

УДК 551.24(477..8)

РОЛЬ ДОНЕОГЕНОВИХ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ФОРМУВАННІ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗОВНІШНЬОЇ ЗОНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ

М. Андрейчук

*Відділення “Карпатський центр” ДП Науканафтогаз
вулиця В. Великого, 4, Львів, Україна,
e-mail: viddil_ngg@i.ua*

Коротко розглянуто дослідження, що були виконані впродовж останніх десятиліть українськими геологами. З'ясовано роль процесів денудації у формуванні структурного плану донеогенової поверхні Зовнішньої зони Передкарпатського прогину. Висловлено припущення про ерозійну природу Крукеницької западини. Зазначено про вплив тектонічних чинників у разі генерування структурного обліку донеогенового ложа на завершальних етапах Карпатського орогенезу.

Ключові слова: осадонагромадження, палеогеоморфологія, донеогенова основа, Крукеницька западина, дислокації.

Довготривала перерва осадонагромадження в Зовнішній зоні впродовж палеогену–карпатію, за винятком короткотривалих інгресій еоценового моря, привела до активізації процесів ерозії на значних ділянках, які в неогеновий час були втягнуті в регіональне опускання з нагромадженням верхньомоласового баден-сарматського комплексу порід. Унаслідок довготривалої ерозії сформулась добре виражена система палеорусел, верхів'я якої були в межах платформи. Вперше її описав у середині ХХ століття В. Утробін [8, 9]. Надалі ерозійну природу донеогенової основи Передкарпаття прийнято за основу для побудови Геологічної карти західного регіону України масштабу 1:100 000 (Муравінський та ін., 1966). Наприкінці ХХ–на початку ХХІ ст. значну увагу вивченню захороненого донеогенового палеорельєфу Передкарпатського прогину приділяли вітчизняні та зарубіжні геологи (І. Вишняк, Т. Ізотова, В. Вашенко, Ю. Крупський, П. Чепіль, В. Котик, Х. Заяць, Р. Морошан, П. Бодлак, В. Гневуш, Д. Петровський, М. Андрейчук, О. Павлюх, П. Карнковський, Т. Ленк, Е. Явор, М. Ксьонжкевич, Я. Самсонович та ін.).

У структурному плані донеогенової основи виділено системи палеоврізів, зумовлені субсеквентними і консеквентними потоками. Їх фіксують сейсмічні дослідження та підтверджує глибоке буріння. Перші орієнтовані вздовж платформного облямування і сформовані в зонах поздовжніх розривних дислокацій (Краковецької, Калуської, Городоцької та ін.); другі – транскарпатського простягання, пов'язані з поперечною блоковою будовою доальпійського ложа [3, 4]. Найбільш виражені у палеорельєфі донеогенової поверхні Коломийська та Ходорівська системи палеоврізів. Для них характерні круті схили (до 40 °), значні глибини врізів у середніх та нижніх течіях (1 000 метрів і біль-

ше). У притальвегових частинах центральних палеорусел, спрямованих у бік Карпатської споруди, на донеогенову поверхню виходять відклади юри та палеозою. На південний захід вони занурюються під відклади алохтону.

Інші системи палеоврізів на українському Передкарпатті представлені своїми північно-східними витоками. В центральній та південно-східній частинах Зовнішньої зони прогину вони частково зрізані регіональними насувами чи глибоко опущені по великих скидах під Карпатську споруду. В північно-західній частині – зі значними кутами нахилу врізаються у Крукеницьку западину (рис. 1).

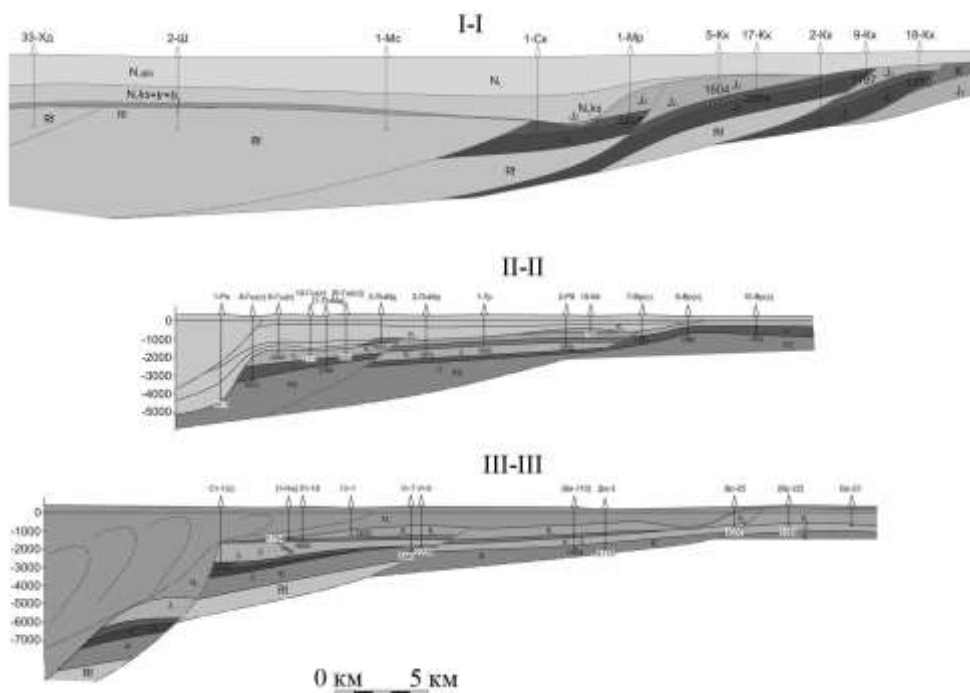


Рис. 1. Геологічні розрізи по лініях I-I, II-II, III-III.

Недовивчена сейсмічними дослідженнями та глибоким бурінням опущена частина Зовнішньої зони прогину, Крукеницька западина, яка відрізняється від підвищеного північно-східного мегаблоку глибинами залягання донеогенової основи та товщиною баден-сарматської теригенної товщі, а також відсутністю під автохтонними утвореннями неогену порід палеозою і мезозою та наявністю сильно дислокованих, метаморфізованих утворень рифейського віку на території України та Польщі. В межах України пробурено 20 свердловин, які повністю пройшли неогеновий комплекс, розкривши підстильні рифейські відклади, представлені філітизованими сланцями з прошарками дрібнозернистих кварцитів. Вони однозначно виділяються як за керовим матеріалом, так і промислово-геофізичними дослідженнями.

Більшість дослідників пов'язує наявність рифейських відкладів з Сандомирсько-Добруджанським пасмом (мегаантиклинорієм), у ядрі якого залягають згадані вище строкаті філіти, а на крилах – розкриті теригенні утворення палеозою. На цю споруду накладені молодші – юрський та крейдяний прогини.

У північно-західному напрямі на території Польщі проходить поступове омолодження домезозойської поверхні [5].

Підосва неогену Крукеницької западини опущена щодо піднятого мегаблока по Краковецькій системі скидо-зсувів, виражених у неогеновому чохлі. На території Польщі це полога флексура, амплітуда і стрімкість якої поступово зростають у південно-східному напрямі з переходом у диз'юнктивне порушення, амплітуда якого збільшується за простяганням від незначних зміщень на території Польщі до 5 км і більше під Карпатською спорудою.

Механізм формування Крукеницької западини до кінця не вивчений. Вона орієнтована під кутом 30° до Карпатського простягання, у північно-східній частині відклади сармату виходять на денну поверхню, а південно-західніше перекриті алохтонними утвореннями Самбірської зони і Карпат. За уявленнями окремих дослідників, у ранньоміоценовий час у межах Сандомирсько-Добруджанського пасма по тектонічних розломах були підвищені окремі блоки, які слугували джерелом постачання строкатого грубоуламкового матеріалу для нагромадження нижньоміоценових конгломератів. Зона Краковецького розлому ще в палеозойський час відділяла складчасті верхньопротерозойські верстви від області розвитку менш дислокованих нижньопалеозойських товщ. Надалі вони розвивались як успадковані тектонічні одиниці, а на окремих незначних проміжках геологічного часу, за твердженням деяких дослідників, відбувались навіть інверсійні рухи, що могло зумовити регіональне розмивання мезозойських відкладів у південно-західних частинах Стрийського юрського прогину та Львівсько-Люблінської крейдяної мульди. Ю. Крупський виділив Крукеницьку западину як самостійний тектонічний мегаблок, опущений по Краковецькому розлому щодо підвищеної північно-західної частини Зовнішньої зони прогину, який у районі м. Болехів зчленований з Передкарпатським і далі продовжується на південний схід під Карпатську споруду [4]. Північно-східніше від нього на регіональних сейсмічних профілях простежено сейсмічні відбиття, які дають змогу ідентифікувати цю частину розрізу з мезозойським комплексом порід, яких південно-західніше від розлому нема (рис. 2).

Під час дослідження генезису і структури Крукеницької западини, як і всієї донеогенової системи палеоврізів, привертає увагу таке:

- повна відсутність у межах Крукеницької западини відкладів палеозою і мезозою, водночас у підвищеному мегаблоці їхня товщина досягає 2 км і більше. Подібна картина простежена і на притальвегових ділянках ерозійних палеосистем підвищеного мегаблока, де на донеогенову поверхню виходять давніші породи;
- інтенсивне занурення тальвегів та зростання стрімкості схилів донеогенових палеоврізів, зароджених на платформі з наближенням до Крукеницької западини;
- пологий нахил донеогенового ложа Крукеницької западини в південно-східному напрямі з вирівнюванням структурного плану вверх по розрізу;
- наявність маркувального гіпсоангідритового горизонту у межах опущених та на підвищених елементах донеогенового палеорельєфу;
- наявність смуги, де нема тираської світи та теригенного нижньобаденського розрізу за межами площини Краковецького скиду у підвищеному мегаблоці [7]. Ця смуга

розширюється у південно-західному напрямі в міру регіонального занурення Крукеницької западини;

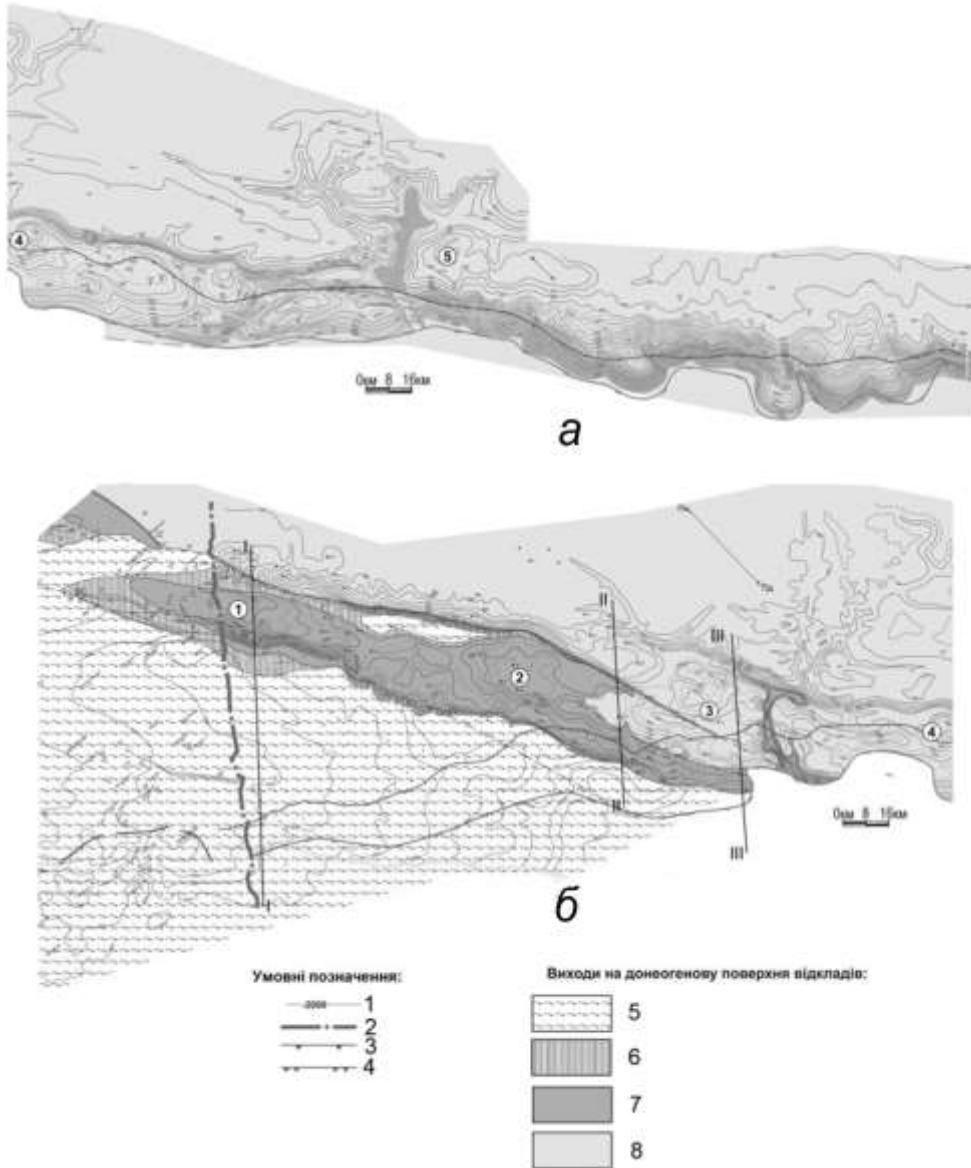


Рис. 2. Схематична структурна карта підосви верхньобаденських відкладів Зовнішньої зони Передкарпатського прогину (*a* – південно-східна частина, *б* – північно-західна; 1 – ізогіпси підосви верхнього бадену, 2 – українсько-польський кордон, 3 – північно-східна межа поширення відкладів алохтону, 4 – лінія зрізу підосви верхнього баденію стебницьким насувом; виходи на

донеогенову поверхню відкладів: 5 – рифею і палеозою, 6 – нижньої юри, 7 – верхньої юри, 8 – крейди; палеовисочини: 1 – Коханівська, 2 – Рудківська, 3 – Більче-Волицька, 4 – Кадобнянська, 5 – Коломийська).

– літологічна представленість тираської світи в межах Крукеницької западини і на поглиблених ділянках підвищеного мегаблока, перешаруванням ангідритів, глин і солей. Глиниста складова в цьому разі зростає в бік поглиблення палеорельєфу;

– наявність у відкладах баденського та в нижній частині сарматського ярусів Крукеницької западини мікрофауни, характерної для осадових, що формувались на значних глибинах;

– наявність у сарматському комплексі малоамплітудних безкореневих складок гравігенного сповзання осадових на початкових стадіях консолідації;

– значна віддаленість північно-східної окраїни Крукеницької западини від області активної ерозії, що підтверджене відсутністю типових конусів винесення осадового матеріалу в Крукеницький басейн седиментації на продовженнях, зароджених на платформі, транскарпатських палеоврізів;

– наявність покладів і скупчень важких нафт у захоронених рифогенних останцях верхньої юри на прирозломних ділянках підвищеного мегаблока та відсутність нафтопроявів за споріднених термобаричних умов у сарматському комплексі суміжної прибортової частини Крукеницької западини.

Наведені вище чинники не дають змоги однозначно трактувати провідну роль регіональних тектонічних факторів у разі утворення донеогенового ложа Крукеницької западини та всієї північно-східної автохтонної частини Передкарпатського прогину (Зовнішньої зони). Насамперед, це відсутність відкладів палеозою і мезозою в межах Крукеницької западини. Думка про те, що це пенеппленізована поверхня центральної частини давнього Свентокшицько-Добруженського пасма, а Краковецький розлом – регіональне порушення, по якому велика територія спочатку була насунута на підвищений мегаблок, а потім після тривалої денудації по великому конседиментаційному скидо-зсуву опускалась з поступовим заповненням баден-сарматськими відкладами, є досить сумнівною, оскільки важко припустити монолітне піднімання такої великої території з подальшим повним розмиванням мезозойських та палеозойських відкладів, загальна товщина яких у прирозломній частині піднятого північно-східного мегаблока перевищує 2 000 м (площі Кароліно, Никловичі, Макунів, Майничі та ін).

Про те, що поблизу не було мілководної шельфової зони, з якою могло б бути пов'язане зменшення товщини верхньоюрського комплексу у південно-західному напрямі, свідчить наявність уздовж Краковецького порушення Опарського бар'єрного рифу, сформованого в кімеридж-титонський час, південно-західніше від якого відкладались передрифові відклади відкритого моря, а північно-східніше – відклади типової лагуни. Наявність юрських відкладів у межах розвитку захороненого палеопасма доведена на суміжній польській території, де донеогенові ерозійні процеси були не настільки відчутні. Можливо, що з окремими біогермними тілами в донеогеновий час були пов'язані поклади нафти, які згодом зазнавали значного руйнування і збереглись під виглядом скупчень дегазованих, частково окиснених, важких нафт, ізольованих від газонасичених сарматських верств, що залягають вище (Коханівське, Орховицьке, Вижомлянське, Вишнянське та ін. родовища).

Літолого-фаціальні ознаки відкладів крейди теж свідчать про віддаленість від берегової лінії. Це, зокрема, зростання товщини нижньої крейди на південний захід від 30–

50 м на площах Підлужи і Вербіж до 150 м і більше з наближенням до Краковецького розлому (площі Летня, Угерсько, Північні Медичні та ін.). Розріз туронського ярусу в південно-західному напрямі поступовий перехід від мергелів і писальної крейди до глинистих вапняків, у цьому ж напрямі зростають і їхні товщини. Сумнівним також є стрімке виклинювання крейдових відкладів без відчутних літолого-фаціальних змін у напрямі до прогину в межах Городоцького та окремих ділянок Калуського розломів.

У межах Краковецької та в зонах Городоцької і Калуської поздовжніх дислокацій маркувальні верстви не зазнали значних змін; у першому випадку це еродована поверхня рифею, у другому – горизонти верхньої юри та крейди.

Інший чинник, що ставить під сумнів тектонічне походження окремих великих елементів Зовнішньої зони Передкарпатського прогину, у тому числі Крукеницької западини, виражений у безперервності морського режиму під час баден-сарматського осадоагромадження. Це підтверджене поширенням на всю його територію, за винятком круглих схилів донеогенової основи, гіпсоангідритового горизонту тираської світи і відкладів верхнього баденію. У цьому разі можливе нагромадження хомогенних осадів як на підвищених ділянках, так і на значних глибинах, тобто на відчутних нерівностях добаденської поверхні, зокрема і в межах Крукеницької западини. Представленість тираської світи ангідритами з прошарками аргілітів пояснюють генетичними закономірностями хомогенного осадоагромадження на порівняно великих глибинах, а незначні товщини, незалежно від гіпсометрії дна басейну, зумовлені короткотривалими закритостями тираського евапоритового моря від океану Тетис. Вірогідна і періодична зміна умов седиментації, що навіть у порівняно підвищених ділянках виразилась перешаруванням ангідритів з аргілітами, які вміщують залишки планктонних організмів.

Про значні глибини осадоагромадження в баден-сарматський час у межах Крукеницької западини та найбільше занурених притальвегових ділянках донеогенових палеоврізів свідчить характер відкладів нижнього баденію, що дає підстави ототожнювати їх з утвореннями нижньої частини субліторалі чи верхів псевдобаталі [6], а також наявність у низах сарматського ярусу четвертого мікрофауністичного горизонту, якого нема у піднесених поздовжніх блоках Зовнішньої зони прогину і який характерний для осадів, що нагромаджувались на глибинах понад 200 м.

Значна вертикальна диференційованість донеогенової поверхні в межах Зовнішньої зони Передкарпатського прогину дає підстави припустити про існування в добаденський час регіональної ерозійної палеосистеми, де роль головного русла відіграла Крукеницька палеоріка, представлена на території України своєю середньою течією. Її лівий борт у верхній частині пологий (кути нахилу близько 30°) з поступовим нарощенням стрімкості з глибиною, досягаючи в нижній частині вертикального положення. Зафіксовано нарощення стрімкості та амплітуди по простяганню палеоруслу на південний схід під Карпатську споруду. Така його форма вперше схарактеризована на підставі сейсмічних матеріалів 1976 р. Окремі дослідники в прирозломній частині на ділянці Кароліно–Майничі виявили яруси безкорневих структур у сарматській товщі. Надалі їх підтверджено на Макунівському та Никловицькому газопроводах (рис. 3). Вони мають гравітаційну природу і пов'язані зі сповзанням осадових верств на початкових стадіях консолідації.

Стосовно можливої панівної ерозійної складової у формуванні великої поздовжньої палеодолини зазначимо, що від маастрихту до баденію ця обширна територія могла була сушею понад 45 млн років, за винятком окремих короткотривалих інгресивних

циклів, і впродовж цього часу зазнавала активної денудації. Можна припустити з великим ступенем вірогідності існування в цей час великої річкової системи, центральне палеоруслло якої було орієнтоване з північного сходу на південний захід під кутом 30° до сучасної Карпатської споруди, а ціла мережа глибоких палеоврізів, найвираженіші з яких – Ходорівська і Коломийська, що зароджувались у межах платформи, є не що інше, як складові частини цієї системи, тобто її ліві притоки. Про це свідчать і глибини врізів. Наприклад, поглиблення центрального палеоруслла Ходорівської системи в перерізі з північно-східним бортом Крукеницької западини становить понад 1 000 м, а для Коломийської у середній течії вона може досягати 1 500 м і більше (південно-західний схил Отинського виступу (див. рис. 2). У нижній частині Ходорівської системи палеоврізів, де ухил центрального тальвегу в бік Крукеницької западини досягає 15° , розрахункова глибина перерізу дна Ходорівського палеоврізу з донеогеновою основою Крукеницької западини становить 4,5 км. Це гіпсометричне положення близьке до підтвердженого сейсмічними дослідженнями та глибоким бурінням, проведеними в межах западини на Північнозалужанській та Ортиницькій площах.

З геохронологічного погляду у формуванні донеогенової ерозійної палеосистеми виділяють два головні етапи. Перший пов'язаний з активним поглибленням Карпатського трюгу наприкінці крейди та проявами ларамійського тектогенезу. Континентальний режим був поширений на більшу частину окраїни платформи, де вона зазнавала значної денудації. У цей час зароджувалася річкова система, орієнтована вздовж кімерійських дислокацій, структурний план якої був дещо перебудований на початку палеогену. Її головні палеопритоки (Коломийська та Ходорівська) значно успадкували домезозойський палеорельєф [1]. Вони постачали значну кількість осадового матеріалу у палеогенове флішове море, у тому числі й грубоуламкового. Головна транспортувальна артерія – Крукеницьке палеоруслло. Це пояснюють появою зелених конгломератів в палеоценових і еоценових відкладах субкрайового флішового покриву, а надалі – в олігоценовому комплексі субкрайового та крайового покривів Румунії. У субкрайовому покриві конгломерати є головною частиною розрізу і складені вони з уламків метаморфічних порід та брил карбонатних утворень юри. Завершився цей етап наприкінці палеогену утворенням добре вираженої річкової системи, структурний план якої був частково пенепленізований під час короткотривалої трансгресії еоценового моря. Її північно-східний схил представлений широкими терасами, які багато дослідників трактувало як поздовжні тектонічні блоки. Досі вони збереглись у донеогеновій основі як обширні платоподібні палеовисочини (Коханівська, Рудківська, Більче-Волицька, Рубанівсько-Малогорожанська, Кадобнянська, Гринівська, Слобідська, Коломийська та ін.).

Другий етап формування донеогенової основи Передкарпатського прогину активніший і порівняно короткотриваліший. Головна фаза ерозійних процесів припала на егенбурзький час, що пов'язано з максимальним обмілінням світового океану й активізацією росту Карпатської споруди, яку супроводжувало поглиблення поздовжньої передгірської депресії. У придельтовій частині Крукеницької палеорічкової системи відбувалося нагромадження фації прибережно-лагунних слобідських конгломератів, яка представлена на 80 % добре обкатаними галькою і валунами філітів, хлоритових сланців докембрію і палеозою, а також карбонатними утвореннями мезозою, що свідчить про значні відстані транспортування. Розміри валунів і брил (до 10 м) підтверджують високу енергетичну здатність водних потоків [2]. Вони привели до формування глибоких каньйоноподібних врізів, спрямованих у бік Крукеницької западини, борти якої

заснавали активної ерозії, що зумовило гравітаційне сповзання великих олістолітів, складених з відкладів карпатського фліша та з утворень донеогенової основи. У верхній та середній течії головного палеоруслу енергії потоку вистачало для їхнього роздрібнювання та транспортування уламкового матеріалу на значні відстані (до 200 км), а у нижній течії, із загасанням енергії, вони осідали під виглядом конгломератів і великих олістолітів.

На завершальних стадіях альпійського орогенезу відбувалася відчужна перебудова тектонічного вигляду Передкарпатського прогину. Південно-східна частина Зовнішньої зони занурилася під Карпатську споруду. З наближенням до фронтальної частини алохтону зростали кути нахилу донеогенової поверхні до 20–40 ° та з'являлися протяжні поздовжні скиди (див. рис. 1, профіль III-III), які на польській території підтверджені свердловинами 1–Кузьміна, 1–Цісова, а в межах України – на площах Посада, Чижки, Залужани, Летня, Гаї, Грушів, Міжріцька, Болохів, Південнокадобнянська, Південногринівська, Камінна, Парище, Середній Майдан, Ланчинська, Черногузи, Кути, Уторопи, Роженська, Таталівська, Лопушнянська, Петровецька, Стайківська, Сегівська, Солонецька, Красноільська та ін.

Отже, значну частину донеогенової основи Зовнішньої зони Передкарпатського прогину можна трактувати як велику ерозійну палеодолину, де роль головного русла відігравала Крукеницька палеоріка, нижня тераса якої (Крукеницька западина) у північно-західній частині перекрита автохтонними відкладами верхніх молас, а на південь занурена під Карпатську споруду.

Формування палеодолини відбувалося в кілька етапів, що позначилось утворенням палеотерас, які в баден-сарматський час поступово компенсувались верхніми моласами. Їхні межі значно контрольовані положенням давніших регіональних тектонічних порушень.

У формуванні сучасного структурного плану Зовнішньої зони Передкарпатського прогину з наближенням до алохтону зростає роль тектонічних чинників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вишняков І.Б. Природа Коломийсько-Заболотівської русловидної структури / І.Б. Вишняков, В.О. Ващенко, Г.А. Гаврилко, О.В. Гоник // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2000. – № 1. – С. 3–12.
2. Гуржий Д.В. Литологія молас Предкарпаття / Д.В. Гуржий. – Киев : Наук. думка, 1969. – 202 с.
3. Котик В.А. О связи палеорельефа с развитием Предкарпатского прогиба // Нефтегазовая геология и геофизика. Науч.-техн. сб. ВНИИОЗНГ / В.А. Котик – 1968. – № 7. – С. 50–53.
4. Крупський Ю.З. Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського і Волиноподільського регіонів України / Ю.З. Крупський. – К. : УкрДГРІ, 2001. – 144 с.
5. Ксенкевич М. Очерк геологии Польши / М. Ксенкевич, Я. Самсонович, З. Рюле. – М. : Недра, 1968. – 301 с.
6. Кудрин Л.Н. Стратиграфия, фации и экологический анализ фауны палеогеновых и неогеновых отложений Предкарпаття / Л.Н. Кудрин. – Львов : Изд-во Львов. ун-та, 1966. – 174 с.

7. Пелипчак Б.П. Общий прогноз нефтегазоносности баден-сарматских отложений Бильче-Волицкой зоны Предкарпатского прогиба : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. геол-минерал. наук / Б.П. Пелипчак. – Львов, 1985. – 22 с.
8. Утробін В.М. До геології долини р. Дністра / В.М. Утробін // Геол. журн. – 1958. – Т. 18, вип. 4. – С. 45–51.
9. Утробін В.Н. Основные черты морфологии, гипсометрии и генезиса дотретичной поверхности Внешней зоны Предкарпатского прогиба и юго-западной окраины Русской платформы / В.М. Утробін // Докл. АН СССР. – 1960. – Т. 130, № 2. – С. 396–399.

*Стаття: надійшла до редакції 30.05.2012
доопрацьована 23.09.2012
прийнята до друку 10.10.2012*

THE ROLE OF THE PRE-NEOGENE EROSION PROCESSES IN FORMING FORMATION OF STRUCTURAL ELEMENTS OF OUTER ZONE OF CARPATHIAN FOREDEEP

M. Andreychuk

*Branch “Carpathian center” of DP of “Naukaneftegaz”
V. Velyky Street, 4, Lviv, Ukraine,
e-mail: viddil_ngg@i.ua*

Briefly reviewed studies that were performed over the last decade by Ukrainian geologists. The role of the processes of denudation in the formation of the structural plan to the neogene External surface area of the Carpathian Foredeep Assumptions about the nature of erosion of Krukenytska. Influence of tectonic factors in generating the structural calculation to the neogene bed in the final stages of the Carpathian orogen.

Key words: sedimentation, paleogeomorphology, Neogene base, Krukenytska Depression, dislocation.

РОЛЬ ДОНЕОГЕНОВЫХ ЕРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВНЕШНЕЙ ЗОНЫ ПРЕДКАРПАТСКОГО ПРОГИБА

М. Андрейчук

*Отделение “Карпатский центр” ДП “Науканефтегаз”
улица В. Великого, 4, Львов, Украина,
e-mail: viddil_ngg@i.ua*

Кратко рассмотрено исследования, выполненные за последние десятилетия украинскими геологами. Определено роль процессов денудации в формировании структурного плана донеогеновой поверхности Внешней зоны Предкарпатского

прогиба. Сделано предположение о эрозионной природе Крукеницкой впадины. Указано на влияние тектонических факторов при генерировании структурного плана донеогенового ложа на завершающих этапах Карпатского орогенеза.

Ключевые слова: седиментация, палеогеоморфология, донеогеновое основание, Крукеницкая впадина, дислокации.