

СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

ТАТЕВИК ШАГИНЯН

Введение: Современная эпоха характеризуется трансформацией роли науки в общественном развитии. Если в XX веке она рассматривалась как источник знаний и технологий, то в XXI веке стала критическим фактором национальной безопасности, экономической конкурентоспособности и социальной стабильности. Системы в энергетике, агропродовольственной сфере и транспорте требуют ускоренной трансформации, где наука, технологии и инновации играют ключевую роль.

Современные вызовы усиливают необходимость пересмотра подходов к организации и финансированию науки. Цифровизация ускоряет обмен знаниями, но обостряет вопросы цифрового неравенства. Изменение климата требует концентрации усилий в сфере «зеленых» технологий. Пандемии, как показал опыт COVID-19, выявляют значимость международного сотрудничества и оперативного финансирования в здравоохранении и биотехнологиях. Геополитическая нестабильность и демографические сдвиги влияют на мобильность ученых и приоритеты научной политики.

Традиционные модели развития науки, основанные преимущественно на государственном финансировании и линейной передаче знаний, уже не отвечают современным реалиям.

Актуальность исследования определяется необходимостью комплексного анализа международного опыта разработки и реализации стратегий развития науки. Систематизация успешных практик, выявление факторов их эффективности и возможностей адаптации к национальным условиям создают основу для формирования новых подходов к научной политике.

Цель исследования заключается в комплексном анализе современных стратегий развития науки в различных странах мира и выявлении наиболее эффективных механизмов их практической реализации. **Задачи** исследования включают: систематизацию международного опыта формирования научной политики; анализ инновационных подходов к финансированию научных исследований; оценку роли международного сотрудничества в развитии научного потенциала; выявление ключевых факторов успешности национальных научных стратегий в различных социально-экономических условиях.

Обзор литературы: Теоретические основы современной научной политики формировались в течение последних семи десятилетий, проходя через несколько

концептуальных парадигм. Первоначальная "линейная модель" инноваций постулировала прямую связь между фундаментальными исследованиями и технологическими инновациями, что обосновывало значительные государственные инвестиции в фундаментальную науку. Однако практика показала ограниченность такого подхода¹.

К. Фриман в основополагающей работе "Технологическая политика и экономическая эффективность: уроки Японии" впервые ввел концепцию национальных инновационных систем, подчеркивая системный характер инновационных процессов и важность институциональных связей между различными игроками².

Эта концепция была развита в сравнительном исследовании национальных инновационных систем 15 стран, где автор Нельсон показал, что не существует универсальной модели успешной научной политики³.

Бенедикт Лундвалль развил концепцию "обучающейся экономики", в которой способность к генерации, распространению и использованию знаний становится ключевым фактором конкурентоспособности. Это направление получило дальнейшее развитие и в других работах, которые подчеркивают критическую важность непрерывного обучения и адаптации в современной экономике знаний⁴.

Революционный вклад внесла Маццукато М., своей концепцией "предпринимательского государства", кардинально пересмотревшей роль государства в инновационном развитии. Анализируя историю развития ключевых технологий (интернет, GPS, сенсорные экраны), автор доказала, что наиболее прорывные инновации возникли благодаря активному государственному финансированию рискованных исследований, которые частный сектор не был готов поддержать⁵.

Современная литература по научной политике характеризуется все большим вниманием к системным эффектам и нелинейным взаимодействиям. Лундвалль и его соавторы в работе "Национальные инновационные системы: аналитическая рамка" подчеркивают важность изучения не только отдельных элементов инновационной системы, но и связей между ними⁶.

¹ Bush, V., 1945, *Science: The Endless Frontier*, Washington, стр. 15-18

² Freeman, C., 1987, *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter Publishers, с. -155

³ Nelson, R. R. (Ed.), 1993, *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press, с. -541

⁴ Lundvall, B.-Å., Johnson, B., 1994, *The Learning Economy*. Journal of Industry Studies, 1(2), стр. 23–42.

⁵ Mazzucato, M., 2018, *The Value of Everything: Making and Taking in the Global Economy*. London: Allen Lane, с. -318

⁶ Lundvall, B.-Å., Johnson, B., Andersen, E. S., & Dalum, B., 2019, National innovation systems: analytical framework. In *Handbook of Innovation*, стр. 87-108, Cheltenham: Edward Elgar.

Особое внимание уделяется роли цифровизации в трансформации научных систем. Исследователи в своих работах показали, как цифровые технологии меняют структуру экономики и требования к науке. Дж. Паркер и соавторы в работе "Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику — и как заставить их работать на вас" анализируют влияние платформенной экономики на организацию научной деятельности⁷.

Важный вклад в понимание глобализации науки внесли Вагнер и соавторы, в исследовании, показывающем, как международное научное сотрудничество эволюционирует от двусторонних связей к многосторонним сетям, требуя новых подходов к научной дипломатии⁸.

В то же время миссионно-ориентированная инновационная политика может создавать дополнительные барьеры для накопления научных знаний на национальном уровне, как в японском академическом секторе показали Т. Хирао и Ю. Хошино. Эти результаты подчеркивают необходимость согласования международного сотрудничества и национальных инновационных стратегий для устойчивого развития науки и технологий⁹.

Растущее внимание уделяется вопросам устойчивого развития в научной политике. Шот и Штайнмюллер в работе "Три рамки для инновационной политики: исследования и разработки, системы инноваций и трансформационные изменения" предлагают переход от традиционной инновационной политики к "трансформационной инновационной политике", ориентированной на решение социальных и экологических вызовов¹⁰.

Анализ современной литературы выявляет пробелы в понимании эффективности научных стратегий: исследования часто ограничиваются описательным анализом без количественной оценки, недостаточно учитывают адаптивность научных систем в кризисных ситуациях, сосредоточены на данных развитых стран и игнорируют специфику развивающихся экономик, а также мало изучают международное сотрудничество в условиях геополитической напряженности и технологического национализма.

⁷ Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., Choudary, S. P., 2016, *Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy and How to Make Them Work for You*. New York: W. W. Norton & Company, с. -352

⁸ Wagner, C. S., Whetsell, T. A., Mukherjee, S., 2019, International research collaboration: novelty, conventionality, and atypicality in knowledge recombination. *Research Policy*, 48(5), стр. 1260-1270, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.002>

⁹ Hirao, T., Hoshino, Y., 2024, The dysfunction of mission-oriented innovation policy: Impeding the accumulation of scientific knowledge in the Japanese academic sector. *Administrative Sciences*, 14(6), 115, <https://doi.org/10.3390/admsci14060115>

¹⁰ Schot, J., Steinmueller, W. E., 2018, Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), стр. 1554–1567, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>

Методология исследования основана на сравнительном анализе научных стратегий ведущих стран мира, контент-анализе официальных стратегических документов, статистическом анализе количественных показателей развития науки.

Анализ: Анализ современных стратегий развития науки в международном контексте представляет собой комплексное сравнительное исследование, основанное на концепции системного анализа научных стратегий. Единицей анализа выступает национальная научная система, определяемая как совокупность институтов, механизмов и ресурсов, направленных на производство, распространение и использование научных знаний в пределах национальной юрисдикции.

Для обеспечения репрезентативности и сопоставимости результатов была сформирована стратифицированная выборка из стран, представляющих различные модели научного развития.

Таблица 1.
Типология современных научных стратегий, (2024 г.)¹¹

Модель	Страны	R&D/BBП (%)	Доля частного финансирования (%)	Индекс международного сотрудничества
Англо-саксонская	США, Великобритания, Канада, Австралия	2,8-3,4	65-70	0,78
Континентально-европейская	Германия, Франция, Нидерланды, Швейцария	2,9-3,5	55-65	0,82
Скандинавская	Швеция, Дания, Финляндия, Норвегия	3,1-3,7	60-65	0,85
Восточноазиатская	Япония, Южная Корея, Сингапур, Тайвань	2,8-4,8	70-80	0,65

Англо-саксонская модель выделяется доминированием частного сектора, континентально-европейская - сочетанием государственного и частного участия при высокой международной открытости, скандинавская - приоритетом

¹¹ Источники: OECD Main Science and Technology Indicators 2024, World Bank Research and Development Database, WIPO Global Innovation Index 2024

сотрудничества и значительными инвестициями в R&D, тогда как восточноазиатская опирается на бизнес и внутреннюю концентрацию ресурсов.

Таблица 2.

Структура финансирования НИОКР в ведущих странах мира (2024 г.)¹²

Страна	Общие расходы (млрд долл.)	% ВВ П	Государств о (%)	Бизне с (%)	Иностранн ые источники (%)	НКО и частны е фонды (%)
США	806,2	3,45	24,2	64,1	6,8	4,9
Китай	554,3	2,40	20,5	76,8	1,2	1,5
Япония	176,8	3,28	15,3	78,2	4,1	2,4
Германия	154,7	3,14	27,8	65,4	4,8	2,0
Южная Корея	102,4	4,81	19,4	75,3	3,2	2,1
Франция	71,9	2,35	33,2	57,8	6,9	2,1
Великобритани я	67,4	2,85	26,1	52,8	15,4	5,7
Швеция	23,1	3,41	28,5	58,2	9,8	3,5
Швейцария	22,8	3,37	22,4	68,9	6,2	2,5

Сравнение структуры финансирования НИОКР в ведущих странах мира показывает, что азиатские экономики (Китай, Япония, Южная Корея) ориентируются на корпоративные инвестиции при минимальной зависимости от внешних источников, в то время как европейские страны демонстрируют более сбалансированное распределение между государственным и частным секторами и высокую степень международной вовлеченности. США и Великобритания выделяются сочетанием значительной роли бизнеса, вклада частных фондов и активного привлечения иностранного финансирования.

Сравнение научной продуктивности ведущих стран показывает значительные различия по публикационной активности, цитируемости и h-индексу. На душу населения наибольшее число публикаций демонстрируют Швейцария, Дания и Швеция, при этом страны с высоким уровнем цитируемости на публикацию, такие как США, Сингапур и Швейцария, имеют более значительное влияние на глобальную науку. Сингапур демонстрирует высокую публикационную активность и цитируемость на душу населения, но его h-индекс

¹² Источники: OECD Research and Development Statistics, World Bank Data, UNESCO Institute for Statistics

ниже, чем у ведущих научных держав, что отражает относительно молодой масштаб научного сектора. Наибольшие показатели h-индекса наблюдаются у США, Германии и Великобритании, что отражает масштабный и устойчивый научный вклад этих стран. Южная Корея и страны с меньшим числом публикаций и цитирований показывают умеренные значения h-индекса, что указывает на растущий, но пока менее зрелый научный сектор.

Таблица 3.

Показатели научной продуктивности (2024 г.)¹³

Страна	Публикации на 1 млн. населения	Цитирования на публикацию	h-индекс страны
Швейцария	3847	18.2	1247
Дания	3621	16.9	1156
Швеция	3445	15.8	1312
Сингапур	3289	17.4	849
Нидерланды	2987	16.1	1421
Австралия	2756	14.2	1389
Великобритания	2634	15.7	1612
Германия	2445	13.9	1789
США	2198	14.8	2156
Южная Корея	2087	11.2	1234

На основе анализа были выявлены четыре основных типа современных научных стратегий, каждый из которых характеризуется специфическими подходами к организации, финансированию и управлению научной деятельностью. Англо-саксонская модель характеризуется рыночно-ориентированным подходом с высокой ролью частного сектора, развитым венчурным финансированием и отличается высокой степенью децентрализации и значительной ролью рыночных механизмов в распределении ресурсов с доминированием исследовательских университетов и активной мобильностью исследователей. Континентально-европейская модель отличается координацией государством, сильными исследовательскими институтами, акцентом на промышленные НИОКР, характеризуясь более активной ролью государства в стратегическом планировании и координации исследований с уникальной системой исследовательских институтов. Скандинавская модель демонстрирует высокое социальное доверие, активное государственно-частное партнерство, фокус

¹³ Источники: Web of Science Core Collection, Scopus Database, Google Scholar Metrics, Microsoft Academic Graph

на устойчивое развитие, показывая наивысшие показатели исследовательской интенсивности в мире и лидируя в области зеленых технологий и социальных инноваций. Восточноазиатская модель характеризуется централизованным стратегическим планированием с долгосрочными горизонтами, массированными государственными инвестициями, технологической модернизацией, отличаясь активной политикой технологического заимствования с последующей адаптацией и улучшением.

Представленные таблицы демонстрируют разнообразие моделей научного развития: различия в структуре финансирования НИОКР, интенсивности инвестиций в R&D, публикационной активности, цитируемости и международной вовлеченности. Анализ показывает, что эффективность национальных стратегий зависит не только от объема финансирования, но и от его структуры, уровня взаимодействия между государством, бизнесом и научными институтами, а также от интеграции в международные исследовательские сети. Эти результаты позволяют выявить закономерности, способствующие устойчивому развитию науки и инноваций в различных странах, и дают основу для совершенствования научной политики с учетом специфики национальных экономических и социально-политических условий.

Анализ современных стратегий развития науки показал, что эффективность национальных научных систем зависит от структуры финансирования, уровня публикационной активности, цитируемости и степени международного сотрудничества. Страны с балансом государственного и частного финансирования, развитой научной инфраструктурой и активной интеграцией в международные сети демонстрируют устойчивый рост научного потенциала и высокий h-индекс.

Для повышения эффективности национальной научной политики предлагается оптимизировать структуру финансирования, развивать международное сотрудничество, усиливать инвестиции в научную инфраструктуру и подготовку кадров, внедрять инновационные механизмы финансирования и регулярно оценивать показатели публикационной активности и научного влияния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bush, V., 1945, Science: The Endless Frontier, Washington, стр. 15-18
2. Freeman, C., 1987, Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. London: Pinter Publishers, c. -155
3. Hirao, T., Hoshino, Y., 2024, The dysfunction of mission-oriented innovation policy: Impeding the accumulation of scientific knowledge in the Japanese

- academic sector. *Administrative Sciences*, 14(6), 115, <https://doi.org/10.3390/admsci14060115>
4. Lundvall, B.-Å., Johnson, B., 1994, *The Learning Economy*. *Journal of Industry Studies*, 1(2), ctp. 23–42.
 5. Lundvall, B.-Å., Johnson, B., Andersen, E. S., & Dalum, B., 2019, *National innovation systems: analytical framework*. In *Handbook of Innovation*, ctp. 87–108, Cheltenham: Edward Elgar.
 6. Mazzucato, M., 2018, *The Value of Everything: Making and Taking in the Global Economy*. London: Allen Lane, c. -318
 7. Nelson, R. R. (Ed.), 1993, *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press, c. -541
 8. Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., Choudary, S. P., 2016, *Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy and How to Make Them Work for You*. New York: W. W. Norton & Company, c. -352
 9. Schot, J., Steinmueller, W. E., 2018, *Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change*. *Research Policy*, 47(9), ctp. 1554–1567, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
 10. Wagner, C. S., Whetsell, T. A., Mukherjee, S., 2019, *International research collaboration: novelty, conventionality, and atypicality in knowledge recombination*. *Research Policy*, 48(5), ctp. 1260–1270, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.002>
 11. Google Scholar Metrics: https://scholar.google.com/citations?hl=en&view_op=metrics_intro
 12. OECD, 2024, *Main Science and Technology Indicators*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/en/data/datasets/main-science-and-technology-indicators.html>
 13. OECD. (2024). *Research and Development Statistics*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/en/data/datasets/research-and-development-statistics.html>
 14. Scopus Database Elsevier: <https://www.elsevier.com/products/scopus>
 15. UNESCO Institute for Statistics. (2024). *Research and development*. UNESCO. <https://uis.unesco.org/en/topic/research-and-development>
 16. Web of Science Core Collection: <https://clarivate.com/academia-government/scientific-and-academic-research/research-discovery-and-referencing/web-of-science/web-of-science-core-collection/>
 17. WIPO, 2024, *Global Innovation Index 2024: 17th edition*. World Intellectual Property Organization. <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4756>
 18. World Bank, 2024, *Research and development expenditure (% of GDP)*, World Development Indicators. <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>

19. World Bank. (2024). *Research and development expenditure (% of GDP)*. World Bank Data. <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՌԱԶՄԱՎԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ. ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ՓՈՐՁ

ՏԱԹԵՎԻԿ ՇԱՀԻՆՅԱՆ

Համառոտագիր

Գլոբալիզացիայի (համաշխարհայնացման) և արագացված տեխնոլոգիական զարգացման պայմաններում գիտության զարգացման արդյունավետ ռազմավարությունների ձևավորումը մեծ արդիականություն է ձեռք բերում: Ժամանակակից մարտահրավերները, որոնք կապված են թվային փոխակերպումների, կլիմայի փոփոխության, համավարակների և աշխարհաքաղաքական անկայունության հետ, պահանջում են վերանայել գիտական գործունեության կազմակերպման և ֆինանսավորման մոտեցումներն ինչպես ազգային, այնպես էլ միջազգային մակարդակներում: Գիտական քաղաքականությունը դառնում է պետությունների մրցունակության հիմնական գործոնը: Հետազոտության նպատակը աշխարհի տարբեր երկրների գիտության զարգացման ժամանակակից ռազմավարությունների համապարփակ վերլուծության և դրանց գործնական կիրարկման արդյունավետ մեխանիզմների բացահայտումն է: Հետազոտության խնդիրները ներառում են. գիտական քաղաքականության ձևավորման միջազգային փորձի համակարգումը. գիտական հետազոտությունների ֆինանսավորման նորարարական մոտեցումների վերլուծությունը. գիտական ներուժի զարգացման մեջ միջազգային համագործակցության դերի գնահատումը. տարբեր սոցիալ-տնտեսական պայմաններում ազգային գիտական ռազմավարությունների հաջողության հիմնական գործոնների բացահայտումը: Հետազոտության մեթոդաբանությունը հիմնված է աշխարհի առաջատար երկրների գիտական ռազմավարությունների համեմատական վերլուծության, պաշտոնական ռազմավարական փաստաթղթերի բովանդակության վերլուծության, գիտության զարգացման քանակական ցուցանիշների վիճակագրական վերլուծության վրա:

Հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ ամենահաջող երկրները բնութագրվում են գիտության ֆինանսավորման բազմակողմանի մոտեցմամբ, պետություն-մասնավոր գործընկերության ակտիվ զարգացմամբ, գիտական կլաստերների և տեխնոպարկերի նպատակային ստեղծմամբ, ինչպես նաև միջազգային գիտական ինտենսիվ համագործակցությամբ:

Եզրակացությունները վկայում են առաջադեմ արտասահմանյան փորձի հատուկ ազգային առանձնահատկություններին հարմարեցման և գիտական զարգացման կառավարման ճկուն մեխանիզմների ձևավորման անհրաժեշտության մասին, որոնք ընդունակ են արագ արձագանքել դինամիկ փոփոխվող գլոբալ մարտահրավերներին:

Բանալի բառեր. գիտական քաղաքականություն, գիտության զարգացման ռազմավարություններ, միջազգային համագործակցություն, նորարարական էկոհամակարգեր, գիտության ֆինանսավորում, գիտատեխնիկական ներուժ, գիտության գլոբալացում (համաշխարհայնացում):

СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

ТАТЕВИК ШАГИНЯН

Аннотация

В условиях глобализации и ускоренного технологического развития формирование эффективных стратегий развития науки приобретает особую актуальность. Современные вызовы, связанные с цифровой трансформацией, изменением климата, пандемиями и геополитической нестабильностью, требуют переосмысления подходов к организации и финансированию научной деятельности как на национальном, так и на международном уровнях. Научная политика становится ключевым фактором конкурентоспособности государств.

Цель исследования заключается в комплексном анализе современных стратегий развития науки в различных странах мира и выявлении наиболее эффективных механизмов их практической реализации. Задачи исследования включают: систематизацию международного опыта формирования научной политики; анализ инновационных подходов к финансированию научных исследований; оценку роли международного сотрудничества в развитии научного потенциала; выявление ключевых факторов успешности национальных научных стратегий в различных социально-экономических условиях.

Методология исследования основана на сравнительном анализе научных стратегий ведущих стран мира, контент-анализе официальных стратегических документов, статистическом анализе количественных показателей развития науки.

Результаты исследования демонстрируют, что наиболее успешные страны характеризуются диверсифицированным подходом к финансированию науки, активным развитием государственно-частного партнерства, целенаправленным созданием научных кластеров и технопарков, а также интенсивным международным научным сотрудничеством.

Выводы свидетельствуют о критической необходимости адаптации передового зарубежного опыта к специфическим национальным особенностям и формирования гибких адаптивных механизмов управления научным развитием, способных оперативно реагировать на динамично изменяющиеся глобальные вызовы.

Ключевые слова: научная политика, стратегии развития науки, международное сотрудничество, инновационные экосистемы, финансирование науки, научно-технический потенциал, глобализация науки.

MODERN STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENCE: INTERNATIONAL EXPERIENCE

TATEVIK SHAHINYAN

Abstract

In the context of globalization and accelerated technological development, the formation of effective science development strategies becomes particularly relevant. Contemporary challenges related to digital transformation, climate change, pandemics, and geopolitical instability require a reconsideration of approaches to organizing and financing scientific activities at both national and international levels. Science policy becomes a key factor in state competitiveness.

The aim of the study is to provide a comprehensive analysis of contemporary science development strategies in various countries worldwide and to identify the most effective mechanisms for their practical implementation. Research objectives include: systematization of international experience in science policy formation; analysis of innovative approaches to financing scientific research; assessment of the role of international cooperation in developing scientific potential; identification of key success factors of national science strategies under various socio-economic conditions.

Research methodology is based on comparative analysis of science strategies of leading countries worldwide, content analysis of official strategic documents, statistical analysis of quantitative indicators of science development.

Research results demonstrate that the most successful countries are characterized by a diversified approach to science financing, active development of public-private partnerships, purposeful creation of scientific clusters and technology parks, as well as intensive international scientific cooperation.

Conclusions indicate the critical necessity of adapting advanced foreign experience to specific national characteristics and forming flexible adaptive mechanisms for managing scientific development capable of promptly responding to dynamically changing global challenges.

Keywords: science policy, science development strategies, international cooperation, innovation ecosystems, science funding, scientific and technological potential, science globalization.