

Науки о Земле

УДК 622.7:001

Б. Р. РАКИШЕВ

(Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан)

АКАДЕМИК К. И. САТПАЕВ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Аннотация. В статье отмечаются роль академика К. И. Сатпаева в становлении многих направлений науки в Казахстане, его идеи по полному и комплексному использованию минерального сырья, место Казахстана на мировом рынке минерального сырья, важность наращивания объемов производства редкоземельных металлов в связи с необходимостью развития научноемких отраслей экономики. Обосновывается востребованность научных изысканий, направленных на разработку и внедрение новых технологий, процессов и технических средств, обеспечивающих более полное извлечение в товарный продукт всех полезных компонентов, содержащихся в минеральном сырье.

Ключевые слова: минеральное сырье, полное и комплексное использование, редкоземельные металлы, научноемкие отрасли, новые технологии, процессы.

Тірек сөздер: минералды шықырат, толық және кешенді пайдалану, сирек металдар, ғылымды көп қажет ететін салалар, жаңа технологиялар, процестер.

Keywords: mineral raw materials, full and complex use, rare earth metals, high-tech branches, new technologies, processes.

В эти дни научная общественность и вся наша страна отмечают 115 летие со дня рождения Великого сына земли Казахской, выдающегося ученого XX века академика АН СССР Каныша Имантаевича Сатпаева.

Каныш Имантаевич – первый президент Академии наук Казахской ССР, основоположник многих направлений науки, создатель научной школы металлогенеза, первооткрыватель важнейших месторождений полезных ископаемых Казахстана, общепризнанный организатор производства и науки мирового уровня. Академик К. И. Сатпаев обладал феноменальными способностями воздействовать на окружающих, заглядывать в будущее и был поистине космической личностью.

Поэтому не случайно в день его рождения – 12 апреля 1961 года с его родной степи, где прошли его молодые творческие годы, в космос полетел первый человек планеты – великий гражданин Советского Союза Юрий Алексеевич Гагарин. Это эпохальные события подтвердило превосходство советской системы образования, науки, техники и торжество победы человеческого разума. Весьма символично, что 12 апреля – день рождения Великого ученого нашей страны Указом Президента Республики Казахстан Назарбаева Нурсултана Абишевича от 20 января 1998 года утвержден днем работников науки.

Академик К. И. Сатпаев как горный инженер-геолог с особой заботой относился к использованию богатств недр. Он одним из первых в СССР обратил внимание на важность и необходимость комплексного использования полезных ископаемых. Так, еще в 1962 г. он отметил, что «почти все главные месторождения цветных металлов Казахстана являются многокомпонентными и содержат в составе своих руд длинный перечень важнейших металлов и металлоидов. Полное использование последних является самой актуальной задачей в цветной металлургии республики и страны. Решение ее предусматривает доскональное знание деталей геологии и геохимии руд, обеспечение наиболее полной отработки всех запасов из недр, разработку эффективных технологических способов переработки руд, позволяющих полно и комплексно использовать все полезные компоненты в рудном сырье» [1].

Для реализации своих идей по комплексному и полному использованию минерального сырья Каныш Имантаевич мобилизовал усилия ученых Казахстана под руководством академиков АН КазССР И. И. Бока, Е. Д. Шлыгина, А. П. Кушева, Г. Ц. Медоева, А. В. Бричкина, А. С. Попова, О. А. Байконурова, А. Ж. Машанова, В. Д. Пономарева, А. Л. Цефта, Х.А.Автесяна (все они являлись заведующими кафедрами нынешнего Казахского национального технического университета им. К. И. Сатпаева) на создание научных основ и пионерных технологий разработки месторождений полезных ископаемых и получения различных металлов из комплексного минерального сырья (МС).

Благодаря внедрению в производство разработок послевоенного поколения ученых и дальнейшему совершенствованию технологий переработки МС Казахстан в настоящее время является крупнейшим производителем рения (второе – третье места), бериллия (первое – четвертое места), хромовой руды, феррохрома, титановой губки (второе место), марганцевой руды, ферросплавов, tantalа, асбеста, ниobia, галлия, технического таллия, мышьяка (третье место), урана (первое место), ванадия (пятое место), висмута (шестое место), рафинированной меди, цинка, кадмия, бора, серы (шестое-седьмое места), железной руды (двенадцатое место), угля (одиннадцатое место), нефти и газа (двенадцатое место) [2].

Идеи академика К. И. Сатпаева по рачительному использованию богатств недр актуальны и в наше время. Так, в Послании Президента РК Н. А. Назарбаева этого года отмечается, что «для дальнейшего приращения запасов полезных ископаемых необходимо проведение активных геологоразведочных работ с выводом геологоразведки на мировой рынок, повышение эффективности традиционных добывающих секторов» [3].

В послании пристальное внимание обращается на важность наращивания объемов производства редкоземельных металлов, учитывая их значимость для наукоёмких отраслей экономики – электроники, лазерной техники, атомной, водородной энергетики, коммуникационного и медицинского оборудования.

Все высокие технологии, как известно, основаны на использовании цветных, благородных, редких металлов и редкоземельных элементов. В мире инновационных и высоких технологий нашли широкое применение следующие долгостоящие РЗЭ: индий, скандий, платина, рений, осмий, селен, теллур, кобальт, кадмий и др.

Все эти элементы содержатся в рудах месторождений твердых полезных ископаемых Казахстана. В рудах среднестатистического эксплуатируемого месторождения цветных металлов Казахстана содержится 16-20 полезных компонентов со следующим содержанием: золото - 1,0 г/т, серебро - 15 г/т, висмут - 0,05%, платина - 0,05%, палладий - 0,05%, кобальт - 0,05%, селен - 2,8 г/т, теллур - 0,26 г/т, кадмий - 0,04 г/т, рений - 0,25 г/т, индий - 20 г/т, осмий - 0,02 г/т, таллий - 0,01%. Стоимость единицы массы (т, кг) этих редких элементов более 1000 раз, а осмия более миллиона раз превышает стоимость основных металлов, например меди.

Однако на большинстве горно-металлургических предприятий Казахстана сопутствующие драгоценные полезные компоненты (платина, золото, палладий, рений, осмий, таллий, ниобий и др.) не извлекаются из сырья, уходят в отходы обогатительного и металлургического производств. Это связано с тем, что при утверждении запасов месторождений попутные полезные компоненты часто не оцениваются и не ставятся на баланс. На тех предприятиях, где извлекаются названные попутные редкие элементы очень низок их коэффициент извлечения из рудного сырья (около 0,5). В урановой, нефтяной отраслях вопрос об извлечении редкоземельных элементов на стадии проработки [4].

Тем не менее, научно-технические основы инновационных технологий по повышению уровня извлечения традиционных металлов и редкоземельных элементов из руд разработаны и продвигаются в производство учеными КазНТУ им. К. И. Сатпаева, «Национального центра по комплексной переработке минерального сырья РК», института металлургии и обогащения «АО «Национальный Научно-технологический Холдинг «Парасат». Новые технологии извлечения редкоземельных элементов из урановых руд разработаны сотрудниками института Новых технологий АО «Национальная атомная компания «Казатомпром».

Эти технологии производства благородных и редких, редкоземельных элементов требуют своего совершенствования в связи бурным ростом спроса на них. Как отметил в своем послании Президент РК академик Н. А. Назарбаев, «создание наукоемкой экономики – это, прежде всего,

повышение потенциала казахстанской науки. Оно потребует роста финансирования науки до уровня не ниже 3 процентов от ВВП» [3].

В связи с бурным развитием высокотехнологических отраслей экономики и ростом спроса на благородные, редкие и редкоземельные металлы чрезвычайно острый становится вопрос об ускорении работ, направленных на разработку и внедрение новых технологий, процессов и технических средств, обеспечивающих более полное извлечение в товарный продукт всех полезных компонентов, содержащихся в минеральном сырье.

Решение этой важной проблемы может базироваться на учете особенностей перехода вещества природы из одного состояния в другое соответственно при геологоразведочных и горнодобывающих работах, обогащении и металлургическом переделе. Выбранные технологии и технические средства переработки должны обеспечить максимальный выход полезных продуктов на каждом из указанных этапов. Такие результаты достигаются при полном соответствии технологий переработки минерального сырья (МС) его природным свойствам и технологическим характеристикам [5].

Для рационального освоения недр, полного и комплексного использования МС на каждом из этапов ее переработки необходимо выполнить определенный объем изыскательских и измерительных работ и предусматривать возможность применения прогрессивных и эффективных технологий.

Например, на этапе геологоразведочных работ с использованием современной высокоточной аппаратуры необходимо повышать полноту и достоверность геологического изучения отдельных блоков месторождения, более досконально определять вещественный состав как основных, так и сопутствующих полезных компонентов, полнее изучать технологические свойства руд. По каждому месторождению утвердить перечень подлежащих извлечению всех полезных компонентов с указанием минимального значения коэффициентов извлечения в концентрат и металл.

На этапе горнодобывающих работ нужно систематически уточнять минералогические, технологические параметры полезных компонентов, обеспечить наиболее их полное извлечение из недр.

На этапе обогащения и металлургического передела использовать коллективный концентрат, сооружать несколько технологических схем переработки руд, создавать дополнительные производства, обеспечивающие максимальное извлечение всех полезных компонентов из МС.

Наращивание объема производства благородных, редких и редкоземельных металлов существенно улучшит комплексность использования минерального сырья, резко повысит ценность разрабатываемого месторождения. Расчеты, проведенные для модельного полиметаллического месторождения, близкого по составу руд к реальным медно-молибденовым месторождениям Актогай, Бозшаколь, Шатырколь показывают, что при переработке одного миллиона тонн руды при существующем уровне технологий совокупные доходы от реализации сопутствующих благородных и редких металлов превышают доходы от профильных металлов (меди, молибдена) в 95 раз. Выручка от возможной реализации только одной платины в 78 раз превышает суммарную выручку от реализации профильных металлов [6].

Рассмотренный пример также показывает что, нынешний размер доходов от реализации продукции ГМК при комплексном использовании руд можно обеспечить при их объеме по крайне мере в 40-50 раз меньше, чем в настоящее время.

Для масштабного внедрения мероприятий по повышению объема производства благородных, редких и редкоземельных металлов и комплексности использования минерального сырья на законодательном, государственном уровне нужно решить вопрос о необходимости извлечения всех полезных компонентов, содержащихся в МС. Это естественно требует строительства дополнительных цехов, производств, ощутимых капиталовложений, на что неохотно идут инвесторы. Однако интересы государства, страны требуют решительных действий. Тем более реализация указанных мероприятий с лихвой может покрыть вложенные инвестиции и обеспечить получение больших доходов за счет увеличения номенклатуры получаемых металлов и элементов. Причем это достигается при гораздо меньшем объеме первичного сырья, что позволит перейти к масштабному рачительному использованию богатств недр и уменьшить негативную нагрузку на окружающую среду.

Внедрение научных разработок ученых геологов, горняков и металлургов Казахстана по полному и комплексному использованию минерального сырья (в этом число нефти, урана, угля) в практику существенно улучшит эффективность работы минерально-сырьевого сектора и экономики страны в целом. Одновременно оно вносит неоценимый вклад в развитие наукоемких отраслей промышленности и быстрейшее вхождение Казахстана в число 30 наиболее развитых стран мира.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Сатпаев К.И. Исследования Академии наук Казахстана по комплексному использованию руд цветных металлов // Вестник АН КазССР, 1962. – № 12. – С. 3-11.
- 2 Rakishev B.R. Mineral production of Kazakhstan at the world Market // Eurasian Minning. – M., 2008. – № 2. – P. 3-7.
- 3 Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана // Казахстанская правда. – 17 января 2014 г.
- 4 Ракипев Б.Р. Горно-металлургический комплекс в инновационном развитии Казахстана // Вестник НИА РК. – 2011. – № 3(41). – С. 127-133.
- 5 Ракипев Б.Р. Горнодобывающая промышленность в свете форсированного индустриально-инновационного развития Республики Казахстан // Труды научного симпозиума «Неделя горняка – 2012»: Сб. статей. Отдельный выпуск ГИАБ. – М.: Горная книга, 2012. – № ОВ1. – С. 404-415
- 6 Ракишев Б.Р. Комплексное использование минерального сырья на предприятиях цветной металлургии Казахстана. – М.: Горный журнал. – 2013. – № 7. – С. 67-69.

REFERENCES

- 1 Satpaev K.I. Studies of the Academy of Sciences of Kazakhstan on the complex use of ores of non-ferrous metals. Bulletin of the Academy of Sciences of Kazakh SSR. 1962. № 12. P. 3-11.
- 2 Rakishev B.R. Mineral production of Kazakhstan at the world Market. Eurasian Minning. M., 2008. № 2. P. 3-7.
- 3 Address of the President of the Republic of Kazakhstan N. Nazarbayev to the nation. Kazakhstan true. January 17, 2014.
- 4 Rakishev B.R. Mining and Metallurgical complex in the innovative development of Kazakhstan. Bulletin of the Academy of NIA. Almaty, 2011. № 3(41). P. 127-133.
- 5 Rakishev B. Mining industry in forced industrial and innovative development of the republic of Kazakhstan. Separate editions Mining Informational and Analytical Bulletin. M.: Gornaya kniga, 2012. № SE1. P. 404-415
- 6 Rakishev B.R. Complex use of ore at the Kazakhstan enterprises of non-ferrous metallurgy. M.: Mining journal, 2013. № 7. P. 67-69.

Резюме

Б. Р. Рақышев

(К. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан)

АКАДЕМИК К. И. СӘТБАЕВ ЖӘНЕ МИНЕРАЛДЫ ШИКІЗАТТЫ КЕШЕНДІ ПАЙДАЛАНУ

Мақалада академик К. И. Сәтбаевтың Қазақстандағы ғылымның көптеген бағыттарының қалыптасуындағы рөлі, оның минералды шикізатты толық және кешенді пайдалану бойынша идеялары, минералды шикізаттың әлем нарығындағы Қазақстанның орны, экономиканың ғылымды көп қажет ететін салаларын дамыту қажеттігімен байланысты сирек металдарды өндіру көлемін арттыру маңыздылығы қарастырылған. Минералды шикізат құрамындағы барлық пайдалы компоненттерді тауарлы өнімге толық бөліп алуға мүмкіндік беретін жаңа технологиялар, процестер мен техникалық құралдарды жасау және ендірге бағытталған ғылыми ізденістердің қажеттігі негізделген.

Тірек сөздер: минералды шикізат, толық және кешенді пайдалану, сирек металдар, ғылымды көп қажет салалар, жаңа технологиялар, процестер.

Summary

B. R. Rakishev

(Kazakh national technical university named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan)

ACADEMICIAN K.I. SATPAEV AND COMPLEX USE OF MINERAL RESOURCES

The paper illuminates the role of academician K. I. Satpaev information of many areas of science in Kazakhstan, his ideas on full and complex use of mineral raw materials, notes the place of Kazakhstan at the world market of mineral shows the importance of increasing the production volume of rare earth metals due to the necessity of developing the high-tech branches of economy. Relevance of scientific research, aimed at the development and introduction of new technologies, processes and technical equipment, providing more complete extraction in the commodity product of all useful components contained in the mineral raw materials, is substantiated

Keywords: mineral raw materials, full and complex use, rare earth metals, high-tech branches, new technologies, processes.

Поступила 11.05.2014г.