

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

Научная статья
УДК 332.05 + 330.341 + 339.9
doi:10.37614/2220-802X.2.2023.80.006

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС В АРКТИКЕ: МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И АКТУАЛЬНЫЕ РОССИЙСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Андрей Константинович Криворотов

Одинцовский филиал Московского государственного института международных отношений (университета)
МИД России, Одинцово, Россия, a.krivorotov@odin.mgimo.ru, ORCID 0000-0001-8983-5378

Аннотация: Политическая задача перевода российской Арктики на инновационный путь отвечает мировым тенденциям, в основе которых — начало новой кондратьевской волны, резко повышающее спрос на прорывные технологии. Цель статьи состоит в выявлении некоторых значимых тенденций и проблемных моментов инновационного развития Арктики, требующих особого внимания и дальнейшего изучения. Теоретической основой исследования является концепция национальных и региональных инновационных систем, основным методом исследования — сравнительный анализ российской и зарубежной практики. Установлено, что Россия уступает большинству стран, интересующихся Арктикой, в рейтингах инновационности, включая качество институтов, структуру экономики, развитие инфраструктуры. Научные и отраслевые приоритеты определены нечетко. Инновации в российскую Арктику привносят добычные мегапроекты, предусматривающие ввоз технологий извне и вывоз сырья, хотя, как показывает опыт Норвегии, при содействии государства они способны поднимать научно-промышленный потенциал Севера. На примере широтных волоконно-оптических линий связи рассмотрены корпоративные проблемы цифровизации Арктики. К настоящему моменту проложены лишь один кабель вдоль Аляски и первый отрезок отечественной линии «Полярный экспресс», дающей России важное конкурентное преимущество. Сделан вывод, что решающую роль в активизации инноваций в российской Арктике призвано играть государство через госкомпании, ведомства и субсидируемые частные структуры. Новизна исследования заключается в анализе явлений, слабо освещенных в отечественной научной литературе, в сопоставлении с примерами из мировой практики. Практическая значимость работы состоит в том, что полученные результаты могут быть использованы при выработке подходов к стратегическому планированию инновационного развития Арктики. Дальнейшее развитие исследований видится в выявлении и углубленном изучении проблем функционирования инновационной системы АЗРФ в сравнении с лучшей мировой практикой, с выдачей конкретных прикладных рекомендаций.

Ключевые слова: инновационные системы, Арктика, Россия, НИОКР, приоритеты, ВОЛС

Для цитирования: Криворотов А. К. Инновационный процесс в Арктике: мировые тенденции и актуальные российские проблемы // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 2. С. 90–103. doi:10.37614/2220-802X.2.2023.80.006.

INNOVATION AND FINANCIAL POLICY IN THE ARCTIC

Original article

INNOVATION PROCESS IN THE ARCTIC: GLOBAL TRENDS AND KEY ISSUES IN RUSSIA

Andrey Krivorotov

Odintsovo Branch of MGIMO University, Odintsovo, Russia, a.krivorotov@odin.mgimo.ru, ORCID 0000-0001-8983-5378

Abstract. The pursuit of innovation-driven growth in the Russian Arctic aligns with global trends associated with the advent of a new Kondratieff cycle, which spurs demand for groundbreaking technologies. This article aims to identify significant trends and challenges related to innovation in the Arctic that require focused attention and further research. The concept of national and regional innovation systems serves as the theoretical framework, with a selective comparative study of Russian and international practices as the primary research method. Our analysis demonstrates that Russia lags behind the majority of Arctic nations in terms of innovation ratings, including the quality of institutions, the structure of the economy, and infrastructure development. Research and industrial policy priorities remain unclear. Innovations enter the Russian Arctic through large-scale projects within extractive industries, which rely on imported technologies and raw material exports. However, as Norway's experience proves, these projects can leverage the research and production potential of the North if government support is provided. The article addresses corporate challenges associated with digitalization in the Arctic using fiber cable installation as a case study. Currently, the only operational lines are the line located off the Alaska North Slope and the first leg of the Russian *Polar Express* line, which provides Russia with an important competitive edge. We conclude that the government should play a crucial role in promoting innovations in the Russian Arctic, acting through state-owned

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

enterprises, public agencies, and subsidized private entities. The novelty of the study lies in addressing phenomena that have received insufficient attention in Russian research while considering international practices. The practical relevance of the study lies in its potential application to strategic planning for innovation-driven growth in the Arctic. Further research should seek to identify and closely study specific challenges of the Russian Arctic innovation system in comparison with international best practices in order to provide concrete practical recommendations.

Keywords: innovation systems, Arctic, Russia, R&D, priorities, fiber optics

For citation: Krivorotov A. Innovation process in the Arctic: Global trends and key issues in Russia. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 2, pp. 90–103. doi:10.37614/2220-802X.2.2023.80.006.

Введение

Президентскими указами от 21 и 27 февраля 2023 г. были внесены небольшие, почти «точечные», но значимые изменения в Основы государственной политики России в Арктике и Стратегию развития Арктической зоны Российской Федерации (далее АЗРФ) на период до 2035 года¹.

Наше внимание привлекли две поправки в п. 10 Основ государственной политики, где к ее основным направлениям, в частности, отнесены: а) комплексное социальное и экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации, а также развитие ее инфраструктуры; б) развитие науки и технологий в интересах освоения *и инновационного развития* Арктики (новые элементы выделены, курсив наш. — Авт.).

Эти формулировки отражают характер современной эпохи, когда технологические и организационные инновации, наряду с эффективным задействованием всего национального экономического потенциала, служат залогом успеха в международной конкурентной борьбе, принимающей все более сложный и ожесточенный характер. В отличие от некоторых других поправок (например, об организации мониторинга вечной мерзлоты), в них не заметны признаки корпоративного лоббизма, а выражена общеполитическая воля, что, кроме очевидных достоинств, связано и с практической сложностью — нет организаций, имеющих соответствующие, конкретно очерченные цели и готовые программы действий.

В этой связи представляется актуальным анализ международного опыта внедрения инноваций в Арктике, включая и декларации, и реальную практику. Не претендуя на комплексное рассмотрение темы, настоящая статья ставит своей целью выявление некоторых значимых тенденций и проблемных моментов инновационного развития Арктики, требующих особого внимания и дальнейшего изучения. Новизна исследования состоит в анализе явлений, слабо освещенных в отечественной научной литературе, в сопоставлении с примерами из мировой практики.

В первой части статьи рассматриваются организационно-управленческие проблемы

функционирования инновационного процесса в целом. Во второй — важнейшие отраслевые аспекты, касающиеся проектов в сфере энергетики и телекоммуникаций. В заключении сделаны выводы и рекомендации для дальнейшей работы.

Теоретическая основа и методы исследования. Национальные и региональные инновационные системы

В качестве теоретической основы при рассмотрении данной проблемы естественным образом выступает концепция национальных и региональных инновационных систем, лежащая на стыке инноватики как управленческой дисциплины и эволюционной экономической географии.

Идейно она восходит еще к кластерной теории М. Портера, обнаружившего положительные системные эффекты для региональной конкурентоспособности от высокой территориальной концентрации предприятий основной и смежных с ней отраслей [1, с. 170–179]. В последние два десятилетия, по мере развертывания нового этапа научно-технического прогресса (НТП), внимание к данной проблематике неуклонно возрастает. Серьезный вклад в ее изучение внесли ученые арктических стран — Б. О. Лундвалль (Швеция), Р. Нельсон (США), Б. Асхейм, А. Исаксен, М. Сультхейм (Норвегия), а также К. Фриман (Великобритания), Р. Бочма (Нидерланды) и др. [2–6]. Региональная инновационная система предполагает наличие институциональных, деловых и неформальных связей между государственными, научными учреждениями и бизнесом, благодаря которым на территории постоянно идет процесс взаимного обучения, возникают, распространяются и коммерциализируются инновации, позволяя свернуть с наезженной колеи [7, р. 28].

По мнению многих современных авторов (в нашей стране эту тему наиболее последовательно разрабатывает академик С. Ю. Глазьев), процессы, происходящие в мировой экономике, хорошо описываются известной теорией Н. Д. Кондратьева о «длинных волнах» научно-технического развития

¹ Указ Президента Российской Федерации от 21 февраля 2023 г. № 112 «О внесении изменений в Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года, утвержденные Указом Президента Российской Федерации от 5 марта 2020 г. № 164» // Собрание законодательства Российской Федерации (далее СЗ РФ). 2023. № 9. Ст. 1463; Указ Президента Российской Федерации от 27 февраля 2023 г. № 126 «О внесении изменений в Стратегию развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года, утвержденную Указом Президента Российской Федерации от 26 октября 2020 г. № 645» // СЗ РФ. 2023. № 10. Ст. 1655.

Федерации от 27 февраля 2023 г. № 126 «О внесении изменений в Стратегию развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года, утвержденную Указом Президента Российской Федерации от 26 октября 2020 г. № 645» // СЗ РФ. 2023. № 10. Ст. 1655.

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

[8]. С этой точки зрения сейчас наблюдается подъем очередной волны, формирование нового технологического и мирохозяйственного укладов, что резко актуализирует потребность в инновациях [9, с. 182–185].

Овладение прорывными технологиями, которые на ранней стадии демонстрируют возрастающую отдачу, дает шанс странам-аутсайдерам быстро и экономично сократить отставание от лидеров и превзойти их. Соответственно, борьба за влияние в мире все более переходит в плоскость борьбы за «смыслы» — базовые технологии нового уклада, определение стандартов и направлений их развития, культурно-идеологические ценности, повестки и терминологии научных дискуссий и международных переговоров и др. В этой связи, в качестве основного метода анализа в статье используются межстрановые сопоставления, включая углубленное изучение актуальных отраслевых и национальных кейсов инновационного развития.

Результаты**Инновационная система: функционирование и целеполагание**

На данном направлении перед нашей страной, и не только ее Арктической зоной (АЗРФ), стоят масштабные задачи. Отечественные специалисты отмечали в качестве серьезной проблемы «несформированность целостной национальной инновационной системы» [10, с. 5]. Достаточно сказать, что принятая в 2011 г. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года² осталась в значительной мере нереализованной и прекратила действие без замены³. При этом в Арктике, с 2022 г. в полной мере вовлеченной в глобальное противостояние Запада с Россией и КНР, действуют самые технически передовые страны.

Некоторое представление об остроте и характере этой конкуренции дают международные сравнительные оценки. Это, в частности, рейтинги инновационности от агентства «Блумберг» и Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), рейтинг готовности стран к внедрению фронтальных технологий, публикуемый Конференцией ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), и рейтинг по индексу экономической сложности (ИЭС) от одноименной обсерватории, вышедшей из недр Массачусетского технологического института в США. ИЭС, рассчитываемый по особой методике [11], колеблется в диапазоне от -3 до +3 и тем выше, чем больше доля редкой, уникальной продукции в экспорте страны или региона. Он достаточно хорошо ($R^2 = 0,5$) коррелирует с рейтингом ВОИС.

В таблице 1 приведены позиции стран, имеющих статус Постоянных членов и Постоянных наблюдателей Арктического совета, в самых свежих на данный момент «постковидных» рейтингах. Они отличаются как по охвату стран, так и по применяемым методикам — в глаза бросаются, в частности, серьезные расхождения в оценках позиций Сингапура, США, России или Великобритании. Тем не менее, зарубежные арктические и интересующиеся Арктикой страны устойчиво занимают в них верхние места, далеко опережая Россию.

Добавим, что в рейтинге ВОИС большинство упомянутых государств отнесены к числу имеющих высокие доходы, за исключением России и КНР (средние доходы, верхняя категория) и Индии (средние доходы, нижняя категория). Практически все страны при этом демонстрируют более высокую инновационную активность, чем ожидаемая, кроме опять же России, а также Италии, Испании и Польши, у которых она соответствует средней [12, р. 5].

Таблица 1

Арктические страны и Постоянные наблюдатели в Арктическом совете в международных рейтингах инновационности

Рейтинг	Bloomberg, 2021, 60 стран		ВОИС, 2021, 132 страны		ЮНКТАД, 2022, 166 стран		ИЭС, 2021, 131 страна	
	Место	Индекс	Место	Индекс	Место	Индекс	Место	Индекс
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Южная Корея	1	90,49	5	59,3	6	0,94	3	1,82
Сингапур	2	...	8	57,8	3	0,96	6	1,74
Швейцария	3	87,60	1	65,5	4	0,94	2	1,94
ФРГ	4	86,45	10	57,3	7	0,92	5	1,81
Швеция	5	86,39	2	63,1	2	0,99	8	1,54
Дания	6	86,12	9	57,3	16	0,89	27	1,02
Финляндия	8	84,86	7	58,4	8	0,92	13	1,42

² Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года // СЗ РФ. 2012. № 1. Ст. 216.

³ Медовников Д. «Стратегия инновационного развития» провалилась. Новую стратегию лучше пока не писать // Ведомости. 2022. 22 июля.

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Нидерланды	9	84,29	6	58,6	5	0,94	22	1,09
Австрия	10	83,93	18	50,9	22	0,80	9	1,50
США	11	83,59	3	61,3	1	1,00	10	1,46
Япония	12	82,86	13	54,5	18	0,88	1	2,06
Франция	13	81,73	11	55,0	15	0,89	15	1,35
Норвегия	15	80,70	20	50,4	13	0,90	38	0,59
КНР	16	79,56	12	54,8 ¹	35	0,74	25 ²	1,07
Великобритания	18	77,20	4	59,8	17	0,89	11	1,43
Италия	20	76,73	29	45,7	25	0,79	19	1,27
Канада	21	75,98	16	53,1	11	0,90	32	0,90
Польша	23	73,38	40	39,9	27	0,77	28	1,01
Россия	24	72,84	45	36,6	31	0,76	45	0,46
Исландия	28	69,99	17	51,8	22	0,84	– ³	–
Испания	31	67,91	30	45,4	21	0,86	35	0,78
Индия	50	51,79	46	36,4	46	0,66	41	0,61

¹ Без Гонконга (занимающего 9-е место с индексом 0,91).² Без Тайваня (3-е место, индекс 1,93) и Гонконга (21-е место, индекс 1,16).³ ИЭС не подсчитан.

Примечание. Арктические страны выделены полужирным шрифтом. Составлено по: [12, p. 4; 13, pp. 154–156]; Most Innovative Countries 2023. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/most-innovative-countries> (дата обращения: 01.04.2023); Country Rankings (ECI) <https://oec.world/en/rankings/eci/hs6/hs96?tab=rank> (дата обращения: 02.04.2023).

Авторы всех рассмотренных рейтингов отмечают по-прежнему высокую квалификацию российских научных и производственных кадров, достойный уровень и доступность образования, активность в разработке новых мобильных приложений. В то же время позиции страны ослабляют малоэффективные государственные и рыночные институты (включая доступ к кредитам и венчурному финансированию), сырьевая ориентация экономики и экспорта,

недостаточное развитие кластеров, дефицит инфраструктуры и др. (табл. 2). Что касается упомянутой экономической сложности, то, как показали расчеты сибирских ученых, арктические субъекты Федерации находятся в особо трудном положении. Все они, кроме Архангельской области, отличаются низкой или очень низкой сложностью и низкой технологичностью продукции [14, с. 138].

Таблица 2

Частные рейтинги инновационности арктических стран по методике ВОИС, 2021 г.

	Россия	Финляндия	Швеция	Норвегия	Дания	Исландия	Канада	США
Общий	45	7	2	20	9	17	16	3
Институты	67	2	9	3	8	14	5	12
Человеческий капитал и НИОКР	63	4	2	13	5	23	18	11
Инфраструктура	63	11	3	1	5	25	30	23
Сложность (структурированность) рынка	61	19	11	21	7	26	1	2
(Технологическая) сложность бизнеса	44	6	1	23	11	18	20	2
Производство знаний и технологий	48	5	2	28	14	25	23	3
Производство творческих продуктов	56	16	5	25	13	10	19	12

Примечание. Составлено по [12, pp. 65–167].

Многие авторы подчеркивают организующую роль государства в формировании инновационных систем. Этот активный подход нашел выражение в популярном понятии «выстраивание региональных преимуществ» (англ. constructing regional advantage, CRA) [15; 16]. В этой связи в табл. 2 обращает на себя внимание особенно низкий рейтинг России в части развития институтов, включая государственные.

Как отмечают специалисты, правительство не играет в национальной инновационной системе страны должной интегрирующей роли, включая четкую расстановку приоритетов [17, с. 77]. С этой точки зрения нами были проанализированы действующие арктические стратегии государств региона в части задач НИОКР и инновационного развития.

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

Почти все государства относят наращивание арктических исследований к числу приоритетных задач (цитируя расхожее норвежское выражение, «самой сердцевины»⁴) своей политики в регионе. Исключение составляют лишь Россия и США, которые фактически рассматривают НИОКР как средство достижения политических целей более высокого уровня, причем у американцев таких целей всего две — национальная безопасность и климат. Исландия, единственная из всех, не имеет комплексной программы арктических исследований, но считает ее скорейшее принятие важной государственной задачей [18, р. 6].

Ряд научных и практических направлений упоминаются практически повсеместно. По очевидным причинам высоким интересом пользуется комплексное наблюдение и изучение экологической ситуации в Арктике, особенно климатических изменений и их влияния на биосистемы, условия жизни и здоровье населения, техносферу. С этим тесно связаны текущие гидрометеорологические наблюдения, прогнозирование погоды и опасных природных явлений. При сохранении ведущей роли ресурсных отраслей (добычи полезных ископаемых и рыболовства) везде особо упоминаются поддержка традиционных промыслов коренных жителей и развитие арктического туризма. Россия в этом отношении находится вполне в русле общемировых тенденций.

В то же время иные прикладные задачи научно-технического развития АЗРФ отражены в п. 14 б) Основ государственной политики в достаточно общем виде: «разработка и внедрение технологий, имеющих критически важное значение для освоения Арктики, в том числе для решения задач в области обороны и обеспечения общественной безопасности, разработка материалов и техники для применения в арктических условиях»⁵ (сходные задачи имеются также в канадской и финской стратегиях). В п. 13, посвященном экономике, не упоминаются новые производства.

Для сравнения, стратегические документы зарубежных стран содержат целый ряд весьма конкретных приоритетов отраслевого развития, прикладных исследований и разработок:

- возобновляемая энергетика, включая морскую (США, Канада, Норвегия);
- добыча минералов из недр морского дна (Норвегия);
- экономика знаний (США, Канада);
- инновационная «синяя экономика», включая низкоуглеродный морской транспорт и биопроспектинг (Канада, Исландия, Норвегия);

- промышленные испытания техники в условиях холодного климата (Швеция);
- космические исследования с помощью арктических космодромов Эсрэндж и Аннёя, станций приема спутниковых сигналов, радаров сканирования магнитосферы (Швеция, Норвегия); создание центра геопространственных технологий в Инувике (Канада);
- судостроение, включая строительство дизельных ледоколов (Финляндия);
- международная логистика в Арктике, перевалка транзитных грузов (Финляндия, Норвегия);
- поставка экологичной техники для предприятий базовых отраслей промышленности (Швеция);
- международное продвижение национального опыта устойчивого развития в сфере туризма, лесного хозяйства, цифровых решений, «чистых технологий» и биоэкономики (Финляндия);
- военно-прикладной мониторинг оперативной обстановки в Арктике (США);
- поставки товаров и услуг военным объектам (Норвегия) и др. [18–22].

В таких странах, как Швеция, Норвегия и Финляндия, наличие уникальных знаний, технических решений и ноу-хау для Севера рассматривается как важное национальное конкурентное преимущество, требующее государственной поддержки и маркетинга. Благодаря ему северные фирмы, «поднявшись» на выполнении заказов для предприятий крупных инвесторов, могут впоследствии самостоятельно выходить на зарубежные рынки с нишевыми продуктами в арктическом исполнении. Неслучайно в финской арктической стратегии наука рассматривается в комплексе с экономическим развитием.

Задача выявления и четкой фиксации потенциальных «точек роста» в Арктике представляется высокоактуальной и для России, особенно в условиях свертывания Западом научного сотрудничества как по двусторонним линиям, так и в рамках профильных организаций (Международный арктический научный комитет, Университет Арктики, Международная ассоциация арктических социальных наук и др.).

Топливо-энергетический комплекс как «локомотив» инноваций

Другой значимый вопрос инновационного развития связан с инициаторами нововведений, создающими на них запрос, имеющими потенциал и мотивацию для их внедрения.

В новаторской, яркой статье [23] А. Н. Пилясова и В. А. Цукермана предпринята масштабная попытка приложения теории «длинных волн» к специфичной

⁴ Meld. St. 7 (2011–2012). Nordområdene. Visjon og virkemidler. Oslo: Det Kgl. Utenriksdepartement, 2011. S. 14, 19, 35.

⁵ Указ Президента Российской Федерации от 05 марта 2020 г. № 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» // СЗ РФ. 2020. № 10. Ст. 1317.

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

арктической экономике. В контексте инновационного развития наиболее интересен тезис о том, что приход в российскую Арктику новой кондратьевской волны олицетворяют сырьевые мегапроекты последних лет («Ямал СПГ», Новый Порт, Приразломное, Томтор и др.), реализуемые по формуле «платформа — вахта — морская логистика».

Реализация указанных проектов позволяет России решать ряд важных политических задач в Арктике, таких как вывод ее ресурсов на мировой рынок, мощное усиление национального присутствия в регионе и беспрецедентный рост грузопотока по Северному морскому пути. С точки зрения проектной организации и характера применяемых решений они действительно хорошо вписываются в тенденции современной волны НТП — компактность, автономность, применение специализированных нишевых решений, сетцентричность. На смену статичным производственным цепочкам по долгосрочным контрактам (логика, по которой строилась, в частности, вся советская тяжелая промышленность) приходит гибкость поставок для максимального использования рыночного арбитража и возможности оперативного внедрения новых решений. В топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) это, в частности, проявляется в ускоренном развитии производства и международного оборота сжиженного природного газа, который всё более ориентируется на краткосрочные спотовые поставки. В то же время, вопрос, насколько содержательное наполнение платформенного освоения Арктики отвечает тенденциям новой кондратьевской волны, представляется достаточно дискуссионным.

Во-первых, все перечисленные проекты ориентированы на добычу сырья и его экспорт в переработанном виде,⁶ отсюда и ставка на транспортировку по трассе Севморпути. Это самый первый, низший этап стоимостной цепочки, что мало соответствует поставленным политическим задачам комплексного развития АЗРФ и углубления переработки внутри страны⁷. Причем добыча

углеводородного сырья (в отличие от, используя американский термин, «критических минералов»⁸) рассматривается на Западе как исторически обреченный бизнес, отживающий свой век в свете низкоуглеродного перехода.

В сфере ТЭК новая технологическая волна, продолжающая набирать силу, — это децентрализованная возобновляемая энергетика, циркулярная экономика, «умные сети», водородные технологии, в перспективе управляемый термоядерный синтез и др. Они уже проникают в Арктику. Так, на полярных станциях Роскомгидромета или в отдаленных поселках канадского Севера достаточно широко внедряются солнечные батареи, позволяющие сократить потребности в дорогом и экологически грязном дизеле. В норвежском поселке Лонгиербюен на Шпицбергене планируется установка аккумулятора уникально высокой емкости, чтобы закрыть единственную в стране угольную ТЭЦ. В городке Берлевог на крайнем севере материковой Норвегии при поддержке ЕС строится фабрика по производству водорода и т. д.

На Давосском форуме 2022 г., даже в условиях высоких цен на нефть и газ, Генеральный секретарь Международного энергетического агентства Ф. Бироль призывал воздержаться от реализации новых проектов в этой сфере, поскольку иначе они «навсегда закроют дверь для достижения наших климатических целей»⁹. Из арктических стран лишь Россия и Норвегия заявляют о долгосрочных планах наращивания добычи углеводородов в Заполярье. А американские нефтяники, наоборот, критикуют президента Дж. Байдена за готовность импортировать нефть даже из недружественных США стран вроде Ирана и Венесуэлы, свертывая при этом внутреннюю добычу¹⁰. Весной 2023 г. администрация Байдена после долгих раздумий дала компании «КонокоФилипс» разрешение на реализацию, причем в усеченном формате, нефтяного проекта Уиллоу на Северном склоне Аляски¹¹ — но тут же сообщила, что новые лицензии на заполярном шельфе выдаваться не будут¹².

⁶ Сжижение газа представляет собой не переработку его, а лишь подготовку к специфическому способу перевозки, на выходе у которого все тот же трубопроводный газ в сетях страны-импортера.

⁷ Совещание о текущей ситуации в нефтегазовом секторе. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/68191> (дата обращения: 12.03.2023).

⁸ Понятие «критические минералы» введено американским Законом об энергетике 2020 г. В настоящее время в соответствующий список, утвержденный Геологической службой США, включены 50 минералов, включая все редкоземельные элементы. См.: Department of the Interior. Geological Survey. 2022 Final List of Critical Minerals // Federal Register. 2022. Vol. 87. No. 37. Pp. 10381–10382.

⁹ Perkins R. IEA's Biorol warns of high prices 'locking in' new wave of fossil fuel spending. URL: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/oil/052322-ieas-biorol-warns-of-high-prices-locking-in-new-wave-of-fossil-fuel-spending> (дата обращения: 19.02.2023).

¹⁰ Duesterberg T. Biden's Plan To Outsource The U. S. Oil And Gas Industry. Available at: <https://www.forbes.com/sites/thomasduesterberg/2021/08/13/bidens-plan-to-outsource-the-us-oil-and-gas-industry> (дата обращения: 16.03.2023); Huff E. Fact: Biden has sanctioned more American oil than Russian oil. Available at: <https://www.naturalnews.com/2022-03-01-biden-sanctioned-more-american-oil-than-russian-oil.html> (дата обращения: 17.03.2023).

¹¹ Groom N., Volcovici V. Biden administration approves massive Willow oil project in Alaska. URL: <https://www.arctictoday.com/biden-administration-approves-massive-willow-oil-project-in-alaska/> (дата обращения: 29.03.2023).

¹² Biden issues limits on oil drilling in Alaska, Arctic Ocean. URL: <https://www.arctictoday.com/biden-issues-limits-on-oil-drilling-in-alaska-arctic-ocean/> (дата обращения: 29.03.2023).

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

Заметим, что в обрабатывающей промышленности, напротив, главным мировым трендом, в отличие от прежнего «оффшоринга», становится «решоринг» — возврат ранее вывезенных производственных мощностей в развитые страны, реиндустриализация, укорачивание цепочек поставок для повышения их надежности (процесс, могущий иметь очень разноплановые последствия для Арктики, поделенной между развитыми странами, но в качестве их отсталой периферии) [24–26]. Такая разнонаправленность тенденций косвенно свидетельствует, что пресловутая «зеленая повестка» во многом является попыткой развитого мира ускоренно «сбросить» свои экологические проблемы в развивающиеся страны, при этом критикуя последние за медленное выполнение Парижских соглашений. В этих условиях ставка на экспорт сырой нефти, газа, угля и руды подтверждает замечание С. Ю. Глазьева, что «российская экономика оказывается одновременно на периферии старого и нового мирохозяйственных укладов» [27, с. 233]. Вполне вероятно, что параллельно с развитием экспорта по Севморпути будет нарастать актуальность и другой задачи — модернизации и расширения внутренних транспортных путей в целях увеличения поставок сырья из АЗРФ в центральные и южные регионы страны для глубокой его переработки.

Во-вторых, даже чисто географически упомянутые мегапроекты носят островной характер: оборудование и рабочая сила завозятся преимущественно извне (из Центральной России и из-за рубежа), добытая продукция идет преимущественно на экспорт [28, с. 12].

В самом таком «привнесении инноваций» нет ничего дурного. Дело не только в объективно сложном характере работы в Арктике — этот же эффект действует и в умеренных широтах. В современном мире высококапитализированного капитала ведущую роль в распространении инноваций играют внешние для региона структуры — носители принципиально иных технологий и управленческих подходов (в англоязычной литературе их обозначают термином *non-linked firms*, а их присутствие в региональной экономике как *non-local linkages*). Причем в Арктике эту роль могут играть не только ресурсные гиганты, но и военные ведомства, компании магистрального транспорта, крупные банки, мобильные операторы, торговые сети и др.

Но, как показывает опыт и развитых, и развивающихся стран, позитивные эффекты

от проникновения внешних инвесторов проявляются тем сильнее, чем выше и разностороннее развиты их местные партнеры [29]. «Не всякое проникновение внешней фирмы усиливает способность региона к инновациям. Особенно важно, насколько те виды знаний, которые через нее притекают, дополняют местную базу знаний», — подчеркивает Р. Бочма [30, р. 185].

Освоение Арктики дает множество подтверждений этой мысли. И научно-технические, и социальные инновации, как правило, попадали туда извне, но на месте творчески адаптировались, глубоко дорабатывались, подгонялись под специфические условия и потребности местными умельцами, с созданием качественно новых уникальных продуктов. К примеру, приход в арктические моря паромов породил со временем такие феномены, как ледовое усиление корпусов, ледокольный флот и проводка караванов, воздушная ледовая разведка. На следующем технологическом витке пришли атомные ледоколы, спутниковая съемка, космические системы навигации. Пример из современной практики — созданное в Анкоридже в 2016 г. некоммерческое партнерство «Лонч Аляска», которое привлекает высокотехнологичные стартапы, в основном в сфере низкоуглеродной энергетики, из других штатов США и из-за рубежа, сводя их с заинтересованными местными компаниями и университетом¹³.

Опыт реализации проекта «Ямал СПГ» дал положительный пример такой локализации технологий — процесс сжижения газа «Арктический каскад», запатентованный «НОВАТЭКом» в 2018 г.¹⁴. В целом, однако, вполне очевидно, что ставка на завезенное из Центральной России, а чаще из-за рубежа оборудование, эксплуатируемое в стороне от действующих центров расселения с их кадровым и научно-производственным потенциалом, не только уязвима для санкционного давления, но и мало способствует инновационному развитию самой АЗРФ. В нефтегазодобыче такие тенденции — размывание сервисного потенциала северных регионов, сосредоточение разработки технологических инноваций в Центре (Москва, Санкт-Петербург, Татарстан) — наблюдаются уже достаточно длительное время и насущно требуют перелома [31, р.137]. Причем данная отрасль, одна из наиболее «богатых» в стране, уступает другим в динамизме, и это в условиях, когда Россия в целом отстает от своих конкурентов в мировой Арктике. Так, в 2021 г. средний уровень инновационной активности

¹³ About Launch Alaska. URL: <https://www.launchalaska.com/overview> (дата обращения: 02.04.2023).

¹⁴ «НОВАТЭК» запатентовал собственную технологию сжижения природного газа «Арктический каскад». URL: <https://www.novatek.ru/>

[common/upload/press/Arctic_cascade_Rus.pdf](https://www.novatek.ru/common/upload/press/Arctic_cascade_Rus.pdf) (дата обращения: 19.03.2023); Давыдов Д. «Ямал СПГ» все же «довел до ума» «Арктический каскад» 12 декабря 2022. URL: <https://teknoblog.ru/2022/12/12/120487> (дата обращения: 21.03.2023).

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

организаций в России, по подсчетам Росстата, составил 11,9 %, а в добывающем секторе — лишь 7,8 %. Это много ниже не только показателей технически сложных производств (машиностроения, нефтепереработки, металлургии, химии, фармацевтики), где он колеблется в диапазоне 25–50 %, но даже отраслей легкой, пищевой и резинотехнической промышленности с их 14–20 %¹⁵.

Любопытным в этой связи представляется опыт Норвегии, имеющей с Россией ряд сходных черт. На Арктику в обеих странах приходится значительная часть не только территории, но также населения и ВВП; национальные экономики, вопреки декларированным политическим целям, глубоко зависят от нефтегазового сектора. В то же время, подходы норвежцев, даже если говорить только о ТЭКе, представляются существенно более ориентированными на инновационное развитие.

Прежде всего, Норвегия стремится также стать глобальным климатическим лидером. Власти страны всемерно наращивают экспортную добычу углеводородов, в том числе на заполярном шельфе, чтобы заполнить освободившуюся российскую нишу на европейском рынке, но целенаправленно снижают их внутреннее потребление — развивают ветроэнергетику, электрифицируют морской и автотранспорт. По состоянию на март 2023 г. в стране с населением 5,5 млн чел. имелось 640,3 тыс. электромобилей плюс 198,4 тыс. гибридов¹⁶ — мировой рекорд в пересчете на душу населения.

Применительно к нефтегазовой отрасли низкоуглеродный переход означает глубокую, сложную трансформацию. По плану, ее нетто-выбросы парниковых газов (на которые приходится свыше половины общенационального объема) должны к 2030 г. сократиться на 50 %, а к 2050 г. — до нуля. Норвегия занимает передовые позиции по разработкам в области электрификации шельфовых платформ из возобновляемых источников, бесплатформенной добычи, захоронения парниковых газов на шельфе. «Традиционная» нефтегазодобыча, в свою очередь, служит машиностроителям полигоном для постоянного внедрения инноваций с хорошим экспортным потенциалом. Каждый проект, реализованный на арктическом шельфе (Снёвит, подводная компрессия на Осгарде, Голиат, Оста Ханстеен, модернизация Норне, Йохан Кастберг), становился не только событием региональной жизни, но и национальным технологическим прорывом.

Оператором на всех этих месторождениях, кроме Голиата, выступала государственная компания «Эквино» (прежнее название «Статойл»). Весьма характерно, что за всю историю нефтегазовой промышленности индивидуальные налоговые льготы были предоставлены только проекту Снёвит, и в итоге он оказался едва ли не самым проблемным. В остальных случаях норвежское государство стимулировало нефтяников вместе с подрядчиками искать нестандартные эффективные решения, что позволило сформировать мощные национальные и региональные кластеры.

Северная Норвегия, позднее присоединившись к процессу, активно в нем участвует [32, с. 55–56]. Региональная промышленная ассоциация «Петро Арктик», первоначально созданная под проект Снёвит, в дальнейшем неуклонно расширяла объемы поставок нефтегазовому сектору, а сейчас, переименованная в «Арктик энеджи партнерз», много работает и с предприятиями ветроэнергетики на Севере Норвегии и в Гренландии. В регионе действуют 12 ветровых электростанций, фабрика по производству электрических батарей и др.¹⁷ Университеты в заполярных Тромсё и Будё выполняют по заказам нефтяников большие объемы исследований в области геологии, физики моря, техники для холодного климата и др.

Пример Норвегии наглядно свидетельствует, что наличие обильных природных ресурсов при грамотном подходе является мощным рычагом для инноваций как собственно в ресурсном, так и в смежных отраслях. При этом арктические регионы могут достаточно успешно участвовать в процессе, выступая в качестве не только реципиентов, но и поставщиков технологий.

Проблемы создания цифровой инфраструктуры

Еще один обязательный компонент инновационной системы — доступная и надежная инфраструктура. Все арктические страны уделяют особое внимание ее развитию как важному фактору повышения качества жизни северян, а в североамериканской Арктике и средству ликвидации признаваемых властями глубоких различий в уровне оснащенности Севера благами цивилизации [33]. В контексте инновационного развития в цифровую эпоху наиболее актуально развертывание систем высокоскоростной связи. При этом в Арктике, с учетом специфики прохождения

¹⁵ Уровень инновационной активности организаций (с 2010 г.). URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 21.05.2023).

¹⁶ Elbilbestand URL: <https://elbil.no/om-elbil/elbilstatistikk/elbilbestand/> (дата обращения: 16.05.2023).

¹⁷ См. сайт ассоциации URL: <https://arcticenergy.net/arctic-energy-partners> (дата обращения: 18.03.2023).

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

радиоволн в высоких широтах, принципиально важны спутниковая и проводная связь.

В недавних поправках в Основы государственной политики и Стратегию развития АЗРФ прямо упоминается задача развертывания информационно-телекоммуникационных сетей. Для нас данное направление значимо, помимо прочего, в свете хронического сокращения населения в стране в целом и в АЗРФ в особенности. Цифровизация дает основу для широкого внедрения безлюдных и интернет-технологий, таких как беспилотные летательные аппараты, автономные (в том числе безэкипажные) надводные и подводные суда, аддитивное производство и др. С их помощью могут, в частности, осуществляться доставка грузов на отдаленные объекты и инспектирование трубопроводов без участия человека, телемедицина, дистанционное обучение, телеконференции, отправка и обработка «больших данных» [34].

Уже достаточно долго в мире обсуждаются также перспективы арктических центров обработки данных (ЦОД), которые в условиях холодного климата могли бы обеспечивать хорошую экономию на главной статье расходов — охлаждении серверов. Тем не менее, полноценно занять эту высокотехнологичную нишу смогла пока лишь Исландия (действуют уже 7 ЦОДов), задействовав ряд конкурентных преимуществ: выгодное расположение между США и Западной Европой, наличие многочисленных кабелей связи с обоими континентами, обилие дешевой (причем экологически чистой) электроэнергии и высокий уровень общественной безопасности. За пределами острова нам известно лишь три коммерческих арктических ЦОД, в Анкоридже (Аляска) и Будене (Швеция)¹⁸.

Как представляется, одной из причин такого положения является недостаточная развитость волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) в Арктике. Если Север Швеции, Норвегии и Финляндии почти не уступают в этом отношении их южным регионам, то в других местах имеются лишь единичные тупиковые кабели, идущие с материка на Шпицберген, американскую военную базу Туле на севере Гренландии и др. Не раз задуманные

трансарктические ВОЛС (рисунок) до сих пор не проложены, хотя под ними имелась бы солидная политическая и бизнес-логика. Этот маршрут на 40 % короче существующих, что позволило бы, соответственно, сократить задержку сигнала между главными мировыми зонами интернет-трафика — между США, Европой и Восточной Азией, попутно решая важные задачи цифровизации арктического побережья. История этих неудачных попыток, недостаточно освещенная в отечественной экономической литературе, наглядно иллюстрирует проблемы внедрения масштабных технических нововведений в Арктике.

Первой началась реализация проекта, который предложила канадская компания «Арктик Файбр», впоследствии приобретенная аляскинской «Квинтиллион». Планировалась линия длиной 15,6 тыс. км вдоль северного побережья Аляски и Канады с продолжениями на Западное побережье США, в Японию (обходя, что характерно, Россию) и Лондон. Фактически, однако, в 2017 г. был сдан лишь 1900-километровый отрезок у Северного склона Аляски. Далее последовали громкий арест и суд над президентом компании Элизабет Пирс, приговоренной в 2019 г. к пяти годам тюремного заключения за присвоение средств фирмы¹⁹. Новое руководство «Квинтиллион» не отказалось от проекта межконтинентальной ВОЛС, но ее характеристик, стоимости и сроков строительства не называет²⁰.

«Синиа», в свою очередь, называет источником проблем самого российского участника. Сейчас финны совместно с компаниями «Фар Норт Диджитал» (США) и «АРТЕРИА Нетворкс» (Япония) продвигают проект «Фар Норт Файбр» вдоль берегов Северной Америки, в чем-то аналогичный проекту «Квинтиллион», но замыкающийся опять же на Финляндию. Кроме того, близ месторождения Прудобей на Аляске, где ВОЛС будет состыкована с имеющимся наземным кабелем, планируется строительство ЦОД. Длина ВОЛС составит 17 тыс. км, пропускная способность — до 120 Тбит/сек. Данный проект стоимостью 1 млрд евро планируется закончить в 2026 г.,²¹ но пока он находится лишь на предварительной стадии.

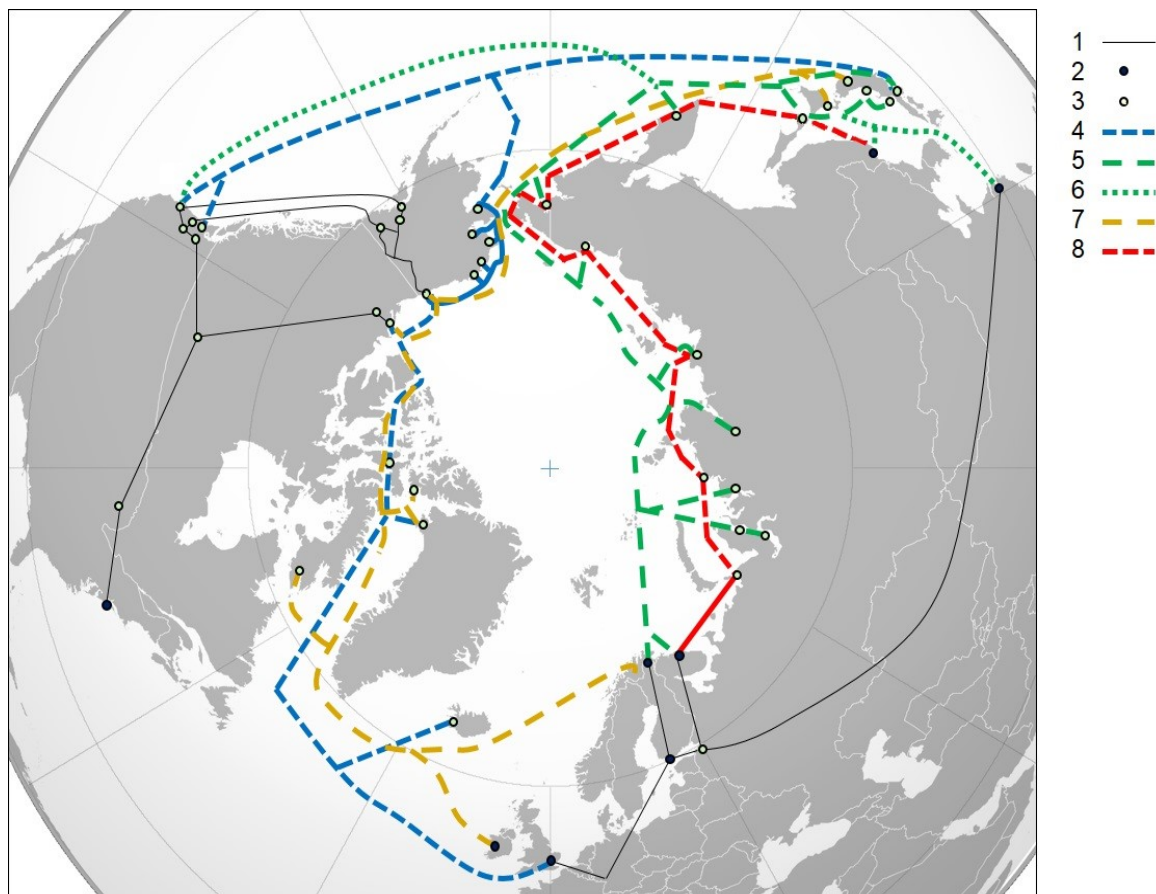
¹⁸ См. Data Center Map URL: <https://www.datacentermap.com/> (дата обращения: 19.04.2023).

¹⁹ Подделать контракты на \$1 млрд, привлечь \$270 млн и почти проложить подводный кабель вокруг Аляски. URL: <https://vc.ru/story/88305-poddelat-kontrakty-na-1-mlrd-privlech-270-mln-i-pochti-prolozhit-podvodnyy-kabel-vokrug-alyaski> (дата обращения: 19.03.2023).

²⁰ Planned Expansion. URL: <https://www.quintillionglobal.com/system/out-asia-europe/> (дата обращения: 19.03.2023).

²¹ Demand for secure, fast and expansive international data transmission capacity continues to grow. URL: <https://www.fn-digital.com/project> (дата обращения: 14.03.2023); DeGeorge K. A new Arctic fiber project aims to link Asia and Europe via the Northwest Passage. URL: <https://www.arctictoday.com/a-new-arctic-fiber-projects-aims-to-link-asia-and-europe-via-the-northwest-passage/> (дата обращения: 19.03.2023).

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ



Проекты прокладки трансарктических ВОЛС:

1 — действующие наземные ВОЛС, к которым планировалось подключение; 2, 3 — основные и местные узлы связи; 4 — проект компании «Квинтиллион»; 5 — «Арктик коннект»; 6 — дополнительные линии от «Арктик коннект»; 7 — «Фар Норт Файбер»; 8 — «Полярный экспресс». Сплошными линиями обозначены уже проложенные участки. Составлено автором по [35] и материалам официальных сайтов проектов: URL: <https://www.quintillionglobal.com/system/>; <https://www.fn-digital.com/project>; <https://полярныйэкспресс.рф/> (дата обращения: 29.03.2023)

Наконец, в России после неудачи «Арктик коннект» был запущен государственный, сугубо национальный проект ВОЛС «Полярный экспресс», явно ориентированный в первую очередь на нужды Севморпути (хотя открытый и для других потенциальных пользователей, например, МТС). Он предусматривает прокладку ВОЛС длиной 12 650 км от Териберки до Владивостока с отводами в 10 арктических портов, причем без Ямала. Заказчиками выступают Минтранс и Росморречфлот, партнером — «Росатом», подрядчиком — АО «Управление перспективных технологий», в 2021 г. запустившее в Мурманске собственный завод по производству оптических кабелей. Оператором назначено ФГУП «Морсвязьспутник». Стоимость

проекта составляет 65 млрд руб, плановый срок постройки — 2026 г. [36] На данном примере наглядно видна ключевая роль «заказчика инноваций» на Севере: компания «Супертел», которая при поддержке банка «Россия» вынашивала свой проект арктической ВОЛС «Северное Сияние», тоже искала партнерства с «Росатомом», а с запуском «Полярного экспресса» стала рассматривать варианты присоединения к нему²².

Первый отрезок «Полярного экспресса» Териберка — Амдерма длиной свыше 1230 км был сдан в октябре 2022 г.²³ На сегодняшний день он и аляскинский кабель «Квинтиллион» остаются единственными действующими широтными ВОЛС в Арктике.

²² Коник Л. Арктика не вынесла трех ВОЛС. URL: <https://www.comnews.ru/content/214878/2021-06-07/2021-w23/arktika-ne-vynesla-trekh-vols> (дата обращения: 19.03.2023).

²³ Сдан первый участок ПВОЛС «Полярный экспресс» от с. Териберка Мурманской области до п. Амдерма Ненецкого АО. URL: https://www.marsat.ru/news_artic_submarine_line_polar_express/3468 (дата обращения: 19.03.2023).

Заключение

В настоящей статье рассмотрены отдельные, хотя и значимые, аспекты инновационного процесса в Арктике, касающиеся его организации, драйверов и инфраструктурного обеспечения. Даже описанная заведомо неполная картина свидетельствует о наличии ряда масштабных проблем, требующих не только политических решений, но и, в первую очередь, теоретического осмысления. Это скромная роль государства, неадекватная его лидирующим позициям в экономике АЗРФ и масштабу модернизационных задач; отсутствие четких отраслевых приоритетов промышленной и научной политики; ориентация инвесторов на экспорт сырья и привозные технологии; дефицит региональной цифровой инфраструктуры и неудачи международного бизнес-сотрудничества по ее развитию.

России настоятельно необходимо формировать эффективную инновационную систему в национальном масштабе с мощными региональными подсистемами в АЗРФ. Эта задача несомненно сложнее узко понятого импортозамещения (даже подлинного, а не отверточной сборки китайской техники). Она требует полноценной, именно системной работы по устранению имеющихся барьеров и налаживанию горизонтальных связей на местах с формированием синергетических эффектов. Необходимо уточнение самой философии освоения и развития Арктики, с существенно большей опорой на внутренний рынок и технологический потенциал. Флагманские проекты ресурсных компаний должны при этом служить не изолированными «маяками прогресса», а лидерами региональных инноваций, загружая заказами местные научные, промышленные и образовательные учреждения.

Государство призвано играть в этом процессе решающую роль. В российской Арктике главными «инноваторами» по факту остаются госкомпании

и ведомства либо же частные структуры, но с мощным бюджетным субсидированием. Важной задачей при этом является преодоление однобоких интересов, всегда отличающих ведомственные и корпоративные проекты. Что, в свою очередь, требует строгого определения приоритетных направлений арктических НИОКР и отраслевого развития с тем, чтобы обеспечить их адекватность национальным задачам и перспективным мировым тенденциям, а также необходимое бюджетное наполнение. Эти приоритеты следует зафиксировать в новой редакции Стратегии пространственного развития России (разработку которой необходимо вести уже сейчас), стратегиях развития АЗРФ и арктических субъектов Федерации.

Актуальным представляется прикладное изучение арктических инновационных систем зарубежных стран — новая кондратьевская волна настоятельно диктует свои экономические и социальные структуры, овладение которыми, однако, эффективно лишь при соответствии традициям национального хозяйства.

Из конкретных предложений стоит также отметить, что Россия вполне имеет шанс оказаться первой страной с трансарктической волоконно-оптической линией связи. Ей можно будет найти широкий диапазон потенциальных применений — от транзитного трафика данных до, например, строительства центров обработки данных в северных городах, возникших на прошлой волне освоения.

Практическая значимость исследования состоит в том, что полученные результаты могут быть использованы при выработке подходов к стратегическому планированию инновационного развития Арктики. Дальнейшее развитие исследований видится в выявлении и углубленном изучении проблем функционирования инновационной системы АЗРФ в сравнении с лучшей мировой практикой, с выдачей конкретных прикладных рекомендаций.

Список источников

1. Портер М. Конкуренция. М.: Междунар. отношения, 2000. 495 с.
2. Lundvall, B.-Å. National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. L.: Printer, 1992.
3. Freeman C. The national system of innovation in historical perspective // Cambridge Journal of Economics. 1995. No. 19. P. 5–24.
4. Asheim B., Gertler M. The geography of innovation: regional innovation systems // J. Fagerberg, D. C. Mowery, R. Nelson (Eds.). The Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 2005. P. 291–317.
5. Asheim B. T., Isaksen A., Trippel M. Advanced introduction to Regional Innovation Systems. Cheltenham: Edward Elgar, 2019. 210 p.
6. Deegan J., Solheim M. C. W., Jakobsen S.-E., Isaksen A. One coast, two systems: Regional innovation systems and entrepreneurial discovery in Western Norway // Growth and Change, 2021. P. 1–25. DOI: 10.1111/grow.12595.
7. Nordic SMEs and Regional Innovation Systems. Final Report / B. T. Asheim, L. Coenen, M. Svensson-Henning (eds.). Lund: Nordic Industrial Fund, Lund University, 2003. 95 p.
8. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М.: Экономика, 2002. 767 с.
9. Н. Д. Кондратьев: кризисы и прогнозы в свете теории длинных волн. Взгляд из современности / под ред. Л. Е. Гринина, А. В. Коротаева, В. М. Бондаренко. М.: Моск. ред. изд-ва «Учитель», 2017. 384 с.

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

10. Алиев М. Г., Лапин Н. И. Инновационные системы в регионах и их развитие // *Общественные науки и современность*. 2018. № 2. С. 5–21.
11. Simoes A. J. G. *The Observatory: Designing Data-Driven Decision making tools*. Mass.: MIT, 2010. 50 p.
12. *Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis*. Geneva: World Intellectual Property Organization, 2021. xviii + 205 p.
13. *Technology and Innovation Report 2023. Opening green windows. Technological opportunities for a low-carbon world*. N. Y.: UNCTAD, 2023. xxvi + 209 p.
14. Горюшкин А. А., Халимова С.Р. Высокотехнологичный бизнес и экономическая сложность российских регионов // *Регион: экономика и социология*. 2022. № 3. С. 126–154. DOI: 10.15372/REG20220306.
15. Asheim B. T., Moodysson J., Tödtling F. Constructing Regional Advantage: Towards State-of-the-Art Regional Innovation System Policies in Europe? // *European Planning Studies*. 2011. Vol. 19, No. 7. P. 1133–1139. DOI: 10.1080/09654313.2011.573127.
16. *Constructing regional advantage: principles — perspectives — policies* / P.Cooke (Ch.). Brussels: European Commission, 2006. 95 p.
17. Национальные инновационные системы в России и ЕС / под ред. В. В. Иванова, Н. И. Ивановой, Й. Розебума, Х. Хайсберса. М.: Центр исследований проблем развития науки РАН, 2006. 278 с.
18. *Iceland's Policy on Matters Concerning the Arctic Region*. Parliamentary Resolution 25/151. Reykjavik: Ministry for Foreign Affairs of Iceland, 2021. 28 p.
19. *Arctic and Northern Policy Framework*. URL: <https://www.rcaanc-cirnac.gc.ca/eng/1560523306861/1560523330587> (дата обращения: 19.03.2023).
20. *Finland's Strategy for Arctic Policy* // *Publications of the Finnish Government 2021:55*. Helsinki: Finnish Government, 2021. 71 p.
21. *National Strategy for the Arctic Region*, October 2022. Wash.: The White House, 2022. 15 p.
22. *Sweden's strategy for the Arctic region*. Stockholm: Government Offices of Sweden, 2020. 46 p.
23. Пилясов А. Н., Цукерман В. А. Технологические уклады, инновации и хозяйственное освоение российской Арктики // *Север и рынок: формирование экономического порядка*. 2022. Т. 25, № 4. С. 7–22. DOI: 10.37614/2220-802X.4.2022.78.001.
24. Кондратьев В. Б. Решоринг как форма реиндустриализации // *Мировая экономика и международные отношения*. 2017. Т. 61, № 9. С. 54–65. DOI: 10.20542/0131-2227-2017-61-9-54-65.
25. Горкина Т. И. Решоринг и инновации как факторы развития обрабатывающей промышленности экономически развитых стран мира // *Мировое и национальное хозяйство*. 2021. № 3 (56). URL: <https://mirec.mgimo.ru/2021/2021-03/reshoring-innovation-as-development-factors-of-manufacturing> (дата обращения: 15.04.2023).
26. Fernández-Miguel A., Riccardi M. P., Veglio V. et al. Disruption in Resource-Intensive Supply Chains: Reshoring and Nearshoring as Strategies to Enable Them to Become More Resilient and Sustainable // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, No. 10909. DOI: 10.3390/su141710909.
27. Глазьев С. Ю. *За горизонтом конца истории: монография*. М.: Проспект, 2021. 416 с.
28. Крюков В. А. О необходимости осуществления активной структурной и пространственной политики в Азиатской России // *Экономическое возрождение России*. 2022. № 3 (73). С. 5–16. DOI: 10.37930/1990-9780-2022-3-73-5-17.
29. Machikita T., Ueki Y. Innovation in Linked and Non-linked Firms: Effects of Variety of Linkages in East Asia // *ERIA Discussion Paper Series*. 2010. No. 3. 18 p.
30. Boschma R. The Role of Non-local Linkages for Innovation: A Commentary // *Cross-Border Innovation in a Changing World*. D.Castellani et al. (eds.). Oxford: Oxford University Press, 2022, pp. 186–195. DOI: 10.1093/oso/9780198870067.003.0010.
31. Kryukov V., Tokarev A. Spatial trends of innovation in the Russian oil and gas sector: What does patent activity in Siberia and the Arctic reflect? // *Regional Science Policy & Practice*. 2022. No. 14 (1). Pp. 127–146. DOI: 10.1111/rsp3.12445.
32. Фадеев А. М., Череповицын А. Е., Ларичкин Ф. Д. *Стратегическое управление нефтегазовым комплексом в Арктике*. Апатиты: КНЦ РАН, 2019. 289 с.
33. *Nunavut's Infrastructure Gap*. Iqaluit: Nunavut Tunngavik Incorporated, 2020. 255 p.
34. Coates K. The Future of Work in the Arctic // K. Coates, C. Holroyd (eds.) *The Palgrave Handbook of Arctic Policy and Politics*. Cham: Palgrave Macmillan, 2020. Pp. 175–192.
35. Bannerman N. Connecting beneath the ice // *Capacity*. 2018. Vol. 18, No. 5. Pp. 36–38.
36. Коники Л. «Полярный экспресс» торопится на восток // *Стандарт: цифровая трансформация, ИТ, коммуникации, контент*. 2021. № 2 (211). С. 16–19.

References

1. Porter M. *Konkurentsia* [Competition]. Moscow, Mezhdunarodnye otnosheniya, 2000, 495 p. (In Russ.).
2. Lundvall, B.-Å. National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. L., Printer, 1992.
3. Freeman C. The national system of innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 1995, no. 19, pp. 5–24.
4. Asheim B., Gertler M. The geography of innovation: regional innovation systems // J. Fagerberg, D. C. Mowery, R. Nelson (Eds.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford, Oxford University Press, 2005, pp. 291–317.
5. Asheim B. T., Isaksen A., Trippel M. *Advanced introduction to Regional Innovation Systems*. Cheltenham, Edward Elgar, 2019, 210 p.
6. Deegan J., Solheim M. C. W., Jakobsen S.-E., Isaksen A. One coast, two systems: Regional innovation systems and entrepreneurial discovery in Western Norway. *Growth and Change*, 2021, pp. 1–25. DOI: 10.1111/grow.12595.
7. Nordic SMEs and Regional Innovation Systems. Final Report / B. T. Asheim, L. Coenen, M. Svensson-Henning (eds.). Lund, Nordic Industrial Fund, Lund University, 2003, 95 p.
8. Kondratiev N. D. *Bolshie tsikly konyunktury i teoriya predvideniya* [Long business cycles and the theory of prediction]. Moscow, Ekonomika, 2002, 767 p. (In Russ.).
9. N. D. Kondratiev: *krizisy i prognozy v svete teorii dlinnykh voln. Vzglyad iz sovremennosti* [N. D. Kondratiev: crises and forecasts in the context of the long-cycle theory. A contemporary view]. L. E. Grinin, A. V. Korotaev, V. M. Bondarenko (eds.). Moscow, Uchitel, 2017, 384 p. (In Russ.).
10. Aliev M. G., Lapin N. I. Innovatsionnye sistemy v regionakh i ikh razvitiye [Innovative systems in the regions of Russia and their development]. *Obshchestvennye nauki i sovremennost'* [Social sciences and contemporary world], 2018, no. 2, pp. 5–21. (In Russ.).
11. Simoes A. J. G. *The Observatory: Designing Data-Driven Decision making tools*. Mass., MIT, 2010, 50 p.
12. Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. Geneva, World Intellectual Property Organization, 2021, xviii + 205 p.
13. Technology and Innovation Report 2023. Opening green windows. Technological opportunities for a low-carbon world. N.Y., UNCTAD, 2023, xxvi + 209 p.
14. Goryushkin A. A., Khalimova S. R. Vysokotekhnologichnyi biznes ii ekonomicheskaya slozhnost' rossiyskikh regionov [High-tech business and the economic complexity of Russian regions]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Region: economics and sociology], 2022, no. 3, pp. 126–154. (In Russ.). DOI: 10.15372/REG20220306.
15. Asheim B. T., Moodysson J., Tödtling F. Constructing Regional Advantage: Towards State-of-the-Art Regional Innovation System Policies in Europe? *European Planning Studies*, 2011, vol. 19, no. 7, pp. 1133–1139. DOI: 10.1080/09654313.2011.573127.
16. Constructing regional advantage: principles — perspectives — policies / P. Cooke (Ch.). Brussels, European Commission, 2006, 95 p.
17. *Natsionalnye innovatsionnye sistemy v Rossii i ES* [National innovation systems in Russia and the EU]. V. V. Ivanov, N. I. Ivanova, J. Rosebum, H. Heibers (eds.). Moscow, RAS Science Research Center, 2006, 278 p. (In Russ.).
18. Iceland's Policy on Matters Concerning the Arctic Region. Parliamentary Resolution 25/151. Reykjavik, Ministry for Foreign Affairs of Iceland, 2021, 28 p.
19. Arctic and Northern Policy Framework. Available at: <https://www.rcaanc-cirnac.gc.ca/eng/1560523306861/1560523330587> (accessed 19.03.2023).
20. Finland's Strategy for Arctic Policy. *Publications of the Finnish Government 2021:55*. Helsinki, Finnish Government, 2021, 71 p.
21. National Strategy for the Arctic Region, October 2022. Wash., The White House, 2022, 15 p.
22. Sweden's strategy for the Arctic region. Stockholm, Government Offices of Sweden, 2020, 46 p.
23. Pilyasov A. N., Tsukerman V. A. Tekhnologicheskie układy, innovatsii i khozyaistvennoe osvoenie rossiiskoi Arktiki [Innovations and problems of sustainable development of the North and the Arctic]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Formation of the Economic Order], 2022, vol. 25, no. 4, pp. 7–22. (In Russ.). DOI: 10.37614/2220-802X.4.2022.78.001.
24. Kondrat'ev V. B. Reshoring kak forma reindustrializatsii [Reshoring as a form of reindustrialization]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [World economy and international relations], 2017, vol. 61, no. 9, pp. 54–65. (In Russ.). DOI: 10.20542/0131-2227-2017-61-9-54-65.
25. Gorkina T. I. Reshoring i innovatsii kak faktory razvitiya obrabatyvayushchey promyshlennosyi razvitykh stran mira [Reshoring and innovation as development factors of the manufacturing in economically developed countries of the world] *Mirovoye i natsionalnoe khozyaistvo* [World and national economy], 2021, no. 3 (56). (In Russ.). Available at: <https://mirec.mgimo.ru/2021/2021-03/reshoring-innovation-as-development-factors-of-manufacturing> (assessed 15.04.2023).

ИННОВАЦИОННАЯ И ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

26. Fernández-Miguel A., Riccardi M. P., Veglio V., García-Muiña F. E., Fernández del Hoyo A. P., Settembre-Blundo D. Disruption in Resource-Intensive Supply Chains: Reshoring and Nearshoring as Strategies to Enable Them to Become More Resilient and Sustainable. *Sustainability*, 2022, vol. 14, no. 10909. DOI: 10.3390/su141710909.
27. Glazyev S. Yu. *Za gorizontom kontsa istorii* [Beyond the end of history]. Moscow, Prospect, 2021, 416 p. (In Russ.).
28. Kryukov V. A. O neobkhodimosti osushchestvleniya aktivnoy strukturnoy i prostranstvennoy politiki v Aziatskoy Rossii [Addressing the Need for Proactive Structural and Spatial Policies in Asian Russia]. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii* [Economic Revival of Russia], 2022, no. 3 (73), pp. 5–16. (In Russ.). DOI: 10.37930/1990-9780-2022-3-73-5-17.
29. Machikita T., Ueki Y. Innovation in Linked and Non-linked Firms: Effects of Variety of Linkages in East Asia. *ERIA Discussion Paper Series*, 2010, no. 3, 18 p.
30. Boschma R. The Role of Non-local Linkages for Innovation: A Commentary. In: *Cross-Border Innovation in a Changing World*. D. Castellani et al. (eds.). Oxford, Oxford University Press, 2022, pp. 186–195. DOI: 10.1093/oso/9780198870067.003.0010.
31. Kryukov V., Tokarev A. Spatial trends of innovation in the Russian oil and gas sector: What does patent activity in Siberia and the Arctic reflect? *Regional Science Policy & Practice*, 2022, No. 14 (1), pp. 127–146. DOI: 10.1111/rsp3.12445.
32. Fadeev A. M., Cherepovitsyn A. E., Larichkin F. D. *Strategicheskoe upravlenie neftegazovym kompleksom v Arktike* [Strategic management of the oil and gas sector in the Arctic]. Apatity, Kola Science Center of RAS, 2019, 289 p. (In Russ.).
33. Nunavut's Infrastructure Gap. Iqaluit, Nunavut Tunngavik Incorporated, 2020, 255 p.
34. Coates K. The Future of Work in the Arctic. In: K. Coates, C. Holroyd (eds.). *The Palgrave Handbook of Arctic Policy and Politics*. Cham, Palgrave Macmillan, 2020, pp. 175–192.
35. Bannerman N. Connecting beneath the ice. *Capacity*, 2018, vol. 18, no. 5, pp. 36–38.
36. Konik L. 'Polyarniy ekspress' toropitsya na vostok [*Polar Express* rushes east]. *Standart: tsifrovaya transformatsiya, IT, kommunikatsii, kontent* [Standard: digital transformation, IT, communications, content], 2021, no. 2 (211), pp. 16–19. (In Russ.).

Об авторе:

А. К. Криворотов — канд. экон. наук.

About the author:

A. K. Krivorotov — PhD (Economics).

Статья поступила в редакцию 19 апреля 2023 года.

Статья принята к публикации 27 мая 2023 года.

The article was submitted on April 19, 2023.

Accepted for publication on May 27, 2023.