

# СБОРНИК ТЕЗИСОВ

ЯМАЛ – 2021



## МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

СОВРЕМЕННЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
ТРАНСФОРМАЦИИ  
КРИОСФЕРЫ  
И ВОПРОСЫ  
ГЕОТЕХНИЧЕСКОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ  
СООРУЖЕНИЙ  
В АРКТИКЕ

Ноябрь 8-12

ББК 26  
УДК 551.34, 624.13

**Современные исследования трансформации криосферы и вопросы геотехнической безопасности сооружений в Арктике / Под ред. В.П.Мельникова и М.Р. Садуртдинова. – Салехард: 2021. – 498 с.**

Международная конференция «Современные исследования трансформации криосферы и вопросы геотехнической безопасности сооружений в Арктике» (8-12 ноября 2021 г., г. Салехард) является площадкой междисциплинарного диалога для определения краткосрочных и долгосрочных приоритетных направлений работы органов власти, науки и бизнеса, которые обеспечат качественно новый уровень деятельности предприятий и жизни населения Арктики, изучения криолитозоны. В последние годы в связи с глобальным изменением климата активизировались различные потенциально опасные геокриологические процессы. Под воздействием естественных и антропогенных факторов происходит изменение состояния верхних горизонтов криолитозоны в ряде регионов, несущая угрозу как для хозяйственной деятельности человека, так и для экологической обстановки. Каждому региону в криолитозоне необходимо активно включиться в поиск решений, позволяющих выработать механизмы адаптации к геокриологическим процессам и изменению климата. От региональных органов власти требуется оперативная реакция и принятие эффективных управленческих решений. Это станет возможным при условии, если наряду с созданием государственной системы мониторинга за состоянием «вечной мерзлоты», каждый регион начнет развивать собственную сеть геотехнического мониторинга объектов капитального строительства и инфраструктуры, выстроит долговременное сотрудничество с промышленными компаниями для обмена данными, совместного научного сопровождения разработки новых единых стандартов по изучению состояния «вечной мерзлоты» и проектированию, строительству и эксплуатации инженерных сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Конференция предусматривает создание плана первоочередных действий на двухлетний период в рамках председательства России в Арктическом Совете по созданию механизмов адаптации регионов криолитозоны к большим вызовам. В настоящий сборник вошли труды, посвященные фундаментальным и прикладным исследованиям криолитозоны, разработке новых методов, технологий, материалов для безопасного освоения и эксплуатации территорий криолитозоны.

**Cryosphere Transformation and Geotechnical Safety in the Arctic / Edited by V.P. Melnikov and M.R. Sadurtdinov. - Salekhard: 2021. - 498 p.**

International Conference "Cryosphere Transformation and Geotechnical Safety" (November 8-12, 2021, Salekhard) is a platform for interdisciplinary dialogue to define short and long-term priorities of the authorities, science and business, which will provide a better level of enterprise activities, life in the Arctic, and the cryolithozone studies. Recent years, due to global climate change, witnessed the intensification of various hazardous geocryological processes. As a result of natural and anthropogenic factors, there are changes in the state of the upper horizons of the cryolithozone in some regions, threatening both human economic activity and the ecological situation. Each region in the cryolithozone needs to actively engage in the search for solutions to develop mechanisms for adapting to geocryological processes and climate change. Regional authorities are required to react promptly and make effective management decisions. This will be possible if, along with the creation of a state permafrost monitoring system, each region begins to develop its own network of geotechnical monitoring of capital construction and infrastructure facilities, builds long-term cooperation with industrial companies to exchange data and provide joint scientific support for elaborating new unified standards for studying the permafrost condition and the design, construction and operation of engineering structures on permanently frozen ground. The Conference provides for the creation of a plan of priority actions for a two-year period as part of Russia's chairmanship in the Arctic Council to create mechanisms for the adaptation of cryolithozone regions to great challenges. This book of abstracts includes papers on fundamental and applied research of the cryolithozone, the development of new methods, technologies, materials for the safe development and exploitation of the cryolithozone territories.

## Организаторы конференции

Government of Yamal-Nenets autonomous okrug



International Permafrost Association (IPA)



Earth Cryosphere Institute



Институт криосферы Земли  
ТюмЦ СО РАН

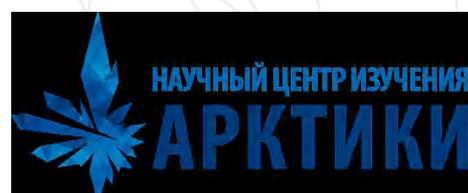
Lomonosov Moscow State University



Melnikov Permafrost Institute



Arctic Research Center



Russian Arctic Development Center



## Преимущества создания минерально-сырьевых центров в Арктике (на примере Республики Саха (Якутия) и Красноярского края)

Яценко В.А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 630090, Россия, Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 17*

<sup>2</sup> *Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, 677000, г. Якутск, ул. Белинского, 58 yva@ieie.nsc.ru*

### Реферат

В работе исследуются возможности формирования новых крупных минерально-сырьевых центров (МСЦ) в Арктике, которые могут быть потенциально созданы на территориях Крайнего Севера, на примере существующих и потенциальных проектов освоения недр на арктических территориях Республики Саха (Якутия) и Красноярского края. При условии сохранения естественных природных систем и экологической целостности криолитозоны такие центры могут оказать положительное влияние не только на хозяйственную деятельность и безопасность, но и в целом на социально-экономическое развитие регионов. Причём они будут расширять межрегиональное взаимодействие в рамках выстраивания цепочек создания добавленной стоимости, связав МСЦ с южными промышленными районами страны. Однако существуют ограничения, которые сдерживают появление минерально-сырьевых центров: инфраструктурные (транспортные, энергетические, телекоммуникационные и другие), кадровые (доступ к квалифицированной рабочей силе), внутрирегиональные и межрегиональные различия. Поэтому важнейшим условием реализации МСЦ является возможность получения эффекта синергии от размещения проектов освоения минерально-сырьевых ресурсов в рамках единой структуры. Причём этот эффект могут получить как компании-недропользователи, так и государственные структуры на федеральном и региональном уровнях.

**Ключевые слова:** минерально-сырьевой центр; Арктика; инфраструктура; недропользование; ресурсы.

## Advantages of the creation of mineral resource center in the arctic (by the example of the Sakha Republic and the Krasnoyarsk territory)

Yatsenko V.A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 630090, Russia, Novosibirsk, Academician Lavrentyev Avenue, 17*

<sup>2</sup> *M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, 677027, Russia, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, 58 Belinsky str. yva@ieie.nsc.ru*

### Abstract

The article examines the possibilities of organizing a new mineral resource centers (MRC) in the Arctic, which could potentially be created on the territory of the Far North, by the example of existing and potential projects for the resources adoption in the Arctic territories of the Republic of Sakha and the Krasnoyarsk Territory. Subject to keeping natural systems and ecological integrity of the permafrost zone, such centers can have a positive impact not only on business and safety, but also on the socio-economic development of regions in generally. Moreover, they will expand interregional cooperation within the bounds of building value added chains, linking the MRC with the southern industrial regions of the country. However, there are limitations that currently constrain the establishment of such centers. The main constraints include infrastructural (transport, energy, telecommunications and others), personnel (access to skilled labor), intraregional and interregional differences. Therefore, the most important condition for the MRC's implementation is the possibility of obtaining a synergy effect form placing projects of mineral resources development within the bounds of a single structure. Moreover, this effect can be obtained both companies participating in the MRC and the federal and regional governments.

**Key Words:** a mineral resource center; the Arctic; infrastructure; subsoil; resources.

## Введение

После первой волны освоения Арктики в советское время, при которой вовлекались в хозяйственный оборот обширные ресурсные территории с уникальными по международным меркам минерально-сырьевыми ресурсами (использовался эффект масштаба) с одновременным строительством безграничной инфраструктуры (северные дороги, трубопроводы, обогатительные комбинаты, ТЭЦ, ДЭС, ГРЭС, посёлки, аэродромы и т.п.), настало время точечных, анклавных проектов освоения отдельных источников сырья [Славин, 1961]. При этом компании осваивающие обособленные месторождения нацелены на полный единоличный контроль не только проекта, но и той области, на которой ведут свою деятельность (технологии, инфраструктура, логистическая схема) [Пилясов, Путилова, 2020].

С другой стороны, отрицательные факторы и сложные условия Арктики, действующие на проекты освоения минерально-сырьевых ресурсов в северных регионах, приводят к росту капитальных и эксплуатационных затрат, что подталкивает искать взаимодействие между компаниями-недропользователями на ограниченных территориях. Исторически сложилось так, что отдаленность Азиатского Севера России от промышленных районов Юга и транспортной инфраструктуры Европейского Севера, существенно увеличивает дифференциацию в этих издержках между Западными и Восточными северными регионами. Поэтому в таких регионах, как, например, Республика Саха (Якутия), Ямало-Ненецкий АО, Чукотский АО, чтобы нивелировать эту разницу в издержках, необходимо развивать кооперационные связи с целью совместного использования инфраструк-

турных объектов, единого снабжения и вывоза продукции, системы расселения трудового персонала. В терминах Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 13.02.2019 г. №207-р.) необходимо формировать и развивать новые минерально-сырьевые центры (МСЦ) в Арктической зоне РФ.

## Материалы и методы

Географическое расположение потенциального МСЦ

Одним из МСЦ с высоким ресурсным потенциалом, который может стать перспективным центром экономического роста в масштабах всей страны, является территория, находящаяся в Анабарском и Оленекском Национальных улусах (муниципальных районах) Республики Саха (Якутия) и на территории муниципального образования Сельское поселение Хатанга восточной части Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края (рис. 1). Здесь ведёт деятельность компания АО «Алмазы Анабара», добывающая алмазы на рассыпных месторождениях, а также компания ООО «ТриАрк Майнинг», которая начинает осваивать уникальное ниобий-редкоземельное месторождение Томтор. Компания «Анабарнефтегаз» обладает крупными ресурсами газа на перспективном участке Анабарского улуса Республики Саха (Якутия) [Яценко, 2020]. Также на обозначенной территории располагается один из самых крупных метеоритных кратеров, содержащий триллионы карат импактных алмазов (совершенно новый вид сверхабразивного технического алмазного сырья), который предполагается осваивать в будущем [Самсонов, Крюков 2018].



Рис. 1. География крупного потенциального минерально-сырьевого центра на территориях Республики Саха (Якутия) и Красноярского края.

## Ликвидация инфраструктурных ограничений

Сегодня на территории потенциального МСЦ на Севере Республики Саха (Якутия) ключевая роль в развитии инфраструктуры принадлежит компании «Алмазы Анабара». Добыча алмазов ведётся на двух приисках: Маят и Молодо (находится в 350 км к югу от п. Тикси в Булунском улусе Республики Саха (Якутия)). На участке первого прииска функционирует 3 вахтовых посёлка общей вместимостью 1380 чел., введены в эксплуатацию 11 сортировочных установок, 137 единиц горной и транспортной техники, различные хозяйственные и промышленные зоны [Алмазодобыча, 2020].

Освоение участка Буранный месторождения Томтор предполагает строительство автозимника до порта Хатанги в Красноярском крае, что в совокупности составит примерно 620 км (рис. 1) с возможным использованием транспортной системы компании «Алмазы Анабара». Транспортировку руды с месторождения до порта предполагается производить на самосвалах с прицепом по автозимнику в контейнерах, заполненных абсолютно герметичными и прочными мешками. Затем компания «Хатангский морской торговый порт» судами арктического класса в навигационный период будет перевозить контейнеры Северным морским путём до порта Архангельск в терминалы с выходом на железнодорожное сообщение (примерно 3500 км), откуда контейнеры будут перегружаться на железнодорожные составы, и перевозиться до Краснокаменского гидрометаллургического комбината (примерно 7000 км). Для реализации такой логистической схемы будет создано около 500 рабочих мест. Переработка руды будет производиться на проектируемом Краснокаменском гидрометаллургическом комбинате (КГМК) в Забайкальском крае. Планируемая мощность комбината составит около 160 тыс. т руды в год, предполагаемое количество создаваемых рабочих мест на ГМК – около 1100 чел. [Переработка, 2020].

## Трудовые ресурсы

На этих территориях в основном живут представители коренных малочисленных народов Севера, которые главным образом занимаются животноводством, рыболовством, охотой и не имеют навыков для горнодобывающей промышленности. Поэтому компании вынуждены строить вахтовые посёлки и приглашать специалистов разного профиля из других регионов. Причём эти посёлки должны быть комфортными для проживания в условиях крайнего севера и включать объекты, необходимые для поддержки психологического и физического состояния персонала. Так, для проживания алмазодобытчиков на участке Эбелях-Гусиный компания «Алмазы Анабара» построила современный двухэтажный жилой комплекс на 420 мест, на участке Талахта (Большая Куонаамка) построены три благоустроенных общежития на 400 человек [Алмазодобыча, 2020]. Компания «ТриАрк Майнинг» планирует на горнодобывающем предприятии на месторождении Томтор разместить около 600 специалистов, для которых также необходимо будет построить вахтовый посёлок, отвечающий всем требованиям современной комфортной жизни [Переработка, 2020].

Местное население также привлекается к трудовой деятельности, для которой не нужны специальные знания и навыки. Например, местные жители трудоустраиваются в качестве охранников, водителей, крановщиков, стропальщиков, грузчиков, разнорабочих и т.п. Стоит отметить, что новые вахтовые посёлки для горнодобывающих специалистов сопоставимы или больше, чем сёла, в которых живёт местное население. Это свидетельствует о том, что освоение минерально-сырьевых ресурсов Северных регионов окажет существенное влияние на специфику и структуру местного населения и отчасти способствует решению социальных проблем Республики.

## Социально-экономическое развитие субъектов МСЦ

Освоение таких больших территорий существенным образом оказывает положительное влияние на социально-экономическое развитие всех субъектов, входящих в потенциальный МСЦ. Отметим следующие аспекты этого влияния:

1. компании-недропользователи пополняют местные, региональные и федеральные бюджеты;
2. неотъемлемой частью и хорошим тоном является привлечение местного населения;
3. предприятия, успешно осуществляющую деятельность в арктических регионах, стараются проводить ответственную социальную политику, направленную на соблюдение интересов трудового коллектива в интересах долгосрочного закрепления специалистов на Севере;
4. инфраструктура, построенная для ведения промышленной деятельности на арктических территориях, часто используется местным населением;
5. недропользователи напрямую финансируют и поддерживают социальную стабильность в районах своей деятельности.

## Результаты

Компании-недропользователи могут гармонично дополнять связность перспективных северных минерально-сырьевых центров с южными регионами, на территориях которых находятся перерабатывающие мощности. Появляется возможность использовать не только одну транспортно-логистическую схему, но и совместную транспортировку грузов на различных видах транспорта: автомобильная, водная и железнодорожная перевозка (другими словами, возникает эффект синергии). На наш взгляд, это позволит снизить транспортные издержки перевозки руды до пунктов переработки и ежегодного материально-технического снабжения выделенного минерально-сырьевого центра.

Также стоит отметить, что снабжение потенциального МСЦ будет проводиться совместно с государственной программой по обеспечению районов Крайнего Севера продуктами питания, горюче-смазочными материалами, необходимыми для отопления, и различными видами техники (система мероприятий «Северный завоз»). Особенностью северного завоза грузов Республики Саха (Якутия) является то, что основной объем перевозится флотом класса «река-море» по р. Лена и Северному морскому пути в короткий навигационный период (до 4-х месяцев) в несколько этапов.

В результате срок доставки грузов в некоторые труднодоступные арктические районы может составлять до двух лет. В этой связи чрезвычайно важно поддерживать и развивать инфраструктуру пунктов депокации и причалов. Например, в посёлке Юрюнг-Хая реконструируется портовая инфраструктура, строятся площадки для временного складирования грузов, ёмкостный парк для размещения наливных грузов, в том числе для топливно-энергетических ресурсов.

### Заключение

На фоне изменения климата в глобальном масштабе появляются новые возможности для освоения арктических регионов. Однако отсутствие развитой инфраструктуры, транспортной доступности, квалифицированной рабочей силы и другие ограничения приводят к очаговому характеру промышленно-хозяйственного освоения северных территорий в экстремальных климатических условиях. В этой связи инвестиционные проекты разработки минерально-сырьевых ресурсов в Арктике подвержены дополнительным существенным рискам, которые можно уменьшить за счёт создания МСЦ, в рамках которых компании-недропользователи имеют возможность создавать и использовать совместную инфраструктуру, формировать единое транспортно-логистическую схему, материально-техническое снабжение и вывоз продукции. Причем инфраструктура, построенная для ведения промышленной деятельности, часто используется для социальных нужд, в том числе для государственной программы «северного завоза».

### Благодарности

Публикация подготовлена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ по проекту государственного задания №FSRG-2020-0010 «Закономерности пространственной организации и пространственного развития социально-экономических систем северного региона ресурсного типа».

### Литература

- Алмазодобыча [Электронный ресурс] // АО «Алмазы Анабара» : [Сайт]. URL: <http://alanab.ykt.ru/page/view?url=almazodobycha> (дата обращения: 20.12.2020).
- Переработка [Электронный ресурс] // Три-Арк Майнинг: [Сайт]. URL: <http://alanab.ykt.ru/page/view?url=almazodobycha> (дата обращения: 12.04.2021).
- Пилясов А.Н., Путилова Е.С. Новые проекты освоения российской Арктики: пространство значимо! // Арктика и Север. 2020. № 38. С. 20–42. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2020.38.21
- Самсонов Н.Ю., Крюков Я.В. Попигайское месторождение алмаз-лонсдейлитового сверхабразивного материала - арктический проект с высоким инновационным потенциалом. – DOI: 10.25283/2223-4594-2018-1-15-25 // Арктика: экология и экономика. – 2018. – № 1 (29). – С. 15-25.
- Славин С.В. Промышленное и транспортное освоение Севера СССР. М.: Издательство экономической литературы, 1961. – 302 с.
- Яценко В.А. Особенности экономической оценки эффективности освоения редкоземельных минерально-сырьевых ресурсов. – DOI: 10.25205/2542-0429-2020-20-4-138-152 // Мир экономики и управления. – 2020. – Т. 20, № 4. – С. 138-152. ВАК.