

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

На правах рукописи

Бобков Глеб Александрович

**Финансирование капиталоемких инновационных проектов
в условиях капитальных ограничений в России**

Специальность 5.2.4 Финансы

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Научный руководитель:
д.э.н. Гуров Илья Николаевич

Москва – 2026

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. КАПИТАЛОЕМКИЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	14
1.1 Концепция национальной инновационной системы в экономике знаний и роль финансирования инноваций.....	14
1.2 Капиталоемкие инновационные проекты как элемент национальной инновационной системы	44
1.3 Капитальные ограничения и барьеры доступа к долгосрочному финансированию инноваций	54
ГЛАВА 2. ВЛИЯНИЕ СТОИМОСТИ КАПИТАЛА НА ИННОВАЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ	70
2.1 Связь процентных ставок и инновационной активности.....	70
2.2 Теоретическая модель влияния уровня процентных ставок на принятие решений о финансировании инновационных проектов	76
2.3 Эмпирическая проверка гипотезы о влиянии процентных ставок на стоимость инновационных предприятий.....	84
ГЛАВА 3. ПРЕДЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ КАПИТАЛА В ФИНАНСИРОВАНИИ КАПИТАЛОЕМКИХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ	97
3.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЛГОСРОЧНЫХ ТЕМПОВ РОСТА КАПИТАЛОЕМКИХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ	98
3.2 Количественная оценка инновационного порога	121
3.3 Рекомендации для государственной инновационной политики.....	134
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	145
БИБЛИОГРАФИЯ	149
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	165
Приложение 1. Инновационные сектора соответственно классификации ОКВЭД.....	165
Приложение 2. Определение инноваций.....	167
Приложение 3. Основные формулы оценки публичных активов	168
Приложение 4. Развитие науки в России после распада СССР: краткий исторический контекст.....	171
Приложение 5. Меры стран БРИКС в отношении развития инноваций	173

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Значимость проблемы финансирования инновационных проектов в России выросла в условиях капитальных ограничений и структурных изменений в экономике, и методы ее исследования также требуют трансформации. С середины 2010-х гг. российская национальная инновационная система (НИС) столкнулась с беспрецедентными внешними шоками: введение международных санкций с 2014 г., а затем их резкое ужесточение после 2022 г. ограничило доступ отечественных фирм и исследовательских институтов к зарубежным технологиям, оборудованию и инвестициям. Это увеличивает риски технологического отставания и осложняет трансмиссию финансовых ресурсов в инновационную сферу. Напротив, рост фискального стимулирования в сфере технологий (в т.ч. военных) и системная необходимость достижения технологического суверенитета оказывают позитивное воздействие на НИС. Однако на практике исторически сложившаяся ориентация российских экономических агентов на извлечение краткосрочной ренты является существенным институциональным ограничением и усугубляется капитальными ограничениями. В итоге формируется дисбаланс: портфели вложений склоняются в пользу быстрокупаемых проектов, а имеющие высокий потенциал инновационные инициативы остаются недофинансированными.

Важность поднятой в исследовании проблемы обусловлена тем, что в современных условиях глобализации успешная национальная инновационная система во многом зависит от внешних связей и доступа к мировым рынкам знаний. В открытых инновационных системах обмен технологиями и интеграция в глобальные сети повышает абсорбционную способность экономики. В то же время для развивающихся экономик с доминированием государства в инновационной сфере подходы исследователей с развитых рынков зачастую не применимы без адаптации к локальным условиям.

Структура рынков капитала для развивающихся стран, как правило, характеризуется высокими и волатильными ставками процента, что создает барьер для долгосрочных инновационных проектов. В период 2024–2025 гг. в России как долгосрочные реальные ставки, так и премии за систематический риск значительно выросли в условиях повышенных государственных расходов и, следовательно, инфляционного давления.

Таким образом, тема исследования является актуальной, поскольку сочетание санкционных ограничений, разрывов технологических цепочек и ужесточения финансовых условий – роста долгосрочных реальных процентных ставок и премий за систематический риск в 2022–2025 гг. – создает препятствия для реализации капиталоемких инновационных проектов при возросшей необходимости установления технологического суверенитета России.

Степень научной разработанности

Проблематика долгосрочного финансирования и финансирования инноваций получила широкое освещение в экономической литературе. Классические и неоклассические теории Шумпетера (1911), Солоу (1957), Ромера (1990), Лукаса (1988) акцентируют роль инноваций в экономическом росте и подчёркивают важность финансовых институтов для внедрения прорывных технологий. Национальные инновационные системы (НИС) расцениваются экономистами в качестве коллективной совокупности акторов, институтов и их функций, это формулируется в работах Нельсона (1993), Лундвала (1992), Фримана (1995), Хеккерта (2007). Отечественные работы часто изучают совокупность факторов, влияющих на способность бизнеса и государства финансировать долгосрочные (включая инновационные) проекты и включают исследования Аузана (2019, 2020), Полтеровича (2001, 2007), Капелюшникова (2013), Паппэ (2002, 2009), Шаститко (2010), Мильнера (2010), Гохберга (2011), Гурова (2015, 2022), Картаева (2017), Буклемишева (2016), Аганбегяна (2007) и других. Влияние высоких процентных

ставок на НИС исследуют Ма (2023), Амадор (2022), Моран (2018), Гримм (2022), Форнаро (2023). Проблематике темпов роста инновационных предприятий посвящены статьи Эванса (1987), Бёрча (1979), Чана (2003), Юданова (2007, 2018, 2020), Гровера (2019), Блохина (2021) и других. Корпоративные инвестиции в исследования и разработки изучали Холл (2002), Фаззари (1988), Акерлоф (1970), Стиглиц (1981).

Основы принципов дисконтирования и критерия приведенной стоимости закладывались в работах Рамсея (1928), Самуэльсона (1937), Купманса (1960), Хиршлейфера (1958), Гордона и Шапиро (1956). Эти работы, как правило, опираются на более ранние монографии Фишера (1930) и Уильямса (1938), где приведенная стоимость была сформулирована как основа базовой логики оценки активов. Теоретические основания стоимости капитала заданы у Модильяни и Миллера (1958; 1963), требуемая доходность выводится из портфельной теории и моделей ценообразования активов — Марковиц (1952), Тобин (1958), Шарп (1964), Мертон (1973), Фама и Френч (1993).

Однако, несмотря на разностороннюю проработку вопросов, связанных с финансированием долгосрочных инновационных проектов, не до конца изучен канал влияния процентных ставок и премий за риск в структуре процентных ставок для объяснения феномена недоинвестирования в НИОКР на развивающихся рынках и роли государства в закрытии «провалов рынка». Более того, беспрецедентное санкционное давление на российскую НИС предлагает множество новейших наблюдений о том, как работают инновационные системы развивающихся стран, которые необходимо систематизировать.

Цель и задачи исследования

Целью диссертационного исследования является разработка рекомендаций по повышению доступности финансирования для капиталоемких инновационных проектов в условиях капитальных ограничений в России.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие **задачи**:

1. Ввести авторское определение капиталоемкого инновационного проекта и обосновать выделение данного класса проектов как ключевого объекта исследования с позиции оценки эффективности механизмов финансирования инноваций.
2. Разработать теоретическую модель канала влияния реальных процентных ставок и премий за систематический риск на принятие решений о реализации капиталоемких инновационных проектов в условиях конкуренции за финансовые ресурсы со стороны альтернативных неинновационных проектов.
3. Провести эмпирическую проверку выводов теоретической модели на данных публичных наукоёмких компаний, оценив чувствительность доходности их акций к изменениям стоимости капитала.
4. Определить предельный уровень реальной ставки дисконтирования с учётом премии за систематический риск при принятии инвесторами решения о реализации капиталоемкого инновационного проекта в условиях конкуренции за финансовые ресурсы со стороны альтернативных неинновационных проектов, в том числе для уникальных российских условий.
5. Обосновать рекомендации по развитию институтов финансирования капиталоемких инновационных проектов в России и предложить механизмы софинансирования, обеспечивающий снижение требуемой доходности проектов до уровня инновационного порога.

Объектом исследования являются капиталоемкие инновационные проекты.

Предметом исследования выступает влияние стоимости капитала на инвестиционную привлекательность капиталоемких инновационных проектов.

Научная новизна исследования

Выдвинутые в работе проблемы и полученные в ходе их разработки выводы представляют собой комплекс взаимосвязанных теоретических и практических положений по формированию нового, адекватного особенностям трансформационной экономики России механизма финансирования инновационных проектов. Научная новизна работы определяется следующим:

1. Сформулированы теоретические основания выделения капиталоемких инновационных проектов в самостоятельный объект инвестиционного анализа: введено авторское определение капиталоемкого инновационного проекта и предложены критерии отнесения проектов к данному классу, что позволяет использовать капиталоемкие инновационные проекты в качестве объекта теории выбора инвестиционных проектов, в частности, объяснить выбор инвестора между долгосрочными инновационными проектами и неинновационными альтернативами. Ранее в научной литературе в определениях инновационных проектов внимание в первую очередь акцентировалось на технологических аспектах, что не позволяло применять к ним инструментарий финансовой теории.

2. Разработана теоретическая модель трансмиссионного канала влияния реальных процентных ставок и премий за систематический риск на принятие решений о финансировании капиталоемких инновационных проектов, допускающая калибровку под институциональные, национальные и отраслевые характеристики отдельных экономик через предпосылки о распределении временных лагов разработки и ожидаемых темпов роста денежных потоков инновационных проектов. Значительная часть распространенных в литературе подходов к анализу национальных инновационных систем сформирована на данных развитых рынков, что ограничивает переносимость получаемых оценок на развивающиеся экономики, предложенная теоретическая модель смягчает это ограничение.

3. Выполнена эмпирическая проверка ключевых выводов модели (из п. 2 новизны) на основе доступных публичных данных, в результате которой подтверждена повышенная чувствительность наукоёмких фирм к изменениям долгосрочной безрисковой ставки по сравнению с контрольной группой. Период исследования включает новые наблюдения о публичных компаниях за 2020–2025 гг., эпизод высоких колебаний процентных ставок. Полученный эффект устойчив к изменению критерия отнесения компаний к наукоёмким, учёту финансового рычага и выделению изолированных эпизодов шоков в ставках.

4. Введено и формализовано понятие «инновационного порога» как предельного уровня реальной ставки дисконтирования с учётом премии за систематический риск, при которой капиталоемкие инновационные проекты сохраняют инвестиционную привлекательность по сравнению с альтернативными неинновационными проектами; выполнена его количественная оценка, применимая для сопоставления инвестиционной привлекательности капиталоемких инновационных проектов при различных горизонтах инновационного цикла и плотности распределения ожидаемых темпов роста капиталоемких инновационных проектов. Осуществлена оценка чувствительности значений инновационного порога к ожидаемым темпам роста проектов, откалиброванных на международных и российских данных.

5. Обоснованы подходы к развитию института финансирования капиталоемких инновационных проектов в России, включая механизм асимметричного софинансирования, обеспечивающий снижение требуемой нормы доходности проектов, подход к расчету совокупной стоимости реализации инновационной политики с опорой на оценку инновационного порога (из п. 4 новизны). Ранее способов получения агрегированных оценок на уровне НИС не было.

Положения, выносимые на защиту

1. Критерии идентификации капиталоемких инновационных проектов включают высокую долю необратимых вложений в НИОКР, оборудование и инфраструктуру, длительный инвестиционный цикл, ограниченную залоговую базу, высокую неопределенность относительно будущих денежных потоков. Ключевым ограничителем реализуемости данного класса проектов выступает финансовый канал – уровень процентных ставок и премий за систематический риск.

2. В теоретической модели все инвестиционные проекты разделены на инновационные («И») и классические («К»), различающиеся профилем ожидаемых денежных потоков и горизонтом реализации: для «И» проектов характерен ускоренный рост с последующим схождением к устойчивому темпу (в соответствии с Н-моделью) и более длительный лаг до положительных потоков. В уникальных российских условиях инвесторы предъявляют к проектам «И» на 10–25 п.п. более жёсткие требования по ожидаемым темпам роста, чтобы компенсировать длительный цикл выхода таких проектов на положительные денежные потоки.

3. Акции наукоёмких компаний демонстрируют значимо более высокую чувствительность к изменениям долгосрочной безрисковой ставки по сравнению с контрольной группой: рост 10-летней бескупонной доходности на 1 п.п. связан с дополнительным снижением доходности акций наукоёмких фирм относительно контрольной группы в среднем на 0,9–1,3 п.п., эффект усиливается до 3,0–8,0 п.п. в рамках изолированных эпизодов шоков в ставках.

4. Инновационный порог представляет собой предельный уровень реальной ставки дисконтирования с учётом премии за систематический риск, при котором финансирование капиталоемкого инновационного проекта остаётся инвестиционно привлекательным в условиях конкуренции за финансирование с неинновационными проектами. По мере удлинения инновационного цикла порог

быстро ужесточается; для проектов с горизонтом 5–7 лет реализуемость требует совокупной реальной стоимости капитала порядка 6–8%.

5. Для развития института финансирования инноваций целесообразно осуществить отказ от использования *pari passu*-софинансирования в пользу асимметричного софинансирования с ограничением доходности государства и опционной конструкцией в пользу инвестора; при определении объемов софинансирования учитывать уровень реальных долгосрочных процентных ставок; обеспечить переход к устойчиво низким долгосрочным реальным ставкам, сохраняя независимость монетарной политики.

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в углублении понимания трансмиссионного механизма влияния макрофинансовых условий на инновационный процесс. В работе интегрированы подходы теории принятия инвестиционных решений, финансовой теории, а также институционального анализа национальных инновационных. Введена и формализована концепция инновационного порога, дополняющая модели распределения капитала в инновационной сфере и уточняющая роль реальных процентных ставок и премий за систематический риск в формировании инвестиционной активности. Полученные результаты расширяют теоретические представления о воздействии стоимости капитала на инновационное развитие в условиях повышенной макроэкономической волатильности и могут служить основой для дальнейших исследований влияния макроэкономических условий при разработке оптимальной стратегии государственной поддержки инноваций.

Практическая значимость работы определяется возможностью применения её результатов при разработке государственной инновационной политики и финансовых стратегий развития. Сформулированные в диссертации выводы и рекомендации помогут органам власти адаптировать бюджетно-

налоговые и регуляторные инструменты (такие как механизмы субсидирования, налоговые льготы, поддержка венчурного финансирования) к условиям санкционного давления и высокой стоимости капитала. При этом подчёркивается необходимость дифференцировать меры поддержки в зависимости от длительности инновационного проекта и отраслевой принадлежности, чтобы более эффективно преодолевать специфические барьеры финансирования. Результаты исследования могут быть использованы аналитическими центрами, финансовыми институтами и корпоративными инвесторами при оценке финансовой реализуемости капиталоемких инновационных проектов, параметризации механизмов софинансирования и планировании долгосрочного финансирования стратегических инновационных инициатив.

Методология и методы исследования

Методологическая основа исследования обусловлена междисциплинарным характером поставленной задачи, в первую очередь включает инструментарий финансов, а также макроэкономики и экономики инноваций. В диссертации применяются системный и функциональный подходы, используемые при анализе национальных инновационных систем, а также инструментарий финансовой теории долгосрочных инвестиций.

В рамках исследования разработана теоретическая модель трансмиссии макрофинансовых условий в инвестиционные решения по долгосрочным инновационным проектам. Для вывода предельных условий реализуемости проектов при различных параметрах стоимости капитала используются методы экономико-математического моделирования. Для оценки доли проектов, сохраняющих положительное ожидаемое значение чистой приведённой стоимости при изменении ставки дисконтирования, применяется вероятностный подход и анализ распределений темпов роста денежных потоков проектов.

Использованы эконометрические методы оценки чувствительности рыночной стоимости наукоёмких компаний к изменениям долгосрочной безрисковой ставки, а также процедур проверки устойчивости результатов к альтернативным критериям наукоёмкости и спецификациям модели.

Теоретическая и эмпирическая база исследования

Исследование опирается на труды классиков и современных экономистов, развивающих теорию долгосрочных инвестиций, экономики инноваций и национальных инновационных систем: Й. Шумпетера, Р. Солоу, П. Ромера, Р. Лукаса, К. Фримена, Б. Лундвалла, Р. Нельсона, М. Хеккерта, а также российских исследователей А.А. Аузана, В.М. Полтеровича, А.Е. Шаститко, Б.З. Мильнера, Л.М. Гохберга, И.Н. Гурова, В.В. Ивантера, Я.Ш. Паппэ и др. Теоретическая рамка интегрирует подходы теории долгосрочных инвестиций, институционального анализа НИС и финансовых ограничений.

Эмпирическая база включает статистические данные Росстата, Банка России, ФСГС; международные базы (WIPO Global Innovation Index, OECD Science and Technology Indicators, World Bank Knowledge Economy Index); корпоративную отчетность российских инновационно активных компаний (2019–2024 гг.); специализированные аналитические материалы институтов развития и венчурных ассоциаций; собственные расчёты автора (вероятностные распределения темпов прироста выручки инновационных предприятий, калибровка модели «инновационного порога»).

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов диссертационного исследования обеспечивается использованием комплекса научных методов: теоретических методов (анализ и синтез, абстрагирование, классификация, сравнительный анализ), методов статистического и эконометрического анализа, а также подтверждается апробацией

полученных результатов на международных конференциях и публикацией в журналах, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ.

Результаты исследования прошли апробацию на международных научных конференциях: «Ломоносовские чтения-2025», «Ломоносов-2025», LXVIII Международная научно-практическая конференция «Advances in Science and Technology», LXIX Международная научно-практическая конференция «EurasiaScience». По теме исследования опубликовано 5 работ (общий объем – 4,07 п.л.) в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ имени М.В. Ломоносова по специальности и отрасли наук.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационное исследование соответствует научной специальности 5.2.4. Финансы. Направления исследований: 1. Теория и методология финансовых исследований. 15. Финансовая стратегия корпораций. Финансовый менеджмент. 18. Проектное и венчурное финансирование. 24. Финансовые рынки: типология, специфика, особенности функционирования. Регулирование финансовых рынков.

ГЛАВА 1. КАПИТАЛОЕМКИЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

1.1 Концепция национальной инновационной системы в экономике знаний и роль финансирования инноваций

1.1.1 Экономика знаний и технологический прогресс

В современном экономическом развитии знания и технологический потенциал играют значительную роль. Понятие «экономика знаний» означает такую экономическую систему, в которой производством и ростом движут прежде всего знания и информация, а не традиционные факторы, такие как труд, земля или физический капитал. В такой экономике происходит повышенная концентрация на наукоемких видах деятельности: исследованиях, разработках, образовании, информационных технологиях, которые генерируют научно-технические инновации и повышают общую продуктивность системы. Ключевым ресурсом выступает *человеческий капитал*, включая накопленные знания, навыки и компетенции работников, а также *интеллектуальная собственность*, воплощающая новые идеи и технологии. Организации и страны, функционирующие в рамках экономики знаний, стремятся превращать знания в создание добавленной стоимости, опираясь на нематериальные активы (наука, разработки, данные, ноу-хау) вместо природных ресурсов или масштабного физического производства.

В глобальной экономике переход к модели, основанной на знаниях, стал особенно заметен со второй половины XX века, когда часть промышленно развитых стран начала смещаться в сторону сферы услуг, высоких технологий и информационных продуктов. Появился даже термин «информационное общество», отражающий возросшую роль информации и знаний во всех сферах жизни. Питер Друкер популяризовал¹ сам термин «*knowledge economy*» в 1969 г. в книге «*The Age*

¹ Drucker P. F. The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society. – New York : Harper & Row, 1969. – 402 p.

of Discontinuity», отмечая, что знания становятся основным источником конкурентного преимущества. Согласно определению Всемирного банка, экономика знаний – это экономика, «в которой знание является главным двигателем экономического роста»². Иными словами, развитие все в большей степени зависит от способности нации создавать, распространять и эффективно применять новые знания.

Отличительными чертами экономики знаний являются:

- Высокообразованная рабочая сила: акцент на развитии человеческого капитала, рост числа специалистов высокой квалификации, ученых и инженеров. Знания рассматриваются как особый ресурс, дополняющий труд и капитал³.
- Инновационная активность: значительные вложения в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), патентование, создание новых продуктов и технологий.
- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ): широкое использование цифровых технологий для создания, хранения и передачи знаний, что кардинально повышает скорость распространения инноваций.
- Сетевая структура и кооперация: развитая инфраструктура знаний из университетов, исследовательских центров, технологических кластеров, и активное взаимодействие между ними и бизнесом, что облегчает коммерциализацию знаний.

Таким образом, экономика знаний отличается от индустриальной модели тем, что основной вклад в добавленную стоимость вносят нематериальные факторы – знания, творчество, новые идеи – а успех все больше зависит от способности генерировать и применять новшества быстрее конкурентов. Это создает новые

² World Bank. Building Knowledge Economies: Advanced Strategies for Development. – Washington, D.C. : The World Bank, 2007. – 212 p.

³ Powell W. W., Snellman K. The Knowledge Economy // Annual Review of Sociology. – 2004. – Vol. 30, no. 1. – P. 199–220.

возможности для роста: страны и регионы, умеющие нарастить свой интеллектуальный потенциал, получают преимущества в развитии.

Из Рис. 1 видно, что более высокому уровню дохода соответствуют более высокие показатели плотности научных кадров, занятых в исследованиях и разработках. В развитых экономиках (справа вверху) тысячи исследователей на миллион жителей, тогда как беднейшие страны (слева внизу) имеют лишь сотни исследователей. Это наглядно показывает, что более высокий уровень экономического развития, как правило, сопровождается большей концентрацией человеческого капитала в сфере исследований и разработок. Страны, достигшие высокого уровня развития, инвестировали в образование и науку, тогда как развивающиеся экономики всё ещё испытывают дефицит исследовательских кадров. Наблюдаемый разрыв подчёркивает важность накопления человеческого капитала и научно-технического потенциала для догоняющего развития.

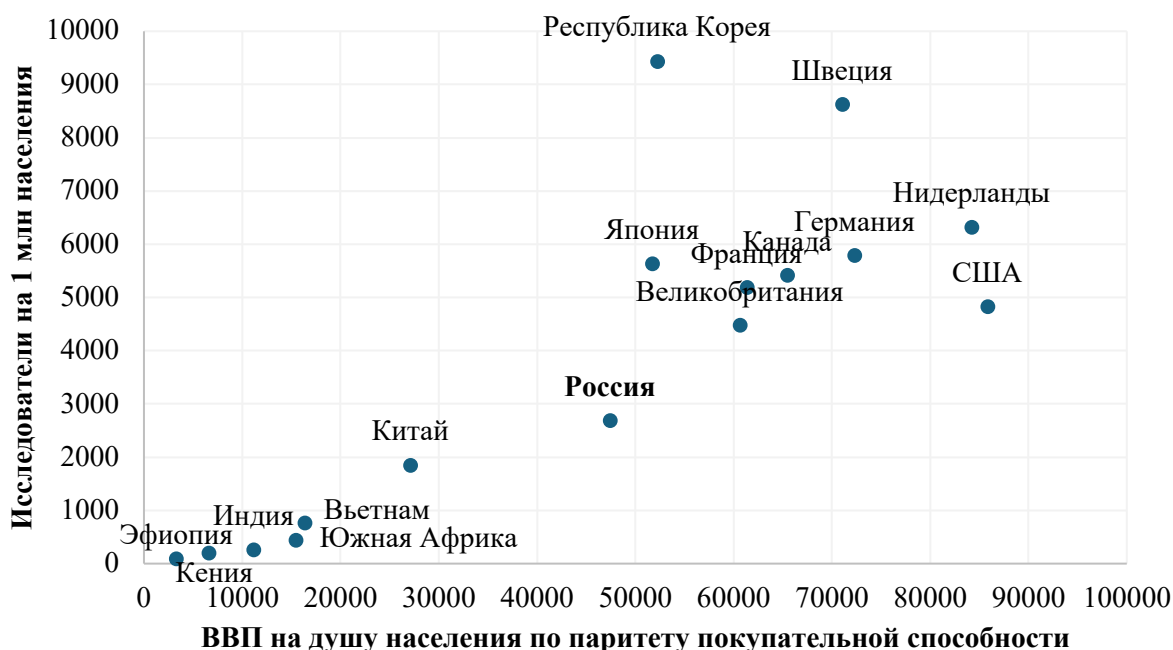


Рисунок 1.1. Число исследователей на 1 млн человек и ВВП на душу населения в разных странах мира, 2023–2024 гг.

Источник: расчёты автора по данным Всемирного банка (World Development Indicators; дата обращения: 19.09.2025). **Примечание:** по каждой стране

использован наиболее поздний доступный год за последние восемь лет; использованы показатели «Researchers in R&D» (SP.POP.SCIE.RD.P6) и «GDP per capita, PPP» (в текущих долл.) (NY.GDP.PCAP.PP.CD).

1.1.2 Роль знаний и высоких технологий в экономическом росте: от Р. Солоу до современной теории

Современное понимание экономического роста во многом сформировано работами, которые подчеркнули возросшую роль знаний и технологического прогресса. В неоклассической модели роста Р. Солоу (1956) показано, что накопление физического капитала при неизменной технологии обеспечивает лишь временный рост: устойчивый долгосрочный рост выпуска на душу возможен только за счёт технического прогресса⁴. Лежащая в ее основе функция Кобба-Дугласа показывает, что при прочих равных капитал подвержен убывающей отдаче: по мере насыщения экономики оборудованием прирост выпуска от дополнительной единицы капитала снижается⁵. Поэтому без постоянного улучшения технологий экономика выйдет на «стационарное состояние» с нулевым ростом дохода на единицу капиталовооруженного труда. Чтобы поддерживать устойчивый рост производительности труда, необходимо непрерывное поступление новых знаний, более эффективных методов производства, новых продуктов, улучшенной организации. Технологический прогресс в модели выступает внешним фактором, который сдвигает производственную функцию вверх, позволяя получать больший выпуск с тех же объемов ресурсов.

Чуть позже Р. Солоу подтвердил эту идею эмпирически, проанализировав источники роста экономики США за первую половину XX века. В известной работе 1957 года он фактически ввел в обращение то, что позднее получило название

⁴ Solow R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth // The Quarterly Journal of Economics. – 1956. – Vol. 70, no. 1. – P. 65–94.

⁵ Cobb C. W., Douglas P. H. A Theory of Production // The American Economic Review. – 1928. – Vol. 18, no. 1. – P. 139–165.

«остатка Солоу» – части прироста выпуска, не объясненного увеличением труда и капитала, – и связал его с технологическими улучшениями. Около 7/8 совокупного роста выпуска на одного занятого оказалось обусловлено именно технологическими изменениями, а вклад капиталовложений составил лишь 1/8. Иначе говоря, основная часть экономического подъема была связана не с расширением использования ресурсов, а с ростом эффективности их использования, т.е. с прогрессом знаний и технологий⁶. Этот вывод стал отправной точкой для понимания экономики знаний: знание было идентифицировано как самостоятельный фактор, способный генерировать рост.

После моделей с экзогенным экономическим ростом в науке начался поиск механизмов, через которые знания и нововведения влияют на рост. В 1980-х годах возникли так называемые эндогенные теории роста, где технологический прогресс уже не задавался экзогенно, а выводился из экономической деятельности агентов. Например, в модели Ромера (1990) долгосрочный рост поддерживается за счет целенаправленных инвестиций фирм в НИОКР и создание новых идей⁷.

Увеличение знаний порождает внешние эффекты: созданная идея может использоваться многими компаниями, что ведет к возрастающей отдаче от знаний на уровне всей экономики. Ромер показал, что при наличии таких положительных внешних эффектов наука и инновации способны сами поддерживать экспоненциальный рост без падения отдачи. Это радикально повысило понимание роли высокотехнологичных отраслей: сектор, производящий знания (исследовательские лаборатории, университеты, высокотехнологичные компании), стал рассматриваться как столь же важный, как и отрасли, производящие материальные товары.

Другой важный вклад принадлежит Р. Лукасу (1988), который акцентировал роль накопления человеческого капитала, обучения и профессиональных навыков

⁶ Solow R.M. *Technical Change and the Aggregate Production Function* // The Review of Economics and Statistics. 1957. Vol. 39. No. 3. P. 312–320

⁷ Romer P.M. *Endogenous Technological Change* // Journal of Political Economy. 1990. Vol. 98. No. 5, Part 2. P. S71–S102

в механизме догоняющего роста⁸. Он предположил, что чем больше работники учатся и получают знания, тем выше их продуктивность, причём обучение одних создает внешние эффекты для всей экономики. Это дало теоретическое обоснование приоритетности образования, подготовки кадров и обучения на рабочем месте для ускорения роста. Таким образом, новые теории однозначно указывали: инвестиции в знания – будь то через научные исследования или образование – имеют возрастающую отдачу и способны привести к более высокому устойчивому росту по сравнению с простым наращиванием капитала.

Эмпирические исследования конца XX – начала XXI вв. подтвердили, что страны, сумевшие развить высокотехнологичные отрасли, демонстрируют более высокие темпы роста. В 1990-е годы появилось понятие "новой экономики" на базе информационно-коммуникационных технологий: в США бурный рост производительности во второй половине 1990-х был во многом обусловлен внедрением информационных технологий и ростом сектора ИКТ. Исследования показали, что вклад отраслей, связанных с компьютерной техникой, программным обеспечением и телекоммуникациями, в ускорение экономического роста США в тот период был существенным (например, рост производительности труда ускорился примерно вдвое по сравнению с началом 1990-х) благодаря распространению новых знаний и инноваций⁹. Аналогичные процессы отмечались и в других развитых странах.

В глобальном масштабе к началу XXI века сформировалась тенденция: вес наукоемких секторов и нематериальных инвестиций постоянно растет. По оценкам ОЭСР, доля отраслей, основанных на знаниях (высокотехнологичное производство, наукоемкие услуги, образование, здравоохранение и т.п.), уже в конце 1990-х превышала 50% ВВП ведущих экономик¹⁰. Одновременно

⁸ Lucas R.E. *On the Mechanics of Economic Development* // Journal of Monetary Economics. 1988. Vol. 22. No. 1. P. 3–42

⁹ Jorgenson D., Stiroh K. *Industry-Level Productivity and Economic Growth*. American Economic Review, 2000, 90(2), pp. 161–167

¹⁰ OECD. *Science, Technology and Industry Scoreboard 1999: Benchmarking Knowledge-based Economies*. – Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 1999. – 212 p.

корпоративные инвестиции смещаются в нематериальные активы – исследования, программное обеспечение, базы данных, бренды. Например, в США объем вложений бизнеса в нематериальные активы уже в начале 2000-х сравнялся с инвестициями в традиционный физический капитал. Это свидетельствует о переходе от индустриальной экономики к экономике знаний: компании вкладывают средства прежде всего в разработку новых продуктов, накопление интеллектуального капитала и других невидимых ценностей, поскольку именно они обеспечивают конкурентные преимущества и рост стоимости бизнеса в долгосрочной перспективе.

Современные исследования также уделяют внимание измерению «экономики знаний» количественно. Разрабатываются индексы и индикаторы, оценивающие качество человеческого капитала, уровень инновационной активности, степень распространения ИКТ и институциональную среду. Например, Всемирный банк вводил *Индекс экономики знаний (Knowledge Economy Index)*, а Всемирный индекс инноваций (Global Innovation Index) ежегодно сравнивает страны по широкому спектру показателей, связанных с инновациями. Эти инструменты показывают, что развивающиеся страны, демонстрирующие более высокие показатели по «столпам» экономики знаний (образование, НИОКР, информационная инфраструктура, благоприятный деловой климат), как правило, добиваются и более высоких темпов роста. Таким образом, накоплены как теоретические, так и эмпирические основания полагать, что знания и высокие технологии играют все более заметную роль в экономическом развитии.

Технологический прогресс как главный фактор экономического роста

Многолетние исследования экономистов приводят к выводу, что технологический прогресс является главной объясняющей переменной экономического роста в долгосрочном периоде. Если рассматривать различия в уровне доходов и темпах роста между странами, выясняется, что они в значительной мере обусловлены различиями в накопленных знаниях и

эффективности использования факторов производства, то есть в уровне *совокупной факторной производительности (СФП)*. СФП часто интерпретируют как показатель технологического прогресса и качества управления ресурсами.

Еще раз обратимся к выводам Солоу: в рамках одной страны (США) за несколько десятилетий большая часть роста произошла за счет улучшения технологий, а не расширения количества задействованных ресурсов. Аналогично, межстрановые исследования показывают, что государства, обладающие более высокими технологиями и эффективными производствами, имеют значительно больший ВВП на душу населения, нежели те, кто просто инвестирует много капитала: исследование Всемирного банка¹¹ установило, что различия в накоплении факторов (капитала и труда) объясняют лишь меньшую часть разброса в доходах между странами, тогда как большая часть различий связана с факторной производительностью, то есть с тем, насколько эффективно и технологично используются ресурсы.

Другой пример – опыт азиатских экономик. В 1960–1980-х годах «азиатские тигры» (Южная Корея, Тайвань, Сингапур и др.) демонстрировали чрезвычайно высокие темпы роста. Первоначально велись споры, за счёт чего это произошло: одни исследователи подчёркивали роль высоких инвестиций в основной капитал, другие ссылались на быстрый рост эффективности. Однако последующий детальный анализ показал, что основными источниками роста в этих экономиках были высокие нормы накопления капитала и мобилизация трудовых ресурсов, тогда как вклад роста производительности и технологического догоняния был значительно более скромным, чем нередко предполагалось^{12,13}.

Это контрастирует с примером Советского Союза, где длительное время делалась ставка на экстенсивное наращивание капитала и труда при недостаточном

¹¹ Easterly W., Levine R. It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models // The World Bank Economic Review. – 2001. – Vol. 15, no. 2. – P. 177–219.

¹² Krugman P. The Myth of Asia's Miracle // Foreign Affairs. – 1994. – Vol. 73, no. 6. – P. 62–78.

¹³ Young A. The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience // The Quarterly Journal of Economics. – 1995. – Vol. 110, no. 3. – P. 641–680.

внимании к эффективности и инновациям – в итоге рост производительности в 1980-е перешел к стагнации, и экономика исчерпала потенциал экстенсивного развития¹⁴.

Следует подчеркнуть, что технологический прогресс понимается здесь широко: это не только изобретение новых продуктов, но и расширение набора и качества существующих технологий, улучшение управленческих процессов, более грамотное применение знаний на практике. Вклад совокупной факторной производительности проявляется через множество каналов: внедрение новых машин и оборудования (плод научно-технического прогресса), повышение квалификации работников, более совершенные бизнес-модели, цифровизация и автоматизация процессов и т.д. Все эти аспекты увеличивают выпуск на единицу затраченных ресурсов.

Количественные оценки показывают, что различия между странами колоссальны: согласно ряду оценок, отставание многих развивающихся стран от технологического фронта (уровня США) по СФП составляет разы. К примеру, оценка МВФ (в рамках Penn World Table¹⁵) указывает, что СФП многих стран Африки составляет менее 20% от уровня США, тогда как в странах ОЭСР этот показатель ближе к 70–90%. Неслучайно стратегии экономического развития все чаще нацелены не просто на привлечение инвестиций, но на стимулирование инноваций, цифровую трансформацию отраслей, развитие исследовательского потенциала – то есть на ускорение распространения и создания новых знаний.

Обобщая, можно сказать, что знания и технологический прогресс – это важнейшие источники экономического роста. Именно они лежат в основе долгосрочного повышения благосостояния. В отсутствие технологического прогресса экономика неизбежно столкнется с исчерпанием экстенсивных

¹⁴ Popov V. Life Cycle of the Centrally Planned Economy: Why Soviet Growth Rates Peaked in the 1950s // *Transition and Beyond* / ed. by S. Estrin, G. W. Kolodko, M. Uvalic. – London : Palgrave Macmillan, 2007. – P. 35–57.

¹⁵ Feenstra R. C., Inklaar R., Timmer M. P. Penn World Table version 10.0 [Electronic resource]. – Groningen : University of Groningen, Groningen Growth and Development Centre, 2021. – URL: <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/pwt-releases/pwt100> (accessed: 02.05.2025).

источников роста. Поэтому для развивающихся стран крайне важно не только наращивать инвестиции, но и перенимать и развивать передовые технологии, повышать уровень образования и инновационности – без этого им будет трудно выйти на траекторию устойчивого догоняющего роста.

1.1.3 НИОКР в догоняющих экономиках: баланс между заимствованием технологий и собственными инновациями

Учитывая важную роль науки и технологий, возникает вопрос: должны ли бедные страны на любом этапе развития активно инвестировать в исследования и разработки, или на первых этапах роста важнее инвестиции в инфраструктуру и повышение капиталовооруженности труда. Исторический опыт и экономическая теория догоняющего развития показывают, что инвестиции в НИОКР не всегда выступают главным двигателем роста на ранних стадиях индустриализации. Многие нынешние развитые страны в период своего ускоренного роста сначала перенимали уже существующие технологии извне, концентрируясь на их распространении и освоении, а собственные инновации выходили на первый план позже, по мере приближения к технологическому фронтиру.

Гершенкрон в середине XX века ввел понятие "*преимущества отсталости*": отстающие страны могут расти быстрее за счет заимствования чужих технологий, минуя некоторые этапы, уже пройденные лидерами¹⁶. Это означает, что на начальном этапе имитация зачастую эффективнее инноваций – гораздо проще и дешевле импортировать готовое оборудование, приобрести лицензию на технологию или скопировать чужое организационное решение, чем разрабатывать все с нуля. Именно так происходил промышленный рывок многих стран Восточной Азии: Япония в конце XIX – начале XX века, а затем Южная Корея, Тайвань, Сингапур во второй половине XX века активно перенимали западные технологии,

¹⁶ Gershenkron A. Economic Backwardness in Historical Perspective: A Book of Essays. – Cambridge, MA : The Belknap Press of Harvard University Press, 1962. – 456 p.

фокусируясь на обучении рабочей силы и повышении культуры производства, прежде чем создавать собственные передовые разработки.

Как отмечал Абрамовиц, для успешного догоняющего роста стране важно обладать "социальной способностью" (social capability) – уровнем образования, базовой научно-технической базой, институтами – чтобы суметь эффективно воспользоваться отставанием, то есть быстро перенять имеющиеся за рубежом технологии¹⁷. Без достаточного человеческого капитала и инфраструктуры даже доступные для импорта технологии могут не дать результата. Поэтому многие развивающиеся страны на начальном этапе делают акцент на базовых приоритетах развития, откладывая крупные вложения в науку на будущее. К таким первоочередным задачам обычно относятся:

- Развитие человеческого потенциала: ликвидация неграмотности, охват базовым образованием, подготовка инженерно-технических кадров;
- Инфраструктура и индустриализация: строительство дорог, электросетей, базовых объектов промышленности;
- Привлечение инвестиций и создание рабочих мест: приоритет отдается трудо- и капиталоемким отраслям (например, сборочным производствам, добыче ресурсов), чтобы обеспечить занятость и рост доходов;
- Улучшение институциональной среды: формирование стабильной макроэкономической обстановки, защита прав собственности, упрощение ведения бизнеса – ключевые элементы институциональной среды, в том числе способствующие привлечению капитала из-за рубежа.

В условиях ограниченных ресурсов правительства вынуждены выбирать: направить ли дополнительно, скажем, 1% ВВП на научные исследования или на строительство дорог и школ. Часто выбор делается в пользу последнего, поскольку отдача от инвестиций в базовую инфраструктуру ощущается быстрее и является

¹⁷ Abramovitz M. Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind // The Journal of Economic History. – 1986. – Vol. 46, no. 2. – P. 385–406.

необходимым условием для дальнейшего роста. Действительно, статистика показывает, что большинство развивающихся стран тратят на НИОКР значительно меньшую долю своих ресурсов, чем развитые страны.

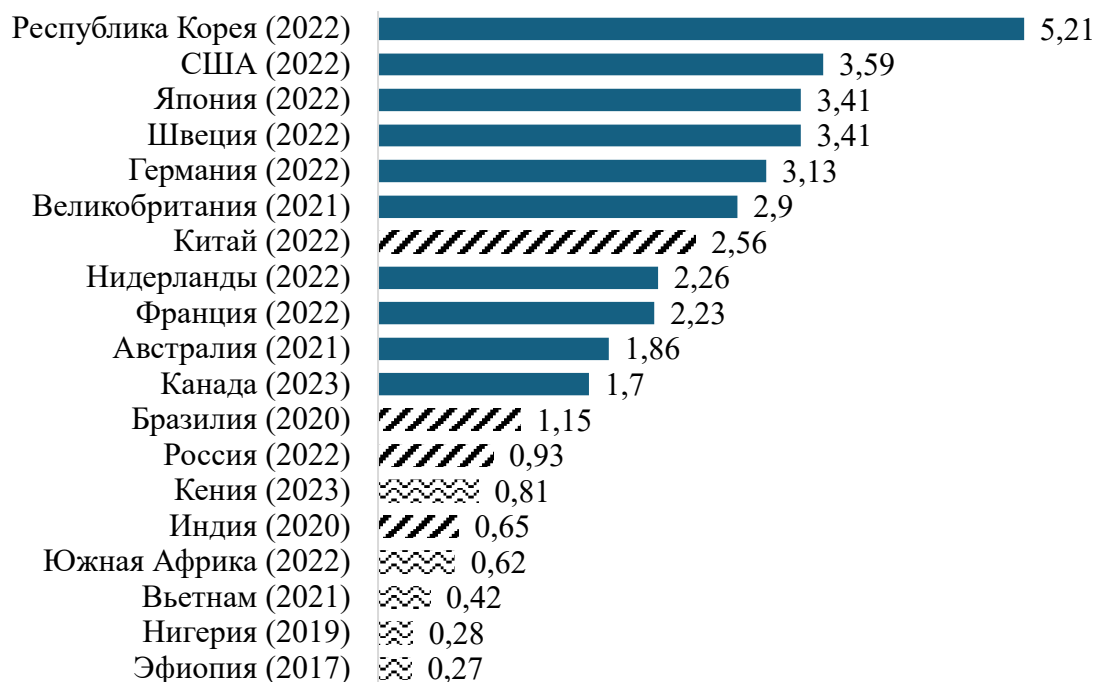


Рисунок 1.2. Доля расходов на исследования и разработки в % от ВВП

Источник: расчёты автора по данным Всемирного банка (World Development Indicators; показатель Research and development expenditure (% of GDP), код GB.XPD.RSDV.GD.ZS; дата обращения: 20.09.2025). Примечание: по каждой стране использован наиболее поздний доступный год за период 2017–2023 гг.; значения приведены в процентах ВВП, в подписях стран указан год наблюдения; страны сгруппированы на BRICS, развитые и фронтирные экономики.

На Рисунке 1.2 представлена наукоемкость некоторых экономик, различными штрихами показаны страны БРИКС, развитые и фронтирные экономики. Видно, что Южная Корея направляет на НИОКР около 5% своего ВВП, за ней следуют США (3,6%), Япония (3,4%), Швеция (3,4%). Эти цифры контрастируют с показателями большинства развивающихся стран: например, Индия инвестирует около 0,7% ВВП в исследования, Бразилия – ~1,2%, ЮАР –

~0,6%. Многие беднейшие экономики Африки и Азии имеют наукоемкость менее 0,5%. Такая диспропорция отражает, что в развитых странах преобладает инновационно-ориентированный рост, тогда как развивающиеся страны пока в основном полагаются на заимствование существующих технологий¹⁸.

Действительно, на ранних этапах развития страны с формирующимися рынками могут достаточно быстро увеличивать свой уровень доходов за счёт использования уже существующих глобальных технологий, ограничиваясь имитацией и заимствованием. Это позволяет рационально концентрировать инвестиции не на собственных исследованиях и разработках, а на освоении и внедрении проверенных решений. Однако, как показывают модели догоняющего роста¹⁹, по мере приближения к технологическому фронтиру возможности простого копирования исчерпываются, а конкурентные преимущества в традиционных отраслях теряются из-за роста издержек. Возникает риск попасть в так называемую "ловушку среднего дохода"^{20,21}, когда страна теряет способность конкурировать как в низкотехнологичных, так и в высокотехнологичных секторах. Чтобы избежать стагнации, на этом этапе требуется переход к собственной инновационной активности, развитию, адаптации и созданию новых технологий²². Таким образом, даже если в краткосрочной перспективе приоритет имитации

¹⁸ В качестве первого приближения для межстранового сопоставления «расходы на НИОКР, % ВВП» из WDI/UIS пригодны, поскольку опираются на согласованные принципы учёта GERD по методике Фраскати. Однако этот индикатор, как правило, не охватывает значимые части военных программ и работ госкорпораций, которые учитываются по иным статьям (закупки, модернизация, эксплуатация) и потому не всегда попадают в рамки НИОКР. Из-за секретности и агрегирования оборонных расходов покрытие может различаться между странами, что ограничивает точность прямых сравнений. В условиях расширения оборонного заказа и высокой роли госкорпораций, как, например, в России в текущем цикле, такая неполнота учёта способна исказить представление о фактическом масштабе технологических усилий вниз.

¹⁹ Acemoglu D., Aghion P., Zilibotti F. Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth // Journal of the European Economic Association. – 2006. – Vol. 4, no. 1. – P. 37–74.

²⁰ Gill I., Kharas H. An East Asian Renaissance: Ideas for Economic Growth. – Washington, DC : World Bank, 2007.

²¹ Eichengreen B., Park D., Shin K. Growth Slowdowns Redux: New Evidence on the Middle-Income Trap. – NBER Working Paper Series. – 2013. – No. 18673.

²² World Bank, Development Research Center of the State Council, P. R. China. China 2030: Building a Modern, Harmonious, and Creative High-Income Society. – Washington, DC : World Bank, 2013.

может быть оправдан, в долгосрочной стратегии инвестиции в НИОКР становятся необходимым условием продолжения экономического роста.

Литература по экономическому развитию указывает, что преодолеть эту ловушку можно через постепенный переход к инновационной модели. Когда базовые задачи решены, рабочая сила образована, инфраструктура налажена, акцент необходимо сместить на развитие собственной науки и высокотехнологичного бизнеса. В долгосрочном периоде инвестиции в НИОКР приобретают решающее значение даже для развивающихся экономик. Исследования показывают, что отдача от инвестиций в исследования и образование возрастает с ростом уровня развития: если на ранних этапах она может быть неочевидна, то на более высоком уровне каждые вложенные в инновации ресурсы приносят многократный эффект в виде ускорения роста производительности. Например, Южная Корея в 1960-е годы была аграрной страной и заимствовала технологии у США и Японии, однако уже к 1980–1990-м резко нарастила расходы на НИОКР (с долей менее 1% ВВП до более 2–3% и далее до текущих 5%). Это сопровождалось созданием собственных научных центров, университетов мирового класса, развитием компаний глобальных технологических лидеров (Samsung, LG и др.). В результате к 2000-м годам Корея вышла на передний край инноваций, включая производство полупроводников и биотехнологии, и продолжила уверенно расти уже за счет генерации новых знаний, став одной из ведущих высокотехнологичных экономик мира. Похожий путь проделал и Китай: в 1990-е его наукоемкость была около 0,5% ВВП, а сегодня превышает 2,4% ВВП (сопоставимо с уровнем Западной Европы), что позволило ему перейти от роли «фабрики мира» к роли одного из лидеров по числу патентов и научных публикаций.

Выводы из исследования Всемирного банка констатируют: *«Странам на всех уровнях развития следует переходить к стратегии роста, основанной на знаниях и инновациях. Как никогда прежде, “серое вещество” является*

*главным устойчивым и возобновляемым ресурсом каждой страны»*²³. В долгосрочной перспективе только инновационно активная экономика способна постоянно повышать свою конкурентоспособность и преодолевать структурные ограничения роста. Развивающиеся страны, стремящиеся догнать развитые, постепенно пересматривают свою политику: помимо традиционных мер (привлечение инвестиций, поддержка экспорта), они все больше внимания уделяют созданию эффективных *национальных инновационных систем*. Это означает: укрепление научно-исследовательского сектора, стимулирование бизнеса к инновациям (через гранты, налоговые льготы), развитие сотрудничества между университетами и промышленностью, защиту интеллектуальной собственности, интеграцию в глобальные технологические цепочки.

В экономической литературе подчеркивается, что эффективная стратегия развития включает смену акцентов по мере приближения к фронтиру²⁴. На первых стадиях важно максимизировать поглощение существующих знаний (через торговлю, прямые иностранные инвестиции, лицензирование, имитацию), но по мере роста доходов постепенно увеличивать долю ресурсов, идущих на создание новых знаний внутри страны.

Подводя итог, можно констатировать, что в современной теории и практике развития закрепилось представление об “экономике знаний”, в которой знания, технологии и инновации выступают главным источником долгосрочного роста. Классические исследования (Солоу, Ромер, Лукас) показали, что технологический прогресс объясняет основную часть экономического роста, а новейшие теории и эмпирические данные подтверждают: без развития знаний ни одной стране не удастся обеспечить устойчивое повышение благосостояния. Для развивающихся стран это означает необходимость баланса между имитацией и инновациями. На ранних этапах догоняющего роста они могут успешно использовать чужие

²³ World Bank. Building Knowledge Economies: Advanced Strategies for Development. – Washington, DC : World Bank, 2007. – 212 p.

²⁴ Aghion P., Howitt P. Endogenous Growth Theory. – Cambridge, MA : The MIT Press, 1998. – 694 p.

достижения, концентрируясь на базовых потребностях развития. Однако по мере достижения среднего уровня доходов становится критически важным встроиться в мировую экономику знаний, начать генерировать собственные инновации. Исторический опыт экономик, совершивших рывок из разряда развивающихся в развитые, свидетельствует, что без значительных инвестиций в человеческий капитал, науку и высокие технологии на каком-то этапе рост замедляется. Напротив, страны, сделавшие ставку на знания, сумели не только догнать, но и в ряде областей перегнать бывших лидеров.

1.1.4 Концепция национальной инновационной системы и её развитие в экономической мысли

Понятие «национальная инновационная система» (НИС) сформировалось в экономической науке в 1980-х годах. Классическое определение трактует НИС как совокупность взаимосвязанных институтов частного и государственного секторов, чья деятельность и взаимодействие инициируют, импортируют, модифицируют и распространяют новые технологии в пределах страны²⁵. Термин «национальная инновационная система» вошел в научный оборот в конце 1980-х – начале 1990-х в работах К. Фримена²⁶ и Б. Лундвалла²⁷ в с опорой на идеи Й. Шумпетера о ключевой роли инноваций в развитии экономики. Фримен проанализировал причины технологического рывка Японии во второй половине XX века и подчеркнул важность государственной политики и координации для успеха национальной инновационной системы²⁸. Лундвалл сфокусировался на сети знаний и процессе интерактивного обучения: он показал, что взаимодействие между производителями и потребителями, обмен знаниями и опытом являются центральными элементами, определяющими способность страны генерировать и

²⁵ OECD. National Innovation Systems. Paris: OECD, 1997. – P. 10.

²⁶ Freeman C. The 'National System of Innovation' in Historical Perspective // Cambridge Journal of Economics. – 1995. – Vol. 19, no. 1. – P. 5–24.

²⁷ Lundvall B.-Å. (ed.) National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. – London : Pinter Publishers, 1992. – 342 p.

²⁸ Freeman C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. – London ; New York : Pinter Publishers, 1987. – 155 p.

применять новые знания. Таким образом, Лундвалл ввел в анализ НИС концепцию обучения и взаимодействия (learning-by-interacting), подчеркнув, что инновации рождаются в сотрудничестве фирм с научными организациями, пользователями и другими акторами, а не только в результате линейной цепочки «наука-техника-производство».

Другой базовый вклад в теорию НИС сделал Р. Нельсон²⁹. Нельсон и соавторы сравнили инновационные системы ряда стран и показали, что каждая страна обладает уникальным комплексом институтов и политик, влияющих на инновационную активность. Институциональный подход Нельсона рассматривает НИС как совокупность организаций (университеты, компании, государственные органы, венчурные фонды и пр.) и институтов (нормы, законы, механизмы финансирования), определяющих направление технологического развития. В рамках этого подхода особое внимание уделяется роли государства, системы образования, научно-исследовательского сектора и бизнес-среды. К примеру, Нельсон отмечал, что различия в структуре финансирования научных исследований, патентной системе, степени конкуренции и кооперации между фирмами ведут к тому, что одни национальные системы инноваций более эффективны, чем другие. Таким образом, ранние исследования (Фримен, Лундвалл, Нельсон) заложили основу понимания НИС как сложной динамической системы, где экономическое развитие зависит от взаимодействия множества элементов – от научных организаций и фирм до государственных институтов и культурных факторов.

Отметим, что уже к концу 1990-х концепция НИС стала широко использоваться в экономической политике и анализе. Появились смежные идеи, развивающие тему систем инноваций. Например, появилась идея «тройной спирали»: модели взаимоотношений между университетами, бизнесом и

²⁹ Nelson R. R. (ed.) National Innovation Systems: A Comparative Analysis. – New York : Oxford University Press, 1993. – 541 p.

государством, предложенная Эцковицем и Лейдездорффом³⁰. Согласно модели тройной спирали, эффективная национальная инновационная система опирается на тесное сотрудничество между университетской наукой, промышленностью и правительством, образуя «спираль» взаимных взаимодействий, способствующих инновациям. В дальнейшем эта модель расширялась до четвертой и пятой спиралей, в анализ добавились гражданское общество, медиа-среда и позже природная среда, отражая растущую сложность инновационных экосистем^{31,32}. Тем самым эволюция теории НИС шла по пути расширения рамок анализа – от первоначального фокуса на отдельных институтах и двусторонних связях к более широкому учету социальных и экологических факторов, а также глобальных связей.

Функциональный подход к анализу НИС

В 2000-х годах в исследовании инновационных систем стал применяться так называемый функциональный подход, позволяющий оценивать не только структуру, но и ключевые функции системы. Одним из разработчиков этого подхода является М. Хеккерт с соавторами, предложивший методику анализа инновационной системы через призму выполняемых ею функций³³. В классической работе Хеккерта (2007) выделен ряд базовых функций инновационной системы: (1) предпринимательская активность; (2) создание знаний; (3) распространение знаний через сети; (4) ориентация поиска (guidance of search) – формирование приоритетов

³⁰ Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations // Research Policy. – 2000. – Vol. 29, no. 2. – P. 109–123.

³¹ Carayannis E. G., Campbell D. F. J. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st Century Fractal Innovation Ecosystem // International Journal of Technology Management. – 2009. – Vol. 46, nos. 3/4. – P. 201–234.

³² Carayannis E. G., Barth T. D., Campbell D. F. J. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation // Journal of Innovation and Entrepreneurship. – 2012. – Vol. 1. – Article 2.

³³ Hekkert M. P., Suurs R. A. A., Negro S. O., Kuhlmann S., Smits R. E. H. M. Functions of Innovation Systems: A New Approach for Analysing Technological Change // Technological Forecasting and Social Change. – 2007. – Vol. 74, no. 4. – P. 413–432.

и стратегического видения развития технологий; (5) формирование рынков для новых продуктов и технологий; (6) мобилизация ресурсов (финансовых, человеческих, инфраструктурных); (7) создание легитимности инноваций (преодоление сопротивления изменениям). Такой функциональный анализ позволяет выявить, какие именно звенья НИС являются «бутылочными горлышками». Например, в применении к странам с переходной экономикой функциональный подход может показать, достаточны ли в стране предпринимательские инициативы и активность стартапов, налажен ли трансфер знаний между наукой и бизнесом, имеются ли эффективные рынки для внедрения инноваций, и обеспечены ли проекты нужными финансами и кадрами.

В частности, отечественные исследователи отмечали, что для успешного функционирования НИС России необходимо усилить такие функции как распространение знаний (например, развитие кооперации между университетами и предприятиями) и мобилизацию ресурсов (развитие венчурного финансирования, стимулирование инвестиций компаний в НИОКР)³⁴. Если одна или несколько функций системно не выполняются, инновационная система может дать сбой, и даже при наличии научного потенциала страна может отставать в технологическом развитии. Таким образом, модель Хеккерта обеспечивает логический мост между теорией и практикой: она соединяет институциональный анализ НИС с реальными показателями результативности, позволяя государственной политике точнее нацеливаться на проблемные зоны (например, недостаток частных инвестиций в инновации или слабое «поглощение» знаний отечественным бизнесом). В целом, функциональный подход обогатил анализ национальных инновационных систем, добавив динамическую оценку процессов и результатов, дополняя структурные модели Фримена–Лундвалла–Нельсона.

³⁴ Фонов А. Г., Кашинова Е. А. Национальная инновационная система России: состояние и перспективы развития // Инновации. – 2015. – № 11 (205). – С. 25–29.

Современные тенденции исследований НИС (2010–2024): глобализация и открытые инновации

В последние десятилетия (2010-е – начало 2020-х гг.) теория национальных инновационных систем продолжает развиваться, учитывая новые явления глобальной экономики и технологической эры. Одним из ключевых трендов стало осмысление глобализации знаний и открытости инновационных процессов. Концепция «открытых инноваций», предложенная Г. Чесбро³⁵, изначально относилась к уровню отдельных фирм, подразумевая активный обмен знаниями и технологиями с внешними партнерами вместо упора только на внутренние НИОКР. Однако этот подход быстро стал рассматриваться и на уровне стран. Появилось представление об «открытых инновационных системах», характеризующихся высокой степенью интеграции национальной экономики в глобальные сети обмена знаниями, технологий, человеческого капитала. В таких системах границы государства во всё меньшей степени выступают барьером для инновационной деятельности: компании, университеты и исследовательские центры активно взаимодействуют на международной арене, участвуют в глобальных цепочках создания ценности и научных кооперациях. Выигрыш стран с открытыми НИС проявляется в ускоренном распространении передовых технологий и росте продуктивности собственных исследований за счет эффекта взаимного обучения. Кроме того, концепция открытости связывается с повышением абсорбционной способности экономики, т.е. способности воспринимать и использовать внешние знания для внутренних инноваций. В результате современные исследования подчеркивают: успешная НИС все более зависит от внешних связей, доступа к мировым рынкам технологий и участия в международном научно-техническом сотрудничестве.

³⁵ Chesbrough H. W. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. – Boston, MA : Harvard Business School Press, 2003. – 227 p.

Также в фокусе исследований находятся особенности НИС развивающихся стран. Классические модели в значительной степени основывались на опыте развитых экономик, и в последние годы предпринимаются попытки адаптировать и переработать теорию НИС под реалии стран с формирующимися рынками. Отмечается, что в таких экономиках могут быть иные сочетания акторов (например, доминирующая роль государства и крупных компаний, слабое участие малых инновационных фирм), а также специфические барьеры (недостаток институтов защиты интеллектуальной собственности, «утечка мозгов» и пр.). Критический анализ показывает, что «универсальная» модель НИС не всегда адекватно описывает ситуации вне развитых стран, и требуется учет локальных условий и стадий развития институтов³⁶. Тем не менее, общая эволюция литературы сохраняет преемственность: базовые идеи (системность, взаимодействие, роль институтов) остаются фундаментом, вокруг которого наращиваются новые компоненты: глобальные сети, экосистемный подход, социальные и экологические аспекты и пр. Современная НИС все чаще описывается как инновационная экосистема, подчеркивая нелинейный характер процессов, множество участников и постоянную эволюцию связей внутри системы.

1.1.5 Российские исследования НИС: институциональный фокус, пробел в финансировании инноваций

Хотя к середине 2010-х Россия поднялась в мировых рейтингах инновационной активности, разрыв в результативности по сравнению с ведущими технологическими державами остаётся значительным, а после 2022 г. усиливается (рис. 1.3).

³⁶ López-Rubio P., Roig-Tierno N., Mas-Verdú F. “Assessing the Origins, Evolution and Prospects of National Innovation Systems: A Bibliometric Analysis.” *Journal of the Knowledge Economy*, 2022, 13(1), p.161–184.

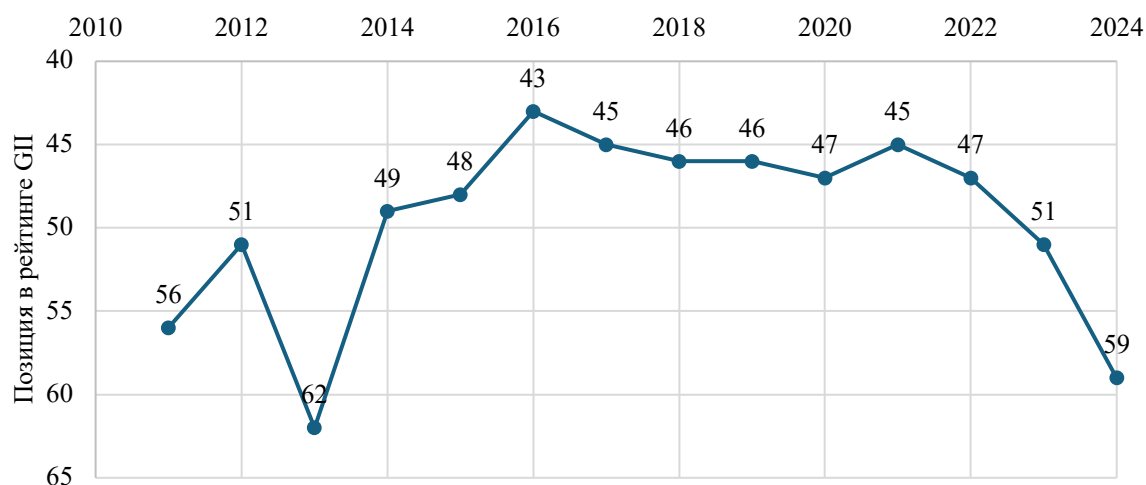


Рисунок 1.3. Позиция России в Глобальном инновационном рейтинге WIPO с начала составления индекса

Источник: данные Global Innovation Index (WIPO), различные годы.

Введение международных санкций в 2014 году, а затем беспрецедентное усиление санкционного давления в 2022 году существенно ограничили доступ российских организаций к зарубежным технологиям, оборудованию и инвестициям. С одной стороны, это создает риск технологического отставания из-за изоляции от глобальной инновационной системы. С другой стороны, согласно некоторым экономистам, вынужденная изоляция может стимулировать поиск внутренних резервов и импортозамещение. Гершенкрон отмечал, что отстающие страны иногда мобилизуют ресурсы для рывка именно под влиянием внешних ограничений³⁷. Возрастающая неопределенность и волатильность окружающих условий стали постоянным фактором, влияющим на поведение участников НИС в России. Так, периоды санкций, ослабления рубля и экономических кризисов (1998, 2008–2009, 2014–2015, 2020) регулярно чередовались с относительно благополучными периодами, нарушая долгосрочные планы компаний и инвесторов.

³⁷ Gerschenkron A. Economic Backwardness in Historical Perspective: A Book of Essays. – Cambridge, MA : The Belknap Press of Harvard University Press, 1962. – 456 p.

Существенный вклад в анализ российской национальной инновационной системы внесла работа А. Г. Фоновой и Е. А. Кашиновой «Национальная инновационная система России: состояние и перспективы развития». Авторы, опираясь на институциональную теорию, показывают, что российская НИС характеризуется сочетанием потенциально благоприятных факторов (наличие научных школ, высокообразованного населения) и институциональных ловушек, связанных с фрагментарностью политики, слабой координацией инструментов поддержки и низкой результативностью мер государства. Отдельное внимание уделяется роли государства в формировании инновационной среды: подчёркивается, что государственные программы должны дополнять, а не подменять частное финансирование, и что без выстраивания целостной стратегии и механизмов оценки эффективности отдельные инициативы дают ограниченный эффект³⁸.

В работе «Инновации как основа экономического роста и укрепления позиций России в глобальной экономике» Л. М. Гохберг и Т. Е. Кузнецова развивают тезис об «инновационном парадоксе» России: при значительном исследовательском потенциале страна заметно уступает ведущим экономикам по показателям результативности — публикационной активности и цитируемости, экспорту технологий, присутствию на высокотехнологичных рынках. Анализ связывает этот разрыв с особенностями структуры научного сектора (доминирование государственных организаций), длительным недофинансированием исследований и разработок, слабой вовлечённостью бизнеса в создание и использование новых технологий, дисбалансом приоритетов и недостаточной интеграцией в глобальные научно-технологические сети. Финансовая проблематика в этих работах присутствует главным образом в форме констатации недофинансирования науки и низкой доли частного сектора в

³⁸ Фонов А. Г., Кашинова Е. А. Национальная инновационная система России: состояние и перспективы развития // Инновации. – 2015. – № 11 (205). – С. 25–29.

расходах на исследования и разработки; конкретные же механизмы остаются вне поля системного анализа³⁹.

Продолжает дискуссию статья авторов «Стратегия-2020: новые контуры российской инновационной политики»⁴⁰. Авторы, опираясь на выводы экспертной группы «От стимулирования инноваций к росту на их основе», подчёркивают, что переход к инновационной модели развития для России является не опцией, а необходимым условием долгосрочного роста, тогда как фактическое состояние НИС описывается устойчивой стагнацией. Диагностируются ключевые разрывы: низкая инновационная активность предприятий по международным меркам, преобладание закупки оборудования над собственными исследованиями, слабый спрос бизнеса на новшества, фрагментарность инфраструктуры и кластерной политики, недоиспользование человеческого капитала. Отмечается, что заметное расширение государственных программ поддержки и институций развития пока не приводит к сопоставимому росту результативности, а доля предпринимательского сектора в финансировании НИОКР остаётся существенно ниже уровней стран ОЭСР.

Безусловно, в результате санкционного шока 2022 года структура НИС России перешла в фазу ускоренной трансформации. На данный момент ряд авторов делают попытку осознать основные направления этой трансформации, возросшую роль государства в инновационном развитии и сопутствующие институциональные изменения.

Новое содержание дискуссии о российской НИС придаёт работа Е. Б. Ленчук, написанная после 2022 г. Автор показывает, что в новой реальности государство уже не просто регулирует НИС, а играет роль предпринимателя и визионера, запускающего капиталоемкие проекты технологий суверенитета. Чтобы это

³⁹ Гохберг Л. М., Кузнецова Т. Е. Инновации как основа экономического роста и укрепления позиций России в глобальной экономике // Вестник международных организаций. – 2012. – № 2 (37). – С. 101–116.

⁴⁰ Гохберг Л. М., Кузнецова Т. Е. Стратегия-2020: новые контуры российской инновационной политики // Форсайт. – 2011. – Т. 5. – № 4. – С. 8–29.

работало, нужно радикально улучшить целеполагание, приоритизацию и проектное управление и одновременно нарастить общий объём и качество финансирования НИОКР (включая частный капитал), иначе цели технологического суверенитета останутся декларативными⁴¹.

Близкую по проблематике, но более количественно ориентированную перспективу предлагает О. С. Сухарев. Исходя из того, что суверенитет в технологиях невозможен без опоры на собственный сектор экономики знаний (наука, образование, высокотехнологичные отрасли и креативные индустрии), автор разрабатывает методику оценки этого сектора и показывает, что его доля в ВВП России в 2011–2022 гг. практически не растёт, а вклад в темпы экономического роста остаётся ограниченным, несмотря на рост затрат на внутренние исследования и разработки. Отмечается, что современная конкуренция за технологический суверенитет идёт не только по линии институтов и кадров, но и по линии финансового капитала, однако предлагаемые меры сводятся к общему наращиванию объёма и эффективности расходов на НИОКР и поддержание технологических цепочек. Даже в этой работе, где последовательно увязываются технологический суверенитет, экономика знаний и макродинамика, финансовые условия инноваций трактуются агрегированно, без анализа того, при каких уровнях стоимости капитала и рисков инновационные проекты становятся реализуемыми или, наоборот, блокируются⁴².

Институциональные и социокультурные ограничения НИС в российской литературе

А. Аузан исследует инновации через призму культурно-институциональных факторов, уделяя особое внимание социокультурным ограничениям

⁴¹ Ленчук Е. Б. Роль государства в управлении научно-технологическим развитием: от теории к практике // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2025. № 2. С. 11–22..

⁴² Сухарев О. С. Технологический суверенитет России: формирование на базе развития сектора «экономика знаний» // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2024. – № 1. – С. 47–64.

коммерциализации инноваций. В одной из статей он вместе с коллегами показывает, что у участников инновационного процесса, учёных, предпринимателей и разработчиков институтов, часто различаются ценностные ориентиры, уровень доверия низок, присутствует «идеология выиграл–проиграл» и пессимистическое отношение к изменениям, что тормозит переход научной идеи в рыночный продукт⁴³. В публикации «Развитие креативной экономики России в контексте современных вызовов» А. Аузан указывает, что реализация потенциала креативной экономики блокируется институциональными и социокультурными барьерами, и лишь координированные действия государства и творческого сообщества способны преодолеть эту инерцию⁴⁴. Таким образом, подход Аузана дополняет анализ российской НИС культурно-социальным измерением: фрикции могут быть вызваны внутренним нежеланием элит и общества рисковать и меняться, пока внешние обстоятельства (кризисы, санкции, технологические вызовы) не станут достаточной мотивацией к действию.

Р. Капелюшников в монографии анализирует накопление и использование человеческого капитала в переходной экономике России, показывая, что количественный рост сопровождается структурными диспропорциями, ограничивающими его вклад в экономику знаний⁴⁵. В другой работе Р. Капелюшников даёт стоимостную оценку запаса человеческого капитала по методу Джоргенсона–Фраумени: по его расчётам, в 2010 г. он превышал ВВП примерно в 13 раз и в 5,5 раз превышал объём физического капитала⁴⁶. При этом подчёркивается, что рыночная оценка человеческого капитала существенно

⁴³ Аузан А. А., Комиссаров А. Г., Бахтигараева А. И. Социокультурные ограничения коммерциализации инноваций в России // Экономическая политика. – 2019. – Т. 14. – № 4. – С. 76–95.

⁴⁴ Аузан А. А., Брызгалин В. А., Бахтигараева А. И. Развитие креативной экономики России в контексте современных вызовов // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2022. – № 2 (54). – С. 213–220.

⁴⁵ Капелюшников Р. И., Лукьянова А. Л. Трансформация человеческого капитала в российском обществе (на базе «Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения»). – М. : Фонд «Либеральная миссия», 2010. – 196 с.

⁴⁶ Капелюшников Р. И. Сколько стоит человеческий капитал России? Часть II // Вопросы экономики. – 2013. – № 2. – С. 24–46.

зависит от долгосрочных предположений о росте производительности и доходов, а при их ухудшении соответствующие оценки могут заметно снижаться.

В. Рудько-Силиванов⁴⁷ отмечает, что в России требуется государственная поддержка и защита коммерциализации инноваций, наблюдается низкий спрос на инновации со стороны бизнеса, научная среда не подготовлена к коммерциализации научных разработок.

Взгляд на российскую НИС с позиции нарративной экономики предлагают В. Вольчик и соавторы. Они анализируют устойчивые сюжеты о НИС в медиа и экспертном дискурсе и сопоставляют их с формальными моделями и индикаторами. Показано, что доминирующие нарративы строятся вокруг образа хронически неэффективной, «растрачивающей ресурсы» инновационной системы, где государство остаётся главным актором, а бизнес демонстрирует низкий спрос на новшества. Финансовая тематика в этих сюжетах присутствует главным образом как мотив «низкой отдачи от вложений» и «неправильного распределения средств», но практически не переводится в язык конкретных параметров финансирования — стоимости капитала, рисков и ограничений для инновационных проектов⁴⁸.

Недостающий элемент «пазла»: финансовая теория

Выше показано, что в публикациях ведущих российских экономистов финансирование инноваций зачастую описывается как ключевой ограничивающий фактор инновационного развития. Вместе с тем всесторонняя теоретическая и количественная оценка механизмов трансмиссии финансовых условий в динамику инновационного развития в институциональных работах, как правило, остаётся за рамками анализа, но в ряде работ финансовые аспекты всё же встречаются.

⁴⁷ Рудько-Силиванов В. В. Модернизация дальневосточной экономики: актуальность и условия реализуемости // Деньги и кредит. – 2012. – № 1. – С. 54–57.

⁴⁸ Вольчик В. В., Маслюкова Е. В., Пантеева С. А. Российская инновационная система в моделях и нарративах // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2023. – № 2 (59). – С. 143–166.

В одной из статей М. Кокоревой и коллег⁴⁹ фиксируется дефицит доступного финансирования, что ослабляет инвестиционные планы и НИОКР у части высокотехнологичных фирм. Авторы обсуждают, что источники роста в таких условиях смещаются к скрытым факторам: организационным инновациям, внутренней эффективности, оптимизации цепочек поставок.

По наблюдениям О. Болдова, вложения в образование и НИОКР конвертируются в коммерческие инновации через развитый финансовый рынок; степень его зрелости во многом предопределяет инновационную динамику и конкурентоспособность экономики, тогда как незрелые рынки сдерживают этот процесс⁵⁰.

В аналитическом докладе Банка России⁵¹ о задачах финансового рынка прямо отмечено, что у крупнейших компаний на фоне шоков/волатильности снижается риск-аппетит к непрофильным и венчурным направлениям, то есть к инновационным проектам с отложенной отдачей. В документах Банка России регулярно подчёркивается важность инфраструктуры длинных сбережений (накопительная пенсия, страховые резервы и пр.) для удлинения инвестиционного горизонта; без этого сложно обеспечить финансирование крупных проектов (что в политике часто трактуется как база для инноваций).

А. Аганбегян на протяжении многих лет называет «длинные деньги» ключевым условием выхода на инновационную траекторию роста: в интервью и докладах он прямо увязывает инновации/модернизацию с наличием долгосрочных ресурсов и институтов их воспроизводства (пенсионные/страховые фонды, коллективные инвестиции)⁵².

⁴⁹ Кокорева М., Степанова А., Повх К. Новая стратегия высокотехнологичных компаний: скрытые источники роста // Форсайт. – 2023. – Т. 17. – № 1. – С. 18–32.

⁵⁰ Болдов О. Н. Инновационная динамика и финансовые рынки в развитых странах с позиции самоорганизации // Проблемы прогнозирования. – 2008. – № 5. – С. 109–120.

⁵¹ Банк России. Финансовый рынок: новые задачи в современных условиях : документ для общественного обсуждения. – Москва : Банк России, 2022. – 30 с.

⁵² Аганбегян А. Г. «Длинные» деньги – где Вы? // Экономические стратегии. – 2007. – № 4 (54). – С. 24–29.

М. Ершов пишет о дефиците длинных ресурсов и увязывает его с торможением инвестиционно-технологического развития; среди «бутылочных горлышек» явно фигурируют низкие ставки/«длинные деньги» как системная проблема⁵³.

Н. Цехомский и Д. Тихомиров описывают, что дефицит долгосрочных и недорогих ресурсов, слабые механизмы риск-шеринга и дефицит залогов ограничивают реализацию капзатратных проектов; Фабрика проектного финансирования ВЭБ.РФ закрывает часть этих «разрывов» через синдицированные кредиты, госгарантии и субсидирование ставки, а также разбиение на транши по риску/сроку/валюте⁵⁴.

Примечательно, что именно долгосрочный долг часто упоминается⁵⁵ как движущая сила инноваций, притом методологически это очень спорное утверждение. Конвенциональной точкой зрения является, что классический долг плохо совместим с НИОКР: высокая неопределённость, отсутствие ликвидного залога (интеллектуальные активы), риск морального ущерба⁵⁶. На панельных данных по высокотехнологичным фирмам 1990-х рост НИОКР статистически связан с денежным потоком и внешним акционерным капиталом у молодых компаний; для зрелых таких эффектов меньше. Прямых признаков доминирующей роли банковского долга для НИОКР нет. Для радикальных инноваций финансирование собственным капиталом критично; долг может играть роль в специфических нишах (поздние стадии, «патент-лендинг», венчурный долг), но в

⁵³ Ершов М. В. Российская экономика в условиях новых санкционных вызовов // Вопросы экономики. – 2022. – № 12. – С. 5–23.

⁵⁴ Цехомский Н. В., Тихомиров Д. В. Стимулирование реализации долгосрочных инвестиционных проектов в России: опыт «Фабрики проектного финансирования» // Экономическое возрождение России. – 2023. – № 3 (77). – С. 87–92.

⁵⁵ Глазьев С. Ю. «Главное, чего не хватает нашим инноваторам – это дешёвых длинных кредитов» // Редкие земли. – 2014. – 28 апреля. – URL: <https://rareearth.ru/ru/pub/20140428/00677.html> (дата обращения: 25.04.2025).

⁵⁶ Brown J. R., Fazzari S. M., Petersen B. C. Financing Innovation and Growth: Cash Flow, External Equity, and the 1990s R&D Boom // The Journal of Finance. – 2009. – Vol. 64. – No. 1. – P. 151–185.

целом плохо подходит из-за структуры рисков и отсутствия залогового обеспечения⁵⁷.

Так, в российской научной и политико-публичной повестке доступность долгосрочного капитала рассматривается как необходимое условие инновационного развития, притом среди известных работ не проводится системный анализ с позиции финансовой теории и, соответственно, не формулируются предельные уровни стоимости капитала, при которых российская НИС будет достаточно успешно функционировать. Если стоимость долгосрочного капитала действительно один из важнейших драйверов инновационного развития, необходимо выяснить, при каких значениях процентных ставок и премий за систематический риск НИС достигает нового равновесия, сопровождающегося устойчивыми инвестициями в НИОКР и сопутствующей коммерциализации разработок. Это особенно актуально в условиях поиска оптимальной траектории развития технологического суверенитета в новых условиях.

Для решения этой проблемы в настоящем исследовании предлагается обратиться к фундаментальным аксиомам финансовой теории (оценка справедливой стоимости активов по принципу дисконтирования денежных потоков), выделить капиталоемкие инновационные проекты как основополагающий элемент развития технологического потенциала страны, сформулировать влияние ограничений в каналах привлечения собственного капитала, возникших в результате санкционного шока 2022 года, на объемы инвестиций в капиталоемкие инновационные проекты.

Многие важнейшие проблемы остаются за пределами настоящего исследования. Например, в условиях повышенных расходов на военные разработки необходимо пристально изучать, как максимизировать вероятность конвертации самых эффективных военных технологий в гражданские, где это возможно.

⁵⁷ Kerr W. R., Nanda R. Financing Innovation // Annual Review of Financial Economics. – 2015. – Vol. 7. – No. 1. – P. 445–462.

Необходимо также уделять внимание изучению эффективности программ стимулирования технологических исследований на раннем этапе, однако консенсус заключается в том, что намного более серьезные ограничения в российской НИС встречаются на этапе коммерциализации технологий.

1.2 Капиталоёмкие инновационные проекты как элемент национальной инновационной системы

1.2.1 Типология инновационных проектов с точки зрения структуры финансирования

Инновационный процесс можно рассматривать как последовательность стадий, для каждой из которых характерны свои типы рисков и доминирующие источники финансирования. На Рис. 1.4 представлена одна из наиболее используемых в прикладных исследованиях схем, предложенная Л. Бранскомбом и Ф. Ауэрсвальдом: фундаментальные исследования (basic research), изобретение и доказательство концепции (invention / proof of concept), ранняя стадия развития технологии (early-stage technology development, ESTD), разработка коммерческого продукта (product development) и производство и дистрибуция (production / marketing).

Важно подчеркнуть, что такая схема является аналитическим приближением, и в реальности инновационный процесс может носить итеративный характер: отдельные технологии могут пропускать стадии, возвращаться на более ранние этапы для доработки, параллельно тестироваться в нескольких рыночных нишах и т.п. Тем не менее, данное представление удобно связывается с логикой финансирования: для каждого этапа далее выделяются типовые источники капитала с целью оценить, где могут возникать рыночные провалы.



Рисунок 1.4. Последовательная модель развития технологий и источников финансирования

Источник: Branscomb L. M., Auerswald P. E. Between Invention and Innovation: An Analysis of Funding for Early-Stage Technology Development. – NIST GCR 02-841. – Gaithersburg, MD : National Institute of Standards and Technology, 2002. – 153 p.

Первая стадия – фундаментальные исследования. На этом этапе создаётся фундаментальное знание, ещё не привязанное к конкретному продукту или рынку. Классические работы Р. Нельсона и К. Эрроу показали, что наука обладает ярко выраженными внешними эффектами и характеристиками общественного блага: польза от новых знаний рассеивается по экономике, и ни один отдельный частный инвестор⁵⁸ не может полностью присвоить результат. Поэтому частный сектор имеет слабые стимулы финансировать фундаментальные исследования, и в большинстве стран именно государство (а также академические и благотворительные организации) выступает доминирующим инвестором этого этапа. Основные инструменты включают базовое бюджетное финансирование университетов и исследовательских институтов, государственные гранты, программы целевой поддержки фундаментальных исследований^{59,60}.

Вторая стадия – изобретение и доказательство концепции, когда происходит развитие научной идеи в работоспособный прототип, демонстрирующий техническую реализуемость подхода. На этом этапе, помимо государственных грантов, возрастает роль целевых корпоративных программ и отраслевых исследовательских центров: крупные компании и отраслевые объединения финансируют разработки, сопряженные с их бизнес-моделями. Существенную роль играют также специализированные государственные фонды, поддерживающие малые фирмы и лаборатории, разрабатывающие прототипы в приоритетных областях. Результатом стадии, как правило, служит зарегистрированный патент.

Третья стадия – ранняя стадия развития технологии (early-stage technology development, ESTD). Результатом этого этапа является подтверждение не только

⁵⁸ В настоящей работе в отношении инвесторов термин «частный» используется в качестве противопоставления термину «государственный» и может включать как индивидуальных, так и корпоративных инвесторов.

⁵⁹ Nelson R. R. The Simple Economics of Basic Scientific Research // Journal of Political Economy. – 1959. – Vol. 67. – No. 3. – P. 297–306.

⁶⁰ Arrow K. J. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention // The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors / ed. by R. R. Nelson. – Princeton, NJ : Princeton University Press, 1962. – P. 609–626.

технической работоспособности, но и экономического потенциала будущего продукта: проверка гипотез спроса, анализ себестоимости, проработка цепочек поставок и т.п. Именно на этом отрезке возникает так называемая «долина смерти»: издержки быстро растут, а традиционные источники финансирования оказываются недоступными или слишком дорогими. Основную нагрузку несут бизнес-ангелы, корпоративные инвесторы и государственные программы, причём доля государства в совокупном финансировании ранней технологической разработки может достигать трети и более даже на таких развитых рынках, как США.

В рамках четвертой стадии происходит превращение технологического решения в конкретный продукт или услугу, адаптированную под требования целевого рынка, с завершённым дизайном, прототипами, пилотными партиями и тестовыми продажами. Риски технического характера уже ниже, но возникает необходимость в существенных инвестициях в разработку, маркетинг, формирование команды и инфраструктуры. В международной практике именно на этом этапе ключевую роль играет венчурный капитал и корпоративные венчурные фонды: они предоставляют доленое финансирование высокорискованных, но потенциально быстрорастущих проектов, ожидая многократного роста стоимости компании в случае успеха.

Пятая стадия – производство и маркетинг. После успешного вывода продукта на рынок основной задачей становится масштабирование производства, построение каналов сбыта и сервисной инфраструктуры. На этом этапе инновационный проект по своим характеристикам приближается к традиционному инвестиционному проекту в реальном секторе, и структура финансирования всё более смещается в сторону корпоративных источников: внутренний денежный поток, банковские кредиты, облигационные займы, проектное финансирование. Для капиталоемких отраслей (машиностроение, энергетика, фармацевтика и др.) данная стадия требует наибольшего объёма капитала: единичные инвестиции могут

измеряться сотнями миллионов долларов, и доступ к долгосрочному долговому рынку становится критическим условием масштабирования инновации.

В модели Бранскомба–Ауэрсвальда капиталоемкий характер приобретают проекты на границе между поздней стадией ESTD и разработкой продукта (этапы 3–4): здесь объёмы необходимых инвестиций и горизонты окупаемости радикально возрастают по сравнению с фундаментальными исследованиями и первоначальным изобретением. На стадии промышленного производства и масштабирования (этап 5) капиталоемкость остаётся высокой, но технологический риск существенно ниже, и проект приобретает характеристики традиционного крупного инвестиционного проекта в реальном секторе. Следует оговорить, что в отдельных отраслях (фармацевтика, биотехнологии, крупные инфраструктурные и экологические проекты) стадия 5 сохраняет значительную долю технологического и рыночного риска и, по сути, остается частью инновационного цикла.

Именно на данных участках в наибольшей степени проявляется влияние стоимости капитала и премий за риск ввиду высокой длительности и неопределенности относительно денежных потоков: внутренняя стоимость проектов особенно чувствительна к совокупной стоимости капитала. При этом именно такие проекты имеют ключевое значение для национальной инновационной системы: они превращают накопленный научно-технический потенциал в новые рынки, цепочки производства и экспортируемые технологии. Как обсуждалось ранее, в экономической литературе часто подчеркивается, что такие проекты обеспечивают формирование долгосрочных факторов роста, поскольку создают основу для повышения производительности и устойчивого экономического развития^{61,62}.

⁶¹ Romer P. M. Endogenous Technological Change // Journal of Political Economy. – 1990. – Vol. 98. – No. 5, pt. 2. – P. S71–S102.

⁶² Aghion P., Howitt P. A Model of Growth through Creative Destruction // Econometrica. – 1992. – Vol. 60. – No. 2. – P. 323–351.

1.2.2 Характеристики капиталоемких инновационных проектов

Для капиталоемких инновационных проектов типичны несколько характерных особенностей.

Во-первых, к моменту перехода к капиталоемким стадиям за проектом, как правило, уже стоит значительный объем ранее понесённых расходов на НИОКР; кроме того, сохраняются существенные затраты на прикладные исследования и инженерную доработку продукта, хотя их доля в общих инвестициях постепенно снижается по мере роста капитальных вложений в производство и масштабирование. При этом масштабирование производства инновационного продукта также в свою очередь означает наукоёмкий процесс, для отладки которого требуется значительный объем исследований и опытных работ. К примеру, один из самых успешных серийных предпринимателей в области высокотехнологичного бизнеса, Илон Маск, неоднократно отмечал, что масштабировать производство на порядок сложнее, чем создать работающий прототип⁶³.

Во-вторых, капиталоемкие инновационные проекты характеризуются повышенным уровнем неопределённости: даже после прохождения ранних стадий успех не гарантирован, рыночный спрос на новую технологию может оказаться ниже ожидаемого, а технические и регуляторные проблемы способны существенно задержать реализацию проекта или полностью её сорвать. Высокая степень риска является отличительной чертой инновационных инвестиций по сравнению с традиционными проектами в отраслях с устоявшимися технологиями.

В-третьих, капиталоемким инновационным проектам присуща выражено долгосрочная природа. Горизонт от момента принятия инвестиционного решения до выхода на устойчивый поток денежных поступлений, как правило, измеряется годами, а нередко десятилетием и более: он включает завершение НИОКР, преодоление регуляторных барьеров, создание производственной инфраструктуры

⁶³ Маск И. Сообщение в сети X (ранее Twitter) от 23.09.2020 г.: «It's 1000% to 10,000% harder than making a few prototypes. The machine that makes the machine is vastly harder than the machine itself» [Электронный ресурс]. URL: <https://x.com/elonmusk/status/1308284091142266881> (дата обращения: 06.12.2025)

и период вывода продукта на рынок. В академической литературе это свойство неоднократно подчёркивается⁶⁴. Важно отметить, что временные лаги реализации инноваций зависят от множества факторов, включая отраслевые и институциональные условия, в которых совершается инновационная деятельность. К примеру, в информационных технологиях циклы разработки значительно короче, чем в тяжёлых отраслях, таких как авиастроение⁶⁵.

В-четвертых, и это упоминалось ранее, ввиду указанных причин традиционные источники финансирования ограничены: банки не склонны кредитовать чисто инновационные начинания (залога непосредственно по инновационным проектам, как правило, нет), поэтому возрастает роль альтернативных механизмов финансирования – венчурного капитала, корпоративного венчурного капитала, специализированных фондов, а также различных форм государственно-частного партнерства.

В работах по инновационной политике указывается, что для таких проектов подходят не любые формы капитала: необходим «длинный» и «умный» капитал, готовый ждать и разбираться в технологиях, тогда как спекулятивный, краткосрочный капитал мало полезен для развития инноваций⁶⁶. Авторы подчёркивают, что институты развития и государственные банки должны выступать ведущими инвесторами, задающими направление и разделяющими риски, тогда как ориентация частных корпораций на максимизацию стоимости для акционеров и быстрый возврат капитала приводит к хроническому недоинвестированию в долгосрочные радикальные инновации.

Следует подчеркнуть и кумулятивный эффект инновационных проектов: многие из них формируют базу для последующих технологических достижений, поэтому их полная отдача измеряется не только прямой прибылью, но и побочными

⁶⁴ Hall B. H., Rosenberg N. (eds.) Handbook of the Economics of Innovation: in 2 vols. – Amsterdam : North-Holland, 2010.

⁶⁵ Narin F., Hamilton K. S., Olivastro D. The Increasing Linkage between U.S. Technology and Public Science // Research Policy. – 1997. – Vol. 26. – No. 3. – P. 317–330.

⁶⁶ Mazzucato M., Lazonick W. Mission-oriented innovation policies: Challenges and opportunities // Industrial and Corporate Change. – 2018. – Vol. 27. – No. 5. – P. 803–815.

эффектами (спин-оффами, эффектом распространения знаний, созданием новых рынков). В том числе Й. Шумпетер в начале XX века отмечал исключительную роль нововведений в экономическом развитии и подчёркивал, что появление новых комбинаций (инноваций) требует поддержки финансовой системы⁶⁷.

Аспект долгосрочности капиталоемких инновационных проектов

Проблематика долгосрочных инвестиций в широкой постановке привлекает внимание многих российских экономистов. В их трудах подчёркиваются различные препятствия и условия успешной реализации проектов с длительным горизонтом. Так, А. Аузан указывает на институциональные и культурные факторы, ограничивающие долгосрочное развитие. По его мнению, в российской экономике исторически сложилась «культура короткого горизонта», связанная с низким доверием и боязнью неопределённости⁶⁸. Аузан вводит понятие «3D-культуры» – длинный взгляд, доверие и договороспособность – как необходимого условия для долгосрочных инвестиций и инноваций. Ориентация на быстрый доход и страх перед риском перемен противоречат природе долгосрочных проектов, которые требуют принятия неопределённости и отсрочки выгоды. Отсюда следует его ключевой вывод: без формирования в обществе и экономической политике более длинного горизонта планирования и доверия между участниками инновационные предприятия будут подменяться краткосрочным поиском гарантированной прибыли.

Подобные выводы корреспондируют с более широкой институциональной традицией в российской экономической мысли. Так, В. Полтерович указывает, что хроническая институциональная нестабильность и слабая защита прав собственности формируют «ловушку недоинвестирования» в долгосрочные

⁶⁷ Schumpeter J. A. Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung: eine Untersuchung über Unternehmergeinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus. – Leipzig : Duncker & Humblot, 1912. – VIII, 548 S.

⁶⁸ Аузан А. А. Культурные коды экономики на макро- и микроуровнях // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2025. – Т. 60. – № 1. – С. 3–18.

проекты, что особенно критично для инновационной сферы⁶⁹. В том же направлении развивает аргументацию А. Шаститко, подчёркивающий, что несовершенство контрактных институтов и высокая транзакционная неопределённость препятствуют формированию долгосрочных соглашений между инвесторами и предприятиями, тем самым ограничивая реализацию проектов с отложенным результатом⁷⁰. Б. Мильнер обращает внимание на управленческие и организационные барьеры, полагая, что устойчивое развитие долгосрочных инновационных инициатив возможно только при развитой системе стратегического менеджмента и согласованной государственной поддержке⁷¹. Важный вклад в дискуссию вносят Л. Гохберг и соавторы, которые фиксируют, что без формирования устойчивых институтов координации и предсказуемого финансирования инноваций системные проекты с длительным горизонтом реализации не могут стать драйвером экономического роста⁷².

Существенный вклад в развитие понимания долгосрочных инвестиций внёс И. Гуров. В докторской диссертации⁷³ автор уточняет, что такие проекты выполняют не только экономическую, но и стратегическую функцию, направленную на обеспечение технологического суверенитета и национальной безопасности. Согласно выводам автора, в России государство остается ключевым инвестором в долгосрочные проекты, притом стратегические цели включают не только извлечение прибыли, но и достижение социально-экономических эффектов, таких как развитие инфраструктуры, повышение научного потенциала и стимулирование инноваций.

⁶⁹ Полтерович В. М. Трансплантация экономических институтов // *Экономическая наука современной России*. – 2001. – № 3. – С. 24–50.

⁷⁰ Шаститко А. Е. Институциональные ограничения долгосрочных инвестиций // *Вопросы экономики*. – 2010. – № 10. – С. 52–69.

⁷¹ Мильнер Б.З. Инновации и экономический рост: институциональные аспекты // *Вопросы экономики*. 2009. № 10. С. 118–132.

⁷² Гохберг Л. М., Заиченко С. А., Китова Г. А., Кузнецова Т. Е. Научная политика: глобальный контекст и российская практика. – М. : Издательский дом Высшей школы экономики, 2011. – 308 с.

⁷³ Гуров И. Н. Принятие финансовых решений в условиях неопределённости инфляционных ожиданий : дис. д-ра экон. наук. – М., 2022.

Долгосрочная и отложенная структура денежных потоков капиталоемких инновационных проектов обуславливает их повышенную чувствительность к стоимости капитала и, соответственно, макрофинансовым условиям: даже небольшие изменения ставок дисконтирования заметно влияют на текущую оценку эффективности таких проектов.

Классические методы оценки эффективности инвестиционных проектов учитывают специфику длительного инвестиционного цикла: основополагающим критерием оценки инвестиционных проектов является чистая приведенная стоимость (net present value, NPV):

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

где CF_t – денежный поток в период t (обычно $CF_0 < 0$ – инвестиции);
 r – ставка дисконтирования; T – горизонт проекта;

Другие теоретически обоснованные и применимые на практике методы оценки справочно приведены в Приложении 3.

Подводя итог, в дальнейшей работе под капиталоемкими инновационными проектами будут пониматься прежде всего проекты на стадии 4 на Рис. 1.4, тогда как отдельные проекты стадий 3 и 5 также могут относиться к этой категории, если им присущи аналогичные финансовые характеристики. Общими признаками таких проектов являются крупный объем необратимых инвестиций (в НИОКР, оборудование, инфраструктуру), длительный лаг между первоначальными затратами и формированием устойчивых денежных потоков, специфичность создаваемых активов и высокая чувствительность эффективности к стоимости капитала. Именно через такие проекты национальная инновационная система

переводит научно-технологический потенциал в новые отрасли и рынки, и именно они в наибольшей степени зависят от финансовых условий.

1.3 Капитальные ограничения и барьеры доступа к долгосрочному финансированию инноваций

1.3.1 Трансформация российской инновационной системы с 2022 года: функциональный подход

С 2022 года российская национальная инновационная система (НИС) претерпела значительные изменения под влиянием геополитических событий, международных санкций и как следствие изменившейся экономической среды. Для анализа этих трансформаций применим функциональный подход М. Хеккертта, выделяющий семь ключевых функций национальных инновационных систем: (1) предпринимательская активность; (2) создание знаний; (3) распространение знаний через сети; (4) направление поиска (*guidance of search*) – формирование приоритетов и стратегического видения развития технологий; (5) формирование рынков для новых продуктов и технологий; (6) мобилизация ресурсов (финансовых, человеческих, инфраструктурных); (7) создание легитимности инноваций (преодоление сопротивления изменениям).

Как видно из Таблицы 1.1, российская инновационная система претерпела множественные изменения, коснувшиеся всех функций НИС. Рост стоимости капитала оказал влияние сразу на несколько функций, более того, некоторые изменения НИС имели косвенное влияние на рост безрисковых ставок и премий за систематический риск, что вылилось в более высокую стоимость капитала (Рис. 1.5). Далее представлено более подробное изложение наиболее значимых изменений.

Таблица 1.1: Изменения в российской НИС после 2022 года через призму функционального подхода М. Хеккерта⁷⁴

Функция 1	Функция 2	Функция 3	Функция 4	Функция 5	Функция 6	Функция 7
Негативные эффекты						
Массовый отток стартапов	Сокращение научных кадров и утечка мозгов	Разрыв международных научных связей		Отсутствие передовых продуктов на внутреннем рынке	Рост стоимости капитала	Ухудшение международной репутации российской НИС
Резкое сокращение венчурных инвестиций	Снижение количества публикаций и патентов	Ограничение открытости и доверия			Дефицит квалифицированных кадров	
Рост стоимости капитала					Утрата доступа к международным рынкам капитала	
Позитивные эффекты						
Освобождение ниш и переориентация на локальные продукты	Рост инвестиций в НИОКР	Укрепление связей с дружественными странами	Укрепление государственной научно-технической политики	Замещение зарубежных технологий	Замещение иностранного капитала	Курс на технологический суверенитет
Меры поддержки ИТ-бизнеса	Военные и оборонные исследования	Канал военные - гражданские технологии Развитие внутренних коммуникационных платформ	Меры по стимулированию приоритетных разработок	Создание рыночных условий для импортозамещения	Инфраструктурная поддержка инноваций	Поддержка инноваций

⁷⁴ Источник: составлено автором на основе подхода М. Хеккерта



Рис 1.5. Схема влияния ключевых экономических изменений после 2022 года на процентные ставки и премии за риск.

Источник: составлено автором

1.3.2 Ограничения в размере конечных рынков

Высокие темпы долгосрочного роста связаны с доступом к большим конечным рынкам: чем шире платежеспособный спрос, тем легче фирмам получать возврат на крупные инвестиции в НИОКР, маркетинг и стандартизацию, тем сильнее сетевые эффекты в ряде отраслей, и тем выше стимулы к запуску новых продуктов, повышению качества и ускорению диффузии технологий; совокупно это поднимает производительность и траекторию ВВП. В условиях значительных фиксированных и необратимых издержек положительный эффект масштаба и концентрации реализуется лишь при наличии доступа к ёмкому рынку сбыта. Ограниченность внутреннего спроса и недоступность внешних рынков, напротив, повышают средние издержки и тем самым ослабляют стимулы фирм к накоплению технологических компетенций и осуществлению инновационной деятельности⁷⁵.

Один из базовых подходов «demand-pull»⁷⁶ также указывает на прямую связь изобретений и патентной активности с величиной рыночного спроса: к примеру, у Дж. Шмуклера показано, что крупные рынки и благоприятная рыночная возможность систематически коррелируют с выпуском изобретений и НИОКР⁷⁷.

Современные оценки фиксируют ту же связь на микроданных: экзогенный рост потенциального рынка в фармацевтике (за счёт демографии) приводит к диспропорционально большему притоку новых препаратов и радикальных инноваций; увеличение потенциальной ёмкости лишь на 1% ассоциировано с ростом препаратов с новым активным веществом на 4–6%, что демонстрирует высокую эластичность инноваций в наукоемких секторах по размеру рынка⁷⁸.

⁷⁵ Sutton J. Sunk Costs and Market Structure: Price Competition, Advertising, and the Evolution of Concentration. – Cambridge, MA : The MIT Press, 1991. – 577 p.

⁷⁶ В отношении инноваций концепция, согласно которой первичной детерминантой возникновения, темпов и направленности инноваций выступает динамика платежеспособного спроса: рост ёмкости рынка, доходов и/или ценовой премии за качество повышает ожидаемую частную отдачу от НИОКР и, тем самым, стимулирует разработку и коммерциализацию новых продуктов и процессов.

⁷⁷ Schmookler J. Invention and Economic Growth. – Cambridge, MA : Harvard University Press, 1966. – 332 p.

⁷⁸ Acemoglu D., Linn J. Market Size in Innovation: Theory and Evidence from the Pharmaceutical Industry // The Quarterly Journal of Economics. – 2004. – Vol. 119. – No. 3. – P. 1049–1090.

Снижение торговых барьеров систематически подталкивает фирмы к технологическим усовершенствованиям, росту НИОКР и внедрению более продвинутых процессов, причём именно за счёт увеличения выручки и ренты от инноваций на больших рынках: это подтверждено на данных Канадо-американской либерализации, Аргентины в MERCOSUR и европейских фирм под давлением китайского импорта^{79,80,81}.

Логика сетевых внешних эффектов усиливает этот механизм: ценность технологии или платформы возрастает с числом пользователей, поэтому на больших рынках быстрее запускаются продукты⁸².

Большой рынок ускоряет не только изобретение, но и диффузию: классические модели и эмпирические исследования показывают, что объём потенциальных пользователей определяет скорость распространения новинок, а значит производительность, широта и интенсивность распространения технологий систематически выше там, где больше конечные рынки⁸³.

В сумме, большая ёмкость конечных рынков действует сразу по нескольким каналам: повышает ожидаемую инновационную ренту и окупаемость крупных фиксированных затрат, усиливает сетевые эффекты, ускоряет диффузию и позволяет фирмам двигаться вверх по технологической лестнице. Поэтому логика «высокие темпы роста - большие конечные рынки» является устойчивым результатом теории международной торговли и организации отраслей, эмпирических исследований инноваций и современных оценок на данных фирм и продуктов.

⁷⁹ Lileeva A., Trefler D. Improved Access to Foreign Markets Raises Plant-Level Productivity... For Some Plants // *The Quarterly Journal of Economics*. – 2010. – Vol. 125. – No. 3. – P. 1051–1099.

⁸⁰ Bustos P. Trade Liberalization, Exports, and Technology Upgrading: Evidence on the Impact of MERCOSUR on Argentinian Firms // *The American Economic Review*. – 2011. – Vol. 101. – No. 1. – P. 304–340.

⁸¹ Bloom N., Draca M., Van Reenen J. Trade Induced Technical Change? The Impact of Chinese Imports on Innovation, IT and Productivity // *The Review of Economic Studies*. – 2016. – Vol. 83. – No. 1. – P. 87–117.

⁸² Katz M. L., Shapiro C. Network Externalities, Competition, and Compatibility // *The American Economic Review*. – 1985. – Vol. 75. – No. 3. – P. 424–440.

⁸³ Bass F. M. A New Product Growth for Model Consumer Durables // *Management Science*. – 1969. – Vol. 15. – No. 5. – P. 215–227.

Потеря доступа к внешним конечным рынкам после 2022 года стала существенным негативным шоком для российской национальной инновационной системы, прежде всего в наукоёмких и высокотехнологичных отраслях. Ограничение торгово-экономических связей со странами ЕС и США привело к резкому сокращению внешнего спроса на продукцию машиностроения, фармацевтической промышленности, а также товары и услуги в сфере информационных технологий. При этом переориентация экспорта на рынки «дружественных» стран оказалась ограниченной как по масштабам, так и по уровню платёжеспособного спроса. В результате в 2022–2023 гг. экспорт машинотехнической продукции сократился более чем на 40%, экспорт лекарственных средств – почти вдвое по сравнению с 2021 г., а объём экспорта товаров и услуг в сфере информационных технологий снизился на 44–47%^{84,85}.

Санкционный шок наложился на структурную особенность российской экономики: даже в докризисный период её интеграция в глобальные цепочки создания добавленной стоимости в высокотехнологичных сегментах оставалась ограниченной. Это обстоятельство смягчило краткосрочное падение выпуска, однако одновременно выявило фундаментальную проблему слабой роли внешнего конечного спроса в процессах масштабирования и коммерциализации инноваций.

1.3.3 Динамика инвестиций в исследования и разработки

В период 2019–2023 гг. совокупные внутренние затраты России на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы демонстрировали стабильность в постоянных ценах (Рис. 1.6). Рост ускорился в 2022–2023 гг.: затраты на НИОКР в 2022 г. составили 1435,9 млрд руб. (против 1301,5 млрд руб. в 2021 г.), а в 2023 г. превысили 1,6 трлн руб. В 2023 году динамика расходов на НИОКР опережала рост ВВП (прирост НИОКР в постоянных ценах составил 7,4%

⁸⁴ Афанасьев А. А. Машиностроение современной России: от импортозамещения к политике технологического суверенитета // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14. – № 8. – С. 4477–4500.

⁸⁵ Экспорт российского ПО за год сократился почти вдвое // Коммерсантъ. – 2025. – 11 апреля.

при росте ВВП 3,6%). Тем не менее долгосрочный тренд остается стабильным, расходы на НИОКР составляют примерно 1% от ВВП за весь период наблюдений.

Источники вложений в НИОКР остаются традиционными: преобладают государственные средства, на втором месте – бизнес. В 2022 г. свыше 2/3 внутренних затрат на НИОКР (67,3%) приходилось на государственное финансирование (в основном федеральный бюджет – 53,6%), доля предпринимательского сектора составляла 28,9%. Иностранные инвестиции в науку крайне незначительны (около 0,1–0,2%). По итогам 2023 г. ситуация осталась схожей: порядка 66–67% затрат обеспечивалось бюджетными ресурсами, примерно 33–34% – бизнесом. При этом доля частного финансирования (включая крупные компании и государственные корпорации) постепенно растёт: по оценкам Минобрнауки, к концу 2023 г. она достигнет рекордного уровня около 36,4%. Вклад государственных корпораций в структуре НИОКР также увеличивается – в 2023 г. они профинансировали свыше 94 млрд руб. (5,7% от всех затрат).

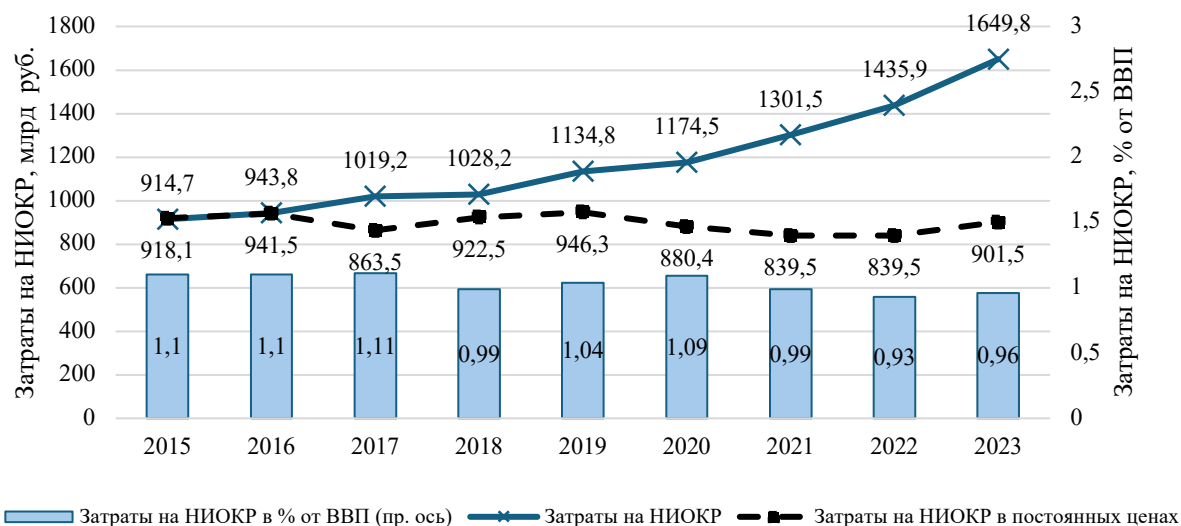


Рисунок 1.6. Внутреннее финансирование исследований и разработок в России.

Источник: Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ

Несмотря на постоянный объем инвестиций в НИОКР в гражданской сфере, инвестиции в военные разработки значительно увеличились после 2022 года. Многочисленные зарубежные исследования подтверждают, что государственные расходы на военные НИОКР традиционно занимают заметную долю национальных бюджетов на исследования и разработки и оказывают существенное влияние на технологическое развитие. Так, Д. Моуэри указывает, что в странах ОЭСР затраты на оборонные НИОКР составляют значительную часть госсектора науки и техники⁸⁶. Например, в США в середине 2010-х на оборонные НИОКР приходилось свыше половины всех государственных расходов на исследования и разработки, тогда как открытых сравнительных данных по другим странам мало. Эконометрический анализ Моретти показывает, что в развитых экономиках военные НИОКР-фонды «затмевают» прочие государственные субсидии на инновации и способны стимулировать частные инвестиции в науку⁸⁷. Так, в США в 2016 году госрасходы на оборонные НИОКР оценивались в \$78,1 млрд (57 % всех госрасходов на НИОКР). Авторы отмечают стимулирующий эффект: 10%-е увеличение госфинансирования оборонных НИОКР влечёт прирост частных расходов на исследования и разработки на 4,3%. Недавний отчёт Rabobank (2025) оценивает, что 1%-й рост расходов на оборонные НИОКР связан с ростом СФП на 0,06–0,1%⁸⁸. По оценкам авторов, эффективность «военных» инвестиций в науку меньше, чем средний показатель для гражданских инвестиций.

Обычно в наиболее развитых странах наибольшую долю оборонного бюджета занимают персонал и закупки вооружений; доля НИОКР сравнительно невелика, на уровне единиц процентов. Например, в Великобритании Министерство обороны тратит около 3,9 % своего годового бюджета на научные

⁸⁶ Mowery D. C. Defense-related R&D as a model for “Grand Challenges” technology policies // *Research Policy*. – 2012. – Vol. 41. – No. 10. – P. 1703–1715.

⁸⁷ Moretti E., Steinwender C., Van Reenen J. The Intellectual Spoils of War? Defense R&D, Productivity and International Spillovers. – NBER Working Paper Series. – 2019. – No. 26483.

⁸⁸ Erken H., Every M., Remmen W. The economic returns on defense R&D // *SUERF Policy Brief*. – 2025. – No. 1087. – February.

исследования и опытно-конструкторские работы (£2,05 млрд в 2023 г.)⁸⁹ При этом британские власти объявили о планах увеличить эту долю до 7% к концу десятилетия. Подобная стратегия характерна и для других стран НАТО: например, планы США предусматривают стабильное финансирование DARPA⁹⁰ и других агентств, а основные крупные программы сосредоточены в ведомствах обороны.

Точные данные по расходам на военные НИОКР в России официально не публикуются, они попадают в закрытые статьи бюджета⁹¹. По оценкам «Ведомостей» и экспертов, итоговые расходы на НИР и ОКР в рамках ГОЗ могли составлять лишь несколько процентов от общих военных трат до 2022 г. Однако уже после 2022 года акцент на технологических проектах усилился. Госкорпорации и военные предприятия сообщают о масштабных программах импортозамещения и цифровизации. Так, «НОВИКОМ» (подразделение Ростеха) отмечает глубокую экспертизу в финансировании высокотехнологичных проектов «включая НИОКР», направленных на модернизацию вооружения и создание новых производств⁹². На практике это означает развитие беспилотников, робототехники, радиотехнических систем, ИИ и других передовых технологий для армии. Например, обострённые международные вызовы заставляют ускоренно наращивать разработки в области искусственного интеллекта, систем «умного поля боя» и аналогичных направлений.

Несмотря на значительные военные расходы на НИОКР, полагаться на них как на универсальный драйвер развития национальной инновационной системы нельзя: эмпирические оценки показывают, что оборонные траты дают неоднородные результаты и без развитых институтов трансфера, конкуренции и

⁸⁹ Matthews D. UK sets out major pivot to defence R&D // Science|Business. – 2024. – 25 Apr. – URL: <https://sciencebusiness.net/news/dual-use/uk-sets-out-major-pivot-defence-rd> (accessed: 28.04.2025).

⁹⁰ Агентство перспективных оборонных исследовательских проектов США, финансирующее высокорисковые исследования с 1958 г.

⁹¹ Треть расходов бюджета пришлась на закрытые статьи // РБК. – 2023. – 28 марта. – URL: <https://www.rbc.ru/economics/28/03/2023/6422c5959a7947556fe34838>. Дата обращения: 28.04.2025

⁹² НОВИКОМ поддерживает кооперацию науки и производства // Ростех. – 2023. – URL: <https://rostec.ru/media/news/novikom-podderzhivaet-kooperatsiyu-nauki-i-proizvodstva/>. Дата обращения: 28.04.2025

частного софинансирования эффекты часто не конвертируются в гражданские технологии⁹³. Более того, межстрановые панельные исследования фиксируют, что рост доли оборонных расходов может сопровождаться ослаблением национальной инновационной способности в экономиках со слабыми институтами частного сектора⁹⁴. Показательны примеры развивающихся стран с высокой милитаризацией и низким уровнем инновационного развития: Пакистан при военных расходах порядка 3% ВВП сохраняет низкий инновационный рейтинг⁹⁵, Алжир при устойчиво высоких военных расходах также отличается наименее выдающимися результатами в отношении НИС⁹⁶. Очевидно, что для устойчивого наращивания инновационного потенциала необходимы специфические меры в гражданском секторе, стимулирование частных НИОКР, механизмы трансфера технологий, развитие конкуренции и смешанного финансирования, а не наращивание оборонных расходов в качестве «универсального ответа».

1.3.4 Рост стоимости капитала

Банк России, по состоянию на 1 мая 2025 года, сохраняет ключевую ставку на уровне 21%. Это максимальный уровень ставки с 2003 года. Ужесточение денежно-кредитной политики является реакцией на рост темпов инфляции, вызванный, в первую очередь, значительным фискальным стимулированием. Во вторую очередь, совокупное предложение в экономике сдерживают ограничения на импорт технологий и оборудования. В результате проведения жесткой ДКП реальная ставка в экономике (как следует из рынка облигаций с номиналом, индексируемым на инфляцию) превысила 10% (Рис. 1.7.).

⁹³ Moretti E., Steinwender C., Van Reenen J. The Intellectual Spoils of War? Defense R&D, Productivity and International Spillovers. – NBER Working Paper Series. – 2019. – No. 26483.

⁹⁴ Zhu H., Chen B., Pan J. Defense expenditure and national innovation capacity: a catalyst or hindrance? // Innovation and Development. – 2025.

⁹⁵ World Bank. Military expenditure (% of GDP) – Pakistan [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPND.GD.ZS?locations=PK> (дата обращения: 28.09.2025)

⁹⁶ Liang X., Tian N., Lopes da Silva D., Scarazzato L., Karim Z. A., Guiberteau Ricard J. Trends in World Military Expenditure, 2024 // SIPRI Fact Sheet. – Stockholm : SIPRI, Apr. 2025.

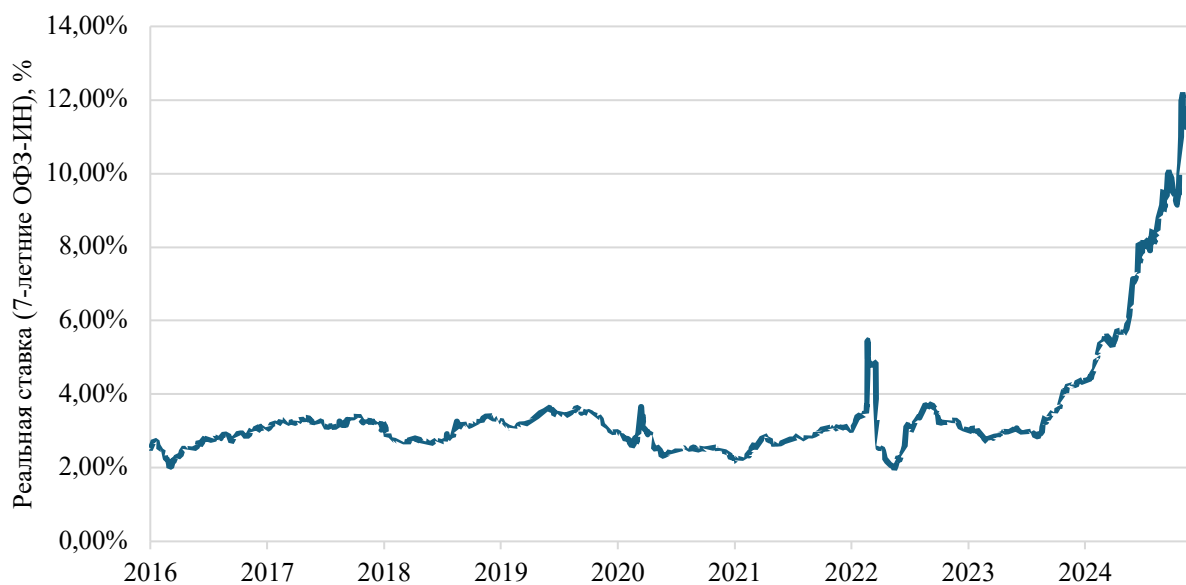


Рисунок 1.7. Реальная ставка срочностью 7 лет, рассчитанная на основе котировок ОФЗ-ИН.

Источник: расчёты автора по данным Cbonds (котировки ОФЗ-ИН)

В структуре процентных ставок значительно выросли премии за инфляционный риск. Как видно из Рис. 1.8, после февраля 2022 года риск-премия увеличилась, в среднем, на 200–250 базисных пунктов; в результате роста неопределенности относительно будущих темпов инфляции премии за риск увеличились еще примерно на 300 базисных пунктов в 2024 году. Это критично, т.к. одновременно увеличивает стоимость капитала для тех, кто получает финансирование, и а для инвесторов снижает реальную доходность, очищенную от риска.

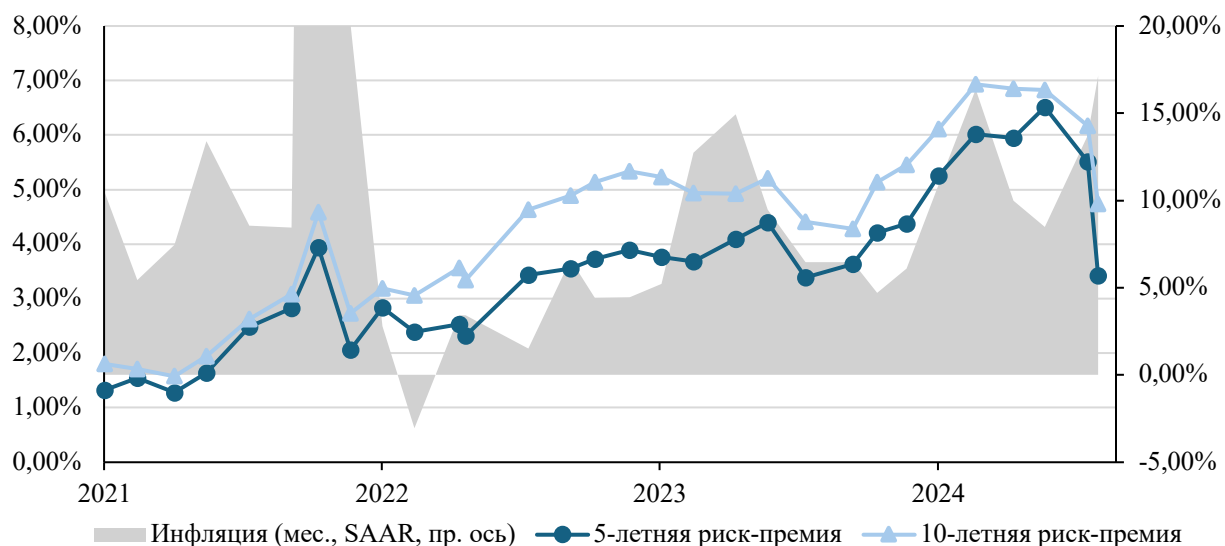


Рисунок 1.8. Премии за риск в структуре процентных ставок (5- и 10-летние горизонты)

Источник: рассчитано автором на основе данных макроэкономического опроса ЦБ.

Вместе с тем ограничения на внешние заимствования вынудили Министерство Финансов значительно нарастить заимствования на внутреннем рынке, которые по состоянию на 2024 год близки к рекордному пандемийному уровню (Рис. 1.9). Данная проблема усугубляется дефицитом бюджета и истощением ликвидной части ФНБ.

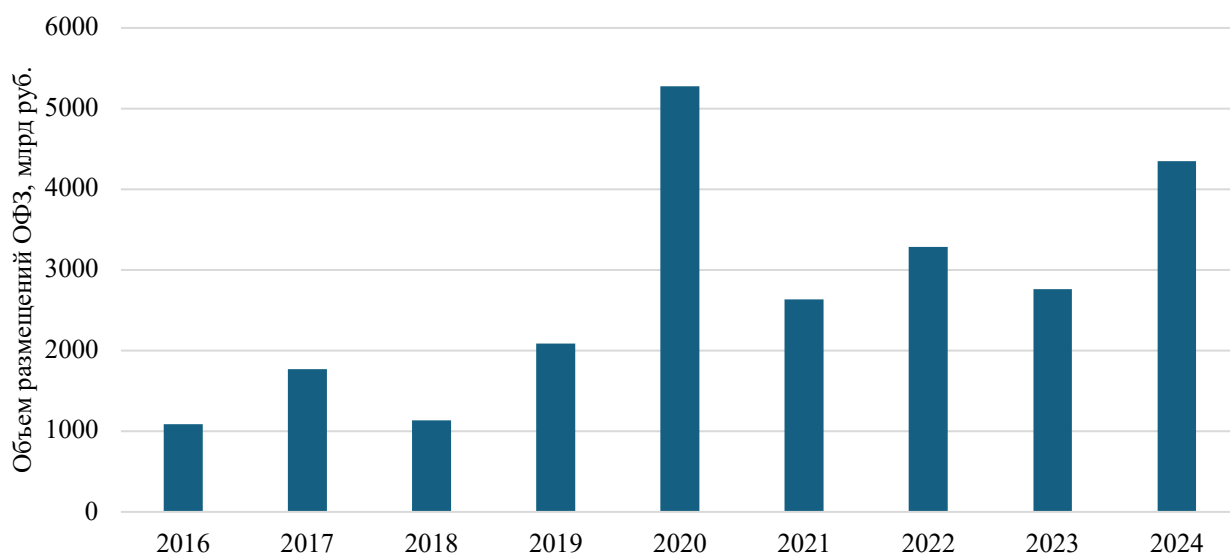


Рисунок 1.9. Объем размещений ОФЗ на аукционах Минфина

Источник: Cbonds (размещения ОФЗ, Минфин РФ)

Перечисленные изменения рыночной конъюнктуры привели к увеличению доходностей ОФЗ до очень высоких значений (пятилетняя доходность ОФЗ составляла 15% на конец первого квартала 2025 года), что означает высокую безрисковую ставку для расчета стоимости собственного капитала для бизнеса и высокую базовую ставку для рынков облигационного и банковского кредитования. Более того, Банк России увеличил долгосрочную нейтральную ставку до 7,5%–8,5% против 6,0%–7,0%, что свидетельствует о более высокой стоимости капитала в том числе в долгосрочном периоде.

Теоретически рост совокупной стоимости капитала (реальная безрисковая ставка и премия за систематический риск) повышает требуемую доходность, снижает NPV и сдерживает инвестиции в целом. В то же время оценки чувствительности именно капиталоемких инновационных проектов к процентным ставкам остаются ограниченными: большинство работ анализирует совокупные инвестиции, не выделяя проекты с длительными лагами и высокой капиталоемкостью. Настоящее исследование как раз фокусируется на этом канале и далее количественно определяет пороговые уровни стоимости капитала, при

которых доля проектов, преодолевающих “инновационный порог”, остаётся приемлемой.

Заключение по главе 1

В первой главе показано, что финансирование инноваций следует рассматривать как особый вид долгосрочных инвестиций, отличающихся высокой степенью неопределённости, нематериальным характером активов и длительными лагами реализации. Теоретический анализ подтвердил, что именно инновации с продолжительным горизонтом являются ключевым источником устойчивого экономического роста, формируя базу для повышения производительности и догоняющего развития.

Глава систематизировала ключевые теоретические и эмпирические подходы к анализу технологического прогресса, инноваций и их финансирования. На материале неоклассических и эндогенных моделей роста (Солоу, Ромер, Лукас, Агьон–Ховитт) показано, что накопление физического капитала объясняет рост лишь в краткосрочном горизонте, тогда как долгосрочная динамика определяется ростом совокупной факторной производительности и созданием новых идей. Эндогенные модели формализовали вклад НИОКР, человеческого капитала и знаний в устойчивый экономический рост, подчеркнув, что технологический прогресс может быть результатом целенаправленных инвестиций и государственной политики.

Современная экономика знаний характеризуется нарастающей долей нематериальных активов, высокой ролью человеческого капитала и усложнением процессов генерации и диффузии знаний. Эффективная национальная инновационная система требует не только ресурсов, но и институтов, обеспечивающих защиту прав собственности, эффективные стимулы к риску, развитые финансовые рынки и механизмы трансляции идей в коммерческие инновации. В обзоре институциональных и финансовых детерминант показано, что

качество институтов, предсказуемость макроэкономической политики и доступность долгосрочных источников финансирования определяют способность экономики превращать знания в рост.

Российская НИС унаследовала от советского периода мощную научно-техническую базу, но остаётся относительно закрытой и ориентированной на государственный сектор; малый и средний инновационный бизнес развит недостаточно, что снижает гибкость и способность к генерации радикальных инноваций. В 1990-е гг. система пережила глубокий кризис, разрушение прежних механизмов финансирования, резкое сокращение численности научных кадров и масштабную «утечку мозгов». Эти процессы надолго ограничили возможности инновационного обновления.

После 2014 г. и особенно после 2022 г. российская НИС оказалась под воздействием структурных и геополитических шоков. С одной стороны, санкции ограничили доступ к зарубежным рынкам капитала, технологиям и цепочкам поставок, повысили стоимость финансирования и усилили неопределённость. С другой, они стимулировали мобилизацию внутренних ресурсов, запуск программ технологического суверенитета и импортозамещения, ускорили формирование новых цепочек добавленной стоимости. Таким образом, влияние шоков носит амбивалентный характер: они одновременно сужают возможности заимствования технологий и создают стимулы для формирования собственных компетенций, что делает критически важной способность НИС адаптироваться и генерировать внутренние источники роста.

Систематизация институциональных и социокультурных исследований показала, что модернизация российской НИС требует комплексных мер: улучшения инвестиционного климата, развития конкурентных рынков капитала, поддержки МСП и венчурного сектора, инвестиций в образование и науку, а также преодоления социокультурных барьеров: низкого уровня доверия, короткого горизонта планирования и слабой толерантности к риску. Только при сочетании

этих факторов инновационная активность способна стать устойчивым драйвером роста и приблизить экономику к модели, основанной на знаниях.

В результате первая глава формирует концептуальную основу диссертации и задаёт направление дальнейшего анализа: во второй главе разрабатывается модель влияния процентных ставок и премий за риск на стоимость капитала и вероятность реализации долгосрочных инновационных проектов, а в третьей — проводится эмпирическая проверка гипотезы на данных российских компаний.

ГЛАВА 2. ВЛИЯНИЕ СТОИМОСТИ КАПИТАЛА НА ИННОВАЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ

В основе исследования в настоящей главе находится канал трансмиссии стоимости капитала, через который изменения безрисковых ставок и рыночных премий за риск воздействуют на стоимость капитала и оценку будущих денежных потоков. Удорожание финансирования повышает порог окупаемости проектов, смещает структуру инвестиционного портфеля в пользу краткосрочных и менее рискованных активов и тем самым ограничивает реализацию долгосрочных инноваций. Теоретическая модель, представленная далее, позволяет количественно оценить, в какой степени ужесточение финансовых условий сдвигает «инновационный порог» – уровень ставок дисконтирования, при котором инновационные проекты становятся экономически нецелесообразными. Особое внимание уделяется роли реальных процентных ставок и премий за систематический риск как ключевых факторов, определяющих вероятность принятия инвестиционных решений в отношении капиталоемких высокотехнологичных проектов.

2.1 Связь процентных ставок и инновационной активности

Ма и Зиммерман⁹⁷ представляют эмпирические доказательства того, что рост процентных ставок существенно снижает вероятность получения венчурного финансирования и реализации ранних этапов инноваций, особенно в технологически насыщенных секторах. Авторы утверждают, что каждые 100 б.п. увеличения ставок центральных банков на 1–3% снижают инвестиции в НИОКР, на 25% – венчурные инвестиции, количество заявок на патенты на 9%. Такие результаты получены для случая США и применимы для развитых рынков, но в

⁹⁷ Ma Y., Zimmerman J. Monetary Policy and Innovation. – NBER Working Paper Series. – 2023. – No. 31698. – Cambridge, MA : National Bureau of Economic Research.

режимах высоких и волатильных ставок сравнимый по величине рост ставок может играть меньшую роль.

Амадор⁹⁸ исследует долгосрочные последствия ужесточения денежно-кредитной политики на инновации и рост производительности. Используя кросс-страновые данные, автор обнаруживает, что такие шоки вызывают устойчивые потери в человеческом капитале и замедление внедрения технологий. Оценки показывают, что накопленные потери в СФП составляют от 1,2% до 9,6% в зависимости от страны и технологии. Эти эффекты являются асимметричными: ужесточение политики оказывает длительное негативное влияние, тогда как смягчение не приводит к сопоставимому положительному эффекту. Таким образом, временные шоки могут иметь долгосрочные последствия для экономического роста.

Гримм и соавторы анализируют влияние программы количественного смягчения (QE) Европейского центрального банка на корпоративные инвестиции в НИОКР. Они обнаруживают, что компании, соответствующие критериям программы, увеличивают свои инвестиции в НИОКР на 10–15% по сравнению с аналогичными компаниями, не участвующими в программе. Эффект наиболее выражен у фирм с низким уровнем задолженности и высоким уровнем предыдущих инноваций. Это свидетельствует о том, что QE может стимулировать инновационную активность через улучшение условий финансирования⁹⁹.

Форнаро и Вольф¹⁰⁰ представляют кейнсианскую модель роста, в которой производительность зависит от инвестиций фирм в инновации. Они показывают,

⁹⁸ Amador S. Hysteresis, Endogenous Growth, and Monetary Policy. – Working Papers. – No. 348. – Davis, CA : University of California, Davis, Department of Economics, 2022.

⁹⁹ Grimm N., Laeven L., Popov A. Quantitative Easing and Corporate Innovation. – CEPR Discussion Paper. – No. 17280. – London : Centre for Economic Policy Research, 2022.

¹⁰⁰ Fornaro L., Wolf M. The Scars of Supply Shocks: Implications for Monetary Policy // Journal of Monetary Economics. – 2023. – Vol. 140 (Suppl.). – P. 18–36.

что временные негативные шоки предложения могут вызвать устойчивое снижение инвестиций и роста производительности. Это создает межвременной компромисс для центральных банков: ужесточение политики может снизить инфляцию в краткосрочной перспективе, но замедлить рост производительности и увеличить инфляционное давление в будущем.

Джорда и соавторы¹⁰¹ анализируют долгосрочные эффекты денежно-кредитной политики, используя данные по 17 странам за период с 1900 по 2015 год. Они обнаруживают, что ужесточение политики приводит к снижению ВВП на 4,6% через 12 лет после шока, в основном за счет снижения СФП. Эти эффекты являются асимметричными: ужесточение оказывает длительное негативное влияние, тогда как смягчение не приводит к сопоставимому положительному эффекту. Это указывает на то, что денежно-кредитная политика может иметь устойчивые последствия для экономического роста.

В классической теории ставка процента отражает межвременные предпочтения, то есть готовность отказаться от потребления сегодня в пользу потребления в будущем. Это центральная идея в работах Ирвинга Фишера, особенно в его труде *The Theory of Interest* (1930), где он трактует процент как «индекс предпочтения сегодняшнего доллара перед будущим» — рыночный механизм, уравнивающий «нетерпение» потребления и перспективу доходного инвестирования¹⁰². В финансовой теории ставка дисконтирования дополняется премией за риск. Модель CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), разработанная Уильямом Шарпом (1964), формализует это: ожидаемая доходность актива равна безрисковой ставке плюс индивидуальная премия, пропорциональная систематическому риску (коэффициенту бета)¹⁰³.

¹⁰¹ Jordà Ò., Singh S. R., Taylor A. M. Does Monetary Policy Have Long-Run Effects? // Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Letter. – 2023. – 5 Sept. – URL: <https://www.frbsf.org/research-and-insights/publications/economic-letter/2023/09/does-monetary-policy-have-long-run-effects/> (дата обращения: 20.10.2023).

¹⁰² Fisher I. *The Theory of Interest: As Determined by Impatience to Spend Income and Opportunity to Invest It*. – New York : Macmillan, 1930. – 566 p.

¹⁰³ Sharpe W. F. *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk* // *The Journal of Finance*. – 1964. – Vol. 19. – No. 3. – P. 425–442.

Модель межвременного CAPM (ICAPM) Роберта Мертона расширяет классическую версию, включая в финансовые условия промежуточное хеджирование изменения инвестиционных возможностей и цен. Это подчёркивает, что инвесторы требуют премии за риск не только текущего, но и будущего состояний мира¹⁰⁴.

Наконец, в контексте инноваций важно учитывать специфический риск проектов НИОКР — технологический, нормативный, коммерческий риск, который не снимается рынком даже при диверсификации. Общепринятые модели (CAPM, ICAPM) не охватывают этот риск. Следовательно, для оценки инновационных проектов целесообразно интегрировать инструменты оценки специфического риска, а политику — проектировать компенсаторные механизмы (гранты, гарантии, прямой капитал), которые именно этот риск снижают.

Инвесторы на развитых рынках принимают решения в условиях низких устойчивых темпов инфляции (часто монетарные власти устанавливают цель по инфляции на уровне 2% и ниже), отсутствия шоков валютных курсов, низких кредитных спредов, низких премий за систематический риск бизнеса (Equity Risk Premium, ERP)¹⁰⁵. В совокупности это составляет низкие ставки дисконтирования для частного бизнеса.

Наоборот, развивающимся странам свойственны высокая макроэкономическая волатильность (следовательно, высокие риск-премии), в том числе высокие и волатильные темпы инфляции. Шоки в экономике и политике, в свою очередь, увеличивают неопределенность относительно будущих денежных потоков инвестиционных проектов, в особенности, проектов с высоким риском. В этих условиях, предположительно, экономические агенты будут более охотно совершать инвестиции в традиционные отрасли, искать защиты от инфляции и избегать избыточной неопределенности.

¹⁰⁴ Merton R. C. An Intertemporal Capital Asset Pricing Model // *Econometrica*. – 1973. – Vol. 41. – No. 5. – P. 867–887.

¹⁰⁵ Для информации о риск-премиях в различных странах можно воспользоваться расчетами А. Дамодарана: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

Однако общее слабое инновационное развитие может предполагать высокую ожидаемую ренту в высокотехнологичных отраслях или их отдельных сегментах, что может компенсировать неопределенность, особенно в экономиках с ограничениями на движение товаров и капитала. Это одно из немногих возможных объяснений, почему инновационные проекты могут быть более целесообразны с позиции финансовой теории по сравнению с традиционными проектами в отстающих НИС; большинство факторов являются ограничивающими: дефицит компетентных трудовых ресурсов, слабая защита прав интеллектуальной собственности, разорванные цепочки создания стоимости, отсутствие локальной технологической «колеи» и многие другие.

Стандартом в оценке НИС является Всемирная Организация интеллектуальной собственности (WIPO) с индексом GII (Global Innovation Index). WIPO исследуют качество институтов, инфраструктуры, рынков капитала. В рейтинге присутствуют 133 страны, в каждой из которых в той или иной степени функционируют рыночные механизмы и центральные банки¹⁰⁶.

Для каждой из этих стран можно также привести временной ряд процентных ставок: к примеру, публикуемый ежемесячно “Lending Rate” Международного валютного фонда, отражающий базовый уровень номинальных ставок в локальной валюте и кредитный спред. Используется средний уровень ставок за период 2000–2019. Выбор периода неслучаен: современные инновационные системы, основанные на информационных технологиях, особенно бурно складывались в этот период. Отсечка периода до 2020 года позволяет исключить период пандемии, когда монетарные режимы хаотично менялись (в зависимости от стратегии конкретного государства), и последовавший период роста инфляции, так как эти эпизоды еще не успели сказаться на уровне инновационного развития стран.

¹⁰⁶ Единственным исключением является Панама, где нет национальной валюты и центрального банка (экономика долларизирована). Тем не менее, в стране развиты банковская система и рынки

В таблице 2.1 представлены основные наблюдения. Исходя из этих данных, видно, что в странах-лидерах рейтинга ставки низкие. Возможна каузальная связь «от стабильных низких ставок к росту финансирования инноваций» (либо «от стабильных низких ставок к развитию экономики и последующему росту финансирования инноваций»). Ни одна экономика, у которой уровень ставок попадает в четвертый квинтиль или выше, не входит в топ-40 ГП (Румыния занимает 48-ю строчку, являясь наиболее инновационной из стран с высокими ставками). При этом быть неинновационной экономикой с низкими ставками возможно.

Таблица 2.1. Инновационный рейтинг 2024 и уровень ставок

ГП	Страна	Средняя Ставка (%)	Средняя ставка (квинтиль)	ГП	Страна	Средняя ставка (%)	Средняя ставка (квинтиль)
1	Швейцария	3,0	1	68	Молдова	17,3	4
2	Швеция	2,1	1	69	ЮАР	11,4	3
3	Соединенные Штаты	4,9	1	70	Коста-Рика	17,9	5
4	Сингапур	5,4	1	71	Кувейт	6,0	2
5	Великобритания	2,8	1	72	Бахрейн	7,3	2
6	Южная Корея	5,4	1	73	Иордания	9,0	3
7	Финляндия	4,4	1	74	Оман	6,8	2
8	Нидерланды	3,2	1	75	Перу	20,4	5
9	Германия	2,5	1	76	Аргентина	22,6	5
10	Дания	1,6	1	77	Барбадос	8,9	3
11	Китай	5,5	1	78	Казахстан	8,60	2
12	Франция	6,7	2	79	Ямайка	17,4	4
13	Япония	1,6	1	80	Босния и Герцеговина	8,9	3
14	Канада	4,1	1	81	Тунис	4,9	1
15	Израиль	6,1	2	82	Панама	8,3	2
16	Эстония	6,1	2	83	Узбекистан	17,6	4
17	Австрия	3,3	1	84	Албания	15,1	4
18	Гонконг	5,7	1	85	Беларусь	19,0	5
19	Ирландия	5,5	1	86	Египет	13,3	4
20	Люксембург	2,8	1	87	Ботсвана	12,3	3
21	Норвегия	5,0	1	88	Бруней-Даруссалам	5,5	1
22	Исландия	12,1	3	89	Шри-Ланка	12,4	4
23	Австралия	7,5	2	90	Кабо-Верде	10,8	3
24	Бельгия	1,6	1	91	Пакистан	8,3	2
25	Новая Зеландия	9,0	3	92	Сенегал	6,4	2
26	Италия	5,0	1	93	Парагвай	26,3	5
27	Кипр	7,2	2	94	Ливан	10,4	3
28	Испания	4,9	1	95	Азербайджан	18,1	5
29	Мальта	2,7	1	96	Кения	15,6	4

ГП	Страна	Средняя ставка (%)	Средняя ставка (квинтиль)	ГП	Страна	Средняя ставка (%)	Средняя ставка (квинтиль)
30	Чешская Республика	5,4	1	97	Доминиканская Республика	18,8	5
31	Португалия	7,5	2	98	Сальвадор	14,0	4
33	Малайзия	5,6	1	99	Киргизстан	26,6	5
34	Словения	9,8	3	100	Боливия	13,4	4
35	Литва	7,3	2	101	Гана	19,1	5
36	Венгрия	7,5	2	102	Намибия	11,1	3
37	Турция	8,6	2	103	Камбоджа	17,1	4
38	Болгария	8,8	3	104	Руанда	16,6	4
39	Индия	10,9	3	105	Эквадор	12,6	4
40	Польша	10,0	3	106	Бангладеш	13,5	4
41	Таиланд	6,3	2	107	Таджикистан	23,4	5
42	Латвия	8,8	3	108	Тринидад и Тобаго	10,3	3
43	Хорватия	10,6	3	109	Непал	8,0	2
44	Вьетнам	10,3	3	110	Мадагаскар	43,2	5
45	Греция	8,7	3	111	Лаос	27,8	5
46	Словакия	9,6	3	112	Кот-д'Ивуар	7,0	2
47	Саудовская Аравия	1,9	1	113	Нигерия	18,2	5
48	Румыния	17,6	4	114	Гондурас	19,7	5
49	Катар	5,8	2	115	Алжир	8,2	2
50	Бразилия	46,9	5	116	Замбия	22,3	5
51	Чили	7,9	2	117	Того	9,3	3
52	Сербия	15,5	4	118	Зимбабве	135,3	5
53	Филиппины	8,0	2	119	Бенин	8,5	2
54	Индонезия	13,8	4	120	Танзания	16,2	4
55	Маврикий	15,5	4	121	Уганда	21,2	5
56	Мексика	7,4	2	122	Гватемала	14,2	4
57	Грузия	21,2	5	123	Камерун	17,9	5
58	Северная Македония	10,6	3	124	Никарагуа	13,5	4
59	Россия	12,3	3	125	Мьянма	14,9	4
60	Украина	19,9	5	126	Мавритания	19,8	5
61	Колумбия	13,9	4	127	Бурунди	15,8	4
62	Уругвай	24,1	5	128	Мозамбик	19,8	5
63	Армения	18,3	5	129	Буркина-Фасо	8,5	2
64	Иран	13,3	4	130	Эфиопия	8,3	2
65	Черногория	8,7	3	131	Мали	9,2	3
66	Марокко	12,6	4	132	Нигер	10,8	3
67	Монголия	21,5	5	133	Ангола	38,4	5

Источник: МВФ, WIPO, расчеты автора

2.2 Теоретическая модель влияния уровня процентных ставок на принятие решений о финансировании инновационных проектов

Предлагается рассмотреть рыночную экономику, все потенциальные инвестиционные проекты в которой делятся на два типа: инновационные («И») и

классические («К»). Инвестор в начале каждого периода выбирает между двумя альтернативными проектами «И» и «К». Рациональный инвестор, в соответствии с положениями теории корпоративных финансов, оценивает проекты по общепринятым критериям — чистой приведённой стоимости (NPV), внутренней норме доходности (IRR), индексу прибыльности (PI), модифицированной внутренней норме доходности (MIRR) или дисконтированному сроку окупаемости (DPBP). При стандартной структуре денежных потоков (исходные инвестиции и последующие положительные притоки) критерии NPV и IRR дают эквивалентные решения: проект принимается, если NPV неотрицателен или, аналогично, если IRR превышает стоимость капитала.

В теоретической модели в качестве базового выбран критерий NPV, поскольку именно он напрямую измеряет прирост стоимости фирмы в денежном выражении, согласуется с парадигмой максимизации стоимости бизнеса и позволяет аддитивно суммировать ценность проектов при формировании портфеля. Индекс прибыльности и дисконтированный срок окупаемости полезны для анализа ограничений ликвидности, но не учитывают долгосрочную ценность потоков после момента окупаемости и поэтому менее применимы в задаче анализа инновационного порога, который будет получен из модели далее. Использование NPV в модели обеспечивает строгую основу для формального определения порогового уровня ставки дисконтирования.

Инвестор в предложенной модели предполагает стандартную структуру денежных потоков: до определенного периода проекты требуют инвестиций, затем денежные потоки становятся неотрицательными.

Относительно отличительных особенностей двух типов проектов в настоящей работе подразумевается, что «И» присущи репрезентативные характеристики наукоемкого и/или высокотехнологичного проекта, требующего длительного цикла разработки. «К» проекты тоже часто бывают капиталоемкими, с длительным периодом запуска, однако доля таких проектов существенно ниже по

сравнению с «И»: можно привести большое количество примеров инновационных проектов, которые могут годами и десятилетиями быть убыточными¹⁰⁷. Так появляется критерий времени, не ранее которого инвестор может начать получать устойчивые положительные денежные потоки от предприятия. В первую очередь, «И» имеет более протяженный по сравнению с «К» период инвестиций:

$$m_{\text{И}} = m_{\text{К}} + n \quad (2.1)$$

где $n > 0$, а $m_{\text{И}}$ и $m_{\text{К}}$ – периоды, в начале которых денежные потоки за период по проектам «И» и «К» становятся положительными.

Во-вторых, «И» отличают две фазы роста¹⁰⁸: высокий ожидаемый темп роста проекта $E(g_{\text{И}})$ в первой фазе (с периода $m_{\text{К}} + n$), линейно сходящийся к долгосрочному темпу роста g_L в периоде m . Рост денежных потоков «К» всегда предполагается равным g_L .

Реальная ставка дисконтирования, в то же время, включает в себя реальную процентную ставку и премию за систематический риск. В этом случае согласно уравнению Фишера (1.2) ставка дисконтирования принимает вид:

$$(1 + i) = (1 + r_r + r_{\pi}) * (1 + \pi^e) \quad (2.2)$$

где i – номинальная ставка в экономике, r_r – реальная ставка в экономике, r_{π} – премия за риск в срочной структуре ставок, π^e – ожидаемый темп роста потребительских цен.

¹⁰⁷ Ozon (25 лет убытков), Amazon (6 лет убытков), Tesla (16 лет убытков), Netflix (20 лет убытков), Twitter (14 лет убытков, несколько периодов прибыли), Airbnb (12 лет убытков), Shopify (14 лет убытков), SpaceX (8 лет убытков)

¹⁰⁸ является конвенциональным представлением финансистов об инновационных проектах (к примеру, см. Н-модель)

При этом дисконтирующие факторы для проектов принимают следующий вид:

$$d_i = \frac{1}{(1 + r_r + r_\pi)^i * (1 + \pi^e)^i} \quad (2.3)$$

Для упрощения модели также полезно ввести предпосылку о том, что ожидаемый денежный поток «И», $E(CF_{И})$, в период $m_K + n$ в реальных терминах равен $E(CF_K)$ в период m_K (1.4). Иными словами, инвестор, прогнозирующий потоки проектов, считает, что каждый период ожидания денежного потока, как минимум компенсируется темпом инфляции:

$$E(CF_{И}) = E(CF_K) * (1 + \pi^e)^n = 1 \quad (2.4)$$

Тогда по аналогии с дивидендной моделью Гордона¹⁰⁹ с постоянным темпом роста¹¹⁰ приведенная стоимость ожидаемых денежных потоков «К» равняется:

$$NPV_K = d_{mK} \frac{1+g}{r-g} = d_{mK} \frac{1+g_L}{r_r + r_\pi - g_L} \quad (2.5)$$

Для случая «И» расчет удобно привести в форме Н-модели¹¹¹:

$$NPV_{И} = d_{mИ} * (1 + \pi^e)^n * \left(\frac{1 + g_L}{r_r + r_\pi - g_L} + \frac{H * (E(g_{И}) - g_L)}{r_r + r_\pi - g_L} \right) =$$

$$d_{mИ} * (1 + \pi^e)^n * \frac{1 + g_L + H * (E(g_{И}) - g_L)}{r_r + r_\pi - g_L} = d_{mИ} * (1 + \pi^e)^n * \frac{1 + g_L(1 - H) + H * E(g_{И})}{r_r + r_\pi - g_L} \quad (2.6)$$

где Н – половина периода, в течение которого темпа роста денежных потоков инвестиционного проекта приходит к долгосрочным темпам роста. Период

¹⁰⁹ Gordon M. J., Shapiro E. Capital Equipment Analysis: The Required Rate of Profit // Management Science. – 1956. – Vol. 3. – No. 1. – P. 102–110.

¹¹⁰ вместо D_0 используется $E(CF_K)$

¹¹¹ Н-модель — это дивидендная модель оценки, в которой предполагается, что повышенный темп роста компании постепенно и линейно снижается до устойчивого уровня за конечный переходный период равный 2Н.

опережающих темпов роста при калибровке модели предлагается принять равным 12 годам.

Поделив 1.6 на 1.5, можно вычислить инвестиционную привлекательность «И» по сравнению с «К», или, **критерий выбора «И» ($K_{И}$)**. Инвестор предпочтет инновационный проект при критерии выбора «И» > 1:

$$K_{И} = d_n * (1 + \pi^e)^n * \frac{1 + g_L(1 - H) + H * E(g_{И})}{1 + g_L} = \frac{1}{(1 + r_r + r_{\pi})^n} \frac{1 + g_L(1 - H) + H * E(g_{И})}{1 + g_L} \quad (2.7)$$

На рис. 2.1 приведено графическое представление результатов модели 2.7 для ряда экономик: Россия, Китай, США, Япония (в таблице 2.2 представлены основные характеристики этих экономик). Страны выбраны таким образом, чтобы отражать полный спектр уровня ставок и премий за систематический риск бизнеса: от низких (Япония и США) до умеренных (Китай) и высоких (Россия). В рамках главы 3 представлен более подробный уточненный разбор результатов модели, в первую очередь, для стран БРИКС, а настоящая выкладка приведена в иллюстративных целях.

Необходимо оговориться, что в таблице представлены долгосрочные цели по нейтральным ставкам регуляторов этих стран, а текущая долгосрочная реальная ставка для России, отраженная в котировках на рынке облигаций федерального займа, находится значительно выше (более 9%). Этот выбор сделан с целью иллюстрации пороговых темпов роста в условиях ожидаемого равновесия, по свойству транзитивности выводы для текущей рыночной конъюнктуры будут предполагать еще более высокие требуемые темпы роста инновационных проектов.

По оси ординат обозначен *критерий выбора «И»*, по оси абсцисс – разность $E(g_{И}) - g_L$. К примеру, при $n=6$ в условиях российской экономики «И» должен расти на 17 п.п. быстрее «К». Для сравнения, в развитых странах это значение

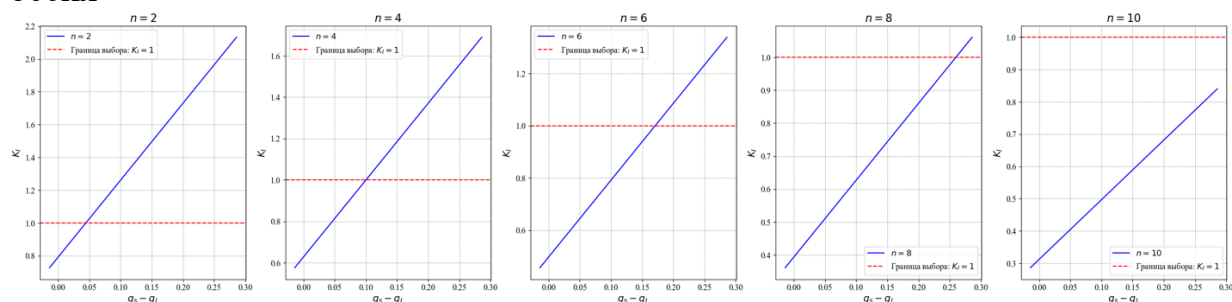
составляет 5 п.п. Таким образом, к инновационным проектам на развивающихся рынках более строгие требования: инвесторы будут склонны предпочитать « K » проектам только проекты с особенно высокими ожиданиями относительно будущего роста.

Таблица 2.2. Основные характеристики исследуемых экономик в 2025 году

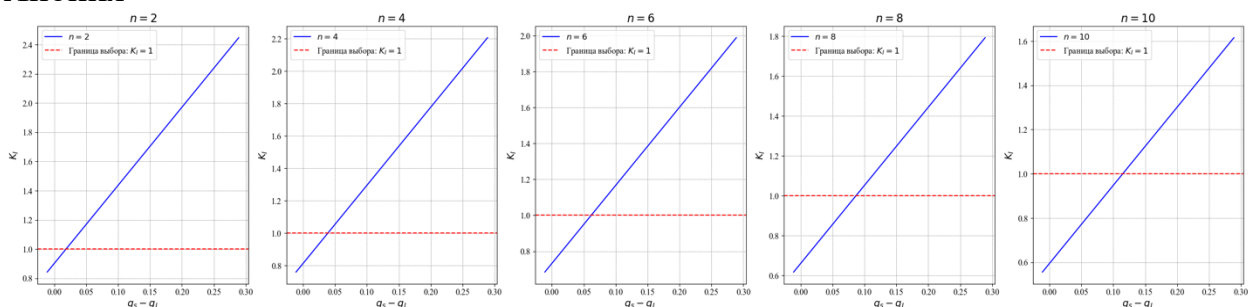
	Россия	Япония	США	Китай
Темпы роста (IMF)	1.40%	1.10%	2.70%	4.60%
Риск-премия (ERP)	8.35%	4.33%	4.33%	5.08%
Долгосрочная нейтральная ставка	4.00%	1.00%	0.50%	1.99%
Ставка дисконтирования в реальном выраж	12.35%	5.33%	4.83%	7.07%

Источники: IMF, сайты центральных банков, сайт проф. Асвата Дамодарана

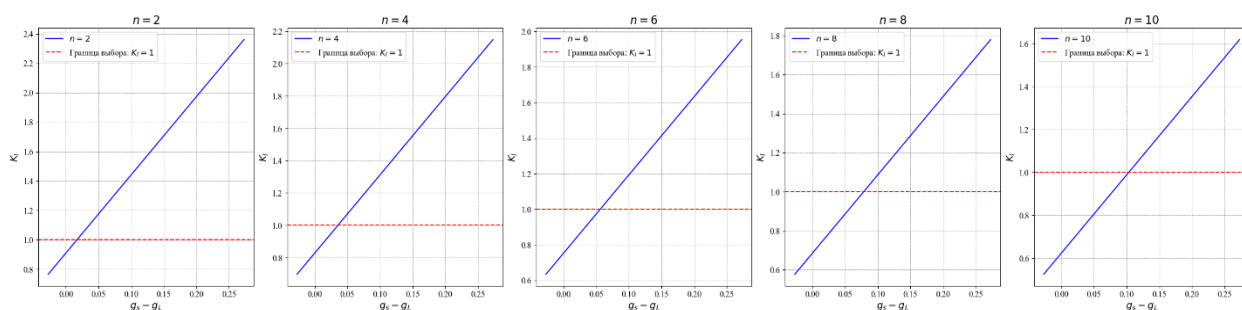
Россия



Япония



США



Китай

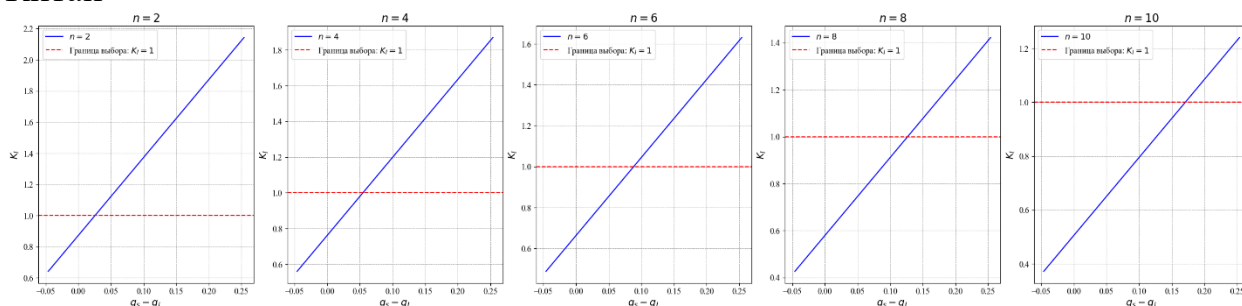


Рисунок 2.1. Ожидаемые темпы роста «И» проектов в разных экономиках

Источник: расчеты автора на основе модели 2.7.

Рисунок 2.1 показывает, что на рынках с высокой стоимостью капитала инновационный проект становится сопоставимым с классическим по инвестиционной привлекательности только при существенно более высоких ожиданиях роста. В частности, в тексте приводится интерпретация: при $n = 6$ в условиях российской экономики «И» должен расти примерно на **17 п.п.** быстрее «К», тогда как в развитых экономиках – порядка **5 п.п.**

Итоговый вывод формулируется как усиление требований к «И» проектам на развивающихся рынках: инвесторы будут предпочитать «К» проектам лишь инновационные проекты с особенно высокими ожиданиями будущего роста; в общем виде указывается, что на развивающихся рынках требуемая компенсация высоких реальных ставок и систематического риска через ожидания роста может находиться в диапазоне **10–25 п.п.** для периода инвестиций в НИОКР порядка **4–8 лет.** Вопреки распространённому представлению о том, что при высоких ставках инвесторы будут склонны выбирать проекты с «более высокой доходностью»,

выводы модели говорят о другом: высокие ставки сокращают инвестиции в целом, но особенно сильно — инвестиции в инновационные проекты.

Вопреки стандартному представлению о том, что в условиях более высоких процентных ставок инвесторы будут склонны реализовывать проекты с более высокой доходностью (чем выше ставки дисконтирования, тем требуется более высокая норма внутренней доходности, IRR), выводы из модели 2.7 говорят об обратном. Так, высокие ставки снижают инвестиции, но особенно сильно они снижают инвестиции в инновационные проекты.

Резюмируя положения предложенной модели:

1) Рост реальной безрисковой ставки и премии за систематический риск уменьшает относительную привлекательность инновационных проектов по критерию NPV; эффект усиливается при увеличении лага до первых положительных потоков.

2) Ужесточение финансовых условий смещает рациональный портфель в пользу классических проектов: высокие ставки устраняют не только слабые инновации, но и часть потенциально эффективных.

3) На рынках с высокими долгосрочными реальными ставками и риск-премиями инновационные проекты становятся сопоставимыми с классическими только при высоких двузначных ожидаемых темпах роста потоков: ориентировочно 10–25 п.п. в год при лагах 4–8 лет.

4) Вероятно, существует инновационный порог — **предельная совокупная ставка дисконтирования** (реальная ставка плюс премия за систематический риск), выше которой рыночными механизмами инновационная активность не поддерживается, учитывая ограничения темпов роста фирм.

5) При заданной цене капитала проекты с короткими циклами реализуются чаще, тогда как длинные технологии (7 и более лет до устойчивых потоков) наиболее чувствительны к ставке.

2.3 Эмпирическая проверка гипотезы о влиянии процентных ставок на стоимость инновационных предприятий

Предложенная в п. 2.2 модель строится на аксиоматических положениях теории финансов, но в то же время эмпирическая проверка выводов из этой модели может только усилить аргументацию. В связи с этим предлагается проверить гипотезу о том, что чувствительность стоимости компаний к процентным ставкам гетерогенна: фирмы с высоким удельным весом нематериальных инвестиций (прежде всего затрат на исследования и разработки) гипотетически ведут себя как активы с большей дюрацией (по аналогии с рынком облигаций), сильнее реагируя на сдвиги безрисковой ставки.

Идея дюрации капитала в акциях получила развитие в работах, связывающих горизонт ожидаемых потоков с кросс-секционной премией в доходности. В частности, показано, что у акций с высоким ростом удлинённая дюрация денежных потоков делает их более чувствительными к ставкам — как в моделях, так и в данных¹¹². Эмпирические метрики дюрации на основе бухгалтерских данных предложены в ряде работ; например, Да и Варачка связывают «потоковую» дюрацию с наклоном временной структуры доходностей акций¹¹³.

Вкупе эти результаты укрепляют гипотезу: если у части фирм «удлинённая» структура ожиданий потоков, их цены должны сильнее реагировать на непрогнозируемые изменения ставок.

Подход настоящего исследования согласуется с литературой: он основан на сравнении чувствительности доходностей акций к колебаниям доходности 10-летних казначейских облигаций США между компаниями с высокой и низкой наукоемкостью. Такой дизайн позволяет трактовать НИОКР как прокси степени отдаленности денежных потоков и, соответственно, предполагаемой дюрации,

¹¹² Lettau M., Wachter J. A. Why Is Long-Horizon Equity Less Risky? A Duration-Based Explanation of the Value Premium // The Journal of Finance. – 2007. – Vol. 62. – No. 1. – P. 55–92.

¹¹³ Da Z., Warachka M. C. Cashflow Risk, Systematic Earnings Revisions, and the Cross-Section of Stock Returns // Journal of Financial Economics. – 2009. – Vol. 94. – No. 3. – P. 448–468.

оставаясь при этом в эмпирической парадигме разложения на рыночный фактор и фактор ставки. В отличие от классических факторных временных регрессий Фамы-Френча¹¹⁴, в статье в явном виде выделяется краткосрочная вариация долгосрочной ставки и исследуется её взаимодействие с фирменным признаком наукоемкости.

Выбор американских публичных компаний для эмпирической проверки обусловлен высоким качеством и широтой данных, при этом выявляемый эффект является универсальным для всех стран следствием модели дисконтированных денежных потоков: акции компаний с более отдаленными потоками, к которым в среднем относятся наукоёмкие фирмы, должны сильнее реагировать на изменения ставки дисконтирования. Исследователями это подтверждается в том числе на глобальных выборках, к примеру, для всех стран G7¹¹⁵.

2.3.1 Эмпирическая стратегия

Совокупно приведённые исследования задают теоретическую и эмпирическую рамку, в которой гипотеза о повышенной чувствительности инновационных фирм к ставкам выглядит проверяемой. С одной стороны, дюрация и канал ставки дисконтирования обосновывают различия в реакциях на одном и том же шоке в процентных ставках; с другой — учет НИОКР как прокси переноса потоков на более поздние периоды позволяет предметно дифференцировать кросс-секцию. Дальнейшая эмпирика опирается на эти два столпа и строится на дневных и недельных данных, что критично для корректного захвата кратковременных движений в доходности государственных облигаций и снижения эффекта возврата к среднему, свойственного месячным данным.

¹¹⁴ Fama E. F., French K. R. Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds // Journal of Financial Economics. – 1993. – Vol. 33. – No. 1. – P. 3–56.

¹¹⁵ Gormsen N. J., Lazarus E. Interest Rates and Equity Valuations : working paper (preprint). – July 2025. – 72 p. – URL: https://www.ecb.europa.eu/press/conferences/shared/pdf/20251006_monpolconf/Gormsen_paper.pdf (дата обращения: 02.02.2026).

Эмпирическая проверка выполняется на данных 2020–2025 гг., охватывающих уникальный для новейшей истории эпизод: после исторического минимума доходности 10-летних облигаций США около 0,55% в августе 2020 г. начался рост ставок до уровня ~5% в октябре 2023 г. К концу августа 2025 г. доходность стабилизировалась на структурно более высоком уровне порядка 4,25%¹¹⁶.

Целью моделирования является измерение чувствительности доходностей акций к колебаниям безрисковой ставки и проверка того, отличается ли эта чувствительность у фирм с высокой интенсивностью расходов на исследования и разработки. Базовая эмпирическая спецификация строится как расширение регрессии типа CAPM за счёт добавления фактора изменения доходности 10-летних казначейских облигаций США и его взаимодействия с дамми высокой интенсивности НИОКР.

Для эмитента i в момент времени t рассматривается модель с фиксированными эффектами по фирмам:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_M R_{Mt} + \beta_Y \Delta y_t + \beta_I (RD_i \cdot \Delta y_t) + \varepsilon_{it}, \quad (2.3.1)$$

где R_{it} — доходность акции i (дневная или недельная); R_{Mt} — рыночная доходность, сконструированная как равновзвешенная по совокупности бумаг в выборке; Δy_t — приращение доходности 10-летних государственных облигаций США; RD_i — фирменный индикатор высокой интенсивности НИОКР, построенный по порогу НИОКР/Выручка (например, $\geq 20\%$); α_i — фиксированные эффекты по фирмам. Коэффициент β_I интерпретируется как дифференциальная «ставочная чувствительность» компаний с высокой НИОКР-интенсивностью относительно прочих. Стандартные ошибки оцениваются с кластеризацией по фирме; в дополнительных проверках допускается двухсторонняя кластеризация по фирме и времени.

¹¹⁶ FRED, серия DGS10 — доходность 10-летних казначейских облигаций США (ежедневно) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fred.stlouisfed.org/series/DGS10>. (дата обращения: 11.09.2025).

Долговая нагрузка способна усиливать реакцию на сдвиги ставок ввиду большего риска дефолта компаний, поэтому в модель добавляется взаимодействие $Lev_i \cdot \Delta y_t$, где Lev_i — отношение совокупного долга к активам:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_M R_{Mt} + \beta_Y \Delta y_t + \beta_I (RD_i \cdot \Delta y_t) + \beta_L (Lev_i \cdot \Delta y_t) + \varepsilon_{it} \quad (2.3.2)$$

Фиксированные эффекты по фирмам α_i устраняют постоянные во времени различия (неучтенные уникальные характеристики фирм, устойчивые отраслевые различия), снижая смещение из-за пропущенных регрессоров. Переход на дневную и недельную частоты продиктован задачей идентифицировать краткосрочные изменения стоимости капитала, вызываемые колебаниями безрисковой доходности. На месячной частоте эти импульсы усредняются, а интерпретация коэффициентов смешивает реакцию на ставку и сопутствующие новостные потоки; кроме того, месячные модели сильнее страдают от смены состава выборки и агрегационного смещения.

Коэффициент β_Y измеряет среднюю предельную реакцию «базовой» акции на изменение доходности облигаций: при возрастании Δy_t ожидается отрицательный вклад в R_{it} (рост требуемой доходности снижает цену). Коэффициент β_I показывает, насколько сильнее (или слабее) реагируют акции наукоемких фирм: при отрицательном β_I активно инвестирующие в НИОКР компании более «длинные» и сильнее падают при росте ставок. Коэффициент β_L отделяет вклад долговой нагрузки в эту реакцию.

Построение результатов опирается на временную вариацию R_{Mt} и Δy_t и межфирменную вариацию RD_i и Lev_i , поскольку α_i абсорбируют постоянные различия. На дневной/недельной частоте Δy_t трактуется как внешний ставочный фактор; включение R_{Mt} учитывает влияние систематического фактора.

Ключевая эмпирическая проблема — мультиколлинеарность между R_{Mt} и Δy_t . На коротких горизонтах эти величины коррелируют, поскольку и рынок, и кривая доходности реагируют на одни и те же макроэкономические новости. Следствия двояки: (i) стандартные ошибки $\hat{\beta}_M$ и $\hat{\beta}_Y$ возрастают, уменьшая

мощность тестов; (ii) оценки становятся чувствительными к масштабу и небольшим изменениям набора наблюдений, что особенно заметно на «шоковых» подвыборках.

Всего используются три приёма смягчения мультиколлинеарности:

- 1) Кластеризация стандартных ошибок. В базовой спецификации используется кластеризация стандартных ошибок по фирмам. В проверках робастности дополнительно применяется двусторонняя кластеризация по фирмам и датам наблюдений, что позволяет учитывать возможную коррелированность остатков как вдоль временного ряда одной фирмы, так и между фирмами в один и тот же момент времени и, тем самым, получать более корректные стандартные ошибки при наличии общих временных шоков.
- 2) Ортогонализация фактора ставки. Строятся остатки $\widetilde{\Delta y}_t$ из вспомогательной регрессии

$$\Delta y_t = a + b R_{Mt} + u_t,$$

после чего в основную модель подставляются $\widetilde{\Delta y}_t = \hat{u}_t$. Этот шаг эквивалентен «вычитанию» рыночной компоненты из фактора процентной ставки, снижает мультиколлинеарность и дисперсию оценок при высокой корреляции регрессоров. Экономическая интерпретация коэффициентов взаимодействия при этом сохраняется.

- 3) Шоковые подвыборки. Модель дополнительно оценивается только на наблюдениях, когда $|\Delta y_t|$ превышает верхний квантиль в скользящем окне. В такие периоды сигнал процентного шока по отношению к шуму выше, а относительная коллинеарность с R_{Mt} ниже.

Изменения доходности облигаций измеряются в процентных пунктах; для сопоставимости эффектов производится стандартизация Δy_t внутри окна, а также аккуратная обработка выбросов (винсоризация по крайним квантилям) — как проверка устойчивости. Эти операции не меняют экономическую трактовку коэффициентов и влияют лишь на численный масштаб и дисперсию оценок.

Так, выбранные модели минимально параметричны, опираются на высокочастотные данные и допускают прозрачную идентификацию реакции акций на изменения безрисковых ставок. Основной методологический риск связан с мультиколлинеарностью рыночного и ставочного факторов; он проявляется в росте стандартных ошибок и смягчается ортогонализацией и шоковыми подвыборками, но полностью не устраняется.

2.3.2 Описание данных

Настоящую гипотезу было бы полезно проверить на данных РФ, но для этого нет достаточного объема данных. Как упоминалось ранее, результаты будут не специфичными для страны исследования, а универсально применимыми для любого рынка капитала.

Базовая совокупность эмитентов охватывает акции компаний, обращающихся на американских биржах (New York Stock Exchange, Nasdaq, NYSE American). Котировки получены из общедоступных источников с корректировкой на корпоративные действия; доходности рассчитываются по скорректированным ценам как простые приращения $R_{i,t} = \frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} - 1$, где $P_{i,t}$ — скорректированная цена закрытия. Рыночная доходность $R_{m,t}$ формируется как равновзвешенная средняя по всем бумагам, имеющим наблюдение в дату t .

Переменная процентной ставки строится на основе официальной серии доходности казначейских облигаций США со сроком обращения 10 лет. Фактор процентной ставки определяется как первая разность уровня доходности на соответствующей частоте, Δy_t^{10} . Даты синхронизированы с учетом различий в торговых и банковских днях.

Горизонт наблюдения фиксирован заранее: с сентября 2020 г. по август 2025.

Ключевой фирменный показатель инновационной активности — отношение расходов на исследования и разработки к выручке, НИОКР/Выручка. По каждой компании из годовой и квартальной отчетности извлекаются строки «Исследования

и разработки» и «Выручка (совокупная/общая)». Приоритет отдаётся последней доступной годовой величине; при её отсутствии используется показатель за последние двенадцать месяцев, рассчитанный как скользящая сумма по четырём последним кварталам.

На базе НИОКР/Выручка конструируются бинарные индикаторы «наукоемкости» $\{\text{НИОКР/Выручка} \geq \tau\}$ для порогов $\tau \in \{10\%, 15\%, 20\%, 25\%, 30\%, 50\%\}$.

Структура капитала учитывается как контрольная характеристика: используется отношение совокупного долга к совокупным активам на конец последнего отчётного года. Показатель ограничивается на $[0,1]$ и винзоризуется; отсутствующие значения заполняются нулём на этапе построения взаимодействий, чтобы не терять наблюдения и сохранять интерпретацию коэффициентов.

Очистка данных включает: удаление полностью пустых столбцов; устранение нечисловых значений и бесконечностей; отбор эмитентов с не менее чем двумя наблюдениями (необходимо для идентификации фиксированных эффектов по фирмам).

В качестве диагностик перед оцениванием рассчитываются распределения доходностей на уровне дат и эмитентов, календарная согласованность рядов, а также корреляция $\text{corr}(R_{m,t}, \Delta y_t^{10})$. На дневной и недельной частотах эта корреляция по модулю невысока, что уменьшает риск мультиколлинеарности в спецификациях, одновременно включающих рыночный фактор и приращение ставки. Итоговая панель дневной частоты содержит несколько миллионов наблюдений при числе эмитентов порядка шести тысяч и длительности более тысячи торговых дней; недельная панель – свыше миллиона наблюдений при сопоставимом числе эмитентов и длительности порядка 250 недель. Точные показатели зависят от пересечений календарей и наличия отчётности и воспроизводимы стандартными процедурами описательной статистики.

2.3.3 Результаты

Таблица 2.3 суммирует оценки панельной регрессии с фирменными фиксированными эффектами за 2020–2025 гг. при последовательном повышении порога наукоёмкости (доля НИОКР/Выручка, $\tau = 10\text{--}50\%$). Доля наукоёмких фирм монотонно снижается от 0.206 при $\tau=10\%$ до 0.087 при $\tau=50\%$, что соответствует естественному сужению выборки при ужесточении критерия.

Рыночная чувствительность стабильна и близка к единице (0.99 во всех срезах), подтверждая корректность спецификации и отсутствие систематического смещения масштаба доходностей.

Ключевой параметр интереса, чувствительность наукоёмких компаний, статистически значим и отрицателен во всём диапазоне порогов: от -0.63 до -1.02 п.п. на +1 п.п. изменения ставки ($p < 0,001$). Экономически это означает, что при росте доходности облигаций на 100 б.п. акции наукоёмких фирм снижаются примерно на 0.9–1.3 п.п. сильнее, чем остальные акции (при прочих равных). Знак и порядок величины остаются устойчивыми при изменении порога τ с 10% до 50%, что говорит против того, что результат обусловлен артефактами состава выборки.

Коэффициент при взаимодействии ставки с левериджем также отрицателен (около -0.85 п.п. на +1 п.п.) и значим, указывая на дополнительную уязвимость более закредитованных эмитентов к ставочным колебаниям.

Таблица 2.3. Результаты модели 2.3.2 для недельных данных

Порог НИОКР, %	Доля наукоёмких	β_{R_mkt}	β_{d_y10}	$\beta_{RD \times d_y10}$	$\beta_{Lev \times d_y10}$	Кол-во наблюдений	Кол-в фирм
10%	0.206	0.96***	0.0061***	-0.0102***	-0.008045***	1,276,633	5,715
15%	0.174	0.96***	0.0058***	-0.0098***	-0.008328***	1,276,633	5,715
20%	0.146	0.96***	0.0052***	-0.0081***	-0.008490***	1,276,633	5,715
25%	0.123	0.96***	0.0048***	-0.0067***	-0.008212***	1,276,633	5,715
30%	0.109	0.96***	0.0047***	-0.0068***	-0.008211***	1,276,633	5,715
50%	0.087	0.96***	0.00245**	-0.0063***	-0.008175***	1,276,633	5,715

β_{R_mkt} – рыночная бета, β_{d_y10} – чувствительность к изменению безрисковой ставки, $\beta_{RD \times d_y10}$ – дополнительная чувствительность наукоёмких компаний к изменению безрисковой ставки, $\beta_{Lev \times d_y10}$ – дополнительная чувствительность закредитованных компаний к изменению безрисковой ставки

Источник: составлено автором на основе публичных данных

Таблица 2.4 воспроизводит ту же спецификацию на дневных данных. Ключевые закономерности остаются неизменными, а точность оценок возрастает за счёт большего числа наблюдений.

Главный результат усиливается: $\beta_{RD \times d_y10}$ стабильно лежит в интервале $-0.94 \dots -1.31$ п.п. на +1 п.п. изменения ставки ($p < 0,001$) при всех порогах τ . Таким образом, дневные оценки подтверждают и количественно уточняют недельные выводы: наукоёмкие компании демонстрируют более длинную дюрацию потоков, реагируя на изменения ставок сильнее и отрицательно. Включение контроля по долговой нагрузке сохраняет знак и значимость эффекта, что снижает риск смешения с эффектами финансового рычага.

Таблица 2.4. Результаты модели 2.3.2 для дневных данных

Порог НАОКР, %	Доля наукоёмких	β_{R_mkt}	β_{d_y10}	$\beta_{RD \times d_y10}$	$\beta_{Lev \times d_y10}$	N наблюдений	N фирм
10%	0.206	0.99***	0.0040***	-0.0131***	-0.0080***	5,908,947	5,715
15%	0.174	0.99***	0.0037***	-0.0132***	-0.0083***	5,908,947	5,715
20%	0.146	0.99***	0.0033***	-0.0132***	-0.0085***	5,908,947	5,715
25%	0.123	0.99***	0.0029***	-0.0126***	-0.0082***	5,908,947	5,715
30%	0.109	0.99***	0.0026***	-0.0115***	-0.0082***	5,908,947	5,715
50%	0.087	0.99***	0.0021**	-0.0093***	-0.0082***	5,908,947	5,715

Источник: составлено автором на основе публичных данных

Результаты в таблице 2.5 фиксируют периоды «шоков ставки», отобранных по квантильному правилу $|\Delta y_{10}| > q_{0.95}$ в годовом скользящем окне (252 торговых дня). Рассматриваются все шоки вместе, а также отдельно «рост доходности» и

«снижение доходности». Приведены две версии: А – без леввериджа, В – с контролем леввериджа.

На объединённой шоковой подвыборке параметр $\beta_{RD \times d_{y10}}$ равен около -1.77 (А) и -1.82 (В) п.п. на $+1$ п.п. (оба $p < 0,001$), то есть эффект усиливается по сравнению с базовой моделью. Разделение по знаку изменения доходности выявляет существенную асимметрию: при шоках вверх $\beta_{RD \times d_{y10}} \approx -2.9 \dots -3.0$ п.п., тогда как при шоках вниз — порядка $-7.8 \dots -8.1$ п.п. Это означает, что наукоёмкие компании более чувствительны к резким снижениям, еще более укрепляя тезис о решающем значении снижения совокупной стоимости капитала для роста инновационного сектора.

Таблица 2.5. Результаты моделирования для шоков в ставках

Сторона	Спецификация	β R mkt	β d y10	β RD×d y10	β Lev×d y10	N наблюдений	N дней
все дни	А: без леввериджа	1.00***	0.0026***	-0.018***		314,143	63
все дни	В: с леввериджем	1.00***	0.0061***	-0.018***	-0.020***	314,143	63
рост доходности	А: без леввериджа	1.00***	0.0043***	-0.029***		138,917	28
рост доходности	В: с леввериджем	1.00***	0.0161***	-0.030***	-0.068***	138,917	28
снижение доходности	А: без леввериджа	1.00***	0.0105***	-0.077***		175,162	35
снижение доходности	В: с леввериджем	1.00***	0.0282***	-0.080***	-0.102***	175,162	35

Источник: составлено автором на основе публичных данных

Результаты следует интерпретировать с учётом ограничений. Во-первых, индикатор наукоёмкости основан на бухгалтерском отношении НИОКР/Выручка; он не полностью захватывает масштабы нематериального капитала и различия в

качестве проектов. Во-вторых, анализ охватывает период 2020–2025 гг., когда денежно-кредитная политика США пережила резкий режимный сдвиг и существенный подъём долгосрочных ставок. Такая макросреда благоприятна для идентификации ставочных эффектов, но ограничивает внешнюю валидность при экстраполяции на иные эпохи. С другой стороны, именно выбор новейшего периода подтверждает и расширяет ранее полученные в литературе выводы.

Эмпирические оценки показывают, что коэффициент $\beta_{RD \times d_{y10}}$ стабильно отрицателен (от $-0,9$ до $-1,3$ п.п. на $+1$ п.п. роста ставки, $p < 0,001$) на всех порогах наукоемкости, что указывает на более высокую дюрацию денежных потоков таких компаний. Эффект сохраняется при контроле за долговой нагрузкой, в подвыборках «шоковых» дней и при переходе с недельной на дневную частоту, что повышает доверие к результату.

Эмпирический анализ подтверждает, что стоимость наукоемких фирм более чувствительна к изменению безрисковой ставки по сравнению с фирмами с классической структурой денежных потоков.

Заключение по главе 2

Теоретическая часть главы формализует механизм трансмиссии стоимости капитала в решения об осуществлении инновационных проектов. Экономика описывается как совокупность двух типов проектов — инновационных («И»), характеризующихся длительным лагом до появления положительных денежных потоков, и классических («К»), генерирующих потоки быстрее. Инвестор максимизирует приведённую стоимость и принимает проект при условии критерия выбора «И» (отношения NPV двух проектов) выше единицы. В модели r — ставка дисконтирования, включающая безрисковую компоненту и премию за систематический риск.

Рост реальной компоненты безрисковой ставки и премии за систематический риск требует от инновационных проектов компенсации более высокими темпами

роста денежных потоков. Эффект усиливается с увеличением лага до первых положительных потоков, так как дисконтирование действует на более длинном горизонте. Модель показывает, что в условиях высокой стоимости капитала рациональный портфель смещается в пользу классических проектов, что противоречит представлению о том, будто высокие ставки «отсеивают» лишь неэффективные инновации: напротив, значимая часть потенциально эффективных проектов становится неконкурентоспособной. Для развивающихся рынков это означает необходимость очень высоких ожиданий относительно темпов роста капиталоемких инновационных проектов (ориентировочно 10–25 п.п. при лагах 4–8 лет) для преодоления порога и оправдания инвестиций.

Введено определение инновационного порога как предельного уровня совокупной ставки дисконтирования, при которой достаточно большое для успешного функционирования НИС число инновационных проектов являются конкурентноспособными.

Эмпирическая проверка модели строится на панельных данных дневной и недельной частоты за 2020–2025 гг. Спецификация представляет собой расширение CAPM: к рыночному фактору добавляется фактор взаимодействия $RD_i \times \Delta y_{10}$, где RD_i – индикатор высокой интенсивности НИОКР, а Δy_{10} – изменение безрисковой ставки. В модели используются фиксированные эффекты по фирмам и предпринимается попытка смягчения мультиколлинеарности ставок и рыночной доходности.

Результаты регрессий подтверждают гипотезу о повышенной чувствительности наукоёмких компаний к изменениям безрисковой ставки. Оценки коэффициента $\beta_{RD \times \Delta y_{10}}$ стабильно отрицательны и лежат в диапазоне от -0.009 до -0.013 (в логарифмических доходностях), что соответствует падению доходности на 0,9–1,3 п.п. при росте безрисковой доходности на 1 п.п. ($p < 0,001$). Эффект сохраняется при контроле за долговой нагрузкой, при использовании квантильных «шоковых» подвыборок и при переходе от недельной к дневной

частоте, что подтверждает его устойчивость. Интерпретация согласуется с теоретической моделью: фирмы с высокой интенсивностью НИОКР имеют более длинную условную дюрацию денежных потоков и сильнее реагируют на изменение ставки дисконтирования.

Глава 2 формирует целостную теоретическую и эмпирическую основу для дальнейшего анализа чувствительности НИС к стоимости капитала и формулировку прикладных рекомендаций для экономической политики.

ГЛАВА 3. ПРЕДЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ КАПИТАЛА В ФИНАНСИРОВАНИИ КАПИТАЛОЕМКИХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

В главе 2 на основе теоретической модели (2.7) было показано, какие ожидаемые темпы роста капиталоемких инновационных проектов необходимы для компенсации более высокой стоимости капитала. Параллельно, пользуясь выводами Всемирного банка, можно сформулировать второй очень важный тезис: таргетированный отбор проектов, которым свойственны высокие ожидаемые темпы роста, это некорректная постановка задачи инновационной политики¹¹⁷. Только малая доля проектов демонстрирует реальные реализованные темпы роста, превышающие темп роста экономики на 10–20 п.п. на длительных горизонтах (на уровне предприятий существует термин фирмы-«газели»), а политика, сформированная на основе заведомо завышенных ожиданий, будет показывать устойчиво неудовлетворительные результаты. В дополнение, только портфельный подход к финансированию сложных технологических проектов позволяет минимизировать идиосинкратический риск.

В то же время результаты модели 2.7 прямо сообщают о том, что на рынках с высокими долгосрочными реальными ставками и премиями за систематический риск бизнеса только фирмы с выдающимися темпами роста могут конкурировать с традиционными бизнес-моделями по критерию чистой приведенной стоимости.

Объединяя эти две идеи, можно сформулировать **парадокс финансирования капиталоемких инновационных проектов** на развивающихся рынках: странам следует стимулировать портфельный подход к финансированию инноваций для достижения высоких устойчивых темпов роста экономики, но при

¹¹⁷ «Данные, представленные в этой книге, показывают, что политика, направленная на выявление потенциальных быстрорастущих фирм (HGF) на основе внешних характеристик или нацеленная на достижение определённой доли таких фирм, скорее всего, является ошибочной», выводы из отчета Всемирного Банка. Grover Goswami A., Medvedev D., Olafsen E. High-Growth Firms: Facts, Fiction, and Policy Options for Emerging Economies. – Washington, DC : World Bank, 2019. – 180 p.

высокой стоимости капитала выбор инновационных инвестиционных проектов часто является субоптимальным. Без представления о количественной оценке предельной стоимости собственного капитала (cost of equity), при которой возникает данный провал рынка, невозможно оценить структуру эффективной инновационной политики и объемов стимулирования, необходимых для жизнеспособности НИС.

Оценка этого предельного уровня – необходимая задача для разработки стратегии развития национальной инновационной системы, но, как обсуждалось ранее, не удалось найти исследования, где приводится строгое научное основание для получения подобного результата. Основываясь на ожидаемом распределении темпов роста инновационных проектов и используя аксиоматические положения теории финансов, автором настоящего диссертационного исследования предпринимается попытка показать, при каких уровнях долгосрочных реальных ставок процента и премий за систематический риск бизнеса наступает провал рынка инноваций. Ниже этого уровня, по мнению автора, рыночные механизмы будут смещаться от поиска краткосрочной ренты к долгосрочным инвестициям в НИОКР.

3.1 Распределение долгосрочных темпов роста капиталоемких инновационных проектов

3.1.1 Феномен быстрорастущих фирм ("газелей") и его эмпирические особенности

До обсуждения ожидаемых темпов роста на уровне отдельных проектов целесообразно обратиться к уровню фирм, где соответствующая проблематика изучена существенно глубже. Литература по распределениям темпов роста компаний в наукоёмких и смежных отраслях накопила широкий набор стилизованных фактов о форме распределения, его асимметрии, толщине хвостов и зависимости от размера, возраста и отраслевой принадлежности фирм. Эти

результаты не претендуют на описание исходов отдельных капиталоемких проектов по нескольким причинам:

- темпы роста фирмы могут зависеть от суммы успеха проектов внутри нее, многие из которых могут не являться инновационными;
- статистика преимущественно содержит данные о действующих предприятиях, тогда как инновационные проекты подвержены более высокой «смертности»

Соответственно, полученные ниже выводы из литературы и отраслевых исследований потребуют дополнительной корректировки в случае их использования для уровня проектов.

Анализ темпов роста фирм также имеет самостоятельную ценность с точки зрения экономической политики. Далее показано, что вклад быстрорастущих фирм в совокупный выпуск и занятость непропорционально высок, и меры, направленные на облегчение финансирования их инновационных проектов, имеют значимый макроэкономический эффект.

С теоретической точки зрения поддержание чрезвычайно высоких темпов роста в течение длительного времени затруднительно из-за действия конкурентных сил и внутренних ограничений фирмы. В исследованиях отмечается, что превышающие среднерыночные темпы роста прибыли и выручки не могут длиться вечно, поскольку успешных новаторов со временем догоняют конкуренты, а возможности расширения рынков истощаются¹¹⁸. Исследование Чэна и соавторов¹¹⁹ показывает, что медианный рост фирм близок к среднерыночному, а долгосрочными высокими темпами роста могут отличаться не более ~10% фирм. Модель "закона пропорционального эффекта" Робера Гибра¹²⁰ предполагала, что

¹¹⁸ Foster G., Shimizu C., Davila A., He X., Jia N. Your Company Is on a High-Growth List! It May Not Be There Next Year // Stanford Graduate School of Business Insights. – 2024. – 6 Sept. – URL: <https://www.gsb.stanford.edu/insights/your-company-high-growth-list-it-may-not-be-there-next-year>

¹¹⁹ Chan L. K. C., Karceski J., Lakonishok J. The Level and Persistence of Growth Rates // The Journal of Finance. – 2003. – Vol. 58. – No. 2. – P. 643–684.

¹²⁰ Gibrat R. Les inégalités économiques. – Paris : Librairie du Recueil Sirey, 1931. – 296 p.

рост фирмы в значительной степени случаен и не зависит от ее размера, что приводит к большой дисперсии результатов – лишь немногие фирмы случайно показывают выдающийся многолетний рост. Позднее Э. Пенроуз¹²¹ указала на внутренние ограничения роста фирмы, связанные с управленческими ресурсами и способностью эффективно поглощать новые ресурсы, что замедляет даже успешные компании по мере их разрастания, а более поздние эмпирические исследования показали, что вероятность быстрого роста убывает с увеличением размера фирмы¹²².

В прикладных исследованиях для обозначения исключительно быстрорастущих фирм часто используют термин «газели». Его ввел экономист Д. Бёрч¹²³, определив «газель» как предприятие, увеличивавшее выручку минимум на 20% в год в течение нескольких лет подряд (исходя из базовой выручки не менее \$100 тыс.). OECD в своем руководстве по статистике предпринимательства аналогично определяет высокоростную фирму как компанию (обычно молодую, до 5 лет) с среднегодовым ростом выручки или занятости более 20% в течение трёхлетнего периода¹²⁴. Следует подчеркнуть, что критерий 20% в течение 3–5 лет отражает уже весьма высокую траекторию роста, но относительно краткосрочную. Вопрос в том, насколько часто фирмы способны продержаться на двузначных темпах роста не 3–5 лет, а десятилетие и более.

Совокупность эмпирических исследований от классических до самых недавних показывает, что устойчивый двузначный рост является исключением, а не правилом. Большинство компаний демонстрируют умеренные темпы роста,

¹²¹ Penrose E. T. The Theory of the Growth of the Firm. – Oxford : Basil Blackwell, 1959. – 272 p.

¹²² Evans D. S. Tests of Alternative Theories of Firm Growth // Journal of Political Economy. – 1987. – Vol. 95. – No. 4. – P. 657–674.

¹²³ Birch D. L. The Job Generation Process. – Cambridge, MA : MIT Program on Neighborhood and Regional Change, 1979.

¹²⁴ McKenzie D. Should Development Organizations Be Hunting Gazelles? [Электронный ресурс] // World Bank Blogs. – 2011. – 8 Nov. – URL: <https://blogs.worldbank.org/en/allaboutfinance/should-development-organizations-be-hunting-gazelles>

сопоставимые с динамикой экономики в целом, и лишь немногие – экстремально высокие показатели на длительном промежутке.

Распределение годовых темпов роста фирм обычно характеризуется сильной асимметрией и “толстыми хвостами”. Например, по данным Бюро переписи населения США, около 50% фирм имеют ежегодный рост или снижение выручки не более ~20%, и менее 5% фирм показывают экстремальные скачки за один год более чем на +100% или падения более чем на –50%¹²⁵. Таким образом, в каждом отдельном году доля сверхбыстро растущих компаний невелика. Однако, даже если фирма попала в эту верхнюю категорию роста в одном году, вероятность повторить успех многократно невысока – наблюдается эффект регрессии к среднему.

Медианный долгосрочный рост выручки компаний примерно соответствует темпам роста ВВП за тот же период¹²⁶, но некоторые сектора отличаются более высокими темпами роста. Современные данные подтверждают эту картину: так, по состоянию на 2025 год средний темп роста выручки за последние 5 лет в секторе программного обеспечения составлял около 15–20% в год, тогда как по большинству традиционных отраслей он был однозначным (ниже 10%)¹²⁷. Более высоким темпам роста IT-сектора способствуют низкие барьеры масштабирования, сетевые эффекты, быстрая коммерциализация технологий, доступность глобальных рынков с низкими издержками входа и отсутствие логистических издержек.

Анализ крупнейших высокотехнологичных компаний, проведенный McKinsey¹²⁸, иллюстрирует узость “воронки” роста: из ~3000 рассмотренных

¹²⁵ Kim J. D., Choi C., Goldschlag N., Haltiwanger J. High-Growth Firms in the United States: Key Trends and New Data Opportunities. – FEDS Working Paper. – 2024. – No. 2024-74.

¹²⁶ Chan L. K. C., Karceski J., Lakonishok J. The Level and Persistence of Growth Rates // The Journal of Finance. – 2003. – Vol. 58. – No. 2. – P. 643–684.

¹²⁷ Дамодаран А. Данные и аналитические материалы [Электронный ресурс]. – URL: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/> (дата обращения: 03.12.2025).

¹²⁸ McKinsey & Company. Grow Fast or Die Slow: Intensity and Scale of High-Tech Firm Growth [Электронный ресурс]. – McKinsey High Tech Practice Report. – 2014.

стартапов лишь около 28% смогли дорасти до ежегодной выручки \$100 млн; примерно 3% до \$1 млрд; и лишь 0,6% (17 компаний) превысили порог \$4 млрд годовой выручки. Чтобы достичь с нуля \$1 млрд выручки за десятилетие, требуются среднегодовые темпы роста порядка 25–30%, что, как видно, удается единичным компаниям.

Согласно расчётам Чена и соавторов¹²⁹, менее 10% компаний удавалось увеличивать свои продажи более чем на 18% ежегодно в течение десятилетнего периода. Иными словами, лишь каждая десятая фирма из большой выборки была способна продемонстрировать темп роста ~18% в год на протяжении 10 лет подряд – даже в выборке, включающей самые успешные примеры послевоенной эпохи США. Если поднять планку до 25% в год, доля фирм, преуспевших в этом за десятилетие, становится еще меньше (по оценкам разных исследований, считанные проценты или доли процента). С другой стороны, даже порог 10% ежегодно на таком длинном промежутке достигается далеко не всеми: существенная часть фирм либо не растет вовсе в длительной перспективе, либо растет медленнее 10% в год из-за насыщения своего рынка, появляющихся конкурентов и др. факторов. Вывод подтверждается и новейшими наблюдениями: команда исследователей Стэнфордского университета во главе с Дж. Фостером, изучив крупнейшие рейтинги быстрорастущих компаний (Inc. 5000, Deloitte Fast 500 и др.) в разных регионах мира, установила, что менее 10% компаний удастся оставаться среди лидеров роста три года подряд¹³⁰. Подавляющее большинство фирм, попавших в топ по темпам роста в одном периоде, уже через год-два выпадают из этой категории. Даже среди технологических стартапов феномен “газелей” носит временный характер: для большинства компаний всплеск роста является однократным эпизодом, за которым следует замедление или откат.

¹²⁹ Chan L. K. C., Karceski J., Lakonishok J. The Level and Persistence of Growth Rates // The Journal of Finance. – 2003. – Vol. 58. – No. 2. – P. 643–684.

¹³⁰ Davila A., Foster G., He X., Ning J., Shimizu C. The Challenge of Early-Stage Companies Sustaining High Growth and Defying the Gravity Effect. – Stanford Graduate School of Business Working Paper. – 2024. – No. 4204.

История бизнеса включает исключительные случаи компаний, которым удавалось поддерживать выдающиеся темпы экспансии более десяти лет. К таким, к примеру, относятся технологические гиганты – корпорации, сумевшие монополизировать новые рынки (например, глобальные интернет-платформы). Тем не менее, даже среди публичных технологических компаний крупного размера подобные примеры крайне редки.

Сравнение быстрорастущих фирм на развитых и развивающихся рынках

Важно рассмотреть, отличаются ли динамика и вероятность долгосрочного высокого роста в разных экономических условиях – на развитых и развивающихся рынках. Интуитивно можно предположить, что развивающиеся рынки, характеризующиеся более быстрым ростом ВВП и незаполненными нишами, могут давать компаниям больше пространства для продолжительного быстрого роста. С другой стороны, институциональные ограничения и волатильность экономики в развивающихся странах могут осложнять жизнь даже наиболее перспективным фирмам.

Международные сопоставления показывают удивительно сходную картину: во всех странах лишь небольшой процент фирм попадает в категорию «газелей» по принятому определению. Согласно обзору Всемирного банка¹³¹, доля компаний, растущих более чем на 20% в год (по выручке или занятости), колеблется от ~3% до 6% в развитых экономиках (например, около 5% фирм в США) и находится в диапазоне 3–20% в развивающихся странах. В среднем доля «газелей» в развивающихся экономиках не превышает показатели развитых стран. Это опровергает популярное заблуждение, будто феномен быстрорастущих фирм – исключительное свойство Кремниевой долины или других развитых

¹³¹ Grover Goswami A., Medvedev D., Olafsen E. High-Growth Firms: Facts, Fiction, and Policy Options for Emerging Economies. – Washington, DC : World Bank, 2019. – 180 p.

технокластеров. Напротив, “газели” присутствуют и в странах с формирующимся рынком, хотя их удельный вес в бизнес-популяции нигде не велик. Например, по данным Всемирного банка, в Бразилии и Мексике порядка 5% предприятий малого и среднего сектора можно отнести к «газелям» в докризисные годы, а в некоторых экономиках Азии в отдельные периоды эта доля поднималась выше 10% на волне общего подъема.

Несмотря на сходную частоту встречаемости фирм с высоким ростом, характер их роста может различаться между развитыми и развивающимися рынками. В странах с развитой экономикой высокотехнологичные фирмы часто опираются на преимущества инноваций, интеллектуальной собственности и венчурного финансирования, позволяющие им быстро захватывать мировые рынки в начале жизненного цикла. Однако затем они сталкиваются с жесткой глобальной конкуренцией. В развивающихся экономиках быстрорастущие фирмы могут расти благодаря освоению внутреннего рыночного потенциала и эффекту догоняющего развития. В некоторых случаях рост может даже длиться дольше за счет низкой базы. Примером являются некоторые технологические компании из Китая, Индии, Латинской Америки, которым в 2010-х годах удалось вырасти в несколько раз, воспользовавшись цифровизацией и ростом числа пользователей. Тем не менее, статистически преимуществом слабого развития рынков нельзя в полноте компенсировать фундаментальную редкость большого успеха

И развитые, и развивающиеся рынки характеризуются парето-образной концентрацией: существенную долю общего прироста выручки и рабочих мест дают несколько процентов компаний. Это универсальный механизм: массовое появление новых компаний – необходимое условие, но основная отдача исходит от узкой группы лидеров роста. Соответственно, проблемы устойчивости роста тоже типичны везде: как только фирма-разработчик, к примеру, в Индии, достигает локального успеха, она сталкивается с глобальными конкурентами или

ограничением локального рынка, что так же замедляет ее, как и фирму в США или Европе, достигшую насыщения своего сегмента.

3.1.2 Эмпирическое распределение темпов роста российских фирм в наукоемких отраслях

С целью дальнейшего углубления аргументации на российских данных далее производится построение выборки фирм из наукоемких отраслей. Эмпирическая стратегия опирается на выборку российских компаний из инновационных ОКВЭД, использование стандартного показателя роста (5-летний CAGR выручки) и устойчивые правила отбора «газелей» (верхние квантильные пороги и проверки на последовательность по годам).

Выбор показателя для изучения

Несмотря на использование критерия чистой приведенной стоимости и, следовательно, свободных денежных потоков в рамках теоретической модели 2.7., для эмпирического анализа темпов роста инновационных предприятий был выбран показатель выручки. Это объясняется рядом причин.

Во-первых, именно рост выручки является стандартом в международных исследованиях «газелей». В руководстве Eurostat–ОЭСР по демографии предприятий высокорастущие фирмы определяются через рост оборота или занятости¹³².

Во-вторых, в авторитетных российских исследованиях также используется показатель выручки. Например, А. Юданов и А. Яковлев анализируют быстрорастущие фирмы на основе динамики выручки¹³³. Аналогично, авторы обсуждают жизненный цикл БРК именно через показатели роста выручки¹³⁴.

¹³² OECD, Statistical Office of the European Communities. Eurostat-OECD Manual on Business Demography Statistics. – Paris : OECD Publishing, 2008. – 102 p.

¹³³ Юданов А. Ю., Яковлев А. А. «Неортодоксальные» быстрорастущие фирмы-«газели» и порядок ограниченного доступа // Вопросы экономики. – 2018. – № 3. – С. 80–101.

¹³⁴ Баранова Е. И., Юданов А. Ю. Стилизованный цикл жизни быстрорастущих фирм в России // Вопросы экономики. – 2022. – № 3. – С. 127–150.

В-третьих, показатель выручки обладает меньшей волатильностью. Прибыль более подвержена искажениям в отчетности, что отмечается в академической литературе¹³⁵. Кроме того, малые предприятия вправе применять упрощённые формы бухгалтерской отчетности, и нередко не составляют отчет о движении денежных средств, что делает ряды по движению денежных средства фрагментарными¹³⁶.

В-четвёртых, прибыль менее устойчива во времени, чем выручка, что подтверждают исследования по «персистентности»¹³⁷, а быстрорастущие компании с большой вероятностью еще не вышли на безубыточность в фазе быстрого роста.

Наконец, исследования динамики фирм показывают, что распределение темпов роста продаж имеет форму купола и тяжёлые хвосты именно для выручки, а не прибыли¹³⁸.

Таким образом, выбор показателя выручки методологически согласован как с международной, так и с российской практикой и позволяет избежать искажений, связанных с ограничениями отечественной отчетности.

В результате, в настоящем исследовании темп роста инновационных фирм измеряется как среднегодовой совокупный темп прироста выручки за пятилетний период (5Y CAGR). Такой выбор согласован с международной статистической практикой измерения быстрорастущих фирм через годовой средний аннуализированный прирост многолетнего интервала. Руководство ОЭСР/Евростата по демографии предприятий определяет¹³⁹ быстрорастущие компании как фирмы со среднегодовым приростом (по занятости либо выручке) выше установленного порога в течение трёх лет.

¹³⁵ Dechow P. M., Skinner D. J. Earnings Management: Reconciling the Views of Accounting Academics, Practitioners, and Regulators // *Accounting Horizons*. – 2000. – Vol. 14. – No. 2. – P. 235–250.

¹³⁶ Минфин России. Приказ от 2 июля 2010 г. № 66н «О формах бухгалтерской отчетности организаций».

¹³⁷ Goddard J. A., Wilson J. O. S. The Persistence of Profit: A New Empirical Interpretation // *International Journal of Industrial Organization*. – 1999. – Vol. 17. – No. 5. – P. 663–687.

¹³⁸ Stanley M. H. R. et al. Scaling Behavior in the Growth of Companies // *Nature*. – 1996. – Vol. 379. – P. 804–806.

¹³⁹ Eurostat; OECD. Eurostat-OECD Manual on Business Demography Statistics. – Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 2007. – 99 p.

Пятилетний горизонт (вместо минимального трёхлетнего) выбирается по двум причинам: (i) для развивающихся рынков он лучше усредняет циклические и учётные колебания, что даёт более устойчивую оценку «настоящей» траектории компании; (ii) он обеспечивает сопоставимость с задачей Главы 3, исследуется долгосрочная способность фирм устойчиво преодолевать порог роста в условиях меняющихся макроэкономических условий.

Формально, реальный CAGR для показателя выручки $Revenue_t$ за период T лет определяется как

$$CAGR = \left(\frac{Revenue_t}{Revenue_{t-T}} \right)^{\frac{1}{T}} - 1,$$

Такая метрика имеет ряд ограничений. CAGR чувствителен к «эффекту базы» (необычно низкое/высокое начальное значение), игнорирует волатильность внутри периода и может отличаться от альтернативных метрик роста (например, индекса Дэвиса–Холтивангера–Шуха¹⁴⁰ на панельных данных занятости).

Выборка фирм для изучения

Оценка темпов роста российских инновационных предприятий требует определения самого понятия «инновационное предприятие», что связано с методологическими трудностями. В мировых исследованиях обычно выделяют высокотехнологичные и наукоёмкие сектора экономики – фирмы этих отраслей вкладывают значительную долю ресурсов в исследования и разработки (НИОКР) и чаще внедряют новые продукты и технологии. Такие компании нередко рассматриваются как драйверы экономического роста и инноваций. Однако прямая идентификация «инновационных» фирм по признакам (например, наличие патентов или расходов на НИОКР) затруднена из-за ограниченности данных.

¹⁴⁰ Davis S. J., Haltiwanger J., Schuh S. Job Creation and Destruction. – Cambridge, MA : The MIT Press, 1996. – 396 p.

В российской статистике обычно опираются на отраслевой подход: инновационно активные предприятия выявляются через участие в определённых субсекторах. В настоящем исследовании для идентификации инновационных предприятий применен отраслевой критерий с опорой на классификатор ОКВЭД. Были выбраны отрасли, относящиеся к высокотехнологичному производству или к наукоёмким и креативным видам услуг согласно российским исследованиям и международным классификациям ОЭСР/Евростат. Например, Земцов и Чернов¹⁴¹ анализировали рост ~7 тыс. российских фирм именно в пяти самых технологичных отраслях: фармацевтика, авиакосмическая промышленность, производство медоборудования, компьютерные и информационные технологии. Такой выбор отраслей обоснован более высокой инновационной активностью фирм в них и подтверждается официальными классификациями. Согласно классификации ОЭСР/Евростат, к высокотехнологичному производству относятся производство фармацевтической продукции, компьютерной, электронной и оптической техники, а также воздушных и космических летательных аппаратов¹⁴². К наукоёмким услугам относят секторы ИТ, телекоммуникаций, разработки программного обеспечения, творчества (креативные индустрии)¹⁴³. Что особенно важно, Росстат использует данные методологии в своей работе при определении инновационности экономики России¹⁴⁴.

Исходя из этого, в выборку инновационных предприятий были включены компании, чья основная деятельность соответствует двадцати одному коду ОКВЭД

¹⁴¹ Земцов С. П., Чернов А. В. Какие высокотехнологичные компании в России растут быстрее и почему // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2019. – № 1 (41). – С. 68–99.

¹⁴² Eurostat. Glossary: High-tech classification of manufacturing industries // Statistics Explained [Электронный ресурс]. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:High-tech_classification_of_manufacturing_industries (дата обращения: 18.08.2025).

¹⁴³ Eurostat. Glossary: Knowledge-intensive services (KIS) // Statistics Explained [Электронный ресурс]. – 2023. – 29 August. – URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Knowledge-intensive_services_\(KIS\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Knowledge-intensive_services_(KIS)) (дата обращения: 18.08.2025).

¹⁴⁴ Росстат при сборе данных по инновационной активности (форма № 4-инновация) использует методологию ОЭСР/Евростат, включая рекомендации Руководства Осло по классификации инновационных товаров, работ и услуг [Росстат, 2024; OECD/Eurostat, 2018]. Также для выделения наукоёмких и высокотехнологичных секторов в России применяется классификация ОЭСР/Евростат на базе ОКВЭД [Росстат, 2017]

(расшифровка и обоснование приведены в Приложении 1). Так, данные коды охватывают предприятия высокотехнологичных обрабатывающих отраслей и наукоёмких (в том числе креативных) услуг. Не каждое предприятие в этих отраслях автоматически является инновационным, но именно в этих секторах доля инновационно активных фирм выше, чем в среднем по экономике. Некоторые включенные коды являются строго научными (например, ОКВЭД 72).

Стоит отметить, что альтернативным методом могло бы быть использование данных опросов Росстата (например, доли организаций, осуществляющих технологические инновации), однако такие данные не предоставляют подробной статистики о каждом отчитывающемся предприятии. Поэтому отраслевой отбор предприятий представляется оптимальным компромиссом, широко применяемым в академических исследованиях для оценки роста инновационного бизнеса.

Описание данных

Одной из проблем является массовое прекращение раскрытия отчётности российскими предприятиями с 2022 г. Исключение предприятий, по которым отсутствуют данные о выручке, может исказить результаты (смещение выживших), поскольку часть таких фирм прекратила деятельность по экономическим причинам, а часть – ввиду приостановки раскрытия. Чтобы минимизировать это смещение, выделяются два случая: (i) для компаний, стартовавших процесс ликвидации/банкротства после начала наблюдения, конечный показатель роста фиксируется как -100% ; (ii) компании, прекратившие раскрытие без подтверждения ликвидации, исключаются из базового расчёта. Такой подход позволяет отделить отсутствие данных от фактического прекращения деятельности и даёт нижнюю оценку доли «газелей».

Для попадания в выборку компании должны были непрерывно публиковать отчетность в течение 2019–2024 гг., что стало основным периодом исследования. Такой горизонт захватывает докризисный период перед пандемией, сам кризис

2020 года, посткризисное восстановление, а также новые шоки 2022 года и последующую адаптацию, давая целостную картину развития инновационных фирм в турбулентных условиях, и, с этой точки зрения, демонстрируя реалистичные ожидания бизнеса в текущем периоде при предпосылке об их адаптивности.

Чтобы исключить пренебрежимо малые компании, только предприятия с выручкой от 1 млн рублей в 2019 году попали в выборку.

Результирующая выборка составляет около 30 тыс. наблюдений. Сравнимые размеры выборок применяются в международных исследованиях динамики фирм¹⁴⁵.

Все компании были разделены по критерию размера на микро- и малые предприятия (годовая выручка в 2019 от 1 млн до 800 млн рублей) и средние и крупные предприятия (> 800 млн рублей). Критерием послужила официальная граница отнесения к малому предприятию в России: согласно Федеральному закону № 209-ФЗ и постановлениям правительства, организация с выручкой не более 800 млн руб. за год относится к субъектам малого бизнеса. Эта граница выбрана неслучайно: во-первых, она имеет институциональное значение (определяет льготы и статус предприятия), во-вторых, она позволяет разделить совокупность на две существенно разные категории фирм. В выборку вошло значительное число малых предприятий и определённое число более крупных компаний (> 600 наблюдений). Такое разделение позволяет сравнить динамику темпов прироста малых инновационных фирм и более крупных инновационных компаний.

Ниже представлены описательная таблица результирующей выборки (Таблица 3.1) и графики плотностей распределения. Даже при поверхностном изучении результатов становится ясно, что эмпирические факты для российских

¹⁴⁵ Bottazzi G., Secchi A. Explaining the Distribution of Firm Growth Rates // RAND Journal of Economics. – 2006. – Vol. 37. – No. 2. – P. 235–256.

инновационных предприятий в целом соответствуют закреплённым в мировой литературе, хотя малые инновационные предприятия отражают более высокую долю очень успешных наблюдений (рост свыше 30% характерен для 18.7% выборки).

Таблица 3.1. Характеристики 5Y CAGR (%) итоговой выборки инновационных предприятий

Выборка	N	Мин	Макс	Среднее	Медиана	Ст. отклон.
≥ 1 млн	27490	−100	382.96	7.85	7.58	37.19
≥ 800 млн	604	−100	94.01	2.16	8.1	31.03
Выборка	Q1	Q3	IQR	P90	P95	P99
≥ 1 млн	−6.30	23.45	29.75	45.59	64.44	116.93
≥ 800 млн	−5.61	18.30	23.91	29.51	41.27	62.31
Выборка	Асимметрия	Экспесс	Доля < 0%	Доля −100%	Доля > 30%	Доля > 50%
≥ 1 млн	0.28	5.32	34.59	3.40	18.73	8.42
≥ 800 млн	−1.34	2.88	34.27	3.15	9.77	3.64
Выборка	Доля > 100%	Доля > 200%	Доля > 500%			
≥ 1 млн	1.59	0.15	0.00			
≥ 800 млн	0.00	0.00	0.00			

Источник: составлено автором на основе данных публичной отчетности российских компаний

На Рис. 3.1 и 3.2 представлены графики распределения темпов прироста выручки отдельно для малых и средних/крупных предприятий.

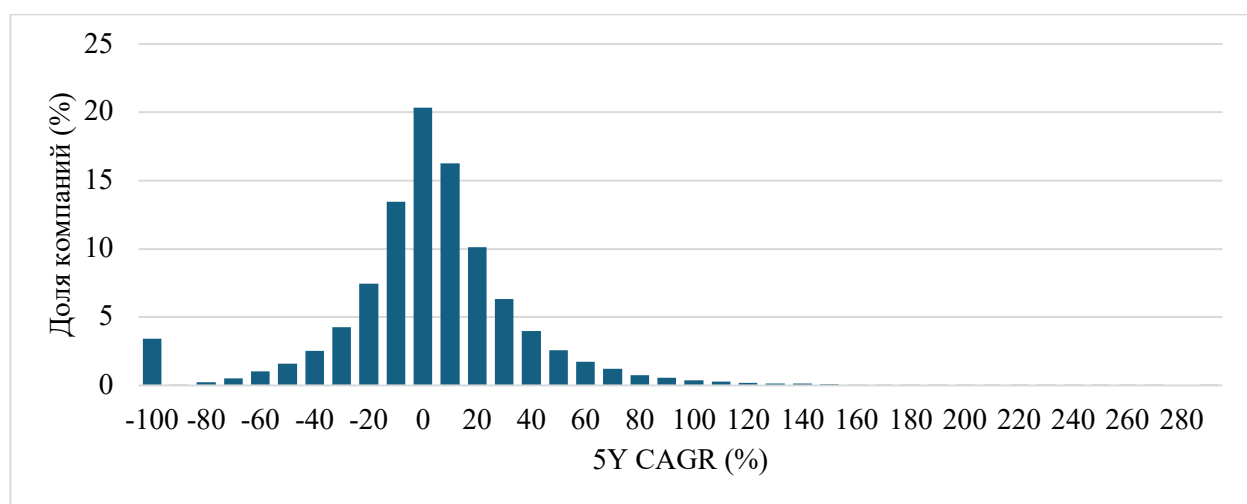


Рисунок 3.1. 5Y CAGR для малых инновационных предприятий

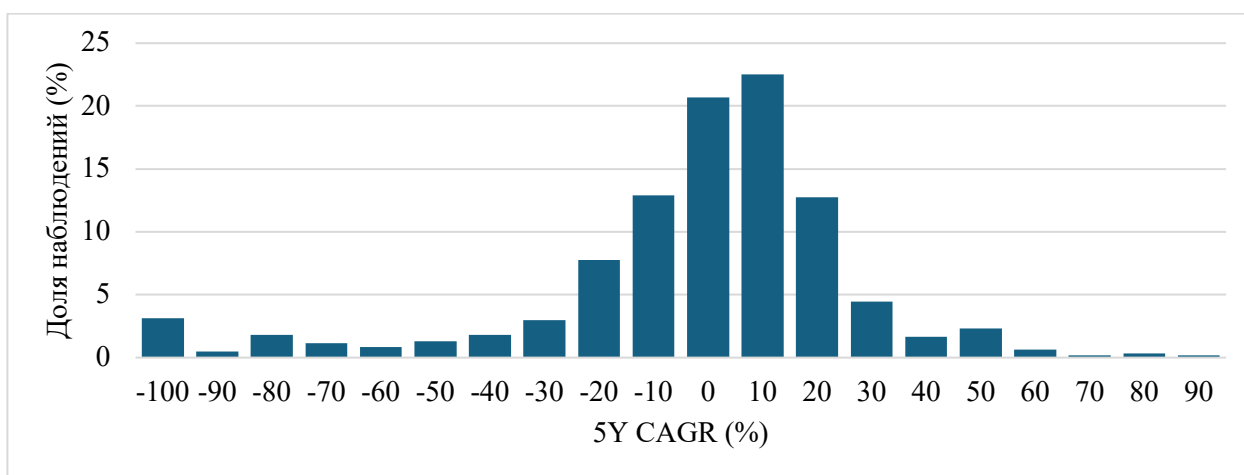


Рисунок. 3.2. 5Y CAGR для средних и крупных инновационных предприятий

Источник: расчеты автора на основе публичных данных из отчетности предприятий

Совокупно инновационные предприятия России продемонстрировали положительный средний темп прироста за 2019–2024 гг. Это примечательно, учитывая одновременно периоды кризиса (2020 г. – пандемия, 2022 г. – санкционные шоки). Вероятно, этому способствовало замещение иностранной продукции, но различные объяснения существуют и на уровне отдельных секторов: производители фармацевтики получили импульс развития благодаря повышенному спросу на медикаменты, ИТ-компании выросли на волне цифровизации, более сложные процессы инженерии, машино- и авиастроения получили рекордную государственную поддержку и загрузку заказами.

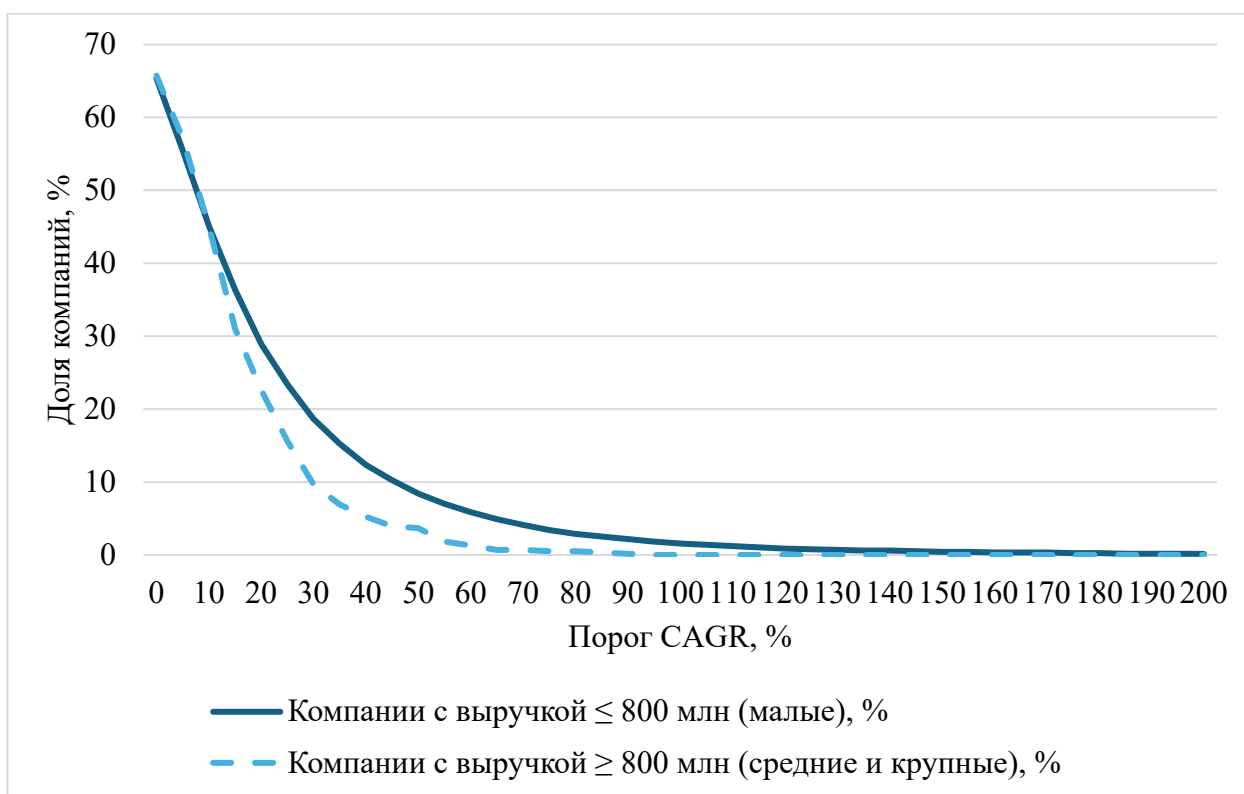


Рисунок 3.3. Различия в темпах прироста выручки для средних и крупных инновационных предприятий

Источник: расчеты автора на основе публичных данных из отчетности предприятий

Во-вторых, выявлены различия между малым и средним/крупным бизнесом (рис. 3.3). Анализ показал, что малые инновационные предприятия в среднем растут более высокими темпами, чем более крупные. Медианный (и средний) CAGR по группе малых компаний заметно превышает аналогичный показатель у средних и крупных компаний. Эта разница соответствует теоретическим ожиданиям: небольшие фирмы могут удваивать или утраивать обороты, начиная с низкой базы, тогда как гигантам сложно поддерживать двузначные темпы роста. При этом «смертность» малых предприятий выше. Представленные расчёты свидетельствуют, что значительная доля малых инновационных фирм оказалась «быстрорастущими». Например, немало представителей МСП из сфер ИТ-услуг, разработки ПО, интернет-бизнеса показали CAGR выше 20% в год. Такие компании можно отнести к «газелям». Среди крупных компаний столь высокие

темпы встречались гораздо реже. В основном средние и крупные инновационные предприятия (например, большие фармацевтические заводы, авиастроительные корпорации или телеком-операторы) демонстрировали умеренный рост (единицы–десятки процентов за весь период, то есть в среднем несколько процентов в год). Многие из них уже занимали существенную долю рынка к 2019 году, и их стратегия роста была более стабильной, без экспоненциальных скачков.

Важно подчеркнуть, что разброс темпов роста внутри группы малых фирм был значительно выше, чем у крупных. Среди малого инновационного бизнеса имеются как выдающиеся примеры стремительного роста, так и случаи стагнации и снижения выручки. Часть малых предприятий серьёзно пострадала в 2020 году (особенно креативные индустрии, зависящие от офлайн-мероприятий, киноиндустрия и т.п.) и не успела полностью восстановиться. Тем не менее, это открыло возможности для углубления бизнес-моделей (например, переход аудитории в онлайн-сервисы, импортозамещение технологий). В итоге средний показатель по МСП выше, но сопровождается более высокой вариативностью. Для крупных же компаний вариативность ниже: практически ни у одной из крупных не было катастрофического падения, как и экстремального роста – их CAGR группируется вблизи умеренных значений.

Полученные выводы находятся в русле мировых и российских эмпирических наблюдений. Как отмечалось ранее, многие зарубежные работы фиксируют отрицательную зависимость темпов роста от размера и возраста компании для высокотехнологичного сектора. Настоящий анализ российского материала подтвердил эту тенденцию на отечественных инновационных фирмах. Более того, результаты согласуются с упомянутым ранее исследованием Земцова и Чернова для периода 2010–2014 гг.: они также обнаружили, что главным фактором роста технологических фирм в РФ выступает базовый эффект размера и возраста, тогда как внешние условия играли меньшую роль. То же явление наблюдается на свежих данных 2019–2024 гг., несмотря на принципиально другой внешний климат. Это

говорит об устойчивости структуры роста: инновационный малый бизнес вносит непропорционально большой вклад в суммарный рост выручки сектора, хотя число быстрорастущих «газелей» невелико. Крупные же игроки, хоть и растут медленнее, обеспечивают стабильность и масштаб инновационной деятельности.

Далее будут отмечены обобщенные факты о «смертности» стартапов: только 30-35% стартапов остаются функционировать в долгосрочном периоде. Данные на уровне фирм более оптимистичны, таким образом, можно сформулировать важное отличие уровня фирм и проектов и дополнительно подтвердить важность их разделения в целях сохранения строгости анализа.

Как отмечают исследователи ВШЭ, по данным Росстата в 2023 году объём инновационной продукции в России достиг рекордного уровня (8,3 трлн руб, +29% к 2022 г.)¹⁴⁶, значительный вклад в рост которого внесли отрасли высокотехнологичного машиностроения (медицинские инструменты, автотехника) и ИТ-сектор. Это согласуется с тем, что в данных настоящего исследования многие предприятия в том числе из этих отраслей показали высокие CAGR.

В совокупности выводы пунктов 3.1.1–3.1.2 показывают, что распределение 5-летних темпов роста характеризуется правосторонней асимметрией и утолщёнными правыми хвостами; его форма совпадает с описанными в литературе толстохвостыми распределениями темпов роста фирм. Для малых предприятий доля фирм с ростом выше 30 % и 50 % в год составляет примерно 18,7 и 8,4 % соответственно; среди средних и крупных — около 9,8 и 3,6 %. Темпы роста выше 100 % в год наблюдаются лишь у 1,6 % малых фирм и не встречаются у крупных. Иначе говоря, устойчивый двузначный рост на уровне 10–20 % и выше является исходом малой вероятности, а форма «хвостов» для российской выборки качественно совпадает со стилизованными фактами мировой литературы.

¹⁴⁶ Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. Инновационный рост российской экономики: анализ данных за 2022–2023 годы // ИСИЭЗ НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. – 2024. – 26 сентября. – URL: <https://issek.hse.ru/news/966501540.html> (дата обращения: 18.08.2025).

3.1.3 Модельные долгосрочные темпы роста капиталоемких инновационных проектов

Модель (2.7) может быть решена для стоимости капитала (реальная долгосрочная безрисковая ставка + премия за риск в структуре доходности государственных облигаций), если задано распределение ожидаемых темпов роста капиталоемких инновационных проектов. По сравнению с уровнем фирм у отдельных инновационных проектов, предположительно, есть несколько уникальных характеристик:

1. Они характеризуются гораздо более высокой «смертностью», чем функционирующие фирмы;
2. Малая доля инновационных проектов показывает экстремально высокие результаты (прирост выручки в десятки, иногда сотни раз).

Вероятность выживания проекта на длительном горизонте

В литературе по корпоративным финансам наиболее систематизированное описание эмпирики выживаемости молодых компаний и методики учёта риска провала даёт монография А. Дамодарана об оценке молодых быстрорастущих проектов¹⁴⁷. На основе ряда исследований автор показывает, что для типичных стартапов характерна высокая смертность: так, исследование 5196 австралийских стартапов фиксирует годовой риск закрытия свыше 9 % и совокупную вероятность не выжить 64 % на горизонте десяти лет, а данные Бюро трудовой статистики США указывают, что из когорты фирм, основанных в 1998 г., через семь лет остаётся действующими лишь около 31%¹⁴⁸. Многие более источники показывают, что вероятность существовать на длительном горизонте, действительно, устойчиво

¹⁴⁷ Damodaran A. The Dark Side of Valuation: Valuing Young, Distressed, and Complex Businesses. – 2nd ed. – Upper Saddle River, NJ : FT Press, 2010. – 742 p.

¹⁴⁸ Knaup A. E., Piazza M. C. Business Employment Dynamics data: survival and longevity, II // Monthly Labor Review. – 2007. – September. – P. 3–10.

лежит в интервале 30–35%¹⁴⁹. Для отдельных отраслей, в том числе информационного и высокотехнологичных секторов, доля выживших ещё ниже, что свидетельствует о крайне высокой базовой вероятности провала для молодых инновационных бизнесов в целом.

Дамодаран предлагает явно отделять риск «смерти» фирмы от ставки дисконтирования¹⁵⁰. В рамках метода приведенных денежных потоков (DCF) он сначала оценивает стоимость компании как действующего предприятия (*going concern*), а затем корректирует её на вероятность провала, записывая ожидаемую стоимость как сумму по двум сценариям: значения при сохранении деятельности и ликвидационной стоимости при невыживании, взвешенных соответствующими вероятностями:

$$E(V) = V_{going\ concern} * (1 - p_{fail}) + V_{distress} * p_{fail}$$

В примерах Дамодаран часто задаёт ликвидационную стоимость как фиксированную долю от вложенного капитала (как правило, 20–30% от приведенной стоимости инвестированного капитала). Притом это величина различается в зависимости от сектора и конкретной бизнес-модели. В программном обеспечении она минимальна, часто менее 10%, а в более сложных инфраструктурных проектах может достигать 50%.

Вероятность получения экстремально высокого дохода

Дополнительный аргумент Дамодаран извлекает из практики венчурного инвестирования. Он показывает, что венчурные инвесторы на ранних стадиях требуют крайне высоких целевых ставок доходности: порядка 50–70 % годовых для стадий стартапа, 40–60 % для первой стадии венчурного финансирования, 35–50 %

¹⁴⁹ Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor. 34.7 percent of business establishments born in 2013 were still operating in 2023 [Электронный ресурс] // The Economics Daily. – 2024. – 12 Jan. – URL: <https://www.bls.gov/opub/ted/2024/34-point-7-percent-of-business-establishments-born-in-2013-were-still-operating-in-2023.htm>.

¹⁵⁰ Damodaran A. The Dark Side of Valuation: Valuing Young, Distressed, and Complex Businesses. – 2nd ed. – Upper Saddle River, NJ : FT Press, 2010. – 742 p.

для второй стадии и 25–35 % для пре-ИРО¹⁵¹. Однако фактические долгосрочные доходности отрасли венчурного капитала существенно ниже этих целевых уровней и составляют примерно 15% годовых на длинных горизонтах для венчурных фондов более поздних стадий и тех, кто инвестирует и в ранние, и в поздние стадии, лишь умеренно опережая широкие фондовые индексы. Дамодаран интерпретирует этот разрыв как следствие того, что целевые ставки доходности «встроенно» компенсируют высокую вероятность провала портфельных компаний: подавляющее большинство проектов даёт нулевой или отрицательный результат, а агрегированная доходность формируется небольшой долей успешных сделок.

Формальная модель, лежащая в основе характеристик распределения доходностей капиталоемких инновационных проектов, была предложена А. Отманом на основе данных AngelList для венчурных инвестиций¹⁵². Данные включают несколько тысяч сделок по предоставлению инвестиций в стартапы, профинансированных с 2013 г. В выборку включаются только инвестиции, которые существовали не менее одного года, за исключением случаев, когда в течение года произошёл окончательный выход и инвестор действительно мог реализовать прибыль. Используются только те стартапы, по которым AngelList имеет данные с самого первого этапа привлечения институционального финансирования, то есть фактически конструкция такой выборки точно совпадает с определением капиталоемких инновационных проектов, приведенных в главе 1. После применения всех фильтров автор наблюдает за результатами 684 инновационных проектов.

Сумма положительных денежных потоков и остаточной стоимости проектов делится на сумму инвестированного капитала и задается автором как m (показатель аналогичный норме доходности PI , см. Приложение 3). Ключевое эмпирическое наблюдение заключается в том, что распределение мультипликаторов m хорошо

¹⁵¹ Первичное предложение акций (initial public offering)

¹⁵² Othman A. Startup Growth and Venture Returns. AngelList, 2019

аппроксимируется степенным законом. Автор использует стандартное определение непрерывного степенного распределения с плотностью

$$f(x) = (\alpha - 1)x^{-\alpha}, \quad x \geq 1, \alpha > 1$$

и оценивает параметр формы α методом максимального правдоподобия по процедуре Clauset–Shalizi–Newman¹⁵³.

Оценка для очищенной выборки составляет $\hat{\alpha} \approx 2,4$. В статье также оценивается распределение внутренних норм доходности (IRR, см. Приложение 3). Распределение $1+IRR$ также согласуется со степенным законом, хотя и более мягким: $\hat{\alpha} \approx 4,8$. Именно это наблюдение является наиболее точным прокси для распределения ожидаемых темпов роста инновационных предприятий.

Около 1% инвестиций характеризуются нормой прибыльности не менее 22, максимальное наблюдение Отмана составляет 115. Это прямой эмпирический ориентир для вероятности очень крупных выигрышей среди выживших.

Выводы Отмана вносят новое понимание для модели венчурных доходностей, которые ранее считались распределенным логнормально с тяжелым хвостом вследствие очень длинных горизонтов успешных сделок¹⁵⁴.

3.1.4. Выводы о распределении исходов инновационных проектов и долгосрочных темпов роста

Суммарно анализ теоретических работ и эмпирических данных (3.1.1–3.1.3) позволяет зафиксировать несколько устойчивых выводов о вероятности достижения фирмой высоких устойчивых темпов роста.

1. Типичная фирма растёт медленно. На длительном горизонте темпы роста медианной компании сопоставимы с ростом экономики: как правило, не более 5–10 % в год в номинальном выражении, что после поправки на инфляцию близко к

¹⁵³ Clauset A., Shalizi C. R., Newman M. E. J. Power-Law Distributions in Empirical Data // SIAM Review. – 2009. – Vol. 51. – No. 4. – P. 661–703.

¹⁵⁴ Metrick A., Yasuda A. Venture Capital and the Finance of Innovation. – 2nd ed. – Hoboken, NJ : Wiley, 2010. – 496

нескольким процентам или нулю. Поддерживать устойчивый рост выше 10% в год уже означает находиться выше среднего уровня, а не быть «нормой» для бизнеса.

2. Двухзначный рост на горизонте десятилетия – редкость. Различные оценки показывают, что порядка 10–15 % фирм способны удерживать больше 10% в год на протяжении десяти лет. При ужесточении порога рост резко «разрезается»: около 10% компаний демонстрируют $\geq 18\%$ ежегодного роста выручки за десятилетие, а доля фирм с устойчивым ростом $\geq 25\%$ оценивается не более чем в несколько процентов.

3. Стабильный рост свыше 20% в год на протяжении десяти лет – прерогатива узкого правого хвоста распределения., а экстремальные успехи крайне редки. На уровне венчурно финансируемых стартапов данные показывают, что распределение доходностей успешных сделок подчиняется степенному закону: небольшое число проектов даёт экстремально высокую отдачу, в то время как большинство успешных стартапов обеспечивает лишь умеренный результат. Среди «положительных» инвестиций порядка 1% сделок демонстрируют отношение созданной стоимости к вложенному капиталу не ниже 20–25х, а максимальные исходы превышают 100х; остальная масса наблюдений сосредоточена в гораздо более скромном диапазоне.

4. Выживаемость стартапов дополнительно сужает круг «чемпионов». Из 100 стартующих фирм к десятому году существования в активном состоянии остаётся ориентировочно 30–35, и только единицы из них проходят путь до масштаба крупного бизнеса со среднегодовым ростом порядка 20 % на всём отрезке. Именно эти единицы дают основной вклад в статистику высоких темпов роста, тогда как десятки остальных либо закрываются, либо переходят к низким и умеренным темпам.

5. Ликвидационная стоимость ограничено смягчает потери и зависит от сектора и структуры активов. В подходе А. Дамодарана ликвидационная стоимость рассматривается как отдельный элемент оценки: при провале проекта инвестор, как

правило, возвращает лишь долю вложенного капитала, зависящую от рыночной стоимости накопленных активов. Для фирм, опирающихся на нематериальные активы, ликвидационная стоимость часто не превышает 20–25% от вложений; для капиталоемких проектов с более универсальными активами (оборудование, инфраструктура общего назначения) эта доля может быть выше, но всё равно существенно меньше единицы.

3.2 Количественная оценка инновационного порога

Настоящий раздел посвящен поиску предельной реальной стоимости собственного капитала (долгосрочная реальная ставка и премия за систематический риск бизнеса), при которой инновационные проекты начинают конкурентны по отношению к проектам из традиционных отраслей экономики. Далее эта величина будет называться **инновационным порогом**.

3.2.1 Выбор и обоснование параметров объединенной модели вычисления инновационного порога

Как обсуждалось ранее, высокая стоимость капитала становится ключевым барьером для развития института инвестиций в инновации. Повышение долгосрочной реальной ставки r_r и риск-премии r_π увеличивает дисконтирование будущих доходов, тем самым поднимая минимальный порог доходности g_i , который должны преодолеть инновационные проекты, чтобы быть конкурентноспособными в терминах NPV.

Полученная в главе 2 модель (2.7) сравнивает чистую приведенную стоимость инновационного и традиционного инвестиционных проектов, а для их отношения вводится понятие критерия выбора инновационного проекта:

$$K_i = \frac{1}{(1 + r_r + r_\pi)^n} \frac{1 + g_L(1 - H) + H * g_i}{1 + g_L}$$

Далее в тексте выводы, полученные в рамках пункта 3.1 и теоретическая модель (2.7) объединены с целью установить предельную стоимость собственного капитала, при которой инвесторам выгодно финансировать инновации.

Лаг разработки n

Период n , временной лаг между достижением традиционными и инновационными проектами положительных денежных потоков, может варьироваться в пределах от 2 до 12 лет, как показывает большинство исследований и эмпирических наблюдений, притом количество факторов, влияющих на этот показатель, включает, но не ограничивается сектором, в рамках которого разрабатывается инновация, уникальными институциональными условиями, наличием развитой национальной инновационной системы и др. Эмпирические исследования¹⁵⁵ демонстрируют, что инновационные результаты — такие как патенты и производительность — реагируют на прошлые инвестиции с распределёнными эффектами, а не мгновенным результатом. Обзор Холл и соавторов подтверждает это и показывает, что экономический эффект НИОКР чаще всего достигает пика через 3–5 лет в зависимости от модели¹⁵⁶.

В фармацевтике регуляторные и клинические стадии формируют длинный «time-to-market». По данным FDA, только клиническая часть занимает ~6–7 лет, а полный цикл — около 10–12 лет до регистрации препарата (сильная вариативность по терапевтическим областям)¹⁵⁷. В оборонно-аэрокосмических программах (новые летательные аппараты, сложные системы) средний срок от старта программы до ввода в начальную эксплуатацию — порядка десятилетия; оценки для крупных программ Минобороны США регулярно показывают медианные горизонты 10+ лет

¹⁵⁵ Pakes A., Griliches Z. Patents and R&D at the Firm Level: A First Look // R&D, Patents, and Productivity. – Chicago : University of Chicago Press, 1984. – P. 55–72.

¹⁵⁶ Hall B. H., Mairesse J., Mohnen P. Measuring the Returns to R&D // Handbook of the Economics of Innovation. – Vol. 2. – Amsterdam : Elsevier, 2010. – P. 1033–1082.

¹⁵⁷ Pharmaceutical Research and Manufacturers of America (PhRMA). Research & Development Policy Framework [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.phrma.org/policy-issues/research-development> (дата обращения: 13.08.2025).

и частые сдвиги вправо по срокам¹⁵⁸. Эти длинные циклы означают, что «операционный» лаг n до устойчивых положительных потоков после интенсивной фазы разработки/испытаний в таких секторах естественно оказывается высоким (6–8 и более лет).

В цифровых услугах и программном обеспечении характерны быстрые циклы «разработка → пилот → масштабирование». Развитие цифровых технологий действительно способствует сокращению «time-to-market» и ускорению коммерциализации — в том числе благодаря модульной архитектуре и повторному использованию кода и платформ. Более того, литература, посвященная технологическим циклам, подтверждает, что в ИТ- и ИСТ-секторах циклы технологического обновления существенно короче, чем в традиционных «тяжёлых» отраслях¹⁵⁹. Это даёт ИСТ-сфере сравнительное преимущество и способствует росту производительности. На практике это может проявляться в лаге $n \approx 2–3$ года от старта проекта до устойчивых положительных потоков — запуск, адаптация и выход на стабильную фазу ведения деятельности.

Ликвидационная стоимость

Ликвидационная стоимость инновационного проекта встраивается в модель как функция временного лага n . Исходя из логики развития капиталоемких проектов, считается, что чем длиннее лаг, тем выше доля первоначальных инвестиций, которая может быть возвращена при закрытии проекта за счёт частично универсальных материальных активов, инфраструктуры и накопленных компетенций. Введём параметр λ_n , означающий долю вложенного капитала, которая в среднем может быть реализована в ликвидационном сценарии при закрытии проекта на горизонте n лет. Для дальнейшего моделирования задаются значения $\lambda_3 = 0,2$; $\lambda_5 = 0,3$; $\lambda_7 = 0,4$; $\lambda_{10} = 0,5$, что отражает рост

¹⁵⁸ U.S. Government Accountability Office. DOD Acquisition Reform: Military Departments Should Take Steps to Facilitate Speed and Innovation [Электронный ресурс] : Report to Congressional Committees. – GAO-25-107003. – December 2024. – URL: <https://www.gao.gov/assets/gao-25-107003.pdf> (дата обращения: 13.08.2025).

¹⁵⁹ Lee K. Economics of technology cycle time (TCT) and catch-up by latecomers: Micro-, meso-, and macro-analyses and implications // Journal of Evolutionary Economics. – 2024. – Vol. 34. – No. 2. – P. 319–349.

относительной ликвидационной стоимости для более длинных и капиталоемких программ. Соответственно, приведённая стоимость ликвидации на момент начала проекта при закрытии в момент n равна соответствующей доле от первоначальной инвестиций и легко инкорпорируется в модель в виде $k_{liq,n} = \lambda_n / (1 + g_L)^n$ в случае «провальной» симуляции.

Вероятность выживания

Вероятность успешной реализации проекта к горизонту n задаётся через коэффициент выживаемости $p_{успех}$. На основе обзора данных по выживаемости фирм и методологии А. Дамодарана вероятность продолжения деятельности на горизонте 7–10 лет устойчиво находится в интервале 30–35 %; именно этот порядок величины интерпретируется как базовая вероятность успеха капиталоемкого инновационного проекта.

Распределение темпов роста

Распределение темпов роста успешных инновационных проектов задаётся на основе результатов А. Отмана (см. п. 3.1.3). Для выигрышных венчурных инвестиций автор показывает, что распределение годовой доходности (IRR) с условием продолжения существования проекта аппроксимируется степенным законом с показателем формы $\alpha \approx 4,8$. Так, в модели предполагается, что множитель роста потока денежных доходов инновационного проекта $G = 1 + g_n$ при условии успеха распределен по степенному закону

$$f(x) = (\alpha - 1)x^{-\alpha}, \quad x \geq 1, \alpha > 1, \quad \alpha = 4,8$$

В рамках этой функции небольшая доля успешных проектов обеспечивает многократное превышение вложенного капитала, тогда как большая часть успешных исходов даёт умеренные значения $g_{и}$.

Длительность периода быстрого роста инновационного проекта

Для калибровки N используется эмпирика по высокотехнологичным и наукоемким отраслям: соответствующие кластеры (ИТ, фармацевтика, высокотехнологичное машиностроение) способны поддерживать рост,

превышающий рост ВВП, на горизонте порядка 10–15 лет. Исходя из этого, параметр «полураспада» задаётся равным $H = 7,5$.

Метод Монте-Карло

Численные результаты получаются методом Монте-Карло на основе описанной структуры распределений. Для каждой комбинации лага и совокупной стоимости капитала генерируется большая выборка реализаций g_{it} из выбранного степенного распределения, после чего для каждого наблюдения вычисляется значение критерия выбора инновационного проекта K_{it} . Среднее значение $E[K_{it}]$ оценивается как выборочное среднее по 100 тыс. симуляций для каждой точки сетки ставок $r_r + r_{\pi}$ в диапазоне от 4 до 20% и для лагов $n = 3, 5, 7, 10$. Диапазон стоимости капитала от 4 до 20% выбран неслучайно.

Стоимость капитала

Долгосрчные реальные ставки в понимании автора настоящего исследования составляют доходность долгосрочных (10-летних) гособлигаций за вычетом официального прогноза по инфляции (в случае России – прогноза Банка России): это приближение к *ex ante* реальной безрисковой ставке на длинном горизонте. В Таблице 3.2 приведены примеры расчета долгосрочных реальных ставок для ряда стран.

Таблица 3.2. Долгосрчные реальные ставки в разных экономиках по состоянию на 13.08.2025

Страна	10Y доходность (ном.)	Прогноз инфляции	Приближенное r_r
Россия	~13.3% по G-curve МОЕХ	Банк России: 6–7% на 2025, возврат к 4% в 2026 (июльские материалы/брифы)	~9 п.п.. Источники: МОЕХ; Банк России.
США	~4.0% (10-летние UST, серия FRED DGS10)	10-летние инфляц. ожидания (breakeven, T10YIE) ~2.2–2.4%	~1.6–1.8 п.п.. Источники: FRED DGS10; FRED T10YIE.
Бразилия	~11.0% (10Y NTN-B)	IMF/Focus: инфляция (2025) ~3.9–4.2%	~6.8–7.1 п.п. (грубая оценка). Источники: BCB/IMF обзоры.

Страна	10Y доходность (ном.)	Прогноз инфляции	Приближенное r_f
Индия	~6.5% (10Y G-Sec)	IMF 2025 CPI ~4.2%	~2.3 п.п.. Источники: IMF DataMapper India.
Китай	~2.3–2.4% (10Y CGB)	IMF 2025 CPI ~1.6–2.0% (низкая)	~0.3–0.7 п.п.. Источники: TradingEconomics; IMF China.
ЮАР	~9.6–10.0% (долгие RSA, ориентир R2035 и др.)	— IMF 2025 CPI ~3.8–4.5%	~5.1–6.2 п.п.. Источники: Reuters; IMF South Africa.

Премия за систематический риск бизнеса (ERP) отражает требуемую надбавку инвесторов за систематический риск акций над безрисковой ставкой. В международной практике для США ориентиром служит implied ERP А. Дамодарана¹⁶⁰. Её значения, как правило, содержатся в диапазоне 4–6 % годовых для развитых рынков. В отсутствие котируемых международных CDS, премию за систематический риск бизнеса в России можно рассчитать по приближенному к методу Дамодарана на основе прогнозов прибылей корпораций; такой расчет, к примеру, ежеквартально готовит Управляющая Компания Первая: в среднем после 2022 года ERP в России составляет значительные 10–11%¹⁶¹. Так, текущая реальная ставка дисконтирования составляет 19–20% для российской экономики (долгосрочная реальная ставка 9% и 10–11% ERP).

3.2.2 Расчет инновационного порога

Полученные на рис. 3.4 результаты симуляций Монте-Карло траектории $E[K_I(r_f + r_\pi)]$ демонстрируют ожидаемое, наглядное поведение. При низкой реальной стоимости капитала (5%) критерий выбора инновационного проекта существенно превышает единицу даже для длинных лагов: инновационный проект остаётся предпочтительнее традиционного. По мере роста стоимости капитала

¹⁶⁰ Damodaran A. Aswath Damodaran – Home Page [Электронный ресурс] // Stern School of Business, New York University. – 2025. – URL: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/> (дата обращения: 13.08.2025).

¹⁶¹ УК Первая, Инвестиционная стратегия на 3 кв. 2025 года

ожидаемое значение критерия выбора «И» монотонно снижается, и для проектов с лагом 7 лет и особенно 10 лет при средних значениях стоимости капитала (7–10%) уходит в зону ниже единицы.

Для коротких цифровых проектов с лагом в 3 года снижение значительно более плавное: даже при повышенных ставках инновационный проект сохраняет устойчивое преимущество вплоть до реальной стоимости капитала в 12%.

Из графика хорошо видно, что чем длиннее лаг до положительных потоков, тем круче падение критерия выбора «И» при росте стоимости капитала.

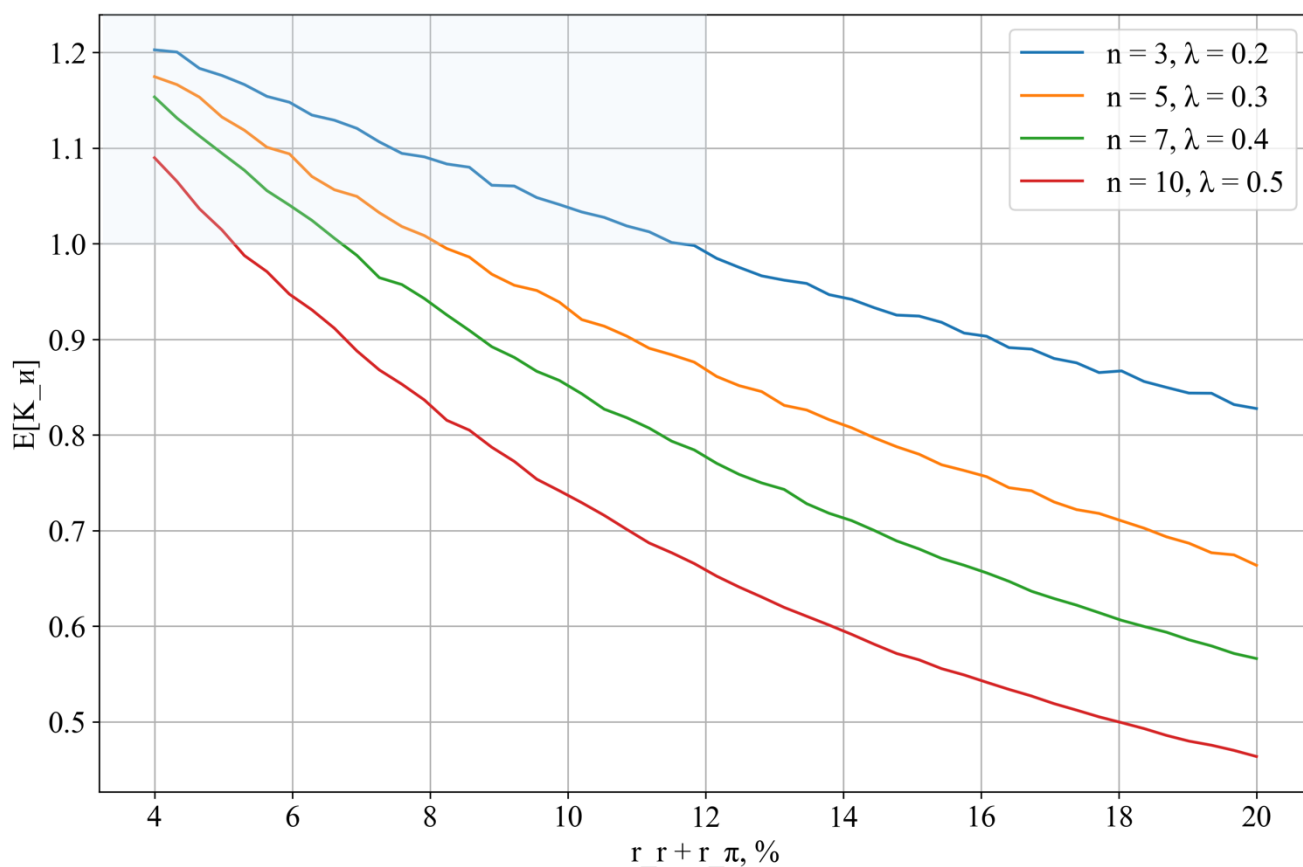


Рисунок 3.4. Чувствительность моделируемого $K_{и}$ к совокупной стоимости капитала. По оси ординат обозначен Критерий выбора «И», по оси абсцисс совокупная реальная ставка дисконтирования.

Источник: расчеты автора по результатам моделирования

Капиталоёмкие инновационные проекты с длительным лагом до положительных денежных потоков оказываются крайне чувствительны к уровню реальной ставки и премии за риск: уже переход от условно «низкого» режима стоимости капитала (4–5%) к умеренно повышенному (7–9%) радикально ухудшает их относительную привлекательность по критерию выбора. Напротив, проекты с коротким лагом и быстро реализуемой инновационной надбавкой к темпу роста сохраняют устойчивое преимущество даже при более жёстких финансовых условиях. В совокупности это означает, что инновации с горизонтом разработки порядка десятилетия в рыночной среде становятся экономически жизнеспособными лишь при сочетании низких реальных ставок и умеренных риск-премий; повышение стоимости капитала выше определённого порога практически устраняет их из оптимального набора инвестиционных решений, независимо от наличия отдельных «суперуспешных» исходов в правом хвосте распределения.

Как видно из таблицы 3.3, только в экономиках с устойчивыми низкими реальными ставками и премиями за систематический риск бизнеса инвесторы будут структурно распределять капитал в инновационные проекты наравне с развитием традиционных секторов экономики.

В текущих российских условиях лишь рискованные технологические проекты, ожидаемая разработка которых займет менее одного года, могут быть приоритетными для инвесторов с позиции финансовой теории. Предположительно, это довольно ограниченный набор технологий. Чтобы открыть для экономики возможность развиваться по инновационному пути, совокупная реальная стоимость капитала должна приближаться, по минимальной оценке, к 8–9%. Но уже начиная с 11–12% могут наблюдаться значительные улучшения, когда проекты с циклом разработки 3 года становятся конкурентноспособными.

К примеру, в августе 2019 года реальная доходность 10-летних ОФЗ составляла 3.5% (при ожидаемой инфляции равной цели Банка России в 4%), а ERP – примерно 7%, то есть при нормализации монетарной политики и снижении

геополитической премии в структуре процентных ставок (то есть при возвращении к прежнему до-санкционному режиму экономики), в России потенциально возможен масштабный приток инвестиций в разработку программного обеспечения, в том числе технологий искусственного интеллекта, на коммерческих условиях. Для разработки более сложных технологий потребуется снижать цель по нейтральной ставке Банка России и долгое время сохранять низкую макроэкономическую, институциональную и финансовую волатильность, чтобы участники рынка пересмотрели свое представление о риске бизнеса в России.

Таблица 3.3. Значения инновационного порога для различных лагов разработки

Лаг n	Инновационный порог ($r_r + r_\pi$), %
1	>20.00
2	14.03
3	11.54
4	9.41
5	8.17
6	7.25
7	6.65
8	6.01
9	5.60
10	5.16
11	4.68
12	4.16

Источник: расчеты автора по результатам моделирования

Структурно инновационными экономиками, которым доступны наиболее сложные научные и технологические коммерческие проекты, могут быть только рынки с устойчиво околонулевыми реальными долгосрочными ставками (0–1%) и минимальным премиями за систематический риск бизнеса (4–5%).

3.2.3 Ограничения выбранного подхода к моделированию

Предложенная конструкция оценивает склонность к инновациям через вероятность достижения порогового темпа роста проектов при заданных параметрах долгосрочной реальной ставки, риск-премии и лага n . Она предельно прозрачна (порог выражается в закрытой форме) и привязана к модельному распределению темпов роста инновационных проектов. У такой постановки есть ограничения.

Во-первых, качество проектов (темпы роста их денежных потоков) полагается экзогенным и не реагирующим на стоимость финансирования; тем самым игнорируется канал эндогенного технологического выбора в духе Ромера и Агьона-Ховитта, где масштаб НИОКР и направление поиска определяются ожидаемой прибылью от идей^{162,163}.

Во-вторых, в калибровке модели не учитываются уникальные характеристики национальных инновационных систем. Используются усреднённые ориентиры по темпам роста, выживаемости и доходности инновационных проектов, полученные для развитых рынков. В реальности инновационная рента может существенно различаться между странами в зависимости от институциональной среды, глубины финансовых рынков, структуры отраслей, роли государства и специфики спроса. В странах с более высокими потенциальными темпами роста в инновационных секторах (например, за счёт догоняющего развития, эффектов «позднего старта» или агрессивной государственной политики) «инновационный порог» по стоимости капитала может сдвигаться вверх: более высокая ожидаемая инновационная рента частично компенсирует высокие ставки и риск-премии. Так и напротив, в экономиках с менее развитой инновационной системой реальные темпы роста и вероятность успеха

¹⁶² Romer P. M. Endogenous Technological Change // The Journal of Political Economy. – 1990. – Vol. 98, no. 5, pt. 2. – P. S71–S102.

¹⁶³ Aghion P., Howitt P. A Model of Growth through Creative Destruction // Econometrica. – 1992. – Vol. 60. – No. 2. – P. 323–351.

могут оказаться ниже, чем в используемых эталонных оценках, что означает завышенную оценку допустимого порога стоимости капитала.

В-третьих, напрямую не применена теория реальных опционов, хорошо описывающая инновационные процессы^{164,165}. В настоящей модели решение об инвестировании трактуется как одномоментный выбор между традиционным и инновационным проектами при заданных распределениях темпов роста и вероятности выживания; управленческая гибкость по пути реализаций (остановка проектов на ранних стадиях при неблагоприятных сигналах, масштабирование удачных направлений) в расчёты не встроена. Это упрощение делает оценку порога стоимости капитала в определённом смысле консервативной: реальные опционы, как правило, повышают приведённую стоимость инновационных проектов по сравнению со статической оценкой NPV, так как позволяют ограничивать потери в неблагоприятных сценариях и усиливать участие в позитивных исходах.

В-четвертых, все рассуждения ведутся в терминах стоимости собственного капитала; долг и структура финансирования в модели и выводах напрямую не рассматриваются. Этот выбор сделан сознательно: акцент делается на предельных условиях, при которых акционер, принимающий риск инновационного проекта, готов финансировать его на рыночных условиях. В реальной практике капиталоемкие инновационные проекты, особенно на поздних стадиях, как правило, финансируются смешанно – за счёт собственного капитала, банковского и проектного долга, квазигосударственных инструментов, гарантий и субсидированных кредитов. В соответствии с моделью Бранскомба – Ауэрсвальда именно на пятой стадии инновационного цикла в финансировании начинают доминировать долговые и квазидолговые инструменты; они позволяют снизить средневзвешенную стоимость капитала по сравнению с чисто «акционерным» сценарием и, тем самым, расширить пространство реализуемых инновационных

¹⁶⁴ McDonald R., Siegel D. The Value of Waiting to Invest // The Quarterly Journal of Economics. – 1986. – Vol. 101. – No. 4. – P. 707–727.

¹⁶⁵ Dixit A. K., Pindyck R. S. Investment under Uncertainty. – Princeton, NJ : Princeton University Press, 1994. – 468 p.

проектов. Оставляя долг за рамками формальной модели, анализ, по сути, описывает верхнюю границу требований к доходности с точки зрения акционера. Учёт структуры капитала, роли дешёвого долгосрочного долга, гарантий и механизмов разделения риска с государством может дополнительно снизить эффективный порог стоимости капитала и является естественным продолжением настоящего исследования.

Наконец, в модели напрямую в ставке дисконтирования не учитываются премии за идиосинкратический риск инновационных проектов. Формально стоимость капитала задаётся как сумма безрисковой ставки и премии за систематический риск, а между тем для инновационных проектов, особенно на ранних стадиях, идиосинкратический риск может быть значительным и слабо диверсифицируемым: концентрация капитала в отдельных направлениях, ограниченная возможность инвестора «усреднить» риск по широкой выборке проектов, а также наличие нефинансовых ограничений (компетенции команды, отраслевые барьеры) означают, что в реальности инвесторы могут требовать дополнительную надбавку к доходности сверх премии за систематический риск. Оставляя эту компоненту за рамками формализованного учёта, модель может недооценивать фактический уровень требуемой доходности для особенно рискованных, уникальных или слабо диверсифицируемых инновационных проектов. Таким образом, оценки инновационного порога больше применимы для крупных публичных компаний-экосистем и крупных венчурных фондов.

Контраргументируя приведённые ограничения, можно подчеркнуть, что предлагаемая модель обладает рядом существенных преимуществ, которые делают её применимой в широком спектре экономических структур и рыночных условий.

Во-первых, экзогенная постановка качества проектов, хотя и упрощает реальную динамику, даёт значимое методологическое преимущество в виде возможности прямо и в закрытой форме выразить пороговый темп роста через ключевые макро- и финансовые параметры. Это позволяет быстро и прозрачно

тестировать широкий набор сценариев без необходимости калибровать сложные функции издержек НИОКР, как это требуется в эндогенных моделях Ромера или Агьона–Ховитта. В условиях, когда исходные данные по затратам на инновации и отдаче от идей фрагментарны или недоступны (что характерно для большинства развивающихся экономик), конструкция сохраняет высокую применимость.

Во-вторых, теоретическая и эмпирическая литература по росту фирм и стартапов показывает, что ключевые свойства распределений темпов роста и доходностей, высокая асимметрия, правый хвост, быстрая регрессия к средним значениям, оказываются удивительно устойчивыми между разными странами, секторами и экономическими режимами. Это позволяет использовать калибровку по данным развитых рынков как разумный ориентир первого приближения, понимая, что сдвиги параметров (например, более высокая инновационная рента в догоняющих экономиках) могут быть впоследствии учтены через анализ чувствительности.

В-третьих, статическая постановка без реальных опционов не исключает возможности расширения модели. При этом для целей сравнительной политики, например оценки влияния повышения ставки процента на долю проектов, проходящих инновационный порог, – текущая версия уже демонстрирует достоверные эффекты. Реальные опционы, хотя и важны для отдельных проектов, усложняют аналитическую часть и могут маскировать главные закономерности, особенно при агрегированных оценках на уровне секторов.

В-четвёртых, исключение долговых механизмов не снижает применимости модели для инновационного сектора, поскольку в нём преобладают фирмы с нематериальными активами и низкой обеспеченностью. В таких случаях стоимость акционерного капитала и риск-премия оказывают прямое и более значимое влияние на инвестиционные решения, чем динамика стоимости залога, что делает наш подход особенно релевантным.

Наконец, идиосинкратические риски инновационных проектов в модели частично отражены не через ставку дисконтирования, а через вероятность «выживания» проекта, фиксированную на уровне 35 %. Тем самым предполагается, что значительная часть специфического риска реализуется в виде двоичного исхода «успех/провал», а не в виде непрерывной надбавки к требуемой доходности. Такой подход согласуется с выводами А. Дамодарана, который подчёркивает, что венчурные инвесторы обычно учитывают высокую вероятность неуспеха стартапов при формировании ожиданий по доходности портфеля, работая с распределением исходов и вероятностями краха, а не только через увеличенную премию за риск в ставке дисконтирования. В этом смысле модель не игнорирует идиосинкратический риск, а перераспределяет его учёт из ставки в параметры распределения исходов.

Таким образом, одной из важнейших характеристик представленного подхода является его масштабируемость. К примеру, возможно использовать иной набор предпосылок для уточнения результатов. В модель также можно вводить новые механизмы: опционы ожидания, различные режимы и траектории процентных ставок, эндогенность «качества» проекта, финансовые ограничения и структуру капитала или различные с позиции налогов, стимулов и гарантий сценарии инновационной политики.

3.3 Рекомендации для государственной инновационной политики

Полученные в главе результаты показывают, что главным препятствием для реализации капиталоемких инновационных проектов в России может являться сочетание высоких реальных долгосрочных ставок и повышенных премий за систематический риск. В таких условиях лишь небольшая доля проектов способна конкурировать с традиционными проектами, которые могут быть реализованы сравнительно быстро. Поэтому государственная инновационная политика должна быть ориентирована на изменение именно тех институтов и параметров

финансовой среды, которые задают форму распределения исходов инновационных проектов и уровень требуемой доходности для частного капитала.

Рекомендация 1. Защита частной собственности и контрактных прав.

Необходимо обеспечить жёсткую, не зависящую от конъюнктуры защиту прав собственности и исполнение контрактов для инновационных предпринимателей и инвесторов. Для капиталоемких инновационных проектов решающим является не только высокий потенциальный результат, но и гарантия, что в случае успеха рента будет закреплена за инициаторами проекта. Любая вероятность экспроприации, пересмотра прав, недобросовестного вмешательства государства фактически увеличивает требуемую премию за риск и поднимает порог доходности, при котором инвестор согласится финансировать инновацию. Институциональная литература – от Д. Норта до А. Асемоглу и Д. Робинсона – демонстрирует, что устойчивый рост невозможен без предсказуемых прав собственности и работающей судебной системы^{166,167}. В российских условиях усиление правовой защиты частной инициативы – необходимое условие уменьшения систематического риска и, следовательно, приближения фактической стоимости собственного капитала к тем пороговым уровням, при которых капиталоемкие инновации становятся оправданными.

Рекомендация 2. Формирование культуры достижений и ролевых моделей в высокотехнологичном предпринимательстве.

Очень важно целенаправленно формировать в обществе культуру уважения к высокотехнологичным предпринимателям, поддержку публичных ролевых моделей и «историй успеха» в инновационных отраслях. Как показано в

¹⁶⁶ North D. C. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. – Cambridge : Cambridge University Press, 1990. – 152 p.

¹⁶⁷ Acemoglu D., Robinson J. A. Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty. – New York : Crown Business, 2012. – 529 p.

диссертации, распределение исходов инновационных проектов имеет «толстый правый хвост»; небольшая группа экстремально успешных компаний обеспечивает значительную часть совокупного эффекта. Для того чтобы этот хвост вообще появился, необходимо достаточное число попыток – входящих в «воронку» проектов и предпринимателей. Социальная норма, в которой предпринимательский риск в наукоёмких секторах воспринимается как легитимный и престижный выбор, снижает субъективно требуемую премию за риск: часть вознаграждения принимает форму нематериального статуса, репутации, научного и общественного признания (см. обсуждение предпринимательских «ролевых моделей» в инновационной политике у Mazzucato, 2013).

Рекомендация 3. Продолжать политику независимости Банка России и достижения низких устойчивых цен.

Модель, представленная в диссертации, явно показывает, что сумма долгосрочной реальной ставки и премии за систематический риск является ключевым параметром, определяющим инновационный порог доходности: при росте этого параметра вероятность того, что инновационный проект превзойдёт классический, стремительно снижается. Литература по *finance–growth nexus* и «узким местам» финансового развития указывает, что устойчиво низкая инфляция и независимость центрального банка приводят к снижению волатильности ставок, уменьшению премии за риск инфляции, сжатию спредов по долгосрочным инструментам, уменьшению премии за рыночный риск, а также удлиняет инвестиционный горизонт^{168,169}. Для капиталоемких инноваций именно долгий горизонт и чувствительность к дисконтированию делают стоимость капитала решающим фактором. Продолжение политики таргетирования инфляции,

¹⁶⁸ King R. G., Levine R. Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right // The Quarterly Journal of Economics. – 1993. – Vol. 108. – No. 3. – P. 717–737.

¹⁶⁹ Aghion P., Howitt P., Mayer-Foulkes D. The Effect of Financial Development on Convergence: Theory and Evidence // The Quarterly Journal of Economics. – 2005. – Vol. 120. – No. 1. – P. 173–222.

минимизация изменений режимов экономики и поддержание доверия к денежно-кредитной политике – необходимое условие того, чтобы фактические долгосрочные реальные ставки опустились до уровней, совместимых с запуском проектов с лагом 7–10 лет. Это ведет к снижению премий за риск в структуре процентных ставок и премий за систематический риск бизнеса, и со временем приведет к сохранению низких устойчивых долгосрочных реальных ставок.

Рекомендация 4. Механизмы софинансирования капиталоемких инновационных проектов должны предполагать закрепление за мажоритарным акционером (группой акционеров) опцион на получение избыточного дохода при достижении экстремально высоких темпов роста инновационного проекта.

Напрямую влиять на систематическую составляющую стоимости капитала институты развития не могут – это функция от темпов инфляции, политики центрального банка и уровня неопределенности в экономике (как в отношении будущей траектории процентных ставок, так и риска ведения бизнеса в стране). Поэтому задача институтов развития – компенсировать стоимость частного капитала увеличением доходности инновационных проектов.

Pari passu участие институтов развития в собственном капитале, вероятно, не позволит эффективно стимулировать инновации, так как в этом случае внутренняя стоимость собственного капитала каждого участника просто суммируется в средневзвешенную стоимость собственного капитала (COE) проекта, и требуемая доходность проекта для частного капитала не будет снижаться:

$$COE = w_e^{\text{private}} r_e^{\text{private}} + w_e^{\text{public}} r_e^{\text{public}}, \quad w_e^{\text{private}} + w_e^{\text{public}} = 1,$$

где доли и стоимость собственного капитала для частного инвестора и институтов развития обозначены соответственно «private» и «public».

Гипотетическим выходом может быть ограничение на максимальный доход институтов развития: такие конструкции увеличивают долю «апсайда»¹⁷⁰, приходящуюся на частных инвесторов, и эквивалентны снижению их требуемой доходности. Подобные механики исторически применялись в ряде программ: израильская «Yozma» (опцион выкупа доли государства по формуле «капитал + фиксированная ставка» в установленное окно)¹⁷¹, британские схемы с приоритетной фиксированной доходностью доли государства и передачей избыточной прибыли частным инвесторам, австралийский Инновационный Инвестиционный Фонд с возвратом «капитал + процент» государству и распределением большей части сверхдохода в пользу частных участников¹⁷², а также аналогичные-решения в Новой Зеландии¹⁷³ и Сингапуре¹⁷⁴.

Сводные обзоры по Латинской Америке фиксируют сходные «асимметричные» конструкции софинансирования (включая кейсы Чили и Бразилии), где доходность государства ограничивается или его выплаты отодвигаются по очередности, чтобы усилить приток частного капитала в венчурные фонды и фонды прямых инвестиций^{175,176}.

Помимо ограничения доходности публичного участника, возможна конструкция, при которой публичная сторона принимает на себя часть возможных убытков проекта. К преимуществам таких схем относятся адресное снижение стоимости финансирования, повышение предсказуемости завершения капиталоемких инновационных проектов и условный (*ex post*) характер бюджетных

¹⁷⁰ Апсайд (от англ. upside) — это оценочный потенциал положительного отклонения цены/доходности актива от текущего уровня или базового ориентира (справедливой стоимости, целевой цены аналитика, бенчмарка, базового сценария проекта).

¹⁷¹ Avnimelech G., Teubal M. Creating Venture Capital Industries That Co-evolve with High Tech: Insights from an Extended Industry Life Cycle Perspective of the Israeli Experience // Research Policy. – 2006. – Vol. 35. – No. 10. – P. 1477–1498.

¹⁷² Australian National Audit Office. The Innovation Investment Fund Program. – Audit Report No. 21 2010–11. – Canberra : ANAO, 2011.

¹⁷³ New Zealand Venture Investment Fund. Annual Report 2012. – Wellington : NZVIF, 2012.

¹⁷⁴ National Research Foundation. Early Stage Venture Fund (ESVF) Scheme: Factsheet. Singapore: NRF, 2014

¹⁷⁵ Inter-American Development Bank. Public Programs to Foster Venture Capital: The Latin American Experience. – Washington, DC : Inter-American Development Bank, 2014.

¹⁷⁶ Crespi G., Fernández-Arias E., Stein E. (eds.). Rethinking Productive Development: Sound Policies and Institutions for Economic Transformation. – New York : Palgrave Macmillan, 2014

выплат; ограничения – риск недобросовестного поведения (усиление склонности к риску у получателей), угрозы вытеснения частных средств, сложность калибровки вероятностей убытков и административные издержки, а также регуляторные лимиты на объём и срок государственных гарантий.

Рекомендация 5. Оптимизировать отраслевую структуру портфеля проектов в зависимости точки экономического цикла.

В периоды очень высоких реальных ставок и премий за риск государству важно действовать прагматично: максимальный экономический эффект «на рубль поддержки» дают инновационные бизнес-модели с коротким циклом разработки и быстрым выходом на рынок (цифровые продукты, ИТ-сервисы, прикладные решения, которые можно масштабировать за 1–3 года). Это позволяет поддерживать инновационную динамику даже в жёсткой финансовой среде и не «замораживать» экономику ожиданием дешёвого капитала. Прямым подтверждением этого являются многочисленные IPO российских компаний из сектора программного обеспечения в период 2024–2025 гг. Данные компании получили значительный прирост государственных заказов, связанных, к примеру, с кибербезопасностью.

Одновременно нельзя полностью исключать длинные и капиталоемкие направления (микроэлектроника, фарма/биотех, новые материалы, сложное машиностроение): при текущих ставках разрыв с инновационным порогом для горизонтов 8–12 лет настолько велик, что рыночный капитал на коммерческих условиях в такие проекты не войдёт. Здесь нужна другая логика — не массовое субсидирование (оно быстро станет слишком дорогим), а ограниченный набор стратегических “ставок” с сильным дерискингом: асимметричное софинансирование, гарантии и страхование ключевых рисков, а также

портфельный отбор проектов с наибольшим технологическим и системным эффектом.

Рекомендация 6. Расширить возможности рыночной реализации долей (акций) инновационных компаний, включая выход через IPO, с целью снижения премии за ликвидность и требуемой доходности инвесторов.

Даже при низких ставках и улучшенных институтах отсутствие понятного механизма выхода из инвестиций сохраняет высокую премию за ликвидность и повышает цену акционерного капитала. Литература по финансовому развитию и росту показывает, что глубина и ликвидность рынков капитала связаны с более интенсивным обновлением структуры экономики и перераспределением ресурсов в пользу более продуктивных фирм^{177,178}. Для капиталоемких инноваций наличие предсказуемых каналов выхода – IPO, стратегических продаж, инфраструктуры для венчурных сделок – означает, что инвестор может реализовать право на «правый хвост» не только через дивиденды, но и через рост стоимости компании. Это снижает требуемую начальную доходность проекта и повышает долю инноваций, для которых критерий выбора «И» превышает единицу. В российском контексте это включает развитие внутренних биржевых площадок, упрощение процедур листинга для технологических эмитентов, поддержку профессиональных игроков – фондов роста и венчурных фондов с участием институтов развития, а также создание единого источника рыночной информации аналогичного Bloomberg или Refinitiv.

Рекомендация 7. Развитие корпоративного венчурного капитала (CVC).

¹⁷⁷ Levine R., Zervos S. Stock Markets, Banks, and Economic Growth // American Economic Review. 1998. Vol. 88. No. 3. P. 537–558

¹⁷⁸ Beck T., Levine R. Stock Markets, Banks, and Growth: Panel Evidence // Journal of Banking and Finance. 2004. Vol. 28. No. 3. P. 423–442.

Для капиталоемких инноваций критично наличие инвестора, способного сочетать длинный горизонт, отраслевую экспертизу и готовность к высоким рискам. Корпоративный венчурный капитал естественным образом обладает этими свойствами: корпорации инвестируют не только ради финансового результата, но и ради доступа к технологиям, синергии с существующим бизнесом, стратегического позиционирования на новых рынках. Международный опыт показывает, что SVC-структуры становятся важным элементом НИС именно там, где классический венчурный рынок относительно невелик или недостаточно диверсифицирован. Для России развитие SVC может частично компенсировать узость независимого венчурного сегмента и дефицит инвесторов, готовых финансировать проекты с лагом 7–10 лет.

Дополнительно корпоративный венчурный капитал обладает сравнительным преимуществом по стоимости капитала: для корпорации инновационный проект создаёт не только финансовый эффект, но и стратегическую ценность (синергии с основным бизнесом, повышение конкурентоспособности, рост рыночной доли), поэтому она может принимать более низкую “чисто финансовую” доходность по сравнению с независимым инвестором. Кроме того, корпорация способна ускорять коммерциализацию, выступая якорным заказчиком и формируя конечный рынок (в том числе через создание отраслевой экосистемы и стандартов), что повышает ожидаемые темпы роста проекта и снижает риск выхода на рынок. В результате расширение SVC-инфраструктуры влияет одновременно на ставку дисконтирования и параметры роста, увеличивая долю проектов, для которых критерий выбора «И» превышает единицу.

Рекомендация 8. Формирование внутренней национальной инновационной системы, максимально независимой от внешних технологических цепочек.

Важно последовательно формировать внутреннюю национальную инновационную систему, по возможности снижающую критическую зависимость

от глобальных технологических цепочек. В тех областях, где технологический суверенитет в полном объёме недостижим (передовые чипы, сложное оборудование и др.), государственная политика должна обеспечивать упрощённый и устойчивый доступ к зарубежным технологиям не только для крупнейших корпораций, но и для отдельных инновационных проектов и средних компаний.

Высокая внешняя зависимость усиливает режимные риски: угрозы санкций, разрывов цепочек поставок, внезапного прекращения доступа к критическим компонентам. Всё это увеличивает систематический риск инновационных проектов и, следовательно, требуемую премию за риск. С одной стороны, развитие собственной НИС – научных организаций, инженерных школ, конструкторских бюро, инжиниринговых компаний, внутренних рынков технологий – снижает стратегическую уязвимость и позволяет постепенно уменьшать внешнеполитические риски. С другой стороны, для фронтирных технологий, где полная автономия нереалистична, важна не только поддержка «национальных чемпионов», но и создание режимов, в рамках которых доступ к импортным технологиям и оборудованию получают отдельные проекты и средние компании, ориентированные на инновации. Это расширяет пространство проектов, потенциально способных достичь высоких темпов роста, и уменьшает вероятность того, что даже успешный с точки зрения спроса и технологий проект будет остановлен из-за внешних шоков. В совокупности такая политика снижает неопределённость на длинном горизонте и делает более реалистичным прохождение инновационного порога для капиталоемких инициатив.

При этом снижение внешней зависимости не означает автаркии: в областях, где технологический суверенитет в полном объёме недостижим, целесообразно облегчить доступ к критическим технологиям через кооперацию с дружественными странами и партнёрами по БРИКС. Это включает совместные программы НИОКР и технологического трансфера, создание межстрановых производственных цепочек (co-production) и специализированных

фондов/платформ софинансирования, а также взаимное признание стандартов и упрощение процедур импорта технологических компонентов для инновационных проектов и средних компаний. Подобная интеграция снизит режимный риск разрыва цепочек поставок и, следовательно, уменьшит премию за систематический риск, повышая инвестиционную привлекательность капиталоемких инноваций.

Заключение по главе 3

Глава 3 переводит выводы теоретической модели в термины **инновационного порога**, то есть предельный уровень совокупной реальной стоимости капитала (долгосрочная реальная ставка плюс премия за систематический риск), при котором длинные капиталоемкие инновационные проекты сохраняют инвестиционную привлекательность. В первой части показано, что устойчивый двузначный рост на длительном горизонте – редкий исход даже на уровне фирм (феномен «газелей»), а распределения темпов роста выражено асимметричны: экономически значимый вклад создаёт небольшой правый хвост, поэтому инновационная политика не может опираться на завышенные ожидания «среднего» роста. Далее обоснован переход к уровню проектов: для корректной калибровки необходимо учитывать существенно более высокую «смертность» инновационных инициатив и тот факт, что среди успешных исходов наблюдается степенной правый хвост, то есть крайне высокие результаты редки, но именно они формируют значимую часть ожидаемого эффекта портфеля инноваций.

Во второй части выполнена количественная оценка инновационного порога методом Монте-Карло с варьированием длительности инновационного цикла и параметров стоимости капитала и проектных исходов; результаты показывают, что по мере роста стоимости капитала критерий выбора инновационного проекта монотонно ухудшается, причём для длинных циклов падение существенно круче. Полученные пороговые значения резко снижаются при удлинении инновационного цикла: для проектов с лагом 3 года порог составляет 11,54%, с лагом 6 лет – 7,25%,

с лагом 8 лет – 6,01%, с лагом 10 лет – 5,16%, с лагом 12 лет – 4,16%; следовательно, для горизонта 8–12 лет рыночная реализуемость на коммерческих условиях требует режима совокупной реальной стоимости капитала порядка 4–6%. Сопоставление этих оценок с текущими параметрами российской экономики (порядка 18–20% совокупной ставки дисконтирования) означает, что проекты с длинным лагом системно выпадают из области рыночного финансирования без специальных механизмов дерискинга.

В части принципов поддержки показано, что *pari passu* софинансирование не снижает требуемую доходность инвестора; поэтому предлагается асимметричное софинансирование с ограничением доходности государства и опционной конструкцией в пользу инвестора. Для снижения премии за ликвидность и повышения предсказуемости «выходов» рекомендуется расширять возможности рыночной реализации долей, включая канал IPO, и развивать инфраструктуру сделок для технологических компаний. Отдельно выделена роль корпоративного венчурного капитала как инвестора с длинным горизонтом и отраслевой экспертизой, способного ускорять коммерциализацию (через якорного заказчика/экосистему) и тем самым улучшать параметры проектов. Наконец, предложена отраслевая настройка поддержки, дополняемая технологической кооперацией с дружественными странами и партнёрами по БРИКС для снижения риска разрыва цепочек и доступа к критическим технологиям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей диссертационной работе проведено комплексное исследование финансирования инноваций в условиях капитальных ограничений в российской экономике. В центре анализа находились как теоретические основы и институциональные барьеры долгосрочного финансирования, так и количественная оценка ключевых макроэкономических параметров, определяющих динамику инновационной активности.

Глава 1 посвящена уточнению понятийного аппарата и теоретическим основам. Рассмотренные определения инноваций в отечественной и зарубежной литературе позволили обосновать центральную позицию: инновации целесообразно рассматривать не только как конечный результат, но и как процесс, включающий разработку, внедрение и диффузию. Финансирование инноваций, таким образом, представляет собой особую форму долгосрочных инвестиций, отличающихся высокой степенью неопределённости, нематериальным характером активов и длительными временными лагами. Важнейший вывод этой части состоит в том, что именно проекты с длинным горизонтом реализации формируют основу устойчивого экономического роста, однако в России их развитие ограничено институциональными факторами: «культурой короткого горизонта», слабой защитой прав собственности, несовершенством контрактных институтов. Эти обстоятельства объективно повышают стоимость долгосрочного капитала и усиливают риски инновационной деятельности.

Во второй части работы теоретически обоснована и эмпирически проверена модель, описывающая связь между параметрами финансирования (долгосрочная реальная процентная ставка, премия за систематический риск) и вероятностью успешной реализации инновационных проектов с учетом длительного лага до получения первых результатов. Показано, что высокая стоимость капитала выступает ключевым дестимулом для инвестиций в инновации: увеличение

реальной процентной ставки или премии за систематический риск приводит к резкому росту требуемой нормы доходности и сокращает долю проектов, имеющих положительную чистую приведенную стоимость. Данный эффект особенно выражен для проектов с длительным циклом исследований и разработок, поскольку при длинных лагах влияние дисконтирования усиливается. На данных публичных компаний доказано, что акции наукоемких компаний более чувствительны к процентным ставкам.

В третьей главе квантифицирован так называемый «инновационный порог» стоимости капитала для российской экономики. Главным количественным результатом исследования стало определение предельного уровня совокупной реальной ставки дисконтирования (реальная процентная ставка + премия за систематический риск), при превышении которого инновационная деятельность существенно затрудняется. Исследование объединяет теоретическую модель и фактические данные по росту фирм, что позволило рассчитать критические значения ставки для различной длительности инновационного цикла и масштабов компаний. В частности, установлено, что для проектов с лагом ~2 года максимальная приемлемая ставка составляет порядка 13–15% годовых, что можно назвать границей между начальным уровнем самоподдерживающейся инновационной динамики и стагнацией НИС. Для более эффективного функционирования НИС совокупные реальные ставки дисконтирования не должны превышать 6–8%, что является труднодостижимой целью. Таким образом, в текущих условиях дорогого капитала (ставка дисконтирования около 18% в РФ) инновационная активность без дополнительных мер поддержки резко ограничена, тогда как для перехода к инновационному развитию на рыночных условиях необходимы значительно более низкие ставки и премии за систематический риск.

В дополнение, было определено влияние размера фирмы и отраслевой специфики на финансирование инноваций. Показано, что влияние высокой стоимости капитала несколько дифференцируется по размеру предприятий: малые

фирмы при умеренных целях успеха способны «выдерживать» несколько более высокие ставки (благодаря отдельным «газелям» с прорывным ростом), однако при требовании высокой доли успешных проектов различия между малыми и крупными компаниями нивелируются. Отраслевая структура инноваций также играет роль: сферы с коротким инновационным циклом (например, цифровые технологии, программное обеспечение) менее чувствительны к росту ставки и сохраняют активность даже при дорогом финансировании, тогда как наукоемкие направления с длительным циклом (биотехнологии, сложное оборудование, «глубокие» технологии) существенно процикличны и практически «выпадают» при высоких ставках. Эти выводы указывают на необходимость адаптивной политики в разных секторах экономики.

В главе 3 приведены конкретные ориентиры инновационной политики. Пороговые значения совокупной ставки, полученные для разных лагов и масштабов фирм, задают количественную границу, отделяющую режим, в котором национальная инновационная система способна поддерживать поток капиталоемких проектов на коммерческих условиях, от режима, в котором такие проекты становятся статистическим исключением. Это позволяет рассматривать макрофинансовые условия – уровень долгосрочных реальных ставок, систематические риск-премии как ключевой объект политики: без приближения стоимости капитала к инновационному порогу нельзя обеспечить устойчивое воспроизводство долгосрочных инноваций.

В рамках формулировки рекомендаций показано, что *pari passu* софинансирование не снижает требуемую доходность инвестора; поэтому предлагается асимметричное софинансирование с ограничением доходности государства и опционной конструкцией в пользу инвестора. Для снижения премии за ликвидность и повышения предсказуемости «выходов» рекомендуется расширять возможности рыночной реализации долей, включая канал IPO, и развивать инфраструктуру сделок для технологических компаний. Отдельно

выделена роль корпоративного венчурного капитала как инвестора с длинным горизонтом и отраслевой экспертизой, способного ускорять коммерциализацию (через якорного заказчика/экосистему) и тем самым улучшать параметры проектов. Наконец, предложена отраслевая настройка поддержки, дополняемая технологической кооперацией с дружественными странами и партнёрами по БРИКС для снижения риска разрыва цепочек и доступа к критическим технологиям.

Подводя итог, следует отметить, что содержательная часть и результаты диссертационной работы полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к исследованиям на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 5.2.4 Финансы. Выполненное исследование носит актуальный характер, соответствует паспорту специальности «Финансы», затрагивая вопросы финансового обеспечения инвестиционных процессов и инновационного развития. Диссертация отличается обоснованностью методологии, высоким уровнем научной новизны и значимостью полученных выводов для теории и практики. Все поставленные в работе задачи решены, выводы логически вытекают из проведенного анализа и подкреплены эмпирическими данными. Таким образом, диссертация удовлетворяет установленным критериям к кандидатским работам: она содержит новое научно обоснованное решение актуальной проблемы финансирования инноваций в условиях ограничений капитала, имеет внутреннее единство и свидетельствует о личном вкладе автора в экономическую науку. Полученные результаты и положения, выносимые на защиту, подтверждают, что автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата экономических наук по специальности «Финансы».

БИБЛИОГРАФИЯ

Список источников на русском языке

1. Аганбегян А. Г. «Длинные» деньги – где Вы? // Экономические стратегии. – 2007. – № 4 (54). – С. 24–29.
2. Аузан А. А. Культурные коды экономики на макро- и микроуровнях // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2025. – Т. 60. – № 1. – С. 3–18.
3. Аузан А. А., Брызгалин В. А., Бахтигараева А. И. Развитие креативной экономики России в контексте современных вызовов // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2022. – № 2 (54). – С. 213–220.
4. Аузан А. А., Комиссаров А. Г., Бахтигараева А. И. Социокультурные ограничения коммерциализации инноваций в России // Экономическая политика. – 2019. – Т. 14. – № 4. – С. 76–95.
5. Банк России. Финансовый рынок: новые задачи в современных условиях : документ для общественного обсуждения. – Москва : Банк России, 2022. – 30 с.
6. Баранова Е. И., Юданов А. Ю. Стилизованный цикл жизни быстрорастущих фирм в России // Вопросы экономики. – 2022. – № 3. – С. 127–150.
7. Бобков Г.А. Реальные процентные ставки и инновации // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2025. – Т. 60. – №. 6. – С. 76–93.
8. Бобков Г.А. Влияние уровня процентных ставок на доходность публичных инновационных компаний // Инновации и инвестиции. – 2025. – №. 9. – С. 11–15.
9. Бобков Г.А., Магомедова Г.М. Финансовые ограничения и инвестиционная активность: оценка через индекс Каплана-Зингалеса // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. – 2025. – Т. 17. – №. 3. – С. 197–213.

10. Бобков Г.А. Открытость инновационных систем и влияние санкций на национальную инновационную систему России // Инновации и инвестиции. – 2025. – №. 5. – С. 10–14.
11. Бобков Г.А., Гуров И.Н. Премии за риск инфляции в структуре процентных ставок в России в 2003–2018 годах // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2018. – №. 5. – С. 144–160.
12. Болдов О. Н. Инновационная динамика и финансовые рынки в развитых странах с позиции самоорганизации // Проблемы прогнозирования. – 2008. – № 5. – С. 109–120.
13. Буклемишев О. В. Инвестиционная пауза в российской экономике и её преодоление // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2016. – № 1 (29). – С. 160–167.
14. Вольчик В. В., Маслюкова Е. В., Пантеева С. А. Российская инновационная система в моделях и нарративах // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2023. – № 2 (59). – С. 143–166.
15. Глазьев С. Ю. «Главное, чего не хватает нашим инноваторам – это дешёвых длинных кредитов» // Редкие земли. – 2014. – 28 апреля. – URL: <https://rareearth.ru/ru/pub/20140428/00677.html> (дата обращения: 23.02.2026).
16. Гохберг Л. М., Кузнецова Т. Е. Инновации как основа экономического роста и укрепления позиций России в глобальной экономике // Вестник международных организаций. – 2012. – № 2 (37). – С. 101–116.
17. Гохберг Л. М., Кузнецова Т. Е. Стратегия-2020: новые контуры российской инновационной политики // Форсайт. – 2011. – Т. 5. – № 4. – С. 8–29.
18. Гохберг Л. М., Заиченко С. А., Китова Г. А., Кузнецова Т. Е. Научная политика: глобальный контекст и российская практика. – М. : Издательский дом Высшей школы экономики, 2011. – 308 с.

19. Гуров И. Н. Управление инфляционными ожиданиями как метод развития долгосрочного финансирования нефинансовых компаний в России : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.10. – М., 2015. – 210 с.
20. Гуров И. Н. Принятие финансовых решений в условиях неопределённости инфляционных ожиданий : дис. д-ра экон. наук. – М., 2022.
21. Ершов М. В. Российская экономика в условиях новых санкционных вызовов // Вопросы экономики. – 2022. – № 12. – С. 5–23.
22. Земцов С. П., Чернов А. В. Какие высокотехнологичные компании в России растут быстрее и почему // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2019. – № 1 (41). – С. 68–99.
23. Индикаторы науки: 2012 : статистический сборник / под ред. Л. М. Гохберга. – М. : НИУ ВШЭ, 2012. – 324 с.
24. Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. Инновационный рост российской экономики: анализ данных за 2022–2023 годы // ИСИЭЗ НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. – 2024. – 26 сентября. – URL: <https://issek.hse.ru/news/966501540.html> (дата обращения: 18.08.2025).
25. Капелюшников Р. И. Сколько стоит человеческий капитал России? Часть II // Вопросы экономики. – 2013. – № 2. – С. 24–46.
26. Капелюшников Р. И., Лукьянова А. Л. Трансформация человеческого капитала в российском обществе (на базе «Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения»). – М. : Фонд «Либеральная миссия», 2010. – 196 с.
27. Картаев Ф. С. Полезно ли инфляционное таргетирование для экономического роста? // Вопросы экономики. – 2017. – № 2. – С. 62–74.
28. Картаев Ф. С. Увеличивает ли управление валютным курсом эффективность инфляционного таргетирования? // Деньги и кредит. – 2017. – № 2. – С. 63–68.

29. Кокорева М., Степанова А., Повх К. Новая стратегия высокотехнологичных компаний: скрытые источники роста // Форсайт. – 2023. – Т. 17. – № 1. – С. 18–32.
30. Кудрин А., Горюнов Е., Трунин П. Стимулирующая денежно-кредитная политика: мифы и реальность // Вопросы экономики. – 2017. – № 5. – С. 5–28.
31. Ленчук Е. Б. Роль государства в управлении научно-технологическим развитием: от теории к практике // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2025. – № 2. – С. 11–22.
32. Мальцев А. А. Источники и последствия «технологической стагнации» глобальной экономики // Вестник СПбГУ. Серия 5: Экономика. – 2014. – № 3. – С. 67–85.
33. Паппэ Я. Ш. Российский крупный бизнес как экономический феномен: особенности становления и современного этапа развития // Проблемы прогнозирования. – 2002. – № 1. – С. 29–46.
34. Паппэ Я. Ш., Галухина Я. С. Российский крупный бизнес: первые 15 лет. Экономические хроники 1993–2008 гг. – М. : Издательский дом ГУ ВШЭ, 2009. – 423 с.
35. Паппэ Я. Ш., Галухина Я. С. Внешнеэкономические факторы трансформации крупного бизнеса в России // Вопросы экономики. – 2005. – № 10. – С. 72–89.
36. Полтерович В. М. Трансплантация экономических институтов // Экономическая наука современной России. – 2001. – № 3. – С. 24–50.
37. Полтерович В. М. Стратегия модернизации российской экономики: система интерактивного управления ростом // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2010. – № 7. – С. 158–160.
38. Полтерович В. М. Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации // Вопросы экономики. – 2009. – № 6. – С. 4–23.

39. Рудько-Силиванов В. В. Модернизация дальневосточной экономики: актуальность и условия реализуемости // Деньги и кредит. – 2012. – № 1. – С. 54–57.
40. Симачев Ю. В., Кузык М. Г., Федюнина А. А., Зайцев А. А., Юревич М. А. Производительность труда в несырьевых секторах российской экономики: факторы роста на уровне компаний // Вопросы экономики. – 2021. – № 3. – С. 31–67.
41. Сухарев О. С. Технологический суверенитет России: формирование на базе развития сектора «экономика знаний» // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2024. – № 1. – С. 47–64.
42. Фатхутдинов Р. А. Инновационный менеджмент : учебник. – 6-е изд. – СПб. : Питер, 2011. – 442 с.
43. Фонотов А. Г., Кашинова Е. А. Национальная инновационная система России: состояние и перспективы развития // Инновации. – 2015. – № 11 (205). – С. 25–29.
44. Хесин Е. С. Управление инфляцией: движущие силы перемен // Деньги и кредит. – 2017. – № 12. – С. 9–14.
45. Цехомский Н. В., Тихомиров Д. В. Стимулирование реализации долгосрочных инвестиционных проектов в России: опыт «Фабрики проектного финансирования» // Экономическое возрождение России. – 2023. – № 3 (77). – С. 87–92.
46. Шаститко А. Е. Институциональные ограничения долгосрочных инвестиций // Вопросы экономики. – 2010. – № 10. – С. 52–69.
47. Юданов А. Ю., Яковлев А. А. «Неортодоксальные» быстрорастущие фирмы-«газели» и порядок ограниченного доступа // Вопросы экономики. – 2018. – № 3. – С. 80–101.

Список источников на английском языке

1. Abramovitz M. Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind // The Journal of Economic History. – 1986. – Vol. 46, no. 2. – P. 385–406.
2. Acemoglu D., Aghion P., Zilibotti F. Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth // Journal of the European Economic Association. – 2006. – Vol. 4, no. 1. – P. 37–74.
3. Acemoglu D., Linn J. Market Size in Innovation: Theory and Evidence from the Pharmaceutical Industry // The Quarterly Journal of Economics. – 2004. – Vol. 119. – No. 3. – P. 1049–1090.
4. Acemoglu D., Robinson J. A. Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty. – New York : Crown Business, 2012. – 529 p.
5. Aghion P., Howitt P. A Model of Growth through Creative Destruction // Econometrica. – 1992. – Vol. 60. – No. 2. – P. 323–351.
6. Aghion P., Howitt P. Endogenous Growth Theory. – Cambridge, MA : The MIT Press, 1998. – 694 p.
7. Aghion P., Howitt P., Mayer-Foulkes D. The Effect of Financial Development on Convergence: Theory and Evidence // The Quarterly Journal of Economics. – 2005. – Vol. 120. – No. 1. – P. 173–222.
8. Amador S. Hysteresis, Endogenous Growth, and Monetary Policy. – Working Papers. – No. 348. – Davis, CA : University of California, Davis, Department of Economics, 2022.
9. Arrow K. J. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention // The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors / ed. by R. R. Nelson. – Princeton, NJ : Princeton University Press, 1962. – P. 609–626.
10. Australian National Audit Office. The Innovation Investment Fund Program. – Audit Report No. 21 2010–11. – Canberra : ANAO, 2011.

11. Avnimelech G., Teubal M. Creating Venture Capital Industries That Co-evolve with High Tech: Insights from an Extended Industry Life Cycle Perspective of the Israeli Experience // *Research Policy*. – 2006. – Vol. 35. – No. 10. – P. 1477–1498.
12. Bass F. M. A New Product Growth for Model Consumer Durables // *Management Science*. – 1969. – Vol. 15. – No. 5. – P. 215–227.
13. Birch D. L. The Job Generation Process. – Cambridge, MA : MIT Program on Neighborhood and Regional Change, 1979.
14. Bloom N., Draca M., Van Reenen J. Trade Induced Technical Change? The Impact of Chinese Imports on Innovation, IT and Productivity // *The Review of Economic Studies*. – 2016. – Vol. 83. – No. 1. – P. 87–117.
15. Bottazzi G., Secchi A. Explaining the Distribution of Firm Growth Rates // *RAND Journal of Economics*. – 2006. – Vol. 37. – No. 2. – P. 235–256.
16. Branscomb L. M., Auerswald P. E. Between Invention and Innovation: An Analysis of Funding for Early-Stage Technology Development. – NIST GCR 02-841. – Gaithersburg, MD : National Institute of Standards and Technology, 2002. – 153 p.
17. Brown J. R., Fazzari S. M., Petersen B. C. Financing Innovation and Growth: Cash Flow, External Equity, and the 1990s R&D Boom // *The Journal of Finance*. – 2009. – Vol. 64. – No. 1. – P. 151–185.
18. Bustos P. Trade Liberalization, Exports, and Technology Upgrading: Evidence on the Impact of MERCOSUR on Argentinian Firms // *The American Economic Review*. – 2011. – Vol. 101. – No. 1. – P. 304–340.
19. Carayannis E. G., Barth T. D., Campbell D. F. J. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation // *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. – 2012. – Vol. 1. – Article 2.
20. Carayannis E. G., Campbell D. F. J. ‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’: Toward a 21st Century Fractal Innovation Ecosystem // *International Journal of Technology Management*. – 2009. – Vol. 46, nos. 3/4. – P. 201–234.

21. Chan L. K. C., Karceski J., Lakonishok J. The Level and Persistence of Growth Rates // *The Journal of Finance*. – 2003. – Vol. 58. – No. 2. – P. 643–684.
22. Chan L. K. C., Karceski J., Lakonishok J. The Level and Persistence of Growth Rates // *The Journal of Finance*. – 2003. – Vol. 58. – No. 2. – P. 643–684.
23. Chesbrough H. W. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. – Boston, MA : Harvard Business School Press, 2003. – 227 p.
24. Clauset A., Shalizi C. R., Newman M. E. J. Power-Law Distributions in Empirical Data // *SIAM Review*. – 2009. – Vol. 51. – No. 4. – P. 661–703.
25. Cobb C. W., Douglas P. H. A Theory of Production // *The American Economic Review*. – 1928. – Vol. 18, no. 1. – P. 139–165.
26. Crespi G., Fernández-Arias E., Stein E. (eds.). *Rethinking Productive Development: Sound Policies and Institutions for Economic Transformation*. – New York : Palgrave Macmillan, 2014.
27. Da Z., Warachka M. C. Cashflow Risk, Systematic Earnings Revisions, and the Cross-Section of Stock Returns // *Journal of Financial Economics*. – 2009. – Vol. 94. – No. 3. – P. 448–468.
28. Damodaran A. *The Dark Side of Valuation: Valuing Young, Distressed, and Complex Businesses*. – 2nd ed. – Upper Saddle River, NJ : FT Press, 2010. – 742 p.
29. Davila A., Foster G., He X., Ning J., Shimizu C. *The Challenge of Early-Stage Companies Sustaining High Growth and Defying the Gravity Effect*. – Stanford Graduate School of Business Working Paper. – 2024. – No. 4204.
30. Davis S. J., Haltiwanger J., Schuh S. *Job Creation and Destruction*. – Cambridge, MA : The MIT Press, 1996. – 396 p.
31. Dechow P. M., Skinner D. J. Earnings Management: Reconciling the Views of Accounting Academics, Practitioners, and Regulators // *Accounting Horizons*. – 2000. – Vol. 14. – No. 2. – P. 235–250.
32. Dixit A. K., Pindyck R. S. *Investment under Uncertainty*. – Princeton, NJ : Princeton University Press, 1994. – 468 p.

33. Drucker P. F. The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society. – New York : Harper & Row, 1969. – 402 p.
34. Easterly W., Levine R. It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models // The World Bank Economic Review. – 2001. – Vol. 15, no. 2. – P. 177–219.
35. Eichengreen B., Park D., Shin K. Growth Slowdowns Redux: New Evidence on the Middle-Income Trap. – NBER Working Paper Series. – 2013. – No. 18673.
36. Erken H., Every M., Remmen W. The economic returns on defense R&D // SUERF Policy Brief. – 2025. – No. 1087. – February.
37. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations // Research Policy. – 2000. – Vol. 29, no. 2. – P. 109–123.
38. Evans D. S. Tests of Alternative Theories of Firm Growth // Journal of Political Economy. – 1987. – Vol. 95. – No. 4. – P. 657–674.
39. Fama E. F., French K. R. Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds // Journal of Financial Economics. – 1993. – Vol. 33. – No. 1. – P. 3–56.
40. Fisher I. The Theory of Interest: As Determined by Impatience to Spend Income and Opportunity to Invest It. – New York : Macmillan, 1930. – 566 p.
41. Fornaro L., Wolf M. The Scars of Supply Shocks: Implications for Monetary Policy // Journal of Monetary Economics. – 2023. – Vol. 140 (Suppl.). – P. 18–36.
42. Foster G., Shimizu C., Davila A., He X., Jia N. Your Company Is on a High-Growth List! It May Not Be There Next Year // Stanford Graduate School of Business Insights. – 2024. – 6 Sept.
43. Freeman C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. – London ; New York : Pinter Publishers, 1987. – 155 p.
44. Freeman C. The 'National System of Innovation' in Historical Perspective // Cambridge Journal of Economics. – 1995. – Vol. 19, no. 1. – P. 5–24.

45. Gerschenkron A. Economic Backwardness in Historical Perspective: A Book of Essays. – Cambridge, MA : The Belknap Press of Harvard University Press, 1962. – 456 p.
46. Gibrat R. Les inégalités économiques. – Paris : Librairie du Recueil Sirey, 1931. – 296 p.
47. Gill I., Kharas H. An East Asian Renaissance: Ideas for Economic Growth. – Washington, DC : World Bank, 2007.
48. Goddard J. A., Wilson J. O. S. The Persistence of Profit: A New Empirical Interpretation // International Journal of Industrial Organization. – 1999. – Vol. 17. – No. 5. – P. 663–687.
49. Gordon M. J., Shapiro E. Capital Equipment Analysis: The Required Rate of Profit // Management Science. – 1956. – Vol. 3. – No. 1. – P. 102–110.
50. Gormsen N. J., Lazarus E. Interest Rates and Equity Valuations : working paper (preprint). – July 2025. – 72 p.
51. Grimm N., Laeven L., Popov A. Quantitative Easing and Corporate Innovation. – CEPR Discussion Paper. – No. 17280. – London : Centre for Economic Policy Research, 2022.
52. Grover Goswami A., Medvedev D., Olafsen E. High-Growth Firms: Facts, Fiction, and Policy Options for Emerging Economies. – Washington, DC : World Bank, 2019. – 180 p.
53. Hall B. H., Mairesse J., Mohnen P. Measuring the Returns to R&D // Handbook of the Economics of Innovation. – Vol. 2. – Amsterdam : Elsevier, 2010. – P. 1033–1082.
54. Hall B. H., Rosenberg N. (eds.) Handbook of the Economics of Innovation: in 2 vols. – Amsterdam : North-Holland, 2010.
55. Hekkert M. P., Suurs R. A. A., Negro S. O., Kuhlmann S., Smits R. E. H. M. Functions of Innovation Systems: A New Approach for Analysing Technological

- Change // Technological Forecasting and Social Change. – 2007. – Vol. 74, no. 4. – P. 413–432.
56. Inter-American Development Bank. Public Programs to Foster Venture Capital: The Latin American Experience. – Washington, DC : Inter-American Development Bank, 2014.
 57. Jordà Ò., Singh S. R., Taylor A. M. Does Monetary Policy Have Long-Run Effects? // Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Letter. – 2023. – 5 Sept.
 58. Jorgenson D. W., Stiroh K. J. U.S. Economic Growth at the Industry Level // The American Economic Review. – 2000. – Vol. 90, no. 2. – P. 161–167.
 59. Katz M. L., Shapiro C. Network Externalities, Competition, and Compatibility // The American Economic Review. – 1985. – Vol. 75. – No. 3. – P. 424–440.
 60. Kim J. D., Choi C., Goldschlag N., Haltiwanger J. High-Growth Firms in the United States: Key Trends and New Data Opportunities. – FEDS Working Paper. – 2024. – No. 2024-74.
 61. King R. G., Levine R. Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right // The Quarterly Journal of Economics. – 1993. – Vol. 108. – No. 3. – P. 717–737.
 62. Knaup A. E., Piazza M. C. Business Employment Dynamics data: survival and longevity, II // Monthly Labor Review. – 2007. – September. – P. 3–10.
 63. Krugman P. The Myth of Asia's Miracle // Foreign Affairs. – 1994. – Vol. 73, no. 6. – P. 62–78.
 64. Lettau M., Wachter J. A. Why Is Long-Horizon Equity Less Risky? A Duration-Based Explanation of the Value Premium // The Journal of Finance. – 2007. – Vol. 62. – No. 1. – P. 55–92.
 65. Liang X., Tian N., Lopes da Silva D., Scarazzato L., Karim Z. A., Guiberteau Ricard J. Trends in World Military Expenditure, 2024 // SIPRI Fact Sheet. – Stockholm : SIPRI, Apr. 2025.

66. Lileeva A., Trebler D. Improved Access to Foreign Markets Raises Plant-Level Productivity... For Some Plants // *The Quarterly Journal of Economics*. – 2010. – Vol. 125. – No. 3. – P. 1051–1099.
67. López-Rubio P., Roig-Tierno N., Mas-Verdú F. Assessing the Origins, Evolution and Prospects of National Innovation Systems: A Bibliometric Analysis // *Journal of the Knowledge Economy*. – 2022. – Vol. 13, no. 1. – P. 161–184.
68. Lucas R. E. On the Mechanics of Economic Development // *Journal of Monetary Economics*. – 1988. – Vol. 22, no. 1. – P. 3–42.
69. Lundvall B.-Å. (ed.) *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. – London : Pinter Publishers, 1992. – 342 p.
70. Ma Y., Zimmerman J. *Monetary Policy and Innovation*. – NBER Working Paper Series. – 2023. – No. 31698. – Cambridge, MA : National Bureau of Economic Research.
71. Matthews D. UK sets out major pivot to defence R&D // *Science|Business*. – 2024. – 25 Apr. – URL: <https://sciencebusiness.net/news/dual-use/uk-sets-out-major-pivot-defence-rd> (accessed: 28.04.2025).
72. Mazzucato M., Lazonick W. Mission-oriented innovation policies: Challenges and opportunities // *Industrial and Corporate Change*. – 2018. – Vol. 27. – No. 5. – P. 803–815.
73. McDonald R., Siegel D. The Value of Waiting to Invest // *The Quarterly Journal of Economics*. – 1986. – Vol. 101. – No. 4. – P. 707–727.
74. Merton R. C. An Intertemporal Capital Asset Pricing Model // *Econometrica*. – 1973. – Vol. 41. – No. 5. – P. 867–887.
75. Metrick A., Yasuda A. *Venture Capital and the Finance of Innovation*. – 2nd ed. – Hoboken, NJ : Wiley, 2010. – 496 p.
76. Moretti E., Steinwender C., Van Reenen J. The Intellectual Spoils of War? Defense R&D, Productivity and International Spillovers. – NBER Working Paper Series. – 2019. – No. 26483.

77. Mowery D. C. Defense-related R&D as a model for “Grand Challenges” technology policies // *Research Policy*. – 2012. – Vol. 41. – No. 10. – P. 1703–1715.
78. Narin F., Hamilton K. S., Olivastro D. The Increasing Linkage between U.S. Technology and Public Science // *Research Policy*. – 1997. – Vol. 26. – No. 3. – P. 317–330.
79. National Research Foundation. Early Stage Venture Fund (ESVF) Scheme: Factsheet. – Singapore : NRF, 2014.
80. Nelson R. R. (ed.) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. – New York : Oxford University Press, 1993. – 541 p.
81. Nelson R. R. The Simple Economics of Basic Scientific Research // *Journal of Political Economy*. – 1959. – Vol. 67. – No. 3. – P. 297–306.
82. New Zealand Venture Investment Fund. Annual Report 2012. – Wellington : NZVIF, 2012.
83. North D. C. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. – Cambridge : Cambridge University Press, 1990. – 152 p.
84. OECD, Statistical Office of the European Communities. *Eurostat-OECD Manual on Business Demography Statistics*. – Paris : OECD Publishing, 2008. – 102 p.
85. OECD. *National Innovation Systems*. – Paris : OECD, 1997. – 49 p.
86. OECD. *Science, Technology and Industry Scoreboard 1999: Benchmarking Knowledge-Based Economies*. – Paris : Organisation for Economic Co-operation and Development, 1999. – 180 p.
87. Othman A. *Startup Growth and Venture Returns*. AngelList, 2019
88. Pakes A., Griliches Z. *Patents and R&D at the Firm Level: A First Look // R&D, Patents, and Productivity*. – Chicago : University of Chicago Press, 1984. – P. 55–72.
89. Penrose E. T. *The Theory of the Growth of the Firm*. – Oxford : Basil Blackwell, 1959. – 272 p.

90. Popov V. Life Cycle of the Centrally Planned Economy: Why Soviet Growth Rates Peaked in the 1950s // *Transition and Beyond* / ed. by S. Estrin, G. W. Kolodko, M. Uvalic. – London : Palgrave Macmillan, 2007. – P. 35–57.
91. Powell W. W., Snellman K. The Knowledge Economy // *Annual Review of Sociology*. – 2004. – Vol. 30, no. 1. – P. 199–220.
92. Romer P. M. Endogenous Technological Change // *The Journal of Political Economy*. – 1990. – Vol. 98, no. 5, pt. 2. – P. S71–S102.
93. Schmookler J. *Invention and Economic Growth*. – Cambridge, MA : Harvard University Press, 1966. – 332 p.
94. Schumpeter J. A. *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung: eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus*. – Leipzig : Duncker & Humblot, 1912. – VIII, 548 S.
95. Sharpe W. F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk // *The Journal of Finance*. – 1964. – Vol. 19. – No. 3. – P. 425–442.
96. Solow R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth // *The Quarterly Journal of Economics*. – 1956. – Vol. 70, no. 1. – P. 65–94.
97. Solow R. M. Technical Change and the Aggregate Production Function // *The Review of Economics and Statistics*. – 1957. – Vol. 39, no. 3. – P. 312–320.
98. Stanley M. H. R. et al. Scaling Behavior in the Growth of Companies // *Nature*. – 1996. – Vol. 379. – P. 804–806.
99. Sutton J. *Sunk Costs and Market Structure: Price Competition, Advertising, and the Evolution of Concentration*. – Cambridge, MA : The MIT Press, 1991. – 577 p.
100. World Bank, Development Research Center of the State Council, P. R. China. *China 2030: Building a Modern, Harmonious, and Creative High-Income Society*. – Washington, DC : World Bank, 2013.
101. World Bank. *Building Knowledge Economies: Advanced Strategies for Development*. – Washington, D.C. : The World Bank, 2007. – 212 p.

102. World Bank. Building Knowledge Economies: Advanced Strategies for Development. – Washington, DC : World Bank, 2007. – 212 p.
103. Young A. The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience // The Quarterly Journal of Economics. – 1995. – Vol. 110, no. 3. – P. 641–680.
104. Zhu H., Chen B., Pan J. Defense expenditure and national innovation capacity: a catalyst or hindrance? // Innovation and Development. – 2025.

Список электронных ресурсов

1. Фонд развития промышленности. Условия предоставления займов. Электронный ресурс: <https://frprf.ru/zaumu/> (дата обращения: 22.09.2025)
2. Фонд содействия инновациям. Программа «Старт». Электронный ресурс: <https://fasie.ru> (дата обращения: 22.09.2025)
3. Фонд содействия инновациям. Программа «Коммерциализация». Электронный ресурс: <https://fasie.ru> (дата обращения: 22.09.2025)
4. Фонд «Сколково». Налоговые и таможенные льготы резидентам. Электронный ресурс: <https://sk.ru> (дата обращения: 22.09.2025)
5. Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor. 34.7 percent of business establishments born in 2013 were still operating in 2023 [Электронный ресурс] // The Economics Daily. – 2024. – 12 Jan. – URL: <https://www.bls.gov/opub/ted/2024/34-point-7-percent-of-business-establishments-born-in-2013-were-still-operating-in-2023.htm>.
6. Damodaran A. Aswath Damodaran – Home Page [Электронный ресурс] // Stern School of Business, New York University. – 2025. – URL: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/> (дата обращения: 13.08.2025).
7. Eurostat. Glossary: High-tech classification of manufacturing industries // Statistics Explained [Электронный ресурс]. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:High-tech_classification_of_manufacturing_industries (дата обращения: 18.08.2025).

8. Eurostat. Glossary: Knowledge-intensive services (KIS) // Statistics Explained [Электронный ресурс]. – 2023. – 29 August. – URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Knowledge-intensive_services_\(KIS\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Knowledge-intensive_services_(KIS)) (дата обращения: 18.08.2025).
9. Feenstra R. C., Inklaar R., Timmer M. P. Penn World Table version 10.0 [Электронный ресурс]. – Groningen : University of Groningen, Groningen Growth and Development Centre, 2021. – URL: <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/pwt-releases/pwt100> (дата обращения: 02.05.2025).
10. McKenzie D. Should Development Organizations Be Hunting Gazelles? [Электронный ресурс] // World Bank Blogs. – 2011. – 8 Nov. – URL: <https://blogs.worldbank.org/en/allaboutfinance/should-development-organizations-be-hunting-gazelles>
11. Pharmaceutical Research and Manufacturers of America (PhRMA). Research & Development Policy Framework [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.phrma.org/policy-issues/research-development> (дата обращения: 13.08.2025).
12. U.S. Government Accountability Office. DOD Acquisition Reform: Military Departments Should Take Steps to Facilitate Speed and Innovation [Электронный ресурс] : Report to Congressional Committees. – December 2024. – URL: <https://www.gao.gov/assets/gao-25-107003.pdf> (дата обращения: 13.08.2025).
13. World Bank. Military expenditure (% of GDP) – Pakistan [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPND.GD.ZS?locations=PK> (дата обращения: 28.09.2025).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1. Инновационные сектора соответственно классификации ОКВЭД

Классификация	Обоснование
ОКВЭД 21	Производство фармацевтических препаратов и материалов для медицинского применения. Эта отрасль относится к высокотехнологичному производству по классификации ОЭСР. Фармацевтика характеризуется высокой интенсивностью расходов на НИОКР, быстрой научно-технологической диффузией и оказывает значимый эффект на здоровье населения, а также обладает экспортным потенциалом.
ОКВЭД 26.11	Производство элементов электронной аппаратуры. Данный код входит в группу «Производство компьютеров, электронных и оптических изделий», которую ОЭСР/Евростат относят к высокотехнологичному производству. Сектор микроэлектроники критичен для высокотехнологичных цепочек поставок.
ОКВЭД 26.2	Производство компьютеров и периферийного оборудования. Также относится к высокотехнологичному производству. Эта отрасль играет ключевую роль в цифровизации экономики и развитии современных индустрий.
ОКВЭД 27.11	Производство электродвигателей, генераторов и трансформаторов. Это высокотехнологичное электрооборудование; инновации в электромашиностроении важны для перехода к «зелёной» энергетике и развития электротранспорта. Несмотря на историческое отнесение сектора к среднетехнологичным, его роль в нынешней экономике становится более значимой именно в сегменте более сложных технологий (микроэлектроника, автомобилестроение).
ОКВЭД 30.3	Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования. Прямо относится к высокотехнологичным отраслям по классификации ОЭСР. Авиакосмическая промышленность – стратегическая высокотехнологичная отрасль с очень высокой интенсивностью НИОКР.
ОКВЭД 30.4	Производство военных боевых машин. Высокотехнологичное машиностроение, развивающееся быстрыми темпами после 2022 года. Большинство компаний сектора не предоставляют отчетность, но по ряду компаний публикуется РСБУ целиком за период 2019–2024. Для продукции оборонного назначения характерны значительные НИОКР.

ОКВЭД 32.5	Производство медицинских инструментов и оборудования. Производство медтехники – одна из наиболее инновационно-ёмких отраслей, что подтверждается классификацией ОЭСР. Высокие затраты на исследования, постоянные продуктовые инновации и социальная значимость характеризуют эту сферу.
ОКВЭД 58.21	Издание компьютерных игр. Этот вид деятельности относится к креативным индустриям с высокой долей знаний. По классификациям Евростата, издательская деятельность (группа 58) включается в перечень наукоемких услуг. Разработка и издание видеоигр требует инновационного контента и технологий, поэтому отрасль динамично развивается.
ОКВЭД 59.11	Производство кинофильмов, видеофильмов и телевизионных программ. Сфера аудиовизуального контента – часть креативной экономики, характеризующаяся высокой интеллектуальной составляющей труда.
ОКВЭД 59.2	Деятельность в области звукозаписи и издания музыкальных произведений. Также относится к креативным индустриям; музыкальная индустрия требует инноваций в способах дистрибуции, производства контента и т.д.
ОКВЭД 62.02	Консультирование в области компьютерных технологий. ИТ-консалтинг и внедрение ИТ-решений – также наукоёмкие услуги.
ОКВЭД 62.03	Деятельность по управлению компьютерным оборудованием. Инфраструктурная ИТ-деятельность (управление и эксплуатация вычислительной техники, дата-центров и т.п.), поддерживающая функционирование высокотехнологичных систем.
ОКВЭД 63.1	Деятельность по обработке данных, предоставлению услуг по размещению информации и деятельность порталов в интернете. Услуги Big Data , облачные сервисы и интернет-порталы – неотъемлемая часть цифровой экономики. Этот сектор относится к информационным услугам, которые классифицируются как высокотехнологичные и наукоемкие, поскольку требуют передовых технологий и квалифицированных кадров.
ОКВЭД 72	Научные исследования и разработки. Собственно, сектор научных исследований и опытно-конструкторских разработок – ядро высокотехнологичного сектора. По определению, НИОКР – это наукоемкий процесс, напрямую связанный с инновационной деятельностью. Компании, занимающиеся НИОКР, генерируют новые знания и технологии, поэтому их рост особенно интересен в контексте оценки инновационной экономики.
ОКВЭД 74.1	Деятельность специализированная в области дизайна. Дизайн – важная составляющая инновационного продукта, относящаяся к креативным индустриям. Входит в профессиональные, научные и технические виды деятельности, которые Евростат относит к рыночным услугам с высокой наукоемкостью.
ОКВЭД 74.9	Прочая профессиональная, научная и техническая деятельность, не включенная в другие группировки. Этот код охватывает различные

	научеёмкие услуги (консалтинг, технический анализ, экспертизы и пр.), дополняющие инновационный сектор.
ОКВЭД 90.03	Деятельность в области художественного творчества. Сектор художественного творчества (искусство, создание контента) – часть креативной индустрии, требующая высокой интеллектуальной активности. Несмотря на то, что такие компании не всегда технологичны, их включение оправдано, поскольку творческие инновации и производство нового культурного продукта – важная компонента инновационной экономики.

Приложение 2. Определение инноваций

В литературе встречается ряд определений: Р.А. Фатхутдинов определяет инновации как «конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта» и считает, что неправомерно включение в понятие инновации «разработку инновации, ее создание, внедрение и диффузию»¹⁷⁹. Напротив, Эверетт Роджерс в своей теории считает инновацией «идею, практику или объект, которые воспринимаются как новые отдельным индивидом или другим субъектом усвоения»¹⁸⁰. В Руководстве Осло инновации понимаются как «введение в употребление нового и значительно усовершенствованного продукта или процесса, нового метода маркетинга или нового организационного метода...»¹⁸¹, но в то же время указывается, что «термин «инновация» может обозначать как деятельность, так и результат этой деятельности»¹⁸².

В соответствии с последним определением в настоящей работе под инновациями понимается весь инновационный процесс от разработки до внедрения и получения экономической прибыли, а финансирование инновационной

¹⁷⁹ Фатхутдинов Р.А. *Инновационный менеджмент: учебник*. 6-е изд., доп. и перераб. СПб.: Питер, 2008.

¹⁸⁰ Rogers E.M. *Diffusion of Innovations*. 5th ed. New York: Free Press, 2003. 576 p.

¹⁸¹ ОЭСР; Евростат. *Руководство Осло: рекомендации по сбору и интерпретации данных об инновациях*. 3-е изд. М.: ГУ-ВШЭ, 2006.

¹⁸² OECD/Eurostat *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. 4th ed., Executive summary

деятельности, соответственно, «означает предоставление средств для исследований и разработок, а также инновационной деятельности, с учётом неопределённости, нематериального характера и длительных временных горизонтов, которые отличают такие инвестиции от обычных капитальных затрат», как следует из широко используемого труда Бронвин Холл¹⁸³. Так, особенностью инновационной деятельности является то, что между моментом начала инвестиций и получением первых коммерческих результатов, как правило, существует значительный временной разрыв.

Приложение 3. Основные формулы оценки публичных активов

В качестве ставки дисконтирования часто используют модель CAPM, разработанную Уильямом Шарпом в 1964 году¹⁸⁴. Требуемая доходность собственного капитала проекта в соответствии с ней задается как:

$$r_e = r_f + \beta \cdot r_m$$

где r_f – безрисковая номинальная ставка; r_m – рыночная доходность; β – бета фирмы, рассчитанная на основе сопоставимых компаний, с учетом долговой нагрузки предприятия; CRP – страновая премия; λ – коэффициент экспозиции потоков проекта к страновому риску (к примеру, доля выручки, получаемая в конкретной юрисдикции); RP_{spec} – премия за специфические для проекта риски, сохраняющиеся после диверсификации.

При этом, если проект в том числе финансируется долгом, для него будет существовать стоимость долга, равная:

$$r_d = r_f + s_{\text{credit}},$$

¹⁸³ Hall B.H., Lerner J. The Financing of R&D and Innovation // Handbook of the Economics of Innovation. Vol. 1 / Eds. Hall B.H., Rosenberg N. Amsterdam: Elsevier, 2010. P. 609–639.

¹⁸⁴ Sharpe W. F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. Journal of Finance, 1964, Vol. 19, No. 3, p. 425–442

где s_{credit} – кредитный спред проекта (зависит как от кредитного риска, так и от старшинства долга, обеспечения, ковенантов и гарантий). Тогда можно вычислить средневзвешенную стоимость капитала (weighted average cost of capital, WACC):

$$WACC = \frac{E}{D + E} r_e + \frac{D}{D + E} r_d (1 - T),$$

где T – ставка налога на прибыль; D и E – рыночные значения долга и капитала.

По аналогии может использоваться критерий внутренней нормы доходности (internal rate of return, IRR). Для проекта находится такой r^* , при котором NPV равен нулю:

$$0 = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1 + r^*)^t}$$

Практика показывает, что часто менеджеры используют сроки окупаемости (payback period, PBP) в качестве критерия оценки проекта, они бывают как простые:

$$PBP = \min \left\{ t \in \{0, \dots, T\} : \sum_{i=0}^t CF_i \geq 0 \right\},$$

так и дисконтированные:

$$DPBP = \min \left\{ t \in \{0, \dots, T\} : \sum_{i=0}^t \frac{CF_i}{(1 + r)^i} \geq 0 \right\}$$

В дополнение, если проект длится T лет и имеет NPV , для него может быть рассчитан эквивалентный постоянный ежегодный поток:

$$EAA = \frac{NPV \cdot r}{1 - (1 + r)^{-T}}$$

Альтернативно инвестиционные проекты могут оцениваться с помощью реальных опционов: это такой подход, при котором признается неопределенность относительно будущих денежных потоков, следовательно, приведенная стоимость проекта может меняться со временем – при изменении внешних условий или внутреннего успеха разработок. Обозначим: S_0 – PV будущих выгод проекта, X – инвестиционные затраты (для обыкновенных опционов – цена страйка), σ – волатильность S_0 , r – безрисковая ставка, T – окно решения. Тогда по формуле Блэка-Шоулза стоимость реального опциона:

$$C = S_0 N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$$

$$\text{где } d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

В отношении долгосрочных инвестиционных проектов дисконтированные критерии – такие как NPV, IRR, MIRR и EAA – обладают рядом преимуществ, так как учитывают временную стоимость денег, позволяют сопоставлять проекты с разными горизонтами и дают количественную оценку прироста стоимости компании. В то же время простые показатели – PBP и DPBP – удобны для оценки ликвидности и риска возврата капитала, но игнорируют денежные потоки после момента окупаемости, что делает их менее информативными для капиталоемких и длинных проектов. В отношении инновационных проектов наибольшие преимущества демонстрируют критерии, чувствительные к распределению потоков во времени и к неопределённости (например, NPV в сочетании с анализом сценариев и моделью реальных опционов), поскольку они позволяют учитывать опциональную ценность гибкости и возможность поэтапного инвестирования. В то же время применение IRR и особенно PBP в инновационных проектах ограничено, так как высокая волатильность потоков и длинные лаги приводят к множественности решений и потере информативности этих показателей.

Например, простой срок окупаемости в случае строительства завода может составить 10 лет, а в негативном сценарии – на 1 год больше, тогда как для инновационного проекта может сложиться ситуация, когда вместо запланированных 10-ти лет окупаемости, срок составит на 3, 5 или 10 периодов больше. В литературе подчёркивается, что длинный цикл с высоким первоначальным риском делает такие проекты уязвимыми к явлению «краткосрочности», когда под давлением текущих финансовых задач долгосрочные инициативы урезаются или откладываются. Например, по данным исследования Harvard Law School, менеджеры компаний, сталкиваясь с краткосрочным давлением на результаты, зачастую сокращают инвестиции в проекты с длинным горизонтом (например, НИОКР), отдавая предпочтение более надёжным краткосрочным вложениям¹⁸⁵. В итоге формируется дисбаланс инвестиционного портфеля в пользу «быстрых» проектов, что ведёт к упущенной выгоде в будущем, ведь именно долгосрочные инновации способны дать прорывной эффект и высокую отдачу при успешной реализации.

Приложение 4. Развитие науки в России после распада СССР: краткий исторический контекст

Опыт России предоставляет важный пример трансформации национальной инновационной системы в условиях смены экономической системы, высокой неопределенности и внешних шоков. После распада СССР в 1991 г. российская НИС унаследовала от советской эпохи мощный научно-технический потенциал – многочисленные НИИ, конструкторские бюро, квалифицированные кадры. Однако советская инновационная модель была закрытой и централизованной: инновации преимущественно зарождались в оборонном секторе и государственных научных

¹⁸⁵ Bernstein, S., Lerner, J., & Mezzanotti, F. (2020). Funding the Future: Investing in Long-Horizon Innovation. Harvard Law School Forum on Corporate Governance. URL: <https://corpgov.law.harvard.edu/2020/08/25/funding-the-future-investing-in-long-horizon-innovation/>

учреждениях, а механизмы рыночной коммерциализации были слабо развиты. В 1990-е годы, в рамках перехода к рыночной экономике, прежняя система финансирования и координации науки фактически рухнула. Доля НИОКР в ВВП упала до 0,5–1% (с 3–3,5% от валового национального продукта в советские годы¹⁸⁶). При этом потерял научного персонала превысила 50%, а внешние гранты и программы поддержки науки не могли компенсировать падение внутреннего финансирования¹⁸⁷. Предприятия в условиях кризиса 1990-х почти не инвестировали в технологические обновления, предпочитая импортировать готовое оборудование и технологии при необходимости. По данным ОЭСР, уже к концу десятилетия лишь около 6% российских предприятий оставались инновационно активными, и основная их «инновационная» деятельность сводилась к закупке готового оборудования, а не к проведению собственных исследований¹⁸⁸. Таким образом, 90-е годы характеризовались институциональным разрывом: старые элементы НИС утратили эффективность, а новые рыночные институты (венчурный капитал, частные исследовательские центры, малые высокотехнологичные фирмы) еще не успели сформироваться.

В 2000-е годы, благодаря экономическому росту и повышению цен на энергоносители, в России возросло внимание государства к восстановлению и модернизации национальной инновационной системы. Правительство запустило ряд инициатив и программ, направленных на развитие инноваций: были созданы специальные институты развития – Российская венчурная компания (РВК), Фонд содействия инновациям, ФРИИ, Роснано, технопарки; принята Стратегия инновационного развития РФ до 2020 года; начаты мегапроекты вроде создания инновационного центра «Сколково». Доля расходов на НИОКР в ВВП

¹⁸⁶ Доля внутренних затрат на исследования и разработки в агрегате выпуска рассчитывалась по данным советской статистики: из ежегодника *Народное хозяйство СССР в 1990 г.* — М.: Финансы и статистика, 1991 (разделы «Наука/НТП»).

¹⁸⁷ Graham L., Dezhina I. *Science in the New Russia: Crisis, Aid, Reform.* — Bloomington; Indianapolis: Indiana University Press, 2008. — 193 с.

¹⁸⁸ OECD. *Bridging the Innovation Gap in Russia: The Helsinki Seminar.* — Paris: OECD, 2001. — P. 8–10

стабилизировалась около ~1–1.2%, увеличилась поддержка исследований в вузах, появились первые частные венчурные фонды. Россия стала интегрироваться в международные инновационные процессы: в 2012 г. страна вступила в ВТО,росло число совместных публикаций российских ученых с зарубежными, иностранные компании открывали в России центры разработок¹⁸⁹. Тем не менее, структурные проблемы российской НИС сохранялись. Частный сектор по-прежнему инвестировал в инновации недостаточно – отечественные компании значительно чаще приобретали технологии за рубежом, чем разрабатывали сами¹⁹⁰. Университеты и научные институты оставались в значительной степени отделены от промышленности: коммерциализация результатов исследований продвигалась медленно. Экономика опиралась в основном на сырьевые отрасли, которые не предъявляли высокого спроса на инновации.

Приложение 5. Меры стран БРИКС в отношении развития инноваций

Бразилия: миссия реиндустриализации, долгосрочное финансирование и координация усилий

Обновлённый план Nova Indústria Brasil (NIB) задает направления (энергетика, здравоохранение, цифровизация промышленности и др.) и предполагает микс инструментов: субсидируемый/гарантированный кредит, со-инвестирование через банки развития (Национальный банк экономического и социального развития Бразилии, BNDES), инновационные закупки, локализацию производственных цепочек, экспортное финансирование¹⁹¹. Для закрепления межведомственной координации Комитет по науке и технологиям (CCT) утвердил комиссии, призванные синхронизировать миссии NIB, банков и бирж¹⁹².

¹⁸⁹ Индикаторы науки: 2012 : статистический сборник / под ред. Л. М. Гохберга. — М. : НИУ ВШЭ, 2012. — 324 с.

¹⁹⁰ OECD Reviews of Innovation Policy: Russian Federation 2011. — Paris: OECD Publishing, 2011. — 263 p.

¹⁹¹ Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Nova Indústria Brasil: Plano de Ação 2024–2026. Brasília, 2024

¹⁹² Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia. Resolução nº 2 CCT, 27/12/2024. Brasília, 2024

BNDES остается ключевым передаточным механизмом миссий в кредит и капитал (включая «зеленые» кредитные линии, гарантийные схемы и инфраструктурное финансирование), что смягчает высокую стоимость рыночных ресурсов¹⁹³. Аналитика процесса подготовки NIB подчеркивает усиление «связывающих» институтов между промышленной и инновационной политикой и возврат к инструментам технологического обновления с опорой на публичный капитал¹⁹⁴.

Сильная сторона бразильской политики – постановка конкретных задач и якорные долгосрочные кредитные ресурсы через BNDES, позволяющий конвертировать цели NIB в капитальные инвестиции при высокой ставке. Риски – фрагментация направлений, тогда как успех требует жёсткой приоритизации миссий, стандартизации гарантий и регулярного мониторинга портфелей. Кейсы UNIDO показывают, что такие программы наиболее эффективны при плотной связке с центрами компетенций и высоким частным спросом¹⁹⁵.

Политика NIB выстроила согласованную архитектуру финансирования, увязанную с миссионными приоритетами, через удлинённые и относительно дешёвые кредитные линии BNDES и укреплённую систему грантовой поддержки; это сопровождается рекордными одобрениями по инновациям и ускорением внедрения технологий на уровне компаний. По официальным данным банка, в 2024 г. объём одобрений по инновациям составил R\$13,6 млрд, прирост к 2023 г. равен 158 %, а в номинальном выражении это максимальное значение с 1995 г¹⁹⁶.

Важно отметить, что стоимость инновационного финансирования BNDES не привязана напрямую к ставке рефинансирования (в Бразилии ею де-факто выступает ключевая ставка Selic), а формируется из Taxa Referencial (TR), которая рассчитывается не от Selic, а из TBF — средней доходности срочных депозитов

¹⁹³ BNDES. Annual Report 2023. Rio de Janeiro: BNDES, 2024

¹⁹⁴ F. Suzigan et al. Processo de formulação da Nova Indústria Brasil. Tempo do Mundo №36, IPEA, 2024

¹⁹⁵ UNIDO. IDR-2024. Vienna, 2024

¹⁹⁶ Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. *Destaque do desempenho operacional do BNDES em 2024*. Rio de Janeiro: BNDES, 28.03.2025. URL: <https://blogdodesenvolvimento.bndes.gov.br> (дата обращения: 17.09.2025)

банков (CDB/RDB) по фиксированной ставке, с нормативными поправками по методике Совета по денежно-кредитной политике; итоговая TR используется в качестве базовой ставки для инновационных кредитов, и уже поверх неё добавляются вознаграждение BNDES (1,5% годовых) и спред банка-агента (до 4% годовых)¹⁹⁷. При этом для крупных прямых проектов по НИОКР применяется база TLP, связанная с доходностью долгосрочных федеральных облигаций, то есть ценовая основа формируется через рыночную кривую безрисковой доходности, а не через Selic¹⁹⁸

Таким образом, TR зависит от структуры краткосрочных ставок в экономике Бразилии, и устойчивость и низкая волатильность этих ставок – один из важнейших драйверов финансирования инноваций. Для крупных проектов временная структура ставок в экономике является этим драйвером.

Институты развития в России

Крупнейшие институты таргетированного финансирования преимущественно сфокусированы на крупных промышленных и инфраструктурных проектах либо на льготных займах на модернизацию и инвестиции в производство. «Фабрика проектного финансирования» ВЭБ.РФ (ФПФ) по своей конструкции обслуживает прежде всего капиталоемкие промышленные и инфраструктурные проекты: синдицирование, государственные гарантии и ставка, привязанная к инфляции, стабилизируют долговую часть финансирования и позволяют реализовывать проекты в течение длительных периодов¹⁹⁹. Однако к проектам, где ключевым активом являются результаты

¹⁹⁷ Banco Central do Brasil; Conselho Monetário Nacional. Resolução nº 4.624, de 18 de janeiro de 2018: «Altera e consolida as normas relativas à metodologia de cálculo da Taxa Básica Financeira (TBF) e da Taxa Referencial (TR)». Brasília: BCB, 2018. URL: <https://www.bcb.gov.br/htms/normativ/Resolucao4624.pdf> (дата обращения: 17.09.2025);

¹⁹⁸ Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Metodologia de cálculo da TLP. Rio de Janeiro: BNDES, 2025. URL: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/custos-financeiros/metodologia-de-calculo-da-tlp> (дата обращения: 17.09.2025).

¹⁹⁹ ВЭБ.РФ. Фабрика проектного финансирования: презентация. 08.07.2025. Электронный ресурс: <https://veb.ru> (дата обращения: 22.09.2025)

исследований и разработок, этот механизм практически неприменим: нематериальные активы плохо принимаются в обеспечение, значимая часть затрат приходится на предынвестиционные стадии, а идиосинкратический риск слишком высок для подобных конструкций. Фонд развития промышленности (ФРП) закрывает иной сегмент: модернизацию и среднесрочные инвестиции в производство. Льготные займы под умеренные ставки и на ограниченные сроки работают там, где инновационный цикл короткий и требования к долгу невысоки²⁰⁰. Но при горизонтах пять–семь лет и преобладании нематериальных затрат такие условия уже недостаточны.

Грантовые программы ранних стадий (в частности, линии Фонда содействия инновациям «Старт», «Коммерциализация») и налоговые режимы инновационных кластеров и технопарков (льготы для резидентов «Сколково») повышают посленалоговые денежные потоки и перераспределяют часть рисков на нерыночные источники, что опосредованно снижает эквивалентную совокупную ставку и, следовательно, «инновационную надбавку», особенно для проектов с лагом 3 года; при этом непосредственного влияния на премию за систематический риск, как правило, не возникает^{201,202,203}.

Индия: инновации через цифровую инфраструктуру и закрытие разрыва ранних стадий

Ключевым элементом индийской инновационной политики выступает система цифровой публичной инфраструктуры (Digital Public Infrastructure, DPI), объединяющая идентификационную платформу Aadhaar, платёжную систему

²⁰⁰ Фонд развития промышленности. Условия предоставления займов. Электронный ресурс: <https://frprf.ru/zaymy/> (дата обращения: 22.09.2025)

²⁰¹ Фонд содействия инновациям. Программа «Старт». Электронный ресурс: <https://fasie.ru> (дата обращения: 22.09.2025)

²⁰² Фонд содействия инновациям. Программа «Коммерциализация». Электронный ресурс: <https://fasie.ru> (дата обращения: 22.09.2025)

²⁰³ Фонд «Сколково». Налоговые и таможенные льготы резидентам. Электронный ресурс: <https://sk.ru> (дата обращения: 22.09.2025)

Unified Payments Interface (UPI) и механизм обмена данными Account Aggregator, что снижает транзакционные издержки и расширяет доступ к финансам для МСП/стартапов, даже при высокой базовой ставке²⁰⁴. В 2024 г. учреждён Национальный исследовательский фонд Анусандхан (Anusandhan National Research Foundation, ANRF), выполняющий роль «зонтичной» структуры над академическими и прикладными НИОКР; одновременно запущены отраслевые миссии (например, в сфере электротранспорта) и введены гибкие грантовые механизмы для исследователей на ранних этапах карьеры²⁰⁵.

По данным отраслевых обзоров, в 2023 г. индийская стартап-экосистема сохранила масштаб (≈950 новых стартапов), но столкнулась со снижением среднего объема сделок, одновременно увеличивается доля стартапов в сфере глубинных технологий и встроенных решений на базе искусственного интеллекта, что формирует возрастающий спрос на долгосрочный капитал и на расширение вычислительной инфраструктуры²⁰⁶. Кредитование МСП продолжало расти и формализоваться, опираясь на «рельсы» DPI и скоринг²⁰⁷.

Успех заключается в снижении транзакционных издержек, масштабируемости цифровых рынков и появлении ANRF как координирующего инвестора в НИОКР. Недостаток, который упоминается – дефицит капитала ранних стадий, что отраслевое сообщество предлагает закрывать программами софинансирования государства с частным венчурным капиталом, льготным доступом к вычислительным ресурсам и регуляторной поддержкой ангельских инвестиций²⁰⁸.

В 2019–2023 гг. стоимость денег для индийских инновационных фирм формировалась в двух фазах: «нижняя» при ключевой ставке репо 4,00% в 2020–

²⁰⁴ Ключевым элементом индийской инновационной политики выступает система цифровой публичной инфраструктуры (Digital Public Infrastructure, DPI), объединяющая идентификационную платформу Aadhaar, платёжную систему Unified Payments Interface (UPI) и механизм обмена данными Account Aggregator

²⁰⁵ Government of India, DST. *Annual Report 2024–25*. New Delhi: DST, 2025

²⁰⁶ NASSCOM; Zinnov. *Indian Tech Start-up Report 2024*. New Delhi/Bengaluru, 2024

²⁰⁷ SIDBI; TransUnion CIBIL. *MSME Pulse. February 2024*. Mumbai, 2024

²⁰⁸ NASSCOM; Zinnov, 2024

2021 гг. после антикризисного снижения, и «верхняя» при 6,25–6,50% в конце 2022–2023 гг.; условное среднее за 2019–2023 гг. близко к $\approx 5,0\%$ ²⁰⁹. Передача денежно-кредитной политики в конечные ставки для МСП была институционально усилена внешним бенчмаркингом: с 1 октября 2019 г. банки обязаны привязывать новые плавающие кредиты МСП к внешнему ориентиру: либо к ставке репо Резервного Банка Индии, либо к доходности казначейских векселей Правительства Индии сроком 3 или 6 месяцев²¹⁰.

На практике у крупнейшего банка (Государственный Банк Индии) ставки равняются репо + 2,65 п.п. (например, при репо 5,50% ориентир ставки 8,15%), после чего добавляется кредитная премия в зависимости от скоринга и, при наличии, продуктовая надбавка; совокупный спред к ориентиру для МСП обычно составляет порядка 0,5–2,0 п.п. при хорошем рисковом профиле и наличии обеспечения и 2,0–3,5 п.п. для более рискованных/беззалоговых кейсов, то есть эффективные ставки формируются примерно в диапазоне «ориентир + 0,5–3,5 п.п.»²¹¹.

Собственный капитал в Индии для стартапов формируется преимущественно частным венчурным рынком, но государство дополняет его опосредованными инструментами: фондом фондов и посевными грантовыми схемами. Корпус «Fund of Funds for Startups» на \$1,2 млрд к 2023/24 был полностью законтрактован через 138 зарегистрированных фондов²¹².

²⁰⁹ Bajaj Housing Finance. RBI Repo Rate History: 2014–2025. Pune, 2025. URL: <https://www.bajajhousingfinance.in/repo-rate> (дата обращения: 17.09.2025)

²¹⁰ Reserve Bank of India. Micro, Small and Medium Enterprises — FAQs (External Benchmarking). Mumbai: RBI, 2019–2025. URL: <https://rbi.org.in/commonman/english/scripts/FAQs.aspx?Id=966> (дата обращения: 17.09.2025)

²¹¹ State Bank of India. External Benchmark based Lending Rate (формула: ориентир + кредитная премия + продуктовая надбавка). Mumbai: SBI, 2025. URL: <https://sbi.co.in/web/interest-rates/external-benchmark-based-lending-rate> (дата обращения: 18.09.2025)

²¹² Small Industries Development Bank of India. Annual Report 2023–24. Lucknow: SIDBI, 2024. URL: <https://www.sidbi.in/uploads/financialreport/SIDBI-AR-2023-24-English-Part-I.pdf> (дата обращения: 18.09.2025)

Китай: мобилизация долгосрочного капитала через банки развития и фонды направленности

Китайский банк развития (CDB) поддерживает НИОКР и технологическую модернизацию через масштабные портфели: активы порядка 18,6 трлн юаней; целевые кредиты на науку и технологии: около 2,45 трлн юаней²¹³.

По оценке Центра по вопросам безопасности и перспективных технологий (Center for Security and Emerging Technology, CSET), в Китае сформирована обширная экосистема государственных «фондов направленности», специализированных инвестиционных фондов с государственным участием, призванных направлять частный капитал в приоритетные отрасли. Их количество превышает 1,7 тыс., а совокупные заявленные обязательства оцениваются примерно в 6,3 трлн юаней. Ключевое достоинство этой модели заключается в масштабе мобилизации частных инвестиций, однако остаются и проблемные зоны: недостаточно профессиональное управление, противоречие между целями развития и требованиями доходности, а также риски «выбора победителей» без достаточных количественных критериев²¹⁴. Как правило, доля государственного участия в таких фондах составляет 20–30% при условии определения мандата: географии, отрасли, стадии финансирования; оставшиеся средства предоставляют инвестбанки и корпорации. Отсюда название фондов «направленности».

Сильные стороны такого устройства составляют синхронность планов, долгосрочное фондирование через CDB, большой масштаб соинвестирования. Риски такой модели: потенциальная субоптимальность аллокации и эффект вытеснения частного отбора; ухудшение дисциплины отбора при гонке за освоение средств фондов направленности. Китайская модель существует в условиях значительно более низких реальных ставок и премий за риск.

²¹³ China Development Bank. *Annual Report 2024*. Beijing: CDB, 2024

²¹⁴ Center for Security and Emerging Technology. *Understanding Chinese Government Guidance Funds*. Washington, DC, 2021

Южная Африка: фискальные ограничения, адресные льготы и «зеленый» переход

В Южной Африке одним из ключевых инструментов стимулирования инновационной активности является налоговый вычет на НИОКР (так называемый инструмент 11D). Его эффективность была предметом оценки Всемирного банка, которая показала наличие положительного и статистически значимого увеличения расходов на НИОКР для средних и крупных компаний. Этот результат особенно важен для южноафриканской юрисдикции, где бюджетные ресурсы ограничены, а стоимость заимствований остаётся высокой²¹⁵. По данным Совета по исследованиям в области гуманитарных наук ЮАР (Human Sciences Research Council, HSRC), государственное финансирование инноваций для активных фирм остаётся ограниченным, а финансовые барьеры и дефицит компетенций значимы – аргумент к таргетированию льгот и усилению софинансирования МСП²¹⁶.

План инвестиций в справедливый энергетический переход (Just Energy Transition Investment Plan, JET-IP) представляет собой стратегию замещения углеродоёмкой угольной генерации возобновляемыми источниками энергии при одновременном обеспечении социальных гарантий для занятых в угольном секторе и регионов, зависящих от него. Финансовая архитектура плана опирается на концессии и механизмы смешанного финансирования, что позволяет привлечь значительные капитальные вложения в условиях высокой стоимости частного ресурса²¹⁷.

Налоговые льготы на НИОКР в ЮАР показали высокую результативность, обеспечив прирост частных расходов на исследования²¹⁸, а также механизмы смешанного финансирования, позволяющие реализовывать капиталоемкие проекты. Вместе с тем сохраняются серьёзные ограничения: недостаточность

²¹⁵ World Bank. *Impact Evaluation of the R&D Tax Incentive in South Africa*. Washington, DC, 2019

²¹⁶ HSRC. *Fact Sheet No. 52: Government Funding for Innovation-active Firms in SA*. Pretoria, 2024]. ; [HSRC. *Main Trends in South African R&D 2021/22*. Pretoria, 2023

²¹⁷ Government of South Africa. *Just Energy Transition Investment Plan 2023–2027*. Pretoria, 2023

²¹⁸ Фактическое увеличение расходов компаний на НИОКР в ответ на государственную поддержку

государственных ресурсов, слабая доступность долгосрочного частного капитала и фрагментарность мер поддержки малых и средних инновационных предприятий. В этих условиях особую актуальность приобретают рекомендации МВФ по обеспечению прозрачности небанковского кредитования и координации надзора, что позволяет снизить риск накопления скрытых уязвимостей при росте доли частного кредитования в финансировании технологического сектора²¹⁹.

Сопоставление и выводы из опыта стран БРИКС

Наиболее распространенными инструментами из вышеперечисленных являются программы, увязанные с национальными миссиями и обеспеченные долгосрочным капиталом – через банки развития, суверенные и квазисуверенные фонды, а также схемы смешанного финансирования. Такая модель позволяет переводить стратегические приоритеты в реальные капитальные и операционные затраты на НИОКР, смягчая эффект высокой стоимости заимствований.

Формализация межведомственной координации через специализированные институты является необходимым условием успешной инновационной политики. Однако одного наличия института недостаточно: эффективность достигается лишь при внедрении строгих метрик результативности (производительность, экспорт, масштабы технологической диффузии) и при использовании поэтапной логики в управлении фондами и кредитными линиями.

Развитие цифровых публичных платформ, таких как индийская система DPI, открывает малым и средним предприятиям доступ к финансированию и государственным закупкам, снижая транзакционные барьеры для инноваций. Это расширяет внутренний спрос на новые решения и частично компенсирует рост стоимости капитала в условиях высокой процентной ставки.

Налоговые льготы на НИОКР, правильно сконструированные и адресные, демонстрируют эффект дополнительности затрат: компании действительно

²¹⁹ International Monetary Fund. *Global Financial Stability Report. April 2024. Chapter 2: The Rise and Risks of Private Credit*. Washington, DC: IMF, 2024

увеличивают собственные расходы на исследования и разработки, а не просто заменяют ими обязательные траты. Такие инструменты особенно ценны для юрисдикций с ограниченным фискальным ресурсом и высокой стоимостью заимствований, поскольку позволяют стимулировать инновации без значительного давления на бюджет.

Стремительный рост частного кредитования (private credit), осуществляемого специализированными инвестиционными фондами вне публичных рынков, а также распространение полузакрытых финансовых структур создают новые источники системных рисков. Для их минимизации необходим упреждающий надзор, включающий требования к раскрытию информации, установление лимитов на использование заемного плеча и расширение системы мониторинга. Это позволяет снизить вероятность накопления скрытых уязвимостей в инновационных цепочках малых и средних предприятий

Для капиталоемких миссий (энергопереход, транспорт, тяжелая промышленность) устойчивую эффективность дает смешанное финансирование и международные пакеты поддержки (пример JET-IP в ЮАР).