

Научная статья  
УДК 332.13  
doi:10.37614/2220-802X.4.2021.74.008

## К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ МЕХАНИЗМОВ РЕАЛИЗАЦИИ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

**Екатерина Андреевна Бажутова**

Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия, ebazhutova@mail.ru, ORCID 0000-0002-7407-8084

**Аннотация.** Важность реализации концепции комплексной переработки минерально-сырьевых ресурсов понимается государством, научным и бизнес-сообществами. Однако практическая реализация концепции пока не находит должного отражения в хозяйственной деятельности, что определяется рядом факторов, одним из которых является недостаточность проработки вопроса о бизнес-моделях и механизмах их реализации в современных условиях развития экономики. Экономическая система сегодня характеризуется множеством различных форм и видов проявления предпринимательской активности хозяйствующими субъектами. Определение оптимального, сбалансированного взаимодействия всех экономических агентов системы, обеспечивающего решение проблемы комплексной переработки минерально-сырьевых ресурсов, в настоящей статье рассматривается с точки зрения анализа возможностей реализации бизнес-моделей, соответствующих специфике проявления предпринимательской активности в региональной экономической системе на основе алгоритма, разработанного в ходе предыдущих исследований, с одной стороны и действующих технологий переработки минерального сырья с другой. В качестве примера для анализа было выбрано Хибинское месторождение апатитонепелиновых руд Мурманской области, которое отличает разнообразие ценных компонентов и сложный вещественный состав. Результатом работы стало уточнение предложенных концепций управления предпринимательской активностью в Мурманской области в виде описания возможных бизнес-моделей построения горно-перерабатывающего комплекса; разработки механизма его работы на основе договора сетевого взаимодействия как нового формата договорных отношений в горно-химической отрасли, отличающегося от стандартных договоров гражданско-правового характера; оценки перспектив реализации такого производства, обеспечивающего комплексность использования сырья при вовлечении в переработку, помимо апатитового, нефелинового, сфенового и титаномагнетитового концентратов.

**Ключевые слова:** управление, регион, региональная хозяйственная система, предпринимательская активность, комплексное использование минерально-сырьевых ресурсов

**Благодарности:** исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-18-00025).

**Для цитирования:** Бажутова Е. А. К вопросу о развитии механизмов реализации бизнес-моделей комплексной переработки минерально-сырьевых ресурсов // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2021. № 4. С.99-113. doi:10.37614/2220-802X.4.2021.74.008

Original article

## ON THE ISSUE OF THE DEVELOPMENT OF MECHANISMS FOR THE IMPLEMENTATION OF BUSINESS MODELS OF COMPLEX PROCESSING OF MINERAL RESOURCES

**Ekaterina A. Bazhutova**

Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia, ebazhutova@mail.ru, ORCID 0000-0002-7407-8084

**Abstract.** The importance of implementing the concept of integrated processing of mineral resources is understood by both the state and the scientific and business communities. However, the practical implementation of the concept has not yet been properly reflected in economic activity, which is determined by a number of factors, one of which is the lack of elaboration of the issue of business models and mechanisms for their implementation in modern conditions of economic development. The economic system today is characterized by many different forms and types of manifestation of entrepreneurial activity by economic entities. Determining the optimal, balanced interaction of all economic agents of the system, providing a solution to the problem of complex processing of mineral resources, is considered in this article from the point of view of analyzing the possibilities of implementing business models corresponding to the specifics of entrepreneurial activity in the regional economic system based on an algorithm developed during previous studies, on the one hand, and existing technologies for processing mineral raw materials on the other. As an example for the analysis, the Khibinsky deposit of apatite-nepheline ores of the Murmansk region was selected, which

## РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

is distinguished by a variety of valuable components and a complex material composition. The result of the work was the clarification of the proposed concepts of business activity management in the Murmansk region in the form of a description of possible business models for building a mining and processing complex; the development of a mechanism for its operation based on a network interaction agreement, as a new format of contractual relations in the mining and chemical industry, which differs from standard civil contracts; and an assessment of the prospects for the implementation of such production, ensuring the complexity of the use of raw materials when involved in processing, in addition to apatite, nepheline, sphene and titanium-magnetic concentrates.

**Keywords:** management, region, regional economic system, entrepreneurial activity, integrated use of mineral resources

**Acknowledgments:** the work is supported by Russian Science Foundation (project number 19-18-00025).

**For citation:** Bazhutova E. A. On the issue of the development of mechanisms for the implementation of business models of complex processing of mineral resources. Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2021, no. 4, pp. 99-113. doi:10.37614/2220-802X.4.2021.74.008

### О проблеме комплексной переработки апатитонефелиновых руд Хибинского месторождения

Минеральные богатства Кольского полуострова являются визитной карточкой региона — Мурманской области. На сравнительно небольшой территории добывается значительная часть редкометалльного, железорудного, медно-никелевого, слюдяного, фосфатного и других видов сырья. Минеральное сырье этого арктического региона отличается доступностью, большое разнообразие и сложный вещественный состав. Последнее предопределяет необходимость его комплексной переработки с выделением ценных компонентов в виде товарных продуктов, имеющих потребительский спрос. Ярким примером, иллюстрирующим комплексный характер минерального сырья Кольского полуострова, служат апатитонефелиновые руды Хибинского месторождения.

Апатитонефелиновые руды Хибинского месторождения являются одним из важнейших видов минерального сырья, которым богат Кольский полуостров. Проблема повышения эффективности использования минерального сырья — важнейшая общегосударственная задача, которая обусловлена его ограниченностью и невоспроизводимостью. Особо важное значение она приобретает в условиях высокой интенсивности эксплуатации месторождений при использовании лишь малой части сырья, что приводит к образованию значительного количества промышленных отходов, отрицательно воздействующих на окружающую среду и ухудшающих качество жизни местного населения. Хвостохранилища АО «Апатит», разрабатывающего месторождения апатитонефелиновых руд в Хибинах, сегодня являются крупными техногенными месторождениями с суммарными запасами нефелина, сфена, титаномагнетита и ряда других ценных компонентов в несколько сотен миллионов тонн.

Хвостохранилища обогатительных фабрик расположены вблизи городов присутствия АО «Апатит» — Апатиты и Кировска — и представлены тонкодисперсной фракцией нефелиновых песков. Уже при скорости ветра 4–6 м / сек пески могут

полностью переходить в аэрозольное состояние, образуя мощные пылевые облака, что негативно сказывается на здоровье местного населения в части развития аллергических заболеваний и болезней дыхательной системы и ухудшает качество жизни в целом.

Несмотря на комплексный состав руды, её переработка в течение многих лет осуществляется фактически только для производства апатитового сырья и фосфорсодержащих соединений.

Монопрофильный характер производства в то же время определяет особенность региональной экономики Мурманской области — преобладание крупных горнодобывающих предприятий в регионе, что обуславливает высокий уровень корпоративизации экономики и её низкую степень диверсификации [1]. В целом это делает регион уязвимым с точки зрения прямой зависимости от глобальных изменений, происходящих на мировом рынке сырья, и корпоративных стратегий развития бизнеса на территории.

Экологическая проблема пыления и экономические проблемы нереализованного потенциала комплексной переработки апатитонефелиновой руды определяют актуальность поиска действующих бизнес-моделей, способствующих комплексному использованию минерального сырья в текущих условиях развития рыночной экономики в стране при локальных особенностях развития экономики региона.

Таким образом, целью настоящего исследования будет являться оценка перспектив использования бизнес-моделей по развитию предпринимательской активности в сфере комплексной переработки минерального сырья на примере апатит-нефелиновых руд крупнейшего в мире Хибинского месторождения.

Достижение поставленной цели будет включать решение следующих задач: 1) провести обзор исследований по технологии комплексной переработки апатитонефелиновых руд хибинских месторождений, включая детальный анализ линейки продуктов, которые могут быть получены при их

## РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

переработке; 2) изучить теоретические подходы и практический опыт по организации производства на базе апатитонелефиновых руд хибинских месторождений, имеющих сложный вещественный состав; 3) провести сопоставление и анализ имеющихся технологий комплексного использования апатитонелефиновых руд и форм реализации того вида предпринимательской активности, который преобладает в регионе; 4) обосновать работоспособные бизнес-модели, позволяющие повысить комплексность использования сырья и дать оценку перспектив их реализации в регионе.

**Обзор литературы и постановка проблемы**

Необходимость комплексного использования апатитонелефиновых руд хибинских месторождений отмечалась ещё академиком А. Е. Ферсманом, который открыл их в 1923–1926 гг., руководя Северной научно-промысловой экспедицией Академии наук СССР. Предложенный им принцип по аналогии с природой размещать производства так, чтобы добывать не отдельные компоненты, а весь геохимический спектр химических элементов, сконцентрированных на данной территории, стал основой концепции комплексного использования сырья [2]. В дальнейшем данная концепция нашла исследования в работах И. П. Бардина, П. В. Березовского, А. В. Иванова, О. С. Краснова, Ф. Д. Ларичкина, Б. К. Михайлова, Н. В. Пашкевич, С. Г. Селезнева, К. Н. Трубецкого, В. В. Чайникова и др. Исследованию вопросов рециклинга отходов в горнопромышленном комплексе посвящены труды И. Абалкиной, Э. Б. Аткинсона, О. Ф. Балацкого, Дж. Бьюкенена, Э. В. Гирусова, Л. В. Дистергефт, П. Самуэльсона, Е. М. Козакова, Р. Х. Коуза, Н. Я. Лобанова, Л. А. Мочаловой, А. Л. Новоселова, М. Н. Игнатьевой, К. К. Рихтера, С. Н. Бобылева, В. Г. Сахаева, А. В. Шевчука и др.

Вопросам минерально-сырьевой базы комплексных апатитонелефиновых руд и других руд региона посвящена обширная литература, которая постоянно пополняется результатами исследований научных и производственных организаций и поисковых геолого-разведочных работ.

Технологическая схема переработки хвостов обогатительных фабрик АО «Апатит» широко исследовалась учеными Горного института Кольского научного центра Российской академии наук (КНЦ РАН). Ими была показана возможность получения апатитового, нефелинового, сфенового и эгиринового концентратов из отходов обогатительного производства. Также дополнительным

источником сфенового концентрата определены вскрышные породы апатитонелефиновых руд, направляемые в отвал.

В исследованиях С. Г. Федорова, А. И. Николаева, Ю. Е. Брылякова, Л. Г. Герасимова и Н. Я. Васильева, посвященных совершенствованию схем выделения и переработки отдельных концентратов из апатитонелефиновых руд, а также получению целой гаммы продуктов широкого назначения в части коммерческих (перспективных) интересов АО «Апатит», отмечалось, что при сокращении запасов апатитонелефиновых руд развитие компании будет связано не только с добычей и обогащением руды, но и с химической переработкой обогащенного сырья. Такое совмещение, по мнению исследователей, позволит сократить затраты на перевозку сырья и получать прибыли от продаж дефицитной химической продукции. Кроме того, отмечалось наличие огромного потенциала для расширения номенклатуры продукции предприятий Мончегорско-Апатитско-Кировской агломерации. При совместной деятельности без больших изменений в действующих технологических цепях возможен выпуск высокочистых солей никеля, меди, кобальта, селена, теллура, легированных железных порошков для плазменных покрытий, пигментов и наполнителей для красок и пластмасс, сорбентов для водоочистки, дубителей для кож и катализаторов для нефтехимии.

Обзор продуктовой линейки, которая может быть получена при переработке апатитонелефинового концентрата по имеющимся технологиям представлена на рис. 1.

На сегодняшний день не все разработанные технологии переработки нашли практическое воплощение. Выявление причин такой не востребоваемости также требует рассмотрения теоретических подходов и практик организации производства на месторождениях полезных ископаемых, имеющих сложный вещественный состав, и на базе апатитонелефиновых руд хибинских месторождений в частности.

Исследования данного вопроса условно можно разделить на два основных направления: организацию комплексной переработки в рамках одного предприятия и организацию комплексной переработки в рамках комплекса взаимосвязанных хозяйствующих субъектов.

Приоритетность указанных направлений менялась в зависимости от условий развития экономики и устройства хозяйственной деятельности в стране.





## РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Концепция комплексной переработки минерального сырья, предложенная академиком А. Е. Ферсманом, имела прикладной характер в виде схемы переработки, намеченной к реализации в первой пятилетке (1933–1937 гг.) в форме Кольского горно-химического комплекса. Однако, ввиду ориентации данного комплекса на крупномасштабное производство целого ряда продуктов помимо апатитового минерального сырья, переплетения интересов различных министерств и ведомств, которые даже в условиях государственной плановой экономики не были в состоянии взять на себя решение вопросов по рациональному использованию комплексных руд и извлекаемых из них концентратов сложного состава, её реализовать не удалось [3]. Именно поэтому переработка апатитонепелиновых руд в течение многих лет осуществлялась фактически только для производства апатитового сырья

и фосфоросодержащих соединений на базе горно-обогатительного комбината АО «Апатит».

Дальнейшие исследования возможностей организации комплексной переработки минерального сырья в рамках одного предприятия нашли отражение в работах Ф. Д. Ларичкина. Им показано, что «природа синергетического эффекта комплексного использования многокомпонентного сырья может быть выявлена и наглядно представлена при рассмотрении принципиально возможных моделей индивидуального (монопродуктового), интегрированного (конгломератного типа) и комбинированного (комплексного) производств, организуемых на базе месторождения многокомпонентного минерального сырья (рис. 2)» [4].

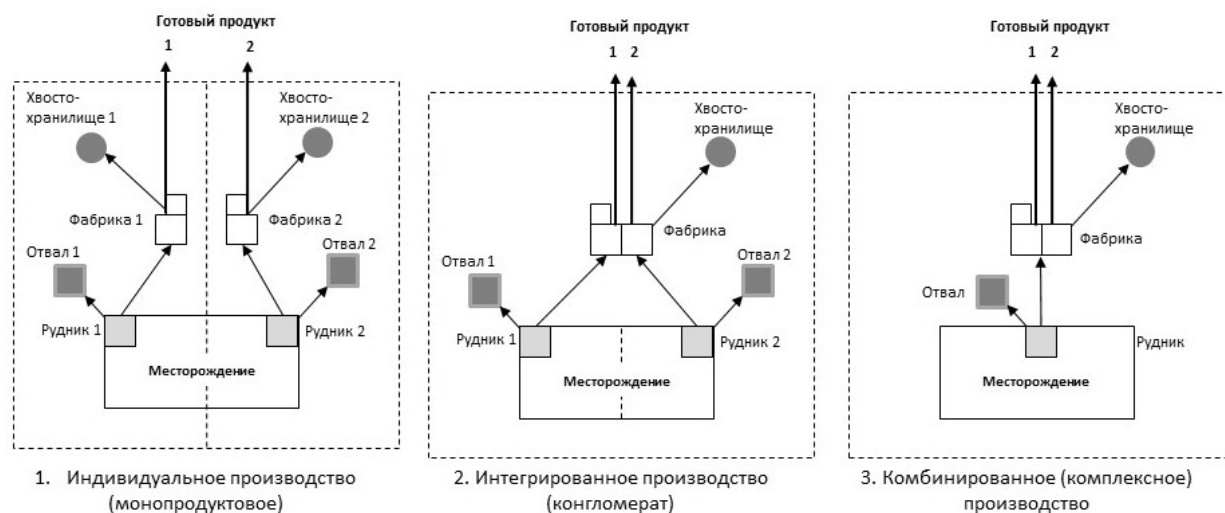


Рис. 2. Разновидности принципиально возможных моделей производств при использовании месторождения многокомпонентного минерального сырья [4]

При этом ключевой особенностью рассматриваемых моделей является то, что реализуются они в рамках одного предприятия и непосредственно им. Утверждается, что «расширение номенклатуры извлекаемых полезных компонентов при переработке многокомпонентного сырья сопровождается преобразованием только части перерабатывающих мощностей на стадии обогащения или, чаще всего, лишь на заключительных химико-металлургических операциях переработки концентратов, полуфабрикатов и промежуточных продуктов. При этом не требуется увеличения объема добычи сырья, соответственно, дополнительных инвестиций и текущих затрат, связанных с подготовкой сырьевой базы, горными работами и начальными

стадиями подготовки сырья к переработке (процессами дробления, измельчения, классификации и т. п.)» [4].

В то же время хозяйствующий субъект всё же несет затраты, а именно связанные с «преобразованием части перерабатывающих мощностей». Кроме того, возникновение дополнительного передела приведет к увеличению текущих затрат, связанных с наймом дополнительной численности работников, ростом затрат на ремонтные работы, закупкой необходимых реактивов, требуемых для реализации технологического процесса, что в конечном счете скажется на таких показателях, как производительность и себестоимость. В современных условиях для многих крупных компаний, чьи акции котируются на международных

## РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

фондовых биржах, ключевыми приоритетами являются снижение себестоимости и рост производительности. Экономический интерес инвесторов и акционеров в такой ситуации может идти в разрез с целями рационального использования минерально-сырьевых ресурсов за счет их комплексной переработки.

Подтверждением данному замечанию является тот факт, что разработанные схемы обогащения апатитонепелиновых руд позволяют получать концентраты основных минералов (нефелиновый, титаномагнетитовый, сфеновый и эригиновый), а также множество продуктов широкого назначения, в том числе являющихся остродефицитными — соединения редких металлов, пигментов, сорбентов, содпродуктов, коагулянтов и флокулянтов, строительных и сварочных материалов и т. д., однако на сегодняшний день они не находят практического отражения в производстве, привязанного к объемам выпуска апатитового концентрата.

Так, например, в части извлечения в качестве дополнительного ценного компонента редкоземельных элементов (РЗЭ) из неупаренной экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК) как производной от апатитового концентрата были проведены испытания технологии на опытно-промышленной установке АО «Апатит» (город Череповец) производительностью 12 т / год по сумме оксидов РЗЭ. В результате длительных испытаний по каскаду сорбции — десорбции было достигнуто извлечение суммы РЗЭ из ЭФК 92 %, выход готовой продукции в виде товарного регенерата составил 1,98 кг / час по сумме оксидов РЗЭ при проектном значении 2,0 кг / час [5]. В целом испытания с наработкой около 15 тонн продукции показали возможность осуществления (непосредственно в условиях действующего предприятия) разработанного процесса непрерывного сорбционно-десорбционного выделения РЗЭ с возвращением ЭФК в технологическую цепочку производства фосфорных удобрений. Разработка получила высокую оценку предприятия и руководства ПАО «ФосАгро АГ» (управляющая компания группы компаний, в которую входит АО «Апатит»), рапортовавшего о начале промышленного производства. Но в настоящее время установка законсервирована, дальнейшая ее судьба не определена.

Ввиду этого в современных условиях развития экономики возрастает интерес к кластерному подходу для реализации концепции комплексной переработки минерального сырья за счет вовлечения в данные процессы других хозяйствующих субъектов и налаживания партнерских взаимоотношений в том числе с малыми предприятиями [6–9]. Поэтому идея

А. Е. Ферсмана, опережавшая своё время, получила дальнейшее воплощение в исследованиях КНЦ РАН. При этом она была переориентирована на малотоннажное производство высокотехнологичных продуктов, востребованных в отечественной промышленности.

В 1980-х гг. в Апатитах был построен крупный по мировым меркам завод по производству ниобата лития и других материалов электронной техники для гражданского сектора экономики и оборонно-промышленного комплекса РФ. При Институте химии и технологии редких элементов и минерального сырья КНЦ РАН было организовано малое предприятие по производству высокоёмких танталовых конденсаторных порошков, на АО «Апатит» при участии КНЦ РАН начали производить коагулянты-флокулянты, взрывчатые вещества из продуктов переработки нефелина, компоненты сварочных материалов специального назначения и другую продукцию [10].

В ноябре 2011 г. распоряжением Правительства РФ № 2074-р было закреплено создание Кольского химико-технологического кластера (КХТК) как источника стратегических и конструкционных материалов на основе уникальной минеральной базы. В состав КХТК вошли основные предприятия горнопромышленного комплекса региона: АО «Кольская ГМК», АО «Апатит», АО «Ковдорский ГОК», ООО «Ловозерский ГОК», а также институты КНЦ РАН, являющиеся основными разработчиками рекомендуемых к внедрению технологий, опытные базы институтов КНЦ РАН, имеющие установки для опытно-промышленных обогатительных процессов, по выращиванию монокристаллов, сертифицированные аналитические лаборатории, испытательные лаборатории строительных материалов и радиационного контроля [10].

Приоритетной задачей КХТК является доработка перспективных технологий и организация производств высокотехнологичных продуктов из сырья Кольского полуострова, способных обеспечить основные потребности внутреннего рынка. Прежде всего, это малотоннажные производства неорганических сорбентов, материалов для электроники, герметиков на основе диоксида титана, функциональных редкометалльных соединений, порошков редких металлов для конденсаторной и других отраслей промышленности [10].

На начальном этапе работы этого предприятия создается опытно-промышленное производство новых титансодержащих сорбентов для решения экологических проблем — очистки сточных вод цветной металлургии от тяжелых металлов и переработка жидких радиоактивных отходов (ЖРО), накопленных в Арктической зоне России [11].

## РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Этап создания производственной базы данного малого предприятия пока не завершен. Это не позволяет увеличить выпуск партий продуктов для проведения масштабных испытаний по их применению. Ускорением развития кластера, по мнению ученых, является повышение координации работ внутри кластера как между институтами КНЦ РАН, так и между партнерами по кластеру — горнопромышленными предприятиями региона и муниципальными властями.

Таким образом, на сегодняшний день проделана значительная работа и подготовлена база для запуска процесса комплексной переработки апатитонепелиновых руд. Однако практическая его реализация идет с большими трудностями и без видимых результатов, что требует проведения дополнительных исследований по данному вопросу. При этом решение сложившейся проблемы видится в повышении предпринимательской активности участников кластера за счет выработки механизмов взаимодействия между ними в рамках изменения подхода к проектированию модели бизнеса, обеспечивающей комплексную переработку минерально-сырьевых ресурсов.

**Методы исследования**

Современные условия развития экономики позволяют проявлять предпринимательскую активность всеми экономическими агентами рынка в различных формах организации экономической деятельности хозяйствующими субъектами. Данный фактор был выбран определяющим при разработке региональной политики управления хозяйственной деятельностью региона и при формировании наиболее соответствующих ему стратегий и инструментов стимулирования и развития региональной экономики, в том числе и применительно к конкретной отрасли. Теоретико-методологические подходы его применения были раскрыты в [12, 13].

В результате ранее проведенных исследований было определено, что для Мурманской области характерен очень низкий уровень предпринимательской активности с преобладанием предпринимательской активности государства при почти равной силе влияния предпринимательской активности бизнеса в региональной хозяйственной системе. Ввиду этого необходимо аккумулировать внутренние ресурсы экономических агентов, чья предпринимательская активность преобладает в регионе. Так, для Мурманской области управление хозяйственной деятельностью должно быть направлено на повышение уровня предпринимательской активности за счет

сопряженности активности государства и бизнеса для осуществления смены сил регулирующего воздействия в экономике региона в сторону бизнеса. Решение данной задачи потребует создания условий, способствующих реализации таких концепций управления, как создание совместных предприятий с государственным участием в сочетании с концепциями внутреннего аутсорсинга, интрапренерства и индустриальных технопарков [13].

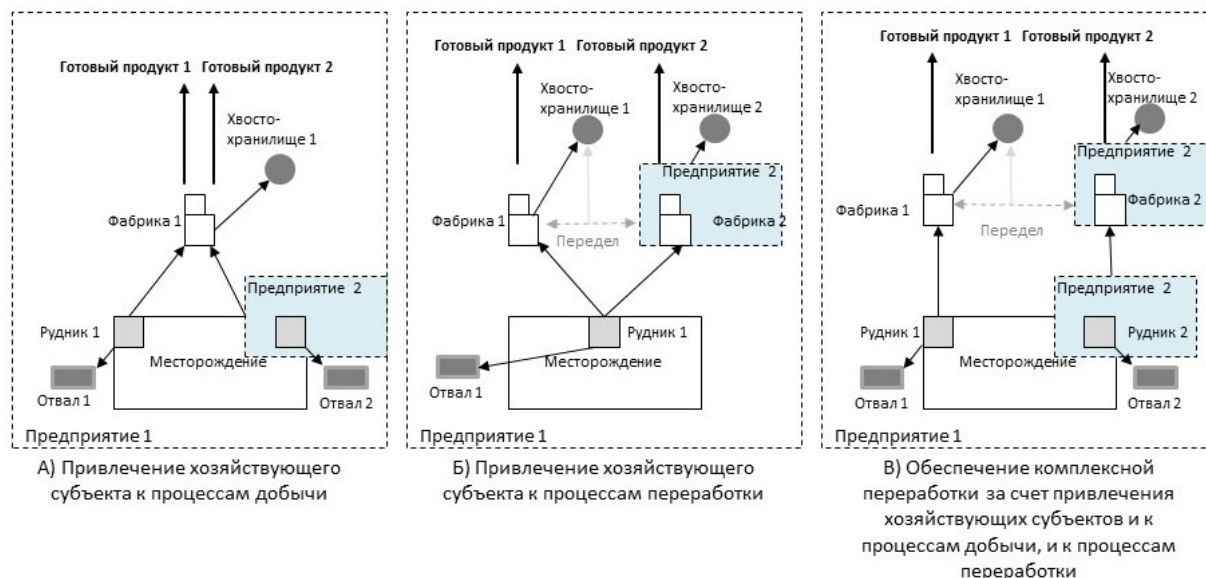
Данная особенность проявления предпринимательской активности обуславливает необходимость развития предложенных ранее моделей комплексного использования минерального сырья за счет вовлечения в данные процессы других хозяйствующих субъектов и налаживания партнерских взаимоотношений, что в целом также соответствует принятому направлению по созданию КХТК. В результате такого подхода модели производства при использовании месторождения многокомпонентного минерального сырья примут вид, представленный на рис. 3.

Реализация *бизнес-модели А «Привлечение хозяйствующих субъектов к процессам добычи»* может быть принята при наличии неиспользуемых, малых по запасам месторождений, эксплуатировать которые в рамках крупного бизнеса не выгодно, и при условии возможности переработки добываемой руды на действующих мощностях фабрик основного бизнеса.

Реализация *бизнес-модели Б «Привлечение хозяйствующего субъекта к процессам переработки»* имеет место быть при наличии в добываемой руде дополнительного ценного компонента в объеме, не выгодным для самостоятельного извлечения в рамках текущего производства, но имеющего потенциальный спрос на рынке в качестве готового или промежуточного продукта. При этом стоит отметить, что создание такого дополнительного передела может быть основано на базе инфраструктуры действующего производства, что позволит снизить первичные капитальные вложения на его строительство, транспортные расходы при эксплуатации, а также экологическую нагрузку на окружающую среду посредством использования действующих хвостохранилищ.

Реализация *бизнес-модели В «Обеспечение комплексной переработки за счет привлечения хозяйствующих субъектов и к процессам добычи, и к процессам переработки»* возможна при наличии неиспользуемых малых по запасам месторождений, эксплуатировать которые в рамках крупного бизнеса не выгодно, и при условии отсутствия действующих мощностей для переработки добываемого рудного сырья.

## РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ



**Рис. 3.** Бизнес-модели организации производства при комплексной переработке минерально-сырьевых ресурсов с привлечением других хозяйствующих субъектов. Источник: разработано автором

На основе предложенных бизнес-моделей предлагается провести сопоставление и анализ имеющихся технологий комплексного использования апатитнефелиновых руд и форм реализации того вида предпринимательской активности, который преобладает в регионе, что позволит обосновать работоспособные бизнес-модели, позволяющие повысить комплексность использования сырья, определить механизм и дать оценку перспектив их реализации в регионе.

#### Результаты и дискуссия

Учитывая приоритетные задачи развития КХТК, связанные с организацией малотоннажного производства продукции, востребованной на внутреннем и внешнем рынках, а именно: неорганических сорбентов, материалов для

электроники, герметиков на основе диоксида титана, функциональных редкометалльных соединений, порошков редких металлов для конденсаторной и других отраслей промышленности, были проанализированы существующие технологические схемы их получения. Результаты представлены в табл. 1.

Источниками данных продуктов могут выступать как текущие и накопленные отходы горно-перерабатывающих комплексов, попутная продукция, образующаяся в рамках реализации основного производства, так и широкий круг не востребованных в настоящее время промышленностью разведанных месторождений Кольского полуострова. Таким образом, наиболее перспективными для хибинских месторождений будут выступать бизнес-модели Б и А соответственно.

Таблица 1

Соотношение технологических схем производства приоритетных продуктов в рамках КХТК из апатитнефелиновой руды Хибинского месторождения с бизнес-моделями организации производства

Исходное сырье	Производственный передел	Готовый продукт	Бизнес-модель
1	2	3	4
Пыль нефелинового концентрата	Предварительная лазерная доочистка с введением легирующих элементов методом сорбции [14]	Обмазка сварочных электродов	Б
Титаномагнетитовый концентрат	Пирометаллургическая переработка с ильменитом и серной кислотой [15]	Пигментная двуокись титана	Б
Месторождение Гремяха-Вырмес	Добыча — переработка [3]	Ильменит	А
Сфеновый концентрат	Обогатительно-гидрометаллургический способ [3]	Титановые сорбенты	Б



## РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Сфеновый концентрат	Очищение от радионуклидов путем удаления перовскита обогатительными методами [16] и продуктов его химической переработки по сернокислотной схеме	Титановые герметики	Б
Неупаренная экстракционная фосфорная кислота	Переработка в рамках действующего производства посредством сорбции с помощью сильнокислотного макропористого катионита Purolite C-150, осуществляемая в диапазоне температур 40–80 °С, соответствующем рабочим параметрам производственного процесса на предприятии, промывки насыщенного суммой РЗЭ сорбента водой, десорбции раствором нитрата аммония с получением товарного десорбата и последующей экстракционной очистки полученного десорбата 100 %-м трибутилфосфатом [17]	РЗЭ	Б

Бизнес-модель Б будет определять необходимость создания дополнительных производственных переделов к действующему технологическому процессу производства концентратов АО «Апатит» и получения доступа к технологическим отходам, выступающим сырьем

для следующего этапа производства (рис. 4). Бизнес-модели А будет определять необходимость получения доступа к месторождениям для организации на них добычи и первичной переработки.

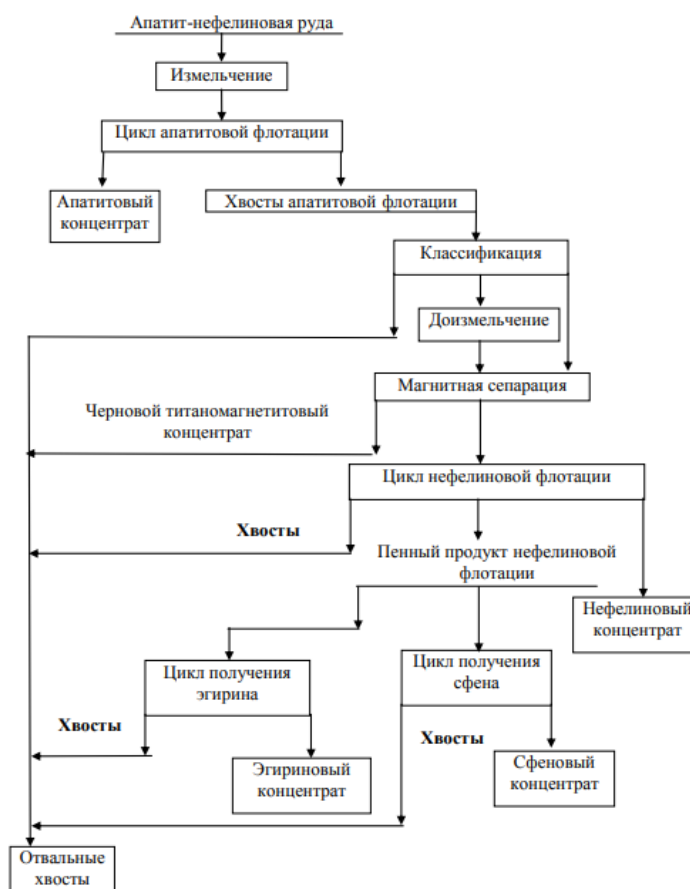


Рис. 4. Схема производства концентратов на АО «Апатит»

## РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Таким образом, становится необходимым в рамках бизнес-моделей изменить механизм взаимодействия хозяйствующих субъектов, позволяющий нивелировать существующие преграды и обеспечивать системное управление комплексом как единым целым объектом управления.

Реализация такого механизма видится в ведении нового типа договорных отношений в горной отрасли для обеспечения комплексной переработки минерально-сырьевых ресурсов — договора сетевого взаимодействия горно-перерабатывающего комплекса.

Суть таких договорных отношений — в передаче части процессов на исполнение другому хозяйствующему субъекту без потери управления процессом и получением требуемого готового продукта на выходе. Отношения спроса и предложения при этом формируются внутри комплекса и могут регулироваться со стороны государства путем применения различных

адресных регуляторов для корректировки условий функционирования комплекса как единого объекта управления.

Сетевое взаимодействие как совместная скоординированная деятельность субъектов хозяйствования ориентировано на достижение конкретных согласованных целей. Поэтому наличие объединяющей цели является важной характеристикой сетевого взаимодействия. Для горно-перерабатывающего комплекса такой целью будет организация технологии производства определенного готового продукта — извлечение дополнительного ценного компонента из добываемого минерального сырья или отходов производства.

Общая схема работы горно-перерабатывающего комплекса по договору сетевого взаимодействия представлена на рис. 5.

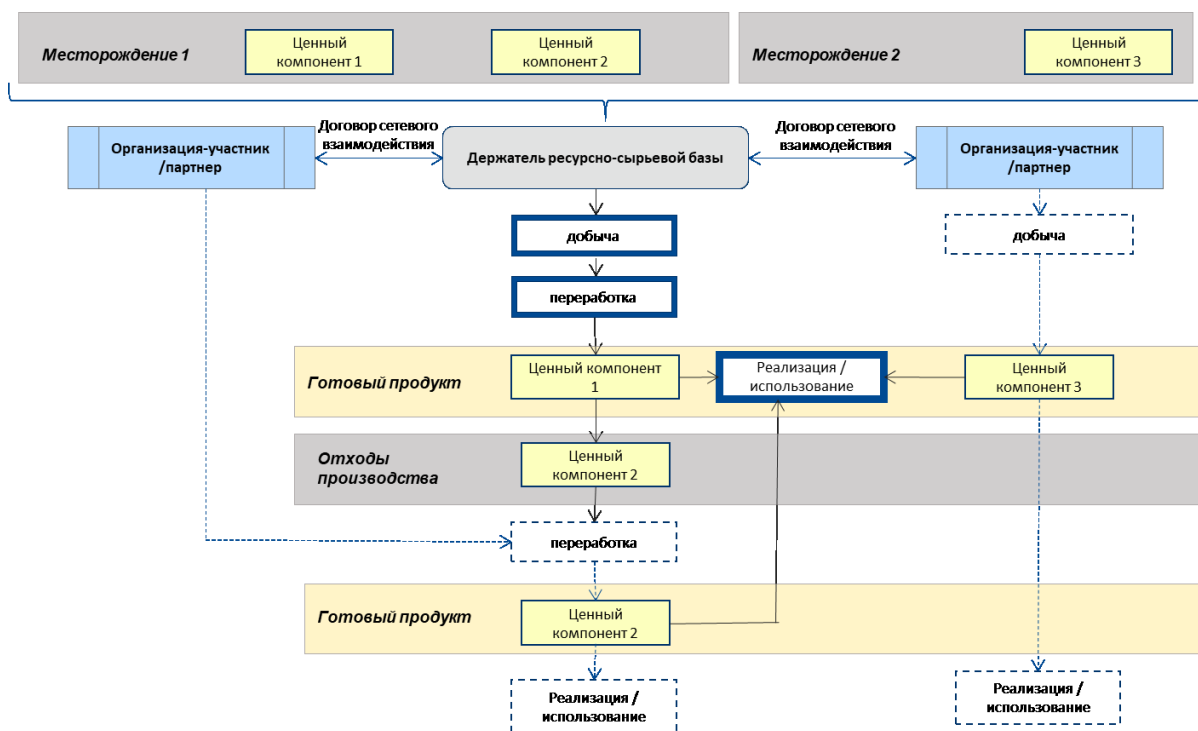


Рис. 5. Схема организации горно-перерабатывающего комплекса на основе механизма сетевого взаимодействия

Держатель ресурсно-сырьевой базы (далее РСБ) — это горно-перерабатывающее предприятие, владеющее лицензией на разработку определенных месторождений. Держатель РСБ на этапе разработки технологии извлечения ценных компонентов из добываемого минерального сырья самостоятельно оценивает степень достаточности собственного ресурса, целесообразность и возможность его создания или необходимость привлечения ресурса организации-участника. Сетевой договор при этом получает три варианта

исполнения: 1) держатель РСБ является базовой организацией; 2) держатель РСБ является организацией-участником; 3) держатель РСБ является организацией-партнером.

В случае базовой организации держатель РСБ является получателем итогового конечного продукта, формируемого комплексом — деятельностью организаций-участников. Ввиду этого вопросами последующего сбыта произведенной готовой продукции также занимается базовая организация.

## РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Данная модель применяется в случае наличия интереса в готовом продукте только со стороны держателя РСБ.

Если держатель РСБ является организацией-участником, то итогового конечного продукта он не получает, но приобретает выгоду от участия за счет вовлечения в оборот неиспользуемых производственных мощностей, снижения отходов производства и, как следствие, экологических выплат, получая рентабельность от выполнения части работ. Сбытом произведенной продукции занимается организация, выступающая базовой для реализации технологии по извлечению определенного ценного компонента. Данная модель применяется в случае наличия интереса в готовом продукте только со стороны организации-участника.

При наличии обоюдного интереса к производимому готовому продукту у обеих сторон они выступают равнозначными партнерами, объединяющими свои ресурсы для организации извлечения нового ценного компонента, разделяя его равнозначно между собой для последующего самостоятельного использования или сбыта. Данная модель становится актуальной, в случае если готовый продукт является компонентом, используемым в основном производстве, а его извлечение подобным образом выгоднее закупки на стороне.

Отличия договора сетевого взаимодействия от стандартных гражданско-правовых договоров субконтракта, сотрудничества, аренды и купли-продажи представлены в табл. 2–4.

Таблица 2

Сравнение договора сетевого взаимодействия с договором субконтракта

Критерии для сравнения	Договор сетевого взаимодействия (держатель РСБ — базовая организация)	Договор субконтракта
Предмет договора	Поручение другой стороне выполнения работ по преобразованию отходов производства в новый готовый продукт с последующей его передачей базовой организации	
Условия выполнения		
права и обязанности сторон	Создание производства по месту нахождения базовой организации и с использованием её инфраструктуры	Производство находится по месту нахождения подрядчика
финансовое обеспечение	Цена контракта складывается из стоимости затрат на организацию производства	Цена контракта включает в себя затраты на логистику доставки сырья до места переработки, затраты на производство и отгрузку
срок контракта	Долгосрочный горизонт планирования — от 10 до 30 лет	Краткосрочный, до исполнения обязательств

Таблица 3

Сравнение договора сетевого взаимодействия с договором аренды и / или купли-продажи

Критерии для сравнения	Договор сетевого взаимодействия (держатель РСБ — организация-участник)	Договор аренды / договор купли-продажи
Предмет договора	Предоставление производственных мощностей / отходов производства для производства определенного готового продукта	
Условия выполнения		
права и обязанности сторон	Обязательство одной стороны предоставить и оплатить предоставленные ресурсы определенного качества и количества при обязательствах другой стороны организовать дополнительный передел производства для извлечения нового ценного компонента	Обязательство предоставить и оплатить предоставленные ресурсы определенного качества и количества
финансовое обеспечение	Льготные условия аренды мощностей и продажи сырья в виде взаимозачетов на сумму вложений в создание дополнительного передела производства	Рыночная стоимость аренды / продажи сырья
срок контракта	Долгосрочный на горизонт планирования, равный как минимум сроку окупаемости инвестиций в создание нового передела	Краткосрочный, до исполнения обязательств

## РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Таблица 4

Сравнение договора сетевого взаимодействия с договором сотрудничества

Критерии для сравнения	Договор сетевого взаимодействия (держатель РСБ — организация-партнер)	Договор сотрудничества
Предмет договора	Организация совместного производства для извлечения нового ценного компонента	
Условия выполнения		
права и обязанности сторон	Обязательства каждой из сторон для организации и осуществления производства с правом на равную долю объема готового продукта	Оказывать обоюдное содействие для организации и осуществления деятельности
финансовое обеспечение	Цена готового продукта в случае необходимости приобретения дополнительного объема у организации-партнера	Ситуационное определение в дополнительных соглашениях
срок контракта	До отказа от продолжения взаимоотношений одной из сторон	До достижения цели сотрудничества

Использование предложенных форм могло бы служить основой для практической реализации переработки хвостов, образующихся в результате получения апатит-нефелинового концентрата, и для получения в качестве готового продукта неорганических сорбентов, материалов для электроники, герметиков на основе диоксида титана, функциональных редкометалльных соединений, порошков редких металлов для конденсаторной и других отраслей промышленности для их последующего использования и удовлетворения нужд собственного производства или продажи в качестве готовой продукции. При этом внедрение предложенных моделей способствовало бы привлечению хозяйствующих субъектов в область или создание новых предприятий.

Для стимулирования предпринимательской активности бизнеса в то же время необходимо создание соответствующих адресных регуляторов со стороны государства. В общем виде такими регуляторами могут выступать особые экономические режимы, включающие в себя налоговые преференции всех уровней и различные социальные программы для кадрового обеспечения производства (жилищные, образовательные, миграционные и др.) и распространяющиеся на деятельность горно-перерабатывающего комплекса в целом. Механизм их предоставления может определяться необходимостью подписания соглашения о вхождении в горно-перерабатывающий комплекс и договора сетевого взаимодействия на реализацию определенной выше бизнес-модели.

Таким образом, хибинские месторождения апатитнефелиновых руд — уникальное явление природы. Эти месторождения и предприятия, их разрабатывающие, — объекты мировой значимости.

Комплексное использование отходов апатитнефелиновых руд имеет важное значение как с точки зрения получения дополнительных видов сырья, так и с точки зрения экологической безопасности. Внедрение механизма реализации сетевого взаимодействия в горно-перерабатывающем комплексе создаст основу, способствующую практической реализации вовлечения в промышленную переработку любого из концентратов апатитнефелиновой руды хибинских месторождений. АО «Апатит» как держателю РСБ позволит уменьшить риски снижения процента содержания ценного компонента — апатита — в апатитнефелиновых рудах, сокращения запасов, ухудшения условий добычи за счет возможности не только перехода на углубленную переработку, но и за счет возможности вовлечения в неё новых месторождений региона. Предложенная схема взаимодействия позволит реализовать перспективные, по мнению ученых, представления о комбинировании отходов и попутных продуктов действующих участников КХТК — АО «Апатит» и АО «Норильский никель» — с получением новых видов ценной продукции, непрофильной для каждого из двух промышленных гигантов [3].

В целом для региона, в профиле которого добыча и переработка полезных ископаемых занимает значительную долю в региональной экономике, активизация предпринимательской активности без интенсификации хозяйственной деятельности в данной отрасли не возможна. Стимулирование же развития горной отрасли только лишь за счет экстенсивных методов несет значительные экологические риски для данного арктического региона и встречает множество экономических барьеров в части проигрывания по ряду параметров технико-экономического обоснования разработки



## РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

месторождений других неарктических регионов. Ввиду этого повышение предпринимательской активности на основе комплексной переработки минерально-сырьевых ресурсов с использованием предложенных бизнес-моделей и механизмов их реализации будет способствовать социально-

экономическому развитию Мурманской области, решению накопившихся экологических и демографических проблем за счет создания новых рабочих мест и снижения отходов горно-обогатительных производств региона.

## Список источников

1. Скуфьина Т. П., Бажутова Е. А., Самарина В. П. Предпринимательская активность в регионах российской Арктики в сравнении с общероссийской ситуацией // Арктика и Север. 2019. № 37. 18 с. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2019.37.51
2. Калинин В. Т., Григорьев А. В. Комплексная переработка апатитонепелиновых руд: состояние и перспективы // Комплексная переработка апатитонепелиновых руд: состояние и перспективы. 1999. С. 5–15.
3. Федоров С. Г., Николаев А. И., Брыляков Ю. Е., Герасимова Л. Г., Васильева Н. Я. Химическая переработка минеральных концентратов Кольского полуострова. Апатиты, 2003. 198 с.
4. Ларичкин Ф. Д. Эволюция и формирование современной парадигмы (модели) комплексного использования минерального сырья // Вестник Кольского научного центра РАН. 2012. С. 8–14.
5. Сибилев А. С., Шестаков С. В., Козырев А. Б. и др. Процесс извлечения РЗЭ из экстракционной фосфорной кислоты на ОАО «ФосАгро-Череповец» // Химическая технология. 2015. Т. 16, № 4. С. 201–205.
6. Birley S. The role of networks in the entrepreneurial process // Journal of Business. 1985. Venturing 1. P. 107–117.
7. Гавва Р. В. Функционирование системы отношений недропользования при реализации соглашения о разделе продукции // Региональная экономика: теория и практика. 2007. № 5 (44). С. 123–127.
8. Noetstaller R. Small-scale Mining // World Bank Technical Paper, №75, Industry and Finance Series Washington. 1987. Vol. 23. P. 74.
9. Cohen L., Young A. Multisourcing moving beyond outsourcing to achieve growth and agility. Gartner Inc. Harvard Business School Press, 2006.
10. Николаев А. И., Кривовичев С. В. Роль Кольского Химико-Технологического кластера при переходе от сырьевой экономики к инновационной // Материалы Международной конференции «Инновационные процессы комплексной переработки природного и техногенного минерального сырья» (Плаксинские чтения — 2020, 21–26 сентября 2020 г.). Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2020. С. 7–9.
11. Николаев А. И., Кривовичев С. В. Природные минералы и их синтетические аналоги как прототипы функциональных материалов // Вестник Томского государственного университета. Химия. 2017. № 8. С. 7–20.
12. Бажутова Е. А. О разработке региональной стратегии управления предпринимательской активностью // Общество и экономика. 2019. Вып. 9. С. 43–60. DOI: 10.31857/S020736760006415-5
13. Бажутова Е. А. Региональное управление в аспекте решения проблемы комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов // Север и рынок. 2020. № 1. С. 91–105. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X-1-2020-67-91-105
14. Малышевский В. А., Калинин В. Т., Аввакумов Ю. В. и др. Новые сварочные материалы для хладостойких сталей магистральных нефтегазопроводов и других конструкций, работающих в экстремальных условиях, с использованием сырья Кольского полуострова // Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Исследования и разработки в области химии и технологии функциональных материалов» (Апатиты, 28–30 ноября 2010 г.). Апатиты, 2010. С. 69–71.
15. Щелокова Е. А., Копкова Е. К., Громов П. Б. Получение диоксида титана при серноокислотном разложении механически активированного ильменитового концентрата // Труды Кольского научного центра РАН. 2018. С. 203–207. DOI: 10.25702/KSC.2307-5252.2018.9.1.203-207
16. Николаев А. И., Мельник Н. А., Чеканова Ю. В., Петров В. Б., Дмитриев С. В. Очистка сфенового концентрата от радионуклидов на обогатительном переделе // Обогащение руд. 2014. № 2. С. 50–52.
17. Нечаев А. В., Поляков Е. Г. Возможности и реалии редких земель апатита // Материалы Международной конференции «Инновационные процессы комплексной переработки природного и техногенного минерального сырья» (Плаксинские чтения — 2020, 21–26 сентября 2020 г.). Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2020. С. 30–32.
18. Court H., Leurion J. Comptabilité analytique et gestion. Paris, 1985. Vol. 2.
19. Fontain C. Le développement des aktivite de service aux entreprise et dans les entreprises // Revue d'economie industrielle. 1988. No. 43.
20. Afuah A. N. How Much Do Your Co-opetitors' Capabilities Matter in the Face of Technological Change? // Strategic Management Journal. 2000. Vol. 21 (3). P. 387–404.

## References

1. Skufina T. P., Bazhutova E. A., Samarina V. P. Predprinimatel'skaja aktivnost' v regionah rossijskoj Arktiki v sravnenii s obshherossijskoj situaciej [Entrepreneurial activity in the Russian Arctic territories compared to the all-Russian situation]. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2019, no. 37, pp. 51–68. (In Russ.). DOI: 10.17238/issn2221-2698.2019.37.51
2. Kalinnikov V. T., Grigor'ev A. V. Kompleksnaja pererabotka apatito-nefelinovyh rud: sostojanie i perspektivy [Complex processing of apatite-nepheline ores: state and prospects]. *Kompleksnaja pererabotka apatito-nefelinovyh rud: sostojanie i perspektivy* [Complex processing of apatite-nepheline ores: state and prospects], 1999, pp. 5–15. (In Russ.).
3. Fedorov S. G., Nikolaev A. I., Bryljakov Ju. E., Gerasimova L. G., Vasil'eva N. Ja. *Ximicheskaja pererabotka mineral'nyh koncentratov Kol'skogo poluostrova* [Chemical processing of mineral concentrates of the Kola Peninsula]. Apatity, 2003, p. 198. (In Russ.).
4. Larichkin F. D. Jevojlucija i formirovanie sovremennoj paradigmy (modeli) kompleksnogo ispol'zovanija mineral'nogo syr'ja [Evolution and formation of the modern paradigm (model) of integrated use of mineral raw materials]. *Vestnik Kol'skogo nauchnogo centra RAN* [Bulletin of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2012, pp. 8–14. (In Russ.).
5. Sibilev A. S., Shestakov S. V., Kozyrev A. B., Nechaev A. V., Polyakov E. G., Fal'chik Yr. A., Spibnev A. V. Process izvlechenija RZJe iz jekstrakcionnoj fosfornoj kisloty na OAO "FosAgro-Cherepovec" [The process of extraction of REE from extraction phosphoric acid at JSC "PhosAgro-Cherepovets"]. *Himicheskaja tehnologija* [Chemical Technology], 2015, no. 4, pp. 201–205. (In Russ.).
6. Birley S. The role of networks in the entrepreneurial process. *Journal of Business*, 1985, Venturing 1, pp. 107–117.
7. Gavva R. V. Funkcionirovanie sistemy otnoshenij nedropol'zovanija pri realizacii soglashenija o razdele produkcii [The functioning of the system of relations of subsurface use in the implementation of the production sharing agreement]. *Regional'naja jekonomika: teorija i praktika* [Regional Economy: Theory and Practice], 2007, no. 5 (44), pp. 123–127. (In Russ.).
8. Noetstaller R. Small-scale Mining. World Bank Technical Paper, no. 75. *Industry and Finance Series Washington*, 1987, p. 74.
9. Cohen L., Young A. *Multisourcing moving beyond outsourcing to achieve growth and agility*. Gartner Inc. Harvard Business School Press, 2006.
10. Nikolaev A. I., Krivovichev S. V. Rol' Kol'skogo Himiko-Tehnologicheskogo klastera pri perehode ot syr'evoj jekonomiki k innovacionnoj [The role of the Kola Chemical and Technological Cluster in the transition from a raw material economy to an innovative one]. *Materialy Mezhdunarodnoj konferencii "Innovacionnye processy kompleksnoj pererabotki prirodnoho i tehnogennogo mineral'nogo syr'ja" (Plaksinские chtenija — 2020, 21–26 sentjabrja 2020)* [Proceedings of the International Conference "Innovative processes of complex processing of natural and man-made mineral raw materials" (Plaksin Readings — 2020, September 21–26, 2020)], 2020, pp. 7–9. (In Russ.).
11. Nikolaev A. I., Krivovichev S. V. Prirodnye mineraly i ih sinteticheskie analogi kak prototipy funkcional'nyh materialov [Natural minerals and their synthetic analogues as prototypes of functional materials]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Himija* [Bulletin of Tomsk State University. Chemistry], 2017, no. 8, pp. 7–20. (In Russ.).
12. Bazhutova E. O razrabotke regional'noj strategii upravlenija predprinimatel'skoj aktivnost'ju [On the development of a regional strategy for managing entrepreneurial activity]. *Obshhestvo i jekonomika* [Society and Economics], 2019, Issue 9, pp. 43–60. (In Russ.). DOI: 10.31857/S020736760006415-5
13. Bazhutova E. Regional'noe upravlenie v aspekte reshenija problemy kompleksnogo ispol'zovanija mineral'no-syr'evyh resursov [Management of entrepreneurial activity in the region in the aspect the solving of problem the complex use of mineral resources]. *Sever i rynek* [North and Market], 2020, no. 1, pp. 91–105. (In Russ.). DOI: 10.25702/KSC.2220-802X-1-2020-67-91-105
14. Malyshevskij V. A., Kalinnikov V. T., Avvakumov Ju. V. i dr. Novye svarochnye materialy dlja hladostojkikh stalej magistral'nyh neftegazoprovodov i drugih konstrukcij, rabotajushhix v jekstremal'nyh uslovijah, s ispol'zovanijem syr'ja Kol'skogo poluostrova [New welding materials for cold-resistant steels of main oil and gas pipelines and other structures operating in extreme conditions using raw materials of the Kola Peninsula]. *Materialy Vserossijskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem "Issledovanija i razrabotki v oblasti himii i tehnologii funkcional'nyh materialov" (Apatity, 28–30 nojabrja 2010)* [Proceedings of the All-Russian conference with international participation "Research and development in the field of chemistry and technology of functional materials" (Apatity, November 28–30, 2010)], 2010, pp. 69–71. (In Russ.).
15. Shhelokova E. A., Kopkova E. K., Gromov P. B. Poluchenie dioksida titana pri sernokislotnom razlozhenii mehanicheski aktivirovannogo il'menitovogo koncentrata [Production of titanium dioxide by sulfuric acid decomposition of mechanically activated ilmenite concentrate]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo centra RAN*

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

---

[Proceedings of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2018, pp. 203–207. (In Russ.).  
DOI: 10.25702/KSC.2307-5252.2018.9.1.203-207

16. Nikolaev A. I., Mel'nik N. A., Chekanova Ju. V., Petrov V. B., Dmitriev S. V. Ochistka sfenovogo koncentrata ot radionuklidov na obogatitel'nom peredele [Purification of sphene concentrate from radionuclides at the enrichment processing]. *Obogashhenie rud* [Ore Dressing], 2014, no. 2, pp. 50–52. (In Russ.).
17. Nechaev A. V., Poljakov E. G. Vozmozhnosti i realii redkih zemel' apatita [Opportunities and realities of the rare lands of apatite]. *Materialy Mezhdunarodnoj konferencii "Innovacionnye processy kompleksnoj pererabotki prirodnogo i tehnogennogo mineral'nogo syr'ja" (Plaksinskie chtenija — 2020, 21–26 sentjabrja 2020)* [Proceedings of the International Conference "Innovative processes of complex processing of natural and man-made mineral raw materials" (Plaksin Readings — 2020, September 21–26, 2020)], 2020, pp. 30–32. (In Russ.).
18. Court H., Leurion J. *Comptabilité analytique et gestion*. Paris, 1985, vol. 2.
19. Fontain C. Le développement des aktivite de service aux entreprise et dans les entreprises. *Revue d'economie industrielle*, 1988, no. 43.
20. Afuah A. N. How Much Do Your Co-opetitors' Capabilities Matter in the Face of Technological Change? *Strategic Management Journal*, 2000, vol. 21 (3), pp. 387–404.

**Об авторе:**

Е. А. Бажутова — младший научный сотрудник

**About the author:**

Ekaterina A. Bazhutova — Junior Researcher

Статья поступила в редакцию 26 октября 2021 года

Статья принята к публикации 2 ноября 2021 года

The article was submitted on October 26, 2021

Accepted for publication on November 2, 2021