

Научная статья

УДК 338.1

doi:10.37614/2220-802X.2.2025.88.008

ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ НОВОЙ ОТРАСЛИ КРИПТОМАЙНИНГА ДЛЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Светлана Сергеевна Галазова¹, Татьяна Васильевна Жукова², Валерия Николаевна Володина³

¹Северо-Осетинский государственный университет имени К. Л. Хетагурова, Владикавказ, Россия, bubu1999@mail.ru, ORCID 0000-0001-8905-0386

²Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени

Е. М. Примакова Российской академии наук, Москва, Россия, ttanya2001@gmail.com, ORCID 0000-0002-5568-4089

³ООО «Фининформсервис НИКА», Москва, Россия, nikainform@mail.ru, SPIN-код 4164-7823

Аннотация. В статье исследуются возможности новой отрасли криптомайнинга в развитии Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ). Применен оригинальный научный подход, в центре которого — рост ВРП, цифровое и высоковычислительное освоение территории, сохранение баланса в эколого-экономической системе. Новизну исследования составляет учет рисков и выгод от майнинга с позиций региональных экономик АЗРФ. Цель работы заключается в многосторонней оценке условий и последствий развития криптомайнинга в АЗРФ в интересах устойчивого сбалансированного развития данных территорий. Методы исследования включают: нормативно-правой, статистический, балансовый, сравнительный страновой анализ, метод «затраты-выпуск». Исследование показало, что для российской экономики криптомайнинг приобрел стратегическую значимость, а преимущества от него превышают риски. По опыту других стран, бесконтрольное развитие криптодобычи ведет к снижению экономического роста при любых вариантах ресурсной обеспеченности. Инструменты регулирования криптомайнинга в России (государственная регистрация, налогообложение, тарифное регулирование) вводятся на федеральном уровне при слабости региональной инициативы. Стимулируемая «сверху» модель промышленного майнинга в АЗРФ сталкивается с неотлаженностью механизмов тарификации энергопотребления в период отопительного сезона, с давлением на неустойчивые составляющие экономического роста регионов ресурсного типа. Вместе с тем субъекты АЗРФ привлекательны для развития криптомайнинга, что обусловлено их профицитными электроэнергетическими балансами, дешевыми тарифами на электроэнергию, отрицательными среднегодовыми температурами, свободными производственными мощностями, наличием месторождений с попутным нефтяным газом и запасами возобновляемых источников энергии. Один из основных выводов исследования состоит в том, что в АЗРФ перспективен промышленный майнинг зарегистрированных индивидуальных предпринимателей (ИП), а также малых и средних предприятий. Сформулированы практически значимые рекомендации для регионов АЗРФ по повышению инициативности в создании отрасли криптомайнинга на своей территории, совершенствованию инструментов регулирования и контроля на уровне региональных и местных органов власти. Перспективным направлением исследования может стать факторный анализ моделей экономического роста регионов АЗРФ с включением индикаторов отрасли криптомайнинга.

Ключевые слова: Арктическая зона Российской Федерации, криптомайнинг, дата-центры майнинга, электроэнергетический баланс, тарифное регулирование, хешрейт, попутный нефтяной газ, возобновляемые источники энергии

Для цитирования: Галазова С. С., Жукова Т. В., Володина В. Н. Перспективы формирования новой отрасли криптомайнинга для Арктической зоны Российской Федерации // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2025. № 2. С. 117–131. doi:10.37614/2220-802X.2.2025.88.008.

Original article

CRYPTOCURRENCY MINING AS AN EMERGING INDUSTRY: PROSPECTS FOR THE RUSSIAN ARCTIC

Svetlana S. Galazova¹, Tatyana V. Zhukova², Valeria N. Volodina³

¹North Ossetian State University, Republic of North Ossetia, Vladikavkaz, Russia, bubu1999@mail.ru, ORCID 0000-0001-8905-0386

²Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations, Moscow, Russia, ttanya2001@gmail.com, ORCID 0000-0002-5568-4089

³Fininformservice NIKA, Moscow, Russia, nikainform@mail.ru, SPIN-code 4164-7823

Abstract. This article explores the potential of the emerging cryptocurrency mining industry in contributing to the development of the Russian Arctic. The study employs an original approach that emphasizes gross regional product (GRP) growth, digital and high-performance computing development, and the need to maintain a balance between ecological sustainability and economic progress. The novelty of this research lies in its evaluation of the risks and benefits of crypto mining from the perspective of regional economies in the Russian Arctic. The goal of the study is to conduct a comprehensive

assessment of the conditions, opportunities, and consequences associated with the development of crypto mining in the Russian Arctic, in line with principles of sustainable and balanced territorial development. The methodology combines regulatory analysis, statistical methods, balance sheet analysis, comparative international review, and input-output modeling. The findings indicate that crypto mining has attained strategic significance for the Russian economy, with its advantages outweighing the associated risks. Drawing on international experience, the study highlights that unregulated crypto mining can hinder economic growth, regardless of resource availability. In Russia, regulatory mechanisms—including state registration, taxation, and tariff oversight—are implemented at the federal level, while regional initiatives remain underdeveloped. The centrally driven model of industrial crypto mining in the Russian Arctic faces challenges, including the absence of pricing mechanisms for energy consumption during the heating season and pressure on the fragile drivers of economic growth in resource-dependent regions. Nonetheless, the Russian Arctic offers favorable conditions for crypto mining, such as surplus electricity supply, low tariffs, cold average annual temperatures, available production infrastructure, access to associated petroleum gas, and renewable energy potential. A key conclusion of the study is that industrial-scale crypto mining—particularly by registered individual entrepreneurs and small to medium-sized enterprises—holds significant promise in the Russian Arctic. The article presents practical policy recommendations aimed at enhancing regional initiatives in developing the crypto-mining industry, and at strengthening regulatory and oversight tools at the regional and local levels. A promising direction for future research is the factor analysis of regional economic growth models in the Russian Arctic, incorporating indicators of crypto mining industry performance.

Keywords: Russian Arctic, cryptocurrency mining, mining data centers, power budget, tariff regulation, hashrate, associated petroleum gas, renewable energy sources

For citation: Galazova S. S., Zhukova T. V., Volodina V. N. Cryptocurrency mining as an emerging industry: Prospects for the Russian Arctic. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poriadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2025, no. 2, pp. 117–131. doi:10.37614/2220-802X.2.2025.88.008.

Введение

Суровый климат, вахтовый метод работы, низкая плотность населения, сырьевой тип экономики долгое время являлись «визитной карточкой» российской Арктики. В условиях обострения отношений с приграничными государствами, необходимости усиления экономической, экологической, военной безопасности РФ, важности развития Северного морского пути значимость АЗРФ повышается многократно¹.

Комплексное освоение этих территорий нашло отражение в Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г. [1], в создании портовых, промышленно-производственных, технико-внедренческих и туристско-рекреационных опорных зон [2]. Однако оно осложнено рядом факторов, таких как неравномерное социально-экономическое развитие [3] из-за наличия зон с особо сложными климатическими и логистическими условиями; хрупкость эколого-экономической системы регионов АЗРФ; дефицит финансовых ресурсов.

Источником сглаживания социально-экономических диспропорций и дополнительных финансовых ресурсов может стать новая отрасль криптомайнинга, модель работы которой (высокая энергоемкость, необходимость охлаждения используемого оборудования), на наш взгляд, успешно вписывается в имеющийся потенциал Арктики.

В большом массиве публицистической и научной литературы утверждается положительное влияние тренда на цифровизацию Арктики (частью которого

является и формирование отрасли криптомайнинга). Цифровизация рассматривается «как элемент интенсивного пути развития региональных экономик» [4], как способ повышения производительности труда при дефиците рабочей силы [5; 6; 7], как возможность роста эффективности государственного управления [8; 9]. Исследуются сопутствующие развитию криптомайнинга области: возобновляемые источники энергии [10], утилизация попутного нефтяного газа [11].

Рассмотрены различные способы и технологии выпуска криптовалют (стандартный, облачный майнинг, веб-майнинг) [12]. В настоящей статье под майнингом понимается именно стандартный майнинг. Он основан на использовании специального вычислительного оборудования (многоядерных видеокарт, графических процессоров и др.).

Вместе с тем криптомайнинг как новая отрасль почти не рассматривался в научной литературе на уровне регионов. Разрозненные факты и мнения по майнингу цифровой валюты в Арктической зоне РФ встречаются в публицистических материалах (сноски по тексту статьи). По их совокупности можно сделать вывод о дефиците обсуждения таких аспектов арктического криптомайнинга, как:

— уникальность отдельных территориальных локаций, представляющих один-два, но не целый комплекс благоприятных факторов для майнинга цифровых валют;

— непропорциональное распределение рисков и выгод от майнинга между региональной и национальной экономикой.

¹ Состав АЗРФ определен Указом Президента Российской Федерации от 02.05.2014 № 296 (ред. от 05.03.2020) и включает: Мурманскую область, Ненецкий, Чукотский и Ямало-Ненецкий автономные

округа, территории республик Коми, Карелия, Саха, а также Красноярского края, Архангельской области, земли и острова в Северном Ледовитом океане.

Необходимость взвешенного подхода к оценке эффектов от распространения майнинга в арктических регионах России определяет актуальность темы исследования.

Целью работы является многосторонняя оценка условий и последствий развития криптомайнинга в АЗРФ в интересах устойчивого сбалансированного развития данных территорий.

Задачи исследования включают определение перспектив развития отрасли криптомайнинга для экономики России, анализ сложившихся на территории АЗРФ условий для развития криптомайнинга, в том числе: нормативно-правового поля, электроэнергетического баланса, климатических условий, возобновляемых и альтернативных источников энергии; анализ зарубежного опыта по организации майнинга криптовалют; определение вклада отрасли криптомайнинга в валовый региональный продукт.

Методы

При выборе методов исследования применялся структурный подход к изучению ресурсной компоненты региона [13]. Использовались следующие методы: (1) нормативно-правовой анализ российского и регионального законодательства на предмет ключевых понятий и механизмов регулирования

отрасли криптомайнинга; (2) статистический анализ отдельной группы индикаторов развития регионов АЗРФ, связанных с майнингом цифровых валют; (3) балансовый анализ (электроэнергетический баланс по регионам АЗРФ); (4) сравнительный страновой анализ; (5) метод «затраты-выпуск» при определении точки рентабельности добычи криптовалюты.

В связи с тем, что территории 5 регионов включены в состав АЗРФ не полностью, где это возможно, используются данные Росстата по социально-экономическому развитию Арктической зоны РФ. Некоторые показатели относятся ко всей территории регионов и не могут быть распределены по районам ввиду общезначимого эффекта, механизмов субсидирования и перераспределения ресурсов (ВРП, производство и потребление энергии, субсидии). Они рассчитываются по регионам в рамках их административно-территориальных границ.

Результаты и обсуждение

Потенциал развития отрасли криптомайнинга в России

На современном этапе Россия — единственная страна, которая обладает энергоресурсами для добычи криптовалюты в таких же масштабах, как США. Ее доля в хешрейте растёт (табл. 1).

Таблица 1

Доля крупнейших стран в общем объеме хешрейта* биткойна

Среднемесячная доля в хешрейте	2022 г.	10 мес. 2024 г.
США	37,84	35,4
Казахстан	13,22	18,1
Россия	4,66	11,23
Канада	6,48	9,55
Ирландия	1,97	4,68
Малайзия	2,51	4,58
Германия	3,06	4,48
Иран	0,12	3,1
Китай	21,11	Н. д.
<i>Всего</i>	<i>90,97</i>	<i>91,12</i>

Примечания. Н. д. — нет данных.

Источник: World population review. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/bitcoin-mining-by-country> (дата обращения: 21.11.2024).

* Хешрейт — мера того, сколько вычислений может быть выполнено в секунду. Оценивает производственную мощность отрасли криптомайнинга.

Статистика развития отрасли криптомайнинга в России находится на этапе становления. Ее создание будет ускорено развитием систем реестров участников майнинга. Существуют альтернативные оценки количества майнеров и их распределения

по регионам. Они проводятся периодически посредством анализа аномалий энергопотребления, интернет-трафика и данных умных счетчиков с применением технологий искусственного интеллекта и алгоритмов машинного обучения. Так, аналитики

УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

МТС с помощью системы EnergyTool определили, что в январе 2025 г. в России действовало более 136 тыс. майнинговых ферм (127,6 тыс. в январе 2024 г.), из них 10 % работали в Иркутской области, 9 % — в г. Москве, 8 % — в Московской области, по 4 % в Республике Башкортостан и Краснодарском крае, по 3 % — в Самарской, Новосибирской, Свердловской областях, в г. Санкт-Петербурге и в Республике Татарстан². Около 90 % мощностей используется для майнинга Bitcoin, остальные — для майнинга Litecoin, Kaspa, Ethereum и Monero.

По количеству майнинговых ферм АЗРФ пока уступает ведущим регионам, но Мурманская область входит в первую десятку субъектов РФ по наиболее быстрым темпам их прироста (на 24 % за 2024 г.)³.

Согласно рейтингу российских майнинговых компаний по выручке и мощности из 5 первых компаний, представляющих наиболее успешные проекты в области криптомайнинга в 2024 г.⁴, 4 осуществляют свою деятельность на территориях регионов, относимых к АЗРФ (табл. 2).

Таблица 2

Пять первых успешных проектов в сфере криптомайнинга

Компания, год создания	Профиль деятельности	Регион	Выручка
1. ООО «Битривер Рус», 2017	Оператор майнинговых дата-центров и импортер майнингового оборудования	Иркутская и Оренбургская области, Красноярский край, ХМАО, ЯНАО, республики Бурятия и Тува	9,4 млрд руб.
2. АО «Интелион Дата», 2017	Импорт вычислительного оборудования из Китая, строительство и эксплуатация инфраструктурных площадок для его размещения	Тверская, Самарская, Мурманская, Нижегородская, Тульская, Кемеровская области	2,27 млрд руб.
3. ООО «Проммайнер», 2017	Поставки оборудования для майнинга, решения «под ключ», профессиональные консультации, обслуживание ASIC-майнеров, хостинг. Собственный дата-центр	Иркутская и Кемеровская области	1,4 млрд руб. за 2023 г., за 2024 г. — 5 млрд руб.
4. ООО «Сибмайн К», 2018	Поставщик майнинг оборудования, услуги по его размещению и обслуживанию, оператор дата-центра в Сибири. Использует гидроэнергию	Красноярский край	1,3 млрд руб.
5. ООО «Гигаватт», 2017	Размещение и обслуживание вычислительного оборудования для добычи биткоина. Использует энергию из возобновляемых источников. Головной офис — в Швейцарии	Иркутская, Ивановская области, Красноярский край. Мощности в Эфиопии и Парагвае	858 млн руб.

Примечание. Источники: столбцы 1, 4 — сервис RusProfile; столбцы 2, 3 — официальные сайты компаний.

Проекты в области криптомайнинга имеют большой потенциал развития, отличаются высоким эффектом от масштаба и быстрым ростом выручки. Положение компаний в рейтингах способно меняться год от года. Выход действующих компаний со своими проектами на рынок АЗРФ, как и создание новых компаний, способно вывести регион на первые места по количеству действующих майнинговых ферм.

В целом развитие отрасли криптомайнинга находится в зоне стратегических интересов России

и связано с набором преимуществ и рисков (табл. 3).

Для российской экономики преимущества развития криптомайнинга превышают риски при условии адекватного регулирования. Однако эта отрасль локализуется в местах с дешевой энергией и благоприятными инфраструктурными условиями, что способно оказать серьезное влияние на экономику отдельно взятого региона.

Далее проводится анализ различных аспектов влияния криптомайнинга на регионы АЗРФ.

² Аналитика МТС // МТС: официальный сайт. URL: <https://moskva.mts.ru/about/media-centr/soobshheniya-kompanii/novosti-mts-v-rossii-i-mire/2025-02-21/analitika-mts-kolichestvo-majningovyh-ferm-v-rossii-za-god-vyroslo-na-7> (дата обращения: 21.03.2025).

³ Аналитика МТС: количество майнинговых ферм в Мурманской области выросло почти на четверть // Информационное агентство

Nord-News.ru, 24.02.2025. URL: <https://nord-news.ru/news/2025/02/24/?newsid=180843> (дата обращения: 21.03.2025).

⁴ Рейтинг российских майнинговых компаний 2024 года по выручке и мощности // РБК, 27.05.2024. URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/664c660b9a794733dfeca36a?from=copy>.

Таблица 3

Преимущества и риски развития отрасли криптомайнинга в России

Преимущества	Риски
Рост ВВП за счет прибыли от добытых криптовалют, доходов от продажи оборудования, комиссий участников	Снижение корреляции динамики энергопотребления с ростом экономики, сокращение точности прогнозов
Развитие вспомогательных секторов (производство оборудования, энергии, строительство центров обработки данных)	В операциях с криптовалютой — риск контрагента, валютный риск, риск инвестиционного мошенничества [18]
Увеличение налоговых поступлений (по расчетам Ассоциации промышленного майнинга — 50 млрд руб. в год*)	Риски для финансового рынка, важность системного регулирования криптомайнинга [19]
Эмпирически подтверждается прямая связь между развитием криптомайнинга и снижением безработицы, созданием рабочих мест [14]	Высокое энергопотребление, воздействие на окружающую среду, конкуренция с другими отраслями за человеческий капитал и энергоресурсы [20]
Криптовалюты применяются в трансграничных платежах в условиях финансовых санкций [15]. Укрепляется технологический суверенитет [16]	Снижение рентабельности добычи криптовалюты по мере появления в отрасли все большего числа участников [21]
Мировое первенство в криптомайнинге закрепляет геополитическое лидерство, приток новых технологий, лучших IT-специалистов, инвестиций, первенство в высоковывчислительных технологиях [17]	Неконтролируемое распространение криптомайнинга ведет к нестабильности экономического развития, в том числе за счет притока иностранных участников [22]

Примечание. Источник: составлено авторами с учетом данных из источников [14–22].

* Брифинг АПМ «Рынок промышленного майнинга в России: перспективы и прогнозы развития», Москва / ТАСС, 2024. URL: <https://tass.ru/ekonomika/19798113> (дата обращения: 24.11.2024).

Нормативно-правовые аспекты регулирования криптомайнинга в России

С 1 ноября 2024 г. вступил в силу Федеральный закон «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 31 июля 2020 года (в ред. от 25.10.2024 г., далее 259-ФЗ), легализующий криптомайнинг и связанные с ним изменения в Налоговый кодекс. В марте 2024 г. Минэнерго России предложило добавить добычу криптовалют в перечень видов экономической деятельности с присвоением соответствующего кода ОКВЭД⁵.

В статье используется следующий набор определений, опирающийся на положения 259-ФЗ (табл. 4).

С учетом отсутствия крупных электростанций, частой локализации благоприятных условий для майнинга в труднодоступных зонах в Арктике делается акцент на создание майнинговых дата-центров. В отличие от ЦОДов, они меньше

по размерам, с более низким энергопотреблением, менее требовательны к устойчивости интернет-трафика (широкополосный доступ к сети Интернет не обязателен). Дата-центры могут создаваться вблизи мест добычи попутного газа, возобновляемых источников энергии.

Также объявлено о реализации нескольких проектов по строительству ЦОДов на территории Кольской АЭС (₽ 1,4 млрд), Кольского района (₽ 1,1 млрд), в Республике Карелия на заводе «Русал» (₽ 895 млн)⁶. Это штучные, долгосрочные проекты, универсальные по обслуживаемым организациям.

В 259-ФЗ и связанных с ним нормативно-правовых актах представлены прямые и косвенные механизмы регулирования криптомайнинга в России (табл. 5).

Действующие механизмы регулирования криптомайнинга в России сосредоточены на федеральном уровне. На уровне регионов прямые механизмы регулирования пока не предусмотрены, а инструменты косвенного регулирования ограничены.

⁵ К настоящему моменту продолжаются обсуждения при участии Минэкономики и Минцифры.

⁶ Дата-центры в Арктике // Tadviser, 2024. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%94>

%D0%B0%D1%82%D0%B0-%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D1%8B_%D0%B2_%D0%90%D1%80%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B5 (дата обращения: 26.11.2024).

Таблица 4

Базисные определения статьи

Понятие	Содержание
Криптомайнинг (майнинг)	Деятельность по выпуску цифровой валюты в России с использованием объектов информационной инфраструктуры, оборудования, размещенного на территории Российской Федерации (ст. 1, п. 3 ¹ 259-ФЗ)
Криптовалюта (цифровая валюта)	Совокупность электронных данных в информационной системе, которые принимаются как средство платежа, не являющееся денежной единицей России, других государств, международных объединений, не используются в качестве инвестиций, не содержат обязательств третьих лиц перед их держателями (исключая операторов, узлов информационной системы как части процедуры их выпуска) (ст. 1, п. 3 259-ФЗ)
Майнинг-пулы	Объединение мощностей технических и программно-аппаратных средств разных владельцев для целей майнинга, в результате которого выпущенная цифровая валюта распределяется между участниками (ст. 1, п. 3 ² 259-ФЗ)
Майнеры*	Физические и юридические лица, занимающиеся майнингом отдельно или в составе майнинг-пулов
Организаторы майнинг-пулов*	Дата-центры для майнинга (также майнинговые фермы) и центры обработки данных (ЦОДы)
Дата-центры майнинга*	Центры обработки данных, обслуживающие потребности майнеров и их пулов
ЦОДы*	Посредники, которые за счет эксплуатации собранного в одном центре оборудования и программно-вычислительных средств предоставляют услуги хранения и обработки информации, согласования работы операторов, оборудования и их серверов

Примечание. Источник: 259-ФЗ.

* Вводятся дополнительно к определениям, представленным в законе 259-ФЗ.

Таблица 5

Механизмы регулирования криптомайнинга в России

Прямые	Регистрация в реестре лиц, осуществляющих майнинг цифровой валюты¹ (далее Реестр). Физические лица, граждане Российской Федерации, не являющиеся ИП, вправе осуществлять майнинг цифровой валюты без включения в Реестр при условии, что потребляемая энергия для майнинга не превышает лимитов² энергопотребления, установленных Правительством РФ (п. 1–2, ст. 142, 259-ФЗ). Запрет на майнинг цифровой валюты физическими лицами, являющимися ИП, с неснятой или непогашенной судимостью за преступления: экономические, против государственной власти либо средней тяжести и выше, предусмотренные ст. 6 закона № 115-ФЗ, а также лицами, включенными в специальные перечни участников противоправной деятельности, с испорченной деловой репутацией (п. 3, ст. 142, 259-ФЗ). Запрет на добычу криптовалюты в отдельных регионах или на отдаленных территориях в периоды пиковых нагрузок на энергосистемы³
Косвенные	Установление дифференцированных по объемам потребления электроэнергии тарифов для населения и приравненных к ним категорий. Тарификация внутри обозначенных диапазонов — на уровне регионов⁴ (подробнее см. раздел ниже). Налоговое регулирование. Объект налогообложения — доход от майнинга, приобретения, продажи и иных операций с цифровой валютой (НДФЛ, налог на прибыль) в соответствии с п. 1 абз. 3 ст. 211, ст. 282.3 и ст. 224, ст. 284 НК РФ

Примечание. Источник: Федеральный закон № 259-ФЗ, Постановления Правительства РФ от 31.10.2024 № 1464 от 1 ноября 2024 г. № 1468, от 01.11.2024 № 1469.

¹ Осуществляется ФНС России согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 31.10.2024 г. № 1464.

² В настоящее время этот лимит составляет 6 тыс. кВт·ч в месяц согласно Постановлению Правительства РФ от 01.11.2024 г. № 1469.

³ По решению Правительства РФ с 1 декабря 2024 г. запрещается майнинг цифровой валюты на территории 13 субъектов РФ на период отопительного сезона (подробнее см.: Постановление Правительства РФ от 01.11.2024 г. № 1468).

⁴ С 2025 г. Правительство РФ лимитирует верхние границы диапазонов объема потребления энергии. В настоящее время — 3 900 кВт·ч для первого, 6 000 кВт·ч для второго диапазона (Постановление Правительства РФ от 01.11.2024 г. № 1469). Для регионов с уровнем газификации менее 5 % (Магаданской области, Бурятии, Хакасии, Забайкальского края, Еврейской автономной области, Мурманской области, Тывы, Иркутской, Амурской областей) в период отопительного сезона к диапазонам потребления электроэнергии применяется повышающий коэффициент — до 1,8 (Постановление Правительства РФ от 26.11.2024 № 1628).

Электроэнергетический баланс и тарифы на электроэнергию в регионах АЗРФ

Физический объем производства электроэнергии за 2010–2023 гг. в регионах АЗРФ рос быстрыми темпами. В Ямало-Ненецком АО он увеличился в 3 раза, в Чукотском АО — в 2 раза, в Якутии и Ненецком АО — в 1,5 раза, в Красноярском крае

и Республике Карелия — в 1,3, в остальных — в 1,1⁷. Потребление электроэнергии росло медленнее: в 1,6 раза в Ненецком, Чукотском автономных округах и Якутии, в остальных — в 1,1 раза. Энергопрофицитными являлись: Мурманская область, Красноярский край, Республика Коми, Якутия, Чукотский АО (табл. 6).

Таблица 6

Показатели производства и потребления электроэнергии в регионах АЗРФ, 2023 г.

Субъект Российской Федерации	Произведено	Потреблено	Дефицит (-) / профицит (+)	Профицит (дефицит) от произведенного объема
Россия	1181,0	1172,3	+8,7	0,7
Республика Карелия	5,1	8,5	-3,4	-66,5
Республика Коми	10,2	8,8	+1,4	14,2
Архангельская область	8,7	10,3	-1,6	-18,5
Ненецкий АО	2,1	2,4	-0,3	-16,7
Мурманская область	18,2	11,9	+6,3	34,4
Ямало-Ненецкий АО	11,9	15,3	-3,4	-29,0
Красноярский край	74,1	59,8	+14,3	19,3
Якутия	12,1	11,8	+0,3	2,3
Чукотский АО	0,9	0,9	0,0	1,7
Всего	143,3	129,7	+13,5	-58,7
% от РФ	12,1	11,1	155,2	-50,9

Примечание. Источник: Росстат. Электробаланс и потребление электроэнергии в Российской Федерации в 2005–2023 гг. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/elbalans-2023.xlsx> (дата обращения: 23.11.2024).

Рост профицита электроэнергетического баланса наблюдался на фоне роста валового регионального продукта (ВРП) регионов АЗРФ за счет преимущественно добывающих отраслей (исключение составляет Мурманская область с развитыми обрабатывающими производствами). В 2022 г. их доля в валовой добавленной стоимости Ненецкого АО выросла до 85 %, Ямало-Ненецкого АО — до 72 %, Якутии — до 60 %, Республики Коми — до 48 %⁸.

При этом снижение численности населения влияло на показатели энергопотребления не столь существенно. В республиках Карелия и Коми, Архангельской и Мурманской областях с 2010 по 2022 г. население сократилось на 17–19 %; в Ямало-Ненецком, Ненецком и Чукотском автономных округах — на 1,7–5,2 %. В Якутии и Красноярском крае

отмечался прирост населения соответственно на 4,1 и 0,6 %⁹.

Из этого следует, что рост профицитности энергобаланса АЗРФ продолжится, актуальна диверсификация отраслевой структуры арктических регионов России.

Стоимость электроэнергии — основной фактор для криптомайнинга. Территории Арктики, включенные в систему централизованного энергоснабжения, отличаются более низкими ценами на электроэнергию по сравнению со среднероссийскими. Механизмы тарификации находятся в процессе перестройки. Согласно Постановлению Правительства РФ № 1469, с 01.06.2025 г. устанавливается значение верхних границ диапазона объема потребляемой энергии, единое для всех регионов (табл. 7).

⁷ Росстат. Электробаланс и потребление электроэнергии в Российской Федерации в 2005–2023 гг. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/elbalans-2023.xlsx> (дата обращения: 23.11.2024).

⁸ Росстат. Национальные счета. Валовой региональный продукт. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts#> (дата обращения: 24.11.2024).

⁹ Росстат. Социально-экономические показатели по субъектам Российской Федерации. Раздел 1 «Население». URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 23.11.2024).

Таблица 7

Тарифы на электроэнергию для физических лиц в зависимости от объемов потребления энергии в регионах АЗРФ с 01.07.2024 по 31.12.2024 / с 01.07.2025 по 31.12.2025, кВт·ч

Регион	Однотарифный, для городских населенных пунктов в домах, не оборудованных электроплитами и (или) электроотопительными установками		
	I диапазон	II диапазон	III диапазон
Республика Карелия ¹	<2 040 / <1 240	2 040–20 400 / 1 240–1 910	>20 400 / >1910
Тариф	4,79 / 5,39	4,8 / 7,50	8,66 / 10,29
Республика Коми ²	<10 980 / <3 900	10 981–42 428 / 3 900–6 000	>42 428 / >6 000
Тариф	6,26 / 7,05	6,27 / 8,39	8,9 / 10,17
Архангельская обл. ³	<7 092 / <1 200	7 093–11 160 / 1 200–6 000	>11 160 / >6 000
Тариф	6,59 / 7,42	6,6 / 10,02	10,96 / 13,82
Ненецкий АО ⁴	Пока не дифференцирован		
Тариф	6,9 / 7,76		
Мурманская обл. ⁵	<10 980 / <3 900	10 981–48 180 / 3 900–6 000	>48 180 / >6 000
Тариф	3,7 / 4,170	3,71 / 6,296	7,415 / 8,019
Ямало-Ненецкий АО ⁶	Нет / <3 900	Нет / 3 900–6 000	Нет / >6 000
Тариф	3,75 / 4,22	3,75 / 7,81	3,75 / 10,30
Красноярский край ⁷	Социальная норма потребления (75–110 кВт·ч на чел.)		
	В пределах нормы		Сверх нормы
Тариф	3,53 / 5,69		5,69 / 6,54
Якутия ⁸	<11 160 / <1 200	11 161–11 170 / 1 200–1 845	>11 170 / >1 845
Тариф	8,58 / 9,66	8,59 / 10,50	9,94 / 10,51
Чукотский АО ⁹	Пока не дифференцирован		
Тариф	10,09 / 11,36		

Примечание. Тариф — руб. за кВт·ч. Через слеш (/) приводятся данные до и после 01.07.2025 г.

¹ Постановление Государственного комитета Республики Карелия по ценам и тарифам от 23.11.2023 г. № 116 / от 29 ноября 2024 года № 17.

² Приказ Комитета Республики Коми по тарифам от 15.12.2023 №85/11 / от 10.12.2024 № 81/6.

³ Постановление Агентства по тарифам и ценам Архангельской области от 20.12.2023 г. № 81-э/5 / от 29.11.2024 № 65-9/1.

⁴ Приказ Управления по государственному регулированию цен (тарифов) Ненецкого автономного округа от 27.11.2023 г. № 31 / от 27.11.2024 № 41.

⁵ Протокол заседания Комитета по тарифному регулированию Мурманской области от 26.04.2024 г. / Постановление Комитета по тарифному регулированию Мурманской области от 10.12.2024 № 45/2. В период отопительного сезона к диапазонам потребления электроэнергии применяется повышающий коэффициент до 1,8 (Постановление Правительства РФ от 26.11.2024 № 1628).

⁶ Распоряжение Региональной энергетической комиссии Тюменской области, Ханты-Мансийского АО, Ямало-Ненецкого АО от 29.11.2023 г. № 27 / от 28.11.2024 № 27.

⁷ Приказ Министерства тарифной политики Красноярского края от 27.11.2023 г. № 53-э / от 09.12.2024 № 86-э.

⁸ Постановление Правления ГКЦ РС(Я) № 237 от 27.12.2023 г. / № 239 от 10 декабря 2024 г.

⁹ Постановление Комитета государственного регулирования цен и тарифов Чукотского автономного округа от 13.11.2023 № 16-э/1 / от 10.12.2024 № 19 – э/1.

С июля 2025 г. ведение криптомайнинга физическими лицами без регистрации ИП и включения в Реестр (см. табл. 4) ограничивается. Порог в 6 тыс. кВт·ч для свободного майнинга будет покрываться только в Республике Коми, Архангельской и Мурманской областях в третьем диапазоне энергопотребления с самыми высокими тарифами для населения. Части регионов АЗРФ еще предстоит переход на дифференцированные тарифы до 1 января 2026 г.¹⁰ (см. табл. 7).

До июля 2025 г. границы первого диапазона потребления энергии с самым низким тарифом во всех регионах АЗРФ с запасом покрывают порог в 6 тыс. кВт·ч. (см. табл. 7). В этом заключался один из рисков развития криптомайнинга по частной модели домохозяйств, связанной с «серым» майнингом и неконтролируемым ростом нагрузки на энергосети. Показателен пример Иркутской области, дешевизна тарифов в которой и быстрый приток майнеров превратили регион в энергодефицитный.

¹⁰ Постановление Правительства РФ от 1 ноября 2024 г. № 1469.

УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

В АЗРФ много негазифицированных домохозяйств, использующих для отопления электроэнергию. Не все они сосредоточены в регионах с низким (менее 5 %) уровнем газификации, которым предоставлено право применять расширяющий диапазоны потребления электроэнергии коэффициент. Из регионов АЗРФ такой статус получила только Мурманская область (Постановление Правительства РФ от 26.11.2024 г. № 1628). Применение новых механизмов тарификации

представляет вызов для регионов с поиском точечных решений и индивидуальных подходов.

Анализ показывает, что в АЗРФ перспективен промышленный майнинг зарегистрированных ИП, а также малых и средних предприятий. Тарифы на электроэнергию для них ниже, чем в среднем по России, устанавливаются каждый месяц (табл. 8) и оказываются ниже, чем тарифы для населения по третьему диапазону энергопотребления (см. табл. 7).

Таблица 8

Тарифы на электроэнергию для малых предприятий и ИП в регионах АЗРФ
(1 ценовая категория, до 670 кВт, низкое напряжение), руб. за кВт·ч

Регион	Энергокомпания	Тариф		Отклонение от среднего по России	
		10.2024	12.2024	10.2024	12.2024
Республика Карелия ¹	ООО «Энергокомфорт» Карелия»	8,29	8,29	-0,30	-0,16
	ООО «Русэнергосбыт»	7,41	7,41	-1,17	-1,04
	АО «ТНС энерго Карелия»	8,50	8,35	-0,09	-0,1
Красноярский край ¹	ПАО «Красноярскэнергосбыт»	8,40	8,62	-0,19	0,17
Мурманская область ¹	ООО «Арктик-энерго»	6,09	5,96	-2,50	-2,49
	АО «АтомЭнергоСбыт»	6,90	6,67	-1,69	-1,78
	ООО «Русэнергосбыт»	6,64	6,23	-1,95	-2,22
Республика Саха ²	ПАО «Дальневосточная энергетическая компания»	8,13	8,13	-0,46	-0,32
Ненецкий АО ³	Нарьян-Марская электростанция	7,34	7,34	-1,25	-1,11
Архангельская область ⁴	ООО «ТГК-2 Энергосбыт»	7,64	7,64	-0,95	-0,81
Чукотский АО ⁵	АО «Чукотэнерго»	8,06	8,06	-0,53	-0,39
Республика Коми ⁶	АО «Коми Энергосбытовая компания»	6,45	6,45	-2,14	-2,00
Среднее по России ⁷	—	8,59	8,45	—	—

¹ TIME2SAVE. Таблица с тарифами на электроэнергию по 132 гарантирующим поставщикам РФ. URL: <https://time2save.ru/tarify-na-elektroenergiu-dla-malih-predpriyatii-i-ip> (дата обращения: 22.11.2024).

² Неценовые зоны. Значения конечных регулируемых цен (тарифов на электроэнергию) (ЮЛ) на октябрь 2024. URL: <https://www.yakutskenergo.ru/clients/tariffs/> (дата обращения: 22.11.2024). К неценовым зонам относятся Архангельская область, Республика Коми, Южно-Якутский район Республики Саха. Цены на электроэнергию регулируются местными органами исполнительной власти.

³ Приказ Управления по государственному регулированию цен (тарифов) Ненецкого автономного округа от 23 января 2024 г. № 2.

⁴ Неценовые зоны. Приложение № 1 к Постановлению Агентства по тарифам и ценам Архангельской области от 20 декабря 2023 г. № 81-э/5.

⁵ Постановления Комитета государственного регулирования цен и тарифов Чукотского автономного округа от 20.12.2023 г. № 26-э/3.

⁶ Неценовые зоны. Приказ Комитета Республики Коми по тарифам от 27 октября 20203 г. № 96/14.

⁷ Рассчитано по представленным выше данным.

Не следует забывать и об эффекте от масштаба в данной отрасли. Для добычи одного биткойна требуется 266 тыс. кВт·ч электроэнергии с низким уровнем напряжения (оптимально 0,4 кВ). Это работа 123 машин ASIC (мощность 3 кВт·ч) в течение 1 месяца или около 10 лет работы одной машины. Только при больших объемах майнинга можно говорить о снижении издержек и росте вероятности добавления

новой единицы цифровой валюты. При среднем тарифе на электроэнергию по АЗРФ для ИП и юридических лиц в 7,5 руб. за кВт·ч (см. табл. 8), стоимости оборудования в 2 100 долл. США (средняя цена ASIC Miner мощностью в 3 кВт·ч), криптомайнинг будет рентабелен при цене биткойна 23 тыс. долл. США за единицу (низкие температуры минимизируют потребление электроэнергии на охлаждение).

Климат и экомайнинг

Дата-центры майнинга расходовали в США 40 % потребляемой энергии на охлаждение оборудования¹¹. В штате Техас, центре криптомайнинга, среднегодовая температура составляет 16–20 °С. В Квебеке (Канада) — 5 °С. Чем ниже температура, тем эффективнее криптомайнинг. В АЗРФ среднегодовая температура составляет от 2 °С до минусовых значений.

Инвесторы во всем мире демонстрируют интерес к экомайнингу. При сохранении прежних темпов роста криптомайнинга средняя температура Земли может повыситься на 2 °С к 2050 г. [23]. Средняя

температура воздуха в Арктике увеличивается в два раза быстрее, чем по планете. Примерно такой же эффект оказывает горнодобывающая отрасль, однако в отличие от последней криптомайнинг может менять методы ведения бизнеса. Лучшим решением является использование энергии при сжигании газа, ядерной энергии, энергии из возобновляемых источников. В этом арктические регионы России имеют большой потенциал.

При доле АЗРФ в нефтедобыче по России в 21 %, доля попутного нефтяного газа здесь составляет 37 %, и его объемы растут (табл. 9).

Таблица 9

Динамика добычи нефти и попутного газа по АЗРФ и России

Индикатор	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Доля АЗРФ в общероссийской добыче попутного газа	25,0	25,6	29,1	29,9	33,3	36,9
Доля АЗРФ в общероссийской добыче нефти, включая газовый конденсат	17,6	17,3	17,2	18,2	20,3	21,4

Примечание. Источник: Росстат. Региональная статистика. Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации в 2024 году. Производство продукции по видам. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pok_101_Calendar1_2023.xlsx (дата обращения: 23.11.2024).

В России в 2023 г. на один добытый баррель нефти сжигалось 7,7 м³ попутного нефтяного газа (в 2022 г. — 6,8 м³, в США — 2 м³) [24]. Сжигание попутного газа в условиях Арктики влечет за собой комплексные экологические проблемы [11].

С 2012 г. на нефтяные компании, сжигающие более 5 % попутного газа, накладываются штрафы. Крупные добывающие компании заинтересованы в проектах по запитке действующих в районах добычи майнинговых дата-центров электроэнергией, вырабатываемой при сжигании этого газа. Есть успешные проекты в данной области — это месторождение имени Александра Жагрина в Югре («Газпром нефть»)¹².

Такие технологии широко используются компаниями США, Канады, Саудовской Аравии, Кувейта, Омана, Казахстана, но у российской Арктики есть свои особенности:

- удаленность месторождений, которые не входят в зону централизованного электроснабжения и работают в островном режиме;
- отсутствие круглогодичного транспортного сообщения;
- нехватка линий оптоволоконной связи для дата-центров;
- высокие затраты на возведение электростанций (около 1 млн долл. США¹³) с неопределенным периодом окупаемости;

— санкционный режим, препятствующий ввозу необходимого оборудования (газопоршневые установки);

— дефицит опытных специалистов;

— сопутствующие расходы добывающей компании (обслуживание оборудования, оплата труда энергетиков);

— непостоянность газового потока и вырабатываемой энергии, необходимость строить майнинговые фермы сразу большой мощности для полной выемки энергии (не менее 1,5 мегаватта в час электроэнергии с одной скважины)¹⁴.

По мировому опыту можно заключить, что улучшение ситуации с экологией (как результат проекта) пока является наиболее действенной мотивацией для инвесторов.

Арктика обладает значительными ресурсами генерации ветровой и солнечной энергии. С учетом данных карты ветров России, на территории АЗРФ сосредоточено около 30 % энергии ветра (зоны со скоростью ветра 5–9 м/с пропорционально занимаемой площади территории). Территория Якутии перспективна для использования солнечной энергии. Освоение возобновляемых источников энергии в Арктике идет в ходе модернизации дизельных электростанций, развития новых систем энергоснабжения.

¹¹ Investing in the rising data center economy. McKinsey & Company, 2023. URL: [https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/investing-in-the-rising-data-center-economy#/\](https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/investing-in-the-rising-data-center-economy#/).

¹² Черенева В. Факелы ждут майнеров. Попутный нефтяной газ хотят использовать для криптодобычи // Информационно-аналитический портал «Технология машиностроения MASHNEWS», 2024. URL:

<https://mashnews.ru/fakelyi-zhdut-majnerov-poputnyiy-neftyanoj-gaz-xotyat-ispolzovat-dlya-kriptodobyichi.html>.

¹³ Там же.

¹⁴ Baydakova A. Ghost from the Well: Is Crypto Mining with Associated Gas Better for the Environment? // CoinDesk, 2023. URL: <https://www.coindesk.com/consensus-magazine/2023/07/24/ghost-from-the-well-is-crypto-mining-with-associated-gas-better-for-the-environment>.

Работа майнинг-ферм и дата-центров выделяет большой объем тепловой энергии. В странах за Северным полярным кругом она используется для снижения затрат на отопление и горячую воду (разведение рыбы, теплицы, обогрев помещений¹⁵).

Вклад отрасли криптомайнинга в экономику регионов

В экономической литературе закрепились две точки зрения. Первая заключается в том, что бесконтрольное вхождение майнинга в экономику вызывает снижение ВРП из-за высокой энергоемкости при небольшом количестве создаваемых рабочих мест¹⁶. В условиях дефицита электроэнергии снижаются разрешенные нормы ее потребления для промышленных предприятий, что ведет к сокращению производства, инвестиций в основной и человеческий капитал, долгосрочному снижению экономического роста. Расчеты экономистов на примере городских районов Китая (до запрета в 2021 г. осуществляли 65–82 % мирового криптомайнинга) показывают, что развитие криптомайнинга привело к падению местного ВВП на 8,2 %¹⁷. В Исландии, являющейся

ведущим производителем энергоемкого алюминия с дешевой электроэнергией из возобновляемых источников, потребление электроэнергии иностранными майнерами превысило потребление населения¹⁸.

Вторая точка зрения опирается на позитивный эффект от отрасли криптомайнинга для экономически отстающих регионов при наличии свободных электроэнергетических мощностей. Такие регионы под влиянием криптодобычи переживают экономическое оживление, в том числе в смежных сферах: строительстве, техническом обслуживании, эксплуатации и управлении. За криптомайнингом следуют инвестиции в инфраструктуру (электросетевую, транспортную, цифровую), рост активности в секторах недвижимости, розничной торговли, услуг¹⁹.

В Арктической зоне РФ 5 из 9 регионов обладают профицитным электроэнергетическим балансом (см. табл. 6). Существуют локации со сжигаемым попутным нефтяным газом, с центрами производства ветровой и солнечной энергии. Районы активно цифровизируются, доступны свободные производственные мощности (табл. 10).

Таблица 10

Мониторинг возможностей развития

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
<i>Доля организаций с широкополосным доступом к сети Интернет в общем числе обследованных организаций, %</i>							
АЗРФ	82,5	83,0	85,3	86,1	62,6	74,7	79,1
Россия	81,8	83,2	86,5	86,6	58,1	75,6	77,9
<i>Затраты на цифровые технологии, % от общероссийского уровня</i>							
АЗРФ	х	1,8	1,4	1,0	1,5	1,2	1,4
<i>Доля населения, использовавшего сеть Интернет для заказа товаров и (или) услуг, в общей численности населения, %</i>							
АЗРФ	38,0	44,1	55,9	57,0	51,3	61,0	62,1
Россия	23,1	29,1	34,7	35,7	40,3	46,6	53,7
<i>Средневзвешенный индекс свободной производственной мощности организаций по добыче отдельных видов полезных ископаемых*</i>							
АЗРФ	х	29,6	26,6	40,2	30,4	23,6	20,1
Россия	х	28,6	27,1	30,0	32,4	28,3	30,7

Примечание. Источник: Росстат. Региональная статистика. Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации в 2024 году: Доля организаций, использовавших широкополосный доступ к сети Интернет, в общем числе обследованных организаций. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pok_109_Calendar1_2023.xlsx; Доля населения, использовавшего сеть Интернет для заказа товаров и (или) услуг, в общей численности населения. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pok_49_Calendar1_2023.xlsx; Среднегодовая производственная мощность организаций по добыче отдельных видов полезных ископаемых и уровень ее использования (дата обращения: 21.11.2024).

* Рассчитывается как 100 % — средневзвешенное (по среднегодовой производственной мощности) значение уровня использования среднегодовой производственной мощности по добыче отдельных видов полезных ископаемых.

¹⁵ Conference on Renewable Energy. USA, 2022. URL: <https://www.drecp.org/usdt-casinos-will-allow-players-to-participate-in-the-green-mining-of-cryptocurrencies> (дата обращения: 25.12.2024).

¹⁶ Эти выводы подтверждаются позицией российских губернаторов, см., например, выступление губернатора Мурманской области Андрея Чибиса против размещения майнинговых ферм в регионе в ходе Петербургского международного экономического форума (ПМЭФ) // Хибинны.ру, 15 июня 2023. URL: <https://www.hibiny.ru/murmanskaya-oblast/news/item-vlasti-zapolyarya-vystupili-protiv-razmesheniya-mayningovyh-ferm-292113/> (дата обращения: 24.11.2024).

¹⁷ Benetton M., Compiani G., Morse A. When cryptomining comes to town: High electricity use spillovers to the local economy // CEPR, 2023. URL: <https://cepr.org/voxeu/columns/when-cryptomining-comes-town-high-electricity-use-spillovers-local-economy>.

¹⁸ Iceland's Prime Minister to reduce crypto mining due to its high energy use // Binance Square, 2024. URL: <https://www.binance.com/en/square/post/5882905909090> (дата обращения: 24.11.2024).

¹⁹ Nielson B. How Crypto Mining Creates Economic and Technological Benefits // The Blockchain Academy, 2024. URL: <https://theblockchainacademy.com/how-crypto-mining-creates-economic-and-technological-benefits>.

Выводы и рекомендации

Многосторонняя оценка условий и последствий развития криптомайнинга в АЗРФ позволила сделать следующие выводы:

— для российской экономики преимущества развития криптомайнинга превышают риски, а сам он приобрел стратегическую значимость с обходом финансовых санкций, завоеванием технологического приоритета, закреплением геополитических преимуществ;

— зарубежный опыт показывает, что бесконтрольное развитие криптодобычи снижает экономический рост;

— инструменты регулирования криптомайнинга (государственная регистрация, налогообложение, изменение тарифов на электроэнергию) разрабатываются на федеральном уровне. Региональная инициатива на сегодняшний день практически отсутствует (исключение — некоторые вопросы адаптации под федеральные нововведения);

— особенности тарифного регулирования в арктических регионах РФ стимулируют развитие промышленных форм майнинга, ведущегося силами ИП и юридических лиц с использованием услуг дата-центров. Он эффективен в привлечении инвестиций, использовании эффекта от масштаба. При среднем тарифе на электроэнергию в 7,5 руб. по АЗРФ с учетом стоимости оборудования криптомайнинг биткойна, например, будет рентабелен при цене в 23 тыс. долл. США за единицу;

— регионы АЗРФ обладают привлекательными условиями для развития криптомайнинга и экомайнинга: профицитный электроэнергетический баланс, дешевые тарифы на электроэнергию, отрицательные среднегодовые температуры, свободные производственные мощности, месторождения с попутным нефтяным газом, возобновляемые источники энергии. Вместе с тем отрасль добычи цифровой валюты влияет на ВРП разнонаправленно;

— с июля 2025 г. частный криптомайнинг домашних хозяйств будет обходиться дороже, чем регистрируемый промышленный. Это частично снимает с регионов проблему «серого» и незаконного криптомайнинга, но ведет к началу использования пока не проверенных на практике механизмов тарификации энергопотребления для населения, сокращающих возможности применения льготных тарифов при высоких объемах потребления электроэнергии. В период отопительного сезона это может вызвать непредвиденные последствия для ряда домашних хозяйств на отдельных территориях. Механизм тонкой настройки этих инструментов на региональном уровне пока не отработан;

— майнинг криптовалют увеличивает ВРП косвенно через рост вспомогательных секторов, создание рабочих мест, диверсификацию экономики, приток инвестиций. Обратной стороной майнинга являются риски. Это неожиданные дисбалансы, перегрузки энергосетей и производственных мощностей вместо создания новых рабочих мест — отток в майнинг квалифицированных ресурсов из других отраслей, снижение точности планирования и прогнозирования.

Выделенные аспекты влияния криптомайнинга на возможности экономического развития с позиций интересов арктических регионов РФ составляют новизну исследования.

Один из основных выводов состоит в том, что в АЗРФ перспективен промышленный майнинг зарегистрированных ИП, а также малых и средних предприятий. Помимо более низких тарифов (по сравнению с соответствующими диапазонами энергопотребления для физических лиц), такой формат организации криптомайнинга стабильнее по динамике потребляемой энергии, позволяет осуществлять майнинг вблизи районов добычи попутного газа, мест расположения генерирующих компаний, возобновляемых источников энергии — всего того, что делает арктический регион привлекательным для крипто- и экомайнинга. Такие локации являются сложными для постоянного проживания людей, но их освоение возможно в «промышленном формате».

Данный формат предполагает также создание рабочих мест, уплату налогов, в том числе на приобретенные земли и имущество (соответственно, местные и региональные налоги), привлечение инвестиций. Размер ИП, а также малых и средних предприятий минимизирует воздействие на окружающую среду.

По совокупности полученных выводов можно сформулировать следующие *практические рекомендации для регионов АЗРФ*.

1. Повышение инициативности в создании отрасли криптомайнинга на своей территории, в том числе обсуждение проблем и предложений на межрегиональном и федеральном уровнях; разработка и продвижение собственных бизнес-моделей промышленного экомайнинга, приспособленных под особенности различных локаций арктических регионов; инициация отвечающих потребностям регионов инвестиционных проектов, в случае необходимости — наложение определенных обязательств на инвесторов по строительству объектов (проведению работ) для сохранения природно-экономического баланса²⁰;

²⁰ Например, в Карелии — допуск к промышленному майнингу при поддержке строительства малых ГЭС.

налаживание доверительных отношений с участниками и инвесторами; готовность заключать договоры с майнерами и дата-центрами со стороны энергетических компаний и других участников.

2. Совершенствование инструментов регулирования и контроля на уровне региональных и местных органов власти для оперативного анализа и выявления недоработок в нововведениях федерального законодательства, создание действенных механизмов обнаружения и пресечения серого и незаконного майнинга. Как минимум требуются механизмы оперативного согласования с ответственными федеральными органами более

гибких квот по энергопотреблению и их тарификации, создание условий для непрерывного отслеживания нагрузок на энергосети регионов с четко заданными алгоритмами последующих действий, конкретные критерии и механизмы временной приостановки криптомайнинга.

Выполнение этих рекомендаций позволит регионам АЗРФ полноценно использовать положительное влияние отрасли криптомайнинга. Перспективным направлением исследования может стать факторный анализ моделей экономического роста арктических регионов РФ с включением индикаторов отрасли криптомайнинга.

Список источников

1. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г.: утв. Указом Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 // Гарант.ру. Информационно-правовой портал. URL: <https://base.garant.ru/74810556/>.
2. Арктика: стратегия развития : монография / под общ. ред. С. А. Липиной, О. О. Смирновой, Е. В. Кудряшовой. Архангельск: Северный Арктический федеральный университет им. М. В. Ломоносова, 2019. 338 с. ISBN 978-5-261-01405-8.
3. Экономика современной Арктики: в основе успешности эффективное взаимодействие и управление интегральными рисками : монография / под науч. ред. В. А. Крюкова, Т. П. Скуфьиной, Е. А. Корчак. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2020. 245 с.
4. Козлов А. В. Определение уровня развития цифровой инфраструктуры в регионе: методика и сравнительный анализ на примере территорий российской Арктики // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2019. № 2. URL: <https://eee-region.ru/number-jour/2019-58/>.
5. Фадеев А. М. Стратегические приоритеты обеспечения технологической независимости при реализации энергетических проектов в Арктике // Стратегирование: теория и практика. 2022. № 1. С. 88–105. DOI:10.21603/2782-2435-2022-2-1-88-105.
6. Казанина М. А. Цифровизация нефтегазового сектора Арктики и его влияние на кадровый потенциал отрасли // Экономика устойчивого развития. 2023. № 1. С. 47–51.
7. Третьяков Н. А., Череповицын А. Е. Цифровая трансформация арктического нефтегазового комплекса: новые вызовы и возможности // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 1. С. 17–32. DOI:10.37614/2220-802X.1.2022.75.002.
8. Казанин А. Г. Цифровизация как ключевое направление развития российской Арктики // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. № 8. С. 111–120. DOI 10.34684/ek.up.p.r.2020.08.02.015.
9. Васильев Ю. С., Диденко Н. И., Черенков В. И. Некоторые проблемы и перспективные драйверы устойчивого развития Арктической зоны Российской Федерации // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2019. № 1. С. 4–26. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X.1.2019.63.4-26.
10. Бердин В. Х., Кокорин А. О., Юлкин Г. М., Юлкин М. А. Возобновляемые источники энергии в изолированных населенных пунктах Российской Арктики. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2017. 80 с.
11. Рядинская А. П., Череповицына А. А. Утилизация попутного нефтяного газа в России: методы и перспективы производства продуктов газохимии // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 2. С. 19–34. doi:10.37614/2220-802X.2.2022.76.002.
12. Адамова К. Р. Майнинг как способ выпуска криптовалют и его применение в России // Банковские услуги. 2024. № 3. С. 27–34.
13. Галазова С. С., Караев Т. М. Методологические аспекты исследования ресурсной компоненты региона с учетом санкционного воздействия // Финансы, деньги, инвестиции. 2023. № 4. С. 3–8. DOI: 10.36992/2222-0917_2023_4_3.
14. Muhammad I., Mazhir N., Abid R. Cryptocurrency Mining, Economic Growth and Unemployment Rate: An Analysis of Top 10 Crypto-Trader Countries // Pakistan Journal of Social Sciences. 2024. Vol. 44, No. 2. P. 201–222.
15. Попова Е. М., Степкина Ю. А., Соловьев Н. А. Трансграничные платежи в криптовалюте в современных условиях // Финансы, деньги, инвестиции. 2023. № 2. С. 9–15. DOI: 10.36992/2222-0917_2023_2_9.

16. Философова Т. Г. Проблемы и возможности финансирования укрепления технологического суверенитета страны // Банковские услуги. 2024. № 6. С. 17–26.
17. Pines M. Global economic reordering. Report. Bitcoin Policy Institute, 2024. URL: https://cdn.prod.website-files.com/627aa615676bdd562bec97cd/6769706bf7f2eaa06c971574_BessentMemo_BitcoinStatecraft%20v.6.pdf.
18. Евлахова Ю. С., Рябов А. П. К вопросу об управлении рисками в операциях с криптовалютой // Сберегательное дело за рубежом. 2021. № 1. С. 23–27.
19. Панова Г. С. Особенности развития рынка криптовалют в России // Финансы, деньги, инвестиции. 2022. № 2. С. 10–18.
20. Stiehm C. Crypto & the climate: will local & national environmental regulation save or stifle the cryptocurrency boom? // Fordham Environmental Law Review. 2023. Vol. 34, No. 2. P. 90–116.
21. Derks J., Gordijn J., Siegmans A. From chaining blocks to breaking even: A study on the profitability of bitcoin mining from 2012 to 2016 // Electron Markets. 2018. No. 28. P. 321–338. DOI: 10.1007/s12525-018-0308-3.
22. Sukomardojo T., Pamikatsih M., Arpianto Y., Nuraini A., Fatmawati E. Cryptocurrency and Macro-Economic Stability: Impacts and Regulations // International Journal of Science and Society. 2023. No. 4. P. 734–745.
23. Mora, C., Rollins, R. L., Taladay, K., Kantar, M. B., Chock, M. K., Shimada, M., & Franklin, E. C. Bitcoin emissions alone could push global warming above 2 C // Nature Climate Change. 2018. Vol. 8, No. 11. P. 931–933.
24. Global Gas Flaring Tracker Report. World Bank, 2024. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/d01b4aebd8a10513c0e341de5e1f652e-0400072024/original/Global-Gas-Flaring-Tracker-Report-June-20-2024.pdf>.

References

1. Strategiya razvitiya Arkticheskoy zony Rossiiskoi Federatsii i obespecheniya natsional'noy bezopasnosti na period do 2035 g.: utv. Ukazom Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 26.10.2020 g. No 645 [Strategy for development of the Arctic zone of the Russian Federation and provision of national security for the period up to 2035: Approved by the Decree of the President of the Russian Federation No. 645 on 26 October 2020] (In Russ.). Available at: <https://base.garant.ru/74810556/>.
2. *Arktika: strategiya razvitiya: monografiya* [The Arctic: A development strategy]. Arkhangelsk, Severnyy Arkticheskiy federal'nyy universitet im. M. V. Lomonosova [Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov], 2019, 338 p. (In Russ.).
3. *Ekonomika sovremennoy Arktiki: v osnove uspekhov effektivnoye vzaimodeystvie i upravlenie integral'nymi riskami* [The economy of the modern Arctic: Efficient interaction and management of integral risks as the basis of success]. Apatity, KRC RAS, 2020, 245 p. (In Russ.).
4. Kozlov A. V. Opredelenie urovnya razvitiya tsifrovoy infrastruktury v regione: metodika i sravnitel'nyi analiz na primere territorii rossiiskoi Arktiki [Determining the level of digital infrastructure development in the region: Method and comparative analysis on the example of the territories of the Russian Arctic]. *Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyi nauchnyi zhurnal* [Regional Economy and Management: Electronic Scientific Journal], 2019, No. 2. Available at: <https://eee-region.ru/number-jour/2019-58/>. (In Russ.).
5. Fadeev A. M. Strategicheskie priority obespecheniya tekhnologicheskoi nezavisimosti pri realizatsii energeticheskikh proektov v Arktike [Energy projects in the Arctic: Strategic priorities of technological independence]. *Strategirovanie: teoriya i praktika* [Strategizing: Theory and Practice], 2022, No 1, pp. 88–105. DOI:10.21603/2782-2435-2022-2-1-88-105. (In Russ.).
6. Kazanina M. A. Tsifrovizatsiya neftegazovogo sektora Arktiki i ego vliyanie na kadrovyy potentsial otrasli [Digitalization of the oil and gas sector and its impact on human resources in the industry]. *Ekonomika ustoichivogo razvitiya*. [Economics of Sustainable Development], 2023, No 1, pp. 47–51. (In Russ.).
7. Tretyakov N. A., Cherepovitsyn A. E. Tsifrovaya transformatsiya arkticheskogo neftegazovogo kompleksa: novye vyzovy i vozmozhnosti [Digital transformation of the Arctic oil and gas industrial complex: New challenges and opportunities]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo porjadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2022, No 1, pp. 17–32. DOI:10.37614/2220-802X.1.2022.75.002. (In Russ.).
8. Kazanin A. G. Tsifrovizatsiya kak klyuchevoye napravlenie razvitiya rossiiskoi Arktiki [Digitalization as a key area for the development of the Russian Arctic]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya* [Economics and Management: Problems and Solutions], 2020, No 8, pp. 111–120. DOI 10.34684/ek.up.p.r.2020.08.02.015. (In Russ.).
9. Vasil'ev Yu. S., Didenko N. I., Cherenkov V. I. Nekotorye problemy i perspektivnye draivery ustoichivogo razvitiya Arkticheskoy zony Rossiiskoi Federatsii [Some items and prospective drivers for sustainable development of the Arctic zone of Russian Federation]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo porjadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2019, No 1, pp. 4–26. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X.1.2019.63.4-26. (In Russ.).

10. Berdin V. Kh., Kokorin A. O., Yulkin G. M., Yulkin M. A. *Vozobnovlyаемые источники энергии в изолированных населенных пунктах Российской Арктики* [Renewable energy sources in isolated communities of the Russian Arctic]. Moscow, Vsemirnyi fond dikoi prirody [WWF], 2017, 80 p. (In Russ.).
11. Ryadinskaya A. P., Cherepovitsyna A. A. Utilizatsiya poputnogo neftyanogo gaza v Rossii: metody i perspektivy proizvodstva produktov gazokhimii [Utilization of associated petroleum gas in Russia: Methods and prospects for the production of gas chemistry products]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2022, No 2, pp. 19–34. doi:10.37614/2220-802X.2.2022.76.002. (In Russ.).
12. Adamova K. R. Maining kak sposob vypuska kriptovalyut i ego primenenie v Rossii [Mining as a way of issuing cryptocurrencies and its application in Russia]. *Bankovskie uslugi* [Banking Services], 2024, No 3, pp. 27–34. (In Russ.).
13. Galazova S. S., Karaev T. M. Metodologicheskie aspekty issledovaniya resursnoi komponenty regiona s uchetom sanktsionnogo vozdeistviya [Methodological aspects of studying the resource component of the region taken into account of the impact of sanctions]. *Finansy, den'gi, investitsii* [Finance, Money, Investments], 2023, No 4, pp. 3–8. DOI: 10.36992/2222-0917_2023_4_3. (In Russ.).
14. Muhammad I., Mazhir N., Abid R. Cryptocurrency mining, economic growth and unemployment rate: An analysis of top 10 crypto-trader countries. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 2024, Vol. 44, No. 2, pp. 201–222.
15. Popova E. M., Stepkina Yu. A., Solov'ev N. A. Transgranichnye platezhi v kriptovalyute v sovremennykh usloviyakh [Cross-border payments in cryptocurrency in modern conditions]. *Finansy, den'gi, investitsii* [Finance, Money, Investments], 2023, No 2, pp. 9–15. DOI: 10.36992/2222-0917_2023_2_9. (In Russ.).
16. Filosofova T. G. Problemy i vozmozhnosti finansirovaniya ukrepleniya tekhnologicheskogo suvereniteta strany [Problems and opportunities for financing measures to strengthen national technological sovereignty in modern realities]. *Bankovskie uslugi* [Banking Services], 2024, No 6, pp. 17–26. (In Russ.).
17. Pines M. Global economic reordering. Report. Bitcoin Policy Institute. 2024. Available at: https://cdn.prod.website-files.com/627aa615676bdd562bec97cd/6769706bf7f2eaa06c971574_BessentMemo_BitcoinStatecraft%20v.6.pdf.
18. Evlakhova Yu. S., Ryabov A. P. K voprosu ob upravlenii riskami v operatsiyakh s kriptovalyutoy [On the issue of risk management in cryptocurrency operations]. *Sberegatel'noe delo za rubezhom* [Global Savings Industry], 2021, No 1, pp. 23–27. (In Russ.).
19. Panova G. S. Osobennosti razvitiya rynka kriptovalyut v Rossii [Features of the development of the cryptocurrency market in Russia]. *Finansy, den'gi, investitsii* [Finance, Money, Investments], 2022, No 2, pp. 10–18. (In Russ.).
20. Stiehm C. Crypto & the climate: Will local & national environmental regulation save or stifle the cryptocurrency boom? *Fordham Environmental Law Review*, 2023, Vol. 34, No 2, pp. 90–116.
21. Derks J., Gordijn J., Siegmans A. From chaining blocks to breaking even: A study on the profitability of bitcoin mining from 2012 to 2016. *Electron Markets*, 2018, No 28, pp. 321–338. DOI: 10.1007/s12525-018-0308-3.
22. Sukomardojo T., Pamikatsih M., Arpianto Y., Nuraini A., Fatmawati E. Cryptocurrency and macro-economic stability: Impacts and regulations. *International Journal of Science and Society*, 2023, No 4, pp. 734–745.
23. Mora, C., Rollins, R. L., Taladay, K., Kantar, M. B., Chock, M. K., Shimada, M., & Franklin, E. C. Bitcoin emissions alone could push global warming above 2 C. *Nature Climate Change*, 2018, Vol. 8, No 11, pp. 931–933.
24. Global Gas Flaring Tracker Report. World Bank, 2024. Available at: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/d01b4aebd8a10513c0e341de5e1f652e-0400072024/original/Global-Gas-Flaring-Tracker-Report-June-20-2024.pdf>.

Об авторах:

С. С. Галазова — докт. экон. наук, проф. кафедры «Экономика», заслуженный работник ВО;
Т. В. Жукова — канд. экон. наук, доц., старший научный сотрудник;
В. Н. Володина — генеральный директор.

About the authors:

S. S. Galazova — DSc (Economics), Professor in the Department of Economics, Honoured Worker of Higher Education of the Russian Federation;
T. V. Zhukova — PhD (Economics), Associated Professor, Senior Researcher;
V. N. Volodina — General Director.

Статья поступила в редакцию 02 декабря 2024 года.

Статья принята к публикации 5 апреля 2025 года.

The article was submitted on December 2, 2024.

Accepted for publication on April 5, 2025.