

К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ САДКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ АСФАЛЬТИТА

В настоящее время возрастает интерес к наличию металлов в нефтях, природных битумах, асфальтитах. Цветные металлы, особенно медь, представляют интерес в связи с проведением работ по изучению комплексных руд медистых песчаников Вятской зоны Поволжья и восточной окраины Восточно-Европейской платформы.

Обнаружение ряда геохимических аномалий в пределах Садкинского месторождения асфальтита, расположенного в Бугурусланском районе Оренбургской области, свидетельствует об особой геохимической обстановке, связанной с асфальтитами, а также и с приконтактовой зоной.

Особая геохимическая обстановка, создавшаяся на Садкинском месторождении, обязана существованию тектонической трещины и накоплению в ней углеводородов нефтяного ряда, а металлы, возможно, сорбируются вмещающимися породами из газов, нефти и битумов на небольшую глубину в зоне осветления пород. Доказательством этого являются следующие факты: жильный тип месторождения, приуроченность к тектонической трещине, присутствие аномально высоких содержаний в асфальтитах и в зоне контакта пород с асфальтитами следующих элементов: V, Ni, Mo, Cu, Mg, Co, Ag, U и других металлов, а также эффузивов и вулканических стекол и обнаружение крупнокристаллического пирита октаэдрического облика в приконтактовых метасоматитах.

Рассматривая геологические позиции медного оруденения, можно прийти к выводу об эпигенетичности медной минерализации относительно осадка, в котором она ныне концентрируется, и о связи медного оруденения с тектонической трещиной, заполненной асфальтитами.

Возможно, что тектонические процессы действительно могли сопровождаться глубинными эманациями мантийной природы, в том числе и углеводородными.

Ключевые слова: Садкинское месторождение асфальтита, тектоническая трещина, аномально высокие содержания V, Ni, Mo, Cu, Mg, Co, Ag, U и др., особенности распределения металлов, обломки эффузивов, естественный керамзит.

В Бугурусланском районе Оренбургской области, расположенном в платформенной ее части (Русская плита), находится жильное месторождение асфальтита – битума нефтяного ряда. Особенность его заключается в следующем:

1. Жильный тип;

2. Месторождение приурочено к тектонической трещине, которая осложняется практически горизонтально лежащие водно-осадочные (лагунные и др.) отложения позднетатарского-кунгурского времени;

3. Наличие аномально высоких содержаний в асфальтитах следующих элементов: V, Ni, Mo, Mg, Co, Cu, Ag, U;

4. Обнаружение в шлифах приповерхностных пород, вмещающих жилу асфальтита, обломков «эффузивов» и вулканического стекла в количестве 20–30%;

5. Асфальтит относится к подклассу гильсонитов, которые отличаются высокой температурой плавления битума (до 200 °С).

Вертикальная поисковая скважина на нефть (№10) проследила проводник жилы асфальтита до глубины 800 м (рисунок 1).

Вопросы происхождения месторождения, ныне выработанного, освещены в фондовой

геологической и научной литературе [1], [2] и др. и базируются на следующих постулатах: битумы, и асфальтит в их числе, есть продукты естественной разгонки (естественных гипергенных изменений) нефти, в результате которой около 90% вещества нефти рассеялось, а содержащиеся в нефти в ничтожных количествах металлы в битумах сконцентрировались. Возникшая трещина заполнялась нефтью. Источником асфальтита считаются нефти нижне-верхнепермских отложений, которые в свою очередь образовались за счет углеводородов из терригенных фаций нижнего карбона [2]. Такие вопросы, как и откуда в нефти появились металлы, что их там удерживает и сам механизм жилообразования не рассматриваются, так как считалось, что источник нефти находился чуть ниже, где в осадках (глубина порядка 800 м) кунгурского возраста имелась, ныне выработанная, залежь метана, а металлы содержались во вмещающих породах и сорбированы из них. Но дело в том, что нефть избирательно сорбирует не все, даже, к примеру, халькофильные элементы, но сорбирует элементы, считающиеся мантийными – V, Ni, Mo, Pd и др., а также особенный элемент U, а

концентрирует далеко не пропорционально их кларкового содержания в осадочных породах.

По наблюдениям Овчинникова В.В. в период разведки Садкинского месторождения асфальтитов установлено, что боковые для жилы осадочные породы, ранее красноцветные из-за образования в кислородной среде, осветлены и приобрели светло-серый цвет, а осветленные породы содержат крупнокристаллический пирит октаэдрического облика (рисунок 2).

Осветленными являются все ксенолиты вмещающих пород, заключенные в асфальтитах. Асфальтиты почти на 100% состоят из полимеризованного нефтяного вещества, зольность асфальтитов сравнительно низкая и редко превышает 4% [3].

По вмещающим асфальтитовую жилу породам проведены спектральные и химические анализы, по которым определено в них содержание Cu, Pb, Ni, V, Co, Zn, Ag, Mo, Zr, Ti, Ba, Sr, Fe, K, Ca, Mg, Al, Li, Cd, Sb, As и Nb [3].

Способ отбора проб на анализы от керна позволяет считать, что получена характеристика состава пород для всего разреза на глубину около 300 м.

Анализы показали присутствие в породах всех определяемых элементов кроме Cd, Sb, As и Nb. Большинство элементов содержится в количествах, близких к кларковым, но в образцах пород, отобранных из зоны контакта с асфальтитами, были установлены содержания никеля до 0,3%, молибдена до 0,3% и ванадия до 1%. По удаленным от зоны контакта с асфальтитами образцам повышенным оказалось только содержание меди и лишь по трем образцам. Содержание в образцах меди составило – 0,05; 0,07 и 0,2%.

Весь разрез, практически независимо от литологии, характеризуется очень высоким содержанием магния (1–3% до много более 3%), калия (1–3%), бария (0,01–0,07%) и стронция (0,01–0,1%).

Спектральные анализы отобранных проб показывают, что высокие концентрации V, Ni, Mo характерны только для асфальтитов и для зоны контакта пород с асфальтитами. Что же касается устойчиво довольно высокого содержания в породах Mg, Sr, Ba, K, то и оно, надо думать, тоже создает зону вокруг трещины.

По медьсодержащим породам из обнажения близ контакта с жилой отобрана штучная

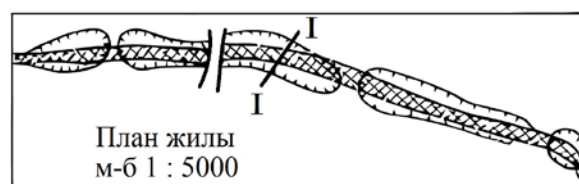


Рисунок 1. План и геологический разрез жилы Садкинского асфальтита

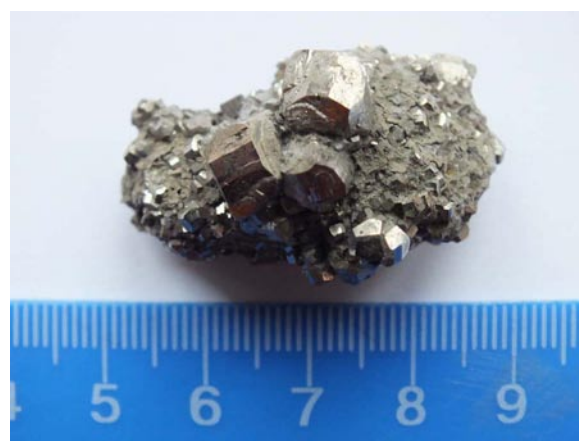


Рисунок 2. Садкинское месторождение, шахта. Образец №2: пирит из контактовых метасоматитов асфальтитовой жилы и татарских красноцветов

проба известняков с медной зеленью, азуритом, купритом, самородной медью и керновая проба песчаника с медной зеленью по скважине №11 в интервале 15,1–16,9 м. Химическим анализом в штуфной пробе выявлено 3,5%, а в керновой пробе – 0,43% меди. По скважине №11 в подстилающих медистые песчаники известковых глинах спектральным анализом установлено 0,2% меди. Вкрапленность медной зелени была отмечена, кроме того, по скважине №11 в интервале 24,5–25 м (прослой песчаника), в интервале 95,7–96,7 м (прослой известняка); по скважине №12 в интервале 52,4–52,5 м (прослой песчаника с богатой вкрапленностью медной зелени). В 1936 году по скважинам ручного бурения, пройденным около залежи асфальтита, медная зелень была отмечена в интервале 12,9–13,8 м скважины №1 (песчаник с редкой вкрапленностью медной зелени), в интервале 12–13,75 м по скважине №2 (песчаник известковистый с редкой вкрапленностью медной зелени) в интервале 21,6–21,7 м по шурфу №4 (вкрапленность медной зелени в «мергелях» и известняках) и по шурфу №8 в интервале 5–7 м (медистый песчаник). В проанализированном образце из шурфа №8 показано 9,23% меди. Все отмеченные выше проявления меди приурочены к поверхностным отложениям малокинельской свиты, меденосными являются либо известняки, либо песчаники на карбонатном цементе. Медные минералы сосредоточены в цементе песчаников, а в известняках – по трещинам и кавернам вместе с вторичным кальцием (рисунок 3).

Как уже говорилось, повышенные содержания меди в песчаниках и известняках малокинельской свиты пространственно тяготеют к тектонической трещине, которая для меди, возможно, являлась рудоподводящей. Рассматривая геологические позиции медного оруденения, можно прийти к выводу об эпигенетичности медной минерализации относительно осадка, в котором она ныне концентрируется, и о связи медного оруденения с тектонической трещиной, заполненной асфальтитами.

Медь, возможно, пришла и мигрирует по зоне тектонического нарушения, она, очевидно, сопровождала нефтяное вещество и имеет с ним родство.

Что же касается урана, то из 40 отобранных в очистном пространстве рудника образцов асфальтита и приконтактных с ним пород, уран установлен в 28 в количестве 0,001–0,001%. Анализ выполнен в лаборатории Уральского геологоуправления. Не обнаружен уран в 10 образцах асфальтита и в одном (из 10) приконтактной, обеленной вмещающей породе, а самое высокое содержание урана – 0,003% принадлежит образцу асфальтита. В воде рудника содержится 0,001% урана [3].

Два образца Садкинского асфальтита из геологического музея Оренбургского государственного университета (ОГУ) были проанализированы в лаборатории физических методов исследования кафедры геологии ОГУ методом атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермическим атомизатором на содержание благородных металлов (БМ), в том числе платиноидов, по методике количественного анализа, разработанной во ВСЕГЕИ (2006), которая предусматривает определение металлов платиновой группы (МПГ) и золота. Также определялось содержание ванадия, никеля и кобальта в этих же образцах (аналитик Пономарева Г.А.).

В связи с тем, что изучаемые образцы содержат углеродистое вещество (УВ), применялась специальная дополнительная операция окисления УВ [4], позволяющая в ряде случаев определять с платиной, палладием, золотом и серебром. УВ, как известно, обладает особо высокими адсорбционными свойствами как для МПГ, так и для золота и серебра.

В результате проведенных исследований асфальтита, были получены следующие данные (приведены средние значения): Au – 5 мг/т, Ag – 5,343 г/т, Pd – 3 мг/т, V – 98,50 г/т, Co – 0,81 г/т, Ni – 15,39 г/т. Платина не обнаружена (концентрационный предел обнаружения – 0,19 мкг/л). Из полученных данных следует, что Pd явно преобладает над Pt, хотя нефти практически всех месторождений Оренбургской области по данным [4], [5] имеют, как правило, платиновую специализацию, а содержания Ag гораздо выше, чем Au, что, в общем-то, согласуется с данными по месторождениям нефти платформенной части Оренбургской области [4].

Следует также отметить, что в работах [4], [7] была показана роль мантийной компоненты в благороднометальной специализации углево-

дородных флюидов в нефтегазовых месторождениях Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, а также ультрамафитовый характер распределения платины и палладия в них.

Вполне возможно, что тектонические процессы могли сопровождаться глубинными эманациями мантийной природы, в том числе и углеводородными.

В настоящее время возрастает интерес к наличию металлов в нефтях, природных битумах, асфальтитах. Благородные и цветные металлы также представляют интерес в связи с проведением работ по изучению металлоносности углеродсодержащих формаций Уральской металлогенической провинции, которые охватывают одноименную складчатую область Восточного Оренбуржья [6].

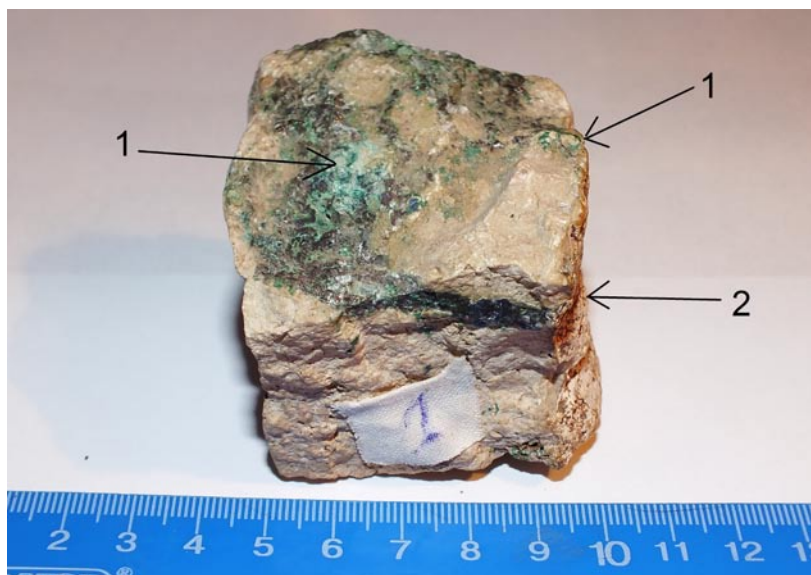
Суммируя все выше сказанное, следует отметить, что особая геохимическая обстановка, создавшаяся на Садкинском месторождении, обязана существованию тектонической трещины и накоплению в ней углеводородов нефтяного ряда, а металлы, возможно, сорбируются вмещающимися породами из газов, нефти и битумов на небольшую глубину в зоне осветления пород.

Самой поразительной особенностью Садкинского месторождения асфальтита является обнаружение в шлифах приповерхностных пород, вмещающих жилу асфальтита, обломков «эффузивов» и вулканического стекла в количестве 20–30% [3].

Стекла обнаружены в керне скважины №10, пробуренной примерно в 50 м от жилы асфальтита на глубине 38 м от поверхности (кутулукская свита – 40 м, мало-Кинельская – 90 м). Как следует из описания шлифов (на примере шлифа №1), исследуемый образец – «песчаник мелкозернистый с железисто-глинистым и кальцитово-глинистым цементом. Минералогический состав: кварц – 10%, полевой шпат – 10%, обломки эффузивов и вулканического стекла – 30%, мусковит, биотит, хлорит – 5%, обломки карбонатов менее 1%. Цемент: гидрокислы железа – 5%, глинистое вещество – 30%, кальцит – 5%, углистое вещество – 5%, глауконит (?) – единичные зерна» [3].

При описании шлифа №3 (глубина 45 м) также указывается на наличие «обломков кремней и эффузивов в количестве 20%» [3].

Можно было бы сомневаться в объективности петрографических определений, однако, сделанные Овчинниковым В.В. находки последних лет заставляют считать их верными



1 – медные минералы на поверхности образца (серое); 2 – то же по трещине

Рисунок 3. Образец №1. Садкинское месторождение, карьер. Известняк с малахитом, азуритом и купритом по трещинке

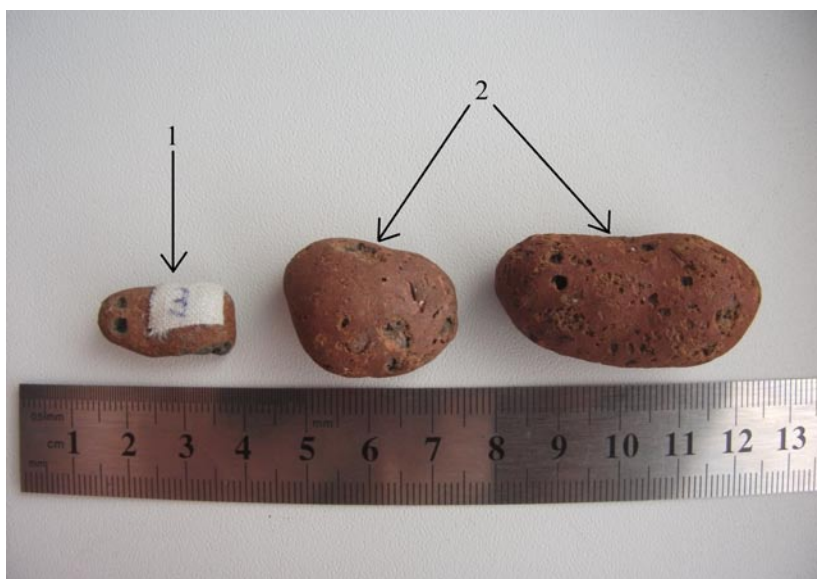
и принадлежащими особому платформенному типу вулканов Оренбургской области [8].

Авторам так представляется механизм появления в породе обломков эффузивов и вулканического стекла: в начальную стадию образования трещины к поверхности шли разогретые газы, у поверхности произошел взрыв; захваченные потоком газа глинистые частицы приповерхностных пород сплывались и образовали стекла, которые выпали вместе с привнесенным газом «эффузивным» веществом недр в водную среду.

Можно было бы отнести такой взгляд к нерелятивному, но в 2012 году при просмотре проб песчано-гравийной смеси (ПГС) из аллювиальных террасовых отложений реки Урал (около г. Оренбурга) Овчинниковым В.В. были обнаружены стекла (естественный керамзит) в пробах ПГС №1, 2, 4, 8, 9, отобранных по скважинам шнекового бурения с глубин 2–7 м от поверхности земли, пробуренным по залежам песчано-гравийно-галечной смеси, во фракции 10–20 мм в виде идеально круглых (шарообразных) и некруглых включений, а также в виде обломка, с сохранившейся боковой поверхностью. Керамзит представляет собой ячеистое стекло со сплошной коричневой поверхностью и внешне мало отличим от техногенного керамзита из известковых аптских глин раннемелового возраста, получаемого путем обжига во вращающейся печи при температуре порядка 1000 °С (рисунок 4).

Плотность обнаруженного керамзита, как правило, меньше единицы, но есть невспучившиеся включения размером 2–3 мм с плотностью больше единицы, выделенные из песчаных фракций ПГС. Отличия выявленного естественного керамзита заключаются в следующем:

1. Белая известковая пленка на поверхности и пелитоморфный кальцитовый цемент песчанитого наполнителя части гранул, а



1 – природный керамзит (№ 3) из террасовых отложений р. Урал (Чернореченско-Павловское месторождение ПГС);
2 – техногенный керамзит

Рисунок 4. Образцы керамзита

также включения пелитоморфного известняка размером 1–2 мм в ячейках гранул;

2. Меньший размер гранул против обычного размера техногенного керамзита;

3. Наличие наполнителя внутри некоторых гранул и на их боковой поверхности кремнисто-халцедоновых песчинок размером до 5 мм (кремни и яшмы разных красивых оттенков).

Чернореченско-Павловское месторождение ПГС находится в пределах горного отвода Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения (ОНГКМ). Выявленный «керамзит» свидетельствует о том, что в недавнее прошлое время поверхности Земли достигали разогретые до 1000 °С (негорящие) газовые струи с небольших глубин. Захваченные газом частицы вспучивающихся глин (вероятно известковистая глина N2ак) проталкивались в ПГС, влага из которой должна была предварительно испариться. Начавшийся процесс выброса газа прекратился самопроизвольно.

С абсолютной долей вероятности можно предположить, что обнаруженный керамзит есть результат длительного пожара на газоразведочной скважине бывшего объединения «Оренбурггеология». Аварийная скважина находилась не далее 8–10 км на юго-восток от

месторождения ПГС. Другой вариант – истечение разогретого до 1000 °С газа из пластов ОНГКМ абсурден.

Описанный пример образования стекол в ПГС террасовых отложений реки свидетельствует в пользу правильности объяснения природы появления стекол в приповерхностных водноосадочных породах Садкинского месторождения асфальтита. Заполнение образовавшейся полости (трещины), по нашему мнению, происходило послевзрывным веществом, возможно разогретыми углеводородами, с больших глубин, которые содержали и известные мантийные элементы, и уран. Осадочные вмещающие породы могли обогащаться при этом металлами за счет углеводородов лишь в приконтактной зоне жилы.

Время образования Садкинского месторождения асфальтита самое позднее – пермское, позднеатарское. Основанием для такого утверждения служит наличие «эффузивов»

и вулканических стекол в позднеатарских (малокинельских) отложениях, лежавших в то время вблизи поверхности земли.

Таким образом, своеобразие геохимической обстановки Садкинского месторождения комплексного сырья обусловлено следующими факторами:

1. Приуроченность месторождения к тектонической трещине, осложняющей практически горизонтально лежащие водно-осадочные (лагунные и др.) отложения позднеатарского-кунгурского времени;

2. Присутствие аномально высоких содержаний следующих, возможно мантийных элементов - V, Ni, Mo, Co, Mg, Cu, Ag, U в асфальтитах, а также наличие медной минерализации во вмещающих породах;

3. Обнаружение обломков «эффузивов» и вулканического стекла в шлифах приповерхностных пород, вмещающих жилу асфальтита.

23.01.2015

Список литературы:

1. Копрова, Н.А. Условия образования жильных месторождений асфальтита на территории Куйбышевской и Оренбургской областей / Н.А. Копрова [и др.] // Тр. Куйбышевск. НИИ НП., 1961. - Вып. 7. - 123 с.
2. Мжачих, К.И. К вопросу о генезисе сернистых асфальтов и асфальтитов Оренбургской области / К.И. Мжачих // Геология и разработка нефтяных месторождений. Тр. Гипровостокнефть, 1959. - Вып. 2. - С. 178–200.
3. Овчинников, В.В. Отчет о результатах посково-разведочных работ, произведенных в 1964-1965 гг. на Садкинском месторождении асфальтита в Бугурусланском районе Оренбургской области (инв. № 3675) / В.В. Овчинников, М.М. Филиппенко. – Оренбург, 1966. – 50 с.
4. Пономарева, Г.А. Региональные закономерности распределения платиноидов в Оренбургской части Южного Урала: автореф. дис...канд. геол.-мин. наук: 25.00.11. – Екатеринбург, 2013. – 23 с.
5. Пономарева, Г.А. Микроэлементный состав нефти Оренбургских месторождений / Г.А. Пономарева, П.В. Панкратьев, А.А. Хальзов. – Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург: ОГУ, 2012. - № 1. – С. 125 - 131.
6. Пономарева, Г.А. Золотопроявления в черносланцевых формациях палеозоя восточного Оренбуржья и их генезис / Г.А. Пономарева, В.П. Лощинин // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург: ОГУ, 2013. – № 5. – С. 147-151.
7. Никифоров, И.А. Интерпретация геохимических данных с помощью диаграмм равновесия / И.А. Никифоров, Г.А. Пономарева // Международный независимый институт Математики и Систем «МиС». Мат-лы VIII Международной НПК «Актуальные вопросы развития инновационной деятельности в новом тысячелетии». – Новосибирск, 2014. - № 8. С. 104-108.
8. Овчинников, В.В. Позднемезозойско-кайнозойский сателлит Главного уральского надвига, его трубки взрыва и минералы алмазонасной кимберлитовой ассоциации / В.В. Овчинников // Уральский геологический журнал. – Челябинск, 2003. – С. 127-132.

Сведения об авторах:

Овчинников Владимир Васильевич, пенсионер

Пономарева Галина Алексеевна, доцент кафедры геологии геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета, кандидат геолого-минералогических наук

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 3206, тел. (3532) 372543, e-mail: galy.ponomareva@mail.ru