

УДК 567.31+551.763 / (477.46)

Л. Попова, канд. геол. наук, ст. наук. співроб.  
E-mail: liliaporovalilia@gmail.com  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
ННІ "Інститут геології", вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна,  
В. Присяжнюк, канд. геол.-мінералог. наук, ст. наук. співроб.  
E-mail: prysval@ukr.net  
ІГН НАН України  
вул. О. Гончара, 55 б, м. Київ, 01054, Україна,  
О. Ковальчук, канд. біол. наук, наук. співроб.  
E-mail: biologist@ukr.net  
ННПМ НАН України  
вул. Б. Хмельницького, 15, м. Київ, 01030, Україна,  
Л. Тустановська, канд. геол. наук, асист.  
E-mail: tustanovska@univ.kiev.ua  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
ННІ "Інститут геології", вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна

## ДІАПІРОУТВОРЕННЯ В ЗОНІ КАНІВСЬКИХ ДИСЛОКАЦІЙ: ГЕОЛОГІЧНИЙ ВІК, ЧИННИКИ ТА ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол.-мінералог. наук, проф. В.В. Шевчуком)

Яр Меланчин Потік (південна частина Канівських дислокацій) перерізає декілька лусок з келовейськими глинами в ядрі, з падінням пластів на північ-північний захід. На сьогодні, на фоні загального погіршення відслоненості, ця територія надає майже виключну можливість зіставлення геологічних структур, біостратиграфічних даних і даних структурної морфометрії. З цією метою в середній частині яру була вивчена велика діапірова складка-насув. Будова четвертинних відкладів на її крилах свідчить, що після масштабних дислокацій лускувато-насувеного характеру надзвичайно активні процеси площинного змиву, за відсутності розвинутої гідрографічної сітки, призводили до швидкого накопичення продуктів розмиву тут же поблизу, на схилах і в западинах рельєфу. Подекуди спостерігається ритмічність заповнення фронтальних міжскибових депресій, яка, вірогідно, відповідає сезонним змінам швидкості водних потоків (весняні/літні). Поза цим, імовірно, сезонним фактором, умови осадконакопичення додатково ускладнювалися неперіодичними подіями, можливо – повторними дислокаціями меншого масштабу. Зокрема, на відлогах (тиловому) крилі згаданої діапірової складки-насуву було виявлено ще два етапи накладених деформацій, які відбувалися одночасно з накопиченням схилового делювію на крилах. Четвертинні відклади дослідженої ділянки мають ознаки єдиного циклу делювіального осадконакопичення і, вірогідно, відповідають досить вузькому хронологічному інтервалу.

Таку реконструкцію підтверджує і склад викопної фауни. Вона пошарово відбиралася з відкладів заповнення фронтальної міжскибової депресії (тафоценоз Меланчин Потік 1) та з порушених вторинними деформаціями делювіальних відкладів, що накопичувалися на тиловому крилі складки (Меланчин потік 2). Таким чином отримані численні черепашки наземних гастропод, а також поодинокі рештки амфібій і ссавців. Обидва тафоценози підтверджують картину розчленованого молодого рельєфу з обводненими низовинами і ділянками більш сухолюбної степової рослинності на підвищеннях. Зміни складу фауни гастропод у розрізі пояснюються динамікою площинного зносу, а не кліматичними причинами. Можливий вік відкладів, визначений за складом решток гризунів, лежить в інтервалі від другої половини середнього плейстоцену і до кінця пізнього плейстоцену; але виходячи із всього вищевикладеного цей інтервал слід звузити до дніпровського кліматоліту. Загалом фауна (як гастроподи, так і ссавці) достатньо толерантна до холоду, хоча і не екстремально криофільна. Як склад фауни, так і пластичний характер накладених деформацій свідчать про відсутність суцільної багаторічної мерзлоти. Нові деталі в палеогеографічну реконструкцію дніпровського часу вносять знахідки амфібій. Їх кісткові рештки в дніпровських відкладах підкреслюють некоректність аналогії між ландшафтно-кліматичними умовами сучасних високоширотних прильодовикових територій і ландшафтом та кліматом дніпровського часу.

Якщо розглядати розріз Меланчиного Потіку як модель будови Канівських дислокацій у мініатюрі, то сценарій їх формування виявляється загалом подібним до описаного А.В. Матошком, Ю.Г. Чуğunним. А саме, структури лускуватого алохтону передували утворенню ін'єктивного валу і поряд з іншими факторами певним чином спрямовували подальші дислокації. Води, що витискалися з-під тіла льодовика, рухалися переважно по латералі, оскільки юрські глини в основі верхнього поверху алохтону, розплющені і розтягнуті в ході насувних рухів, становили верхній водотрив. На межах між основними структурами ці води знаходили вихід до великих об'ємів пористих відкладів (крейдових, палеогенових, четвертинних алювіальних) і насичували їх. Посилився тиск на підстильні породи, і виник пояс вторинних діапірів (ін'єктивний вал). Натомість, дані структурної морфометрії свідчать на користь сценарію Ю.А. Лаврушина, Ю.Г. Чуğunного (утворення ін'єктивного валу перед насувним рухом).

**Ключові слова:** Канівські дислокації, викопна фауна, гастроподи, амфібії, гризуни, структурна морфометрія

**Постановка проблеми.** Реконструкції механізмів утворення канівських дислокацій присвячено ряд добре відомих робіт, що ґрунтуються на великому обсязі геологічних даних, отриманих в умовах доброї відслоненості цієї складної і цікавої території [1, 2, 4, 5, 7, 11]. Сучасні дослідження Канівських дислокацій відбуваються в набагато гірших умовах, оскільки внаслідок підняття місцевого базису ерозії після створення Канівського водосховища та заліснення території, кількість і площа доступних відслонень різко зменшилася. З іншого боку, залишаються відкритими такі корисні можливості, як біостратиграфічне датування подій утворення дислокацій, а також кореляція цих подій із закладанням ерозійних форм сучасного рельєфу. Нижче представлена спроба вирішення цих задач на матеріалі відслонень яру Меланчин Потік (Канівський природний заповідник, Черкаська обл.), з метою уточнення часу, чинників і перебігу формування

дислокацій, а також реконструкції ландшафтно-кліматичних умов даного часового інтервалу.

**Методи.** Біостратиграфічний метод використовувався для визначення геологічного віку відкладів, що сформувалися в результаті розмиву антиклінальних структур дислокацій і заповнюють синклінали. Загалом вважається, що ці відклади палеонтологічно німі (в першу чергу в плані решток хребетних). Однак порівняно недавно у флювіогляціальних відкладах околиць Канева було знайдено ріг північного оленя [8], що істотно збільшило перспективи біостратиграфічного датування четвертинних відкладів на цій території. Окрім ссавців, у даній роботі використовувалися також рештки земноводних і наземних гастропод. Це дозволило запропонувати реконструкцію природного середовища, практично одночасно з дислокаційними подіями.

Морфометричний метод спрямований на виявлення вертикальних рухів земної кори та пошуки тектонічних структур, вивчає числові характеристики форм земної поверхні. Метод базується на графічному розкладанні рельєфу на базисні, залишкові, вершинні й ерозійні поверхні відповідно до порядків долин і вододільних ліній [3, 13]. Усі різниці поверхонь є скалярними полями. Ті чи інші зміни у рельєфі фіксуються окремими видами карт. Так, різниці між базисними поверхнями відповідають різницям висот річкових терас, а карти різниць вершинних поверхонь є аналогом карт різниці між поверхнями вирівнювання. Карти різниць між вершинними та базисними однопорядковими поверхнями відображають не лише вертикальні тектонічні рухи, але й глибинну ерозію, аккумуляцію та денудацію [3]. Особливості застосування даного методу для території Канівських дислокацій обговорювалися раніше [12].

### Результати.

**Геологічна будова.** Нижня і середня частина яру Меланчин Потік зберігає порівняно добру відслоненість, що дозволяє прив'язку морфометричних і біостратиграфічних даних до геологічних структур. Це одна з небагатьох ділянок, де у відслоненнях спостерігаються описані ще В. Різніченком [11] луски з келовейськими глинами в ядрі з падінням

приблизно на північ-північний захід. Таких лусок на всьому протязі яру на сьогодні простежується чотири.

Найбільшої уваги заслуговує луска, що в рельєфі відповідає підвищенню, розташованому між Великим Скіфським городищем та Мар'їною горою (відслонення, обмежені координатами N49.722498, E31.512615 – N49.723094, E31.511521, рис. 1, а). Тут келовейські відклади здіймаються на висоту до 11 м над тальвегом, наскрізь простромлюючи потужні пісковики альбу і утворюючи насув-складку витискання. Завдяки асиметрії складки і ряду інших деталей будови [10] північне положення деформуючого чинника достатньо очевидне.

Перший із досліджених розрізів – відслонення Меланчин Потік-1 (МП1, рис. 1, а, б), приурочений до відкладів заповнення фронтальної міжскибової депресії, по якій закладено сучасний правий відвершок яру. Четвертинні відклади тут представлені ритмічною пачкою алевритистих пісків із декількома прошарками озалізненних пісків різнозернистих, з жорствою. Всі відміни даної пачки майже несортовані і насичені гострокутними уламками кварц-глауконітових пісковиків і четвертинною та перевідкладеною палеогеновою, крейдовою і юрською фауною.

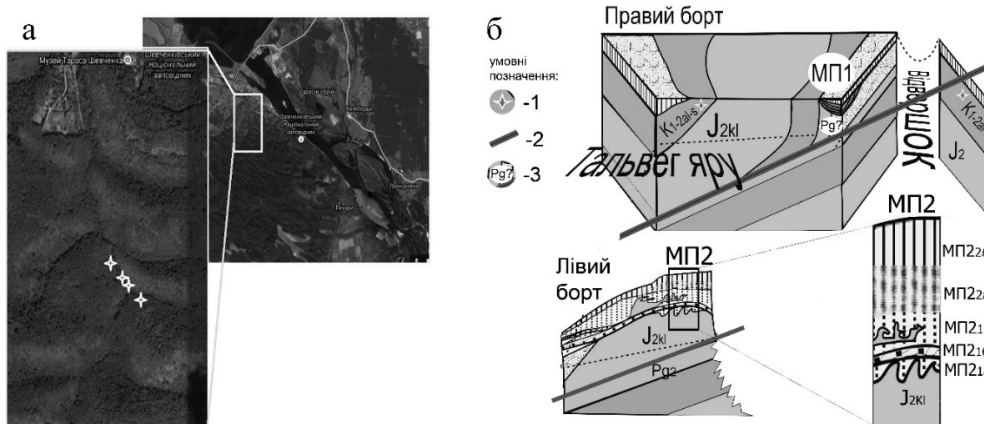


Рис. 1. Розташування дослідженої ділянки (а) і принципова будова розрізу (б).

а: зірочками позначені досліджені розрізи; б: 1 – положення розрізів, позначених зірочками на рис. 1, а; 2 – лінія площини розлому; 3 – гравітаційний фронтальний мікстит, позбавлений усіх текстурних ознак внаслідок руху висячого блоку і подальших гравітаційних процесів. Рисунок виконаний без збереження масштабу, крім колонки МП2

Поza вищеописаними відкладами тимчасових водних потоків, фронтальне крило складки-насуву (добре відслонюється в правому борті правого відвершку яру, рис. 1, б) складене кварц-глауконітовими пісками з безладно розташованими стяжіннями таких же за складом пісковиків. Це різко контрастує з будовою лівого борту того ж відвершку (лежачого крила даного насуву), де спостерігаються характерні текстурні особливості мілководних відкладів [10]. Очевидно, що текстури відкладів правого борту були зруйновані в результаті руху висячого блоку по лежачому плечу. На рис. 1, б ці відносно пухкі відклади (фронтальний мікстит), по яких закладений сучасний відвершок яру, позначені як (Pg?), через присутність палеогенових черепашок молюсків в розрізі МП1.

Рештки дрібних хребетних і наземних гастропод отримані з шаруватих відкладів заповнення фронтальної міжскибової депресії (МП1 на рис. 1, б) шляхом промивки на ситах.

Тилове крило даної складки-насуву було досліджене в лівому борті яру в 100 м нижче за течією від відслонення МП1 (розріз Меланчин Потік 2, МП2). Тут над нахиленою на північ подекуди плейстоценою поверхнею келовейських глин бурих алевритистих залягає складно збудована четвертинна товща потужністю до 3 м (рис. 1, б):

МП2<sub>1а</sub> – суглинки зеленкувато-сірі піскуваті, невиражено шаруваті (до 0,4 м), над ними з розмивом:

МП2<sub>1б</sub> – піски білі або світло-жовті, місцями сильно озалізнені, різнозернисті з гравієм, горизонтально- та слабо хвилясто-шаруваті (0,3-0,4 м);

МП2<sub>1в</sub> – суглинки, аналогічні відкладам МП2<sub>1а</sub> з дрібними діапірами і складками волочіння бурих алевритистих глин, амплітудою 0,7–1,5 м. Вторинні діапіри від майже вертикальних до перекинутих (характеризуються тим же видимим падінням на північ-північний захід, що і вся дана діапірова складка, деякі зірвані і перетворені у свого роду котуни (структури сніжного кому з матеріалом суглинку МП2<sub>1в</sub> всередині, рис. 2, б). Вгору по розрізу частка піщаного матеріалу зменшується, шаруватість зникає і даний шар (потужністю близько 1 м) поступово переходить в наступний.

МП2<sub>2а</sub> – суглинки того ж зеленкувато-сірого кольору, нешаруваті, в нижній частині слабо піскуваті, поступово переходять в наступний шар.

МП2<sub>2б</sub> – лесоподібні суглинки слабо-зеленкувато-палеві, зі стовпчастою окремістю (1–1,2 м).

### Сучасний ґрунт.

На протилежному, правому борті яру в альбських відкладах спостерігається своєрідна дезінтеграція піщавої прошарку на розтягнуті на відстань до 1,5 м будиноподібні брили (рис. 2, а).

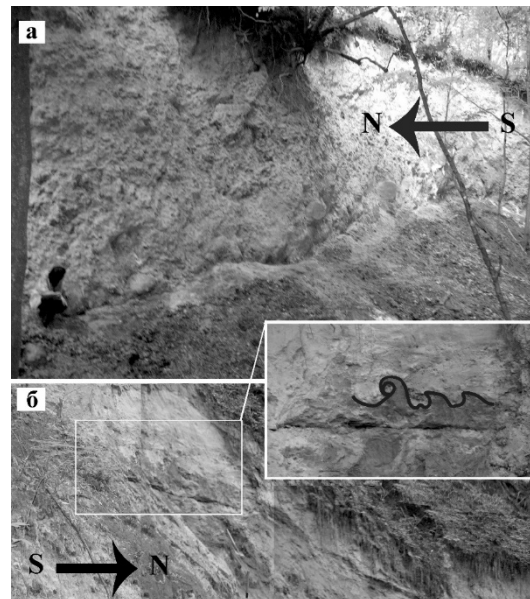


Рис. 2. Прояви дислокації в тиловому крилі складки-насуву в ярі Меланчин Потік: дезінтеграція пісковикого прошарку в альбських пісковицях правого борту (а); утворення структур сніжного кому в складках волочіння, що простромлюють четвертинні суглинки піскуваті шару МП2<sub>1б</sub> (лівий борт) (б)

Четвертинні відклади накопичувалися безпосередньо після формування великої діапирової складки-насуву, що розглядається. Вони значною мірою складені продуктами розмиву її ядра (юри, крейди і палеогену). Про це свідчать і перевідкладені рештки морських безхребетних, що зустрічаються у всіх відмінах описаного розрізу. Присутність по всьому розрізу уламків граніту різного ступеня обкатаності, і розміром до 1 см свідчить, що розмивалися також і флювіогляціальні відклади.

Незважаючи на те, що накопичення четвертинних відкладів відбувалося на фоні певних (екзо)тектонічних рухів, весь розріз МП2 (як і МП1) з упевненістю можна характеризувати як відклади єдиного циклу делювіального осадконакопичення, що відбувалося в умовах переважання абіогенних процесів над біогенними або порівняно швидко. А саме, частка перевідкладеного матеріалу і вміст піщаної фракції, як це властиво для схилового делювію, поступово зменшується вгору по розрізу; зникає і невиразна горизонтальна шаруватість. Усі переходи між породними відмінками поступові, за винятком результату короткочасного розмиву – прошарку сильно озалізненних пісків різнозернистих горизонтально-шаруватих (МП2<sub>1б</sub>) над повторно дислокованою поверхнею юри. Але після цього розмиву делювіальне осадконакопичення відновилося, здається, з тої ж точки, де зупинилося, про що свідчить ідентичність гранулометричних показників і фауни гастропод з шарів МП2<sub>1а</sub> та МП2<sub>1б</sub>.

**Викопна фауна.** Форми наведені в порядку кількісного представництва, від домінуючих до поодиноких.

МП1. Є ознаки двох джерел надходження четвертинного матеріалу в даний тафоценоз. Рештки гастропод розрізняються за кольором: *Succinea oblonga*, *Pupilla muscorum* і *Vallonia tenuilabris* (білі); *P. muscorum* і *P. loessica* (жовті). Рештки хребетних представлені фрагментом стегнової кістки *Anura* fam. indet. та *Rodentia* gen. et sp. (нижній різець).

МП 2. Зуби і кістки хребетних походять з нижньої більш шаруватої і піскуватої частини розрізу (МП 2<sub>1</sub>), у верхніх, нешаруватих суглинках (МП2<sub>2</sub>) виявлені тільки гастроподи, а лесоподібний суглинок, що вінчає розріз, не досліджувався.

МП 2<sub>1а</sub> Суглинки піскуваті, невиразно шаруваті. Invertebrata: *Vallonia tenuilabris*, *Pupilla muscorum*, *Succinea oblonga*, *Columella columella*, *Trochulus* sp., *Pupilla* cf. *sterri*.

МП 2<sub>1б</sub> Піски різнозернисті озалізнені. Invertebrata: *Pupilla* ex gr. *loessica*, *Sphyradium doliolum*.

МП 2<sub>1в</sub>: Суглинки піскуваті, невиразно шаруваті. Invertebrata: *Succinea oblonga*, *Pupilla muscorum*, *P. ex gr. muscorum*, *P. loessica*, *P. sterri*, *Vallonia tenuilabris*, *C. columella*, *Vertigo modesta*, *Monachoides* sp., *Trochulus* ex gr. *hispidus*. Vertebrata: *Bombina bombina*, *Rodentia* gen. et sp. (верхній різець); *Microtus* sp., *Spermophilus superciliosus*.

Характерно, що у піскуватих алевритах, захоплених всередині одного з глиняних котунів, фауна аналогічна: *S. oblonga*, *P. muscorum*, *P. loessica*.

(МП2<sub>2</sub>). Суглинки піскуваті нешаруваті. Invertebrata: *Trochulus hispidus*, *P. muscorum*, *V. tenuilabris*, *S. oblonga*, *P. ex gr. sterri*.

**Структурна морфометрія.** У ході інтерпретації морфометричних карт виявлені найактивніші ділянки, які зазнавали змін у процесі формування району (западини, вигини, антиклінальні складки та ін.) [3, 12]. Зокрема, на ділянках, розташованих вище і нижче за течією від дослідженого відслонення, зафіксовано перемив відкладів у пониженнях палеорельєфу (ділянки з від'ємними різницями базисних поверхонь 3-го порядку від -16,1 до -7,2 м, оливково-зелені області на рис. 3). Вони являють собою єдиний парагенетичний ряд зі своєрідним схиловим делювієм, описаним вище. Долинна сітка в цей час ще нерозвинута (формується лінзовидні або іншої форми тіла водно-льодовикових відкладів). Поза дослідженою ділянкою флювіогляціальне осадконакопичення подекуди наслідують давні дочетвертинні лінеamenti (теперішній яр Дунаєць та права притока р. Дніпро між с. Пекарі та хутір Хмільна).

Оскільки базисні поверхні в кінцевому підсумку прямують до місцевого базису ерозії (в даному випадку долини Дніпра), морфометричні дані можуть бути прокорельовані з терасовим рельєфом. На цій основі геологічний вік подій, обмежених закладанням базисних поверхонь 3-го і 4-го порядку (рис. 3), визначається проміжком часу між формуванням алювію IV та III надзаплавних терас, тобто дніпровським часом.

Аналіз карт різниць вершинної та вершинно-базисної поверхонь 3-х порядків дав змогу відобразити великі та

малі локальні антиклінальні структури, виражені позитивними різницями цих поверхонь у вигляді замкнених ізоліній (рис. 4). Їм відповідають діапіри юрських глин, що спостерігаються в ярах Костянецький, Меланчин Потік, Мар'їн, Пекарський, Хмільнянський та ін. За щільністю ізобазит можна визначити крутизну палеосхилів відповідного віку. Круті схили фіксуються у верхів'ях Меланчиного Потіку та в інших вищезазначених ярах, які мають найбільші додатні різниці. Максимальне ущільнення ізобазит спостерігається на східних схилах Княжої гори та в районі с. Хмільна, що свідчить про різке підняття певних ділянок [12]. Ізобазити оконтурюють великі форми палеорельєфу, які під впливом зовнішніх та внутрішніх чинників у подальшому змінять рельєф на дрібніші структури (рис. 3, в, стор. 13 в [12]).

**Обговорення.** Таким чином, після масштабних дислокацій лускувато-насувного характеру утворений сильно розчленований рельєф активно розмивався, а відсутність гідрографічної сітки призводила до того, що продукти розмиву швидко накопичувалися тут же поблизу, на схилах і в западинах рельєфу. Ритмічність заповнення фронтальної міжскибової депресії (відслонення

МП1), можливо, відповідає сезонним змінам швидкості водних потоків (весняні/літні).

Пластичний характер накладених деформацій розрізу МП2 свідчить про принаймні локальну відсутність багаторічної мерзлоти.

Тафоценози, сформовані тимчасовими водними потоками (МП1 і МП 2<sub>16</sub>), вірогідно, містять хронологічно неоднорідну, а частково і екологічно несумісну фауну гастропод (так, *Sphyradium doliolum* у відкладах МП 2<sub>16</sub> вказує на теплі умови, *P. loessica* – на холодні. Все це вимагає обережності при використанні даного матеріалу для палеоекологічних реконструкцій. Однак загалом фауна достатньо переконливо підтверджує картину розчленованого молодого рельєфу з обводненими низовинами і ділянками більш суходолубної степової рослинності на підвищеннях. Зміни складу фауни знизу вгору по розрізу пояснюються саме динамікою площинного зносу, а не кліматичними змінами (зокрема, це стосується фауни МП2<sub>2</sub>, дуже численної, але у видовому відношенні одноманітної і представленої еврибіонтними формами).

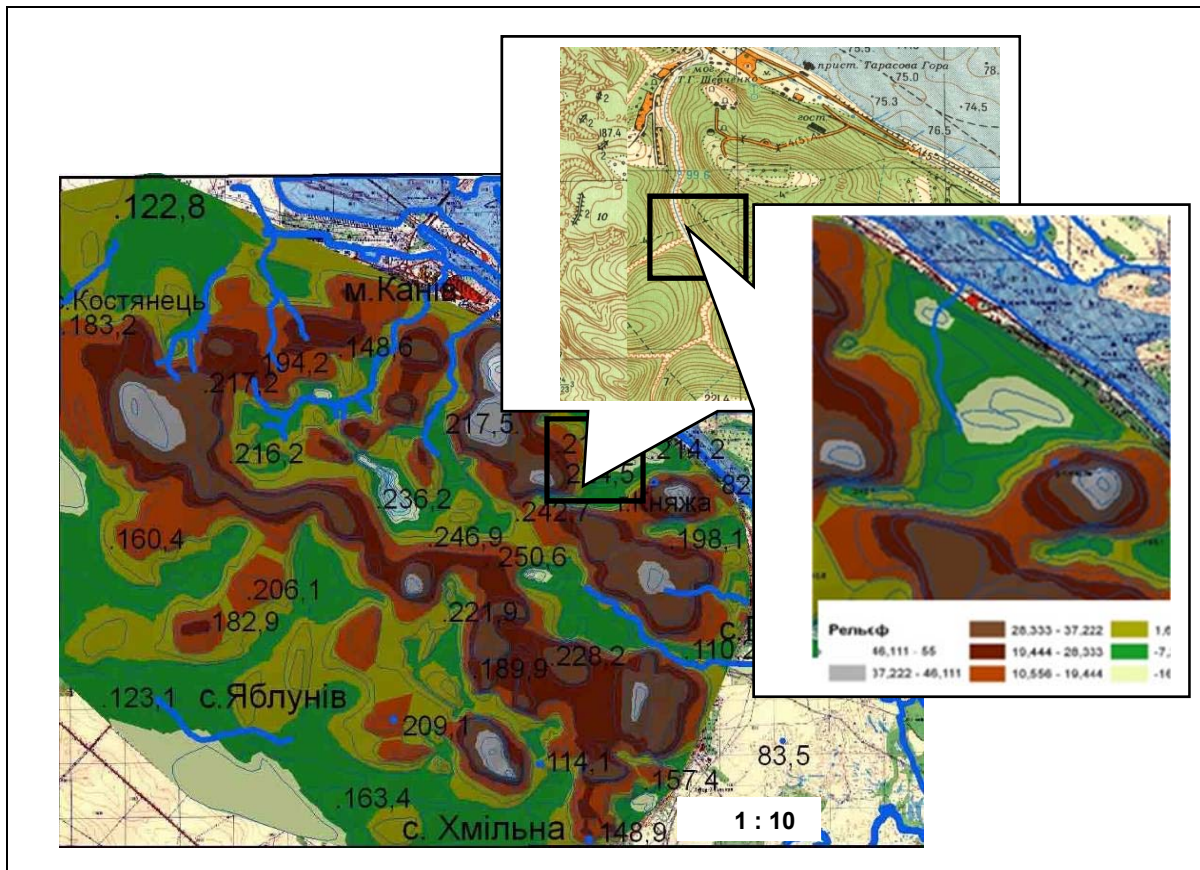


Рис. 3. Флювіогляціальні відклади у Меланчиному яру (фрагменти морфометричної карти різниць базисної поверхні 3-го порядку та карти четвертинних відкладів)



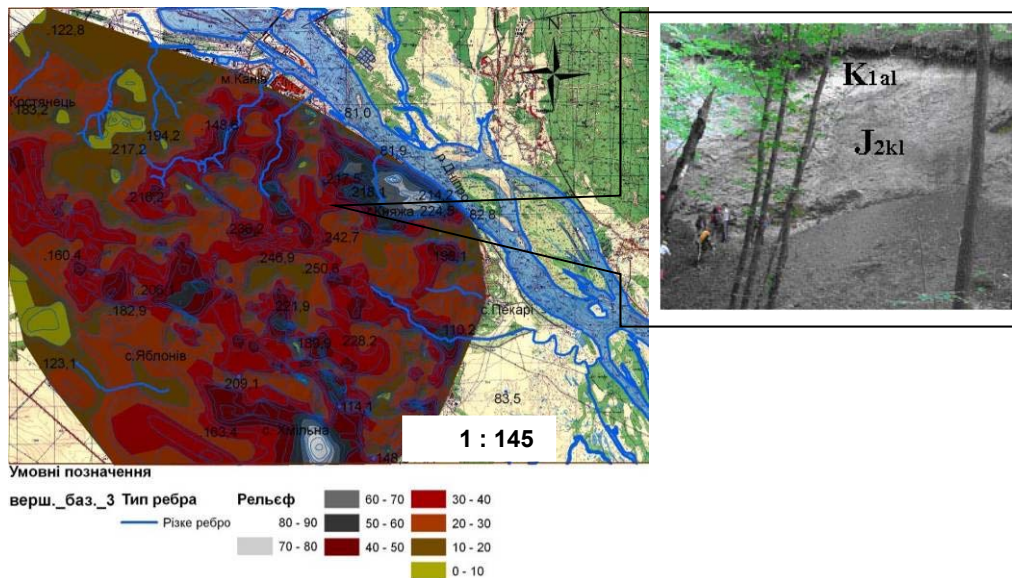


Рис. 4. Діапірова складка-насув, що спостерігається в ярі Маланчин Потік, на карті вершинно-базисної поверхні 3-го порядку

В екологічному відношенні фауна Маланчиного Потіку відповідає помірно (але не екстремально) холодному клімату з відсутністю суцільної багаторічної мерзлоти і нестабільним гідрологічним режимом території. Інтерес становлять знахідки амфібій. Зокрема, для кумки жовточервонь, *Bombina bombina*, що і сьогодні зустрічається по всій території України за винятком Криму, характерне тяжіння до слабкопроточних та стоячих водойм – це повністю відповідає палеогеографічній ситуації, реконструйованій за іншою фауною. Проте температура води, оптимальна для проходження ембріогенезу кумок, становить 17–19°C [9], що для часу дніпровського етапу виглядає дивно. З іншого боку, не можна забувати того очевидного факту, що в дніпровський час, як і тепер, територія Канівського Подніпров'я лежала приблизно на 50 північної широти, і принаймні географічні кліматотвірні фактори мали бути близькими до сучасних. Тобто про екологічні аналогії з територіями, нині вкритими материковим зледенінням, або з територіями, розташованим за Полярним колом, не може бути мови. Очевидно, територія отримувала достатньо сонячного випромінювання, щоб замкнені мілководні водойми в депресіях рельєфу прогрівалися достатньо швидко.

Фауна хребетних з МП1 та МП2<sub>1</sub> занадто фрагментарна і не дозволяє оцінити вік відкладів точніше, ніж друга половина плейстоцену (знахідки типових *Microtus* однозначно виключають ранній плейстоцен, а *S. superciliosus* ніде в межах свого ареалу не виявлений раніше другої половини середнього плейстоцену [14]). Однак безпосередньо постдислокаційне накопичення відкладів МП1 і МП2 достатньо очевидне із самої будови розрізів, а дані структурно-морфометричного аналізу визначають ці відклади як сформовані протягом дніпровському етапу, на основі прив'язки до різниці поверхонь IV і III терас Дніпра.

Якщо розглядати розріз Меланчиного Потіку як модель Канівських дислокацій у мініатюрі, то сценарій їх формування виявляється загалом подібним до запропонованого раніше [7]: структури лускуватого алохтону передували утворенню ін'єктивного валу і поряд з іншими факторами певним чином спрямовували наступні дислокації. А саме, води, що витискалися з-під тіла льодовика, руха-

лися переважно по латералі, оскільки юрські глини в основі верхнього поверху алохтону, розплющені і розтягнуті в ході насувних рухів, становили верхній водотрив. На межах між основними структурами ці води знаходили вихід до великих об'ємів пористих відкладів і насичували їх і збільшували їх масу. Посилився тиск на підстильні породи і виник пояс вторинних діапирів (ін'єктивний вал). У меншому масштабі аналогічні процеси відбувалися між лусками внутрішньої зони алохтону (Меланчин Потік).

Дані структурно-морфометричного аналізу розміщують події даного сценарію в іншій послідовності: на початкових стадіях дислокацій підняття відбувалися на значних площах у зоні теперішнього ін'єктивного валу і прилеглих ділянок. У подальшому ці обширні підняття значно розчленувалися, а площа їх скоротилася, так що вони склали вузьку, витягнуту паралельно руслу Дніпра позитивну структуру (ін'єктивний вал). Враховуючи, що диференціація рельєфу під дією ерозійних чинників малоймовірна для даного етапу, як пояснення можна запропонувати перерозподіл значних об'ємів пластичних порід під дією гравітаційного фактору (тиск переобводнених пористих порід на пластичні, і до того ж вже деформовані юрські глини, і, в результаті, діапироутворення). Такий сценарій в основному відповідає запропонованому Ю. А. Лаврушиним, Ю. Г. Чугунним [5].

При цьому льодовик виступив не лише як джерело латерального стиснення, але і як причина обводнення відкладів та зміни реологічного стану глин від пластичного до в'язкого. При перезволоженні відбувається підвищення пластичності глинистих порід і модуль деформацій знижується [6], породи буквально течуть (звідки і походять вищеописані скиби – насуди-складки витискання лускуватого алохтону, а також і діапіри ін'єктивного валу). Але подібне насичення порід, у т. ч. глин, водою, у випадку території Канівських дислокацій є можливим тільки за умови значного підвищення в них гідродинамічного тиску (витискання підльодовикових вод по латералі під масою льодовика, у т. ч. і в результаті раптових рухів).

**Висновки.** Отже, вік своєрідних делювіальних відкладів, що накопичувалися безпосередньо після форму-

вання діапирової складки в середній частині яру Меланчин Потік, визначається як дніпровський (кінець середнього плейстоцену).

Крім цього, підтверджено множинність етапів дислокацій даної території [5, 7]: тільки в досліджених розрізах фіксуються три етапи. Щодо послідовності і причинно-наслідкових зв'язків між окремими подіями складного процесу утворення дислокацій (скибовий алохтон передує основній масі проявів діапіризму чи навпаки), то однозначної відповіді на це питання отримані дані не надають. Втім, однозначне і придатне одночасно для всіх частин території дислокацій вирішення, очевидно, неможливе і просто внаслідок локальних відмін в перебігу процесу, чому є достатня кількість свідчень у кожній із цитованих робіт [1, 5, 7]. Але переобводненість дослідженої території за відсутності розвинутої системи стоку підтверджується для часу формування Канівських дислокацій всіма використаними в роботі методами.

**Подяки.** Автори вдячні О.С. Огієнку за допомогу в інтерпретації будови розрізів. Дана робота є внеском у виконання проектів INQUA 1501P і 1606P та держбюджетної теми № 16БФ049-01.

#### Список використаних джерел:

1. Гожик П. Ф. Возраст ледниковых образований Среднего Приднепровья / П. Ф. Гожик, А. В. Матошко, Ю. Г. Чугунный. – Киев, 1985. – 34 с. – (Препр. Ин-та геол. наук АН УССР; 85–21).
2. Гожик П. Ф. Еще раз о происхождении Каневских дислокаций / П. Ф. Гожик, Ю. Г. Чугунный // Геол. журнал. – 2008. – № 4. – С. 123–129.
3. Іванік О. М. Застосування класичних методик структурно-морфометричного аналізу для реконструкції новітнього тектогенезу на основі ПС / О. М. Іванік, Л. В. Тустановська // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – Вип. 53. – 2011. – С. 4–7.
4. Іванніков О. В. Геологія району Канівських дислокацій / О. В. Іванніков. – К.: Наук. думка, 1966. – 96 с.
5. Лаврушин Ю. А. Каневские гляциодислокации / Ю. А. Лаврушин, Ю. Г. Чугунный. – М.: Наука, 1982. – 101 с.
6. Ломтадзе В. Д. Инженерная геология. Инженерная петрология / В. Д. Ломтадзе. – Л.: Недра, 1984. – 511 с.
7. Матошко А. В. Днепровское оледенение территории Украины / А. В. Матошко, Ю. Г. Чугунный. – Киев: Наук. думка, 1993. – 191 с.
8. Находка ископаемого северного оленя (*Rangifer tarandus* L.) в отложениях днепровского горизонта Украины / А. И. Крохмаль, В. Н. Логвиненко, С. К. Прилипко, В. П. Вернигор, Е. А. Соляник // Геол. журнал. – 2002. – № 4. – С. 124–128.
9. Писанець Є. М. Земноводні України (посібник для визначення амфібій України та суміжних країн) / Є. М. Писанець. – К.: Видавництво Равського, 2007. – 192 с.
10. Попова Л. Викопні еласмобранхії та стратиграфія крейдових відкладів Канівщини / Л. Попова, О. Огієнку, Т. Сокольський // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2015. – Вип. 1 (68). – С. 10–14.

L. Popova, Cand. Sci. (Geol.), Senior Researcher  
E-mail: liliapopovalilia@gmail.com,  
Taras Schevchenko National University of Kyiv  
Institute of Geology, 90 Vasylykivska Str., Kyiv, 03022, Ukraine  
V. Prysiazhniuk, Cand. Sci. (Geol.-Min.), Senior Researcher  
E-mail: prysval@ukr.net  
Geological Institute of NAS of Ukraine  
55-b O. Honchar Str., Kyiv, 01054, Ukraine  
O. Kovalchuk, Cand. Sci. (Biol.), Researcher  
E-mail: biologist@ukr.net  
National Museum of Natural History NAS of Ukraine, Department of Palaeontology  
15 B. Khmel'nitsky Str., Kyiv, 01030, Ukraine  
L. Tustanovska, Cand. Sci. (Geol.), Assistant professor  
E-mail: tustanovska@univ.kiev.ua  
Taras Schevchenko National University of Kyiv  
Institute of Geology, 90 Vasylykivska Str., Kyiv, 03022, Ukraine

### DIAPIR FORMATION IN THE ZONE OF KANIV DISLOCATIONS: GEOLOGICAL AGE, FACTORS AND PALEOGEOGRAPHIC CONDITIONS

*The Melanchyn Potik gully (the southern part of the Kaniv dislocations) cuts several folds of the north-north-west dipping. Cores of these folds are composed by the Callovian clay. Today, against the background of the overall decreasing of exposed areas, the Melanchyn Potik is a unique possibility to juxtapose geological structures, biostratigraphic data and geometrical morphometric data. In order to do that, a large-scale thrust-faulted diapiric fold has been studied in the middle reaches of this gully. Geological structure of the Quaternary deposits on its limbs is evidenced that large-scaled thrust-faulted deformations were followed by active slope-wash processes in the absence of a developed fluvial network. It led to the accumulation of the slope-wash deposits at sight, on the neighboring slopes and in depressions. Sometimes deposition in the synclines was rhythmic, probably due to seasonal changes in the flow velocity (spring/summer). Apart from these recurrent (seasonal) changes, sedimentation alternated with non-periodical events, supposedly, repeated dislocations of smaller scale. Thus, two levels of superposed deformation are observed on the back-limb of the thrust-faulted diapiric fold. These deformations are supposed to be contemporary with slope-wash accumulation on the limbs. The Quaternary deposits of the studied area show features of the single depositional cycle that probably corresponded to a rather short chronological interval.*

11. Різниченко В. Геологічний нарис околиць Шевченкової Могили під Каневом / В. Різниченко // Матеріали до геології України. – 1924. – Вип. 11. – С. 1–32.

12. Тустановська Л. В. Еволюція рельєфу Канівського Придніпров'я на основі аналізу базисних та вершинних поверхонь / Л. В. Тустановська // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – Вип. 54. – 2011. – С. 11–15.

13. Філософов В. П. Основи морфометричного метода пошуків тектонічних структур / В. П. Філософов. – Саратов, 1975. – 229 с.

14. Popova L. V. Evolutionary lineage of *Spermophilus superciliosus*–*S. fulvus* (Rodentia, Sciuridae) in the Quaternary of the Dnieper area: An ability of a biostratigraphical implication // Quaternary International. – 2016. – T. 420. – С. 319–328. doi 10.1016/j.quaint.2015.10.104.

#### References:

1. Gozhik, P. F. (1986). Age of glacial formations of the Middle Dnieper area. *Preprint of Geological Institute of Academy of Science of USSR. 85-21*, Kiev. [in Russian].
2. Gozhik, P. F., Chugunnyi, Yu. G., (2008). Once again about the origin of Kanev dislocations. *Geological Journal*, 4, 123-129. [in Russian].
3. Ivanik O., Tustanovska L. (2011). Applying of classical techniques of structural morphometric analysis with the using of GIS. *Visnyk Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*, 53, 4-7. [in Ukrainian].
4. Ivannikov, O. V. (1966). *Geology of the area of the Kaniv dislocations*. Kiev: Nauka. [in Russian].
5. Lavrushyn, Ju. A., Chugunnyi, Ju. G. (1982). Kanev glacial dislocations. Moscow: Nauka. [in Russian].
6. Lomtadze, V. D. (1984). *Engineering geology. Engineering petrology*. Leningrad: Nedra. [in Russian].
7. Matoшко, A. V., Chugunnyi, Y. G. (1993). The Dnieper Glaciation in the territory of Ukraine. Kiev: Naukova Dumka. [in Russian].
8. Krokhmal, A. I., Logvynenko, V. N., Prylypko, S. K., Vernigorov, V. P., Solianyk, E. A. (2002). Finding of the reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in the deposits of the Dnieper horizon of Ukraine. *Geological Journal*, 4, 124-128. [in Russian].
9. Pysanets, E. M. (2007). *Amphibians of the Ukraine: handbook for the identification of Amphibians of Ukraine and the adjoining areas*. Kyiv: Raevskiy publishing. [in Ukrainian].
10. Popova, L., Ogienko, O., Sokolskiy, T. (2015). Fossil elasmobranchii and stratigraphy of the Cretaceous deposits of Kaniv area. *Visnyk Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*, 1 (68), 10-14. [in Ukrainian].
11. Riznichenko, V. (1924). Geological essay of the environs of Shevchenko's tomb near Kaniv. *Materials to the geology of Ukraine*, 11, 1-32. [in Ukrainian].
12. Tustanovska, L. (2011). Relief evolution of Kaniv Near-Dnieper territory on the base of base level and vertex hypsometry surfaces analysis. *Visnyk Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*, 54, 11-15. [in Ukrainian].
13. Filosofov, V. P. The Fundamentals of the Morphometric Method for the Prospecting of Tectonic Structures. Saratov: Izd. Saratovsk. Gos. Univ. [in Russian].
14. Popova, L. V. (2016). Evolutionary lineage of *Spermophilus superciliosus*–*S. fulvus* (Rodentia, Sciuridae) in the Quaternary of the Dnieper area: An ability of a biostratigraphical implication. *Quaternary International*, 420, 319-328. doi 10.1016/j.quaint.2015.10.104.

Надійшла до редколегії 24.05.17

This reconstruction is supported by the composition of the fossil fauna. Fossils were collected layerwise from the filling of the fore-limb inter-scale depression (the taphocoenosis of Melanchyn Potik 1) and from the slope-wash deposits of the back-limb of the thrust-fault disturbed by the secondary deformations (the taphocoenosis of Melanchyn Potik 2). Numerous landsnails and scarce remains of amphibians and small mammals have been obtained. Both taphocoenoses generally support the picture of young severe landscape with water-flooded lowlands and drier plots of more xerophilic vegetation on hills. Changes of the composition of the gastropod fauna upward the sections are explained by dynamics of the surface wash rather than the climatic factor. Possible age of the deposits determined by the composition of rodent remains range from the second half of the Middle Pleistocene to the end of the Late Pleistocene. However, proceeding from the aforesaid, this interval should be restricted to the time of the Dnieper glaciation.

Overall fauna (both gastropods and mammals) is rather cold tolerant, but not being extremely cryophilic. Both the faunal composition and the type of the secondary deformations indicate the absence of the gapless permafrost distribution. A new clue to the paleogeographic reconstruction of the Dnieper period is brought by the findings of amphibians. Their remains in the Dnieper deposits emphasize that the analogy between landscape and climatic conditions of recent near-glacier areas and those of the Dnieper glaciation is untenable.

If to consider the Melanchyn Potik gully as a model in miniature for the Kaniv dislocations, the scenario of the dislocation will correspond to that proposed by A.V. Matoshko, Yu.G. Chugunnyi. Namely, structures of the thrust-faulted allochthon preceded the formation of the Injective Swell and, alongside with other factors, controlled further dislocations. Water that squashed from under the glacier moved laterally because Jurassic clay in the basis of the upper structural storey of the allochthon having been squashed and stretched in the course of thrust-fault movement formed an upper confining layer. At the boundaries between main structures, this water outpoured to the large bulk of porous deposits (Cretaceous, Paleogene, Quaternary alluvial ones) and saturated them. The pressure on underlying deposits increased and the belt of secondary protrusions and diapirs (Injective Swell) was formed. Data of the geometrical morphometry, on the contrary, are evidence of the scenario proposed by Yu.A. Lavrushyn, Yu.G. Chugunnyi (the Injective Swell preceded the thrust-faulted allochthon).

**Keywords:** Kaniv dislocations, fossil fauna, gastropods, amphibians, rodents, geometrical morphometry.

Л. Попова, канд. геол. наук, ст. науч. сотруд.

E-mail: liliapopovalia@gmail.com

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

УНІ "Інститут геології", ул. Васильківська, 90, г. Київ, 03022, Україна

В. Присяжнюк, канд. геол.-минералог. наук, ст. науч. сотруд.

E-mail: prysval@ukr.net

Інститут геологічних наук НАН України

ул. О. Гончара, 55-б, г. Київ, 01054, Україна

А. Ковальчук, канд. биол. наук, науч. сотруд.

E-mail: biologist@ukr.net

ННПМ НАН України

ул. Б. Хмельницького, 15, г. Київ, 01030, Україна

Л. Тустановська, канд. геол. наук, ассист.

E-mail: tustanovska@univ.kiev.ua

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

УНІ "Інститут геології", ул. Васильківська, 90, г. Київ, 03022, Україна

## ДИАПИРООБРАЗОВАНИЕ В ЗОНЕ КАНЕВСКИХ ДИСЛОКАЦИЙ: ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ, ФАКТОРЫ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Овраг Меланчин Поток (южная часть Каневских дислокаций) пересекает несколько чешуй с келловейскими глинами в ядре, с падением на север-северо-запад и в настоящее время, на фоне общего ухудшения обнаженности территории, предоставляет почти уникальную возможность сопоставления геологических структур, биостратиграфических данных и данных структурной морфометрии. С этой целью в средней части оврага была изучена крупная диапировая складка-надеиг. Строение четвертичных отложений на ее крыльях свидетельствует о том, что после масштабных дислокаций чешуйчато-надвигового характера чрезвычайно активные процессы плоскостного смыва в отсутствие развитой гидрографической сети приводили к быстрому накоплению продуктов размыва тут же поблизости, на склонах и во впадинах рельефа. Кое-где наблюдается ритмичность заполнения фронтальных складки-надвига депрессий, которая, вероятно, соответствует сезонным (весенним/летним) изменениям скорости водных потоков. Кроме этого, предположительно, сезонного фактора, условия осадконакопления дополнительно усложнялись неперiodическими событиями, возможно – повторными дислокациями меньшего масштаба. В частности, на проксимальном крыле названной диапировой складки-надвига были выявлены еще два уровня наложенных деформаций. Очевидно, эти деформации имели место одновременно с накоплением склонового делювия на крыльях. Четвертичные отложения исследованного участка соответствуют единому циклу делювиального осадконакопления, и, вероятно, укладываются в достаточно узкий хронологический интервал.

Такую реконструкцию подтверждает и состав ископаемой фауны. Она послойно отбиралась из отложений заполнения фронтальной депрессии (тафоценоз Меланчин Поток 1) и из нарушенных вторичными деформациями делювиальных отложений проксимального крыла складки (Меланчин Поток 2). Таким образом получены многочисленные наземные гастроподы, а также единичные остатки амфибий и млекопитающих. Оба тафоценоза подтверждают картину расчлененного молодого рельефа с обводненными низинами и участками более сухолюбивой растительности на возвышенностях. Изменения фауны гастропод по разрезу объясняются динамикой плоскостного смыва, а не климатическими причинами. Возможный возраст отложений, определенный на основании остатков грызунов, лежит в интервале от второй половины среднего плейстоцена и до конца позднего; но исходя из вышеизложенного, этот интервал следует сузить до днепровского климатолита. В целом фауна (как гастроподы, так и млекопитающие) достаточно толерантна к холоду, хотя и не экстремально криофильна. Как состав фауны, так и пластический характер наложенных деформаций свидетельствуют об отсутствии сплошной многолетней мерзлоты. Новые штрихи в палеогеографическую реконструкцию днепровского этапа вносят находки амфибий. Их остатки в днепровских отложениях подчеркивают некорректность аналогии между ландшафтно-климатическими условиями современных высокоширотных приледниковых территорий и ландшафтом и климатом днепровского времени.

Если рассматривать разрез Меланчиного потока как модель Каневских дислокаций в миниатюре, то сценарий их формирования выглядит в целом сходным с предложенным А.В. Матошко, Ю.Г. Чурунним: структуры чешуйчатого аллохтона предшествовали образованию инъективного вала и, наряду с другими факторами, определенным образом направляли последующие дислокации. А именно, воды, которые отжимались из-под тела ледника, двигались преимущественно по латерали, поскольку юрские глины в основании верхнего яруса аллохтона, расплюснутые и растянутые в ходе надвиговых движений, составляли верхний водоупор. На границах между основными структурами эти воды находили выход к большим объемам пористых отложений (меловых, палеогеновых и четвертичных) и насыщали их. Усиливалось давление на подстилающие породы и возник пояс вторичных диапиров (инъективный вал). Данные структурной морфометрии, напротив, свидетельствуют в пользу сценария Ю.А. Лаврушина, Ю.Г. Чурунного (образование инъективного вала предшествует надвиговым деформациям).

**Ключевые слова:** Каневские дислокации, ископаемая фауна, гастроподы, амфибии, грызуны, структурная морфометрия.