

УДК 551.311.231:551.243(477-16)

**Г. О. Кузьманенко**

**МІНЛИВІСТЬ КІР ВИВІТРЮВАННЯ НА ТЕКТОНІЧНИХ СТРУКТУРАХ В МЕЖАХ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА**

**G. A. Kuzmanenko**

**VARIABILITY OF THE WEATHERING CRUST ON THE TECTONIC STRUCTURES WITHIN NORTHWESTERN UKRAINIAN SHIELD**

Охарактеризовані підходи до вивчення генезису мезокайнозойських кір вивітрювання на основі комплексного палеогеографічного, палеогеоморфологічного і палеотектонічного аналізів. Елементи будови розглядаються у зв'язку з реконструкцією первинних процесів утворення кори вивітрювання.

*Ключові слова:* кора вивітрювання, тектонічні структури, північно-західна частина Українського щита.

Охарактеризованы подходы к изучению генезиса мезокайнозойских кор выветривания на основе комплексного палеогеографического, палеогеоморфологического и палеотектонического анализов. Элементы строения рассматриваются в связи с реконструкцией первичных процессов образования коры выветривания.

*Ключевые слова:* кора выветривания, тектонические структуры, северо-западная часть Украинского щита.

Approaches to the studying of mesoceleozoic weathering crust genesis on the basis of complex paleogeographic, paleotectonic, paleogeomorphological and paleotectonic analysis are described. The elements of the structure are discussed in connection with the reconstruction of the primary processes of weathering crust formation.

*Keywords:* weathering crust, tectonic structures, Northwestern Ukrainian Shield.

**ВСТУП**

В роботах І.І. Гінзбурга, що стали класичними по комплексному вивченню кір вивітрювання (КВ), та ряду інших геологів і ґрунтознавців детально розглядаються питання мінералоутворення і геохімії процесів вивітрювання, висвітлюються кліматичні і регіонально-тектонічні передумови виникнення кір. Однак впливу геологічної структури субстрату на їх формування присвячено порівняно мало уваги дослідників. Тому розглянемо цю тему детальніше.

*Мета роботи* — встановлення закономірностей впливу геологічної структури субстрату на формування кори вивітрювання.

*Завдання* — виявити відмінні риси КВ в залежності від їх розміщення на регіональній тектонічній структурі.

**МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ**

Основним джерелом фактичного матеріалу слугували звіти по державному геологічному картуванню масштабу 1:200 000 — аркуші М-35-XXIII (Бердичів), М-35-XXIV (Сквира), М-35-XXII (Старокостянтинів), М-35-XVII (Житомир), М-35-XXIX (Вінниця) [3-7].

Для інтерпретації фактичних даних були використаний комплексний метод палеогео-

графічного, палеогеоморфологічного і палеотектонічного аналізу використовувався для виділення рівней пенепленізованих поверхонь і моделювання тектонічних умов в епохи коротворення;

На основі відомостей по картувальних та пошуково-картувальних свердловинах нами був побудований рельєф поверхні кристалічних порід Подільського на Росинсько-Тікицького блоків, що дало можливість виділити два рівні пенепленізації. На решті території Українського щита (УЩ) побудови гіпсометричної поверхні були взяті з роботи [1], на підставі цих даних нами побудовані два більш низьких рівні пенепленізації.

Відомості по потужностях КВ у свердловинах по кожному із блоків дали змогу побудувати ізопахіти КВ у генерелізованому вигляді. Для цього нами використовувався підхід, який полягає в такому. Через всю площу Подільського блока були проведені п'ять ліній розрізів північного простягання. Вздовж цих ліній були побудовані тренди середніх значень потужності на кожні 5 км розрізу. З'єднуючи ізолініями рівні значення трендів, отримали генерелізовану картину розподілу максимальних та мінімальних потужностей КВ.

**РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Під КВ слідом за Е. В. Шанцером [12] розуміють продукт руйнування материнських порід на границі літосфери і атмосфери під впливом екзогенних факторів, що знаходиться «топографічно на місці». Геологічне значення структури субстрату для генезису і збереження КВ визначається: 1) відмінністю в складі порід, які відслонюються в різних частинах однієї і тієї ж структури; 2) розміщенням ділянок тріщинуватості, тобто різної проникності порід; 3) глибиною інтенсивного проникнення вод в товщу земної кори та особливостями їх циркуляції; 4) локальним розвитком процесів денудації.

За морфологічними ознакам загальноприйнятим є виділення двох основних типів КВ: площинної і лінійної. Перша утворює суцільний площинний покрив продуктів вивітрювання, друга — вузькі зони, складені продуктами вивітрювання, серед полів незмінених порід чи глибокі язика змінених порід, що ідуть далі під покрив площинної кори в материнські товщі, і зазвичай пов'язана із зонами розломів чи підвищеної тріщинуватості. В деяких випадках вона утворюється вздовж крутопадаючого кон-

такту порід з різними фізико-хімічними властивостями.

Процеси, що протікають в зоні гіпергенезу цілком взаємопов'язані з присутністю вільної води. Тому шляхи міграції цього геохімічного агента є одночасно і напрямками, від осьових частин яких розповсюджуються процеси коротворення. У зв'язку з цим буде логічним визнати, що стягуючу роль для підземного і наземного стоків відіграють розломи і контакти порід з різними фізико-хімічними властивостями. Тому розширення зони дезінтеграції відбувається від місць з розущільненими породами вгору проти напрямку стоку, за рахунок поступового збільшення дреноючої сітки, що і приводить до розвитку площинної КВ. Причому розломи і контакти порід з різними фізико-хімічними властивостями є ніби зародками майбутньої КВ (рис. 1).

Площинні КВ, як правило, розвиваються до рівня ґрунтових вод, що визначає виникнення в них певної мінералого-геохімічної зональності. Процеси окиснення рудних мінералів на глибинах кількох метрів пов'язані зазвичай з КВ лінійного типу. Лінійна КВ, приурочена

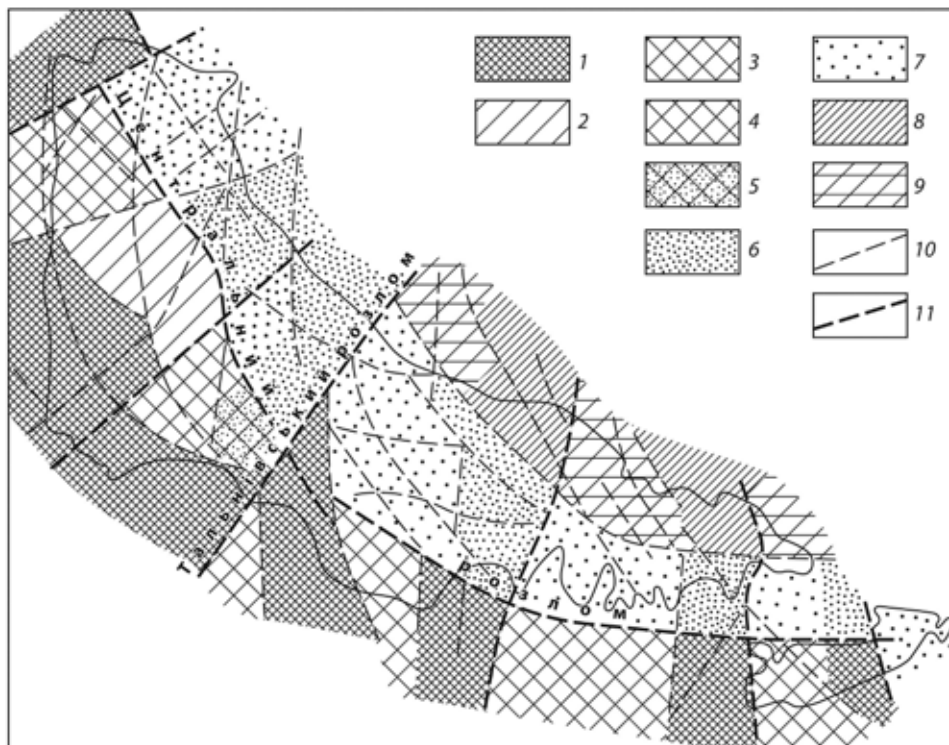


Рис. 1. Схема площинного розповсюдження порід з різними фізико-хімічними властивостями на УЩ за [10] зі змінами автора

*Бугіди:* 1 — гіперстенкові мігматити, 2 — гранат-кордієрит-біотитові мігматити; 3 — гранат-біотитові мігматити, 4 — мікроклінові мігматити, 5 — мікроклін-плагіоклазові мігматити. *Азововолинці:* 6 — біотитові мігматити, мікроклінові граніти, 7 — мікроклінові мігматити, граносієніти, рапаківі. *Дніприди:* 8 — плагіомігматити, 9 — плагіомігматити. *Серединні тектонічні шви:* 10 — третього порядку, 11 — першого і другого порядків

до розломів і жил, відрізняється зазвичай від сполученої з нею площинної характером мінеральних новоутворень. В даній роботі основна увага приділяється структурно-тектонічним передумовам виникнення КВ.

Торкаючись питання про регіональні умови, що сприяють розвитку КВ великої потужності, ми неминуче натрапляємо на протиріччя. За В.П. Петровим [9], розвиток КВ є наслідком епох майже повного тектонічного спокою і гумідного клімату. Вологий клімат сприяє хімічному розкладанню мінералів, а вирівняний рельєф сприяє збереженню на місці продуктів вивітрювання. Однак майже всі дослідники визнають, що КВ зазвичай розвиваються до нижньої межі рівня ґрунтових вод. А так як нижня межа зони активного водообміну є показником амплітуди рельєфу, то і потужність КВ відображає колишній регіональний розмах гіпсометричних параметрів.

У численній літературі з давніх і сучасних КВ часто вказується величезна потужність цих геологічних утворень. Так, на Високогірському руднику (Урал) КВ пройдена на 119 м, і ознак підшви її не виявлено [9], у Гвінеї потужність сучасних кір місцями перевищує 150 м (Б. М. Михайлов, 1966 р.) і т. д. Виникає протиріччя: або потужні КВ утворюються не в умовах повного тектонічного спокою, або вони можуть розвиватися нижче рівня зони активного водообміну.

Автори роботи [11] вважають, що КВ виникає лише вище рівня ґрунтових вод і припускають, що, оскільки потужності давніх КВ іноді досягають сотень метрів, а в Кривому Розі близько 1400–1600 м, то «... Тільки великий регіональний розмах рельєфу міг забезпечити таку глибоку циркуляцію ґрунтових вод». Зазначені автори роблять висновок, що уявлення про розвиток КВ в умовах майже повного тектонічного спокою на пенеппенах не підтверджуються. На їх думку, найсприятливішою тектонічною обстановкою для формування КВ є така тектонічна модель: плато, що повільно піднімається. На периферії останнього перепад рельєфу звичайно перешкоджає збереженню продуктів вивітрювання, проте на деякому віддаленні від краю, в глиб плато денудація мала та існують умови для глибокого дренажу ґрунтовими водами, а отже, для формування потужних КВ.

Аналізуючи закономірності розміщення КВ на різних структурах, автор цієї роботи підтримує думку названих дослідників. Прикла-

ди сучасних областей з гумідним кліматом, де розвиваються КВ, вказують на те, що низькі пенеппени несприятливі для генезису потужного чохла продуктів вивітрювання.

Для розуміння закономірностей формування КВ на УЩ дуже актуальний приклад Ліберійського щита. У роботі [8] повідомляється про приуроченість потужних кір вивітрювання Ліберійського щита до високопіднятих пенеппенів. Цей щит складений архейськими гнейсами і кварцитами (вік 2,5–3,0 млрд років), прорваними гранітами, перекритими ефузивами та осадовими породами нижнього протерозою і розбитий розломами на ряд блоків, чітко виражених в рельєфі. Виділяються чотири рівня пенеппенів. На високих пенеппенах потужності КВ досягають 100–150 м при середній потужності 30–50 м, низьких пенеппенах — 70–100 м при середній потужності 20–25 м, а потужність низинних КВ не перевищує 10–15 м. У гірських сильно розчленованих ерозією районах відмічаються потужності до 60 м і навіть 100 м. Збереження КВ тут забезпечується утворенням кіраси. Приходимо до висновку, що для появи потужної КВ необхідна наявність піднятого тектонічного блока і гумідного клімату.

Щодо структурно-тектонічних передумов формування КВ, то Ліберійський щит примітний в декількох відношеннях: по-перше, він є прикладом КВ давніх активізованих щитів з типовою для них добре вираженою блоковою тектонікою; по-друге, на його прикладі добре видно, що інтенсивність розвитку КВ в межах одного регіону сильно міняється залежно від дренажу тієї чи іншої ділянки ґрунтовими водами.

В численній літературі, присвяченій проблемі формування КВ, висвітлені закономірності, що реалізуються в похованих КВ. Прикладом останніх можуть слугувати кори фундаменту Східно-Європейської платформи. Структурно-літологічний аналіз матеріалів дозволяє побачити, що на загальному фоні відносно невеликих потужностей КВ виділяються дугоподібні або майже концентричні зони, в межах яких потужність кори різко зростає. Такі ділянки, як правило, розташовані вздовж границь великих тектонічних елементів.

Одна з цих зон, потужністю до 30–40 м, простежується уздовж західного схилу Латвійської сідловини (Укмерге, Паровея), наче окреслюючи східний край Балтійської синеклізи. Інша (Друцмінаї, Марціконіс-Лососно) ооконтурює з північного заходу і заходу центральну час-

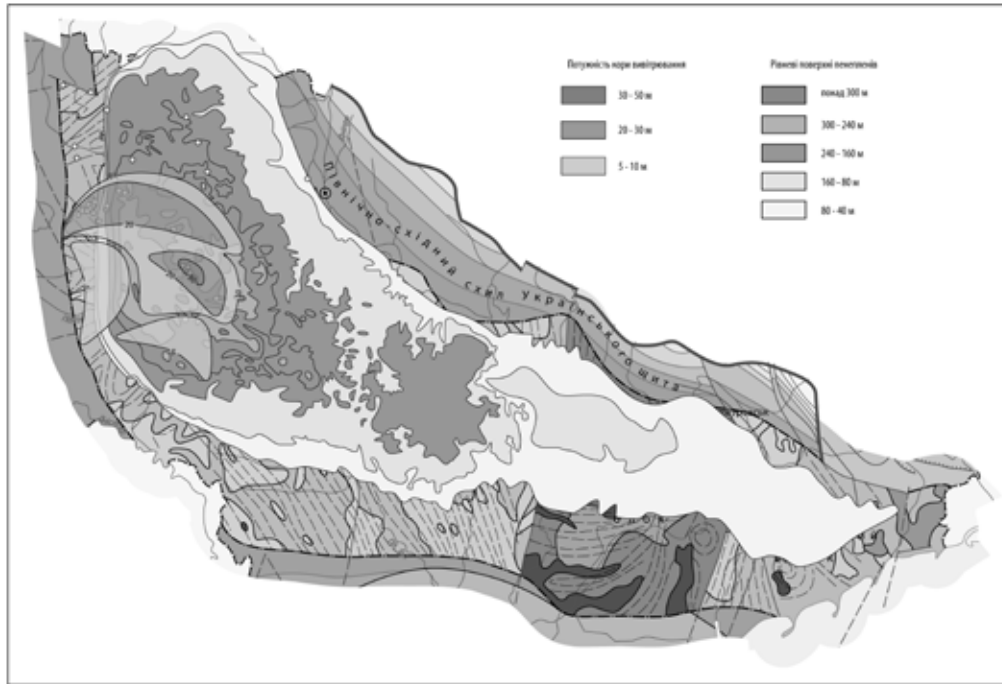


Рис. 2. Схематична карта розповсюдження рівневих поверхонь пенеПЛЕНІВ та потужностей давньої КВ в північно-західній частині УЩ

тину Білорусько-Мазурського склепіння, ніби відокремлюючи від неї Пишский виступ і Латвійську сідловину. Третя (Мінська) розвинена на північно-східному схилі цього склепіння. У центральних частинах останнього і Балтійської синеклізи потужність КВ не перевищує перших метрів або відсутня зовсім.

Схожа картина спостерігається і у північно-західній частині УЩ (рис. 2).

Для узагальнення і генералізації фактичних даних нами було проведено гісометричний і геоморфологічний аналізи району досліджень. Результатом обробки даних стала схематична карта на якій виділені чотири рівня пенеПЛЕНІВ, що мають висоти: 280 м (323–240), 200 м (240–160), 120 м (160–80), 60 м (80–40) (див. рис. 2).

Вік поверхонь вирівнювання в даний час недостатньо ясний. Високі і середні поверхні вирівнювання мають юрсько-крейдовий вік, низькі — неогеновий. На високих пенеПЛЕНАХ потужності КВ досягають 100–150 м при середній потужності 30–50 м, низьких пенеПЛЕНІВ — 40–80 м при середній потужності 25 м, а потужність низинних КВ не перевищує 5–10 м.

На самій верхній з пенеПЛЕНІЗОВАНИХ поверхонь УЩ — Вінницькому плато з висотними відмітками 323–240 м, значення потужності КВ неоднорідні, в окремих зонах вони досягають 100–150 м при середній 30–50 м, в інших,

розташованих у центральних частинах плато становлять 0–10 м. Зона максимальних потужностей КВ простежується уздовж північно-східного краю Вінницького плато, ніби окреслюючи його контур (див. рис. 2). На рівневій поверхні з висотними відмітками 240–160 м, КВ досягає потужності 40–80 м при середній 20–30 м. Ця зона оконтурює з півночі центральну частину Вінницького підняття, як би відокремлюючи від нього Волинський блок. На заході і південному заході від Вінницького плато простежується пенеПЛЕНІЗОВАНА поверхня з висотними відмітками 160–80 м, потужність КВ тут досягає 10–30 м при середній 5–10 м. Ця зона розвинена вздовж перегину поверхні фундаменту, що позначає західний схил УЩ. Всі вищевказані зони більшою чи меншою мірою просторово тяжіють до Вінницького плато. У центральних частинах останнього потужність КВ не перевищує перших метрів або ж вона відсутня зовсім.

Схожий розподіл потужностей КВ по тектонічних структурах спостерігається, за даними роботи [2], в Притиманському районі та ряді інших регіонів.

#### ВИСНОВКИ

Таким чином, розміщення потужностей КВ по регіональних тектонічних структурах виявляються досить чіткими: мінімальні потужності їх



приурочені до центральних частин великих позитивних і негативних структур, максимальні — до їх схилів. Причина цієї закономірності цілком зрозуміла. У негативних структурах породи не промиваються ґрунтовими водами на глибину. Мало сприятливі умови глибокої інфільтрації поверхневих вод існують і в центральних частинах склепін через їх слабку розчленованість. На крилах же структур, в місцях перепаду палеогіпсометричних відміток, навпаки, створюються найбільш сприятливі умови для глибокого проникнення вадозних вод, багатих киснем, вуглекислою та іншими хімічними активними сполуками.

Проведений нами аналіз будови КВ північно-західної частини УЩ, що знаходяться в різних структурно-літологічних позиціях [3–7], дозволяє стверджувати, що КВ високих і низьких пенепленів частіше мають майже повний за кількістю зон профіль вивітрювання, іноді з дещо скороченою нижньою зоною; в місцях регіональних перегинів потужні КВ, навпаки, мають геохімічно скорочений профіль — відсутня їх верхня зона. Остання зазнає тут інтенсивної денудації і тому рідше зберігається в розрізі.

Наявні дані дозволяють припускати, що нижні зони КВ на позитивних структурах потужніші, ніж в негативних, але це твердження все ж вимагає підтвердження великим емпіричним матеріалом.

Так, у південно-західній частині УЩ мезокайнозойська КВ розвинена на двох рівнях пенепленів. У північно-східній частині Вінницького підняття в районі м. Козятин вона має максимальні потужності, в межиріччі рік Рось та Ірпінь потужність КВ значно менша. Її просторовий зв'язок в цих районах встановлюється на підставі літолого-фаціального аналізу кайнозойських відкладів. Однак відмінності в потужності і будові досі не знаходили логічного пояснення. Доводиться припускати, що в епоху короутворення центральна частина Подільського блока була відносно піднята і розчленована сильніше східної, тому вивітрювання проникло тут на велику глибину і утворило КВ більшої потужності.

Таким чином, наявні дані показують, що КВ є чутливим індикатором тектоно-геоморфологічних і кліматичних умов і що варіації в особливостях їх будови і поширення слід враховувати при тектонічному і палеотектонічному районуванні окремих регіонів.

1. Басс Ю.Б. Древние коры выветривания Украины / Ю.Б. Басс, С.Т. Борисенко, В.Ю. Кондрачук, М.Д. Эльянов // Кора выветривания и связанные с ней полезные ископаемые. — Киев: Наук. думка, 1975. — С. 4–35.
2. Волочаев Ф.Я. Тиман / Ф.Я. Волочаев // Додевонские коры выветривания Русской платформы — М.: Наука, 1969. — С. 139–170.
3. Державна геологічна карта України. Аркуш М-35-ХVII (Житомир) / М.П. Щербина, М.М. Костенко, Б.В. Георгін та ін. М-б 1:200 000 / За ред. М.М. Костенка, З.М. Дорковської. — К.: М-во екології та природних ресурсів України, Північне державне регіональне геологічне підприємство «Північгеологія», 2004. — 125 с.
4. Державна геологічна карта України. Аркуш М-35-ХVIII (Бердичів) / С.С. Деркач, В.Г. Зенько, С.В. Лафінчук та ін. М-б 1:200 000 / За ред. П.Ф. Брацлавського, З.М. Дорковської. — К.: М-во екології та природних ресурсів України, Північне державне регіональне геологічне підприємство «Північгеологія», Правобережна ГЕ, 2001. — 97 с.
5. Державна геологічна карта України. Аркуш М-35-ХXIV (Сквира) / В.В. Зюльцле, З.М. Дорковська, М.К. Виходцев, М-б 1:200 000 / За ред. Л.М. Степанюк, М.М. Дерій. — К.: Державний комітет природних ресурсів України, Державна геологічна служба, Північне державне регіональне геологічне підприємство «Північгеологія», 2005. — 115 с.
6. Державна геологічна карта України. Центральнотрапезна серія. Аркуш М-35-ХXII (Старокостянтинів) / В.В. Лукаш, Є.В. Гадючка, О.Г. Лісняк та ін. М-б 1:200 000 / За ред. А.С. Войновського. — К.: Державна геологічна служба, Північне державне регіональне геологічне підприємство «Північгеологія», 2007. — 146 с.
7. Державна геологічна карта України. Центральнотрапезна серія. Аркуш М-35-ХXIX (Вінниця) / С.С. Деркач, В.Г. Зенько, П.О. Ляшенко та ін. М-б 1:200 000 / За ред. П.Ф. Брацлавського, І.В. Саніної та ін. — К.: Державна геологічна служба, Північне державне регіональне геологічне підприємство «Північгеологія», Правобережна геологічна експедиція, 2006. — 120 с.
8. Михайлов Б.М. Фаціальний аналіз кор выветривания / Б.М. Михайлов. — Л.: Недра, 1977. — 159 с. — Тр. ВСЕГЕИ. Н. С; Т. 228.
9. Петров В.П. Основы учения о древних корах выветривания / В.П. Петров. — М.: Наука, 1967. — 343 с.
10. Слензак О.И. Структуры пересечения парных метаморфических поясов докембрия / О.И. Слензак. — Киев: Изд-во Наук. думка, 1978. — 112 с.
11. Херасков Н.П. Геологические типы кор выветривания и закономерности их размещения / Н.П. Херасков, В.Н. Разумова // Геологические типы кор выветривания и примеры их распространения на Южном Урале. — М., 1963. — Тр. ГИН АН СССР; Вып. 77.
12. Шанцер Е.В. Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образованиях / Е.В. Шанцер. — М.: Наука, 1966 — 350 с. — Тр. ГИН; вып. 161.

Інститут геологічних наук НАН України, Київ  
E-mail: galtschonok@ukr.net