

О сходстве условий силуро-девонского рудо- и нефтеобразования в Дагестане (на примере колчеданного месторождения Кизил-Дере и пород «фундамента» Восточного Предкавказья)

Паливода Н.К.

Сообщается о находках битуминозного вещества в рудах месторождения Кизил-Дере. Руды представляют собой органично-хемогенную кварцево-карбонатную массу, сформированную в прибрежно-морской зоне из вод континентального стока, частично замещённую сульфидами железа, меди, свинца и цинка. На глубине 1800-2500м, при температуре 180-220°C в рудоносной массе происходит перекристаллизация и выщелачивание карбонатов кальция и магния. При дальнейшем повышении температуры до 260-480°C становится возможной экзотермическая реакция образования пирротина по сидериту, связанная с разложением сульфатов. В процессе очаговой перекристаллизации углистое вещество переводится в подвижные соединения нефтяного ряда, полностью выщелачиваются карбонаты и частично кварц. В результате образуются вторичные кварциты, первоначальный объём породы сокращается в несколько раз. Подвижные продукты реакции формировали над реакционными очагами ореолы жильной кварцево-карбонатной минерализации и месторождения нефти. Открытие на месторождении Кизил-Дере силуро-девонской фауны даёт основание отождествлять рудообразование с процессом формирования нефти Восточного Предкавказья как по возрасту, так и по близкому составу вторичных кварцитов. Ожидается, что в кварцитах под месторождениями нефти могут располагаться колчеданные месторождения.

При проведении поисково-разведочных работ и оценке рудного поля Кизил-Дере обычно руководствуются тремя теориями рудообразования.

В.И. Смирнов [10] на основании осмотра месторождений Восточного Кавказа пришёл к выводу, что месторождения Филизчай, Катех, а так же Кизил-Дере залегают согласно с вмещающими породами и их образование связано с накоплением сульфидов железа на дне ааленского моря. Гидротермальные растворы по сети трещин выносили на дно моря сульфидную массу, осевшую в виде пластовых колчеданных залежей. Продолжавшееся осадконакопление запечатало пласты колчеданной руды. В последующем состав гидротермальных растворов изменился в сторону увеличения содержания меди, свинца и цинка. Бессернистые гидротермальные растворы, фильтруясь сквозь колчеданные залежи, замещали железо медью, свинцом и цинком. Процесс рудоотложения был завершён на заключительном этапе предкелловейской фазы складчатости.

И.Б. Полищук и А.А.Слюняев [9], непосредственно принимавшие участие в проведении поисково-разведочных работ на месторождении Кизил-Дере, собрали материал, подтверждающий гидротермально-метасоматическое образование руд. Согласно их выводам, рудные проявления залегают в песчано-глинистых отложениях тоар-аалена, сформированные после завершения предкелловейской фазы складчатости в нарушениях, секущих под острым углом рассланцевание и складчатость.

В последующие годы появился ряд публикаций, объясняющий образование руд месторождения Кизил-Дере с точки зрения гипотезы «чёрных курильщиков» [11]. Согласно этим данным, рудные тела месторождения формировались на дне океана в зоне выхода Главного Кавказского разлома и имеют субперпендикулярное залегание к напластованию пород. Рудоотложение в разломах протекало гидротермально-метасоматическим путём, а на поверхности дна – осадочным, с образованием рудных конусов. Скорость роста конусов соответствовала скорости их захоронения донными осадками. В результате за период времени верхний тоар – нижний аален были образованы рудные тела высотой порядка 1000 м. По утверждению авторов, вертикальное, перпендикулярное положение рудных тел к напластованию пород сохранилось до наших дней.

Согласно нашим представлениям [1, 2], эти рудные проявления могут быть выделены в осадочно-метаморфогенно-сульфидизационный тип с двумя основными стадиями формирования: осадочной и метаморфогенно-сульфидизационной. В первую стадию в прибрежно-морской зоне на геохимическом барьере органогенно-хемогенным путём идёт отложение металлов в карбонатной и сульфидной формах из сульфатных растворов континентального стока. Источниками металлов для них служили и продукты вулканической деятельности, и глубоководные рудоносные и другие породы, попавшие в зону окисления. Вторая метаморфогенно-сульфидизационная стадия заключается в преобразовании рудоносных осадков в процессе погружения и разогревания [3].

Она начинается с перекристаллизации рудоносных пород и частичного выщелачивания карбонатов кальция и магния при температуре 180-220°C. Органическое вещество в виде лёгких и тяжёлых битумов обнаружено нами в кристаллах кварца. Оно захватывалось кристаллами кварца при их росте и неоднократной перекристаллизации в процессе залечивания трещин.

Полное преобразование рудоносных осадков завершается при температуре 240-480°C на глубине 1800-2500 м. В этих условиях становится возможной экзотермическая реакция образования пирротина по сидериту, связанная с разложением сульфатов. Полностью выщелачиваются карбонаты кальция, магния и частично кварц и сульфиды. Объём породы в реакционной зоне сокращается в несколько раз [1, 4]. Подвижные продукты реакции формировали над реакционными очагами ореолы жильной

сульфидно-карбонатно-кварцевой минерализации и месторождения нефти. Следует отметить, что на месторождении Кизил-Дере можно наблюдать выход вторичных кварцитов (рудный «Шток»), не затронутый экзотермическими процессами, но на глубине 50-100 м переходящий в пирротиновые руды [6]. Перекристаллизации пород с рассеянным органическим веществом сопровождаются их осветлением, что можно объяснить выносом органического вещества в виде подвижных углеводородов, синтезированных в этих условиях из углистого вещества и, вероятнее всего, из кристаллизационной воды. Углерод карбонатов, вероятно, также участвует в этих процессах. Предполагаем, что этот горизонт окварцованных и монолитных пород будет иметь региональное распространение. Изменённые породы подобного типа вскрывались одиночными скважинами на нефтеносных структурах Восточного Предкавказья под юрскими отложениями, обычно относимые к породам палеозойского фундамента. По нашему убеждению, такие породы, в ряде случаев, могут быть метаморфизованными не только палеозойскими, но и юрскими отложениями, подвергшимися температурным воздействиям и превращёнными в осветлённые вторичные кварциты, полностью лишённые углефицированных органических остатков. Этот горизонт (возможно генерирующий углеводороды) определяется температурным интервалом 180-240°C и может иметь площадное распространение и достигать мощности 2км. В современном залегании он может располагаться в интервале глубин 6-8км. В этой толще, особенно под месторождениями нефти, могут присутствовать рудные месторождения, образование которых может быть связано с экзотермическими реакциями образования сульфидов по карбонатам металлов [7].

Открытие в рудах и рудной гальке фаунистических остатков дало основание предполагать, что среди юрских отложений Горного Дагестана присутствуют выходы палеозойских пород. К зоне размыва, продолжавшемуся от силуро-девона до келловоя, приурочены мелкие прослои доломитов, долотомизированных известняков, конгломераты и рудные тела [1, 2, 5]. По составу породы (аргеллиты, алевролиты) всякого бока макроскопически ничем не отличаются от лежащего. Судя по морфологии и зональности рудных тел, рудное вещество в прибрежную зону поступало с северо-запада. Следовательно, в период формирования рудных тел береговая зона имела поперечное к современному (антикавказское) простирание пород.

На основании этого мы предполагаем, что нефтеносные силуро-девонские породы будут иметь северо-восточное простирание и отражать положение прибрежной зоны осадконакопления с высокой биогенной (преимущественно водорослевой) продуктивностью.

Осаждение органического вещества становится возможным при появлении в прибрежных водах растворимого железа и других металлов. Сероводородные бактерии получают возможность по органическому веществу слизистых оболочек одноклеточных

водорослей синтезировать пирит [3]. Утяжелённые пиритом водоросли, под действием гравитационных сил осаждались на дно водоёма и консервировались в толще ила. В дальнейшем, когда защитные оболочки, протоплазма и маслянистые ядра водорослей растворяются, в растворе появляются вещества нефтяного ряда и становится невозможным обнаружить какие-либо прямые признаки участия водорослей и других организмов в образовании нефти.

При образовании руд в прибрежной зоне процесс замещения слизистой оболочки водоросли пиритом происходит при жизни организма. Благодаря защитным функциям такой оболочки деление клетки прекращается, но организм водоросли становится недоступным для врагов и достигает максимальных размеров – 0,05-0,06 мм. При отмирании организма первичная карбонатная защитная оболочка водоросли, протоплазма и ядро тоже замещается чаще пиритом, реже – сфалеритом. В одиночных случаях – коричневой массой, возможно, битуминозным веществом. При полном растворении органического вещества шаровая полость с пиритовой оболочкой заполняется кварцем [3].

В результате перекристаллизации сульфидов, образовании новых минералов полностью утрачивается первичный осадочный облик руд и вмещающих пород.

С позиций силуро-девонского возраста рудо- и нефтепроизводящих пород и их антикавказского простиранья следует подойти к оценке перспектив газового проявления Цушар и ряда нефтяных месторождений Восточного Предкавказья в интервале глубин 6-8км, находящихся примерно на одном простираньи, и поискам рудо- и нефтепроизводящих пород другого возраста.

Литература

1. Паливода Н.К., Паливода А.А. Новые данные о возрасте вмещающих пород и условиях формирования колчеданного месторождения Кизил-Дере в Дагестане. Труды ИГ Даг. ФАН СССР. Вып. 9, кн.2. 1975, с. 43-50.
2. Паливода Н.К., Паливода А.А., Шахпазов И.М. Новые данные о палеозойском возрасте рудовмещающих пород в зоне ядра мегантиклинория Большого Кавказа (Дагестанская АССР). Докл. АН СССР, т.233, №2, 1977, с. 437-439
3. Паливода Н.К., Паливода А.А. Органогенно-хемогенное рудообразование и роль метаморфизма в формировании меднопирротинового месторождения Кизил-Дере в Дагестане Литология и полезные ископаемые. № 2. 1978.- С. 95-111.
4. Паливода Н.К., Паливода А.А. Осадочные медноколчеданные и полиметаллические рудные тела Дагестана – возможные источники жильной минерализации //Труды ИГ Даг. ФАН СССР. Вып. 4 (24). 1980.- С. 23-43.
5. Паливода Н.К., Паливода А.А. О продолжительности накопления рудного вещества в прибрежно-морской зоне и его возможных континентальных источниках при формировании медноколчеданных и полиметаллических месторождений Дагестана. - Тр. ИГ ФАН СССР, вып. 4 (24), 1980, с.72-79.
6. Паливода Н.К. Рудный «Шток» месторождения Кизил-Дере в Дагестане – метаморфизованные травертины с опаловидным и натечным кварцем. - Тр. ИГ Даг. ФАН СССР, вып.32, 1985, с.25-33.
7. Паливода Н.К., Батыров Б.А. Концепция двойного очага мезозойской геодинамической активности горного Дагестана и возможности её использования при анализе сейсмических процессов. Тр. ИГ ДНЦ РАН, вып. 50, 2006, с. 203-210.
8. Паливода Н.К. Проблемы поисков колчеданных руд прибрежного формирования в условиях пульсирующей трансгрессии океана в Баймакском районе Южного Урала на Восточном Кавказе. Труды ИГ ДНЦ РАН. Вып. 51. 2007, с. 111-121.
9. Полищук И.Б., Слюняев А.А. Колчеданное месторождение Кизил-Дере в Южном Дагестане. Изв. высш.учебн. завед. геол. и разв., 1970, с.86-92.
10. Смирнов В.И. Соотношение осадочного и гидротермального процессов при формировании колчеданных руд в юрских флишоидах Большого Кавказа. Докл. АН СССР, 1967, т.177, с.179-181.
11. Черкашин В.И., Богуш Н.А. К киммерийской металлогении Северного Кавказа. Генетические и поисковые модели рудогенеза. Тр. ИГ ДНЦ РАН, вып. 57, 2011, с.181-189.