

УДК 552.512

© Д.чл. УАГН С.С. Потапов*, Д.С. Потапов*, С.М. Блинов**

ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОГЕННЫХ КОНГЛОМЕРАТОВ

**Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс, spot@ilmeny.ac.ru*

***Естественнаучный институт при ПГУ, г. Пермь*

© S.S. Potapov, D.S. Potapov, S.M. Blinov

FORMATION OF MODERN TECHNOGENIC CONGLOMERATES

Афтореферат

Описывается факт обнаружения современных техногенных конгломератов, образованных при цементации русловой гальки р. Б. Гремячая гидроксидно-железистыми осадками, формирующимися за счет поступления в речную систему кислых стоков после ликвидации шахт Кизеловского угольного бассейна.

Библ. 6. Рис. 5.

Ключевые слова: Кизеловский угольный бассейн, техногенный, конгломерат, кислые шахтные стоки (воды), гидроксидно-железистые осадки, р. Большая Гремячая.

В техногенных условиях образуются не только минералы, но формируются новые горные породы. Так, например, при сильном нефтяном пожаре на месторождении Тенгиз образовались пирогенные горные породы: тенгзиты, мезолиты, мезолито- или термопесчаники [3, 4].

Многие современные техногенные горные породы - осадочные по своему происхождению, т.е. являются продуктами литогенеза. В настоящее время техногенное изменение геологической оболочки Земли дает возможность исследователям, развивающим теорию литогенеза Н.М. Страхова, выделить новый тип литогенеза – техногенный [6]. Данный тип связан исключительно с деятельностью человека (производственной, хозяйственной, бытовой) и часто распространяется на значительные территории. Техногенный литогенез может сочетать в себе как

все типы природного литогенеза, так и признаки какого-то одного типа [1].

Как отмечает Е.Ф. Султанова с соавторами [5], в настоящее время особенно остро чувствуется недостаток целостной классификации различных техногенных поверхностных образований и отложений, оказывающих интенсивное воздействие на литосферу. А.А. Каздым [1], например, выделяет несколько, далеко не исчерпывающих все многообразие, условных видов техногенного литогенеза по формам образования:

1. Отвалы шахт, карьеров, каналов и канав, терриконы, искусственные водоемы на месте добычи полезных ископаемых, искусственные гидротехнические сооружения.
2. Дорожные и прочие искусственные насыпи.
3. Различные строительные сооружения как на уровне земной поверхности или искусственных насыпей, так и находящиеся в толще горных пород.
4. Культурный слой городов и населенных пунктов.
5. Курганы, могильники, захоронения.
6. Свалки.

Продуктом современного техногенного литогенеза являются, например, конгломераты. Ранее уже отмечалось образование техногенных конгломератов. Поскольку исследование современных техногенных горных пород находится в стадии накопления первичной информации, приведем описание техногенных конгломератов с сульфатным цементом по Г.Г. Кораблеву [2] полностью: “На северо-восточном фланге Старогодного (хвосто-)хранилища (близ г. Карабаша – С.П.) недалеко от железнодорожного переезда экскаватором вскрыт разрез отвала гранулированных шлаков. Шлаки, вероятно, много лет назад смешались с пиритными хвостами, а относительно недавно были вскрыты для каких-то технологических нужд. В результате многолетнего сосуществования шлаков и пиритных хвостов в верхнем горизонте отвала образовались техногенные конгломераты с сульфатным цементом. Конгломераты темно-серые с коричневым оттенком. Размер гранул шлака 0.1-20 мм, остатки на ситах (мас.%): 5 мм - 3.0, 2.5 мм - 50.2, 1.25 мм - 24.6, 0.63 мм - 19.4, 0.315 мм - 1.4, 0.16 мм - 0.7. Кроме того, в породе присутствуют куски дерева, железные предметы, обломки пород, многочисленные мелкозернистые скопления атакамита –

$\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ размером 1-5 мм. Цемент представлен бурыми сульфатами точнее не определенными; в нем встречаются редкие зернышки халькантиста – $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Мощность зоны литификации 0.5-0.3 м от поверхности отвала. Ниже следует слой рыхлых и слабо сцементированных шлаковых гравелитов с прослоями крупнозернистых песчаников мощностью 1.2-1.6 м. В разрезе наблюдается довольно четкая слоистость за счет гравитационной дифференциации шлаков по крупности частиц. У обнажения чувствуется сильный запах сернистых газов. Следовательно, отвал находится в стадии активного взаимодействия с окружающей средой, возможно, горения и активно формируется (литифицируется)».

Новообразованные современные конгломераты обнаружены нами в полевой сезон 2003 г. в русле р. Б. Гремячая в Кизеловском угольном бассейне (рис. 1). В настоящее время в результате ликвидации шахт Кизеловского бассейна в районе реки сложилась следующая гидрологическая и гидрогеохимическая обстановка. Большая Гремячая является правым притоком р. Вильва (бассейн р. Чусовой), протекает с севера на юг и имеет протяженность около 16 км. Исток ее расположен севернее г. Гремячинска, который река делит на две части – западную и восточную. В период работы шахт Кизеловского бассейна основную часть стока реки составляли шахтные воды, сбрасываемые тремя шахтами города. После закрытия шахт гидрологический режим реки в верхнем и среднем течении восстанавливается. Расход реки в фазу летней межени составляет $0.14 \text{ м}^3/\text{с}$. Вода имеет минерализацию 0.1-0.2 г/л и водородный показатель $\text{pH} \sim 7$. Содержание большинства определяемых макро- и микрокомпонентов не превышает нормативных значений. В настоящее время на этом участке реки ощущается незначительное воздействие последствий угледобычи, обусловленное в первую очередь влиянием стоков отвалов шахт и выражающееся в высоком содержании общего железа, которое составляет более 1.5 мг/л.

После прекращения откачки кислых вод из шахт Гремячинская, Западная и Таежная, в течение нескольких лет сформировался самопроизвольный излив шахтных вод на поверхность. Основная часть шахтной воды в настоящее время поступает на поверхность в 3 км выше устья р. Б. Гремячая из старой



Рис. 1. Схема расположения р. Б. Гремячая в Кизеловском угольном бассейне.

горной выработки (рис. 2). Расход самоизлива сопоставим с расходом речной воды и в летнюю межень составляет $0.11 \text{ м}^3/\text{с}$. Минерализация воды составляет около 10 г/л , водородный показатель $\text{pH} \sim 3$. Состав воды сульфатно-железистый, причем железо более чем на 90% находится в форме двухвалентных ионов. Обнаружено повышенное содержание алюминия, составляющее около 170 мг/л . Выше основного самоизлива по течению реки, на участке русла протяженностью примерно 200 м , наблюдаются многочисленные выходы малодебитных источников кислых шахтных вод. В меженные периоды часть из них полностью высыхает. На участке смешения воды р. Б. Гремячая и шахтной воды небольших источников происходит интенсивное техногенное минералообразование. В частности, в спокойных участках реки под поверхностью воды образуется мощная опалесцирующая сероватая со слабым зеленоватым оттенком взвесь коллоидных частиц гидрозакаиси железа. При испарении воды и свободном доступе кислорода воздуха гидрозакаись железа окисляется с образованием рыжих более плотных рентгеноаморфных осадков гидроксида железа (рис. 3).



Рис. 2. Устье высокодебитного ручья кислых шахтных вод, впадающего в р. Б. Гремячая с левого крутого берега.



Рис. 3. Отложения гидрозакаиси железа (светлое) под поверхностью воды и рыжих осадков гидроксида железа (темное) на обезвоженной поверхности русла р. Б. Гремячая.

Гидрозакаись железа, влекомая водным потоком проникает в промежутки между речной галькой (рис. 4), а в меженный период, когда русло в отдельных местах обезвоживается, превращается в гидроксид железа, цементирующий гальку с образованием консолидированной осадочной горной породы - конгломерата (рис. 5). Подобные техногенные конгломераты наблюдались нами в частично высохшем русле р. Б. Гремячая на участке впадения в реку малодебитных кислых источников до притока основного кислого ручья. После впадения воды основного самоизлива интенсивного минералообразования не наблюдается, т. к. в результате смешения вода в р. Б. Гремячая по составу становится близкой к шахтным водам со значениями водородного показателя $\text{pH} \sim 3$. В связи с этим элементы, свободно мигрировавшие в шахтных водах, также подвижны в речной воде на трехкилометровом приустьевом участке.



Рис. 4. Частично обезвоженное русло р. Б. Гремячая. Осадки, образующиеся при смешении кислых шахтных стоков и речных вод, цементируют русловую гальку.



Рис. 5. Полностью обезвоженное ложе и подмытый правый берег реки. Отчетливо видны образованные техногенные конгломераты с гидроксидно-железистым цементом.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ в рамках проекта № 04-05-64234-а по теме: “Комплексное изучение новых природно-техногенных образований на территории Кизеловского угольного бассейна”.

Литература

1. **Каздым А.А.** Культурный слой как один из видов техногенного литогенеза и его литогеохимические особенности // Минералогия техногенеза - 2002 / Под ред. С.С. Потапова. Миасс: ИМин УрО РАН, 2002. С. 226-247.
2. **Кораблев Г.Г.** О возможности рекультивации хвостохранилищ Карабашского медеплавильного комбината // Минералогия техногенеза - 2002/ Под ред. С.С. Потапова. Миасс: ИМин УрО РАН, 2002. С. 316-321.
3. **Потапов С.С.** Тенгизит - техногенное стекло // Уральский минералогический сборник № 3. Миасс: УрО РАН, 1994. С. 174-179.
4. **Потапов С.С., Лютоев В.П., Мороз Т.Н.** Геологическая позиция, химический состав и спектроскопические особенности тенгизитов - индикаторов специфических высокотемпературных техногенных процессов // Минералогия техногенеза - 2001 / Под ред. С.С. Потапова. Миасс: ИМин УрО РАН, 2001. С. 77-87.
5. **Султанова Е.Ф., Хибарина В.А., Каздым А.А.** Антропогенно-измененные почвы, техногенные поверхностные отложения, культурный слой – проблемы терминологии и классификации // Минералогия техногенеза - 2004 / Под ред. С.С.Потапова. Миасс: ИМин УрО РАН, 2004. (В печати).
6. **Тютюнова Ф.И., Сафохина И.А., Швецов П.Ф.** Техногенный регрессивный литогенез. М.: Наука, 1988. 238 с.