

УДК 553.31 : 551.24 (477.63)

Худур Дж.

Строение, состав и формирование зоны Саксаганского надвига Криворожского бассейна

Приведена характеристика строения и состава зоны Саксаганского надвига и высказано предположение о роли одноименного гранитоидного массива в его формировании.

Саксаганский надвиг расположен в пределах восточной части одноименного района Кривбасса и протягивается на расстояние около 35 км от широты месторождения бывшего рудника им. Ильича на юге до Девладовской зоны разломов вблизи Первомайского месторождения на севере. Согласно представлениям ряда исследователей [1, 2, 4, 7, 8], надвиг имеет две поверхности разрыва – основную и западную. Первая образовалась в результате разрыва по простиранию Саксаганской складчатой структуры с надвиганием пород с запада на восток; вторая – при горизонтальном движении жестких пачек железистых кварцитов среди относительно пластичных сланцевых пород саксаганской свиты.

Основная зона надвига прослеживается в виде полосы шириной 500-700 м, характеризующейся интенсивным дроблением и милонитизацией горных пород. В северной части Саксаганского железорудного района внутри зоны отмечается до трех, а в некоторых случаях до пяти поверхностей перемещения отдельных блоков высших порядков. Зона обладает неровной поверхностью и имеет север-северо-восточное простирание с азимутом 15-18°. Падение основной плоскости сместителя западное под углом 75-80° в верхних гипсометрических горизонтах и 35-40° на глубине.

Западная зона надвига имеет две поверхности смещения пород. Одна из них проходит по контакту зон брекчий смешанного состава с породами талькового горизонта, а вторая – по контакту последних с породами саксаганской свиты. Западная зона простирается параллельно основной и имеет западное падение под углом 70-80°. Предполагается, что на глубине западная и основная зоны соединяются.

Как основная, так и западная зоны надвига с точки зрения физического состояния в них пород, характеризуются следующими особенностями:

– если тектонические разрывы проходят по железистым кварцитам, то породы в пределах зон сильно перемяты (почти до полной потери слоистости), разлинзованы или брекчированы, разбиты многочисленными трещинами, залеченными, в большинстве случаев, кварцевыми жилами;

– если в зону надвига попадают сланцевые породы, то они обычно превращены в брекчии, или сильно рассланцованы, перемяты, местами «окраскованы» оксидами и гидроксидами железа, содержат многочисленные зеркала скольжения и эпигенетическую сульфидную минерализацию.

Практически вдоль всего своего простираня зону надвига сопровождают линзовидные и пластообразные тела хлорит-тальковых, карбонат-хлорит-тальковых сланцев. Многочисленны проявления гидротермально-метасоматических процессов: окварцевания, карбонатизации, сульфидизации, альбитизации, железного метасоматоза. Последний проявился образованием магнетита в виде метабластов и секущих прожилков во вмещающих железистых кварцитах. Метасоматический кварц цементирует зоны брекчирования и рассланцевания железистых пород, образует многочисленные прожилки. Сульфиды отмечаются к в виде тонкой вкрапленности в породах различного состава или образуют прожилки. Существует мнение, что различный характер вторичной минерализации в породах основной и западной зон надвига обусловлен одновременностью проявления гидротермально-метасоматических процессов, протекания их в различной физико-химической обстановке [1, 2]. Возраст натриевого метасоматоза, проявленного в зоне надвига альбитизацией сланцев различного исходного состава, имеет возраст 1750-1850 млн. лет [3].

По простиранию зона надвига делится на две части – южную, заключенную между месторождениями бывшего рудника им. Ильича и шахты им. М.В.Фрунзе, и северную – между последним и Девладовской зоной разломов.

В пределах южной части зона представляет собой полосу мощностью около 500-600 м, имеющую сложное строение. Одна из его особенностей – наличие тектонических брекчий, сцементированных хлорит-тальковым материалом. Наиболее полный разрез этой части надвига вскрыт разведочной скважиной 18152 в районе бывшего рудника им. К.Либкнехта.

В основании разреза зоны надвига на хлорит-кварц-биотитовых сланцах четвертого сланцевого горизонта залегает имеющая мощность 9-10 м пачка интенсивно трещиноватых и окварцованных хлорит-кварц-биотитовых сланцев, переслаивающихся с безрудными кварцитами. Эти породы относятся ко второму сланцевому горизонту саксаганской свиты.

Вверх по разрезу эта пачка сменяется образованиями второго железистого горизонта, представленного трещиноватыми и окварцованными хлорит-магнетитовыми кварцитами. По трещинам в них наблюдается развитие гидроксидов железа и сульфидов. Мощность горизонта не превышает 25 м.

На породах второго железистого горизонта залегает толща брекчий мощностью около 230 м, сложенных обломками сланцев хлорит-кварц-биотитового, кварц-биотитового, биотит-кварц-хлоритового состава, сцементированных хлорит-кварцевым материалом. Количество обломков составляет около 40% объема породы, а их размер колеблется от 0,5 до 12 см по длинной оси. В составе брекчий отмечаются также единичные обломки безрудного кварцита, размер которых не превышает 1,5 см. Помимо размера обломки сланца и кварцита отличаются также степенью окатанности. Первые имеют угловатую форму и практически не несут признаков окатанности, вторые более изометричны, что придает им облик окатанности. В результате порода напоминает конгломерато-брекчию.

Вся толща содержит маломощные (первые сантиметры) прослои метапесчаника, одной из особенностей которого является хлоритовый, кварц-хлоритовый цемент. В приконтактной части с подстилающими породами второго железистого горизонта в цементе брекчий отмечается вкрапленность магнетита и повышенное (локально до 10 объемн.%) количество сульфидов. Вся толща пересечена многочисленными прожилками молочно-белого кварца мощностью от первых миллиметров до 3-5 см.

Вверх по разрезу брекчии сменяются пластом разнозернистых метапесчаников кварц-полевошпатового состава в хлоритовым, хлорит-талковым цементом мощностью около 13 м. Породы сильно трещиноваты, по трещинам наблюдается развитие гидроксидов железа, карбонатов, хлорита, пирита, пирротина. Широко развиты также прожилки кварца мощностью от 1 мм до 2-3 см. Многочисленны пустоты выщелачивания. Контакт с подстилающей толщей брекчий постепенный.

Завершает разрез пачка хлорит-талковых, карбонат-хлорит-талковых сланцев мощностью 150-200 м с маломощными (до 1-2 см) прослоями карбонат-талкового состава. Верхнюю часть разреза пачки представляет зона брекчирования тальк-содержащих сланцев мощностью 2-3 м. Сланцы содержат многочисленные включения кварца, в большинстве своем ориентированные по слоистости. Контакт с подстилающими метапесчаниками постепенный, верхняя граница пачки с породами четвертого железистого горизонта – резкая.

В строении четвертого железистого горизонта принимают участие карбонат-хлорит-магнетитовые кварциты. В низах разреза отмечаются следы тектонического воздействия, обусловленного надвигообразованием. Породы интенсивно трещиноватые, окрасованные, вдоль трещин проявлены процессы окварцевания и хлоритизации пород, в трещинах присутствуют гидроксиды железа.

Из изложенного следует, что в южной части Саксаганского железорудного района одноименный надвиг выражен зоной тектонических брекчий, присутствием тел карбонат-хлорит-талковых

сланцев, которые согласно представлениям В.В.Решетняка [8] представляют собой протрузии, контролирующие надвиговые структуры Кривбасса. Толща брекчий в нижней части разреза зоны до последнего времени рядом исследователей [1, 2, 9] относилась к скелеватской свите. Существует также предположение, что “затянутые” по зоне надвига породы относятся к новокриворожской свите [10]. Однако детальное изучение минералого-петрографических и петрохимических особенностей обломков пород, принимающих участие в строении брекчиевой толщи, и образований новокриворожской, скелеватской, а также сланцевых горизонтов саксаганской свит свидетельствует, что сланцы из обломков сопоставимы с породами второго и третьего сланцевых горизонтов саксаганской свиты. Это дает возможность предполагать тектоническую природу брекчий, обусловленную надвигообразованием.

Следует отметить, что при надвигообразовании значительные преобразования испытали также вмещающие породы. Это подтверждается не только высокой степенью их трещиноватости, но и развитием наложенных процессов хлоритизации, карбонатизации, окварцевания, сульфидизации, а также изменением минерального состава пород в приконтактных частях вмещающих толщ. Особенно это выражено в подстилающих породах, где силикат-магнетитовые, силикат-карбонат-магнетитовые кварциты преобразованы в гетит-дисперсногематитовые, хлорит-гетит-дисперсногематитовые. Это позволяет предполагать, что в поднадвиговой части разреза происходили процессы окисления пород, обусловленные, вероятно, проявлением гидротермальной деятельности.

Перекрывающие зону надвига породы, в отличие от подстилающих, характеризуются повышенной трещиноватостью и развитием по трещинам сульфидов, карбонатов, кварца. Существенных изменений в минеральном составе пород не отмечается. Это можно объяснить тем, что гидротермальные растворы, поступающие снизу, экранировались карбонат-хлорит-талковыми породами, контролирующими зону надвига.

Мощность зон изменений в приконтактных частях вмещающих пород колеблется от 10-20 до 100-150 м.

В северном направлении брекчированная толща постепенно выклинивается и примерно с широты шахты им. М.В.Фрунзе надвиг проходит по породам седьмого сланцевого и седьмого железистого горизонтов. В этой части Саксаганского железорудного района надвиг выражен зоной мощностью 400-500 м, характеризующейся повышенной трещиноватостью пород. Как подстилающие так и перекрывающие зону надвига породы содержат признаки вторичных изменений (окварцевание, карбонатизация, хлоритизация, сульфидизация), проявления многочисленных зеркал скольжения в сланцах, дробления и будинажа в более жестких железистых кварцитах. Как и в южной части

района, для подстилающих пород характерно более широкое развитие вторичных изменений с образованием новых минеральных ассоциаций. Особый интерес среди них представляют богатые железные руды шестого сланцевого и шестого железистого горизонтов.

Рассматривая особенности строения и состава Саксаганского надвига, нельзя не отметить, что, несмотря на высокую степень изученности Криворожской структуры, вопрос о механизме его образования остается открытым. Ряд исследователей, придерживаясь геосинклинальной гипотезы развития Кривбасса и, считая вслед за Г.И.Каляевым [5], Криворожскую структуру передовым прогибом геосинклинали Большого Кривого Рога, полагают, что надвигообразование являлось проявлением завершающей стадии геосинклинального тектогенеза, сопровождавшейся складкообразованием и формированием разрывных нарушений [1, 2, 9]. Однако появление в последние годы новых данных о глубинном строении структуры и привлечение к их интерпретации основных положений теории литосферных плит позволили В.В.Решетняку [8] выдвинуть версию, согласно которой надвигообразование было обусловлено погружением океанической коры Приднепровского микроокеана под континентальную кору Кировоградского микроконтинента с образованием в пределах Криворожско-Кременчугского глубинного разлома зоны субдукции, на месте которой образовалась Криворожская структура [5]. Существование с запада жесткого основания в виде Кировоградского блока, и движение океанической плиты от зоны спрединга (Сурские магнитные аномалии) на запад вполне могли предопределить образование в пределах Криворожской структуры блоко-чешуй, определяющих современный тектонический облик Кривбасса.

Существует также третья точка зрения на историю геологического развития Криворожского железорудного бассейна. В соответствии с ней становление Криворожской структуры происходило в четыре этапа: проторифтовый, рифтовый, протогеосинклинальный и орогенный [6]. Первые два И.С.Паранько объединяет в рифтовую стадию. В ее ходе происходило накопление вулканогенно-осадочных отложений конкской серии позднего архея и раннепротерозойских конгломерат-содержащих и железисто-кремнистых формаций новокриворожской, скелеватской и саксаганской свит. На этой стадии территория Кривбасса испытывала растяжение, что также подтверждается данными А.В.Плотникова [7].

Если учесть, что рифтовая стадия завершилась формированием железисто-кремнистых образований саксаганской свиты, можно предположить, что стадия сжатия, закономерно сменяющая растяжение, происходила в постсаксаганское догданцевское время. Именно со стадией сжатия можно связывать надвигообразование. Косвенным подтверждением является возраст метасоматических образований, контролирующих зону надвига – 1750-1850 млн. лет [3]. С завершением

рифтогенной стадии И.С.Паранько связывает также внедрение Саксаганского тоналитового диапира [6], расположенного восточнее участка развития надвиговых структур Кривбасса. Во время внедрения диапира западная часть Криворожской структуры ограничивалась жесткой Ингулецкой глыбой, в то время как на востоке при подъеме диапира возникли силовые напряжения, которые, по всей вероятности, обусловили надвигообразование.

Наличие в составе криворожского разреза тальковых сланцев, являющихся «смазочным материалом», способствовало перемещению отдельных блоков пород. Косвенным подтверждением высказанного предположения о роли Саксаганского массива в формировании надвигов Кривбасса может являться площадное расположение этих структур. Такие региональные надвиги как Восточный и Саксаганский картируются только в пределах Саксаганского района – структуры, восточной границей которой являются гранитоиды одноименного массива. В то же время в других районах Кривбасса (Анновском и Южном) надвиги отсутствуют.

Подводя итог анализа основных особенностей состава и строения Саксаганского надвига, следует отметить, что надвиг представляет собой сложную зону мощностью более 500 м. В южной части Саксаганского железорудного района зона сложена брекчиями сланцев саксаганской свиты, а в северной – интенсивно трещиноватыми и дробленными породами верхних (седьмой сланцевый и седьмой железистый) горизонтов саксаганской свиты. На всем простирании надвиг контролируется тальковыми сланцами, мощность толщи которых в центральной части района достигает 200 м, а в северной уменьшается до нескольких метров. В зоне надвига вмещающие породы саксаганской свиты хлоритизированы, карбонатизированы, окварцованы, сульфидизированы. В пределах подстилающей части саксаганского разреза породы содержат признаки гипергенных изменений с преобразованием магнетитовых кварцитов в гематитовые. Образование надвига произошло на заключительных стадиях криворожского рифтогенеза, сопровождавшегося проявлением процессов сжатия и внедрением Саксаганского тоналитового диапира. Последнее, по всей вероятности, увеличило вектор силы в западном направлении, что способствовало надвигообразованию.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Акименко Н.М., Белевцев Я.Н., Горошников В.И. и др.* Геологическое строение и железные руды Криворожского бассейна // Москва: Госгеолтехиздат, 1957.– 278 с.
2. *Белевцев Я.Н., Тохтуев Г.В., Стрыгин А.Н. и др.* Геология криворожских железорудных месторождений // Киев: Изд. АН УССР, 1962.– Т. 1 – 484 с., т. 2 – 567 с.
3. *Евтехов В.Д., Паранько И.С.* Проявление метасоматоза в стратиграфических подразделениях Кривбасса / Современные проблемы геологии и минералогии железисто-кремнистых формаций и их обрамления. Материалы региональной научной конференции // Кривой Рог: Криворожский технический университет, 1996.– С. 63-64.
4. *Каляев Г.И.* Тектоника докембрия Украинской железорудной провинции // Киев: Наукова думка, 1965.– 205 с.

5. *Каляев Г.И., Глевасский Е.Б., Димитров Г.Х.* Палеотектоника и строение земной коры железорудной провинции Украины // Киев: Наукова думка, 1984.– 240 с.
6. *Паранько И.С.* Некоторые особенности геологического развития Криворожской структуры // Геологический журнал.– 1993.– № 4.– С.112-121.
7. *Плотников О.В.* Внутрішня будова і розвиток Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому в межах Криворізького рудного району / Автореф. канд. дис. // Київ, 1995.– 26 с.
8. *Решетняк В.В.* Глубинное геологическое строение Криворожского железорудного бассейна и перспективы его рудоносности / Автореф. докт. дис. // Киев, 1993.– 58 с.
9. *Семенов Н.П., Полово Н.И., Грицков Я.М. и др.* Геология железисто-кремнистых формаций Украины // Киев: Изд. АН УССР, 1959.– 690 с.
10. *Яценко Г.М., Решетняк В.В., Паранько И.С.* Фосфоритоносность Криворожского бассейна // Советская геология.– 1988.– № 4.– С. 42-49.

ХУДУР Дж. Будова, склад і формування зони Саксаганського насуву Криворізького басейну.

РЕЗЮМЕ. Зона Саксаганського насуву поділяється на дві частини – південну та північну. Межею є родовище шахти ім. М.В.Фрунзе. У південній частині зона насуву складена конгломерато-брекчіями порід нижньої частини розрізу саксаганської світи, в північній частині – брекчіюваними породами сьомого сланцевого і сьомого залізистого горизонтів саксаганської світи. У зоні насуву присутні лінзовидні тіла талькових сланців. Формування насуву, вірогідно, пов'язане з закриттям криворізького палеорифта у постсаксаганський час і вкоріненням Саксаганського тоналітового діапіру.

ХУДУР Дж. Строение, состав и формирование зоны Саксаганского надвига Криворожского бассейна.

РЕФЕРАТ. Зона Саксаганского надвига делится на две части – южную и северную. Границей является месторождение шахты им. М.В.Фрунзе. В южной части зона надвига сложена конгломерато-брекчиями пород нижней части разреза саксаганской свиты, в северной части – брекчированными породами седьмого сланцевого и седьмого железистого горизонтов саксаганской свиты. В зоне надвига присутствуют линзовидные тела тальковых сланцев. Формирование надвига, вероятно, связано с закрытием криворожского палеорифта в постсаксаганское время и внедрением Саксаганского тоналитового диапира.

HOUDUR J. Structure, composition, and formation of the Saxagan thrust zone, Kryvyi Rih basin.

SUMMARY. Zone of Saxagan thrust is divided into two parts: South and North. The boundary is deposit of the mine named after M.V.Frunze. In its southern part the thrust zone is composed by conglomerate-breccia of Saxagan suite lower part rocks, in the northern part – by brecciated rocks of seventh shist and seventh ferriferous horizons of Saxagan suite. Lenz-shaped bodies of talc shists are present in the thrust zone. Formation of the thrust is likely connected with closing of Kryvyi Rih paleorift during the postsaxagan period and with intrusion of Saxagan tonalite diapir.

*Надійшла до редакції 19 листопада 2003 р.
Представив до публікації проф. І.С.Паранько.*