

Геология

УДК 622.693:549

Докт. геол.-мин. наук, ПАНОВ Б.С. (ДонНТУ)

ТЕХНОГЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДОНБАССА И УКРАИНЫ

Хозяйственная деятельность человека, особенно в Донбассе и Украине приводит к накоплению на дневной поверхности громадных отвалов горных пород и отходов угледобывающих, металлургических, химических заводов, углеобогачительных фабрик, энергетических предприятий и других производств. Все они являются по существу техногенными месторождениями, на которые обратили свое внимание зарубежные страны еще в 70-х годах XX в. Известно, что экономика Донбасса, как и Украины, а также России является ресурсно-ориентированной [4]. Сложившаяся к настоящему времени ситуация в горно-геологической сфере деятельности в Донбассе и Украине объективно оценивается специалистами всех уровней как кризисная. Её основные признаки связаны с необеспеченностью большинства горнодобывающих предприятий разведанными запасами многих видов сырья, прекращению работ по созданию новых горнодобывающих мощностей в связи с резким сокращением объемов геологоразведочных работ. Отсюда вытекает отсутствие необходимого государственного резерва ведущих полезных ископаемых, особенно редких и других металлов, потребление которых является индикатором экономической безопасности и независимости.

Доминирующие в Донецкой области угольная, металлургическая, машиностроительная, химическая отрасли тяжелой промышленности, электроэнергетика, коксохимия, строительная индустрия и другие на 95–100% зависят от угля, железных руд, известняка, доломита, других видов минерального сырья, которыми богаты недра нашего края. Геологами выявлено в Донецкой области 834 месторождения свыше 50 видов минерального сырья, используемых современной промышленностью и сельским хозяйством. Суммарная его стоимость по ценам мирового рынка сырья составляет около 3 триллионов долларов США. Однако используется оно далеко не полностью, т.к. разрабатывается мене половины этих месторождений. Поэтому в 2000 г. в Донецкую область завезено только угля и железных руд более чем на 2 млн. долларов из других регионов, а также стран ближнего и дальнего зарубежья. Продолжающееся и в настоящее время сохранение этой тенденции импорта различных видов минерального сырья, промышленные залежи которого имеются в Донецкой области, неизбежно деформируют её развитие и приводят к нарастанию минерально-сырьевого кризиса, более тяжкого по своим последствиям, чем все другие виды кризисов — политические, экономические или экологические. В его основе лежит нерациональное, непродуманное использование минеральных, в том числе техногенных, ресурсов.

В развитых индустриальных странах мира уровень использования промышленных отходов достигает 70–80%, тогда как в Украине он не превышает в настоящее время 5–10%. В США, например, из промотходов получают 20% всего алюминия, 33% железа, 50% свинца и цинка, 44% меди и т.д. [1]. Поэтому для нашей страны, производившей 5% всей минеральной продукции мира и добывавшей более 10 млрд. т минерального сырья, из которого до 90% отходов горной массы шло в отвалы, проблема утилизации промышленных отходов имеет первостепенное значение.

На территории Украины в результате деятельности 500 промышленных предприятий только твердых отходов накоплено около 25 млрд.т. Эти отходы негативно влияют на природные ландшафты и экологические условия, занимая площадь около 150 тыс.га плодородных земель и ухудшая среду обитания человека. Особенно она ухудшилась в последнее время, когда огромное количество отходов попадает именно на неразрешенные, криминальные свалки, которыми обезображены городские окраины, лесопарки, берега водоемов, задворки предприятий, участки вблизи железных дорог.

На 01.06.2000 г. имелась информация о 1600 техногенных объектах Украины по 13 областям Украины и частично по Крыму [1]. Установлено, что в результате переработки только обследованных промышленных отходов потребности промышленности Украины могут быть обеспечены на десятки лет в скандии, галлии, иттрии, тантале, ниобии, ртути, цезии. Ежегодная потребность в дефицитных для страны свинце, цинке, меди, ванадии, цирконии, золоте, серебре, литии может удовлетворяться на 10–25%. Различное нерудное сырье из отходов рационально использовать для получения строительных материалов, химических реагентов для очистки сточных вод, удобрений для сельского хозяйства и т.д. Важным обстоятельством является то, что себестоимость товарной продукции из промышленных отходов в 5–15 раз меньше, чем из добываемых традиционными способами руд месторождений полезных ископаемых. Активное использование промышленных отходов минерального сырья позволит получить прибыль в миллиарды долларов США ежегодно. Утилизация минеральных отходов способствует очищению окружающей среды от токсичных веществ и балласта, а также получению необходимых металлов и других полезных продуктов.

В промышленных отходах Никитовского ртутного комбината (НРК), например, определены прогнозные ресурсы (в тоннах) сурьмы — 5540, мышьяка — 4280, лития — 1450, ртути — 720, серебра — 3,2, золота — 1,2. Разработаны технологические схемы по извлечению указанных металлов, после чего песчано-глинистые продукты промтоходов можно использовать для приготовления кирпича, строительных растворов, бетона и т.д. Проведенная в УкрГИМРе (г.Симферополь) и Геопрогнозе (г.Киев) технико-экономическая оценка комплексного освоения отходов НРК показала их целесообразность и выгодность [1].

В отходах Запорожского титано-магниевого комбината обнаружены содержания (%) циркония — 0,35; ниобия — 0,28; тантала — 0,017; ванадия — 0,09; иттрия — 0,03; меди — 0,1; оксида титана — 7,8. Эти металлы содержатся в технологически доступной для их извлечения форме. Следует отметить, что при содержании по 0,1% первых двух металлов (циркония и ниобия) и 0,012% тантала их эндогенные месторождения являются промышленными [5].

В Приазовье известно Октябрьское (Мариупольское) месторождение циркония и ниобия, из эндогенных руд которого на Донецком химико-металлургическом заводе после их обогащения было налажено производство металлического циркония и ниобия, являющихся редкими металлами. За рубежом непрерывный рост их производства и потребления составляет 4–5% ежегодно, и в этом отношении Украина и Донецкая область далеко — на 25–30 и более лет отстают от передовых зарубежных стран. Металлический цирконий и его сплавы служат основным конструкционным материалом атомных реакторов различного назначения. Они применяются при конструкции самолетов, ракет и космических кораблей. Из сплава циркония с неодимом изготавливают сверхпроводящие магниты. Цирконий используется в химической промышленности в качестве коррозионно-стойкого материала, карбида и нитриды циркония являются добавками к твердым сплавам и т.д. Ниобий является легирую-

щей добавкой в сталь и изделия из них, включая трубы большого диаметра для нефте- и газопроводов, стальные конструкции и автомобилестроение. Общемировой уровень потребления ниобия в 2001 г. составил 73,7 млн. фунтов или около 30 тыс.т оксида ниобия. В России в 2000 г. было произведено всего 600т этого металла, а в Украине никто не занимается этим, во всяком случае, в доступной литературе данных о его производстве нет. Темпы применения ниобия в сталях в качестве легирующей добавки превысили темпы потребления самой стали в 2 и более раза. Среднее потребление феррониобия в пересчете на 1т производимой в мире стали составляет более 32 г/т, а в передовых странах Запада и Востока 52–89 г/т, так что доля феррониобия производимого в мире, составляла в 2000 г. около 20 тыс.т. В г.Харцызке Донецкой области расположен один из крупнейших в Украине и мире трубный завод (до 90% продукции которого идет на экспорт в Россию). Здесь изготавливают, в том числе, так называемые многослойные трубы конструкции академика Б.Патона, которые хорошо держат давление, но не обладают необходимой устойчивостью к коррозии, так что они недолговечны. Результат — участившиеся катастрофы на нефте- и газопроводах. Иное дело трубы, изготовленные из стали с добавкой ниобия. Такую сталь в Харцызск поставляют мариупольские «Азовсталь» и завод им. Ильича. Однако этот ниобий не приазовский, промышленное применение которого могло бы быть экономически весьма выгодным. А пока трубы большого диаметра для нефте- и газопроводов России, легированные феррониобием, поставляют также Германия, Италия, и даже Япония, не имеющая своей железорудной базы и месторождений ниобия. Подавляющая часть мировых запасов ниобия (99%) приходится на магматогенные месторождения, связанные со щелочными породами, особенно карбонатитами. Если содержание ниобия в рудах составляет 0,1%, то оно уже считается промышленным, а 1кг ниобия на мировом рынке стоит 60–70 долларов США [5]. Известно, что в коре выветривания крупнейшего в мире карбонатитового месторождения Араша в Бразилии, снабжающего феррониобием завод Азовсталь в г.Мариуполе, содержится 2,5% этого металла в 400 млн.т руды. В отходах обогащения комплексных руд Октябрьского месторождения в Приазовье запасы циркон-ниобиевых руд балки Мазуровой составляют около 2 млн.т, что в пересчете на эти металлы дает их количество не менее 1–2 тыс.т. При годовой потребности Донецкой области до 100 т ниобия и циркония запасы указанного техногенного месторождения надолго обеспечат цирконием и феррониобием металлургию и другие отрасли производства нашего региона и Украины.

Техногенные месторождения Криворожского железорудного бассейна могут быть источником добычи золота. В отходах обогащения железистых кварцитов здесь установлено до 1,5–1,9 г/т и более золота, из которых в УкрГИМРе (г.Симферополь) получены концентраты, пригодные для гидрометаллургического извлечения этого благородного металла.

В золе бурых углей Морозовского разреза Днепровского бурогоугольного бассейна нами выявлены содержания золота до 4,5–8 г/т, что существенно превышает промышленные требования к рудам коренных месторождений. Количество золота в золошлаковых отвалах ТЭЦ г.Александррии составляет 350 мг/т и более, что делает экономически выгодным его промышленное извлечение по примеру Рефтинской ГРЭС на Урале. Здесь попутно с электроэнергией из золы сжигаемых экибастузских углей ежедневно получают до 1 кг золота.

В г.Николаеве на глиноземном заводе ежегодно образуется 1,3 млн.т красных шламов при переработке импортируемых из Гвинеи и других стран бокситов. Рабо-

тами УкрГИМР доказана возможность их утилизации с получением Au-Zr-TiO₂-Fe концентрата при чистой годовой прибыли 770 тыс.долларов.

Вторичная переработка 150 млн.т отходов обогащения марганцевых руд Никопольского района и 500 млн.т отходов обогащения железных руд Криворожского бассейна могут дать товарной продукции на 6 млрд.долларов. Эти, а также другие данные показывают настоятельную необходимость изучения и утилизации техногенных месторождений Украины и, особенно, Донбасса.

За 200 лет промышленной добычи каменных углей в Донбассе и их переработки накоплено громадное количество отходов: на каждого жителя этого региона приходится их около 4000 т. Из 1257 терриконов и отвалов угольных шахт до 35% подвержены процессам самовозгорания угля, выделяющиеся при этом из очагов горения горячие газы, отлагают на поверхности самородную серу, нашатырь и другие техногенные минералы. В радиусе до 3-х км каждый террикон является источником загрязнения воздушной, водной и поверхностной природной среды различными элементами-токсикантами, в том числе мышьяком, ртутью и др. Между тем, доказано, что глинистые породы, слагающие на 70% и более терриконы угольных шахт Донбасса, целесообразно использовать в качестве минерального сырья для изготовления кирпича и других строительных материалов, а также получения глинозема. Отходы углеобогащения и переработки углей могут служить также нетрадиционным источником черных, цветных, благородных и редких металлов [3]. Имеется мировой опыт использования глинистых пород терриконов, хвостов обогащения угля для производства глинозема. Во Франции, Польше и других странах доказана возможность получения глинозема не из бокситов, где его 26% и более, а из глинистых пород. Результаты анализов сланцев из терриконов г.Донецка и отходов углеобогащения показывают содержания Al₂O₃ 28–29% и выше. В связи с этим возникает настоятельная необходимость всестороннего изучения терриконов Донецкой области, начиная с Донецко-Макеевского промышленного района, с целью их практического использования. При этом решается не только экономическая, но и экологическая задача по улучшению состояния окружающей среды, а при переработке терриконов освобождаются дополнительные площади для сельскохозяйственного производства, жилищного и промышленного строительства. Геохимические исследования угольной золы около 200 шахтопластов, проведенные А.Ф.Горовым, показало постоянное присутствие в золе до 3 г/т серебра, свыше 1000 г/т лития и других элементов. Ежегодно появляющиеся в Донбассе отходы угольного производства содержат около 10 т серебра, сотни тонн германия, иттрия и иттербия, тысячи тонн скандия, бериллия, лития, циркония и других металлов на сумму несколько сот млн. долларов США. Таким образом, техногенные месторождения Украины и Донбасса, представляющие собой отходы горного производства, хвосты флотации и гравитации, металлургические шлаки и шламы, золоотвалы ТЭЦ, вскрышные породы, сточные воды и др. являются надежной минерально-сырьевой базой страны. Их разработке и промышленной утилизации необходимо уделить первоочередное внимание. В Донбассе необходима комплексная, геолого-геохимическая разведка с применением современных высокоточных аналитических методов и приборов (ICPMSU и др.) не только угольных терриконов, но и таких, прежде всего объектов: ДХМЗ (пос.Донское), НРК (г.Горловка), завод Цветмет (г.Артемовск), «Укрцинк» (г.Константиновка), Торезский завод наплавочных сплавов, а также заводы в г.Северодонецке (Ge), Свердловске (Al-сплавы) — Луганской обл.

В Украине практически не занимаются вопросами утилизации отработанной бытовой техники: холодильников, стиральных машин, кухонных плит, телевизоров,

кондиционеров, а также старых изношенных автомобилей, мотоциклов и других транспортных средств. А зря, ведь в составе этих устройств немало черных и цветных металлов, разных деталей, пригодных для нового использования, которые широко применяются в других странах. По данным государственного управления экологии и природных ресурсов в Донецкой области ежегодно образуется в настоящее время около 60 млн. т промышленных отходов, из которых подавляющая часть оседает в шламо-накопителях, золоотвалах, терриконах и других свалках [2]. В нынешних условиях вполне реально их широкое вторичное использование, т.е. до 30% и более. Однако промышленники крайне неохотно занимаются их утилизацией из-за несовершенства отечественного природоохранного законодательства и другим причинам. Так, Верховная Рада приняла закон, что с 01.07.1999 г. по 01.01.2003 г. в Украине на большинстве горнометаллургических предприятий проводится экономический эксперимент, в соответствии с которым 70% обязательного сбора за загрязнение окружающей среды оставались у предприятий и расходовались на соответствующие природоохранные мероприятия. Это позволило Донецкой области дополнительно получить 37,5 млн. гривен, которые были потрачены на установку по очистке коксового газа от сероводорода с получением 10 тыс. т в год серной кислоты на Авдеевском коксохимзаводе, произведены модернизация мокрых газоочисток с реконструкцией системы шлаковыведения на металлургическом комбинате им. Ильича в г. Мариуполе и т.д. Однако Верховная Рада не приняла новый закон о продлении экономического эксперимента с 01.01.2003 г. и все осталось по старому. Мизерными являются также штрафы за самовольный захват земель предприятиями за складирование отходов. Например, одно из предприятий г. Дзержинска в Донецкой области с нарушением всех правил безопасности целый год складировало вредные промотходы, а заплатило в бюджет всего 730 гривен. Поэтому пришло время сделать законодательные стимулы более действенными, увеличить ощутимо штрафные санкции и заинтересовать предпринимателей в переработке промышленных отходов, т.е. освоении техногенных месторождений Украины и Донбасса.

Библиографический список

1. Галецький Л.С., Науменко У.З., Пилипчук А.Д. Техногенні родовища — нове нетрадиційне джерело мінеральної сировини в Україні // Екологія довкілля та забезпечення життєдіяльності, 2002. — № 5-6. — С. 77–81.
2. Земля тривоги нашої. Матеріали доповіді про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області в 2001р. / Під ред. С.С.Куруленко. — Донецьк, Новий мир, 2002. — 108 с.
3. Панов Б.С., Шевченко О.А., Дудик А.М. и др. Современные экологические проблемы Донецкого бассейна // Геофиз. журнал, 2003. — Т. 25. — № 3. — С. 46–60.
4. Путин В.В. Стратегия развития минерально-сырьевой базы России // Записки Горного института. — Л.: ЛОРАН, 1999. — Т. 144 (1).
5. Солодов Н.А. Редкие металлы / В учебнике «Месторождения металлических полезных ископаемых» // В.В.Адонин, В.Е.Бойцов, В.М.Григорьев и др. — М.: ЗАО «Геоинформмарк», 1998. — С. 158–197.

© Панов Б.С., 2004