

## ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР

### ТЕХНОГЕННЫЕ ОСАДОЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Е.Н. Лазаренко

*Научный руководитель заведующий кафедрой С.Г. Выборов*

*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР*

Техногенные осадочные образования в большей своей части представляют собой различного рода отходы и их производные. Они занимают значительные площади земной поверхности. С одной стороны, техногенные осадочные образования могут рассматриваться, как перспективное вторичное сырьё, а с другой – как экологически опасные объекты. Изучению техногенных осадочных образований в последние десятилетия уделялось большое внимание, опубликовано много различных данных о местах и условиях их образования, размещения и об их негативном влиянии на компоненты окружающей среды [1-5, 7]. Несмотря на это, системного изучения данных образований практически не проводилось. С ростом потребительской способности населения и развитием промышленности объемы и номенклатура техногенных осадочных образований постоянно увеличиваются. Поэтому системное изучение данных объектов становится все более актуальным.

Из всей совокупности техногенных осадочных образований наиболее изученными в настоящее время являются отходы, размещаемые различными способами на земной поверхности в границах геологической среды. Все созданные человечеством материальные объекты на поверхности и в приповерхностной части земной коры рано или поздно образуют техногенные осадочные слои, которые отличаются от природных присутствием техногенного вещества в том или ином виде. До недавнего времени культурные слои представляли археологический интерес. Индустриализация, рост населения планеты, революция в производстве и потреблении привели к значительному увеличению отходов, составляющих большую часть техногенных осадочных образований.

Все техногенные осадочные образования можно разделить на два больших класса – отходы хозяйственной деятельности людей и загрязненные техногенным веществом грунты. Таким образом, техногенные осадочные образования представляют собой скопления минеральных и органических продуктов жизнедеятельности человека, образованные на поверхности или в приповерхностной части земной коры и вовлекающиеся в последующем в естественные процессы осадочной дифференциации земного вещества. К ним относятся не только все отходы, образуемые и складированные на земной поверхности человеком, но и современные загрязненные техногенным веществом грунты, включая донные отложения океанов, морей, прудов, рек и ручьев. Техногенные осадочные образования возникают в результате переработки земного вещества человеком.

Определенную часть техногенных осадочных образований можно отнести к техногенным месторождениям полезных ископаемых в случаях, когда экономически целесообразным является их переработка, или извлечение из них каких-либо полезных компонентов. Интерес к техногенным месторождениям в последнее время возрастает в связи с развитием технологий переработки отходов промышленного производства. Однако до сих пор отсутствует системный подход к их изучению. Поэтому систематизация накопленных знаний о техногенных месторождениях будет способствовать повышению эффективности использования ресурсов техногенного минерального сырья.

По условиям образования можно выделить следующие типы техногенных месторождений:

- 1) Породные отвалы горнодобывающих предприятий с низким содержанием полезных компонентов.
- 2) Хвостохранилища, илонакопители обогатительных фабрик.
- 3) Золоотвалы тепловых электростанций.
- 4) Отвалы и шламонакопители металлургического производства.
- 5) Шламы гальванического производства.
- 6) Полигоны строительных и промышленных отходов.
- 7) Полигоны твердых бытовых отходов.

Для изучения «сухих» отходов – отвальных пород, шлаковых и шламовых отвалов в процессе полевых исследований отбираются литохимические и минералогические пробы с поверхности тела отвалов и эрозионных врезов в их бортах. Опробование породной массы, размещенной в отвалах, осуществляется в соответствии с методикой проведения поисковых литохимических работ [6]. Литохимические пробы пород, отличающихся по структурно-вещественным признакам, отбираются по определенной сети. Из нескольких точечных проб составляются площадные пробы, конечный вес которых составляет не менее 1 кг. Для изучения обводненных отходов, размещенных в илоотстойниках, золоотвалах и т.п., специальным пробоотборником методом задавливания отбираются пробы осевшего на дно шлама, при наличии, опробуются сухие пляжи. При этом территория илоотстойника делится на равные по площади части и с каждой выделенной площадки отбирается одна проба для химико-аналитических и минералогических исследований. Для большей представительности отбирается объединенная проба, включающая до 10 частных проб, отобранных из разных мест площадки.

Методика лабораторных исследований и перечень определяемых компонентов зависят от предполагаемого набора представляющих практический интерес химических элементов и минералов, которые необходимо выявить в составе техногенных осадочных образований. После получения результатов химико-аналитических исследований на базе количественных определений содержания полезных компонентов проводится анализ их пространственного распределения и дается предварительная геолого-экономическая оценка техногенных осадочных образований в отношении перспектив их использования в качестве минерального сырья.

Большие объемы отходов добычи и обогащения полезных ископаемых располагаются на территории Донбасса. Наиболее изученными в качестве техногенных месторождений являются породные отвалы угледобычи и обогащения. По данным предшествующих исследований [4] в глинистых сланцах, аргиллитах, составляющих до 70-80% от общей породной массы отвалов, установлена высокая концентрация глинозема ( $Al_2O_3$ ) от 15% до 35%. В среднем концентрация глинозема в породных отвалах Донецко-Макеевского района находится в пределах 20-22%. Поэтому при наличии соответствующих технологий вполне возможно использование отвальных пород угледобычи и обогащения для получения глинозема.

Еще одним примером техногенного месторождения являются отвалы Каракубского месторождения флюсовых известняков, разрабатываемого Комсомольским рудоуправлением. В отобранных пробах из глинистых пород Жеголевского карьера по добыче флюсовых известняков полуколичественным спектральным анализом были выявлены аномально высокие содержания иттрия. В результате заверки этих содержаний химическим анализом было установлено, что глинистые породы Жеголевского карьера, которые являются вскрышными, содержат промышленные концентрации редких земель. По данным селективного анализа редких земель химическим методом, выполненным в лаборатории УкрГГРИ (г. Симферополь), получены следующие содержания редкоземельных элементов (в % от общей суммы): лантан – 22,79; церий – 14,36; неодим – 27,34; празеодим – 2,28; самарий – 1,44; европий – 0,73; гадолиний – 1,44; диспрозий – 0,91; иттербий – 1,37; иттрий – 27,34. Содержание редкоземельных элементов цериевой (легкой) группы составляет 66,77%, редкоземельных элементов иттриевой (средней, тяжелой и собственно иттрий) группы – 33,23%.

Амвросиевская группа месторождений обеспечивает работу цементного комбината. Она включает в себя три месторождения: Основное – добыча мергеля, Балка Широкая – добыча мела и Балка мокрая – добыча опоки. Все отработываемые месторождения являются комплексными, отложения мела и мергеля включают прослойки фосфоритов и глауконита. Они не представляли интерес для производства цементного сырья и вывозились в отвалы, где на настоящее время сосредоточены значительные неосвоенные запасы фосфоритов и глауконита, которые могут представлять интерес для промышленной разработки. Фосфорит и глауконит относятся к группе агрохимического сырья и могут использоваться в качестве удобрений. Кроме того, глауконит является высококачественным сорбентом и может использоваться в качестве фильтра воды и других нужд.

Одной из перспективных структур, где возможно выявление золотосульфидного оруденения является Главная антиклиналь Донбасса, которая расположена в осевой части промышленного региона. Вдоль главной антиклинали прослеживаются проявления золота, аномалии его спутников, контролируемые масштабными ореолами березитизации. Основная форма нахождения золота – тонкодисперсное в пирите. Кроме этого отмечается прямая связь концентрации золота и мышьяка, то есть возможно золото связано с арсенопиритом. Ореолы березитизации проявлены кварц-серицит-пиритовой ассоциацией. В пределах известных рудопроявлений концентрация золота достигает 10 г/т. В пределах Главной антиклинали находятся горнодобывающие предприятия Горловки и Енакиево, отвалы которых являются перспективными для выявления золоторудных техногенных месторождений. Наиболее перспективными в этом отношении, учитывая связь золота с пиритом, являются илоустойники углеобогатительных фабрик, в отходах которых концентрация пирита при обогащении угля возрастает в несколько раз.

В настоящее время разрабатывается проект геологического изучения техногенных месторождений Донбасса, где будут определены и обоснованы приоритетные направления работ, методика их выполнения. Освоение техногенных месторождений не требует существенных затрат на их разработку, необходимы экономически эффективные и экологически безопасные технологии извлечения полезных компонентов. Комплексный подход будет способствовать наиболее полному освоению месторождений полезных ископаемых.

#### Литература

1. Алехин В.И., Мигуля П.С., Проскурня Ю.А. Минералого-петрографические и эколого-геохимические особенности пород терриконов Донбасса (на примере Донецко-Макеевского промышленного района) // Сб. научн. тр. НГА Украины. – Днепропетровск. – 1998. – Т. 5, №3. – С. 35-39.
2. Выборов С.Г., Проскурня Ю.А., Силин А.А. Экологические последствия структурно-вещественных преобразований отвальных пород терриконов // Наукові праці ДонНТУ, серія гірничо-геологічна. 2010, вип. 11 (161), с. 155 – 160.
3. Выборов С.Г., Силин А.А., Кишкань Р.В. К оценке влияния породных отвалов на окружающую среду городских территорий // Материалы международной научно-практической конференции «Форум горняков – 2010». – Днепропетровск, 2010. – С. 238 – 246.
4. Выборов С.Г., Силин А.А. Перспективы отвальных пород в качестве алюминиевого сырья // Уголь Украины. 2012, №6. – С.33 – 39.
5. Зборщик М.П., Осокин В.В. Предотвращение экологически вредных проявлений в породах угольных месторождений. – Донецк: ДонГТУ, 1996. – 178 с.
6. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. – М: Недра, 1983. – 191с.
7. Панов Б.С. Некоторые вопросы экологической минералогии Донецкого бассейна // Минералогический журнал. – 1993. – Т. 15, №6. – С. 43 – 50.