

## **РЕЦЕНЗІЯ**

офіційного рецензента, доктора геологічних наук,  
провідного наукового співробітника відділу геології квартеру і геосистем  
Арктики і Антарктики Інституту геологічних наук НАН України

**Дикань Наталії Іванівни**

на дисертацію **Нездолій Євгенії Сергіївни** «Вік та кореляція регіональних палеогеографічних подій плейстоцену України та прилеглих територій (за дрібними ссавцями)», що представлена до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 103 «Науки про Землю» галузі знань 10 «Природничі науки»

### **Актуальність дослідження.**

Активного розвитку метод мікротеріологічних досліджень в палеонтології, а саме вивчення решток (зубів) викопних дрібних ссавців, набув з 60-х рр. минулого сторіччя. Палеотеріологи почали застосовувала цей метод в стратиграфії та палеогеографії. Різні аспекти дослідження решток мікротеріїв постійно вимагали розвитку та модернізації. Цьому сприяла поява нового палеонтологічного матеріалу, ревізія старих колекцій, вдосконалення біостратиграфічних схем.

Дотепер метод палеогеографічних реконструкцій на основі палеонтологічного матеріалу з тафоценозів дрібних ссавців розглядався окремо, як допоміжний в розробках стратиграфічного напрямку. Однак, у проведеному дослідженні окрім мікротеріологічного методу до обов'язкових інструментів стратифікації і кореляції відкладів додано результати використання інтерпретації палеогеографічних реконструкцій.

Саме тому, поєднання двох методів в рази підвищило роздільну здатність до можливості виокремлення фаз стадіалів при розчленуванні розрізів осадових формацій плейстоцену України. Це забезпечило кореляцію відкладів не тільки на рівні кліматоліту, стадіалу або фаз останнього, а й в перехідних зонах між кліматолітами або стадіалами. Дослідження дисертантки є важливим науковим доробком для подальшого вдосконалення стратиграфічних схем плейстоценових відкладів України.

**Зв'язок теми дисертації з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконувалась у відповідності до теми держбюджетної науково-дослідної роботи відділу геології антропогену Інституту геологічних наук НАН України: «Обґрунтування границь регіональних і місцевих стратиграфічних підрозділів фанерозою України для геологічних карт нового покоління» 2018-2021 рр., державний реєстраційний номер 0118U003433. Авторка дисертації вивчала часові та просторові зміни геологічних та палеогеографічних подій плейстоцену України на основі викопної мікротеріофауни згідно теми науково-дослідних робіт відділу.

Вивчення шляхів міграцій та формування видових таксонів дрібних ссавців за територіальними критеріями, в першу чергу ховрахів, проводилось за грантом Міжнародної асоціації по вивченню четвертинного періоду 1606P INQUA – «Ground squirrels on the march: expansion and speciation in the Quaternary of the Circum-Pontic area and surroundings» в 2018-2021 рр.

#### **Новизна одержаних результатів.**

Поєднуючи мікротеріологічний метод та метод палеогеографічних реконструкцій авторці *вперше* вдалося з'ясувати відносний вік двох похованих ґрунтів з розрізу Прилуки 2. Крім того, вдалося визначити вікові границі льодовикових відкладів донського/вижівського, окського і дніпровського зледенінь на основі біохронологічного датування підморенних та надморенних осадових порід.

Виявлена присутність *«лемінгової фауни»* в підморенних верствах донського/вижівського зледеніння та в надморенних осадах дніпровського гляціалу що дозволило запропонувати гіпотезу *«мікротеріологічних сукцесійних рядів»*, які обумовлені змінами природного середовища *до і після* формування відкладів льодовикового комплексу.

Виявлена важлива закономірність – синхронізація зміни природного середовища в Північному та Південному палеорегіонах. Обґрунтовано її зв'язок зі зміщенням природних зон в період інтергляціалів (крупних потеплінь) з півночі на південь і, навпаки, в періоди похолодань (зледенінь) з півдня на північ.

Встановлено, що рештки п'яти видів (керівні *A. chosaricus* – SDQ = 96,25, *Las. gregalis* – A/L = 55,16) і п'яти родів мікротеріофауни з печерного місцезнаходження Віняви дозволяють датувати відклади кайдацьким часом (MIS 7) (дослідження у співавторстві).

Враховуючи вищенаведене авторці вдалося удосконалити методику досліджень регіональних стратиграфічних підрозділів, в якій на паритетній основі використано мікротеріологічний (якісний і кількісний склад мікротеріів, морфометрія, показники рівня еволюційної прогресивності) та палеогеографічний (палеогеографічні реконструкції) методи, задля підвищення роздільної здатності розчленування геологічних об'єктів до стадіалів (підрегіоюрусів) або їх частин (фаз).

### **Теоретичне та практичне значення одержаних результатів.**

В теоретичному плані в біостратиграфії, стратиграфії, четвертинній геології, еволюційній морфології і палеогеографії здобувачка отримала нові результати досліджень. Залучення нових та ревізія старих матеріалів, модернізація біостратиграфічних схем і створення біохронологічних шкал і разом з цим оновлення вимагають вдосконалення методики досліджень кватеру. Тому, окрім показників рівня еволюційної прогресивності, часу появи та зникнення видів, кількісного і якісного складу дрібних ссавців, до обов'язкових інструментів розчленування відкладів додано результати палеогеографічних реконструкцій за таксономічним складом дрібних ссавців.

Морфометричні дані зубів дрібних ссавців можуть бути використані для порівняння і оцінки еволюційної прогресивності під час формування біостратиграфічних схем. Мікротеріологічна та палеогеографічна характеристики тафоценозів різногенетичних формацій плейстоцену України надають інформацію про фізико-географічні умови адаптації дрібних ссавців різних палеонтологічних груп як із одного місцезнаходження, так із різновікових тафоценозів.

Відклади *лесової формації*, які представлені похованими ґрунтами та кротовинами і містять рештки дрібних ссавців, надають інформацію локального характеру, але автохтонність фауни гарантує коректність визначення віку

кістковмісних шарів. Виявляється фауна з відкладів *морської формації*, якщо вона представлена достатньою кількістю кісткового матеріалу мікромамалій та мушель моллюсків, які визначено до виду, надає коректну інформацію щодо віку відкладів, їх стратиграфічних границь, корелятивів та можливостей палеогеографічних реконструкцій. Найбільш важливими та інформативними є відклади *алювіальної формації* (алювіальні та лиманно-алювіальні осади), а саме руслова фація надзаплавних терас. Вона містить палеонтологічні рештки основних ортостратиграфічних таксонів фауни і флори, які задіяні у визначенні віку палеогеографічних подій та їх стратиграфічних границь, а також в палеогеографічних реконструкціях.

Результати морфологічних і морфометричних досліджень зубів викопних політкових можуть бути використані в систематиці групи для побудови філогенетичних ліній та визначення трендів еволюційного розвитку гризунів.

Результати біостратиграфічних досліджень, кореляційних побудов та палеогеографічних реконструкцій можуть бути використані для деталізації кореляційних стратиграфічних схем плейстоцену України та побудови удосконалених палеогеографічних карт.

### **Характеристика основних положень роботи.**

Результати дисертаційного дослідження опубліковані в п'яти наукових статтях (1 Web of Science; Q4), дві у фахових виданнях України), та 16 матеріалів та тез доповідей на конференціях.

Дисертація складається з анотації, вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи 220 сторінок, із них 190 основного тексту.

Вступна частина дисертації включає актуальність, мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження. Детально охарактеризовані матеріали та описані методи дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, чітко та структуровано подана інформація про наукове та практичне значення роботи.

Перший розділ дисертації присвячений огляду літературних джерел. Дослідження відкладів квартеру в Україні мають довгу геологічну

історіографію. Авторкою детально проаналізовано як загальну так і вузькоспеціалізовану наукову літературу. В розділі стисло подано історію вивчення та основні напрямки наукової думки щодо питань різнопланових досліджень регіональних палеогеографічних подій кватеру в цілому, і на території України, зокрема.

Другий розділ присвячено матеріалам і методам роботи з геологічними розрізами та дрібними ссавцями. Для отримання (аналізу) матеріалів авторкою пропрацьовано чисельні літературні джерела, з яких в роботу включено 37 (1 одноосібне дослідження та 1 спільно з колегами) розрізів з 7220 тис. одиниць фауни дрібних ссавців, 134 одиниці з 2 розрізів, оброблено особисто авторкою дослідження (Табл. 2.1, с. 43-44), що доводить достовірність результатів дослідження. Наведено історичну довідку та детальний опис формування зубної системи підродиною полівкових. Розділ включає численні схематичні ілюстрації для ознайомлення з елементами зубної системи гризунів загалом (Рис. 2.1., с. 33; Рис. 2.2., с. 34) і окремо полівок (Рис. 2.4., с. 40). Проаналізувавши еволюційні тенденції в розвитку полівкових (Рис. 2.7, с. 48) авторкою підтверджено, що ця фауна є невід'ємною частиною як під час датування відкладів, так і під час палеогеографічних реконструкцій. В роботі підкреслено, що дисертантка розділяє дрібних ссавців на біостратиграфічно та палеогеографічно орієнтовану палеобіоту.

Авторка вказує, що під час побудови стратиграфічних та кореляційних схем та палеогеографічних реконструкціях дотримувалась Стратиграфічною схемою четвертинних відкладів України [Стратиграфічний кодекс, 2012] та, частково, Стратиграфічною схемою четвертинних утворень України (проект), яка розроблялась і нині актуалізується у відділі геології антропогену ІГН НАН України [Крохмаль та ін., 2011]. Для порівняння представлена офіційна (діюча) Стратиграфічна схема 1993 р. (Рис. 2.8, с. 49) [Стратиграфічна схема, 1993].

У третьому розділі стисло надано основні характеристики стратиграфії лесово-грунтової товщі. Для аналізу дрібних ссавців з відкладів лесово-грунтової формації авторка обрала 6 розрізів (первинні місцезнаходження) як з території України так із прилеглих країн. Для кожного розрізу поданий рисунок

з літологічним та палеонтологічним описом. У якості біостратиграфічного опису висвітлено морфометричні характеристики еволюційного рівня керуючих таксонів. Детально описана палеогеографічна складова майже для кожного представника фауни в місцезнаходженні розрізу (Рис. 3.2, с. 66). В розділі вперше описано та продатовано фауну з місцезнаходження Прилуки 2. Місцезнаходження Віняви (дослідження в співавторстві) також зараховано до первинних локацій. На основі аналізу відкладів лесово-грунтової формації та морфометричних і палеогеографічних характеристик авторкою схематично укладено стратиграфічну послідовність розглянутих розрізів з місцезнаходженнями дрібних ссавців. Вони були співставлені зі стадіалами регіональних стратиграфічних підрозділів плейстоцену України.

У четвертому розділі стисло надано основні характеристики стратиграфії алювіальної формації. Для аналізу дрібних ссавців з відкладів алювію авторка обрала 9 розрізів надзаплавних терас (вторинні місцезнаходження) як з території України так із сусідніх країн. Для кожного розрізу поданий рисунок з літологічним та палеонтологічним описом. У якості біостратиграфічного опису висвітлено морфометричні характеристики еволюційного рівня керуючих таксонів. Детально описана палеогеографічна складова майже для кожного представника фауни в місцезнаходженні розрізу надзаплавних терас. В розділі присутнє місцезнаходження Меджибіж 1 (одноосібне дослідження с. 100). Важливо зауважити, що Меджибіж є археологічною пам'яткою, яка включає палеонтологічні рештки. Авторкою було визначено новий палеофауністичний матеріал та уточнено вік пам'ятки. На основі аналізу відкладів алювіальної формації та морфометричних і палеогеографічних характеристик авторкою схематично укладено стратиграфічну послідовність розглянутих розрізів з місцезнаходженнями дрібних ссавців. Вони були співставлені зі стадіалами регіональних стратиграфічних підрозділів плейстоцену України.

У п'ятому розділі стисло наведено основні характеристики стратиграфії морської формації. Для аналізу дрібних ссавців з морських відкладів авторка обрала 5 розрізів (вторинні місцезнаходження) які розташовані в Чорноморському регіоні. Для кожного розрізу поданий рисунок з літологічним

та палеонтологічним описом. У якості біостратиграфічного опису висвітлено морфометричні характеристики еволюційного рівня керуючих таксонів (Табл. 5.1, с. 109). Детально описана палеогеографічна складова майже для кожного представника фауни в місцезнаходженні розрізу (Рис. 5.1, с. 121). Для уточнення та деталізації вікових етапів пізнього плейстоцену авторкою використано рецентний матеріал дрібних ссавців з археологічних пам'яток голоцену (Табл. 5.5, 5.6, 5.7, с. 124). В розділі уточнено стратиграфічне положення трьох розрізів, змінено двох. На основі аналізу відкладів морської формації та морфометричних і палеогеографічних характеристик авторкою схематично укладено стратиграфічну послідовність розглянутих розрізів з місцезнаходженнями дрібних ссавців. Вони були співставлені зі стадіалами регіональних стратиграфічних підрозділів плейстоцену України.

У шостому розділі стисло надано основні характеристики стратиграфії льодовикової формації. Для аналізу дрібних ссавців з льодовикових відкладів авторка обрала 11 розрізів (вторинні місцезнаходження) які відбивають палеогеографічні події донського/виживського, окського, дніпровського зледенінь. Для кожного розрізу поданий рисунок з літологічним та палеонтологічним описом. У якості біостратиграфічного опису висвітлено морфометричні характеристики еволюційного рівня керуючих таксонів. Детально описана палеогеографічна складова майже для кожного представника фауни в місцезнаходженні розрізу (Рис. 6.4, с. 149). Для кожного зі зледенінь було уточнено нижню та верхню границі, на основі підморенних і надморенних решток фауни дрібних ссавців. На основі аналізу відкладів морської формації та морфометричних і палеогеографічних характеристик авторкою схематично укладено стратиграфічну послідовність розглянутих розрізів з місцезнаходженнями дрібних ссавців (Рис. 6.11, с. 173).

У розділі сім висвітлено загальну ідею роботи та критерії її визначення. Детально описано за якими ознаками проводилася стратифікація та кореляція стадіалів, фаз стадіалів. Для мартоноссько-сульського етапу (Рис. 7.1, 7.2, с. 180-181), лубенсько-тилигульського (Рис. 7.4, 7.5, с. 183), завадівсько-дніпровського (Рис. 7.6, 7.7, с. 186), кайдацько-тясминського, прилуцького,

витахівського, бузького (Рис. 7.8, 7.9, с. 188-189) побудовано схеми реконструкції палеоценозів та криву динаміки змін палеоценозів на основі фауни дрібних ссавців. Наприкінці подану узагальнену схему кореляції плейстоценових відкладів льодовикової, лесової, алювіальної та морської формацій південного заходу Східно-Європейської платформи, які відповідають регіональним палеогеографічним подіям (Рис. 7.10, с. 190).

**Дані про відсутність текстових запозичень та порушення академічної доброчесності.** Під час розгляду дисертаційної роботи порушень академічної доброчесності не виявлено. Вважаю за доцільне виокремити наступні побажання та зауваження.

**Зауваження до змісту роботи:**

1. В дисертаційній роботі присутні окремі стилістичні помилки.
2. В другому розділі (с. 33) авторка пише, що рештки фауни в роботі розділені на три ряди, одні з них комахоїдні і зайцеподібні (с. 45). Однак, за якою методикою були визначені представники цих рядів (таксони), нажаль, в роботі не вказано.
3. В третьому розділі (с. 51) авторка пише про розділення на біостратиграфічні та палеогеографічні таксони. Варто було б показати це ілюстровано для кожної із формацій (наприклад, скільки видів біостратиграфічних і палеогеографічних присутні в алювіальних відкладах, і порівняти їх з лесово-грунтовими верствами).
4. В шостому розділі (с. 125) авторка за відсутності решток дрібних ссавців в розрізах з відкладами окського зледеніння екстраполює з одновіковою фауною з місцезнаходжень Більшовик 1 та Нагірне. Дивно, прикріплювати ці позальодовикові локації південного регіону з точки зору палеогеографії.
5. В роботі авторка вказує на дві локації, на яких вона безпосередньо брала участь – Меджибіж 1 та Віняви. Але в заключній корелятивній схемі (с. 190) їх немає.

**Рецензент:**

доктор геологічних наук,  
пров. наук. співробітник

відділу геології квартеру  
і геосистем Арктики і Антарктики  
Інституту геологічних наук  
НАН України

Н.І. ДИКАНЬ

Підпис Дикань Н.І. підтверджую:  
Вчений секретар  
Інституту геологічних наук  
НАН України  
канд. геол. наук

Л.А. ФІГУРА