

УДК 56.012.2: 551.781.42

**МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ЕОЦЕНОВИХ ХРЕБЕТНИХ ІКОВЕ
(ЛУГАНСЬКА ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА): ЕКОЛОГО-ТАФНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ**

Євген Звонок¹, Микола Удовиченко², Андрій Братішко².

¹*Інститут геологічних наук НАН України,
вул. О.Гончара, 55-б, 01054 Київ, Україна*

²*Луганський національний університет імені Тараса Шевченка,
91011, вул. Оборонна, 2, Луганськ, Україна*

Викладено дані про ориктокомплекс хребетних місцезнаходження Ікове (нижній лютет; Новопокровський район, Луганська обл., Україна). Проаналізовано розподіл залишків у породі, їхню повноту й збереженість, вибірковість захоронення за розмірами, міцністю і формою, екологічні стратегії та відносну чисельність різних видів у структурі комплексу. На цій основі зроблено висновки про переважно прибережно-морське походження комплексу та високі середньорічні температури води під час його формування.

Ключові слова: еоцен, лютет, хребетні, тафномія, палеоекологія.

Протягом еоценової епохи значна частина України була зайнята епіконтинентальним морем. З огляду на це, майже всі місцезнаходження еоценових хребетних на території України сформувалися в неглибоководних морських фаціальних умовах. Значну частину матеріалів хребетних з еоценових прибережно-морських відкладів України ми описали в місцезнаходженні еоценового віку (нижній лютет) Ікове [1, 2, 3, 5 та ін.].

У зборах матеріалів з цього місцезнаходження фіксували дані про захоронення залишків, корисні з позицій розуміння процесів формування прибережно-морських ориктокомплексів, що включають хребетних. Багато з виявлених ознак звичайні для прибережно-морських місцезнаходжень [4, 7 та ін.]. Водночас зафіксовано й деякі особливості, яким ми приділяємо особливу увагу.

Наша мета – виклад даних про умови формування місцезнаходження Ікове, отриманих на підставі тафномічного та палеоекологічного аналізу ориктокомплексу хребетних.

Роботи зі збирання фосилій у місцезнаходженні проводили у 2004–2005, 2010–2012 рр. (рис. 1).

У 2004–2005 рр. промито близько 13 т породи нижнього шару (див. опис) на ситі з діаметром вічка 2,5 мм. Залишки хребетних відбирали з концентрату в стаціонарних умовах. Для контролю, щоб виявити дрібні зуби, приблизно 150 кг породи промито на ситах 0,7 мм. Нижній шар у 2010–2012 рр. обробляли на сумарній площі близько 70 м², верхній шар в 2011–2012 рр. – на сумарній площі близько 200 м². Технологія пошуків залишків у 2010–2012 рр. полягала в просіюванні піску й перегляді концентрату на місці на ситах 3 або 5 мм; на збіднених ділянках пошук вели відділенням та переглядом порцій породи.

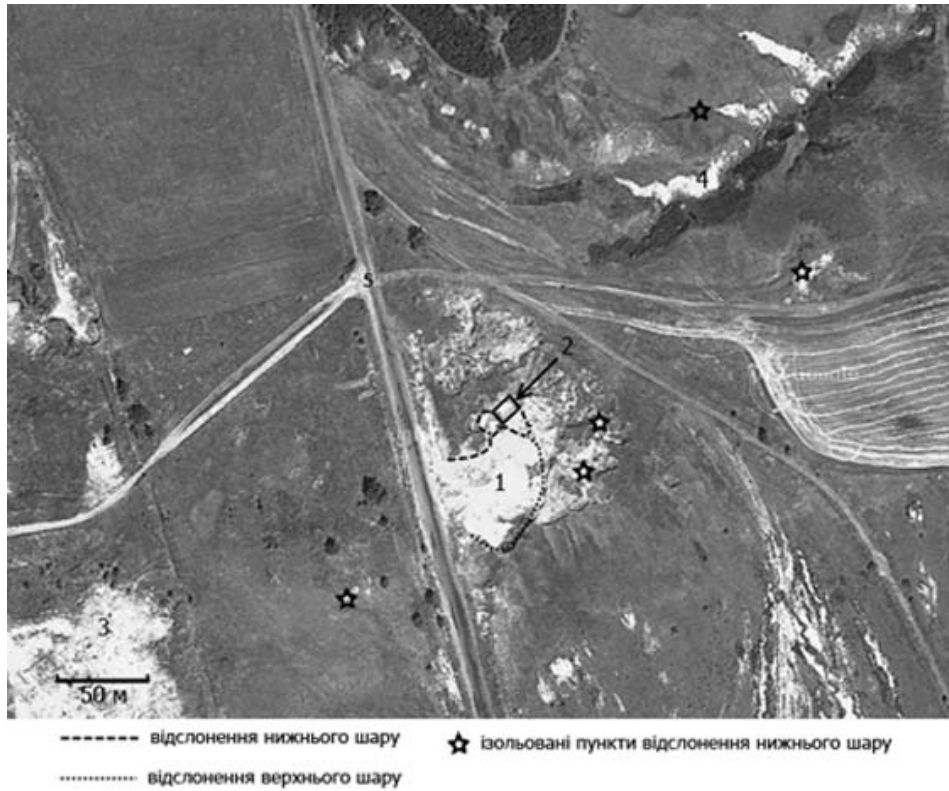


Рис. 1. Карта місцезнаходження Ікове.

Карту підготовлено на підставі супутникової карти maps.google.com.ua:

1 – піщаний кар'єр; 2 – ділянка верхнього шару, яку просіювали по квадратах; 3 – кам'яний кар'єр; 4 – яр; 5 – асфальтована дорога Хворостяне–Осинове.

Для більшої точності визначення характеру розподілу великих залишків у породі у 2012 р. під час просіювання верхнього шару його ділянку площею 120 м² розділено на квадрати зі стороною 2 м. Місця розташування найліпше збережених кісток тетрапод позначали на плані цієї ділянки (рис. 2).

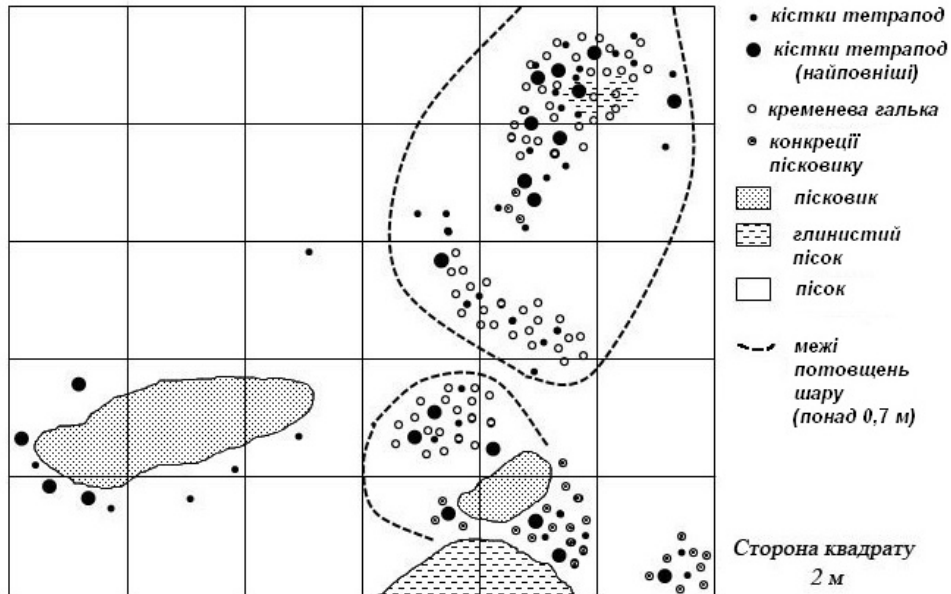


Рис. 2. План ділянки верхнього шару в місцезнаходженні Ікове, який просіювали у 2012 р.

У лабораторних умовах після препарування матеріалів з'ясовували таксономічний склад ориктокомплексу та екологічну спеціалізацію таксонів, а також уточнювали характер повноти збереженості матеріалів.

Основні загальні властивості кістконосних товщ. Загальний опис геологічного розрізу еоценових відкладень місцезнаходження раніше опублікований Удовиченко (2009). Тому нижче наведено детальний опис (знизу вгору) тільки тієї його частини, де виявлено залишки хребетних:

Шар 6. Пісок у нижній частині жовтий, оранжевий з тонкими світло-сірими прошарками, які у верхній частині переважають. За складом кварцовий, середньозернистий з домішкою зерен крупного піску і гравію. Шаруватість коса, різнонапрявлена, нахил косих шарів – до 20°. Потужність – 1,6 м.

Шар 7. Пісок бурий, різнозернистий, кварцовий з великою кількістю гравію і дрібної гальки. Псефітові зерна слабо обкатані, складені кварцом, кременем і опокоподібним пісковиком. Нижній контакт шару різкий, нерівний, часто виділений тонким (до 1 см) прошарком зеленої глини. Місцями шар врізаний у підстильні піски широкими улоговинами або вузькими кишнями на глибину до 1,5 м. За простяганням відрізняється значною мінливістю: потужність змінюється у великих межах; шар часто розгалужений на два самостійні гравійні прошарки; кварцовий пісок заміщений по простяганням лінзами буро-зелених піщаних глин – глинистих пісків або галечників чи конгломератів опалових кременів. Трапляються різноманітні залишки хребетних, поверхня яких часто пофарбована оксидами заліза й марганцю в темні кольори. Потужність – від 0,03 до 1,5 м.

Шар 8. Пісок жовто-сірий, середньозернистий, кварцовий з тонкими прошарками гравію. У покрівлі шару залягає тонкий (до 1 см) прошарок зеленої глини. Потужність – 1,0 м.

Шар 9. Пісок сіро-жовтий, у верхній частині яскраво-жовтий, середньозернистий, кварцовий. Потужність – 3,0 м.

Шар 10. Чергування прошарків жовтуватих пісковиків (до 30 см) і пісків (до 40 см) різнозернистих, кварцових. Пісковики різного ступеня цементації, кременисті. Піски в основі шару часто по простяганню заміщені лінзами зеленкуватих глинистих пісків або пісковиків, причому пісковики переходять у піски через зону з численними конкреціями пісковіку. Як і шар 7, місцями врізаний у підстильні піски широкими улоговинами або вузькими кишнями на глибину до 1,5 м. У нижній частині шару в пісках і пісковиках трапляються різноманітні залишки хребетних переважно жовтуватого кольору з невеликими плямами оксидів заліза і мангану на поверхні. Потужність – 3,0–4,0 м.

Описаний вище розріз свідчить про те, що формування кістконосних шарів відбувалося в умовах крайнього мілководдя. Про це свідчить низка ознак: контакти між шарами мають ерозійний характер; наявність гравійних прошарків, лінз конгломератів; шаруватість коса різнонапрявлена, з невеликими кутами нахилу шарів. Послання зазначених ознак властиве відкладам пляжів або акумулятивно-денудаційних форм переміщення.

Шари, що містять кісткові залишки, ми умовно розділили на основні – найбільше насичені залишками, у яких переважно вели розшукові роботи, і другорядні, де залишки рідкісні. У місцезнаходженні виявлено два приблизно однакові за насиченістю залишками хребетних основні шари, які умовно названо нижнім і верхнім.

Нижній відповідає шару 7, вище від якого залягають другорядні шари 8 і 9, у межах яких лише зрідка трапляються залишки хребетних у тонких невеликих за площею лінзоподібних прошарках піску та глини. Верхній шар відповідає низам шару 10. Для прошарків пісків і пісковиків, що залягають вище, залишки хребетних не характерні.

Виходи нижнього шару із залишками виявлені у трьох пунктах за межами кар'єру (рис. 1), оголення верхнього шару трапляються лише в кар'єрі.

Розподіл залишків по площині. Залишки розподілені в горизонтальній площині нерівномірно – скупчення їх у ліпше оголеному верхньому шарі займали близько 5 % його площі (рис. 2). Дрібні залишки розподілені порівняно рівномірніше, ніж великі. Великі кістки мають низку особливостей розподілу по площі шарів: ділянки шару помірної товщини бідні на кістки; скупчення кісток були або на одному з рівнів роздуття кістконосних шарів (частіше на дні) у вигляді гнізда до 3 м у поперечнику, або в нішах латеральних стінок заглиблень чи в кишнях dna шару.

Розподіл залишків також пов'язаний зі змінами складу породи по площі. Гнізда залишків в обох кістконосних шарах часто прив'язані до скупчень опалових кременів та їхніх конгломератів.

У верхньому шарі в місцезнаходженні велика концентрація кісток зафіксована у скупченнях конкрецій пісковіку на межах лінз пісковіку. Ядрами конкрецій часто були різні залишки хребетних, розкладання органічної речовини яких, імовірно, ініціювало конкреційний процес. Багато великих кісток обросло конкреціями пісковіку частково (табл. 1, фіг. 1).

Таблиця 1

Таксони	Нижній шар		Верхній шар	
	Кількість зубів	%	Кількість зубів	%
Ряд Hexanchiformes				
Родина Hexanchidae				
<i>Notorhynchus sp.</i>	1	0,1	3	0,1
Ряд Squaliformes				
Родина Dalatiidae				
<i>Isistius triturator</i> (Winkler, 1876)	13	1,2	1	0,05
Ряд Squatiniformes				
Родина Squatinidae				
<i>Squatina sp.</i>	26	2,5	44	1,9
Ряд Heterodontiformes				
Родина Heterodontidae				
<i>Heterodontus vincenti</i> (Leriche, 1905)	2	0,2	-	-
Ряд Lamniformes				
Родина Mitsukurinidae				
<i>Striatolamia spp.</i>	94	8,9	156	6,8
Родина Odontaspidae				
<i>Brachycarcharias sp.</i>	43	4,0	93	4,0
<i>"Carcharias" spp.</i>	556	52,7	1454	63,3
<i>Hypotodus verticalis</i> (Agassiz, 1843)	6	0,6	24	1,0
<i>Jaekelotodus sp.</i>	43	4,0	86	3,8
<i>Odontaspis winkleri</i> Leriche, 1905	25	2,4	68	3,0
Родина Lamnidae				
<i>Isurolamna sp.</i>	8	0,8	14	0,6
<i>Macrorhizodus praecursor</i> (Leriche, 1905)	1	0,1	-	-
Родина Otodontidae				
<i>Otodus (Carcharocles) auriculatus</i> (Blainville, 1818)	-	-	1	0,05
Родина Alopiidae				
<i>Alopias cf. leeensis</i> Ward, 1978	1	0,1	-	-
Ряд Carcharhiniformes				
Родина Triakidae				
<i>Galeorhinus sp.</i>	1	0,1	-	-
Родина Carcharhinidae				
<i>Rhizoprionodon cf. gantourensis</i> (Arambourg, 1952)	4	0,4	-	-
<i>Abdounia spp.</i>	24	2,3	-	-
<i>Physogaleus spp.</i>	103	9,8	127	5,5
Ряд Myliobatiformes				
Родина Myliobatidae				
<i>Aetobatus sp.</i>	6	0,6	12	0,5
<i>Aktaia sp.</i>	1	0,1	-	-
<i>Myliobatis spp.</i> (медіальні зуби)	95	9,0	216	9,4
Родина Mobulidae				
<i>Burnhamia sp.</i>	1	0,1	-	-
Загальна кількість необкачених зубів	1054	100	2299	100
Обкачені зуби (indet.)	121	10,3	114	4,9

Чисельне співвідношення зубів еласмобранхій у костеносних шарах

Середню насиченість шарів залишками визначали на підставі приблизного підрахунку кількості знахідок в 1 м³ породи. Для місцезнаходження отримано такі результати: близько 150 зубів акулорих риб не менших, ніж 2,5 мм, дві щелепи костистих риб *Labrus* sp., три–чотири кістки черепах (не враховуючи невеликих фрагментів), одна визначена кістка птаха.

Повнота і збереженість матеріалів. У місцезнаходженні залишки значно розрізнені: рухомо зчленовані анатомічні елементи у прижиттєвому сполученні взагалі не трапляються, блоки нерухомо зчленованих анатомічних елементів поодинокі. Роз'єднані кістки, що залягають в одному місці, належать кожній окремій особині. З блоків анатомічних елементів частіше знаходять щелепні кістки та їхні фрагменти із зубами в альвеолах (костисті риби *Labrus* sp., *Palaeocybium proosti* Storms, 1867, крокодил Tomistominae indet.), черепи і блоки черепних кісток костистих риб і черепах, блоки кісток карапакса черепах.

Збереженість залишків різноманітна: трапляються матеріали всього спектра від майже ідеального збереження до вкрай низького. Посмертні ушкодження кісток і зубів умовно типологізували на фрагментованість, абрадованість, звітреність та деформованість.

Фрагментованість. Зуби акул слабо фрагментовані, що зумовлено їхнім високим ступенем фосилізації, яка виражена у просоченні дентину кремнеземом з незначною участю гідроксиду заліза. Особливо наочно це відображають залишки з верхнього шару, де часто зуби розміщені в центрі невеликих пухких конкрецій пісковика з кремнезистим цементом. Кремнезем забезпечив високу міцність зубів, у яких часто зберігаються дуже тонкі голкоподібні бічні зубчики (наприклад, у *Odontaspis winkleri* Leriche, 1905).

У місцезнаходженні фрагментів значно більше, ніж цілих кісток. Найчастіше нема таких що сильно виступають, та м'яких, слабо осифікованих, частин кісток (завичай, епіфізи). Певну роль у фрагментуванні відігравали вплив прибою і вивітрювання, оскільки майже всі фрагменти сильно обкачані (цілі кістки обкачані зрідка) і легко кришаться. На деяких кістках черепах зустрічаються сліди укусів великих падальників, можливо, крокодилів (табл. I, фіг. 4) [21]. Зрідка кістки мають явні сліди біоерозії у вигляді витягнутих борозен (фототабл. 1, фіг. 3). Велика частка кісток тріскалася вже після захоронення, у т. ч. з з'янням тріщин (табл. I, фіг. 5).

Помірний ступінь абрадованості; хоча деякі кістки обкачані до стану «кісткової гальки» (табл. I, фіг. 2). Деякі плоскі пластинки черепах на одному боці затерті, тоді як на іншому поверхня добре збереглася.

Приблизно половина зубів акул зовсім не обкатана. Окремі екземпляри (частіше великі) на коронках мають паралельні подряпини, що виникли, імовірно, під час зворотно-поступальних рухів зуба в зоні прибою. Слабку абрадованість зубів ми пояснюємо, з одного боку, тим, що псефітовий і крупнопіщаний матеріал був суттєво розведений глинисто-алевритовою і дрібнопіщаною фракціями, які відігравали роль «мастила», з іншого, – порівняно швидким захороненням решток. Підрахунок обкачаних зубів у комплексах засвідчив, що в нижньому шарі їх удвічі більше, ніж у верхньому (табл. I). Однією з причин може бути те, що формування нижнього шару відбувалося завдяки перемиванню іпрських і палеоценових відкладів, що містили зуби акул [5]. До початку

формування верхнього шару, вірогідно, значно зменшилося надходження уламкового матеріалу внаслідок розмивання давніх відкладів.

Таблиця 2

Таксони та анатомічні елементи	Кількість елементів	%
Ряд Pycnodontiformes		
Родина Pycnodontidae		
<i>Pycnodus</i> sp.	1	0,3
зуб	1	
Ряд Perciformes Bleeker,		
Родина Labridae		
<i>Labrus</i> sp.	136	37,2
череп	1	
фрагмент щелепи	124	
фрагмент глоткової зубної пластини	1	
зуб	10	
Родина Trichiuridae		
<i>Eutrichiurides</i> sp.	8	2,2
зуб	8	
<i>Trichiurides</i> sp.	1	0,3
зуб	1	
Родина Scombridae		
<i>Palaeocybium proosti</i> Storms, 1867	11	3,0
фрагмент щелепи	1	
зуб	10	
<i>Sphyrænodus</i> sp.	8	2,2
фрагмент щелепи	1	
зуб	7	
<i>Cylindracanthus</i> sp.	81	22,2
ростральний шип	81	
Scombridae indet.	12	3,3
хвостовий хребець	12	
Ряд Tetraodontiformes		
Родина Triodontidae		
<i>Triodon</i> sp.	4	1,1
зубна пластина	4	
Ostraciidae		
<i>Ostracion</i> sp.	1	0,3
дермальна пластина	1	
Родина Diodontidae		
<i>Eodiodon</i> sp.	101	27,6
зубна пластина	101	
Родина Eotrigonodontidae		
<i>Eotrigonodon</i> sp.	1	0,3
зуб	1	
Усього	365	100

Чисельне співвідношення матеріалів костистих риб у місцезнаходженні Іково

Звітність. Багато матеріалів із місцезнаходження, особливо кісток птахів, дуже крихкі. Частина кісток птахів має «сіткі» тріщин, характерні для початкових стадій

субаерального звірювання [6] (табл. I, фіг. 6). Це свідчить про те, що ці кістки до захоплення тривалий час перебували в атмосферному середовищі. Матеріали, що довго перебували близько до денної поверхні до виявлення, мають сліди сучасного гіпергенезу.

Деформованість. Деформація деяких кісток комплексу (наприклад, фрагмента зубної кістки *Tomistominae* indet. та деяких пташиних кісток) у вигляді відхилення елементів кістки від її осі може бути пов'язана з висиханням кістки, якщо вона перебувала в субаеральній обстановці (табл. I, фіг. 7).

Вибірковість захоронення матеріалів за розмірами, міцністю і формою. В ориктокомплексі визначено вибірковість захоронення матеріалів хребетних за розмірами, міцністю і формою.

Розмір. У місцезнаходженні зрідка трапляються зуби акул та інші залишки розміром до 2 мм, що пов'язано з переважанням великих частин у структурі кістконосних різнозернистих пісків і пісковиків місцезнаходження. Чим тонша структура шару, тим, у середньому, дрібніші залишки знаходять. Цілі кістки тетраподів у переважній більшості випадків не менші за 5 мм з найкоротшої сторони. Виняток становлять дрібні фрагменти кісток і деякі кістки дрібних птахів (*Colymbiculus udovichenko* Maug et Zvonok, 2011 і *Aves* indet.) [18, 19]. Верхній граничний розмір кісток не перевищує 370 мм (фрагмент плечової кістки cf. *Dasonis* / *Gigantornis* sp.), проте зазвичай значно менше.

Міцність. У комплексі наявні різні за міцністю залишки хребетних. До найміцніших можна зачислити зуби акул, деякі пластинки черепах, до найменш міцних – пустотілі кістки птахів. Якщо, наприклад, пластинки черепах часто трапляються в обкатаному вигляді, то сильно обкатаних кісток птахів (за винятком дрібних фрагментів) не виявлено. Тобто, менш міцні матеріали зберігалися рідше.

Форма. У місцезнаходженні частіше збереглися кістки з обтічною формою, проті за конфігурацією. Кістки зі складною формою трапляються рідше або у вигляді фрагментів (табл. 3). Деякі з них можуть бути у зборах, проте їхнє визначення обмежене або неможливе через сильну фрагментованість.

У комплексі простежується невідповідність у кількісних частках різних анатомічних елементів їхнім кількісним пропорціям у скелеті тварин. Наприклад, знайдений усього один хребець птаха *Lutetodontopteryx tethyensis* Maug et Zvonok, 2012, тоді як кількість окремих кісток кінцівок цього виду досягає семи (пряжки і цівки) (табл. 3). Така вибірковість захоронення кісток може позначатися й на таксономічному складі ориктокомплексу.

Екологічний склад ориктокомплексу. Будь-яка спроба підрахунку абсолютної кількості особин у цьому місцезнаходженні дасть у край неточні результати. Це пов'язано з переважно алохтонним походженням залишків, високим ступенем їхньої роз'єднаності й вибірковістю захоронення. Реалістичнішою є оцінка часток окремих таксонів у складі фауни. Для цього ми підраховували залишки, за якими можлива диференціальна діагностика таксонів усередині групи (табл. 1–3). Підрахунок еласмобранхій і тетраподів вели окремо для нижнього й верхнього шарів, щоб вивчити різницю в складі (табл. 1 і 3). Голоцефали представлені всього однією зубною пластинкою. Серед тетраподів не враховували залишки низьких ступенів збереженості (фрагменти реберних пластинок черепах, кістки кінцівок птахів без епіфізів та ін.), а також кістки метаподію (за винятком пряжок, цівок і проксимальних фаланг великих пальців крила птахів),

оскільки більшість з них не визначна точніше класу. Для визначення відносної чисельності:

Таблиця 3

Таксони та анатомічні елементи	Нижній шар		Верхній шар	
	Кількість елементів	%	Кількість елементів	%
Клас Reptilia				
Ряд Testudines				
Надродина Cheloniioidea				
Родина Cheloniidae				
<i>Puppigerus nessovi</i> Averianov, 2005	6	5.4	9	5.3
череп	1		1	
блок кісток черепа	1		-	
щелепна кістка	1		-	
зубна кістка	1		6	
ксифіпластрон	2		2	
<i>Argillochelys</i> sp.	2	1.8	2	1.2
симфіз зубних кісток	1		2	
невральна пластинка	1		-	
<i>Eocheilone</i> sp.	-		1	0.6
симфіз зубних кісток	-		1	
cf. <i>Glossochelys</i> sp.	-		1	0.6
блок кісток черепа	-		1	
Cheloniidae indet.	53	48.3	70	40.9
блок кісток черепа	2		1	
окремі кістки черепа	5		9	
хребець	-		3	
загриwkова пластинка	1		3	
невральна пластинка	6		5	
реберна пластинка	17		14	
крайова пластинка	11		19	
епіпластрон	-		2	
ентопластрон	-		1	
гіо- або гіопластрон	5		7	
кістки тазового поясу	-		2	
плечова кістка	-		1	
ліктьова або променева кістка	2		2	
вел. або мал. гомілкoва кістка	4		1	
Надродина Trionychoidea				
Родина Trionychidae				
<i>Trionyx ikoviensis</i> Danilov et al., 2011	16	14.6	20	11.7
череп	-		1	
блок кісток черепа	-		1	
загриwkова пластинка	-		1	
невральна пластинка	4		2	
реберна пластинка	9		14	
хребець	2		-	
фрагмент гіопластрона	1		-	
ксифіпластрон	-		1	

Надродина Testudinoidea				
Testudinoidea indet.	1	0.9	-	0
крайова пластинка	1		-	
Ряд Crocodylia				
Crocodylia indet.	-		9	5.3
зуб	-		2	
епідермальний щиток	-		5	
луската кістка	-		1	
коракоїд	-		1	
Родина Gavialidae				
Tomistominae indet.	1	0.9	-	0
фрагмент зубної кістки	1		-	
Клас Aves				
Aves indet. 1 (cf. <i>Itardiornis</i> sp.)	1	0.9	-	0
цевка	1		-	
Aves indet. 2	1	0.9	-	0
пряжка	1		-	
Aves indet. 3	-	0	1	0.6
пряжка	-		1	
Родина Pelagomithidae				
<i>Lutetodontopteryx tethyensis</i> Mayr et Zvonok, 2012	16	14.6	47	27.5
фрагмент щелепи	3		6	
лобна кістка	-		2	
квадратна кістка	-		3	
хребець	1		-	
коракоїд	2		6	
лопатка	1		3	
вилочка	1		-	
плечова кістка	1		2	
ліктьова кістка	1		3	
променева кістка	-		2	
пряжка	2		5	
прокс. фаланга вел. пальця	2		3	
стегнова кістка	-		2	
тібіотарсус	-		5	
цевка	2		5	
cf. <i>Dasornis/Gigantornis</i> sp.	7	6.3	2	1.2
фрагмент щелепи	2		-	
фрагмент лопатки	1		-	
грудина	-		1	
променева кістка	1		-	
прокс. фаланга вел. пальця	-		1	
тібіотарсус	3		-	
Ряд Gaviiformes				
Родина Gaviidae	6	5.4	9	5.3
<i>Colymbiculus udovichenkoi</i> Mayr et Zvonok, 2011	-		1	
вилочка	3		3	
плечева кістка	1		2	
ліктьова кістка	1		-	
	1		2	

променева кістка тібіотарсус	-	1	1	1
Усього	110	100	171	100

Чисельне співвідношення матеріалів тетраподів у костеносних шарах

- видів еласмобранхій – виконували підрахунок зубів (рис. 3); крім них, у місцезнаходженні часто трапляються хребці, зрідка – хвостові шипи скатів *Myliobatidae* Bonaparte, 1838 і мінералізовані фрагменти черепів акулоривих риб;
- видів костистих риб – підраховували всі визначені елементи (рис. 4);
- родин (надродин) черепах – виконували підрахунок кісток, за винятком крайових пластинок, яких нема у *Trionyx ikoviensis* Danilov et al., 2011 (рис. 5);
- видів птахів – підраховували всі визначені елементи (рис. 6).

До отриманих даних потрібно робити поправки на вибірковість захоронення різних за фізичними характеристиками залишків, які також зумовили вибірковість захоронення по таксонах. Наприклад, елементи панцира м'якотілих черепах легко впізнавані за типовою скульптурою і в середньому міцніші від елементів панцира морських черепах комплексу, які зазвичай фрагментуються і часто не визначені точніше *Testudines* indet. Тобто насправді частка морських черепах у комплексі була значно вищою.

Із комплексу отримано дані про різний онтогенетичний вік домінуючих тетраподів – знайдені кістки пташенят *Lutetodontoptyx tethyensis* і ячна шкаралупа птахів. У комплексі переважають кістки ювенільних морських черепах, із яких визначені до виду *Puppigerus nessovi* Averianov, 2005 [5, 19].

Серед хрящових риб абсолютно переважають представники родини *Odontaspidae*, із якої максимальна кількість зубів належить дрібним прибережним формам, об'єднаним нами у групу “*Carcharias*” spp. Помітне місце в комплексі займають скати-орляки (родина *Myliobatidae*), які харчувалися переважно донними молюсками. Раковин у пісках нема, проте в пісковиках, які цементують конгломерати, відбитки пеллециподів і гастроподів трапляються досить часто.

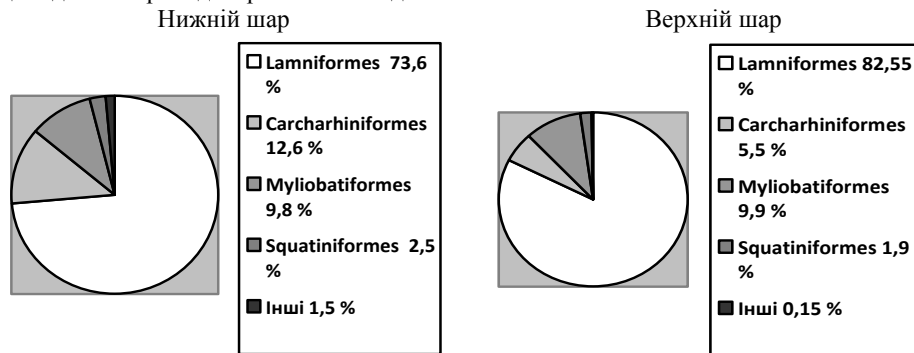


Рис. 3. Часткове співвідношення залишків рядів хрящових риб у місцезнаходженні Ікове.

Найчисленніші із костистих риб у комплексі *Labrus* sp., *Eodiodon* sp., порівняно рідкісні *Triodon* sp. і *Ostracion* sp. – мілководні, переважно тропічні та субтропічні морські риби, що харчуються малорухомими безхребетними. Хижі пелагічні костисті риби представлені численними *Cylindracanthus* sp. рідкіснішими *Palaeocybium proosti* і *Sphyrænodus* sp. Рідкісні *Eutrachiurides* sp. і *Trichiurides* sp. (що належать до вимерлих

родів), за аналогією з сучасними рибами-шаблями (Trichiuridae), могли бути морськими, субтропічними донно-пелагічними хижаками помірних глибин [13, 20].

Нижній та верхній шари

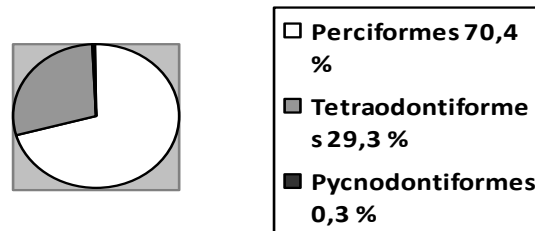
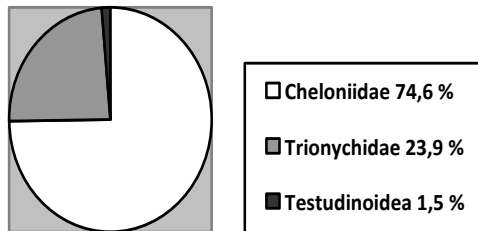


Рис. 4. Часткове співвідношення залишків рядів костистих риб у місцезнаходженні Ікове.

Твердопанцирні морські черепахи Cheloniidae Oppel, 1811 – родина пелагічних морських черепах різної харчової спеціалізації (Hendrickson, 1980). У місцезнаходженні представлені чотири морфотипи, припущення про харчування яких зроблені на підставі подібності щелепного апарату до сучасних форм з відомим раціоном: рослинний Argillochelys sp. (подібний до *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 і *Natator depressus* Garman, 1880), *Eochelone* sp. (сучасних екологічних аналогів не має), молюскоїдний cf. *Glossochelys* sp. (подібний до *Caretta caretta* Linnaeus, 1758), крабодідний *Puppigerus nessoivi* (подібний до *Lepidochelys* sp.) ([2, 9, 14, 24]; Звонок, Данілов, Сиромятнікова, Удовиченко, неопубліковані матеріали).

Трикігтева черепаха *Trionyx ikoviensis* мало відрізняється від спорідненого сучасного африканського трионікса (*Trionyx triunguis* Geoffroy, 1809), який веде спосіб життя засідкового донного хижака і може мешкати як у прісних, так і в морських акваторіях на невеликих глибинах [10, 15].

Нижній шар



Верхній шар

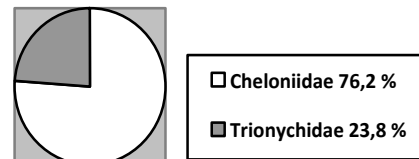


Рис. 5 Часткове співвідношення залишків родин (надродин) черепах у місцезнаходженні Ікове.

Псевдогавіали (вкл. Tomistominae indet.) можуть мешкати як у прісних, так і в морських акваторіях [3, 22]. Загалом, крокодилів можна використовувати як індикатор теплого клімату. Навіть найбільш холодостійкі з сучасних крокодилів – алігатори (на-

приклад, *Alligator mississippiensis* Daudin, 1802) – не живуть у водах, середня температура найхолоднішого місяця яких опускається нижче 5°C, а середньорічна температура – нижче 16°C (за цієї температури вони перестають харчуватися) [16]. Ембріони алігаторів гинуть за температури нижче 26°C, оптимальна температура для дозрівання самців і самок – 30–32°C, нормальний період інкубації – 65 днів [12].

Гагари (*Colymbicus udovichenkoi*) – водоплавні рибоїдні птахи, які живуть на узбережжі прісних та морських водойм [19, 23].

Костезубі птахи (*Pelagornithidae* Fürbringer 1888) – викопна родина птахів середнього та великого розмірів, залишки яких звичайні в еоценових комплексних морських місцезнаходженнях птахів [8, 19]. Раціон цих птахів з огляду на своєрідну будову щелепного апарату є дискусійним.

До не пов'язаних з морем форм можуть належати великий птах cf. *Itardiornis* sp., птах з обмеженою здатністю до польоту *Aves* indet., черепаха *Testudinoidea* indet., однак ці тварини могли деякий час мешкати на морських узбережжях ([18, 19]; Звонко, Данілов, Сиром'ятнікова, Удовиченко, неопубліковані матеріали).

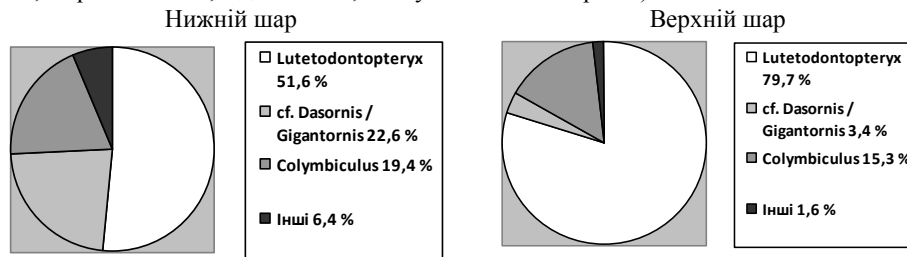


Рис. 6. Часткове співвідношення залишків родів птахів у місцезнаходженні Ікове.

Отже, екологічний склад комплексу хребетних Ікове має змішане походження: абсолютна більшість матеріалів походить із біотопів літоралі й морського берега, частина матеріалів могла бути знесена з віддалених від берега ділянок. Про це свідчить поєднання таких елементів фауни:

1) велика кількість мілководних морських хрящових і костистих риб, костезубих птахів *Lutetodontopteryx tethyensis* і cf. *Dasornis/Gigantornis* sp., твердопанцирних морських черепах (*Cheloniidae*) різних видів і онтогенетичного віку, що характерно для прибережно-морських біотопів;

2) деякі форми – трикігтеві черепахи *Trionyx ikoviensis*, псевдогавіали *Tomistominae* indet., гагари *Colymbicus udovichenkoi* могли мешкати як у морських, так і в прісних водоймах. Однак їхня наявність єрівноважена переважанням облігатно морських форм в ориктокомплексі. Тобто, найімовірніше, майже всі знайдені факультативно морські форми з Ікова мешкали в морських біотопах;

3) майже нема донних риб глибокого шельфу або не пов'язаних з морськими водоймами тетраподів у комплексі. Порівняно глибоководні (риби-шаблі й химери) і, ймовірно, не пов'язані з морем (деякі птахи та черепахи) форми трапляються в Ікові, проте вони рідкісніші, ніж пелагічні й донні мілководні форми. Зазначимо, що неморські птахи частіше зберігаються в прибережно-морських відкладах [11, 17].

З урахуванням варіювання збереженості матеріалів ступінь їхньої автохтонності-алохтонності різний. Обкачані матеріали могли потрапляти внаслідок берегового пере-

міщення на десятки кілометрів, деякі необкатані матеріали можуть бути субавтохтонними. Остаточне захоронення більшості залишків, вірогідно, відбувалося внаслідок штормів.

Особливість повноти і збереженості матеріалів – роз'єднаність кісткових елементів, ступінь їхньої фрагментованості й обкатаності, також характерні для прибережно-морських місцезнаходжень [4].

Досить висока частка в ориктокомплексі черепах Trionychidae, морські частини популяції яких зазвичай прив'язані радіусом у кілька кілометрів до гирл рік, може свідчити про наявність на незначній відстані гирла ріки [15].

На підставі майже повної ідентичності між фауною основних шарів місцезнаходження можна зробити висновок про майже однакові екологічні умови впродовж формування обох кістконосних шарів, а також про несуттєву хронологічну дистанцію між ними. Якщо не враховувати форм, представлених у колекціях одиничними екземплярами, і внести поправки, пов'язані з відмінностями в методиці збирання матеріалу, то між комплексами нижнього і верхнього шарів суттєвих відмінностей не буде. Заміщення дрібними костезубими птахами (*Lutetodontopteryx tethyensis*) великих (cf. *Dasornis/Gigantornis* sp.) у пізнішому верхньому шарі (рис. 6) пояснюють екологічними причинами, а не їхнім вимиранням, тому що великі пелагорнітиди відомі в ізохронних і пізніх відкладах [8].

Наявність у комплексі Tomistominae indet. свідчить про те, що середньорічна температура була не нижче 16°C і понад два місяці в році не опускалася нижче 26°C. З огляду на велику кількість тропічних форм риб клімат був ще теплішим.

Велика площа кістконосних шарів і нерівномірний розподіл залишків, засвідчують, що в місцезнаходженні Ікове перспективним є пошук нових матеріалів, актуальних для палеозоології хребетних.

Автори вдячні Л. Горобцю за частину фотографій, Л. Горобцю та В. Дернову за допомогу у виконанні польових робіт.

1. Братішко А.В. Отоліти та зуби костистих риб палеогену України: автореф. дис канд. геол. наук.: спец. 04.00.09 «Палеонтологія і стратиграфія». – К., 2011. – 25 с.
2. Звонок Є. Нові дані про місцезнаходження й таксономічне розмаїття еоценових крокодилів і черепах України // Палеонтол. Зб. – 2011. – № 43. – С. 107–120.
3. Звонок Е.А., Скучас П.П. О находке томистомного крокодила (Crocodylidae, Tomistominae) в среднем эоцене Украины // Палеонтол. журн. – 2011. – № 6. – С. 62–65.
4. Очев В.Г., Янин Б.Т., Барсков И.С. Методическое руководство по тафономии позвоночных организмов. – М.: Моск. ун-т, 1994. – 143 с.
5. Удовиченко Н.И. Ихтиофауна и возраст палеогеновых песков в районе с. Осиново (Луганская область) // Ископаемая фауна и флора Украины: палеоэкологический и стратиграфический аспекты: Сб. науч. тр. Инс. геол. наук НАН Украины. – Киев, 2009. – С. 255–261.
6. Behrensmeyer A.K. Taphonomic and ecologic information from bone weathering // Paleobiology. – 1978. – № 4. – P. 150–162.
7. Behrensmeyer A.K., Kidwell S.M., Gastaldo R.A. Taphonomy and Paleobiology // Paleobiology. – 2000. – № 26(4), suppl. – P. 103–144.

8. Bourdon E., Cappetta H. Pseudo-toothed birds (Aves, Odontopterygiformes) from the Eocene phosphate deposits of Togo, Africa // J. of Vertebrate Paleontology. – 2012. – № 32(4). – P. 965–970.
9. Brinkman D.B. A Sea Turtle Skull (Cheloniidae: Carettini) from the Lower Miocene Nye Formation of Oregon, U.S.A. // Paludicola. – 2009. – № 7. – P. 39–46.
10. Danilov I.G., Zvonok E.A., Syromyatnikova E.V., Udovichenko N.I. A new species of soft-shelled turtle (Trionychidae) from the middle Eocene of Ukraine // Proceedings of the Zoological Institute RAS. – 2011. – Vol. 315, № 4. – P. 399–411.
11. Dyke G.J., Lindow B. Taphonomy and abundance of birds from the Lower Eocene Fur Formation of Denmark // Geological J. – 2009. – № 44 (3). – P. 365–373.
12. Ferguson M.W.J., Joanan T. Temperature of egg incubation determines sex in *Alligator mississippiensis* // Nature. 1982. – № 296. – P. 850–853.
13. FishBase – World Wide Web electronic publication [ed. by Froese R., Pauly D.]. – 2012. – Речим доступу: <http://www.fishbase.org>.
14. Hendrickson J.R. The ecological strategies of sea turtles // American Zoologist. – 1980. – № 20. – P. 597–608.
15. Kasparek M. Priorities for the conservation of the Nile soft-shelled turtle *Trionyx triunguis* in the Mediterranean // Testudo, The Journal of the British Chelonia Group. – 2001. – № 5(3). – P. 45–49.
16. Lance V.A. Alligator physiology and life history: the importance of temperature // Experimental Gerontology. – 2003. – № 38 (7). – P. 801–805.
17. Mayr G. Paleogene fossil birds. – Berlin, Heidelberg; Springer, 2009. – 262 p.
18. Mayr G., Zvonok E. Middle Eocene Pelagornithidae and Gaviiformes (Aves) from the Ukrainian Paratethys // Palaeontology. – 2011. – Vol. 54, Part 6. – P. 1347–1359.
19. Mayr G., Zvonok E. A new genus and species of Pelagornithidae with well-preserved pseudodontation and further avian remains from the middle Eocene of the Ukraine // J. of Vertebrate Paleontology. – 2012. – № 32(4). – P. 914–925.
20. Nelson J. S. Fishes of the world. 4th edition. – New York: John Wiley and Sons Inc., 2006. – 601 p.
21. Noto Ch., Main D., Drumheller S. Feeding traces and paleobiology of a Cretaceous (Cenomanian) Crocodyliform: example from the Woodbine formation of Texas // Palaios. – 2012. – V. 27.
22. Piras P., Delfino M., Del Favero L., Kotsakis T. Phylogenetic position of the crocodylian *Megadontosuchus arduini* and tomistomine palaeobiogeography // Acta Palaeontologica Polonica. – 2007. – № 52 (2). – P. 315–328.
23. Reimchen T. E., Douglas S. Seasonal and diurnal abundance of aquatic birds on the Drizzle Lake Reserve, Queen Charlotte Islands, British Columbia // Canadian Field Naturalist. – 1984. – № 98. – P. 22–28.
24. Wyneken J. The anatomy of sea turtles. US Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC – 470, 2001. – 172 p.

ПОЯСНЕННЯ ДО ТАБЛИЦІ

- Фіг. 1. *Testudines indet.*, фрагмент пластинки панцира в конкреції пісковнику.
 Фіг. 2. *Tetrapoda indet.*, «галька» із обкатоної кістки.
 Фіг. 3. *Cheloniidae indet.*, дистальна частина реберної пластинки зі слідом біоерозії, що залишений невідомим склеробіонтом (позначені стрілкою).
 Фіг. 4. *Cheloniidae indet.*; фрагмент периферальної пластинки черепахи із відбитками чотирьох зубів хребетного падальника, можливо, крокодила (вказані стрілками).
 Фіг. 5. *Cheloniidae indet.*; реберна пластинка з постседиментаційними тріщинами.

Фіг. 6. *Aves indet.*, фрагмент кістки птаха із численними тріщинами, характерними для початкових стадій звітрювання.

Фіг. 7. *Tomistominae indet.*, фрагмент деформованої зубної кістки (пряма лінія, щоб виділити відхилення симфізу від нормального стану).

Усі таблиці. місцезнаходження Ікове, нижній лютет.

THE LOCALITY OF EOCENE VERTEBRATES IKOVO (LUHANSK REGION, UKRAINE): ECOLOGO-TAPHONOMIC ANALYSIS

Zvonok Evgen¹, Udovychenko Mykola², Bratishko Andriy²

¹*Institute of geologic sciences NAS Ukraine?
O. Gonchar str., 55 b, 01054, Kyiv, Ukraine*

²*Taras Shevchenko national university of Luhansk,
Oboronna str., 2, 91011, Luhansk, Ukraine*

The article presents data on the vertebrate oryctocenosis of Ikovo locality (lower Lutetian; Novopskov district, Luhansk region, Ukraine). The distribution of vertebrate remains in the rocks, their completeness and preservation, the selectivity of burial by size, strength and form, the environmental strategies and the relative quantity of different species in the structure of the complex were analyzed. On this basis, the conclusions of predominantly coastal-marine origin of complex and high average annual temperatures of water during its forming.

Key words: Eocene, Lutetian, vertebrates, taphonomy, paleoecology.

МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ЭОЦЕНОВЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ИКОВО (ЛУГАНСКАЯ ОБЛ., УКРАИНА): ЭКОЛОГО-ТАФНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Звонок Евгений¹, Удовиченко Николай², Братишко Андрей²

¹*Институт геологических наук НАН Украины,
ул. О.Гончара, 55 б, 01054, Киев, Украина*

²*Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко,
ул. Оборонная, 2, 91011, Луганск, Украина*

Изложено данные об ориктокомплексе позвоночных местонахождения Иково (нижний лютет; Новопсковский р-н, Луганская обл., Украина). Проанализировано распределение остатков в породе, их полноту и сохранность, выборочность захоронения по размерам, прочности и форме, экологические стратегии и относительную численность различных видов в структуре комплекса. На этой основе сделаны выводы о преимущественно прибрежно-морском происхождении комплекса и высоких среднегодовых температурах воды во время его формирования.

Ключевые слова: эоцен, лютет, позвоночные, тафономия, палеоэкология.

Стаття надійшла до редколегії 15.03.12

Прийнята до друку 21.06.12

