

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ
УДК: 330.341.1 (330.341.424)
JEL: O25 O31 O33

Наука, инновации и инвестиции: перспективы российской индустриализации

О.С. Сухарев

Институт экономики Российской Академии Наук, <https://ror.org/05qrfd25>, Москва, Российская Федерация; e-mail: o_sukharev@list.ru

Аннотация. В статье рассматривается системная связь развития науки, инноваций, обеспечения технологичности экономики и инвестиций. *Целью исследования* выступает структурный анализ влияния моделей новаторов и консерваторов на индустриальное развитие и формирование стратегии экономической политики. *Методологию* составляет неошумпетерианский подход к развитию хозяйства, структурный анализ и теория индустриального развития, эмпирические оценки. Информационную базу исследования составили данные Росстата, Евростата, Национального бюро статистики Китая, Всемирного банка, а также полученные автором научные результаты предыдущих лет. На основе указанных методов показано, что новаторы и консерваторы как два типа агентов, воплощающих научно-технический прогресс, отличаются по модели своего поведения в зависимости от содержания режима инновационного и технологического развития по принципу «созидательного разрушения» и «комбинаторного наращивания». Типы индустриализации как политики также можно обеспечить только посредством доминирования одного или другого принципа. Инвестиционная политика стимулирования новых технологий имеет отличия для каждого из рассмотренных режимов. *Результатом* является демонстрация низкой чувствительности общей технологичности к инвестициям в новые технологии с необходимым наращиванием ресурсов, причём не только финансовых, но и трудовых, капитальных, снижением риска развития за счёт государственной компоненты инвестиций при решении задачи новой индустриализации и возможных страховых схем. Этот подход будет полезен для стимулирования НИОКР и внедрения отечественных патентов в производство.

Ключевые слова: фундаментальная наука, НИОКР, инновации, новаторы-консерваторы, технологичность, индустриализация, экономический рост.

Информация о финансировании: Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Сухарев, О.С. (2025). Наука, инновации и инвестиции: перспективы российской индустриализации. *Экономика науки*, 11(1), 23–38.

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS AND ITS IMPACT ON ECONOMIC SECTORS, ECONOMIC GROWTH, AND INNOVATIVE DEVELOPMENT

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
JEL: B25, B52, O33

Science, Innovation and Investment: Prospective Aspects of Russian Industrialisation

O.S. Sukharev

Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, 1 Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation; e-mail: o_sukharev@list.ru

Abstract. This paper explores the systemic relationship between the development of science, innovation, technological efficiency in the economy, and investment. The *study aims* to structurally analyse the impact of innovator and conservative models on industrial development and the formulation of economic policy strategies. The *methodology* adopts a neo-Schumpeterian approach to economic development, structural analysis, theories of industrial

development, and empirical estimations. The research utilises data from the Russian statistical agency Rosstat, the World Bank, and the author's prior scientific findings. The study demonstrates that innovators and conservatives, as two types of agents driving scientific and technological progress, exhibit distinct behavioural models. These models depend on the nature of the innovation and the mode of technological development, which are characterised by the principles of 'creative destruction' and 'combinatorial growth.' Similarly, the types of industrialisation policies are shaped by the dominance of one principle over the other. Furthermore, investment strategies for stimulating new technologies vary significantly across these modes. The *results* reveal that overall technological capability shows low sensitivity to investments in new technologies. This finding underscores the need for increased resources – not only financial but also labour and capital. Additionally, reducing development risks through state-led investments and potential insurance schemes is crucial for addressing the challenges of new industrialisation. This approach provides valuable insights for promoting R&D and integrating domestic patents into production processes.

Keywords: basic research, research and development, innovation, conservative innovators, technology, industrialisation, economic growth

Funding: This research received no external funding.

For citation: Sukharev, O. S. (2025). Science, innovation, and investment: Prospective aspects of Russian industrialisation. *Economics of Science*, 11(1), 23–38.

Введение

Широко известная позиция, что наука обеспечивает экономический рост и развитие общества (Анчишкин, 1986) часто применяется как фундаментальная основа исследований влияния научно-технического прогресса на развитие экономики (Глазьев, 1993, 2018). При этом состояние науки, как сферы деятельности, уровень накопленных знаний отличающихся от страны к стране, по-разному оказывают влияние на появление технологий, развитие образования и общества (Сухарев, 2016). Трансфер знаний оказывает своё усиливающее влияние, но оно будет тем мощнее, чем более развита исходная база для роста уровня науки, техники, технологий. Если исходные условия отсутствуют по историческим (эволюционным) причинам, то неэквивалентный обмен между странами будет сохраняться в полном соответствии с правилом основоположника теории зависимого развития Р. Пребиша «Ресурсы в обмен на технологии не самого передового класса»¹ (Пребиш, 1992). Однако, замещающая импорт индустриализация отстающих в развитии стран, в отличие от экспортного её

варианта, на базе защиты внутреннего рынка также не могла решить проблемы, и многочисленные программы индустриализации не привели к ожидаемым результатам. Причиной этого стала сложившаяся структура экономики этих стран и отставание в науке, технике, технологиях и образовании.

Многие слабо развитые страны отстранены от достижений научно-технического прогресса и не могут воспроизвести его результаты в полном объеме, не обладают целым набором современных технологий, что формирует и закрепляет глубокое мировое неравенство и неравноправие в развитии. Возникающие технологические революции не затрагивают такие страны (Перес, 2011; Perez, 1983), закрепляя их структурное отставание от лидеров технологического прогресса.

Возможности науки в создании технологий и инноваций не являются безграничными (Чичканов & Сухарев, 2023), причём особенно не ясным остаётся аспект эффективности, как влияния (например, на рост ВВП), так и использования самих результатов научно-технического прогресса, рассматриваемого в виде фактора развития (Хейнман, 2008). Действительно, фундаментальная наука не имеет функции создания технологий и не может обеспечить их генерацию в момент, когда проводятся исследования и создаются фундаментальные результаты (за исключением крупных проектов типа «атомного»). Только дальнейшая их интерпретация, приложение

¹ Научно-технический прогресс в развитых странах всегда приводил к понижению издержек и повышению заработной платы, так как обеспечивал резкий рост производительности. В развивающихся, отсталых странах (периферии) значительного роста заработной платы не наблюдалось, что не стимулировало внутренний технический прогресс, а львиная доля технологий и их обновления происходила за счёт импорта из-за рубежа.

может показать некую перспективу в области совершенствования имеющихся и создания новых технологий и возникающих инноваций. Прямой корреляции между научными исследованиями фундаментального характера и возникающими технологиями и инновациями во многих странах не обнаруживается (Сухарев, 2016).

Научные исследования, безусловно, создают общую основу для возникновения новаторов как активных агентов, внедряющих новые результаты в экономику: концепции, идеи, проекты, продукты, процессы и т.д. (Шумпетер, 2007; Сухарев, 2020). Такие эффекты возникают с течением времени, поэтому годовое представление связи затрат на научную деятельность и технологического развития, видимо, будет слабо показательным². Фундаментальная наука обладает автономностью и характеризуется задачами, которые напрямую не связаны с приложениями, которые возникают или становятся видны на более поздних этапах поисковой работы. В её функции проблематично встроить полезность создания новых технологий, применяющихся в отраслях экономики, поскольку прикладной характер многих фундаментальных открытий не является очевидным на этапе их завершения. Более того, применимость технологий и возникающие инновации сами по себе формируют поле деятельности, позволяющее находить новые прикладные решения, давно очерченные фундаментальной наукой.

Вот почему подавляющее большинство современных моделей роста (Futia, 1980; Jati, 2001), включающих затраты на науку и НИОКР как фактор «наукоёмкого роста», все-таки ограниченно показывают корреляцию между этими видами деятельности и динамикой объема совокупного продукта. Это относится даже к набору неошумпетерианских моделей, включающих инновационные факторы роста (Jati, 2001; Hanusch & Pyka, 2007) либо институциональные факторы (North, 2008), за исключением тех, которые определяют сразу прикладной характер применяемых инноваций

и посредством переключения моделей новатора и консерватора описывают ситуацию экономического роста (Сухарев, 2020), применяя не только логику «созидательного разрушения», но и «комбинаторного наращивания» (Jati, 2001; Сухарев, 2020).

Существует целый пласт наилучших доступных технологий (Скобелев, 2020), которые могут реально влиять на экономическую динамику, но лишь в случае их широкого применения. Учёт их влияния по затратам делает оценку во многом условной, но принимать во внимание качественную сторону технологий и инноваций модели экономического роста (в своём подавляющем большинстве) не могут.

Сказанное приводит к необходимости представления инновационной динамики посредством изменения числа новаторов и консерваторов (агент-ориентированный подход³), как групп агентов, воплощающих результаты научно-технического прогресса и влияющих на экономический рост. Само переключение агентов с одной модели на другую хорошо исследовано в рамках российской школы «экономики технологий» (Сухарев, 2016, 2020)⁴. Целесообразно применять эту модель для выстраивания политики технологической индустриализации, необходимость которой все очевидней видна в связи с изменениями в мировой экономике в 2022–2024 гг. О политике индустриализации велась речь в многочисленных научных работах (Сухарев, 2016; Глазьев, 2018).

Обобщая, **целью исследования** выступает определение влияния структуры инновационной деятельности в виде групп агентов «новаторов – консерваторов» и инвестиций в новые и старые технологии на экономический рост и технологичность, что формирует перспективу российской индустриализации. Для достижения цели применяется **методология** в виде теории инновационного развития Шумпетера, индустриализации и технологических изменений (Глазьев, 1993; Сухарев, 2016), подходы

² В связи с этим, и оценка результативности организаций науки или учёных по одному году также становится слабо содержательной.

³ Учёт этих групп агентов ведётся (Сухарев, 2020), хотя в России требуется развитие статистических методов их нормативного измерения на уровне федеральной статической организации (Росстата).

⁴ Сама модель создана автором в 2003 г., далее развивалась и апробировалась на материале российской экономики.

по оценке влияния науки и техники на экономическое развитие. Принципиальное значение имеет решение двух задач. Во-первых, обозначить методологию включения структуры «новатор-консерватор» в исследование роста и процесса индустриальных изменений (следующие два раздела статьи). Во-вторых, провести анализ динамики технологичности в зависимости от инвестиций в технологические инновации с тем, чтобы обозначить перспективы технологической индустриализации в современной России.

В настоящем исследовании сделан акцент на технологические инновации, то есть, под термином «инновации» в названии статьи имеются в виду «технологические инновации», которые составляют базу инновационного развития, реализуясь в различных видах деятельности, а не все возможные виды инноваций.

Перейдём к последовательному решению поставленных задач для достижения общей цели исследования.

Оценка инновационной деятельности по структуре «новатор – консерватор»

Ещё Й. Шумпетеру предьявлялись обоснованные, на наш взгляд, претензии (со стороны Г. Хаберлера, в частности) по поводу того, что его теория экономического развития не даёт убедительных рекомендаций в области макроэкономической политики и государственного управления (Шумпетер, 2007; Hanusch & Pyka, 2007; Сухарев, 2016, 2020). Однако, проблема ещё шире и сводится к тому, что в каждой экономике складывается своя структура инновационной деятельности, обеспечивающая ту или иную динамику, ей соответствует некоторый уровень технологичности системы и структура инвестиций. Причём структура новаций изменяется, часто вне связи с текущим развитием фундаментальной науки, но добротных исследований, учитывающих такое изменение с одновременной оценкой его влияния не только на инновационную, но и социально-экономическую динамику, даже в рамках типизации новых комбинаций по Шумпетеру не просматривается ни в современной российской, ни в зарубежной научной литературе.

Структурные аспекты развития экономики остаются по большому счёту вне поля зрения исследователей и проводимого экономического анализа. Инновации, как известно, бывают различных видов (продуктовые, технологические, процессные, организационные, маркетинговые, управленческие и т.д.), что задаёт их структуру, взаимосвязи между этими видами и влияние их друг на друга и на экономическое развитие. Они также отличаются по видам деятельности и отраслям, поскольку инновация каждого вида имеет в своей предметной области специфику, например, технологии (как и продукты, процессы, а также рынки) в текстильной промышленности и металлургии или пищевой промышленности отличаются кардинально. Прикладные исследования также имеют собственные характеристики и предназначены для решения задач определённого вида деятельности. Структура инноваций изменится, и это влияет на развитие системы, где инновационная деятельность развёрнута. Указанную структуру можно представить в виде дихотомии двух типов агентов – новаторов и консерваторов, полагая, что новатор генерирует инновацию (из указанных выше типов), консерватор удерживает уже сложившиеся продукты, технологии, процессы и т.д., не привнося в них существенной новизны, хотя и способен, некоторым образом, повышать эффективность своей деятельности и перечисленных аспектов производства, улучшая результаты.

Подходы к моделированию инновационной динамики на базе двух групп агентов новаторов и консерваторов⁵ разработаны в рамках российской современной школы «экономики технологий» (Сухарев, 2016, 2020) ещё в начале 2000-ых гг. на базе идеи Шумпетера о том, что новатор мчится к экономическому успеху⁶, «оседлав долги». Это означает, что для экономического роста нужно не просто кредитование, а авансовый капитал, если модель роста планируется как инновационная.

⁵ Возможна, как вариант, и третья, промежуточная группа – имитаторы, которые способны распространять инновацию, но в чистом виде не являются ни инноваторами, ни консерваторами, поскольку имитируют новый результат.

⁶ Под «экономическим успехом» понимается хозяйственный результат, обеспечивающий агенту прибыль и дальнейшее развитие.

Более того, если подавление инфляции выступает предусловием организации экономического роста, как долгое время имеет место в России, то возникает фишеровская модель роста. Её применение в долгосрочной перспективе способно понизить потенциал инновационного роста, который по своей природе генерирует восходящую ценовую динамику (Глазьев, 1993; Сухарев, 2016). Поэтому макроэкономическая политика способна существенно повлиять на инновационную динамику и структуру инноваций, которая, в свою очередь, задаст потенциал будущего роста.

Утверждения отдельных российских экономистов, что повышение ключевой процентной ставки не влияет в долгосрочной перспективе (5–10 лет) на экономический рост, а краткосрочно (2–3 года) оказывает влияние на объём выпуска, противоречивы и логически не верны. Если повышение процентной ставки увеличивает затраты на обслуживание кредита и использование авансового капитала, то это способствует росту цены конечных благ и создаваемых наукоёмких средств производства. Это ограничивает объём производства и предложения, выполняя функцию стимулирования инфляции, а не борьбы с ней. Рост инвестиций и потребления сначала притормаживаются, затем понижаются в абсолютной величине, и если это происходит в течение 2–3 лет, то не повлиять на восстановление динамики и величины ВВП на интервале в 5–6 лет, следующих трёх лет, невозможно. Любой длительный период в развитии экономики складывается из совокупности краткосрочных. Изменения на них могут оказаться весьма сильными по влиянию на экономический рост. Применяемые модели монетаристского плана проектируются обычно так, что показывают нейтральность денег в долгосрочном периоде, откуда, в конечном итоге, вытекает и отсутствие влияния изменения процентных ставок. Такой абсурдный результат, несогласующийся с эмпирическими данными и отчасти с логикой анализа, тем не менее, рассматривается в качестве основы для выстраивания экономической политики, безотносительно того, как это влияет на развитие науки и инноваций, общую технологичность

экономики. Аргумент, что модель неверна и не отвечает фактам, не принимается обычно во внимание.

Подобная фактическая картина, разрушающая «порочную логику» мейнстримовских (монетаристских) моделей (Глазьев, 2018; Сухарев, 2016), например, наблюдалась в отношении темпа роста экономики, начиная с 2013 г. и по 2021 г., когда были исчерпаны его факторы (источники), а процентная ставка была относительно не высокой, повышена в 2014–2015 гг. и затем понижалась с 2016 по 2020 гг., не придав росту ощутимого ускорения, поскольку иные факторы были сжаты. И на их сжатие, можно предположить, влияло как раз повышение процентных ставок, находясь в рамках общей схемы структурной деградации российской экономики⁷: ускорение инфляции вызывает повышение процентных ставок, которое понижает инвестиции и совокупный спрос, обеспечивая низкую эффективность и конкурентоспособность экономики, поощряя развитие финансовых спекулянтов, которые, обрушивая фондовый и валютный рынок, провоцируют кризис, ускоряют инфляцию, сохраняя порочную структуру зависимого экономического (вывод капитала) развития. Это опять приводит к повышению процентной ставки. Явная стагнация и структурная деградация обеспечивают высокий отток исследователей, сокращение их состава, сохраняя низкие затраты на науку, исследования и разработки (масштаб деятельности не растёт), что не способствует и появлению прорывных результатов, за имеющими место отдельными локальными исключениями. В итоге число новаторов сокращается, а консерваторов растёт, при том, что уровень технологичности сначала возрастает, затем понижается практически до прежних значений, что и становится символом структурной деградации экономики (её деинтеллектуализации и понижения наукоёмкости производства). Такое развитие делает достижение задач по обеспечению технологического суверенитета проблематичным (Глазунова, 2024), тем более что оценка качественной

⁷ Эта схема присутствует в российской экономике как минимум два десятилетия.

стороны в области технологического развития отсутствует.

Инновационное и технологическое развитие подчиняется не одному принципу «созидательного разрушения», обозначенному Й. Шумпетером (Шумпетер, 2007), а также его современными последователями (Futia, 1980; Perez, 1983; Jati, 2001; Hanusch & Pyka, 2007). Помимо отвлечения ресурса от устаревающих инноваций и технологий на генерацию новых, может создаваться новый ресурс, либо комбинироваться инновации и особенно технологии, давая прорывной в техническом отношении результат. Этот эффект в авторских работах обозначен как «комбинаторное наращение». В рамках этого принципа описания инновационного и технологического развития может быть открыт или создан новый ресурс, либо может быть сгенерирована новая комбинация, основанная на известных достижениях новаторов.

Современное технологическое развитие, как и индустриальный базис экономики, подчиняется одновременно сразу двум принципам, но только какой-то из них на рассматриваемом интервале может оказаться доминирующим, а на следующем отрезке времени это доминирование может перейти к другому принципу (Сухарев, 2016, 2020). Автором ранее была создана модель конкуренции по технологическим инновациям в рамках соперничества

указанных двух принципов, описывающих технологические изменения. Отметим, что в таком случае имеются два принципиально разных новатора. Один генерирует новое, отвлекая ресурс у консерватора, другой – синтезирует новый ресурс, либо открывает его, либо создаёт новую возможность совместного (в рамках дополнения) применения технологий (см. таблицу 1). Обе модели действий являются инновационными, характеризуют агента – новатора, но, видимо, они приведут к разному уровню технологичности и требуют различных инвестиций. В частности, реализация комбинаторного эффекта позволит при прочих равных условиях снизить объём инвестиций по сравнению с генерацией новации, которая использует устаревшие технологии и требует их замены. Это, в свою очередь, потребует обучения персонала и других затрат на адаптацию и восполнение ресурсов, которые становятся всё более востребованными. Отвлечь в полном объёме требующийся ресурс не представляется возможным в силу имманентной непригодности полного отвлечения ресурса.

При режиме развития типа «созидательного разрушения» научная новизна генерируемых новаций является выше, нежели при режиме «комбинаторного наращения», следовательно, этот режим будет ведущим в инновационном развитии при сильной базе науки и прикладных

Таблица 1. Режимы инновационного и технологического развития: характеристика «новатора – консерватора»

Table 1. Modes of innovative and technological development: characteristics of the “innovator – conservative”

Режим инновационного и технологического развития	Характеристика модели	
	Новатор	Консерватор
Созидательное разрушение	Забирает часть ресурса, разрушая цепочки консерватора, либо возникает на базе консервативной модели (переключение от консерватора), генерирует новое, что требует существенных инвестиций	Превращается в новатора, генерирующего новое и получающего инвестиции, либо получает меньший ресурс на развитие и довольствуется меньшей долей рынка, защищая свои конкурентные позиции
Комбинаторное наращение	Отсутствует отвлечение ресурса от консерватора и разрушение его цепочек, либо доля отвлекаемого ресурса мала. Синтезирует новое решение на базе известных подходов и методов, что требует относительно режима созидательного разрушения меньшего объёма инвестиций (затрат)	Сохраняет свои позиции, способен даже укрепить их на рынке, превращается в новатора за счёт комбинации усилий без значительного ресурса, отвлечения его от прежних видов деятельности и разрушения сложившихся цепочек производства и технологий

Источник: составлено автором

исследований, НИОКР. Оба режима присутствуют в экономике одновременно, важно лишь то, какой из них доминирует и как осуществляется переключение между этими режимами и по каким причинам. Это и характеризует инновационное развитие, создавая основу и для развития науки. Новаторы инвестируют обычно в новые комбинации, которые и создают. Первый режим в большей степени чувствителен к изменению макроэкономической политики, например, повышению процентных ставок, нежели второй, а также зависим от инвестиций. Поскольку его распространение формирует спрос на научные результаты, то прикладная наука и НИОКР становятся зависимыми от тех инструментов политики, которые, в частности, свёртывают первый режим. Вот почему важно сохранить автономность фундаментальной науки, как и независимость ее финансирования (инвестирования), не привязывая результаты к текущим достижениям в области техники и технологий в отраслях производства. Консерваторы тоже осуществляют инвестиции, но в сохранение либо закрепление своих позиций на рынке и в производстве. Структура указанных инвестиций может быть характеристикой структуры инновационного развития. Необходимо отметить, что если стимулирующая политика фокусируется исключительно на одной группе агентов, игнорируя при этом состояние другой группы и не учитывая, что новаторы в рамках различных режимов инновационного и технологического развития представляют собой разные типы, как и консерваторы, то такая политика не сможет обеспечить достижение результатов в области инновационного и индустриального развития.

Рассмотрим далее инвестиции в новые технологии как затраты на инновационную деятельность и, в частности, технологические инновации, а инвестиции в старые технологии, как разницу между инвестициями в основной капитал и затратами на инновационную деятельность (технологические инновации). Эти данные доступны согласно учётно-измерительным процедурам, практикуемым Росстатом, в связи с чем, далее в исследовании применяется указанный подход. Он позволяет не только охарактеризовать структуру инновационной деятельности в аспекте

«инновации – не инновации» применительно к технологической деятельности, но и обозначить различные варианты индустриальных изменений, по крайней мере сформулировать требования к макроэкономической, инвестиционной и научно-технической политике.

Важно отметить, что индустриальное развитие требует новых технологий, повышения производительности и наукоёмкости производства. При этом полученные наукой результаты сегодня будут применяться спустя некоторое время, и только некоторые из них – сразу в год получения. Однако, все-таки имеется эффект последствия (гистерезиса), который нельзя не учитывать, рассматривая влияние науки на технологическое развитие. Далеко не сразу фундаментальные результаты превращаются в технологии. Более того, целый набор таких результатов совсем не превращается в технологии, но составляет некую базу для их дальнейшей разработки.

Сегодня отсутствуют точные методы измерения связи «наука-технологии», поскольку затраты на НИОКР, исследования и разработки или технологические инновации говорят лишь о масштабе деятельности. Показатели числа внедренных патентов и созданных технологий отражают активность в области прикладных исследований и разработки техники и технологий. Фундаментальная наука характеризуется открытиями, полученными моделями, формулами, принципами, разработанными теориями, которые могут дать практический результат, но могут лишь дать простор для дальнейших фундаментальных исследований. Важным показателем технологического развития может быть вовлечение уже созданного технологического базиса в производство и разработку новых технологий. Для этого нужен совершенно иной статистический учёт, оценивающий внедрение и новизну технических решений. По данным патентной аналитики отчасти это можно осуществить, но только на основании внедренных технологий, т.е. лицензионных договоров.

Показатель уровня технологичности как отношения объёма инновационной к неинновационной продукции работ, услуг не является универсальным решением, но отражает общую характеристику инновационной деятельности, как

и её структуру применительно к производству. Он зависит от организации учётных процедур, но, тем не менее, даёт представление об изменении индустриального процесса и об уровне технологичности, поскольку появление инновационных продуктов, работ, услуг с использованием старых фондов все-таки боле проблематично, по сравнению с применением новых. По этому показателю и инвестициям в новые и старые технологии можно определить типы индустриализации экономики (Сухарев, 2020), а инновационный процесс охарактеризовать соотношением эффектов «созидательного разрушения» и «комбинаторного наращения». Предпримем это в следующем параграфе, осуществляя привязку в рамках агрегатной оценки в виде технологических укладов (Глазьев, 1993, 2018).

Режимы технологического развития и типы индустриализации в рамках модели «новатор-консерватор»

Под новаторами можно рассматривать агентов, занятых исследованиями и разработками⁸.

⁸ Персонал, занятый исследованиями и разработками – совокупность лиц, чья творческая деятельность, осуществляемая на систематической основе, направлена на увеличение суммы научных знаний и поиск новых областей применения этих знаний, а также занятых оказанием прямых услуг, связанных с выполнением исследований и разработок. В составе персонала, занятого научными исследованиями и разработками, выделяются четыре категории: исследователи, техники, вспомогательный и прочий персонал (согласно Росстату <https://www.gks.ru/folder/14477>, https://www.gks.ru/labour_force и Мировому Атласу Данных Кноета, дающему число фирм-новаторов <https://knoema.ru/GEMAP2019/global-entrepreneurial-behaviour-monitor?country=1000240&indicator=1000250> на основе данных Глобального мониторинга предпринимательства (Global Entrepreneurship Monitor), Всемирному банку: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?view=chart>, число исследователей приводит Всемирный банк и база данных ОЭСР <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD>, <https://data.oecd.org/rd/researchers.htm>). Исследователи – работники, профессионально занимающиеся исследованиями и разработками и непосредственно осуществляющие создание новых знаний, продуктов, процессов, методов и систем, а также управление указанными видами деятельности. Техники – работники, выполняющие технические функции, обычно вместе или под руководством исследователей. Вспомогательный персонал – работники, выполняющие вспомогательные функции. Если фирма-новатор – это организация, которая создаёт новые продукты или услуги хотя бы для отдельных потребителей и их не создают иные фирмы, либо лишь небольшое число таких фирм. Разница между общим числом фирм и фирм-новатором даст число фирм-консерваторов (Сухарев, 2016, 2020). Автор провёл серию эмпирических исследований по связи темпа роста и числа фирм – новаторов и агентов новаторов за последние десять лет. Интегрально полученные для России выводы приводятся в настоящей статье.

По перемещению трудового ресурса между различными секторами можно судить о преобладании эффекта отвлечения («созидательного разрушения») в пользу новых технологий и производств, по созданию новых кадров – комбинаторному эффекту.

В таблице 2 приведена обобщённая характеристика режимов технологического (инновационного) развития. Показано, что имеется разница не только между новаторами, но и консерваторами, отвечающими тому или иному режиму развития. В связи с этим идентификация этих режимов и доминирования какого-то из них на том или ином отрезке времени представляется центральной задачей для определения наиболее значимых инструментов проводимой инвестиционной политики развития. Важно принимать во внимание не только необходимость поиска инвестиций⁹, но и готовность субъектов экономики их эффективно освоить, нарастив результаты, а также распределить их наиболее оптимальным способом между приоритетными направлениями инновационного развития. Последние две задачи составляют сумму нетривиальных усилий, в том числе и исследовательских, по оценке перемещения трудового и капитального ресурса между видами деятельности, с учётом интеллектуальной составляющей с тем, чтобы повлиять на восполнение его потерь там, где они произошли, и понизить ненужную избыточность там, где она возникла в результате необоснованной политики экономических изменений.

Из таблицы 2 следует важное свойство, что для политики реструктуризации и рывка в технологическом отношении будет полезна политика наращивания результатов и подготовки крупных изменений в технике, технологии и производстве на базе комбинаторного принципа, с использованием российской патентной базы (Спасенников, 2024) и активизации прикладных исследований и разработок. Для этого нужно не только кратно увеличить финансирование имеющегося, а также увеличить

⁹ Дискуссии обычно развёртываются вокруг источника финансирования, в качестве которого может выступать Фонд национального благосостояния, а также государственный долг, резервы правительства и Центрального банка, активы банковской системы, природно-ресурсная рента в виде экспортной пошлины на вывоз углеводородов и др.

Таблица 2. Характеристика режимов технологического развития
Table 2. Characteristics of technological development modes

Характеристика	Режим технологического развития	
	Созидательное разрушение	Комбинаторное наращение
Тип индустриализации	Новая индустриализация по типу реструктуризации национального хозяйства. Появление новых секторов и видов деятельности – высоко наукоёмких, отвлекающих ресурс из устаревающих секторов	Реиндустриализация (технологическая) – в значении переоснащения, обновления. Внутренняя модернизация за счёт комбинации технологий и поиска новых возможностей повышения эффективности на базе технологического обновления
Новаторы	«Новаторы-радикалы» – высокая активность и стимулы трансформации производства, сложившихся видов деятельности. Извлекают имеющийся ресурс из устаревающих секторов	«Новаторы – адаптанты», приспособливают существующие технологические возможности, комбинируя их, формируя новый ресурс под них, без масштабного отвлечения ресурса. Тем самым сохраняется базис видов деятельности
Консерваторы	«Консерваторы – активисты» – изменяют модель поведения в инновационную. Это является способом обеспечения хозяйственной устойчивости и жизнеспособности. В противном случае консерваторы становятся банкротами, пополняя ряды новых новаторов, либо иных консерваторов или безработных. Режим «созидательного разрушения» возникает при кризисе экономики. Устаревающие цепочки могут быть отвергнуты и разрушены либо преобразованы кардинально	«Консерваторы – стабилизаторы» повышают эффективность, сохраняют свои позиции, получая возможность превратиться в новатора, комбинирующего технологии
Политика обеспечения технологического суверенитета (инновационного развития)	Значительные инвестиции при формировании индустриальной базы развития. Создание новых технологий и условий для появления новаторов и патентования новых разработок. Управление реструктуризацией экономики и политика новой индустриализации	Не требуется больших инвестиций – это политика начального этапа в виде повышения технологической эффективности имеющейся индустриальной основы с подготовкой ресурса под развитие производства и восполнение потерь. Стимулы осуществления технологического выбора, расширение НИОКР и комбинаторное решение технических задач

Источник: составлено автором

кадровый состав и повысить обеспеченность фондовой базой, желательно, создавая её внутри страны по общему контуру размещения субподрядных и контрагентских работ.

В России за последние полтора десятка лет наблюдались следующие тенденции:

- сокращалось число агентов-новаторов (исследователей) и фирм-новаторов;
- снижалась скорость отвлечения ресурса от устаревающих производств и скорость создания новых видов ресурсов и технологических комбинаций, то есть, оба режима технологического развития пробуксовывали, причём произошла смена доминирования с «созидательного разрушения» на «комбинаторное наращение»;
- снижалась и величина отвлекаемого ресурса, величина вновь создаваемого ресурса

несколько возросла, а затем стала понижаться, причём эти процессы сопровождали понижение темпа экономического роста вплоть до 2023 г. (Сухарев, 2016, 2020);

- численность новаторов (исследователей) понижалась при росте инвестиций в новые технологии и понижении инвестиций в устаревающие технологии, а численность консерваторов при этом возрастала;
- число вновь созданных передовых (новые) и используемых передовых (условно устаревающие) возрастало, но масштаб создания первых был крайне незначительным;
- общая технологичность (отношение объём отгруженной инновационной к неинновационной продукции, работам, услугам) от числа новых технологий несколько возрастала, от

числа старых технологий – возрастала, затем понижалась, изменяясь в очень низком диапазоне (от 1–2 до 5–6% за период 2006–2018 гг.);

- технологичность в существенной степени возрастала благодаря усилиям консерваторов и старых технологий, что подтверждает экстенсивную модель применения результатов науки, развития инноваций и технологий, а также соответствующую инвестиционную политику;

- возрастал риск ведения хозяйственной деятельности, что тормозило рост новых технологий и общей технологичности, обеспечив, после некоторого возрастания технологичности, дальнейшее её уменьшение к 2021 г. до значений 2012 г. Причём рост риска сопровождался сокращением числа новаторов и ростом числа консерваторов, находящихся свои ниши деятельности даже в условиях повышенного риска.

Интенсификация инвестиционной политики в 2023–2024 гг. за счёт наращивания военных расходов изменила ситуацию к лучшему. Однако без создания базы технологического и инновационного развития в виде агентов-новаторов и фирм-новаторов перспективы индустриализации видятся пока ограниченными.

Таким образом, проведенный анализ подтверждает необходимость существенного пересмотра политики научно-технологического и инновационного развития для обеспечения технологического суверенитета (Jacob et al., 2023). В заключение исследования кратко рассмотрим с этих позиций перспективы российской индустриализации на современном этапе.

Динамика технологичности и инвестиций в инновации: перспектива индустриализации

Технологичность¹⁰ (уровень технологичности) в настоящем исследовании, как было отмечено выше, определяется отношением объёма инновационных продукции, работ и услуг к неинновационным. Такой показатель обозначен как «технологичность» условно,

исходя из того, что он всё-таки отражает динамику технологических инноваций, поскольку инновационные продукция, работы и услуги предполагают их генерацию. В целом, инновации могут возникать и на устаревшем оборудовании с использованием несовершенных технологий, но как правило имеет место корреляция между уровнем технологичности и объёмом инновационной продукции, производимых работ и услуг. Если показатель объёма снижается, то скорее всего, технологичность не будет существенно возрастать, потому что база для этой динамики сужается. По крайней мере, используемый нами указанный показатель не является менее информативным показателем затрат на технологические инновации, которые также не отражают качества самих инноваций и изменения уровня технологичности, характеризуя только масштаб деятельности. Затраты недостаточны и для характеристики эффективности какой угодно деятельности, в том числе инновационной и технологической. Поэтому и доля затрат на НИОКР или внутренние исследования и разработки в ВВП также условно характеризует уровень технологичности (технологичность).

Рисунки 1–2 отражают изменение уровня технологичности γ_0 от доли инвестиций в новые и старые технологии в общем объёме инвестиций в основной капитал в России в 2010–2022 гг. Под инвестициями в новые технологии понимаются затраты на инновационную деятельность организаций, в старые технологии – разница между инвестициями в основной капитал и инвестициями в инновационную деятельность.

Как видим из рисунков 1–2, наращивание инвестиций в новые технологии не обеспечивало устойчивого увеличения уровня технологичности. Понижение инвестиций в старые технологии сопровождалось некоторым увеличением технологичности, затем сопровождалось её понижением. Инвестиции в новые технологии, возрастая, также несколько увеличивали технологичность, но затем произошло её понижение. Можно предположить, что низкий уровень детерминации и связи инвестиций в новые технологии и уровня технологичности обусловлен

¹⁰ Технологичность или уровень технологичности применяются здесь в эквивалентном смысле. Применение того и другого термина обусловлено удобством изложения. «Уровень» отражает в большей степени измерение (то есть, величину). Технологичность как общее понятие.

тем, что понижение поддержки устаревающих технологий при разрыве технологических цепочек и институционально не замкнутом инновационном цикле создания новой продукции, работ, услуг, не позволяет обеспечить планомерного повышения технологичности.

Уровень технологичности в России, Германии и Китае в период 2009–2023 гг. отражает

рисунок 3. По Германии и Китаю имелись данные для расчёта до 2017 г. Как видно, в России наблюдалось некоторое повышение этого уровня и затем его понижение к 2023 г. до уровня примерно 2012 г.

Германия показывала значительно более высокий уровень технологичности, чем Россия. Китай к 2018 г. также существенно оторвался

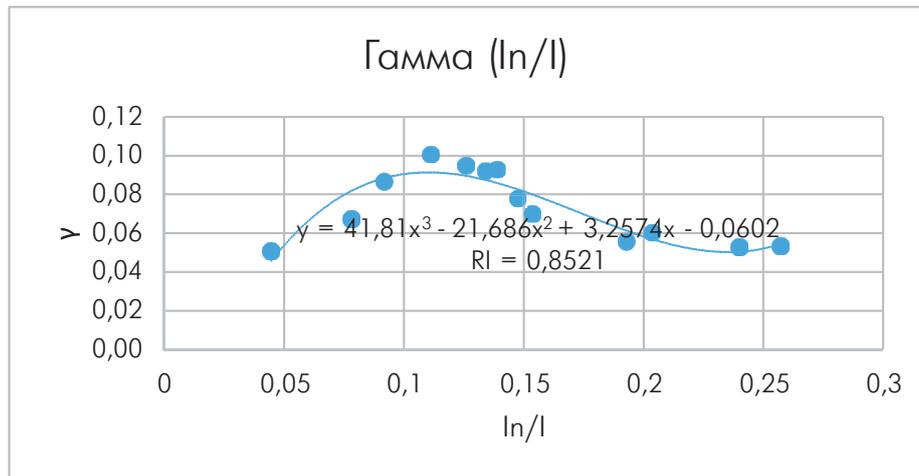


Рисунок 1. Технологичность и инвестиции в новые технологии в России, 2010–2022 гг.

Figure 1. Technological efficiency and investments in new technologies in Russia, 2010–2022

Источник: рассчитано по данным Росстата

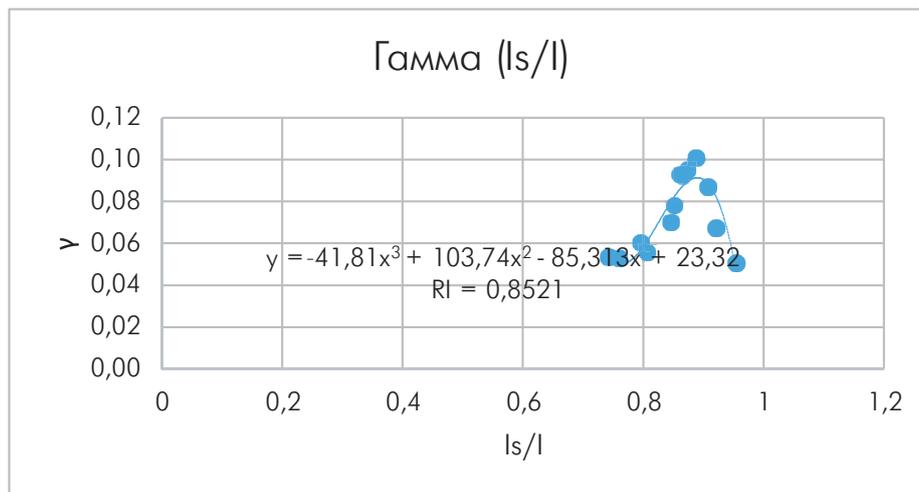


Рисунок 2. Технологичность и инвестиции в старые технологии в России, 2010–2022 гг.

Figure 2. Technological efficiency and investments in old technologies in Russia, 2010–2022

Источник: рассчитано по данным Росстата

от российского показателя, обеспечивая перевооружение своей экономики новыми технологиями согласно программе «Сделано в Китае 2025», которая находится в стадии завершения. *Рисунок 4* даёт представление о реакции уровня технологичности на изменение инвестиций в новые технологии в России в 2011–2023 гг. и Китае в 2010–2017 гг.

Очевидно, что Китай целенаправленно инвестировал в новые технологии, обеспечивающие наращивание общей технологичности, что видно по разбросу точек, соответствующих китайской экономике (*рисунок 4*). Россия показывает большой разброс точек, причём наращиванию инвестиций в новые технологии отвечают точки понижения общей технологичности, что вызвано локальным распределением этих инвестиций и разрывом инновационного цикла и технологических цепочек в отраслях экономики.

Рисунки 5–6 отражают динамику инвестиций в инновационную и неинновационную деятельность при росте риска ведения деятельности. Инвестиции в инновации растут с ростом риска, в неинновационную деятельность – понижаются, но остаются очень высокими относительно инвестиций в инновации. Это говорит о преобладании неинновационной

деятельности, что и составляет основу для отсутствия значимого роста технологичности.

Обобщая полученные данные, можно сказать, что для политики индустриализации нужно масштабное увеличение инвестиций в новые технологии при сохранении и повышении качества устаревающего технологического базиса, чтобы не допустить провала по стандартному набору технологий, а также сохранение разомкнутого инновационного цикла и технологических цепочек. Важно то, как будут распределены эти инвестиции, каковы их источники, эффективность и результат распределения, каким образом управлять этим процессом. Здесь понадобится учитывать изменяющиеся условия и институциональную организацию взаимодействия науки, образования, производства, координируя выполнение национальных проектов и программ развития по отраслям.

Требуется система институционального воздействия на виды деятельности с тем, чтобы снизить колебания прибыли и высокую разницу в рентабельности (прибыльности) наукоёмких и ненаукоёмких видов деятельности, включая выравнивание заработных плат. Это и составит политику индустриализации с позиции её структурного анализа и метода проведения. Для решения данной задачи

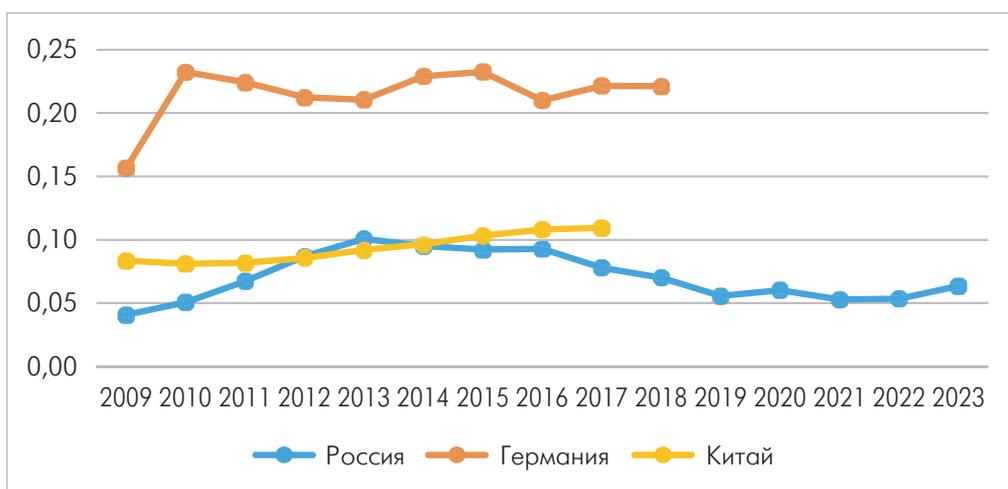


Рисунок 3. Уровень технологичности России (2009–2023), Германии, Китая 2009–2017 гг.

Figure 3. Level of technology Russia (2009–2023), Germany, China, 2009–2017

Источник: рассчитано по данным Росстата (<https://rosstat.gov.ru/statistics/science/>); Евростата (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database/>); Национального бюро статистики Китая (<http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData/>)

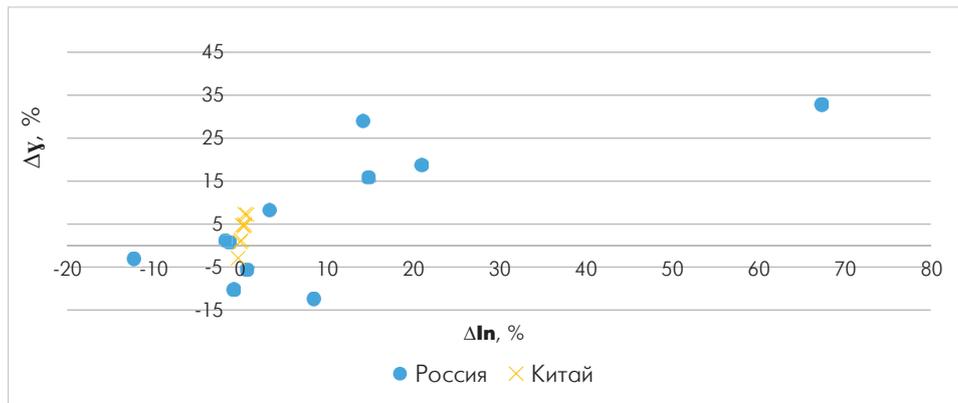


Рисунок 4. Изменение технологичности ($\Delta\gamma$) и инвестиций в новые технологии (ΔIn), Россия (2011–2023 гг.), Китай (2010–2017 гг.), %

Figure 4. Change in technological sophistication ($\Delta\gamma$) and investment in new technologies (ΔIn), Russia (2011–2023), China (2010–2017), %

Источник: рассчитано по данным Росстата (<https://www.gks.ru/folder/14477>, https://www.gks.ru/enterprise_industrial); Национального бюро статистики Китая (<http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData/>)

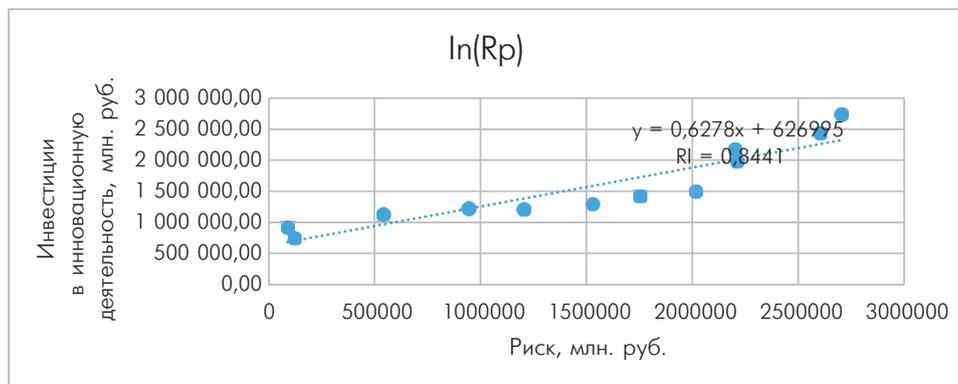


Рисунок 5. Инвестиции в инновационную деятельность и риск¹¹ в России, млн. руб., 2010–2022 гг.

Figure 5. Investments in innovation activities and risk in Russia, million rubles, 2010–2022.

Источник: рассчитано по данным Росстата

целесообразно дифференцировать процентные ставки по кредитам в зависимости от отрасли и создать специальные стимулы для банковской системы, чтобы она направляла свои инвестиции в развитие определённых видов деятельности. Это позволит сформировать союз между промышленным и финансовым капиталом, а не антагонистическое сосуществование, которое сложилось в России за последние десятилетия.

Заключение

Подводя итог, обозначим два наиболее значимых вывода.

Во-первых, в статье представлена схема исследования инноваций и технологического развития на базе оценки структуры агентов новаторов и консерваторов, позволяющая определить ряд связей релевантных параметров по их влиянию на экономический рост и процесс индустриализации. Выделены режимы

¹¹ Риск оценивался как среднеквадратическое отклонение валовой прибыли.

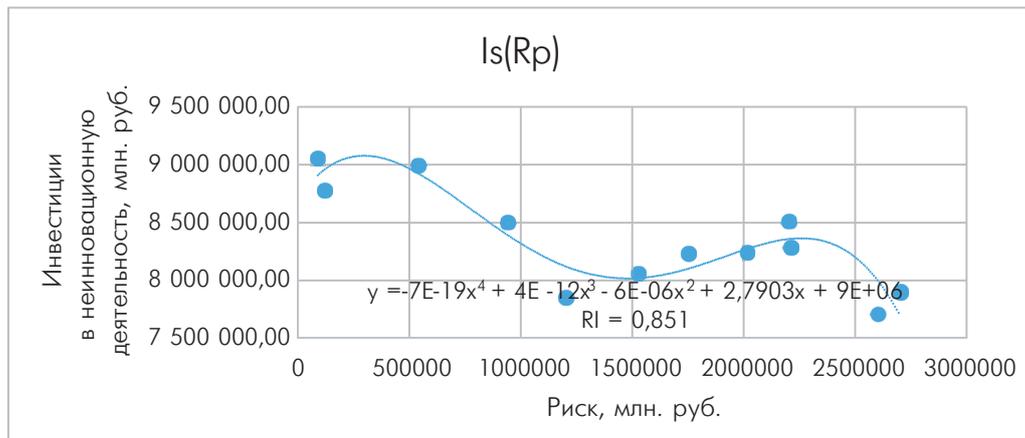


Рисунок 6. Инвестиции в неинновационную деятельность и риск в России, млн. руб., 2010–2022 гг.

Figure 6. Investments in non-innovative activities and risk in Russia, million rubles, 2010–2022

Источник: рассчитано по данным Росстата

технологического развития, которые дают принципиально различное содержание модели новатора и консерватора в зависимости от того, какова природа получения нового результата. Эти результаты, на наш взгляд, обладают высокой полезностью для практической реализации «Стратегии научно-технологического развития до 2030 года», поскольку она выстраивалась и реализуется без учёта выявленных обстоятельств и добавочных условий.

Во-вторых, для России анализ связи технологичности и инвестиций в новые и старые технологии показывает низкий уровень детерминации, что говорит о необходимости системной политики активизации такой деятельности на отечественной технологической базе, снижая риски и развёртывая консервативные цепочки производства там, где они претерпели разрыв. Ряд из этих результатов получен автором почти два десятилетия назад, но актуален для России и в настоящий период.

Таким образом, полученные зависимости и оценки дают представление о высокой

сложности сформировавшихся, во многом разорванных и низко эффективных связей, изменить которые обычным распределением финансовых ресурсов или их поиском можно лишь частично. Такой вариант возможен только при условии значительного, массивного вливания, которое вызовет инфляционное давление на экономический рост с очевидным возвратом неоклассической политики структурной деградации. Этот сценарий явно не нужен стране, которая должна ориентироваться на развёртывание созидательной деятельности в связке науки и производства, целенаправленно выделяя все виды ресурсов, соизмеряя их на формирование такой связи.

Конкурирующие интересы

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Competing Interests

The author declares no conflict of interest.

Список источников/ References

1. Анчишкин, А.И. (1986). *Наука, техника, экономика*. Москва: Экономика.
Anchishkin, A.I. (1986). *Science, technology, economics*. Moscow: Economica. (in Russian)
2. Глазунова, В.В. (2024). Измерение технологического развития и суверенитета. *Экономика науки*, 10(3), 22–33. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-3-22-33>, EDN: PCMQAV

- Glazunova, V.V. (2024). Measuring technological development and sovereignty. *Economics of Science*, 3(10), 22–33. (in Russian) <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-3-22-33> (in Russian)
3. Глазьев, С.Ю. (2018). *Рывок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах*. Москва: Книжный мир.
Glazyev, S.Yu. (2018). *A leap into the future: Russia in the new technological and world economic orders*. Moscow: Knizhny Mir. (in Russian)
 4. Глазьев, С.Ю. (1993). *Теория долгосрочного технико-экономического развития*. Москва: Владар.
Glazyev, S.Yu. (1993). *Theory of long-term techno-economic development*. Moscow: Vladar. (in Russian)
 5. Перес, К. (2011). *Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания*. Москва: Изд. дом «ДЕЛО».
Perez, C. (2011). *Technological revolutions and financial capital: Dynamics of bubbles and periods of prosperity*. Moscow: Publishing House "DELO". (in Russian)
 6. Пребиш, Р. (1992). *Периферийный капитализм: есть ли ему альтернатива?* Москва: ИЛА РАН.
Prebisch, R. (1992). *Peripheral capitalism: Is there an alternative?* Moscow: ILA RAS. (in Russian)
 7. Скобелев, Д.О. (2020). *Наилучшие доступные технологии: опыт повышения эффективности ресурсной и экологической эффективности производства*. Москва: АСТ.
Skobelev, D.O. (2020). *Best available technologies: Experience in improving the efficiency of resource and environmental efficiency of production*. Moscow: AST. (in Russian)
 8. Спасенников, В.В. (2024). Усовершенствование системы создания объектов интеллектуальной собственности. *Экономика науки*, 10(3), 66–81. (in Russian) <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-3-66-81>, EDN: EOTBDZ
Spasennikov, V.V. (2024). Improving the system of creating intellectual property objects. *Economics of Science*, 10(3), 66–81. (in Russian) <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-3-66-81>
 9. Сухарев, О.С. (2016). Эволюционная экономика инноваторов и консерваторов: как агенты принимают решения. *Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки*, 4, 253–287.
Sukharev, O.S. (2016). Evolutionary economics of innovators and conservatives: The way agents make decisions. *PNRPU Bulletin. Social and Economic Sciences*, 4, 253–287. (in Russian)
 10. Сухарев, О.С. (2020). Шумпетеровская инновационная динамика в России. *Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки*, 3, 221–234. <https://doi.org/10.15593/2224-9354/2020.3.16>, EDN: TQPPBX
Sukharev, O.S. (2020). Schumpeter's innovative dynamics in Russia. *PNRPU Bulletin. Social and Economic Sciences*, 3, 221–234. (in Russian) <https://doi.org/10.15593/2224-9354/2020.3.16> (in Russian)
 11. Хейнман, С.А. (2008). *Эффективность национальной экономики: источники роста, потери и резервы: сборник научных трудов: в 2 т. (Т. 1–2)*. Москва: ИЭ РАН.
Heineman, S.A. (2008). *Efficiency of the national economy: Sources of growth, losses and reserves (Vols. 1–2)*. Moscow: Institute of Economics RAS. (in Russian)
 12. Чичканов, В.П., & Сухарев, О.С. (2023). Возможности науки в инновационном процессе: «измерение технологий». *Экономика науки*, 9(1), 36–44. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-1-36-44>, EDN: ZVHVEY
Chichkanov, V.P., & Sukharev, O.S. (2023). Possibilities of science in innovative development: "measuring technologies". *Economics of Science*, 9(1), 36–44. (in Russian) <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-1-36-44>
 13. Шумпетер, Й.А. (2007). *Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия*. Москва: Эксмо.
Schumpeter, J.A. (2007). *Theory of economic development: Capitalism, socialism and democracy*. Moscow: Eksmo. (in Russian)
 14. Futia, C.A. (1980). Schumpeterian competition. *The Quarterly Journal of Economics*, 94(4), 675–695. <https://doi.org/10.2307/1885663>
 15. Jacob, E., Blind, K., Kroll, H., & Schubert, T. (2023). Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy: Defining rationales, ends and means. *Research Policy*, 52(6), 104765. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104765>, EDN: JFINLC
 16. Sengupta, J.K. (2001). A model of Schumpeterian dynamics. *Applied Economics Letters*, 8(2), 81–84. <https://doi.org/10.1080/13504850150204101>
 17. Hanusch, H., & Pyka, A. (2007). Manifesto for comprehensive neo-Schumpeterian economics. *History of Economic Ideas*, 15(1), 23–41.
 18. North, D.S. (2008). *Institutional change and American economic growth*. Cambridge University Press. (Original work published 1971)
 19. Perez, C. (1983). Structural change and assimilation of new technologies in economic and social systems. *Futures*, 15(5), 357–375. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(83\)90050-2](https://doi.org/10.1016/0016-3287(83)90050-2)

Информация об авторе

Олег Сергеевич Сухарев – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Центра институтов социально-экономического развития Института экономики РАН, профессор кафедры «Теория и методологии государственного и муниципального управления» факультета государственного управления МГУ, SPIN-код РИНЦ: 9463–8370, Scopus Author ID: 56736819100, ORCID: 0000-0002-3436-7703 (Российская Федерация, 217418, г. Москва, Нахимовский проспект 32; e-mail: o_sukharev@list.ru; www.osukharev.com).

Author

Oleg S. Sukharev – Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher of the Center for Socio-Economic Development Institutes of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Department of Theory and Methodology of State and Municipal Administration, Faculty of Public Administration, Moscow State University, RISC SPIN-code: 9463–8370, Scopus Author ID: 56736819100, ORCID: 0000-0002-3436-7703 (32, Nakhimovsky pr., Moscow, 217418, Russian Federation; e-mail: o_sukharev@list.ru; www.osukharev.com).

Поступила в редакцию (Received) 23.11.2024

Поступила после рецензирования (Revised) 23.01.2025

Принята к публикации (Accepted) 28.01.2025