

В.В. Омельченко, П.Г. Пігулевський

КОРИ ВИВІТРЮВАННЯ ДОКЕМБРІЙСЬКИХ УТВОРЕНЬ ПІВНІЧНОГО СХИЛУ СЕРЕДНЬОПРИДНІПРОВСЬКОГО МЕГАБЛОКУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

V.V. Omelchenko, P.G. Pigulevskiy

RESIDUAL SOILS OF PRECAMBRIAN FORMATIONS OF NORTHERN SLOPE OF SEREDNOPRIDNIPROVSKYI MEGABLOCK OF THE UKRAINIAN SHIELD

Узагальнено дані по корах вивітрювання докембрійських утворень, розкритих переважно вугільними і нафтогазовими свердловинами в межах північного схилу Українського щита і прибортової зони Дніпровського грабена. Розглянуто головні характеристики кір вивітрювання – зональність, потужність, морфотипи, наявність колекторів для вуглеводнів та геолого-тектонічні фактори, які на них впливають. Звернуто увагу на комплексний підхід при виявленні цих геологічних утворень.

Ключові слова: Український щит, Середньопридніпровський мегаблок, докембрійські породи, кора вивітрювання, розлом, свердловина

Вступ. Докембрійські утворення північного схилу Українського щита (УЩ), який одночасно є південним бортом Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ), перекриті осадочним чохлам, потужністю від 300–500 м у південній частині до 2,5–2,8 км у північній, що прилягає до південного крайового розлому Дніпровського грабена. У межах центральної частини північного схилу УЩ, яка за тектонічним районуванням відноситься до Середньопридніпровського мегаблоку (СПМ), Дніпропетровською геофізичною експедицією „Дніпрогеофізика“ в 2004–08 рр. були виконані тематичні комплексні дослідження нафтогазового напрямку по узагальненню і переінтерпретації геолого-геофізичних матеріалів (рисунок). За їх результатами була уточнена геолого-тектонічна будова докембрійських утворень [1], а також узагальнені дані по корах вивітрювання (КВ) цієї території. У межах північного схилу СПМ і прилеглих до нього Криворізько-Кременчуцької (ККШЗ) і Оріхівсько-Павлоградської (ОПШЗ) шовних зон докембрійські утворення розкриті приблизно 110 свердловинами, переважно вугільними і нафтогазовими. Розповсюдження і будова КВ цієї території вивчалась при проведенні ГГК-200 аркуша М-36-XXIX [2], а по нафтогазових свердловинах у певній мірі висвітлена в [3].

Тектонічне районування. За будовою фізичних полів та наявними геологічними даними північний схил СПМ досить чітко розділяється на дві частини – західну і східну [1]. Західна частина представлена т.з. Верховцевсько-Чортотлицькою структурно-фаціальною зоною (ВЧСФЗ). Для останньої характерний широкий розвиток зеленокам'яних структур (ЗКС) верховцевського (амебоподібного) типу. У північній частині ВЧСФЗ Верховцевська, Кобеляцька і Толоко-Подянська ЗКС утворюють крупну дугоподібну тектоноформу, яка облямовує зі сходу і півночі П'ятихатський вал. Останній є самою західною приграничною структурою мегаблоку і витягнутий уздовж ККШЗ.

У східній частині СПМ домінують ультраметаморфічні утворення дніпропетровського комплексу палеоархею, які разом із останцями порід аульської серії формують Придніпровський мегаантиклінорій. Головними тектонічними елементами мегаантиклінорію є Магдалинівська і Губинівська антиформи. Мезоархейські ЗКС тут розвинуті тільки в самій приграничній із ОПШЗ частині мегаблоку і представлені Дерезоватською ЗКС. Крім неї в цій частині мегаблоку переважно за геофізичними даними виділяється Петриківська ЗКС, яка лінійновитягнута в субмеридіональному напрямку й облямовує із заходу Магдалинівську антиформу.

Загальна характеристика КВ. На докембрійських породах кристалічного фундаменту північного схилу СПМ і прибортової зони Дніпровського грабена повсюдно розвинута кора вивітрювання. Якщо в межах відкритого УЩ КВ залягає під відкладами палеогену і неогену, то на його північному схилі в межах грабена – під відкладами девону, турне, нижнього і верхнього візе. За даними ГГК-200 [3] на північному схилі СПМ широко розповсюджена площева кора вивітрювання потужністю до 10 м (рідко 20–30 м), збереженість якої залежить головним чином від тектоніки та інтенсивності розвитку річкових систем. Формування КВ залежить від складу материнських порід, фізико-хімічних умов процесу вивітрювання, древнього рельєфу, диз'юнктивної тектоніки та деяких інших факторів. За ступенем збереженості і потужності площову КВ можливо розділити на три групи:

- розмиту, невеликої потужності (до 10 м);
- широко розповсюджену, середньої потужності (до 30 м);
- потужну (більше 30 м), що рідко зустрічається.

На кислих породах профіль КВ розпочинається дезінтегрованими і вилугованими породами, які вище змінюються гідрослюдисто-каооліновими, іноді гідрослюдисто-галуазито-каооліновими породами, і ще

вище – каолінами. Формування КВ порід основного складу проходить через стадії дезінтеграції і вилугування, утворення монтморілоніту, а потім строка-то-кольорових каолінів. У КВ ультраосновних порід після стадії дезінтеграції й вилугування утворюються перехідні продукти гідрохлорито-нонтронового складу. Вище вони змінюються зоною латеритизації, яка представлена бурими залізяками ооліто-

вої текстури. У вертикальному профілі КВ зона проміжних продуктів вивітрювання розвинута слабо (до перших метрів). У багатьох випадках КВ плагіогранітів, плагіомігматитів, сланців та інших порід майже повністю зберігає первинну структуру материнських порід, що свідчить про невелику різницю між об'ємами КВ і кристалічних порід, за рахунок яких вона сформувалась.

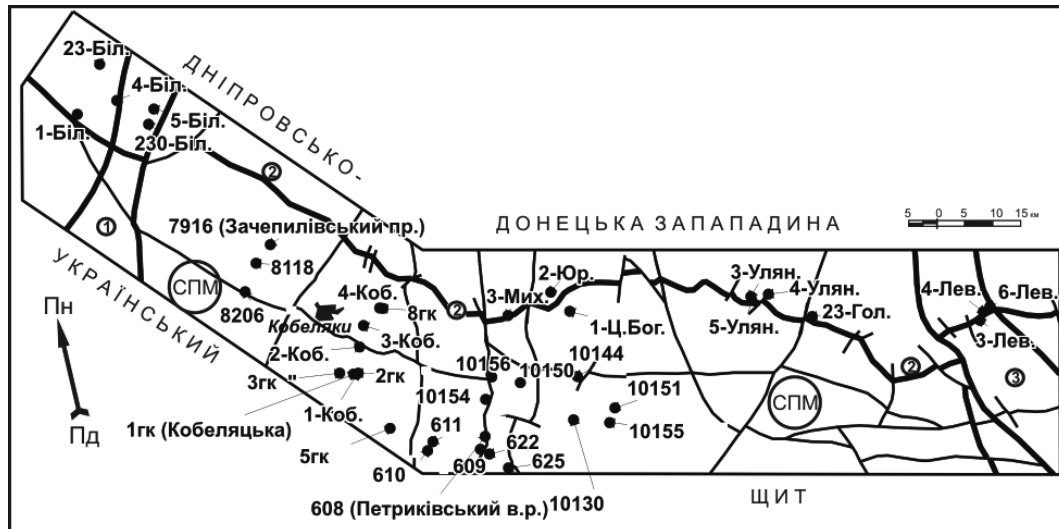


Рис. Тектонічна схема північного схилу Українського щита та прибортової зони Дніпровського грабена. Букви та цифри в колах: СПМ – Середньопридніпровський мегаблок; 1 – Криворізько-Кременчуцька шовна зона, 2 – південний крайовий глибинний розлом Дніпровського грабена; 3 – Оріхівсько-Павлоградська шовна зона; 10130 – номери свердловин, що розкрили кору вивітрювання

Зональність і потужність КВ. Більшість дослідників у вертикальному розрізі КВ виділяють три головні зони (зверху-вниз): зона каолінізації (або глинізації), зона гідролудизації (або вилугування) і зона дезінтеграції (початкового розкладу). У деяких профілях кори іноді виділяють також зони: окремнення, карбонатизації, окварцування. Слід також відзначити, що нижня межа зони дезінтеграції має складний переривчастий характер, де чергуються частково вивітрені і невивітрені різновиди.

За даними по ДДЗ і інших регіонах світу найкращі колекторські властивості мають породи із зони вилугування (гідролудизації) і, частково, із зони дезінтеграції. При зіставленні даних ГДС з даними описів шліфів і визначеннями фізичних властивостей порід по потужності зони дезінтеграції по північному борту ДДЗ перші, як правило, занижені. Це ймовірно обумовлено тим, що різні частини зони дезінтеграції мають різну геофізичну характеристику. Різнобійні дані по визначенню зональності КВ та потужностей окремих її зон не дають змоги впевненого прогнозу колекторських властивостей КВ як в регіональному, так і локальному плані. Тому доцільно виконати тематичну роботу по визначенню зональності і потужності зон КВ по всіх свердловинах, що розкрили фундамент у межах південного борту і прибортової зони грабена, на основі викладеного комплексного підходу. Подібна велика за обсягом робота, але із залу-

ченням тільки даних ГДС, була виконана для території північного борту колективом авторів під керівництвом Є.С. Дворянина [4].

Потужність і профіль КВ головним чином залежать від петрографічного складу порід та їх структурно-текстурних особливостей, ступеня розчленованості палеорельєфу, інтенсивності прояву диз'юнктивної тектоніки та деяких інших факторів. Глибина проникнення ґрунтових вод, збагачених киснем, збільшується в тріщинуватих інтенсивно порушених зонах і в площинах скидачів порушень. У зв'язку з цим важливе значення має вивчення геологічної будови докембрійських утворень. Після вивчення опорних розрізів КВ для головних петротипів порід у межах різних геоблоків південного ДДЗ борту та різних тектонічних зон можливо спрогнозувати розвиток КВ з хорошими колекторськими властивостями.

Найвні дані по потужності і типах кір вивітрювання по свердловинах у межах північного схилу УЩ і прибортової зони Дніпропетровського грабена зведені в таблицю. Не дивлячись на досить ненадійні дані по оцінці загальної потужності КВ у розкритих фундаментах свердловинах, не викликає сумніву, що загалом потужність КВ збільшується від території відкритого щита до зони південного крайового розлому. Це логічно пояснюється значно більшою тектонічною порушеністю порід у цій зоні

Дніпровського грабена. Відхилення від цієї закономірності має місце тільки в шовних зонах та деяких ЗКС, у розрізах яких широко розвинуті сланці і залізисті кварцити. Потужність КВ змінюється залежно від петротипів порід, по яких вона розвинута. Так,

потужність КВ по гранітоїдних породах, як правило, не перевищує 10 м, по гнейсах збільшується приблизно до ~20–30 м, по зеленокам'яних породах досягає 40–50 м. Найбільші потужності КВ (більше 100 м) зафіксовані в межах зони крайового розлому.

Таблиця

Характеристика кір вивітрювання по свердловинах південного схилу УЩ і прибортової зони Дніпровського грабена за даними вивчення кернів

Свердловина	Інтервал розкриття фундаменту, розкрита потужність, м	Петрографічні різновиди розкритих порід (по мірі зменшення в розрізі)	Ознаки розривних порушень	Загальна потужність кори вивітрювання, м	Загальна пористість порід із зони дезінтеграції, %	Передбачуваний морфотип кори вивітрювання
1	2	3	4	5	6	7
Нафтогазові свердловини						
Білоцерківська-1	1885-1922,6 37,6	Гнейси амфібол-біотитові, біотитові, рідше амфіболові і амфібол-піроксенові	–	>37,6	3,54-5,0	ТП
Білоцерківська-4	2888-2301 13	Гнейси амфібол-плагіоклазові, карбонатизовані	нд	>13	1,1-11,5	П
Білоцерківська-5	1880-1920 40	Гнейси біотитові	нд	~ 22	2,1	П
Білоцерківська-23	3088-3138 50	Гнейси біотитові з графітом	нд	~ 33	0,94	П
Білоцерківська-230	2076-2084 8	Гнейси біотитові	нд	> 8	0,65	П
Голубівська-23	2670-2732 62	Гнейси гранат-біотитові, мігматити, граніти, гранодіорити, кварцові сієніти	ЗР ?	~ 35 -40	4,5	ТП
Кобеляцька-1	497-633 136	Сланці амфіболові, амфіболіти, кварцити	–	до 5	нд	П
Кобеляцька-2	684-955 271	Сланці слюдяні, амфіболіти, катаклазити по плагіогранітам	ЗР ?	~50	нд	ТП
Кобеляцька-3	793-1009 216	Сланці слюдяні, метапісковики	ЗР ?	~40	нд	ТП
Кобеляцька-4	978-1267 289	Сланці слюдяні, метапісковики	–	~40	нд	ТП
Левенцівська-3	2178-2208 30	Гнейси біотит-амфіболові гранізовані, граніти	нд	>30	2,2	ТП
Левенцівська-4	2843-2931 88	Гнейси біотит-амфіболові змінені, слюдяні сланці	ЗР ?	>14	2,0	ТП
Левенцівська-6	2842-2947 105	Мігматити, гранодіорити, змінені гранітоїдні породи	ВР або ЗР	~100	нд	ТП
Михайлівська-3	1430-1460 30	Граніти по амфіболітах, гранодіорити	нд	5,0	2,0	П
Улянівська-3	3450-4500 1050	Плагіограніти біотитові	ВР	24,5	0,98	П
Улянівська-4	3801-4055 254	Плагіограніти біотитові, тектоніти, метасоматити	ЗР	105 (176?)	1,97	ТП
Улянівська-5	2987-3055 68	Плагіограніти біотитові і амфібол-біотитові, граніти	ВР	13	0,7	П
Царичанка-Богодухів-1	1984-1992 8	Мігматити по плагіогранітах і гранітах	нд	>8	нд	П
Юр'ївська-2	2920-3077 157	Плагіограніти з переходами до гранітів, змінені	ВР	~101	2,85	ТП

Вугільні і картувальні свердловини						
1	2	3	4	5	6	7
1-гк (Кобеляцька)	486-670 184	Серпентиніти, тальк-серпентин-карбонатні породи	–	22	нд	П
2-гк –”–	500-545 45	Сланці амфіболові, амфіболіти, кварцити	–	15	нд	П
3-гк –”–	433-535 102	Сланці слюдяні, кварцити	–	39	нд	П
5-гк –”–	327-344,5 17,5	Граніти крупнозернисті, пегматоїдні	–	12	нд	П
8-гк –”–	993-1046 53	Сланці слюдяні	–	20 (43?)	нд	П
608 (Петриківський район)	571-580 9	Плагіограніти з переходами до плагіомігматитів		7,6	нд	П
609 –”–	492-494 2	–”–	нд	1,0	нд	П
610 –”–	355-365 10	–”–	нд	9,5	нд	П
611 –”–	409-418 9	–”–	нд	8,9	нд	П
622 –”–	486-492 6	–”–	нд	2,0	нд	П
625 –”–	478-485 7	–”–	нд	4,35	нд	П
7916 (Зачепилівський профіль)	1317-1337 20	Граніти біотитові	–	16	нд	П
8118 –”–	1106-1110 4	Плагіограніти з переходами до гранітів	–	до 2	нд	П
8206 –”–	795-830 35	Плагіограніти біотитові інтенсивно змінені	ВР або ЗР	25	нд	ТП
10130 (Петриківський вугленосний район)	1017-1024,6 7,6	Плагіограніти і плагіомігматити по біотитових гнейсах	нд	>7,6	нд	П
10144 –”–	1379-?	Плагіограніти мікроклінізовані	нд	0,4	нд	П
10150 –”–	1106-1115,4 9,4	Плагіограніти з переходами до плагіомігматитів	нд	>9,4	нд	П
10151 –”–	1193-1201 8,1	–”–	нд	~ 6,3	нд	П
10154 –”–	788-801 13	–”–	нд	5,7	нд	П
10155 –”–	1025-1030 5,0	–”–	нд	~ 2,8	нд	П
10156 –”–	901-912,1 11,1	–”–	нд	~ 5,2	нд	П

Примітки: 1. У загальній потужності КВ як правило 60–85% припадає на зону дезінтеграції. 2. Скорочення в ознаках розривних порушень: площа розлому – Р; зона розлому – ЗР; зона впливу розлому – ВР; ознаки відсутні – „–“; немає даних – нд. 3. Скорочення в передбачуваному морфотипі кори вивітрювання: П – площовий; ТП – тріщинно-площовий.

Тут вона відноситься до тріщинно-площового або лінійного типів і розвинута уздовж окремих порушень. На жаль, відсутні дані про потужність і будову КВ у межах північних частин ОПШЗ і ККШЗ, де слід чекати розвиток лінійних кір вивітрювання. Найбільші значення пористості (до 4,5–11,5%) зафіксовані для КВ по гнейсам, на гранітоїдах вона здебільшого не перевищує 3%, а на зеленокам'яних утвореннях за даними по північному борту складає 3,17–9,09%.

Морфотипи кір вивітрювання. Більшістю дослідників виділяється три морфологічні типи КВ – площовий, тріщинно-площовий і лінійний, які відрізняються, у першу чергу, потужністю і зональністю. На більшій частині північного схилу УЩ розвинутий площовий тип кори з вертикальною зональністю. Для нього характерна потужність від перших метрів до перших десятків метрів. Найбільш потужною (у середньому не менше 7–12 м) в таких корах є

зона дезінтеграції. Верхні зони також розвинуті практично повсюдно, але мають потужність, зазвичай, до 5 м.

В інтенсивно тектонічно порушених зонах (ділянках) формується тріщинно-площовий тип кори. Для нього характерні проміжні потужності між площовими і лінійними корама, які складають ~50–100 м. Для кір такого типу характерна також неповнота профілю, зазвичай випадає зона каолінізації, а підвищену потужність має зона дезінтеграції. У межах північного схилу УЩ тріщинно-площовий тип кори широко розвинутий в зоні південного крайового розлому (особливо на ділянках його перетину із ортогональними порушеннями), а також імовірно в межах деяких розломних і структурно-тектонічних зон.

Так, за даними [3] на Левенцівській, Пролетарській і Голубівській площах прибортової зони Дніпровського грабена встановлена КВ тріщинно-лінійного типу, середня потужність якої становить 74 м. На Левенцівській площі вона сформована продуктами вивітрювання зруйнованих гранітоїдних різновидів порід, які зазнали значну дію тектонічного фактора (мілонітизація, дроблення, бластез) та інтенсивні хімічні перетворення при наступному метасоматозі і гідротермальних процесах. Тут розвинуті переважно зони дезінтеграції і гідролюдизації. Перша складена зруйнованими гранітоїдами, які чергуються із мілонітами, кристалічними сланцями кварц-хлоритового складу, різного складу гнейсами і мігматитами. Вертикальні січні тріщинки виповнені кальцитом або пелітовим, хлоритовим, серицитовим матеріалом. Спостерігаються ділянки дроблення, перетирання і катаклазу з насуванням уздовж тріщин. Зона гідролюдизації часто представлена у вигляді прошарків (до 2,5–8,0 м) пісковиків крупнозернистих і гравійних різновидів на гідролюдистому або серицитовому цементі, які залягають у підваліні осадоної товщі.

Лінійні кори вивітрювання, які зазвичай приурочені до розвитку певних петрографічних типів порід або до зон окремих розривних порушень, у межах північного схилу поки що однозначно не встановлені. Для них характерні максимальні потужності (іноді до 300–700 м) і специфічна зональність. Їх розвиток передбачається, у першу чергу, в межах Криворізько-Кременчуцької і Орхівсько-Павлоградської шовних зон, у розрізах яких присутні кристалічні сланці та залізисті кварцити.

Висновки. За оцінками багатьох дослідників кори вивітрювання північного схилу УЩ перспективні на пошуки багатьох корисних копалин. У південній частині це каоліни, боксити та деякі метали, зокрема хром, а в північній – вуглеводні. Відзначимо, що в межах північного борту ДДЗ і в межах Дніпровського грабена на деяких нафтогазових родовищах (Скворцівське, Юлівське та ін.) поклади вуглеводнів приу-

рочені до кори вивітрювання кристалічних порід фундаменту. Тому вивченню кір вивітрювання слід приділяти пильної уваги на всіх етапах геолого-розвідувальних досліджень.

Список літератури

1. Омельченко В.В., Пігулевський П.Г. Структурно-тектонічна будова північного схилу Середньопридніпровського мегаблоку УЩ // Матер. Міжнар. наук.-практичної конф. „Стратиграфія, геохронологія і кореляція нижнедокембрійських породних комплексів фундаменту Восточноєвропейської платформи“ (31 травня – 4 червня, м. Київ). – К.: УкрДГРІ, 2010. – С. 166–170.
2. Киньшаков В.Н. Отчет ГСП-29 по глубинному картированию м-ба 1:200000 листа М-36-XXIX (Кобеляки) за 1968–71 гг. – К.: Геоінформ, 1971. – 327 с.
3. Шевякова Э.П., Индутный В.Ф. Петрохимические особенности кристаллических пород фундамента ДДВ – К.: Наук. думка, 1978. – 286 с.
4. Прогнозирование и нефтегазоносность коры выветривания фундамента Северного борта Днепро-Донецкой впадины / Дворянин Е.С., Егурнов М.Г., Зайковский Н.Я., Ключко В.П. К.: Препринт ГПІ „Укргеофизика“, 1994. – 64 с.

Обобщены данные по корам выветривания докембрійских образований, раскрытых преимущественно угольными и нефтегазовыми буровыми скважинами в пределах северного склона Украинского щита и прибортовой зоны Днепро-Донецкого грабена. Рассмотрены основные характеристики кор выветривания – зональность, мощность, морфотипы, наличие коллекторов для углеводородов и геолого-тектонические факторы, которые на них влияют. Обращено внимание на комплексный подход при выделении этих геологических образований.

Ключевые слова: Украинский щит, Среднеприднепровский мегаблок, докембрійские породы, кора выветривания, разлом, скважина

The article generalizes data about residual soils of Precambrian formations opened mainly by coal and petroleum-gas bore holes within northern slope of the Ukrainian shield and onboard zone of Dnipro-Donetsk graben. The basic characteristics of residual soils – zonality, capacity, morphological types, presence of collectors for hydrocarbons, geological and tectonic factors are considered. The article inverts attention to the complex approach for allocation of these geological formations.

Keywords: the Ukrainian Shield, Srednoprivnirovskiy megablock, Precambrian rocks, residual soil, fault, borehole

Рекомендовано до публікації д.г.-м.н. О.Д. Додатком. Дата надходження рукопису 14.06.10