

Важнейшие научные достижения ИГД ДВО РАН за 2022 г.

1. Обоснован новый реагентный комплекс для выщелачивания урана из руд, основу которого представляет метастабильная моноадугольная кислота, которая образуется в процессе обработки содовых растворов в проточных электрохимических реакторах. Метастабильная моноадугольная кислота диспропорционирует на перекись водорода, выполняющую роль окислителя, и угольную кислоту, выполняющую для урана функцию комплексообразователя. При выщелачивании предложенным раствором формируются комплексные карбонатные соединения урана, которые могут извлекаться из продуктивных растворов ионообменными смолами. Предложенный комплекс экспериментально протестирован на стенде (рис. 1) на крупнообъемных навесках пробы урановой руды гидрогенного месторождения со значительной долей в ней сложнорастворимых урансодержащих минералов - коффинита и уранофана. Экспериментальный раствор позволил достичь 87-88-ми %-го извлечения урана в продуктивные растворы за 21 день. При этом использование контрольных серноокислотных и стандартных карбонатных (необработанных) растворов за тот же период времени обеспечивало его извлечение только в интервале 52-59 %.

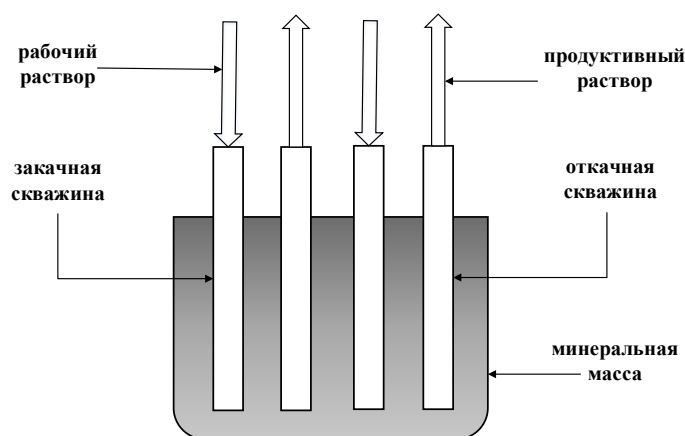


Рис. 1. Схема скважинного выщелачивания

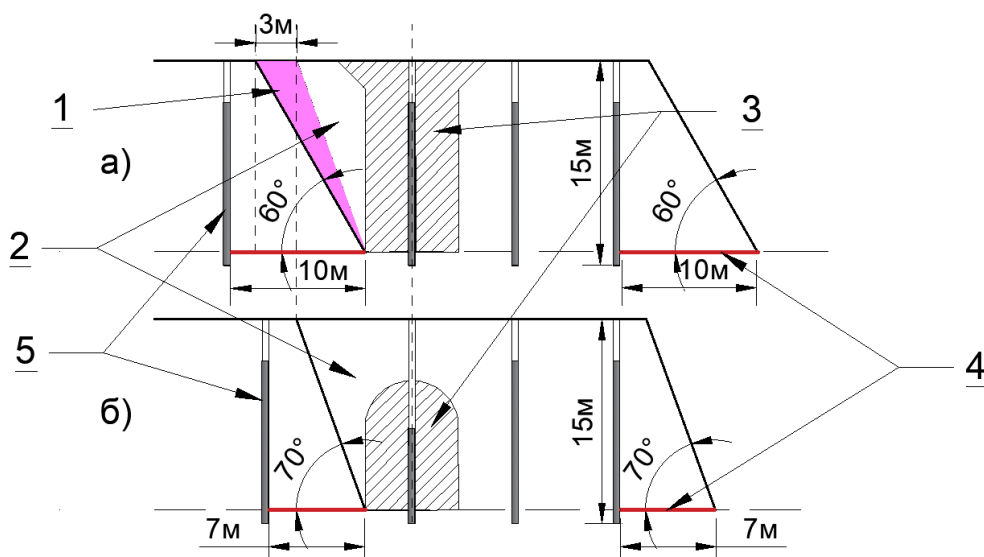
Авторы: Рассказов И.Ю., (4212) 32-79-27, rasskazov@igd.khv.ru;

Секисов А.Г., (4212) 31-17-32, sekisovag@mail.ru;

Рассказова А.В., (4212) 31-17-32, annbot87@mail.ru.

Публикация: Рассказов И.Ю., Секисов А.Г., Рассказова А.В. Подземное выщелачивание молибдена и урана с использованием перкарбонатных и хлоридно-гипохлоритных растворов // Записки Горного института. - 2022. - Т. 256. - С. 1-9. DOI: 10.31897/PMI.2022.60.

2. При проведении экспериментальных взрывов на угольном месторождении установлено, что для оконтуривающих скважин блока (крайних рядов) длину свободной от заряда верхней части скважины изначально целесообразно принимать равной половине длины скважины, что за счет эффекта уменьшения зоны дробления в верхней части уступа по мере уменьшения коэффициента заполнения скважины ВВ и уменьшения длины возможной призмы обрушения позволит увеличить угол откоса уступа следующего взрывного блока (рис. 2). Уменьшенный заряд контурных скважин из-за его большего удаления от открытой поверхности относительно стандартного заряда, кроме снижения уровня сейсмического действия, также способствует уменьшению разлета отдельных кусков породы.



1 – возможная призма обрушения; 2 – законтурный массив; 3 – регулируемая зона дробления; 4 – линия сопротивления по подошве; 5 – скважины последующего взрывного блока

Рис. 2. Схемы взрывания: а – традиционная, б - рациональная

Автор: Галимьянов А.А., (4212) 31-17-32, azot-1977@mail.ru;

Гевало К.В., (4212) 31-17-32, igddvo@yandex.ru.

Публикация: Черских О.И., Галимьянов А.А., Гевало К.В. Совершенствование буровзрывных работ на Солнцевском угольном разрезе // Уголь. - 2022. - № 7. - С. 45-52. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-7-45-52.

3. В результате изучения условий формирования на территории Дальневосточного региона техногенных россыпных месторождений золота установлено, что увеличение количества тяжелых минералов в песках (от 10 до 30 %) определяет повышение потерь золота более, чем в 2 раза. Показано, что наибольшие потери металла наблюдаются при одинаковой (равнозначной) размерности сопутствующих ценных компонентов и золота в исходных песках. Установлено, что накопление в техногенных образованиях ценных компонентов, происходящее при отработке таких россыпей, существенно повышает интерес к объекту.

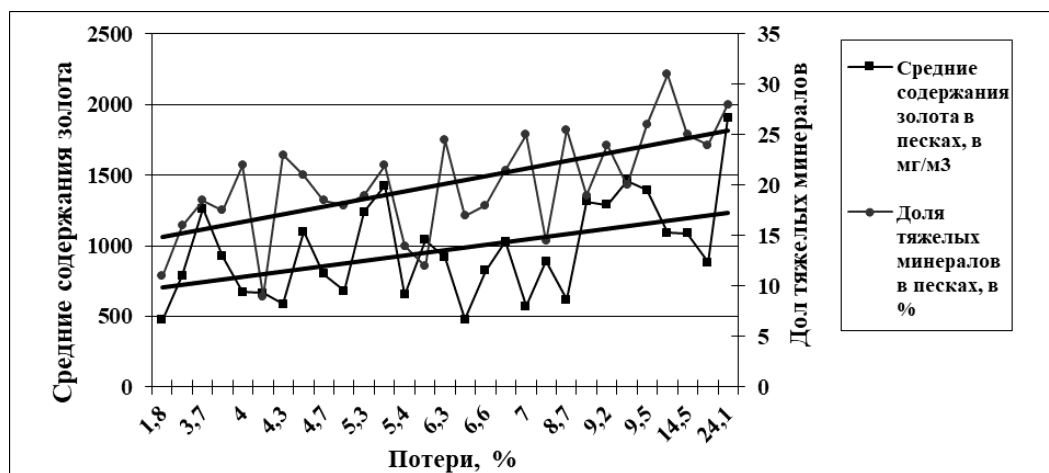


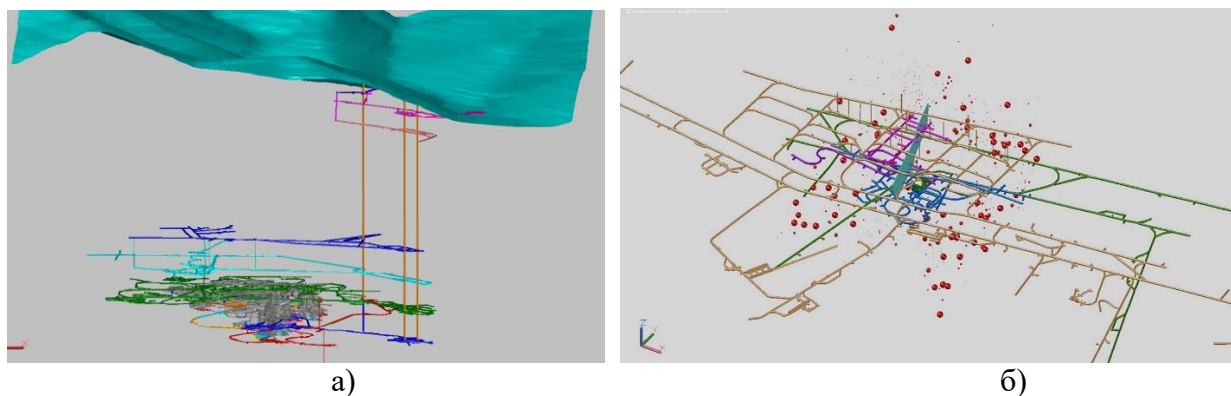
Рис. 3. Изменение уровня потерь золота при отработке россыпи с изменением количества тяжелых минералов в исходных песках

Авторы: Мирзеханов Г.С., (4212) 31-17-32, mgs_gold@mail.ru;

Мирзеханова З.Г., (4212) 22-75-73, lorp@iver.as.khb.ru.

Публикация: Мирзеханов Г.С., Мирзеханова З.Г. Влияние тяжелых минералов на технологические потери золота при отработке россыпных месторождений дальневосточного региона // Горный журнал. 2022. № 7. С. 22-27. DOI: 10.17580/gzh.2022.07.03.

4. Разработано масштабное обновление 3D моделей месторождений «Николаевское» (Приморский край) и «Кукисвумчоррское» (Мурманская область) (рис. 4). В процессе геомеханического мониторинга с использованием автоматизированной системы контроля горного давления 3D модель позволит более надежно выявлять и интерпретировать ранее неизвестные или слабо изученные геологические структуры горного массива, производить более точный анализ природы возникновения сейсмоакустических событий, заблаговременно оценивать и прогнозировать геомеханическое состояние геосреды, выделять потенциально удароопасные участки, спроектировать обновление и дальнейшее развитие конфигурацию сети геофонов на данном месторождении.



а) месторождение «Николаевское» (Приморский край); б) месторождение «Кукисвумчоррское» (Мурманская область)

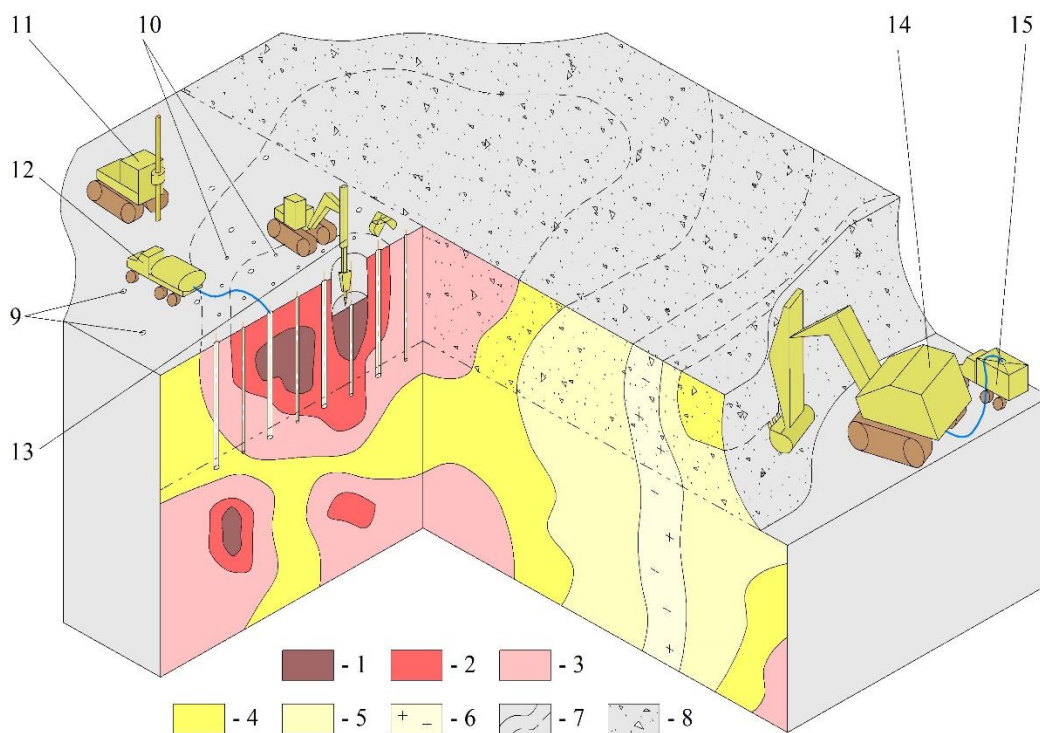
Рис. 4. 3D модели месторождений

Авторы: Ломов М.А., (4212) 31-17-32, 9241515400@mail.ru;

Константинов А.В., (4212) 31-17-32, alex-sdt@yandex.ru.

Публикация: Ломов М.А., Константинов А.В. Анализ результатов сейсмического мониторинга Кукисвумчоррского месторождения // Проблемы недропользования. 2022. № 1. С. 38-44. DOI 10.25635/2313-1586.2022.01.038.

5. На основе результатов, полученных в ходе экспериментов по разупрочнению скальных горных пород средней трудности разрушения раствором поверхностно-активных веществ (ПАВ), разработана технология комбинированной отработки сложноструктурного рудного тела штокверкового типа, который предусматривает: детальную разведку участков, представленных богатыми рудами путем сгущения сети скважин и последующую пропитку массива через уплотненную сеть скважин раствором ПАВ; механическое рыхление и опережающую выемку разупрочненных богатых руд с применением экскаватора со сменным оборудованием в виде гидромолота и гидрогрейфера; взрывное рыхление оставшейся части сложноструктурного блока под пригрузкой рудной массой ранее взорванного блока; выемку руд ранее взорванного блока в режиме селекции или усреднения (рис. 5).



1 – особо богатая руда; 2 – богатая руда; 3 – рядовая руда; 4 – бедная руда; 5 – особо бедная руда; 6 – пустые породы; 7 – контуры сортов руд; 8 – взорванная руда и порода; 9 – взрывные скважины; 10 – скважины детальной разведки; 11 – буровая установка; 12 – автоцистерна с раствором ПАВ; 13 – экскаватор со сменным оборудованием; 14 – карьерный экскаватор; 15 – самоходный бункер для сбора обогащенной рудной мелочи

Рис. 5. Схема комбинированной отработки сложноструктурного рудного тела штокверкового типа

Авторы: Чебан А.Ю., (4212) 31-17-32, chebanay@mail.ru;

Секисов А.Г., (4212) 31-17-32, sekisovag@mail.ru;

Расказов М.И., (4212) 31-17-32, rasm.max@mail.ru;

Цой Д.И., (4212) 31-17-32, denis.tsoi@mail.ru;

Терешкин А.А., (4212) 31-17-32, andrey.tereshkin@bk.ru.

Публикация: Чебан А.Ю., Секисов А.Г., Расказов М.И., Цой Д.И., Терешкин А.А. Повышение эффективности селективной выемки богатых руд путем их предварительного физико-химического разупрочнения // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2022. №9. С. 29-41. DOI: 10.25018/0236_1493_2022_9_0_29.

6. На основании анализа данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ): матрицы высот рельефа SRTM03 и спутниковых снимков серии Landsat 8, обоснована методика оценки пылевого загрязнения атмосферного воздуха в зоне воздействия угледобычи на основе дешифрирования спутниковых снимков и подбора оптимальных данных. Установлено, что наиболее подходящими для анализа площадного воздействия являются снимки зимнего (снежного) сезона. По набору снимков разных сезонов выработаны приемы выявления пространственно-временной динамики запыленности и состояния растительности техногенной зоны, закономерностей распространения угольной пыли относительно техногенных источников и объектов жилой инфраструктуры, выявления критериев восстановления биоты нарушенных территорий при сохранении пылевого воздействия. Основной инструмент - ГИС-приложение QGIS. На рис. 6 выделена площадь Бикинского бурогоугольного бассейна с выделением территории распространения угольной пыли.

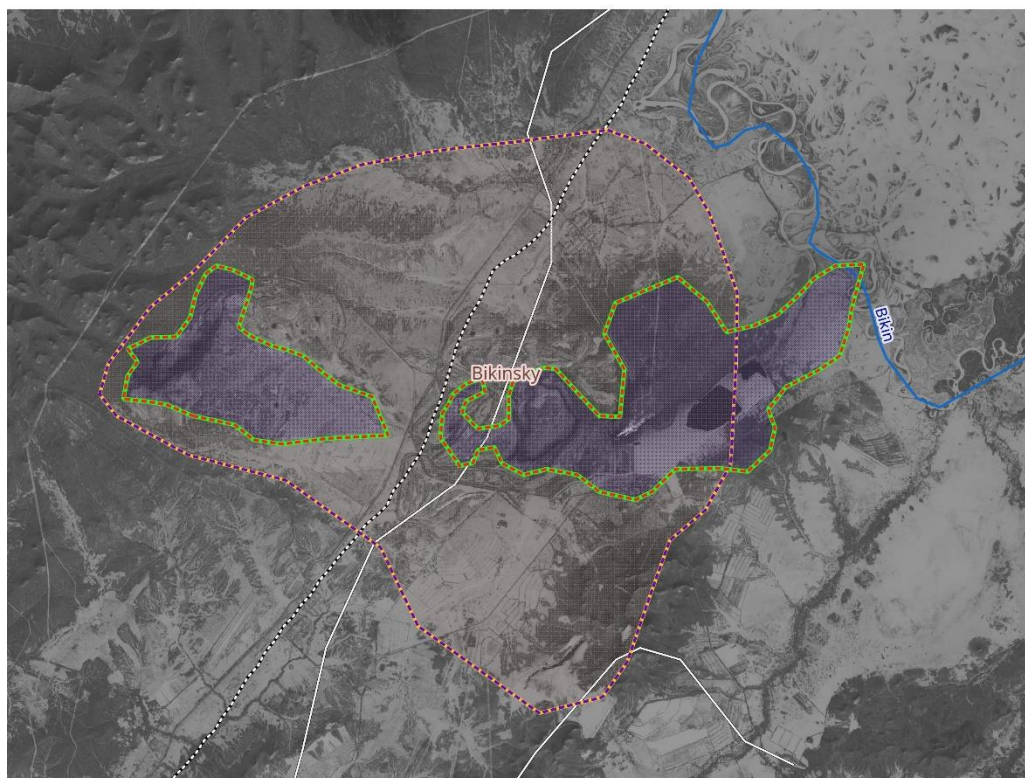


Рис. 6. Площадь пылевого воздействия в границах Бикинского бурогоугольного бассейна.

Авторы: Озарян Ю.А. +74212327927, e-mail ozaryanigd@gmail.com

Усиков В.И. +74212327927, e-mail V-i-usikov@yandex.ru

Бубнова М.Б. +74212327927, e-mail 138_marina@mail.ru

Публикация: *Ozaryan Yu., Usikov V., Bubnova M.* Geo-Information Technologies for Monitoring Natural-Technical Systems to Ensure the Environmental Safety of the Coal Mining Process // *Advances in Science, Technology and Innovation.* 2022. P. 215-218. DOI: 10.1007/978-3-030-72896-0_47.