УДК 657.47 + 338.984

А.Н.ВИИОГРАДОВ, *канд. геол.-минерал. наук., академик РАЕН, главный ученый секретарь Президиума КНЦ РАН, vino@admksc.apatity\ru*
Кольский научный центр РАН
Ю.Г.ГЛУЩЕНКО, *канд. филос наук, генеральный директор, z-gl@yandex.ru*
ЗАО «Российские редкие металлы»
Ф.Д.ЛАРИЧКИН, *д-р экон. наук, профессор, директор, lfd@iep.kolasc.net.ru*
А.М.ФАДЕЕВ, *канд. экон. наук, старший научный сотрудник, a.fadeev@shtolee.ru*
Институт экономических проблем, Кольский научный центр РАН

A.N.VINOGRADOV, *PhDr ingeol & min. sc, vino@admbc.apatity.ru*
Kola Scientific Centre of Russian Academy of Science
Y.G.GLUSHENKO, *PhDr inphilos. sc, general director, z-gl@yandex.ru*
«Russian Rare Metals»
F.D.LARICHK1N, *Dr. in econ. sc, professor, director, lfd@iep.kolasc.net.ru*
A.M.FADEEV, *PhD in econ. sc, senior research assistant, a.fadeev@shtolee.ru*
Institute of Economic Problems, Kola Scientific Centre of Russian Academy of Science

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ ПОТЕНЦИАЛ СЕВЕРО-ЗАПАДА И ПРОБЛЕМЫ ЕГО РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Дан анализ современных тенденций в обеспечении промышленности России стратегическим минеральным сырьем, показана целесообразность применения парадигмы комплексного использования георесурсов для переоценки перспектив и возможность формирования в Северо-Западном федеральном округе РФ промышленных кластеров для удовлетворения потребностей оборонной промышленности и создания национального резерва стратегического минерального сырья и высокотехнологичных материалов на его основе.

Ключевые словах Северо-Западный федеральный округ РФ, стратегические минерально-сырьевые ресурсы, промышленные кластеры, экономическое развитие.

MINERAL AND RAW MATERIALS POTENSIAL OF NORTH-WEST AND THE PROBLEMS OF IT'S RATIONAL USING

A brief scope of recent tendencies in supplying and consuming of strategic mineral raw materials by the Russian industry is presented, and a perspective for a re-estimation of the North-West Russia resource potential in concern of the Complete Utilization of Georesources Concept are outlined and grounded.

Key wordsx North West Russia, strategic mineral resources, industrial clusters, economic development

Реализация провозглашенного руководством страны курса на модернизацию экономики и укрепление национальной безопасности невозможна без адекватного обеспечения конструкционными материалами, производимыми из минерального сырья «стратегической группы». Перечень видов этого сырья определен указом Президента РФ № 1300 от 17 декабря 1997 г. В него включены редкие и редкоземельные металлы (Be, Li, Cs, Ta, Nb, Zr, Y, Sc), а также цветные и легирующие металлы (Al, Cu, Ni, Co, Cr, Mn, Ti, W, Sn, Mo, Pb, Zn), без которых немыслимо производство наноматериалов для тех на-

Санкт-Петербург. 2011

правлений развития оптической и электронной техники, машиностроения и электротехники, которые принято относить к категории «критических» или «прорывных» технологий.

Дефицит стратегического минерального сырья в период изоляции от внешнего рынка вследствие политических или военных конфликтов (в так называемых «особых условиях») может нарушить работу военно-промышленного комплекса (ВПК) и жизнеобеспечение страны, поэтому развитые страны за счет государственных средств формируют резервные «страховых» запасов таких материалов. В США, к примеру, в конце XX в. складские запасы по 107 видам стратегических материалов достигали трехлетней годовой потребности ВПК и превышали по стоимости 19 млрд долларов. СССР был единственной страной в мире, способной полностью обеспечить свои потребности во всех стратегических видах минерального сырья. После распада СССР минерально-сырьевая база Российской Федерации перешла в разряд «дефицитной», не покрывающей потребности страны по 21 виду минерального сырья, в том числе по ряду стратегических материалов [5]. В этом отношении геоэкономические позиции России в мире уравнялись с США и Китаем.

Анализ обеспечения России стратегическими материалами выявил очевидные признаки нарушения технологической безопасности страны вследствие распада существовавших в СССР межреспубликанских интегрированных производственных систем. С середины 80-х гг. XX в. в России не введено в действие ни одного нового предприятия по производству редких металлов, входящих в перечень стратегических материалов. Общая тенденция развития редкометалльной отрасли в России приобрела противоположную направленность по сравнению с развитыми странами: в мире потребление редких металлов достигло 110-150 тыс.т в год и продолжает расти на 3-8% ежегодно, а в России потребление редких земель упало до 0,4 т в год, добыча циркониевых концентратов в 2008 г. не превысила 8 тыс.т при полном исчезновении производства ферроциркония и ферросиликоциркония, в 2006 г производство тантала составило всего 38 т ниобия 656 т (в пересчете на оксиды). По требности оборонной промышленности *i* стратегических металлах на 70-90 % удовлетворяются за счет импорта.

В связи с намерением Китая к 2012 г прекратить экспорт редких элементов и полностью использовать добываемое на территории страны минеральное сырье для покрытия быстро растущих потребностей национальной индустрии возникает реальная угроза технологической безопасности России и существенного «торможения» и снижения конкурентоспособности наукоемких отраслей российской промышленности, живущей сегодня за счет импорта стратегических металлов из Китая, несмотря на то, что на ее территории сосредоточено более 50 % мировых ресурсов стратегических минеральных ресурсов. В этих условиях реанимация добычи и производства редких металлов приобретает значение общенациональной приоритетной задачи, без решения которой невозможно обеспечить технологическую и оборонную безопасность государства. Следует иметь в виду, что только для осуществления принятой в 2008 г. государственной программы развития вооружений (ГПВ-2015) потребление редких металлов в ВПК России должно быть увеличено в целом на 30 %. В решении задачи формирования национального резерва редких металлов и ряда других видов минерального сырья ключевую роль может сыграть рациональное использование ресурсного потенциала западного сектора арктической зоны России.

Российская часть Евро-Арктического региона, включающая в себя субарктические районы Северо-Западного федерального округа (СЗФО) (Республики Карелия и Коми, Архангельская и Мурманская области), представляет собой сегодня наиболее экономически развитый и урбанизированный регион в мировом Заполярье. В 500 населенных пунктах здесь живет около 4,4 млн человек, в регионе находятся крупнейшие морские порты: Мурманск (372 тыс. жителей) и Архангельск (357 тыс. жителей), действуют мощные горно-металлургические

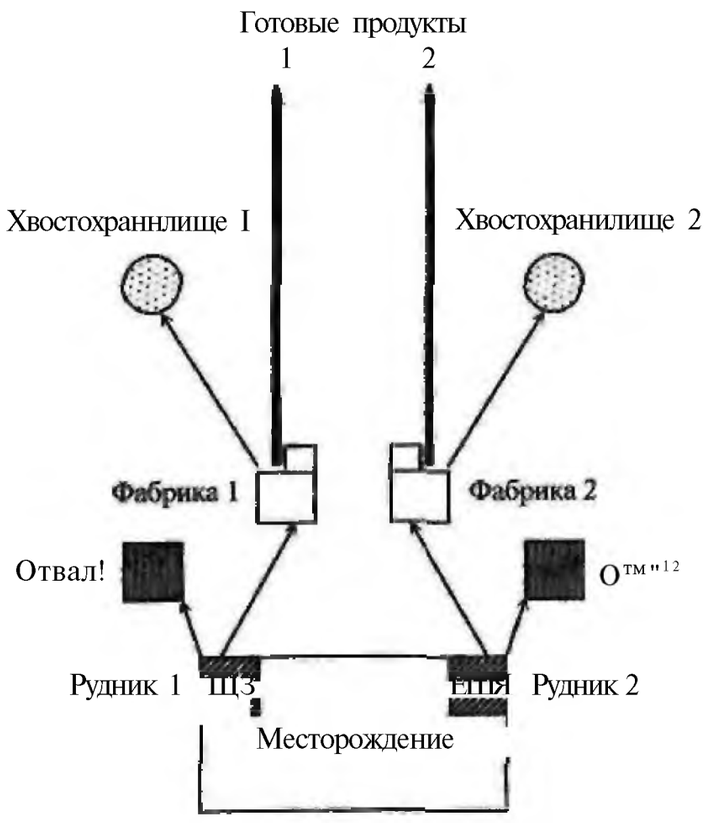
компании, являющиеся мировыми лидерами по производству цветных металлов и фосфатного сырья. Горно-промышленный сектор экономики региона имеет прочную сырьевую базу, ресурсный потенциал которой используется пока не более чем на 50-60 %.

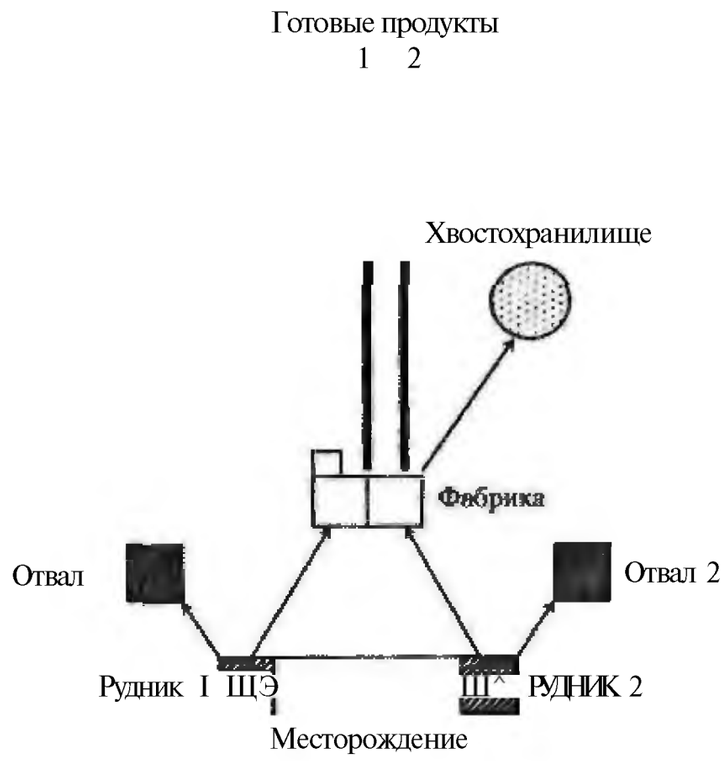
В регионе известно более 1000 месторождений и рудопроявлений полезных ископаемых, при этом 297 из них детально разведаны и учтены в балансе минеральных ресурсов. В начале XXI в. Россия получает из Евро-Арктического региона 100% циркония, редкоземельных металлов, титана, стронция, апатита, более 90 % керамических пегматитов, нефелинов и ниобиевых концентратов, более 75 % слюд, около 60 % тантала и марганца, более 40% никеля и кобальта, 15-20% железа и меди, 8% алюминия. Подготовлены к освоению акгивные запасы алмазов (16% от общероссийских), хромовых руд (63 %), высокоглиноземистого сырья для огнеупоров (99 %), высокочистого кварца для плавки (80 %), титана (более 60 %). В регионе выявлено более 200 месторождений нефти и газа (соответственно 8,4 и 7,3 % от общероссийских запасов), при этом на 38 месторождениях добывается около 4 % российской нефти и газоконденсата. Угольные месторождения региона дают около 8 % российского угля, в том числе 20 % коксующихся углей.

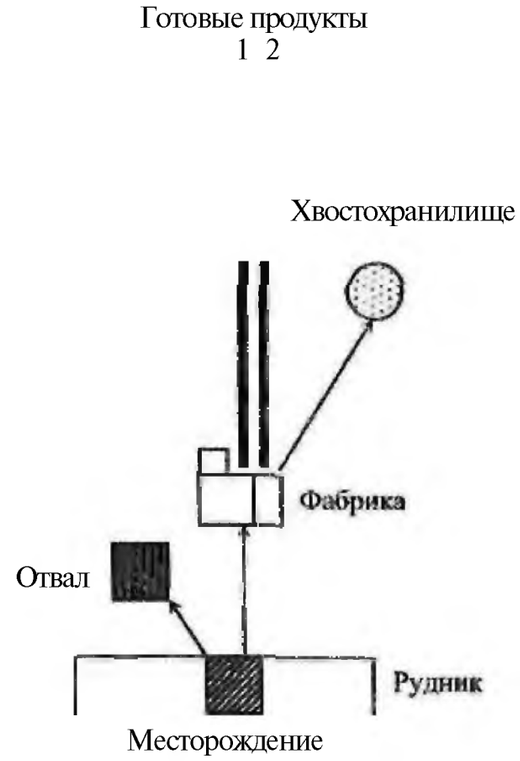
Несмотря на достаточно устойчивое положение горно-рудных компаний региона на сырьевых рынках, существующий горнопромышленный комплекс требует серьезной модернизации и совершенствования, поскольку он не обеспечивает полной утилизации сырьевых ресурсов: до 60 % потенциально ценных компонентов уходит в отходы, накапливается в отвалах и хвостохранилищах, рассеивается в окружающей среде. Необходимость перехода к новой стратегии природопользования, основанной на концепции сбалансированного устойчивого природопользования и комплексного безотходного (малоотходного) использования добываемого из недр сырья, очевидна как с позиций экономики, так и с позиций сохранения среды обитания [2]. Именно на этом пути развития регион может превратиться в главную сырьевую базу страны по редким и редкоземельным металлам стратегической группы. По выявленным ресурсам этих видов сырья Мурманская область, к примеру, превосходит большинство рудных районов мира, но освоение месторождений сдерживается сложным составом руд, многокомпонентностью и низкой концентрацией каждого отдельно взятого «монопрофильного» компонента. При комплексном освоении поликомпонентных месторождений Евро-Арктический регион может обеспечить формирование национального резервного фонда по 20 видам стратегического минерального сырья: нефть, природный газ, уран, хром, титан, бокситы, медь, никель, молибден, цирконий, тантал, ниобий, кобальт, скандий, литий, германий, рений, редкие земли, золото, платиноиды, алмазы, особо чистое кварцевое сырье.

Сравнительный анализ принципиально возможных моделей монопродуктового, интегрированного (по типу конгломерата) и комбинированного (комплексного) производств на базе одного и того же месторождения многокомпонентного минерального сырья (см. рисунок) выявил существенные недостатки традиционной методологии оценки экономической эффективности извлечения (производства) каждого из ценных компонентов, унаследованной от времен централизованного планирования на основе узкоотраслевого подхода с делением продукции на «основную» и «попутную».

Теоретически обоснован, разработан и апробирован ряд новых методик, в частности определения предельных (браковочных) содержаний каждого из ценных компонентов в исходном минеральном сырье, ниже которых их извлечение и учет в промышленных запасах экономически нецелесообразны. Браковочные содержания в дополнение к минимально-промышленному содержанию условного компонента (в пересчете на основной) позволяют более обоснованно оконтуривать промышленные запасы комплексных руд, расширить их ресурсы и экономическую эффективность эксплуатации месторождений [3, 4]. Парадигма комплексного использования георесурсов заключается в повсеместном применении ресурсосберегающих







Модели производства при использовании многокомпонентного сырья: л - индивидуальное производство (монопродуктовое); *б* - интегрированное (конгломерат); *в* - комбинированное (комплексное)

технологий, обеспечивающих сокращение потребления экономических ресурсов на единицу продукции по всей технологической цепи от геологоразведки до получения конечной продукции. В основу комплексного использования сырья закладываются экономические и экологические интересы - стремление производить максимум конкурентоспособной продукции с более высокой потребительской стоимостью и минимизировать отрицательное воздействие на природную среду, что особенно важно для регионов Севера.

Применение данного подхода к переоценке инвестиционной привлекательности редкометалльных месторождений-гигантов Ловозерского, Хибинского и Африкандского массивов на Кольском полуострове дало возможность доказать, что в условиях рыночной экономики Мурманская область оптимально подходит для формирования здесь одного из национальных промышленных кластеров, предназначенных для удовлетворения перспективных потребностей ВПК РФ в редких металлах и редкоземельных элементах. В частности, с опорой на новую парадигму была обоснована и заложена в региональную долговременную стратегию развития [7] концепция формирования Кольского центра стратегических материалов (КЦСМ) [1, 6]. В структуре КЦСМ предусмотрено создание компактной технологической цепочки: горно-добывающий комплекс на базе Аллуайвского комплексного месторождения эвдиалит-лопаритовых руд (Ti, Ta, Nb, Zr_5 Y, Yb, Tb, Nd, Pr, микросилика) - химико-технологический комплекс для гидрометаллургического передела редкометалльных рудных концентратов - экспериментально-аналитический центр наноматериаловедения для создания новых типов наноструктурированных функциональных материалов - подземное хранилище радиоактивных отходов, возникающих при производстве высокочистых соединений редких земель и редких металлов из комплексных руд. Эта технологическая цепочка характеризуется массопотоками 0,5-1 млнт, и так как в ней будут обращаться материалы с примесью радиоактивных элементов, производство не должно быть значительно удалено от мест добычи руд и захоронения вредных отходов. Финишное производство высокочистых металлов и соединений с маломасштабными массопотоками без риска для окружающей среды может быть максимально приближено к будущим потребителям и размещено, к примеру, в районе Санкт-Петербурга на недогруженных в настоящее время производственных площадках Ассоциации национальных производителей и потребителей редкометалльной продукции.

Для эффективного использования потенциала региона необходимо в приоритетном порядке с использованием современных кластерных стратегий создать в регионе ряд новых высокотехнологичных горно-металлургических и химических корпораций, ориентированных, в первую очередь, на обеспечение национальных потребностей в стратегических материалах, для получения которых требуется не только добыча сырья, но и его глубокая переработка. Важнейшими из перспективных кластеров должны стать следующие:

• Кольский горно-химический кластер для обеспечения страны высокочистыми соединениями и сплавами тантала, ниобия, титана, циркония, редких земель, иттрия, лития, рубидия, цезия, тория, никеля, меди, кобальта, платины, палладия, огнеупорами на основе хромитов и кианитов, высокочистым кварцем, природными сорбентами на основе слюд для борьбы с нефтяным загрязнением и захоронения высокотоксичных отходов;

• Горно-металлургический кластер Коми для обеспечения страны нефтью, титаном, бокситами и глиноземом, золотом, баритом;

• Штокмановский межрегиональный кластер для освоения одноименного газоконденсатного месторождения на шельфе Баренцева моря, организации производства сжиженного природного газа в Мурманской области и обеспечения природным газом западных регионов СЗФО;

• Архангельский кластер для добычи алмазов;

• Межрегиональный глиноземно-цементный кластер для восполнения острого дефицита цемента в СЗФО за счет более полного освоения хибинских нефелинов в сочетании с архангельским и норвежским карбонатным сырьем с попутным производством глинозема, соды и поташа.

Научно-инновационный потенциал региона, опирающийся на мощные исследовательские объединения Санкт-Петербургского, Кольского, Карельского и Коми научных центров Российской академии наук, вузовскую науку региона, способен обосновать оптимальный выбор современных технологических схем новых производств и поддержать их непрерывное совершенствование в дальнейшем, что является обязательным условием для успешной конкуренции на рынках стратегического сырья.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ) и Правительства Мурманской области (совместный грант по проекту № 10-02-43207а/С).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Калинников В. Т.* Создание базового пакета технологий для формирования национального резерва стратегических материалов на основе рудно-сырьевого потенциала Кольского полуострова / В.Т.Калинников, А.И.Николаев, А.Н.Виноградов // Мат. 1-го Междунар. конгр. «Цветные металлы Сибири - 2009», Красноярск, 2009. С.339-343.

2. *Катан Е.Л.* Социально-экономические аспекты рационального природопользования в регионе / EJIJCanлан, О.П.Литовка, Э.А.Новиков. Л., 1989. 126 с

3.Ларичкин Ф.Д. Научные основы оценки экономической эффективности комплексного использования минерального сырья. Апатиты, 2004. 252 с.

4.Ларичкин Ф.Д. Оценка экономической эффективности комплексного использования минерального сырья; Учеб. пособие. Апатиты, 2005. 143 с.

5. *Литвиненко В.С.* Возможности минерально-сырьевого потенциала России // Актуальные проблемы минерально-сырьевого комплекса. Прил. к «Запискам Горного института». 2002. № 11. С. 1-12.

6. Селин В.С. Стратегические запасы Мурманска нужно собрать в кулак / В.С.Селин, А.Н.Виноградов, В.А.Цукерман // Север промышленный. 2008. № 5. С.24-28.

7. Стратегические перспективы социально-экономического развития Мурманской области / Науч. ред. В.Т.Калинников. М., 2009. 319 с. *

REFERENCES

X.Kalinnikov V.T., Nickolaev A.I., Vinogradov A.N. Development of the basic technological package for establishing a national reserves of strategic materials based on mineral resources of the Kola peninsula // Proceed. I Inern. Congress «Non-ferrous Metals of Siberia - 2009». Krasnoyarsk, 2009. P.339-343.

2. *Kaplan E.L., LitovkaO.P., NovikovEA.* Social-economic aspects of a rational nature-using in regions. Leningrad, 1989. 126 p.

3. *Larichkin F.D.* Scientific ground for evaluation of economic efficiency of a minerals complete use. Apatity, 2004. 252 p.

4. Larichkin F.D. Evaluation of economic efficiency of a minerals complete use. Apatity, 2005. 143 p.

5. *Litvinenko V.S.* Capacity of the Russian mineral resource base // Actual challenges for mineral raw resource base. Appl. «Mem. SPb Mining Institute». 2002. N11. P.1-12.

6.SelinV.S., Vinogradov A.N., TsukermanV.A. Startegic resoursec of **the** Murman has to be hold in one fist // North Industrial. 2008. N 5. P.24-28.

7. Strategic perspectives for social and economic development of the Murmansk Region / V.T.Kalirmikov (Sci. Ed.). Moscow, 2009. 316 p.