

Германий установлен в железистых рудах и метасоматически измененных вмещающих породах по всему простиранию Криворожского синклинория, содержание его достигает 80 г/т (Первомайское месторождение). Концентрируется германий в магнетите, гематите, гетите, эгирине, рибеките, роговой обманке и др. минералах. В ультра и метабазах содержания германия обычно не превышают 3 г/т.

Скандием обогащены тальковые сланцы (до 50 г/т) и щелочные метасоматиты (100 г/т) Первомайского месторождения. В ультрабазах Девладовской, Терновской и Высокопольской структур содержания скандия очень изменчивы и составляют 10–20 г/т. Минералы-концентраторы: эгирин, рибекит, куммингтонит, пироксены, роговая обманка.

Ванадием обогащены метабазиты новокриворожской свиты (до 3000 г/т), тальковые сланцы (до 2000 г/т) и щелочные метасоматиты по железисто-кремнистым породам (более 1000 г/т.) Накапливается ванадий в магнетите, ильмените, тальке, актинолите, эгирине, рибеките.

Источником добычи редких, рассеянных и благородных металлов могут служить как сами руды и вмещающие их породы, так и отходы горно-обогатительных комбинатов. При использовании современных технологий можно извлекать попутно с добычей железа эти полезные компоненты, не вводя в эксплуатацию новых месторождений этих металлов.

© Великанов Ю.Ф., Великанова О.Ю., Ноженко А.В., 2001

УДК 549.3:555.4 (477)

ВЕЛИКАНОВ Ю.Ф. (ИГМР НАН Украины), ВЕЛИКАНОВА О.Ю. (КУТЩ),
НОЖЕНКО А.В. (ДНЦ РИС НАН Украины)

ЭГИРИНОВЫЕ МЕТАСОМАТИТЫ КРИВБАССА

В Криворожском и Правобережном районах проявления щелочного и натриевого метасоматоза в тех или иных масштабах встречаются почти повсеместно, но наибольшей интенсивности они достигают в Северном Криворожье — на севере Саксаганской полосы, на Первомайском, Анновском и Желтореченском участках.

В северной части Саксаганской полосы — от рудника им. Фрунзе до рудника им. Ленина — широко развиты процессы щелочного натриевого метасоматоза, наиболее интенсивно проявленные в породах железистых горизонтов, представленных гематито-магнетито-кварцевыми и амфиболо-магнетито-кварцевыми роговиками с прослоями магнетито-биотито-амфиболовых сланцев и в меньшей степени — в седьмом железистом и седьмом сланцевом горизонтах.

Зоны ощелачивания в виде линзовидных или пластовых тел прослеживаются как разобщенные участки длиной от 300–400 до 1200–1300 м и мощностью от 50 до 300 м.

В толще железистых пород щелочной метасоматоз проявился неравномерно: наряду с интенсивно измененными породами встречаются участки, почти не затронутые ощелачиванием. Кроме того, отчетливо проявляется избирательный характер процесса: если образование щелочных амфиболов наблюдается как в гематито-магнетитовых, так и в амфиболо-магнетитовых разностях роговиков, то эгиринизация приурочена исключительно к краснополосчатым гематитсодержащим роговикам, а щелочные полевые шпаты (альбит и микроклин) развиваются в прослоях биотито-амфиболо-магнетитовых сланцев. На начальных стадиях процесса ощелачивания возникают щелочно-силикатно-магнетито-кварцевые роговики с железисто-магне-

зиальным рыбекитом, эгирином и феррибиотитом. Одновременно происходит частичная перекристаллизация пород с увеличением размеров зерен кварца и магнетита, гематит постепенно исчезает, появляется микроклин или альбит в виде линзовидных выделений вдоль обогащенных феррибиотитом прослоев. Обычно эгирин и щелочной амфибол с мелкими кристалликами, пропитывающими породу, образуют порфиробласты, развивающиеся в результате поглощения всех окружающих минералов.

В участках интенсивного оцелачивания, как правило, приуроченных к зонам с повышенной трещиноватостью и микроблоковой тектоникой, щелочные силикаты (в первую очередь - эгирин) образуют скопления в виде невыдержанных четковидных прослоев, линзовидных выделений, гнезд или секущих прожилков. Выделения эгирина часто сопровождаются крупнозернистым кварцем, карбонатами и иногда новообразованиями магнетита. Основная масса эгирина представлена крупными (до 1–2 см) призматическими или таблитчатыми зернами.

На Первомайском руднике щелочной метасоматоз в виде эгиринизации и образования щелочных амфиболов, альбитизации и карбонатизации наиболее широко развит в амфиболо-магнетитовых и амфиболо-гематито-магнетитовых роговиках и сланцах второго железистого горизонта и слабее в роговиках третьего железистого горизонта. Эгириниты и эгиринсодержащие со щелочным амфиболом породы образуют тела и жилы мощностью до 30–50 м и длиной в десятки, иногда в сотни метров. Содержания Au здесь составляет 0,5 — 1,0 г/т, Ag до 150 г/т. Часто эгириниты интенсивно сульфидизированы — здесь установлены пирит, пирротин, реже арсенопирит, очень редко халькопирит и сфалерит.

В пределах Восточно-Анновской полосы эгиринизация и развитие щелочных амфиболов наблюдаются во всех трех железистых горизонтах, сложенных амфиболо-магнетитовыми роговиками с прослоями магнетито-амфиболовых сланцев. Содержание Au в зонах эгиринизации 0,1–0,5 г/т. Золоторудная минерализация сопровождается обычно сульфидами — пирит, пирротин, реже халькопирит.

На Желтореченском руднике щелочные метасоматиты (эгириниты, щелочо-амфиболовые породы альбититы) развиты очень широко, особенно — в районе замыкания синклинальной структуры и на ее западном крыле. Зоны эгиринизации прослеживаются по простиранию на сотни метров при мощности в несколько метров и даже десятков метров. Содержание Au в зонах эгиринизации составляет 1–3 г/т, Ag до 200 г/т, Pt 1,5 г/т. Сульфиды представлены пиритом, пирротинном, халькопиритом, реже отмечается арсенопирит.

На заключительных этапах метасоматических процессов наблюдается мощное развитие окварцевания. Метасоматические кварциты образуются по разнообразным породам, но наиболее интенсивно — по слюдястым сланцам и заместившим их альбитам. Особенно широко процессы окварцевания проявлены на западе Восточно-Анновской полосы и на Буденовском участке Желтореченского месторождения.

На Зеленовском, Западно-Зеленореченском, Николаевском и Ивановском участках в железисто-кремнистых породах, представленных амфиболо-двупироксено-магнетитовыми кварцитами, процессы щелочного метасоматоза приводят к замещению известково-магнезиально-железистых силикатов натрово-железистыми.

Чаще всего образовавшиеся метасоматиты характеризуются зональным строением. Зональность выражается в смене зон метасоматоза от центральной части метасоматического тела к периферии: зона эгиринизации — зона рыбекитизации — зона окварцевания — неизменные железистые кварциты.

Наиболее высокие содержания золота обычно приурочены к зонам окварцевания железистых кварцитов, которые образуют чаще всего ореолы мощностью 10–25 м

вокруг зон эгиринизации и рибекитизации, мощность которых соответственно составляет 0,5–8 и 15–50 м. Содержания золота здесь до 3 г/т. В зонах эгиринизации Первомайского месторождения интенсивно сульфидизированных (пирит, пирротин, арсенопирит) содержания Au составляют до 0,5 г/т, Pd 0,35 г/т, Pt 0,08 г/т, Ag до 100 г/т.

© Великанов Ю.Ф., Великанова О.Ю., Ноженко А.В., 2001

УДК 556.555.5 721.1

КРОИК А.А. (НИИ геологии Днепропетровского национального университета)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССОВ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ХИМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ ОТВАЛЬНЫХ ШАХТНЫХ ПОРОД ЗАПАДНОГО ДОНБАССА

Загрязнение окружающей среды в районах с развитой горнодобывающей промышленностью происходит за счет отвальных шахтных пород и отходов обогащения. В настоящее время их широко используют для целей рекультивации. В связи с этим представляют интерес геохимические процессы, протекающие с отвальными породами, находящимися на дневной поверхности.

Целью данной работы является установление закономерностей процессов выщелачивания подвижных химических компонентов из пород и их влияние на техногенное преобразование природных вод.

Исследования проводились в Западном Донбассе. Объектом исследования были отвалы, ограждающие дамбы, участки сельскохозяйственной рекультивации, сложенные из отвальных шахтных пород и отходов обогащения центральной обогатительной фабрики.

Многолетние наблюдения за процессами загрязнения природных вод в Западном Донбассе показали, что на формирование гидрохимического режима поверхностных и подземных вод оказывают влияние процессы выщелачивания твердых отходов углеобогащения.

Многочисленное разнообразие отвальных пород, условий их складирования, использования, применяемой техники рекультивации не позволяет теоритически рассчитать вынос химических компонентов из пород и поступление их в природные воды. Для решения данной задачи разработана методика оценки процессов выщелачивания, состоящая из лабораторного моделирования и натуральных наблюдений.

С применением предложенной методики доказано, что выщелачивание является интегральным процессом, включающим растворение, обменные реакции, гидролиз, десорбцию, приводящих к поступлению в природные воды солей и микрокомпонентов. Растворению подвергаются не только легко растворимые соли щелочных и щелочноземельных элементов, но за счет гидролиза происходит растворение карбонатов кальция, магния, железа. Труднорастворимые сульфиды железа растворяются под воздействием кислорода воздуха и атмосферных осадков. Гидролизу подвергаются также алюмосиликаты.

Последовательность выщелачивания солей, в основном, происходит в соответствии с их растворимостью, но при этом имеют место более сложные процессы взаимодействия солевого комплекса с катионами, находящимися в обменном положении в глинистых минералах отвальных пород. Массоперенос при выщелачивании пород в условиях дневной поверхности лимитируется не диффузионным подводом компонента из твердой фазы к поверхности реакции и конвективно-диффузионным отводом