

ДК 551.891:569.32(477)

**А.И. Крохмаль**

## **БИОЦЕНОЗЫ ЭОПЛЕЙСТОЦЕНА УКРАИНЫ (НА ОСНОВЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ)**

**A.I. Krokhamal**

### **EARLY PLEISTOCENE BIOGEOCENOSSES OF UKRAINE (ON THE BASIS OF SMALL MAMMALS)**

На основі розподілу викопних видів дрібних ссавців у давніх біотопах зроблена спроба реконструкції біоценозів раннього плейстоцену півдня Східної Європи.

Ключові слова: мікротеріофауна, ранній плейстоцен, місцезнаходження, палеогеографія, біоценоз.

On the basis of species distribution of fossil small mammals in ancient biotops, an attempt to reconstruct Early Pleistocene biocenoses of the south of Eastern Europe is made.

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Сегодня, на фоне широкого применения палеоботанических данных при реконструкциях экологических условий существования наземной биоты прошлого, использование микротериофауны для этих целей также становится важным орудием в исследованиях проблем палеогеографии.

Данная статья продолжает серию публикаций, посвященную реконструкции палеогеографических событий плейстоцена [4].

На территории Украины отложения эоплейстоцена, к которым приурочены известные нам местонахождения мелких млекопитающих, распространены главным образом южнее 48-й параллели (рис. 1). Это связано, вероятно, с вполне определенной направленностью действия эндо- и экзогенных процессов на осадочные породы в неоплейстоцене (размыв, ледниковая эрозия, врезание русел рек, неотектоника и т. д.). Поэтому проведение границ палеоландшафтных зон в эоплейстоцене на основе микротериофауны для центральных и северных регионов страны вызывает трудности. С учетом сказанного реконструкции биогеоценозов эоплейстоцена будут касаться большей частью территории Северного Причерноморья и частично Крыма, Предкарпатья и западной оконечности Тамани.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Автором статьи на основании оригинальных и литературных данных был проанализирован качественный и количественный состав микротериофаун, полученных из отложений эоплейстоцена на 20 разрезов (25 местонахождений) Украины и соседних стран [1, 5-13]. При этом мы располагаем списочным составом тафоценозов из 36 разрезов эоплейстоцена, но часть из них, к сожалению, не имеют количественной характеристики.

Материалы по биоценотической приуроченности плейстоценовой микротериофауны Украины обсуждались и были опубликованы ранее [4].

Необходимо отметить, что в представленной статье впервые приводятся списки фауны из отложений ранее не опробованного разреза Лиманы, а также приводится количественный состав тафоценоза хорошо известного местонахождения Мелекино.

Остатки мелких млекопитающих из отложений плейстоценовой террасы р. Березань у с. Лиманы были получены О.Д. Моськиной, В.М. Мацуем и А.И. Шевченко. Терраса обнажается в береговом обрыве правого берега Березанского лимана на окраине села и представлена аллювиальной пачкой, выше которой залегает толща красно-бурых глин и погребенные почвы и лессы. В аллювиальной пачке (?) обнаружено два местонахождения ископаемых мелких млекопитающих: Лиманы II (глинистая линза) и Лиманы I (песчаная линза). Таксономический состав тафоценозов следующий (определения автора):

Виды	Лиманы	
	II	I
<i>Erinaceus</i> sp.	—	1
<i>Desmana</i> sp.	2	1
<i>Sorex</i> sp.	1	—
<i>Ochotona</i> sp.	1	—
<i>Lepus</i> sp.	1	1
<i>Spermophilus</i> sp.	3	9
<i>Allactaga</i> sp.	1	—
<i>Spalax</i> sp.	1	—
<i>Cricetus</i> sp.	2	2
<i>Villanyia petenyii</i> M e h e l y	—	1
<i>Villanyia fejevaryi</i> K o r m.	—	3
<i>Mimomys intermedius</i> N e w t.	2	11
<i>Mimomys pliocaenicus</i> F. M a j o r	—	1
<i>Clethrionomys sokolovi</i> T o p a c h e v s k y	—	2
<i>Eolagurus argyropuloi</i> I. G r o m. et P a r f.	1	7
<i>Lagurodon arankae</i> K r e t z.	21	44
<i>Prolagurus pannonicus</i> K o r m.	36	49
<i>Prolagurus-Lagurodon</i> sp.	10	11
<i>Allophaiomys pliocaenicus</i> K o r m.	17	22

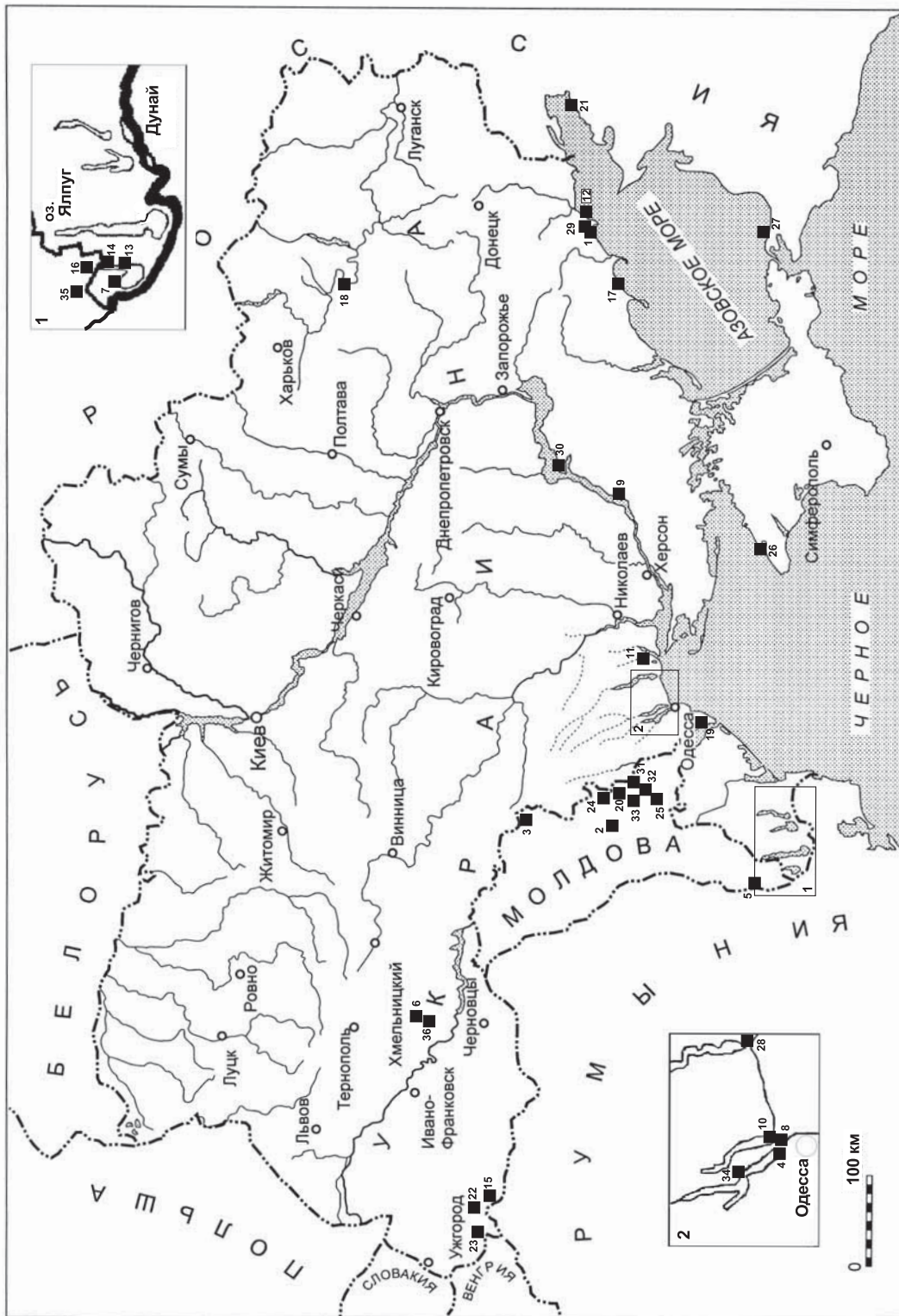


Рис. 1. Карта-схема расположения разрезов, содержащих остатки эоплейстоценовой микрофауны Украины и смежных территорий

Разрезы: 1 – Бабах-Тарама; 2 – Бачой; 3 – Бошерница; 4 – Большойвик 2; 5 – Валены; 6 – Горишня Выгнанка; 7 – Долинское; 8 – Жевахова гора; 9 – Каиры (Западные Каиры); 10 – Крыжановка; 11 – Лиманы; 12 – Мелекино; 13 – Нагорное 1; 14 – Нагорное 5; 15 – Нижние Реметы; 16 – Новая Этулия; 17 – Ногайск; 18 – Петровское; 19 – Роксоланы; 20 – Сальчия; 21 – Семибалка; 22 – Скридей; 23 – Сосновый Гай; 24 – Старая Кобуска; 25 – Танатары; 26 – Тарханкут; 27 – Тиздар; 28 – Тилигул; 29 – Урзуф; 30 – Ушкалка; 31 – Фырлядяны; 32 – Хаджимус 1; 33 – Хаджимус 2; 34 – Черевичное (Морозовка 1); 35 – Чишмикии; 36 – Чортков

Ниже приведены не опубликованные ранее данные по качественному и количественному составу микротериофауны местонахождения Мелекино (сборы О.Д. Моськиной и В.М. Мацуя):

<i>Lepus</i> sp.	1
<i>Spalax</i> ex gr. <i>minor</i> T o p a c h e v s k y	2
<i>Cricetus</i> sp.	2
<i>Spermophilus</i> sp.	9
<i>Ellobius</i> ex gr. <i>tancrei</i> B l a s i u s	2
<i>Villanyia</i> <i>petenyii</i> M e h e l y	4
<i>Villanyia</i> <i>fejervaryi</i> K o r m .	6
<i>Villanyia</i> sp.	2
<i>Prolagurus</i> <i>ternopolitanus</i> T o p a c h e v s k y	20
<i>Mimomys</i> <i>intermedius</i> N e w t .	10
<i>Mimomys</i> sp.	1
<i>Allophaiomys</i> <i>deucalion</i> K r e t z o i	15

Стратиграфическое положение изученных мною палеоценозов и вмещающих их отложений определялось по таксономическому составу фаун. Если видовой состав палеотериоассоциаций был одинаковым или близким, то их стратиграфическая привязка проводилась по морфометрическим показателям строения зубов реперных для зоплейстоцена родов *Allophaiomys* и *Prolagurus*. Также учитывались и фациально-тафономические условия захоронения остатков.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Граница между плиоценом и зоплейстоценом установлена по наннопланктону в сапропелитах разреза Vrica (лимитотип) с датировкой в 1,796-1,813 млн лет и проходит в кровле палеомагнитного эпизода Олдувей [3]. В зоплейстоценовую фазу (ортозона Матуяма) отмечены еще два эпизода прямой полярности – Гилса (1,66-1,68 млн лет) и Харамильо (0,99-1,07 млн лет) [14]. Отложения зоплейстоцена в Украине характеризуются двумя криохронами (березанским и ильичевским) и двумя термохронами (крыжановским и широкоинским). Использование **биостратиграфических критериев** (появление или исчезновение определенных видов ископаемых мелких млекопитающих, морфометрические показатели и т. д.) при расчленении осадочных толщ позволяет выделить в зоплейстоцене несколько **этапов** в развитии микротериофауны.

1. Начало зоплейстоцена отмечено появлением вида *Allophaiomys deucalion* сразу выше эпизода Олдувей (местонахождения Тилигул, Тиздар II).

2. Появление видов *Lagurodon arankae* и *Prolagurus ternopolitanus* в отложениях ниже эпизода Гилса (до 1,68 млн лет) (Тиздар I, Крыжановка I, Мелекино, Жевахова гора I-II, Хаджимус 1, II, Чортков).

3. Появление вида *Allophaiomys pliocaenicus*, исчезновение *A. deucalion* и рода *Villanyia* (примерно до 1,2 млн лет) (Чишмикиой, Хаджимус 1, I, Тарханкут).

4. Появление вида *Prolagurus pannonicus* и исчезновение предкового вида *P. ternopolitanus* (от 1,2 млн лет назад) (местонахождения Ногайск III-II, Каиры, Лиманы II-I, Горишня Выгнанка, Нагорное 1, III, Ушкалка, Роксоланы).

5. Заключительный этап зоплейстоцена ознаменован появлением видов *Microtus hintoni* и *Clethrionomys glareolus* (предположительно начинается 950 тыс. лет назад) (Большевик 2, IV, Черевичное I, Семибалка 3, II-I, Хаджимус 2, II). Завершается зоплейстоцен примерно 865 тыс. лет назад (граница между 21 и 22 стадиями изотопно-кислородной шкалы) с появлением видов *Microtus hintoni-gregaloides* и *Microtus protoeconomus* [10].

В самом начале раннего плейстоцена (Тиздар II) на крайнем западе Таманского п-ова на хорошо обводненных территориях были распространены луговые степи с редкой древесно-кустарниковой растительностью по долинам небольших рек и берегам водоемов (см. таблицу). Тафоценоз не отличался видовым разнообразием. Вероятно, подобные ландшафты существовали в это время и на Керченском п-ове (рис. 2). В юго-западном Причерноморье (Тилигул) господствовала степь (12 видов грызунов) с кустарниками и пойменными луговинами в долинах рек и понижениях рельефа, но с разнообразием стадий (пять лесных и пять интразональных видов составляли 42% видового состава при 6% от общего количества остатков).

На следующем этапе ландшафтообразования (Тиздар I) палеогеографические условия на Таманском и Керченском (?) п-овах заметно меняются. Происходит постепенная аридизация климата, которая проявилась в увеличении площадей, занятых степями. Это оказало влияние на увеличение биомассы и видового разнообразия представителей степных ценозов и сокращении представительства околотовных видов при сохранившемся таксономическом богатстве. При этом луговые станции сохранили свою роль в биоценозах.

В дальнейшем в Приазовье и юго-западном Причерноморье (Крыжановка I, Мелекино, Жевахова гора I и II) палеогеографические условия характеризовались относительной стабильностью. В этих регионах были развиты степи и сухие степи с древесно-кустарниковой долиной



Таблица. Процентное соотношение биоценологических групп мелких млекопитающих в местонахождениях раннего плейстоцена Украины и сопредельных стран

Местонахождения	Степь	Лесостепь	Луг	Лес	Интразона
Хаджимус 2, II (50)* [11, 12]	52,0 (10)**	12,0 (1)	4,0 (1)	4,0 (2)	28,0 (3)
Семибалка 3, III (63) [8]	39,66 (8)	11,13 (1)	7,95 (1)	4,77 (2)	36,49 (3)
Черевичное I (612) [8]	36,12 (7)	22,23 (1)	4,73 (1)	10,27 (6)	26,65 (5)
Большевик 2, IV (60) [8]	31,62 (6)	30,12 (4)	4,99 (1)	21,63 (4)	11,64 (4)
Роксоланы (87) [1, 6]	24,15 (3)	2,3 (1)	43,65 (1)	8,05 (3)	21,85 (4)
Нагорное 1, III (9) [7]	22,22 (2)	11,11 (1)	33,34 (1)	-	33,33 (1)
Ушкалка (63) [5]	22,26 (4)	4,77 (2)	50,71 (1)	1,59 (1)	20,67 (3)
Лиманы I (165)	69,70 (6)	6,67 (2)	13,33 (1)	1,82 (2)	8,48 (4)
Лиманы II (99)	71,50 (7)	5,05 (2)	17,39 (1)	1,01 (1)	5,05 (3)
Каиры (268) [8]	50,39 (10)	16,04 (2)	19,4 (1)	7,46 (4)	6,71 (2)
Горишня Выгнанка (99) [9]	20,20 (3)	44,45 (2)	6,06 (1)	22,22 (5)	7,07 (1)
Ногайск II (953) [8]	9,24 (8)	64,52 (4)	11,97 (1)	1,15 (6)	13,12 (3)
Ногайск III (202) [8]	22,77 (7)	45,56 (4)	17,32 (1)	0,99 (1)	13,36 (5)
Тарханкут (1800) [8]	31,42 (14)	38,06 (2)	24,09 (1)	3,41 (5)	3,02 (2)
Хаджимус 1, I (57) [6]	42,0 (7)	1,75 (1)	8,75 (1)	-	47,25 (2)
Чишмикий (3974) [13]	76,2 (11)	5,75 (2)	15,78 (1)	0,92 (5)	1,35 (8)
Чортков (190) [8]	33,26 (5)	2,08 (2)	40,02 (1)	7,8 (4)	16,84 (1)
Хаджимус 1, II (137) [6]	40,14 (7)	13,87 (2)	11,68 (1)	3,65 (2)	30,66 (3)
Жевахова гора I (434) [8]	53,0 (8)	18,90 (2)	11,28 (1)	2,30 (4)	14,52 (8)
Жевахова гора II (108) [8]	46,32 (8)	9,25 (1)	10,17 (1)	5,55 (3)	28,71 (3)
Мелекино (74)	48,66 (6)	14,86 (2)	20,27 (1)	-	16,21 (3)
Крыжановка I (139) [8]	58,96 (11)	18,0 (1)	14,40 (1)	2,88 (3)	5,76 (3)
Тиздар I (432) [10]	53,27 (8)	8,08 (1)	30,57 (1)	0,92 (3)	7,16 (4)
Тиздар II (66) [10]	36,38 (6)	10,60 (1)	24,24 (1)	1,51 (1)	27,27 (4)
Тилигул (792) [8]	68,34 (12)	10,59 (1)	15,41 (1)	1,76 (5)	3,90 (5)

\* Количество определимых остатков. \*\* Количество таксонов.

растительностью и луговыми ценозами в поймах рек и понижениях рельефа. В Нижнем Приднестровье (Хаджимус 1, II) условия существования биоты были близкими к приведенным выше, но климат отличался большей гумидностью. В верховьях Днестра (карстовое местонахождение Чортков) обширные площади были заняты остепненными предгорными лугами. Они были распространены как на склонах речных долин, так и на водоразделах. Встречались небольшие колки с лесными видами микротериофауны.

Фауны третьего этапа представлены в местонахождениях низовий Днестра и Дуная и в Западном Крыму. На Нижнем Дунае (Чишмикий) в это время господствовали ландшафты сухих степей – численность степных видов мелких млекопитающих была очень высокой. Луговые ценозы занимали подчиненное положение

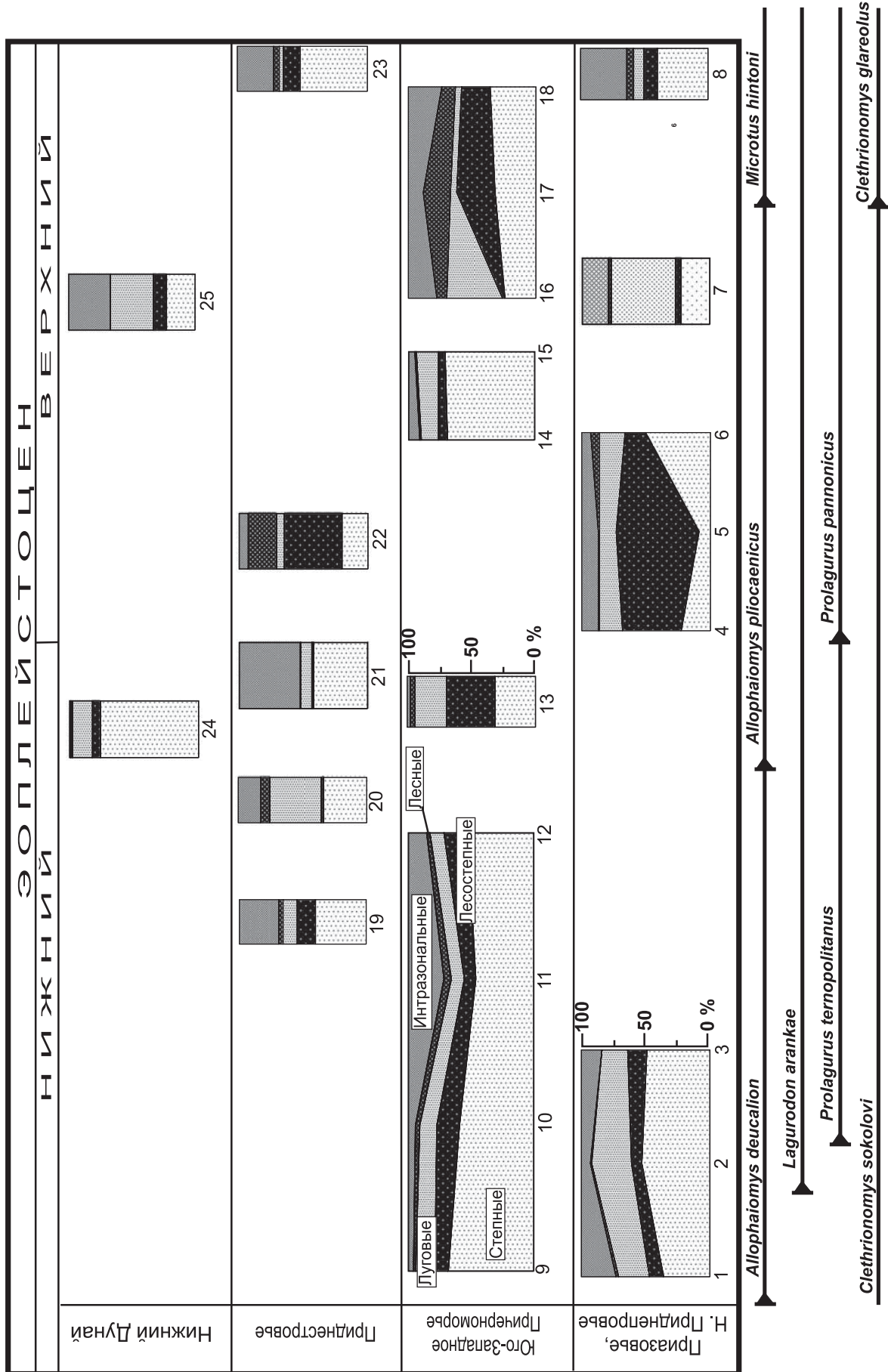
и были приурочены, вероятно, к долинам маловодных рек и мелких водоемов. Древесно-кустарниковые формы микромаммалий имели мозаичное распространение. Интересно, что при очень низкой численности лесных и интразональных элементов в древнем биоценозе видовой состав был довольно разнообразным. В нижнем течении Днестра (Хаджимус 1, I) также были распространены степные ценозы с небольшим участием луговых стадий, но на фоне хорошо развитой гидросети. На этом этапе, на западе Крымского п-ова (Тарханкут) существовали луговые степи с участками древесно-кустарниковой растительности колкового типа. Богатым видовым составом отличались не только представители открытых степных ландшафтов (14 таксонов), но и жители лесных биотопов (пять таксонов).

Начало четвертого этапа в Северном Приазовье (местонахождения Ногайск III и II) и, возможно, по всему югу Украины характеризуется существенным сокращением площадей, занятых открытыми степными ландшафтами, которое сопровождалось снижением численности степных видов. При этом отмечено заметное увеличение численности лесостепной фауны и видового разнообразия лесной. Луговые станции были постоянным компонентом экосистем. В верховьях Днестра (Горишня Выгнанка) были распространены лесные массивы с небольшими участками степной флоры на плакорах. Тафоценозы местонахождений Каиры, Лиманы II и I отражают дальнейшую эволюцию ландшафтов юга страны в позднем зоплейстоцене. Заметная аридизация климата и, как следствие, развитие сухих степей вызвали резкое увеличение биомассы степного элемента на фоне значительного сокращения численности и видового состава других биоценологических групп. Судя по процентной доле представителей луговых станций в палеосообществах, луга были обычным компонентом экосистем. В дальнейшем в Северном Причерноморье и на Нижнем Дунае (Нагорное 1, III, Ушкалка, Роксоланы) начался период гумидизации климата. Этот процесс вызвал повсеместное развитие в регионах низинных и пойменных лугов, местами остепненных, с мезофильной травянистой растительностью. Древостой был, скорее, исключением, чем правилом. Система протоков, рукавов и стариц в низовьях рек стала занимать все большие площади.

На заключительном этапе зоплейстоцена в юго-западном Причерноморье (Большевик 2, IV, Черевичное I) была представлена лесостепь, возможно, колкового типа. Численность лесостепных и лесных видов была равна или превышала численность видов открытых биотопов (30-50% против 30-35%). Видовое разнообразие последних было вдвое ниже. В это же время в Южном Приазовье (Семибалка 3, II и I) господствовала хорошо обводненная степь. Окончание зоплейстоцена характеризуется, вероятно, общей аридизацией климата, которая проявилась в нижнем течении Днестра (Хаджимус 2, II) развитием степного ландшафта с редкими древостоем и луговинами по берегам хорошо развитой водной сети в долине реки.

Принимая во внимание палеогеографическую обстановку среды обитания ископаемой микротериофауны изложенную выше, зоплейс-

тоцен можно разделить на несколько периодов по смене доминантных ландшафтов на юге Украины. Два первых этапа развития фаун мелких млекопитающих вполне сопоставимы с березанским (*br*) и крыжановским (*kr*) климатолитами, во время формирования отложений которых существовали открытые степные ландшафты различного типа [2]. Третий этап развития фаун можно с определенной долей вероятности коррелировать с ильичевским криохроном (*il*), когда в Северном Причерноморье была развита бореальная сухая степь [2]. Широкинский климатолит наиболее детально расчленяется по фауне микромаммалий на составляющие его стадии. Первый подэтап почвообразования ( $sh_{1a-b}$ ) представлен фаунами местонахождений Тарханкут, Горишня Выгнанка и Ногайск III и II. Ископаемые виды указывают на отсутствие на юге Украины степей и развитие здесь лесостепных ландшафтов. Причем осадки, содержащие фауны местонахождений Ногайск III и II, разделены погребенной почвой, вероятно, первой широкинской. Фауны этого интервала в стратиграфической колонке расположены ниже эпизода Харамильо. В конце подэтапа ( $sh_{1b2}$ ) начинается аридизация климата на юге (Каиры). В дальнейшем, в период лессообразования подэтапа  $sh_2$  (Лиманы II и I), усиление аридизация выразилось в широком развитии разнотравно-злаковых степей [2]. На основании видового состава и морфологии зубов полевок этот хроноинтервал мы соотносим с эпизодом Харамильо. В двух последних разрезах выше осадков с фауной залегает мощная красно-бурая почва (вторая широкинская), скорее всего, второго подэтапа почвообразования. Этот подэтап ( $sh_3$ ) по микротериофауне можно разделить на две фазы. Для первой из них было характерно существование в регионе остепненных лугов (Ушкалка, Роксоланы, Нагорное 1, III). Вторая фаза отражала развитие лесостепных условий, по крайней мере, в юго-западном Причерноморье (Большевик 2, IV, Черевичное I). Необходимо отметить, что такая картина не совпадает с картиной, которая получена Н.П. Герасименко на основе палинологического анализа (теплые суббореальные степи) [2]. На стадии  $sh_{3c}$  начинался процесс аридизации климата, который выразился в распространении ксерофилов (степные биоценозы). Отложения, которые соответствуют времени формирования второй широкинской почвы, залегают стратиграфически выше эпизода прямой намагниченности Харамильо.



**ВЫВОДЫ**

Биоценотический анализ ископаемой микрофауны из местонахождений эоплейстоцена Украины и смежных регионов позволил сделать ряд выводов.

1. В первой половине эоплейстоцена южнее 48-й параллели существовали степные ландшафты, в которых были представлены биоценозы главным образом открытых пространств.

2. Во второй половине эоплейстоцена, особенно с началом ширококинского термохрона, климатические условия стали изменяться от аридных к гумидным и наоборот, демонстрируя колебательную природу этого процесса. Синхронно изменениям климата менялся и состав палеобиоценозов.

3. Как и следовало ожидать, границы хроностратиграфических и биостратиграфических (по субфосильным мелким млекопитающим) подразделений эоплейстоцена не совпадают как между собой, так и с временными границами, проведенными по смене палеоландшафтов (палеобиоценозов) (рис. 3).

1. Гожик П., Комар М., Крохмаль О. та ін. Опорний розріз неоплейстоценових субаеральних відкладів біля с. Роксолани (Одеська обл.) // Матеріали XIV укр.-пол. семінару «Пробл. середньоплейстоцен. інтергляціалу» (Луцьк, 12-16 верес. 2007 р.). – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2007. – С. 109-128.

2. Герасименко Н.П. Розвиток зональних ландшафтів четвертинного періоду на території України: Автореф. дис. ... д-ра географ. наук. – К., 2004. – 40 с.



Рис. 2. Процентное соотношение биоценологических групп мелких млекопитающих в местонахождениях эоплейстоцена Украины и смежных территорий

**Местонахождения. Приазовье и Нижнее Приднепровье:** 1 – Тиздар II; 2 – Тиздар I; 3 – Мелекино; 4 – Ногайск III; 5 – Ногайск II; 6 – Каиры; 7 – Ушкалка; 8 – Семибалка 3, II-I. **Юго-Западное Причерноморье:** 9 – Тилигул; 10 – Крыжановка I; 11 – Жевахова гора II; 12 – Жевахова гора I; 13 – Тарханкут; 14 – Лиманы II; 15 – Лиманы I; 16 – Роксоланы; 17 – Большевик 2, IV; 18 – Черевичное I. **Приднестровье:** 19 – Хаджимус 1, II; 20 – Чортков; 21 – Хаджимус 1, I; 22 – Горишня Выгнанка; 23 – Хаджимус 2, I. **Нижний Дунай:** 24 – Чишмикиой; 25 – Нагорное 1, III. ► – первое появление вида в биостратиграфической колонке плейстоцена Украины

ПМ шкала	Хроностратиграфическая шкала	Биостратиграфические реперы	Палеоландшафты (палеобиоценозы)
Jaramillo	0,99 Sh	Microtus hintoni Clethrionomys glareolus	Биоценозы степи Биоценозы лесостепи
		1,07	Prolagurus pannonicus
	II		
		Kr	Allophaiomys pliocaenicus
Cilsa	1,66 1,68		
		Br	Lagurodon arankae
Olduvai	1,79 1,95		Allophaiomys deucalion

Рис. 3. Соотношение границ хроностратиграфических подразделений эоплейстоцена с биостратиграфическими границами по мелким млекопитающим и временными границами, проведенными по смене палеоландшафтов (палеобиоценозов)

3. Дема Л.П., Рековець Л.І. Границя пліоцену і плейстоцену по мікротеріофауні з континентальних відкладів України // Вісн. КНУ. Геологія. – 2002. – Вип. 21-22. – С. 22-25.
4. Крохмаль А.И. Биосеносы среднего плейстоцена Украины // Геол. журн. – 2008. – № 2. – С. 69-81.
5. Маркова А.К. Плейстоценовые грызуны Русской равнины. Их значение для палеогеографии и стратиграфии. – М.: Наука, 1982. – 186 с.
6. Михайлеску К.Д., Маркова А.К. Палеогеографические этапы развития фауны юга Молдовы в антропогене. – Кишинев: Штиинца, 1992. – 312 с.
7. Ратников В.Ю., Крохмаль А.И. Среднеплейстоценовые мелкие наземные позвоночные разрезов Нагорное-1 и Нагорное-2 // Геол. журн. – 2005. – № 4. – С. 97-105.
8. Рековець Л.И. Мелкие млекопитающие антропогена юга Восточной Европы. – Киев: Наук. думка, 1994. – 370 с.
9. Татаринов К.А., Бачинский Г.А. Пещерные захоронения плиоценовых и антропогеновых позвоночных в западных областях Украины // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. – 1968. – Т. 73, № 5. – С. 114-121.
10. Тесаков А.С. Биостратиграфия среднего плиоцена–эоплейстоцена Восточной Европы (по мелким млекопитающим). – М.: Наука, 2004. – 247 с. – (Тр. ГИН РАН; Вып. 554).
11. Шушпанов К.И. Местонахождение ископаемых остатков мелких млекопитающих (*Insectivora*, *Lagomorpha*, *Rodentia*) у с. Хаджимус (МССР) // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. – 1988. – № 4. – С. 76-77.
12. Шушпанов К.И., Паскарь В.Н. Позднеплиоценовая фауна мелких млекопитающих (*Insectivora*, *Lagomorpha*, *Rodentia*) из местонахождения Хаджимус-2 // Изв. АН Респ. Молдова. Биол. и хим. науки. – 1992. – № 3. – С. 72-73.
13. Шушпанов К.И. Позднеплиоценовая фауна млекопитающих Чишмикийского местонахождения (зайцеобразные и грызуны). – Кишинев: Штиинца, 1983. – 110 с.
14. Coxon P. Tertiary and Quaternary (until 10 000 years before present) // *The Geology of Ireland*. – Edingburg: Dunedin Acad. Press., 2001. – P. 387-427.

Институт геологических наук НАН Украины,  
Киев