

при достижении ценового порогового значения свыше 80 долл. США за фунт U_3O_8 . Позиции остальных металлов в настоящее время не столь значимы, но при освоении сланцевых месторождений будут вносить свой вклад в общий баланс.

Горючие сланцы являются топливным и химическим сырьем. Разработка «щадящих» технологий для извлечения металлов позволит сохранить и энергетическую составляющую, дающую в настоящее время более 70 % потенциальной извлекаемой ценности. Для сланцевых месторождений необходима разработка новых решений по добыче самих сланцев и технологиям обогащения, приводящих к снижению затрат на разработку и обогащение, а также максимальному использованию сланцев как комплексного сырья.

Но уже сейчас можно утверждать, что горючие сланцы, в частности, граптолитовые аргиллиты Прибалтийского, сланцы Приволжского и других сланцевых бассейнов, являются бедной, сложной, комплексной рудой, за которой, возможно, не столь уж далекое будущее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вялов, В.И. Рудогенез диктионемовых сланцев и оболочковых песчаников Прибалтийского бассейна / В.И. Вялов, А.И. Ларичев, А.С. Балахонова // Региональная геология и металлогения. — 2013. — № 55. — С. 87–98.
2. Металлоносность диктионемовых сланцев Балтийского бассейна / В.И. Вялов и др. // Литология и геология горючих ископаемых: Межвуз. науч. темат. сб. — Вып. IV (20). — Екатеринбург: Уральский гос. горный ун-т, 2010. — С. 193–199.
3. Наумов, Б.Е. Рений и другие редкие и рассеянные металлы в горючих сланцах Прибалтики и в медномolibденовых рудах Средней Азии как ценный природный ресурс / Б.Е. Наумов // Тр. Института экономики и управления. — Вып. 4. — Таллин: СИЭУ, 2006. — С. 125–145.
4. Применение физических методов для характеристики органического вещества диктионемовых сланцев Ленинградской области / А.А. Суханов и др. // Вестник СПбГУ. — 2014. — Сер. 4. — Вып. 1 — С. 32–36.
5. Редкоземельные металлы в диктионемовых сланцах и оболочковых песчаниках Прибалтийского бассейна / В.И. Вялов и др. // Руды и металлы. — 2014. — № 1. — С. 30–35.
6. Рений в отложениях волжского яруса центральной части Волжского сланцевого бассейна / А.Г. Самойлов и др. // Изв. Сарат. ун-та. Новая серия. Серия Науки о Земле. — 2017. — Т. 17. — Вып. 1. — С. 58–61.
7. Bao, Zhiwei. Geochemistry of mineralization with exchangeable REY in the weathering crusts of granitic rocks in South China / Bao Zhiwei, Zhao Zhenhua // Ore Geology Reviews. 33: 519–535. June. 2008.
8. Estonian graptolitic argillites — ancient ores or future fuels? / Lippmaa E. et al. // Oil Shale. — 2009. — Vol. 26. — No. 4. — P. 530–539.
9. Extraction of uranium from low-grade Polish ores: dictyonemic shales and sandstones / Frackiewicz K. et al // Nukleonika. — 2012. — № 58(4). — P. 451–459.
10. Geochemical heterogeneity of Estonian graptolite argillite / Voolma Margus et al. // Oil Shale. — 2013. — Vol. 30. — No. 3. — P. 377–401.
11. Hade, Sigrid. Estonian graptolite argillites revisited: a future resource? / Hade Sigrid, Soesoo Alvar // Oil Shale. — 2014. — № 31(1) — P. 4–18.
12. Lippmaa, E. Resources, production and processing of Baltoscandian multimetal black shales / Lippmaa E., Maremaa E., Pihlak A.-E. // Oil Shale. — 2011. — Vol. 28. — No. 1. — P. 68–77.
13. Schnell, H. Uranium from unconventional sources. Technical Meeting On Uranium from Unconventional Resources / Schnell H. // 4–6 November 2009, IAEA Headquarters, Vienna, Austria.
14. Schovsbo, N.H. Uranium enrichment shorewards in black shales: A case study from the Scandinavian Alum Shale / Schovsbo N.H. // Stockholm: GFF. — 2002. — Vol. 124 (Pt. 2, June). — P. 107–115.
15. Vrijen, J. Situation concerning uranium mine and mill tailings in an enlarged EU. Final Report / Vrijen J. et al. // June 30. — 2006. — 116 p.

© Ключарев Д.С., Соесоо Алвар, 2019

Ключарев Дмитрий Сергеевич // sacsaul@gmail.com
Соесоо Алвар // alvar.soesoo@gmail.com

Михайлюк А.В.¹, Левченко Е.Н.², Левченко М.Л.² (1 — ООО «НРЖ Руссланд», 2 — ФГБУ «ИМГРЭ»)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛАУКОНИТА ПРИ РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ И ВОДНОЙ СРЕДЫ

*Опасными загрязнителями био- и гидросферы являются тяжелые металлы, попадающие в окружающую среду в результате производственной деятельности человека. Такие элементы, как ртуть, свинец, кадмий, медь имеют свойство закрепляться в отдельных звеньях биологического круговорота, аккумулироваться в биомассе микроорганизмов и растений и по трофическим цепям попадать в организмы животных и человека. В настоящее время одним из эффективных методов очистки почв от такого рода загрязнений является применение сорбционных технологий с использованием природных или синтетических сорбентов. Высокие сорбционные свойства имеет глауконит, который переводит в недоступное для растений состояние соли тяжелых металлов и радионуклиды, содержащиеся в почве. **Ключевые слова:** методы очистки почв, глауконит, сорбенты, гидросфера.*

Mikhaylyuk A.V.¹, Levchenko E.N.², Levchenko M.L.² (1 — NRG RUSSLAND, 2 — IMGRE)

THE USE OF GLAUCONITE IN THE SOLUTION OF PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION AND RESTORATION OF NATURAL PROPERTIES SOIL AND WATER ENVIRONMENT

*Dangerous pollutants of the bio-and hydrosphere are heavy metals that enter the environment as a result of human production activities. Elements, such as mercury, lead, cadmium, copper tend to gain a foothold in the individual links of the biological cycle, it can accumulate in the biomass of microorganisms and plants and in the food chains to get into the organisms of animals and humans. At present, one of the effective methods of soil purification from this kind of pollution is the use of sorption technologies using natural or synthetic sorbents. High sorption properties is glauconite, which takes the reach of plant status salts of heavy metals and radionuclides containing as contained in the soil. **Keywords:** methods of soil purification, glauconite, sorbents, hydrosphere.*

Экологическая обстановка в России и в мире с каждым годом ухудшается, особенно в больших городах и промышленных районах, где расположены промышленные предприятия. Загрязнение почв и водных источников отвалами, выбросами этих предприятий, нефтепродуктами, ртутью, радиоактивными и другими отходами непрерывно расширяется.

Наибольшую опасность для окружающей среды представляют жидкие отходы, так как миграция из них вредных веществ-загрязнителей может происходить наиболее интенсивно, поскольку они могут пребывать в молекулярно- и ионно-растворимом состоянии. За-

грязненные воды, в свою очередь, ухудшают экологическое состояние других компонентов окружающей среды. Поэтому особое практическое значение имеет проблема регенерации загрязненных вод.

Для уничтожения промышленных загрязнений ученые предлагают применять природный минеральный сорбент — глауконит [5]. Новые технологические приемы, связанные с комплексным применением глауконита, позволяют решить многие проблемы, порожденные развитой индустриализацией. Экологам с помощью этого сорбента удастся ликвидировать катастрофы локального масштаба: очищать зоны загрязнения нефтепродуктами, канализационные стоки, подземные воды.

Благодаря своим специфическим свойствам (наличию красящих оксидов, активных катионов калия, слоистой структуре, наличию в природе не набухающих в воде и других жидких средах механически прочных округлых зерен) глаукониты представляют собой ценное промышленное сырье различного назначения [1, 3, 6].

В настоящее время появилась возможность использования высокой поглотительной способности глауконита для решения проблемных задач инженерной геоэкологии по защите окружающей среды от воздействия различных экотоксикантов, способных интенсивно мигрировать в гидро- и геосфере и тем самым нарушать нормальный ход биохимических процессов [4]. Для работы в почве, воде, органических средах для сорбции и локализации тяжелых металлов и токсинов на базе глауконита разработаны сорбенты «Агроионит», «Биоионит», «Акваионит».

Физико-химические свойства глауконита делают его практически незаменимым для формирования естественных и искусственных геохимических барьеров. В этом плане совпадают интересы геохимиков, гидрогеологов, геоэкологов, инженеров-геологов и других специалистов, обеспечивающих защиту окружающей среды. Поглотительная способность естественных глинистых пород в определенной мере ограничена, и поэтому их использование в качестве природных сорбентов не получило широкого практического распространения.

Вместе с тем, повышенная химическая активность глауконита, как природного сорбента, обусловленная особенностями строения и вещественного состава минерала, говорит о наличии его большого потенциала, который может служить в качестве важнейшего материального фактора в реализации идей искусственного литогенеза при решении практических задач инженерной геоэкологии.

В связи с этим важно выделить те свойства глауконита, которые обеспечивают процессы самоорганизации, суть которых выражается в самопроизвольном образовании структуры из хаотичного состояния ее составляющих.

На основе результатов многолетних исследований представляется возможным выделить те свойства, которые можно отнести к разряду **уникальных**, поскольку

собственно они являются определяющими в проявлении и развитии процесса самоорганизации минерала. Среди них следующие:

1) высокая дисперсность, обуславливающая повышенную гидрофильность, наличие коллоидно-дисперсных свойств и формирование при увлажнении золь-гелевых фаз, определяющих когезионно-адгезионные свойства (липкость) и пластичность его как природного вяжущего материала;

2) специфичная для данных пород совокупность факторов буферности, обеспечивающих или контролирующую устойчивое существование в характерной ему области рН среды, зависящей от вещественного состава и кристаллохимического строения (структуры) минерала;

3) высокая физико-химическая активность, характеризующая емкостью поглощения и наличием сложного по составу поглощающего комплекса;

4) характерный естественный уровень рН среды, обусловленный содержаниями в нем легко- и труднорастворимых солей, гумуса и гуминовых кислот, а также различных органических соединений на их основе, влияющих на реакцию среды породы;

5) способность самопроизвольного изотермического восстановления разрушенной структуры во времени при неизменной влажности, что отражает фактическое проявление процессов самоорганизации, наиболее характерное алюмосиликатам;

6) способность к регенерации в соответствии с присущей ему начальной структурой (генетическим кодом).

Выделенные свойства имеют исключительно важное значение для осуществления процессов искусственного литогенеза в дисперсных грунтах, в том числе и в глинистых породах. Знание свойств, безусловно, необходимо при решении различных инженерно-геоэкологических задач по защите окружающей среды.

Необходимо сказать еще об одной важной стороне использования глауконита — о работах по рекультивации земель. Имеются данные о том, что глауконит является активным поглотителем различных фосфорорганических, хлорорганических, серосодержащих пестицидов. Государственным Университетом земельных ресурсов совместно с подмосковным ПО «Фосфорит» при рекультивации земель в Подмосковье (в пределах Егорьевского месторождения) было предложено и практически осуществлено покрытие рекультивированных участков слоем глауконитового песка вместо почвенного слоя. Урожай многих культур на таких землях оказался выше, чем на нетронутых участках с плодородным слоем.

Тяжелые металлы накапливаются в живых организмах и по своей опасности стоят на втором месте после радионуклидов [2]. Ионы тяжелых металлов, в том числе меди, относятся к числу наиболее опасных веществ, загрязняющих гидросферу. Отмывка, перенос, осаждение катионов тяжелых металлов всегда происходит посредством воды или в водной среде [10, 11].

Для прерывания пищевых (трофических) цепочек предложен метод борьбы с распространением тяжелых

Таблица 1
Результаты очистки грунтов от различных загрязняющих веществ

Наименование загрязняющих веществ	Концентрация загрязняющих веществ (подвижная форма), мг/кг	Соотношение исходного грунта и сорбента	Остаточная концентрация загрязняющих веществ (подвижная форма), мг/кг	Водорастворимые формы загрязняющих веществ после обработки сорбентом, мг/кг	ПДК ОДК в соотв. с СанПин 2.1.7. 1287-03, мг/кг
Свинец	80	1 : 4	5,2	<0,1	6
Кадмий	40		1,99	<0,1	2
Никель	80		3,6	<0,3	4
Свинец	150	1 : 6	5,3	0,12	6
Кадмий	80		1,99	<0,1	2
Никель	150		4,0	<0,3	4
Свинец	200	1 : 8	5,2	0,17	6
Кадмий	140		1,99	0,24	2
Никель	200		3,5	<0,3	4
Свинец	300	1 : 10	5,8	0,29	6
Кадмий	200		1,99	0,59	2
Никель	300		4,0	0,3	4

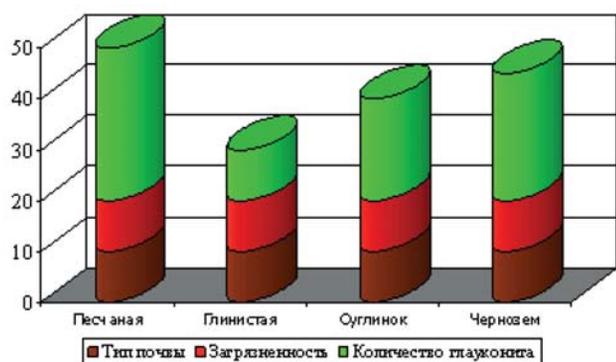


Рис. 1. Влияние типа грунта на сорбционную способность глауконита: 1 — тип почвы; 2 — загрязненность; 3 — количество глауконита

металлов — это локализация и блокирование миграции тяжелых металлов за счет хемосорбции на энергетических центрах глауконита. Тем самым вся обработка сводится к перемешиванию загрязненного вещества с глауконитом (табл. 1, рис. 1).

Существенная роль в разрабатываемых водоочистных технологиях, направленных на их удаление, отводится сорбционным методам. Предпринята попытка оценить характер влияния природы сорбентов на эффективность удаления ионов меди (II) из водных растворов. Исследована сорбция тяжелых металлов сорбентом «Агроионит» на основе глауконитовых песков. Для снижения концентрации свинца и никеля до уровня ПДК достаточно дозы «Агроионита» 8 % от воздушно-сухого вещества в зависимости от типа почв [8].

Одним из актуальных направлений использования глауконита является создание быстровозводимых геозащитных периметров и слоев при утилизации твердых бытовых отходов (ТБО). Все полигоны ТБО представляют собой гетерогенные эволюционирующие объекты, длительно и комплексно влияющие на все

компоненты окружающей среды в большинстве случаев и после их закрытия. Наиболее ощутимо это влияние проявляется в загрязнении подземных и поверхностных вод [12].

Вода в виде атмосферных осадков, выпадающих на площадь полигона ТБО, выходит в виде фильтрата, содержащего высокомолекулярные и коллоидные соединения, поверхностно-активные и биорезистентные примеси, что вызывает необходимость применения гидроизолирующих экранов при строительстве полигонов и очистных сооружений по очистке отводимого фильтрата.

Полигон ТБО функционирует как биореактор, в котором происходят биологические, химические и физические процессы. В результате полигон может оказывать воздействие на грунтовые и поверхностные воды, атмосферу и почвы в течение десятилетий. В ТБО содержится большое количество органических веществ, которые со временем подвергаются биологическим превращениям. В приведенной ниже таблице 2 дается анализ типового полигона ТБО по содержанию отходов, виду и количеству продуктов распада, поступающих в фильтрующиеся через него воды.

ТБО, депонированные на полигонах, подвергаются воздействию биологических и абиотических факторов. Из биологических факторов наибольшее значение имеют микробное сообщество, простейшие и более высокоорганизованные животные организмы (черви и др.), растения. Из абиотических факторов наиболее важны кислород, водород, pH, щелочность, сульфаты, азот, ингибиторы, температура, влажность. В совокупности эти факторы определяют скорость и глубину разложения компонентов ТБО, расход и состав фильтрата и биогаза в зависимости от количества и качества депонированных ТБО.

В результате химических и биологических процессов под действием разогрева, в условиях сложных реакций, в толще отходов образуются соединения, выделяющиеся в растворенной и коллоидной форме. Продуктами распада ТБО и загрязняющими веществами являются: HCO_3^- , P_2O_5 , CH_4 , NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , SO_4^{2-} , микроэлементы (Sn, Zn, Cu, Ca, Mg, Fe), биогаз, сложные органические соединения.

От физических, химических и микробных процессов, протекающих внутри рабочего тела полигона, в конечном итоге зависит время разложения ТБО. Образующиеся при этом газы и водорастворимые компоненты, переходящие в фильтрат, определяют загрязняющее влияние полигонов на объекты окружаю-

Таблица 2
Компонентный состав ТБО, продукты распада и выделяемые загрязняющие вещества

Компоненты ТБО	Содержание, %	Продукты распада и выделяемые вещества
Металлы	До 7	Sn, Zn, Cu, Ca, Mg, бикарбонат FeCO_3 , сульфаты CaSO_4 и MgSO_4 , соединения металлов
Ткани	До 4	NH_4^+ , PO_4^{3-} , K^+ , Сорг, альдегиды, SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , CH_4
Кожа	1	HCO_3^- , альдегиды, органические кислоты, SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NH_4^+ , NO_2^- , CH_4 , сложные органические соединения
Пластик	2	Инертен к взаимодействию с водой
Резина	1	Синтетические вещества, содержащие органическую серу (реакции происходят очень медленно)
Стекло	8	Микроэлементы после длительного воздействия температуры и давления
Дерево	2	HCO_3^- , альдегиды, органические кислоты, фенол, NH_4^+ , NO_2^- , NH_4^+ , NO_3^- , сложные органические соединения, а также CH_4 и другие органические соединения
Отбросы	15.5	Все виды продуктов распада, биогаз, микроэлементы
Бумага	52	То же
Прочие	5	Различные органические соединения

щей среды. Поэтому для того, чтобы оценить масштабы воздействия на окружающую среду необходимо исследовать процессы биохимического разложения ТБО в теле полигона.

В процессе исследования загрязнений грунтов под телом свалки проведено изучение изменений химического и других загрязнений грунтов по глубине. Исследование загрязнений грунтов по их глубине дали возможность оценить сорбционную способность и происходящие в них механизмы сорбции и десорбции.

В большинстве случаев основной опасностью, обусловленной функционированием полигона ТБО, является распространение фильтрата. При этом важнейшими качественными факторами, характеризующими условия взаимодействия фильтрата с природной средой, являются строение и мощность зоны аэрации, характер гидравлической взаимосвязи водоносных горизонтов.

Для полигона ТБО «Игумново» (г. Н. Новгород) проводился экологический мониторинг (наблюдения за состоянием почв, атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод). Качественный состав фильтрата подземных вод со стороны разгрузки полигона ТБО «Игумново» приведен в табл. 3.

Таким образом, в фильтрате содержатся высокомолекулярные и коллоидные соединения, поверхностно-активные и биорезистентные примеси, что вызывает необходимость применения гидроизолирующих экранов при строительстве полигонов ТБО и очистных сооружений по очистке фильтрата при отведении его за пределы ТБО в водные объекты или понижения рельефа.

В качестве природоохранных мероприятий при устройстве новых, рекультивации, закрытии или восстановлении действующих полигонов ТБО исследователями предложена и апробирована новая технология рекультивации полигонов твердых коммунальных отходов, включающая следующие этапы [7, 9]:

1. Для защиты грунтовых вод устройство защитного периметра на полигонах ТБО, устройство защитного слоя под полигоном.

2. Одновременное и ускоренное создание искусственного защитного грунта над полигонами на любом токсичном (пылящем) грунте в виде растительного барьера на искусственном слое, изолирующем опасные вещества; борется с пылящими хвостохранилищами, отвалами, карьерами, создает водоизолирующий слой над местом хранения опасных веществ (рис. 2, 3). Малооперационная технология, состоящая на 95 % из местных материа-

лов и посадочного материала, не требует покупки и перемещения плодородной почвы, укрепляет откосы и противодействует осыпанию грунта.

3. Сбор поверхностных вод, фильтра и создание фильтрующего слоя.

В результате очистки фильтрата с санкционированной свалки в г. Чебоксары эффективность очистки по всем изученным элементам составляет более 99,89 %.

Таблица 3
Качественный состав фильтрата подземных вод полигона ТБО «Игумново»

Наименование загрязнений	Концентрация, мг/л		
	Фильтрат	ПДК _{пит}	ПДК _{рыб./хоз}
рН	5,82–6,87	6,5–8,5	
Солесодержание	1584	1000	
Перманганатная окисляемость	34,00	5,0	
Сульфаты	56,81–177,84	500,0	100,0
Хлориды	762,52–2908,53	350,0	300,0
Нитраты	4,48–9,95	45,0	40,0
Нитриты	0,08–0,29	3,30	0,08
Железо	6,71–15,05	0,30	0,30
Фосфаты (по Р)	0,13–1,24	3,50	0,20
Медь	0,19–0,34	1,00	0,001
Цинк	0,34–3,10	1,00	0,01
Марганец	0,34–1,45	0,10	0,05
Свинец	0,2	0,01	0,01
Кадмий	0,02–0,05	0,0001	0,005
Хром (+6)	0,21–9,83	0,05	0,07
Нефтепродукты	41,07	0,30	
Фенол	0,04		0,001
Анилин	0,77		0,001
Взвешенные вещества	155,38		12,25
БПК ₅ (БПК ₂₀) K=1,8	128,38 (232,88)		2,0 (3,0)
ХПК	1513,6		15,0

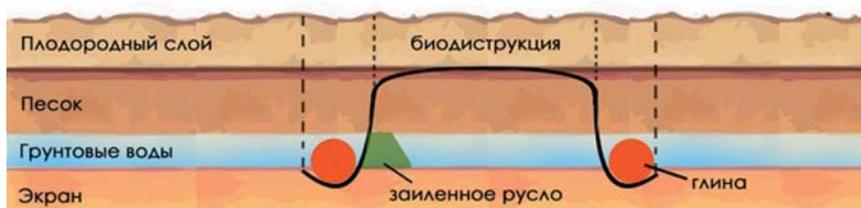


Рис. 2. Создание защитного слоя над подземными загрязнителями



Рис. 3. А — Типовая свалка ТБО, Б — свалка ТБО после рекультивации

4. Ускоренное компостирование органических, белковых, жирных и масляных отходов с использованием биодеструктора «Биоионит», созданного на основе высокоэффективного минерального сорбента и ассоциации пяти видов штаммов — высокоактивных деструкторов нефти и органики, выделенных из почвы. Шестой вид штамма относится к азотофиксирующим бактериям для ускоренного восстановления (биоремедиации) почвы. Наличие почвенных бактерий ускоряет процесс рекультивации почвы. Слой органики разлагается за 10–15 дней на 20–40 см, уменьшая количество отходов в 3–10 раз.

Глауконит является поистине спасительным средством для решения проблемы реабилитации территорий, имеющих высокую техногенную нагрузку от деятельности предприятий современной индустрии.

Благодаря своим специфическим свойствам (активных катионов калия, слоистой структуре, наличию в природе в виде не набухающих в воде и других жидких средах механически прочных округлых зерен) глаукониты представляют собой ценное промышленное сырье различного назначения, в т.ч. для устройства новых, рекультивации, закрытия или восстановления полигонов ТБО.

Предложенная технология позволяет вовлечь в хозяйственный оборот вторичные материальные ресурсы, полученные при сортировке вновь поступающих и ранее депонированных в теле полигона. Привести существующие полигоны в соответствие с санитарным и экологическим законодательством РФ и продлить срок эксплуатации большинства полигонов ТКО примерно на 30 лет без дополнительного отвода земель, минимизировать техногенную нагрузку на компоненты окружающей среды от полигонов ТБО.

Перспективными направлениями применения глауконита и биодеструкторов на его основе, могут быть:

- пассивная дегазация свальных газов на биофильтрах с «Агроионитом», работающим зимой при отрицательных температурах. Утилизация газов и запахов безопасным способом без оборудования и капитальных строений. Срок работ фильтров не менее 10 лет. Устранение запахов через глазурирование тела свалки ионообменными минералами, которые блокируют запахи, тяжелые металлы, патогенную микрофлору, грибы;

- ускоренная гумификация органики в теле свалки, разложение и уменьшение органики на 60–90 %. Уменьшение тела свалки на 35–60 %. Работают биоактивированные сорбенты, превращая органику в воду и углекислый газ;

- биологическая деструкция свалочного фильтрата на фильтрующей дамбе. Дамба устраивается в существующих дренажных канавах без капитального строительства. Ежегодно обновляется фильтрующий слой дамбы, который утилизируется в теле самой свалки;

- создание подземных геобарьеров для защиты грунтовых вод от загрязнения. Единоразовые работы и решения, обеспечивающие «вечную» защиту грунтовых вод под телом свалки;

- совмещение болот с искусственными водно-болотными угодьями для ускоренной очистки водоносных горизонтов и естественных водоемов от примыкающих свалок и поступающего фильтрата;

- борьба с подземными пожарами на свалках и создание огнестойкого барьера в теле свалки или в подземных торфяниках, в отвалах лигнина, угля, опилок и т.п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дистанов, У.Г. Глаукониты / У.Г. Дистанов // Нетрадиционные виды нерудного минерального сырья. — М.: Недра, 1990. — С. 121–134.
2. Канцельсон, Ю.А. Связь технологических свойств глауконит-содержащих микроконкреций с особенностями их состава и структуры / Ю.А. Канцельсон, А.А. Ныркин, В.В. Якушев / Рентгенография минерального сырья и строение минералов. — М., 1981. — С. 116–128.
3. Левченко, Е.Н. Глауконит России: состояние, перспективы освоения и развития минерально-сырьевой базы / Е.Н. Левченко, Л.П. Тигунов // Минеральное сырье. Серия геолого-экономическая. — № 32. — М.: ВИМС, 2011. — 65 с.
4. Левченко, М.Л. Особенности вещественного свойства и технологических свойств глауконитовых песков Бондарского месторождения / М.Л. Левченко // Горный журнал. — 2008. — № 12. — С. 73–76.
5. Левченко, М.Л. Структурно — текстурные характеристики природных и активированных алюмосиликатов / М.Л. Левченко, А.М. Губайдуллина, Т.З. Лыгина // Вестник Казанского технологического университета. — 2009. — № 4. — С. 58–61.
6. Состав глауконитов верхнемеловой осадочной формации центральных районов России / Н.Г. Патык-Кара и др. // ДАН. — Т. 423. — № 6. — 2008. — С. 780–782.
7. Титов, А.В. Технология совмещения реконструкции и эксплуатации полигона твердых коммунальных отходов на примере полигона «МУП «Благоустройство» (Нижегородская область) / А.В. Титов. — Природообустройство. — 2018. — Вып. 1. — С. 106–111.

8. Титов, А.В. Извлечение тяжелых металлов на полигонах коммунальных отходов при помощи сорбента «Агроионит» / А.В. Титов / Интеграция науки, общества, производства и промышленность: Сб. статей междунар. науч.-практ. конференции (Казань). — Уфа: ООО «Аэтерна». — 2018. — С. 217.
9. Титов, А.В. Рекультивация полигонов твердых коммунальных отходов с продлением срока их службы / А.В. Титов, А.П. Алексеев / Актуальные вопросы химической технологии и защиты окружающей среды: Сб. матер. VII Всероссийской конференции с международным участием. — Чебоксары: Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова. — 2018. — С. 81.
10. Смирнова, Н.Н. Сравнительная эффективность применения различных сорбентов в процессах очистки сточных вод от ионов меди (II) / Н.Н. Смирнова, Г.С. Афонин // Вода: химия и экология. — 2017. — № 6(108). — С. 35–40.
11. Сухарев, Ю.И. Использование глауконита и каолина в качестве фильтрующей загрузки в бытовых фильтрах доочистки питьевой воды / Сухарев Ю.И. и др. // Изв. Челябинского научного центра. — Вып. 3. — Химия и биоэкология. — 2005. — С. 80–84.
12. Харитонова, Н.В. Оценка воздействия полигонов захоронения ТБО на подземные воды / Н.В. Харитонова, Е.М. Корнилаев / 4-й Междунар. конгресс по управлению отходами «ВейстТэк-2005». — 2005. — С. 255–256.

© Михайлюк А.В., Левченко Е.Н., Левченко М.Л., 2019

Михайлюк Александр Викторович // luk_luk@mail.ru
Левченко Елена Николаевна // levchenko@imgre.ru
Левченко Михаил Леонидович // levchenkoM@mail.ru

РЕШЕНИЕ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РОЛЬ И МЕСТО МЕЛКО- И СРЕДНЕМАСШТАБНЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ РАБОТ В СИСТЕМЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ НЕДР»

(ФГБУ «ИМГРЭ» 06–07 ноября 2018 г.)

Конференция организована Институтом минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (ФГБУ «ИМГРЭ») по инициативе Управления геологических основ, науки и информатики Роснедр с целью обмена опытом и повышения эффективности геохимических исследований при проведении разномасштабных региональных геологосъемочных и поисковых работ, выполняемых за счет средств федерального бюджета.

В работе конференции приняли участие представители 25 научных и производственных геологических организаций Российской Федерации. На ней были заслушаны доклады ведущих геохимиков России, выполняющих разномасштабные региональные, поисковые и поисково-оценочные геохимические работы, эколого-геохимические исследования, а также работы, связанные с освоением редкометалльных месторождений и лабораторно-аналитическим обеспечением ГРП.

Конференция отметила:

Региональные геохимические работы играют важную роль в геологическом изучении территории Российской Федерации, оценке ресурсного потенциала недр, выявлению площадей, перспективных для проведения поисковых работ, экологической оценке территорий, в т.ч. по выявлению зон, очагов и источников загрязнения окружающей среды.

Эффективность прогнозирования и поисков геохимическими методами рудных и нефтегазовых месторождений подтверждается современными мировыми тенденциями динамичного роста объемов их проведения, многочисленными разработками новых, в т.ч. дистанционных технологий геохимических исследований, а также востребованностью всего спектра геохимической информации от первичной до результатов ее обработки и интерпретации. Под эгидой ЮНЕСКО начат один из крупнейших международно-научных проектов по глобальному геохимическому картированию территории Земли. В ряде стран созданы государственные геохимические службы или соответствующие специализированные центры, оснащенные современным лабораторно-аналитическим оборудованием. Формируются проболитотеки по хранению дубликатов геохимических проб.

Роснедрами принято решение о сохранении в структуре государственной геологической службы специализированного учреждения — ФГБУ «ИМГРЭ» — для геохимического обеспечения регионального геологического изучения недр.

Главными задачами учреждения, наряду с обзорным геохимическим картографированием территории России, созданием геохимических основ Госгеолкарт — 1000/3 и — 200/2, сопровождающихся подготовкой рекомендаций на постановку ГРП детальных масштабов, являются усовершенствование комплекса геолого-геохимических критериев выделения высокоперспективных площадей и разработка новых прогнозно-поисковых методов геохимических исследований для закрытых территорий.

Конференция отметила, что геохимические основы Госгеолкарты — 1000/3 созданы по 142 листам, в т.ч. с полевыми работами — по 44 листам, Госгеолкарты — 200/2 по 217 листам, рассмотренным и принятым геохимической секцией НРС Роснедр. При этом объемы проведения ОГХР-200 и детализационно-заверочных работ не обеспечивают необходимый рост поискового задела, а низкая геологическая информативность и прогностическая эффективность геохимических основ Госгеолкарт — 1000/3 и -200/2, созданных по ретроспективным данным, приводят к формированию участков, не отвечающих требованиям постановки поисковых работ.

Организовано ведение и пополнение Единого фонда геологической информации геохимическими данными. Однако в части повышения доступности геохимической информации, способствующей росту привлекательности участков недр, конференция отмечает отсутствие в комплектах Госгеолкарт — 1000/3 и -200/2 карт геохимического содержания, а нормативно-методическое обеспечение требует приведения в соответствие для организации работ по составлению, хранению и использованию каталогов региональных и локальных геохимических данных (кадастров и карт геохимических аномалий, электронных баз аналитических данных) и проболитотек, получаемых при выполнении работ за счет средств федерального бюджета.

Наряду с этим конференция отмечает, что качество поисковых геохимических работ, выполняемых произ-