ИЗВЕСТИЯ РАН. СЕРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ, 2014, № 5, с. 83–98

ЭВОЛЮЦИЯ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ

УДК 551. 793

ФАУНЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЕВРОПЫ КОНЦА РАННЕГО – НАЧАЛА СРЕДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА

© 2014 г. А.К. Маркова

Институт географии РАН

Поступила в редакцию

Проблемы эволюции мелких млекопитающих раннего – среднего плейстоцена широко обсуждаются в научной литературе. Соотношение эволюционных этапов фаун с геологическими телами, палеомагнитной шкалой, с другими палеонтологическими данными является основой для корреляции природных событий этого временного интервала. Эти данные позволяют сопоставлять темпы развития в индикаторных филогенетических линиях мелких млекопитающих, главным образом Arvicolinae, в разных регионах Европы и выявить их общие черты и различия. В настоящей статье предпринята попытка проанализировать микротериологические материалы по Восточной Европе в интервале от 1.07 млн лет (начало палеомагнитного эпизода Харамильо) до ранней поры среднего плейстоцена (~ 0.7 млн лет) и провести их сопоставление с западноевропейскими данными.

Временные интервалы. В данной статье мы рассматриваем фауны мелких млекопитающих, относящихся к периоду времени от палеомагнитного эпизода Харамильо (вторая половина раннего плейстоцена, 1.07–0.99 млн лет назад, ~МИС 26–30) до начала среднего плейстоцена (первой половины ильинского межледниковья, Кромера II ~ 0.70 млн лет). Палеомагнитный эпизод Харамильо, а также инверсия палеомагнитных эпох Брюнес-Матуяма (0.780 млн лет назад, МИС 19) являются основными хронологическими реперами для рассматриваемого интервала времени. По инверсии Брюнес-Матуяма проводится граница между ранним и средним плейстоценом в международных стратиграфических шкалах.

В российских шкалах первой половине среднего плейстоцена международной шкалы, вплоть до лихвинского межледниковья, соответствует ранний неоплейстоцен, от лихвинского межледниковья до начала микулинского межледниковья (0.27 млн лет назад) – средний неоплейстоцен [19]. Термин “неоплейстоцен” рядом исследователей предлагается сохранить, т.к. он характеризует период с принципиально отличными от предыдущих периодов природно-климатическими условиями и переходом на другой тип климатический цикличности [20]. С другой стороны этот термин затрудняет сопоставление восточноевропейских данных с западноевропейскими, и в данной статье мы придерживаемся западноевропейской стратиграфической шкалы.

Методика. Наиболее диагностичными для определения возраста местонахождений являются полевки филогенетической линии *Allophaiomys-Microtus.* Для выявления их эволюционного уровня использовалась принятая методика промеров и индексов для переднего нижнего коренного зуба [50] (рис. 1). Наиболее показательными индексами для установления эволюционного уровня полевок этой линии являются индексы A/L, B/W и C/W, которые отражают уровень разобщенности элементов параконидного комплекса M/1, очень индикаторного для установления видового статуса вида. В тех случаях, когда авторы не приводят эти коэффициенты, они не указаны в тексте. Также важны данные по особенностям дифференциации эмали зубов.

Исключительными диагностичными свойствами обладают пеструшки филогенетических линий *Prolagurus-Lagurus* и *Eolagurus.* Для них помимо промеров выявлялись основные преобладающие морфотипы зубов [3, 14]. По преобладающим морфотипам зубов устанавливалась их видовая принадлежность.

Ранее, при проведении анализа раннеплейстоценовых фаун мелких млекопитающих Восточной Европы, широко коррелируемых с таманским комплексом крупных млекопитающих, были выделены три фазы развития фаун мелких

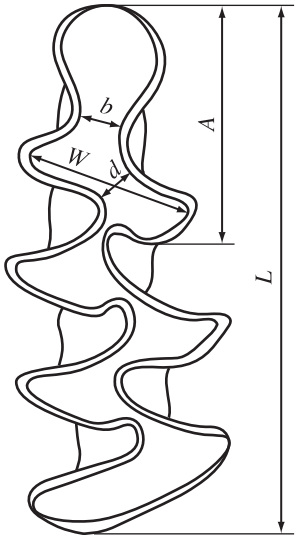

Рис. 1. Коэффициенты первого нижнего коренного зуба Allophaiomys.

Местонахождение	A/L				B/W				C/W			
	N	min	mean	max	N	min	mean	max	N	min	mean	max
Нагорное 1	5	40.82	44.31	49.02	5	11.67	21.16	31.25	5	15.79	20.83	25.00
Шамин	1		44.16		1		22.58		1		16.66	
Карай-Дубина	7	41.82	43.65	46.00	7	11.76	17.38	37.50	7	11.11	18.92	30.00
Унтермасфельд	31	44.02	48.68	52.38	53	2.44	6.65	17.95	53	5.00	21.13	32.43
Морозовка 1	7	46.90	48.6	51/6								
Порт-Катон	7	40.00	44.59	47.00	7	13.33	19.56	26.67	7	21.43	25.97	28.57
Кастагноне	6	42.10	44.31	44.89	8	5.13	14.67	25.76	10	15.94	27.66	30.00
Монте Пеглия (терра росса)	101	42.00	46.00	51.00	148	≤5	13.90	33.00	147	6.00	22.40	37.00
Монте Пеглия (брекчия)	81	41.00	45.70	49.00	48	13.00	22.80	32.00	40	6.00	19.60	28.00
Валлоне	8	43.8	45.6	47.7								
Валеро (A. nutiensis)			47.21				6.88					
Валеро (A. burgondiae)			45.80				14.78					
Ушкалка	7	40.00	45.33	46.00	7	12.50	19.88	22.50	7	11.76	18.62	25.00
Западные Каиры	4	43.40	45.07	46.00	4	16.67	21.68	28.89	4	16.67	21.02	26.32
Коротояк (острогожская свита)	6	42.11	44.73	47.56	7	16.13	20.34	26.88	7	12.90	20.83	25.92
Колле-Курти	2	41.22	41.57	41.92	2	26.88	28.23	29.41	2	18.18	19.79	22.58
Роксоланы	6	37.50	40.48	42.86	6	18.95	23.54	31.25	6	13.68	19.43	25.00
Сима-дель-Элефанте	301	43.55	48.74	54.54								

млекопитающих (комплексы): ногайские фауны, каирские фауны, морозовские фауны, хорошо выявляемые по первому появлению руководящих видов Arvicolinae. Кроме того в верхах зоны отрицательной намагниченности были выделены петропавловские фауны мелких млекопитающих [40]. Последний комплекс является переходным и ближе к раннетираспольскому, так как в нем отмечено первое появление *Microtus (M.* ex gr. *oeconomus*). Представляется, что отнесение петропавловских фаун к тому или иному комплексу крупных млекопитающих является достаточно формальным до появления материалов по крупным млекопитающим из местонахождений, содержащих петропавловскую фауну мелких млекопитающих. Таманским фаунам соответствуют фауны бихария Западной Европы.

Для более поздних фаун, относящихся к самому концу эпохи Матуяма, а также к первой половине палеомагнитной эпохи прямой намагниченности Брюнес, выделяется несколько фаз развития тираспольского фаунистического комплекса, относящихся к разным климатическим интервалам и охватывающих период от 0.78 млн. л.н. до ~ 0.47 млн л.н. (до окского=эльстерского оледенения). В данной статье рассматриваются лишь раннетираспольские фауны этого комплекса.

Отметим, что в данной статье нет возможности проанализировать все известные местонахождения Европы, относящиеся к интервалу 1.07–0.70 млн лет назад. Здесь приводятся данные лишь для наиболее известных комплексно изученных местонахождений.

Фауны мелких млекопитающих

Фауны, широко коррелируемые с эпизодом прямой полярности Харамильо.

Восточная Европа

Каирский комплекс мелких млекопитающих

В Восточной Европе этому интервалу отвечают несколько фаун. Непосредственно ниже эпизода прямой полярности Харамильо залегают аллювиальные отложения Днестра у с. **Роксоланы**, Днестровский лиман (30º 27′59′ в.д., 46° 10′31′ с.ш.,) (рис. 2). Местонахождение фауны млекопитающих и моллюсков было открыто А.Л. Чепалыгой. Оно приурочено к аллювию VII кицканской террасы Днестра с моллюсками косницкого комплекса с *Pseudostaria caudata* Bog. и с таманским слоном *Archidiscodon meridionalis tamanensis* [21]. Геология разреза описана А.В. Додоновым и др. [32]. В аллювиальных отложениях, залегающих под мощной толщей лессово-почвенных отложений с зафиксированной границей палеомагнитных эпох Матуяма-Брюнес и сразу под отложениями, где отмечен эпизод Харамильо, обнаружены остатки *Mimomys savini, M. pusillus, Eolagurus argyropuloi, Lagurodon arankae, Prolagurus pannonicus, Clethrionomys sokolovi, Allophaiomys pliocaenicus* [17, 41]. Появление *Prolagurus pannonicus* отмечает новый этап развития раннеплейстоценовых фаун арвиколид, выделенный раннее в “каирский” этап [42]. В более ранних фаунах преобладают *Prolagurus ternopolitanus (=praepannonicus*). Коэффициенты для первого нижнего коренного зуба *Allophaiomys* приведены на рис. 1. Эмаль зубов *Allophaiomys pliocaenicus* дифференцирована по

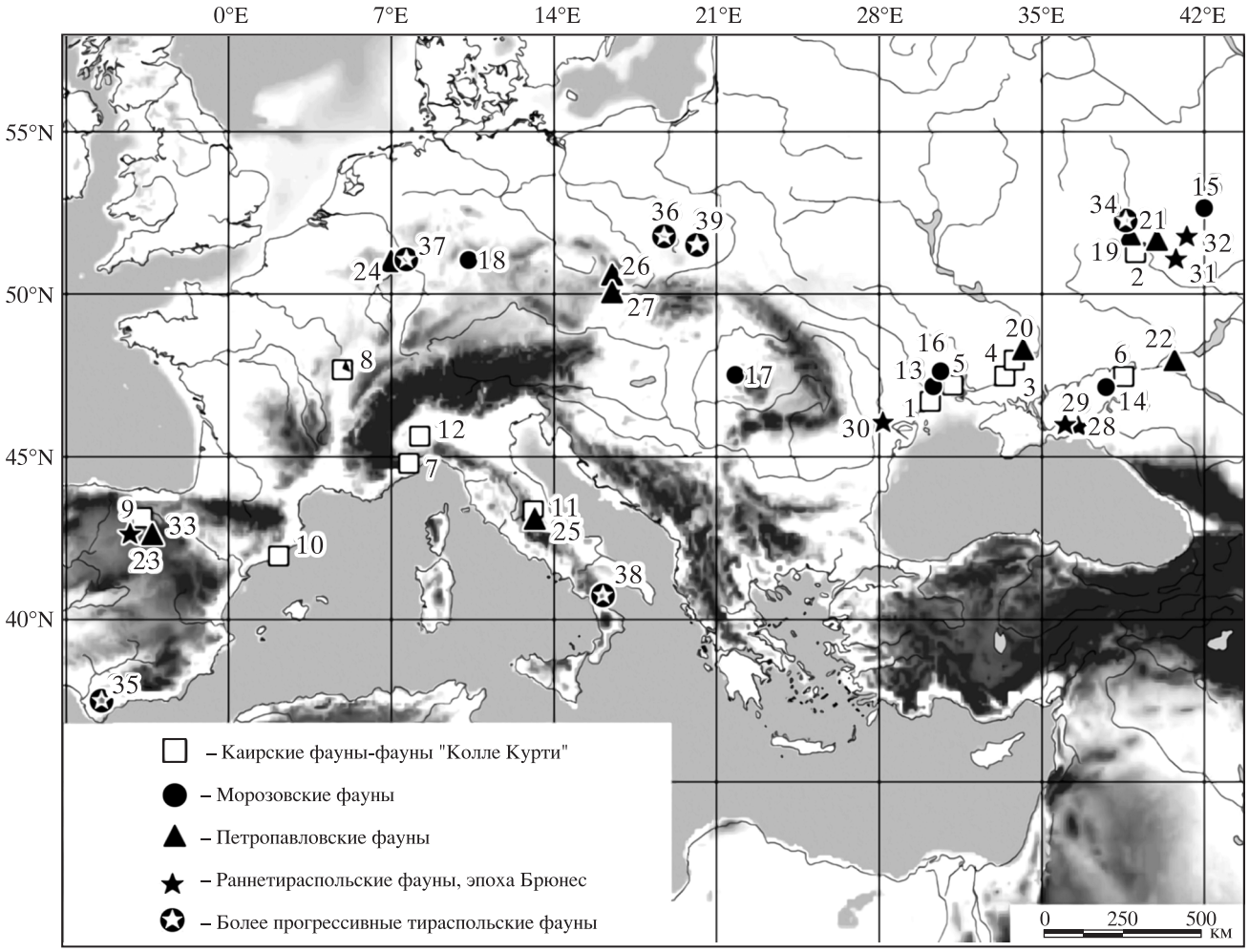

Рис. 2. Карта местонахождений мелких млекопитающих конца нижнего – начала среднего плейстоцена: 1 – Роксоланы, 2 – Коротояк (острогожская свита), 3 – Западные Каиры, 4 – Ушкалка, 5 – Лиманы, 6 – Маргаритово 1, 7 – Валлоне, 8 – Валеро, 9 – Сима дель Элефанте, 10 – Вальпарадис, 11 – Колле Курти, 12 – Костагноне, 13 – Морозовка 1, 14 – Порт-Катон, 15 – Моисеево 1, 16 – Чирково, 17 – Бетфия B-V, 18 – Унтермасфельд, 19 – Петропавловка 2, 20 – Карай-Дубина, 21 – Лог Красный, 22 – Шамин, 23 – Тричера Долина (TD5-TD6), 24 – Кёрлих B, 25 – Паглиаре ди Сасса, 26 – Хлум 6, 27 – Хольштейн, 28 – Приазовское, 29 – Литвин, 30 – Нагорное, 31 – Ильинка 6, 32 – Новохоперск (сл. 7), 33 – Тричера Долина (слой TE), 34 – Урыв 3, 35 – Эль Шапарраль, 36 – Залещаки IA, 37 – Кёрлих C, 37 – Сант-Арканжело, 38 – Кози Гжбет

Геохронология		РМ	Млн. лет	MIS 17	Западная Европа				Восточная Европа				
					Комплексы крупных млекопитающих	Комплексы мелких млекопитающих	Калиброванные фауны по РМ	Местонахождения	Комплексы крупных млекопитающих	Комплексы мелких млекопитающих	Калиброванные фауны по РМ	Местонахождения	Первое появление видов
ПЛЕЙСТОЦЕН	СРЕДНИЙ			17	ГАЛЕРИАН	БИХАРИАН	Кёрлих F Кёрлих C-F	Кёрлих F Кёрлих C-F, Вест-Рантон	ТИРАСПОЛЬСКИЙ	ТИРАСПОЛЬСКИЙ	Колкотова Балка	Посевкино, Перевоз, Суворово Иловайский кордон, Багдановка, Троица 1 Колкотова Балка Урыв 3,	*Lagurus transiens*
			0.78	18 19								Литвин, Ильинка 6, Нагорное 1, Приазовское	*Microtus (Stenocranius) gregaloides, Microtus (Terricola) arvalidens*
	НИЖНИЙ						Тричера Долина (TD5-TD6),	Тричера Долина (TD5-TD6),			Шамин	Шамин	*Microtus arvalinus, P. posterius*
				20–25			Кёрлих B.	Кёрлих B, Паглиаре ди Сасса, Хлум 6, Хольштейн	ТАМАНСКИЙ	Петропавловский	Петропавловска 2, Карай-Дубина	Моисеево 1 Петропавловка 2, Карай-Дубина, Лог Красный	*Microtus* ex. gr. *oeconomus-M. ratticepoides*
							Унтермасфельд (?)	Унтермасфельд, Бетфия (B-V)		Морозовский	Порт-Катон	Морозовка I, Порт-Катон	*Microtus* (*Terricola*) sp., *M.* (*Stenocrantus*) *hintoni*
			0.99	26–30			Валлоне, Кастагноне, Колле Курти, Сима-дель-Элефанте	Валеро, Монте-Пеглия, Вальпарадис		Каирский	Коротояк (остр. свита), Маргаритово 1, Роксоланы	Коротояк (остр. свита) Западные Каиры, Ушкалка, Лиманы, Роксоланы	*Prolagurus pannonicus*
			1.07	31>	ВИЛЛАНИАН					Ногайский		Ногайск, Тарханкут	*Allophaiomys pliocaenicus*

Рис. 3. Биостратиграфическая схема конца нижнего – начала среднего плейстоцена

“микротусному” типу. Положение местонахождения в геохронологической шкале показано на рис. 3.

Очень важная в стратиграфическом смысле фауна грызунов была обнаружена в острогожской свите местонахождения **Коротояк,** бассейн Дона (39° 11′11″ в.д., 50° 58′56″ с.ш.) (рис. 2) [9, 10]. Палеомагнитный анализ показал, что отложения острогожской свиты отвечают эпизоду прямой намагниченности Харамильо. Фауна изучалась А.К. Агаджаняном и Н.В. Казанцевой, которые опубликовали список мелких млекопитающих из этих отложений [2]. Мною также были проведены исследования фауны из этого горизонта [41]. Фауна включает *Mimomys savini, M. pusillus, Mimomys sp., Eolagurus argyropuloi, Lagurodon arankae, Prolagurus pannonicus, Clethrionomys* ex gr. *sokolovi, Allophaiomys pliocaenicus.* Морфология зубов *Allophaiomys* отличается микротусным типом эмали и продвинутым типом строения M/1 (рис. 1).

Близки (практически аналогичны) по видовому составу и эволюционному уровню фауны из двух местонахождений, расположенные в бассейне Нижнего Днепра – **Западные Каиры** (Украина) (33° 42′33″ в.д., 46° 56′41″ с.ш.) и **Ушкалка** (Украина) (34° 7′55″ в.д., 47° 24′48″ с.ш.) (рис. 2) [14, 40, 42]. Остатки мелких млекопитающих были обнаружены в аллювиальных отложениях, представленных крупнозернистыми песками и гравелитами и залегающими под мощной лессово-почвенной толщей. Палеомагнитный анализ отложений этих разрезов, проведенный М.А. Певзнером, показал, что в разрезе отмечается граница палеомагнитных эпох Матуяма-Брюнес, проходящая выше двух ископаемых почв и разделяющих их суглинков, залегающих над аллювиальными отложениями с фауной мелких млекопитающих. Непосредственно в русловом аллювии отобрать образцы на палеомагнитный анализ было невозможно, и данные для него отсутствуют, хотя вполне вероятно, что эти отложения могут быть синхронны эпизоду Харамильо [7]. В фаунах Западных Каир и Ушкалки обнаружены *Mimomys savini, M. pusillus, Mimomys* sp., *Eolagurus argyropuloi, Borsodia petenyii., Lagurodon arankae, Prolagurus pannonicus, Clethrionomys* sp., *Allophaiomys pliocaenicus*. Коэффициенты M/1 *Allophaiomys* из Западных Каир и Ушкалки отображены на рис. 1. По ним эти две фауны близки к фауне Коротояка (острогожская свита) (рис. 3).

Местонахождение мелких млекопитающих у с. **Лиманы** обнаружено в разрезе правого берега Березанского лимана (Березанский район, Николаевская область, Украина, 31° 27′в.д., 46° 40′ с.ш.) (рис. 2) [13]. В разрезе выявлено два костеносных слоя (Лиманы I и Лиманы II) с фауной ископаемых мелких млекопитающих, мало отличающихся по видовому составу и положению в толще разреза. Из верхней толщи описаны *Desmana* sp., *Sorex* sp., *Ochotona* sp., *Lepus* sp., *Spermophilus* sp., *Allactaga* sp., *Spalax* sp., *Cricetus* sp., *Mimomys intermedius*, *Eolagurus argiropuloi*, *Lagurodon arankae, Prolagurus pannonicus, Allophaiomys pliocaenicus*. Местонахождение Лиманы I содержит *Erinaceus* sp., *Desmana* sp., *Lepus* sp., *Spermophilus* sp., *Cricetus* sp., *Villanya petenyii, V. fejervaryi, Clethrionomys sokolovi, Eolagurus argiropuloi, Lagurodon arankae*, *Prolagurus pannonicus, Allophaiomys pliocaenicus* [13]. Коэффициент A/L *Allophaiomys* показывает на их близость к аллофайомисам из Западных Каир и Ушкалки. Палеомагнитные исследования на этом разрезе проведены не были.

Разрез **Маргаритово 1** (38° 52′36″ в.д.; 46° 55′59″ с.ш.) (Приазовье) (рис. 2). Фауна мелких млекопитающих описана из отложений, залегающих непосредственно ниже осадков, в которых зафиксирован эпизод Харамильо. Видовой состав фауны включает *Mimomys savini,* прогрессивных *Allophaiomys* ex gr. *pliocaenicus, Lagurodon arankae, Clethrionomys hintonianus* [56]. Ранее в разрезе Порт-Катон (маргаритовский уровень) М.А. Певзнером палеомагнитный эпизод Харамильо установлен не был, в разрезе была отмечена только граница палеомагнитных эпох Брюнес – Матуяма [7]. Фауна мелких млекопитающих, описанная из маргаритовского уровня Порт-Катона (по мнению А.С. Тесакова аналогичная фауне Маргаритово 1) включала помимо упомянутых выше видов, немногочисленные остатки полевок, напоминающих примитивных *Terricola* [40]. Это дало мне основание рассматривать эту фауну как эволюционно более продвинутую, чем фауны из местонахождений Коротояк 3с (острогожская свита), Западные Каиры, Ушкалка и тем более Роксоланы. Во всех этих захоронениях такой таксон не встречен и определены лишь предковые формы этой филогенетической линии *Allophaiomys* [40, 34]. Судя по табл. 1, приведенной в статье Тесакова и др. [56], в разрезе Маргаритово 1 “террикольные” формы им обнаружены не были, а встречены лишь *Allophaiomys.* Нам представляется преждевременным пересматривать возраст фауны, описанной ранее из разреза Порт-Катон [38.a] и объединять ее с фауной Маргаритово 1, так как фауна из Порт-Катона была обнаружена в 80-х годах прошлого столетия В.П. Ударцевым в линзе отложений, возможно, несинхронной захоронению Маргаритово 1.

Таким образом, по данным мелких млекопитающих эпизоду Харамильо в Восточной Европе отвечают фауны с *Mimomys savini, M. pusillus, Clethrionomys sokolovi, Allophaiomys pliocaenicus* (прогрессивный тип), *Borsodia fejervaryi, Prolagurus pannonicus, Lagurodon arankae, Eolagurus argyropuloi*. Для этих фаун не характерно присутствие полевок подродов *Terricola, Stenocranius, Pallasiinus* и *Microtus*.

Западная Европа

Этому временному интервалу отвечает несколько важных в палеонтологическом и стратиграфическом смысле местонахождений. На западе континентальной Европы, на юге Франции расположено местонахождение грот **Валлоне (Vallonnet) (**Франция, Средиземноморье) (07.50° в.д.; 43.76° с.ш.) (рис. 2), датируемое ESR методом интервалом от 1 370 000 лет ± 120 000 лет до 910 000± 60 000 лет назад [58]. Это местонахождение может коррелироваться с эпизодом Харамильо. Палеомагнитный анализ показал, что туфы, подстилающие и перекрывающие костеносный слой, намагничены положительно, что авторы объясняют их синхронностью эпизоду Харамильо [54]. Фауна мелких млекопитающих включает *Sciurus* sp., *Eliomys quercinus, Myoxus* sp., *Muscardinus avellanarius, Hystrix* cf. *major, Ungaromys nanus, Mimomys* sp., *Allophaiomys* aff. *nutiensis, Iberomys cabrerae, Pliomys lenki, Clethrionomys glareolus, Apodemys sylvaticus, A. mytacinus, Rattus rattus* [53, 48]. Наиболее диагностичный элемент в этой фауне – прогрессивные *Allophaiomys* (рис. 1). Некорнезубые полевки надрода *Iberomys* представлены эндемичным видом *Iberomys cabrerae,* ареал которого приурочен главным образом к Пиренейскому полуострову и югу Франции. Появление этого рода, скорее всего, произошло раньше, чем представителей рода *Microtus*.

В гроте **Валеро (Les Valerots)** (Франция, Бургундия, около a Nuits-Saint-Georges, Côte-d′Or; 4°57′04″ в.д., 47°08′18″ с.ш.) (рис. 2) обнаружена богатая фауна млекопитающих с *Ungaromys nanus, Mimomys savini, M. pusillus, Pliomys episcopalis, Allophaiomys pliocaenicus nutiensis, Dicrostonyx antiquitatis, Eliomys intermedius, Glis minor, Glirulus pusillus, Spermophilus* sp., *Cricetus cricetus, Sicista* sp., *Apodemys* cf. *sylvaticus* [23]. Фауна обнаружена в двух слоях (слой 4 и слой 6). Больших различий в видовом составе фауны из этих слоев не отмечается. Судя по присутствию прогрессивных *Allophaiomys (A. pliocaenicus nutiensis*) со значительным количеством “нивалисных” и “раттицепоидных”морфотипов зубов, эта фауна может быть моложе фауны из грота Валлоне. Палеомагнитный анализ на этом местонахождении не проводился.

Монте Пеглия (Monte Peglia) (Центральная Италия, Умбрия) (12° 11′60″ в.д., 42° 49′10″ с.ш.) [50] (рис. 2). Раннеплейстоценовое местонахождение фауны приурочено к карстовому заполнению и расположено около вершины г. Монте Пеглия на высоте 837 м. По материалам этого местонахождения описаны прогрессивные *Allophaiomys* (*A. pliocaenicus* A. и *A. p.* B). Коэффициенты M/1 *Allophaiomys* указывают на прогрессивный характер (табл. 1). Палеомагнитный анализ отложений не проводился. По эволюционному уровню *Allophaiomys* это местонахождение может быть сопоставлено с эпизодом Харамильо. В обобщающей статье Б. Сала и Ф. Мазини это местонахождение коррелируется с фаунистической стадией “Колле Курти” в итальянской биохронологической шкале, которая соотносится с эпизодом Харамильо [55].

В Испании описано богатое находками местонахождение **Сима-дель-Элефанте** (Sima del Elefante) (3° 30.5′ з.д., 42° 22.6′ с.ш.) (рис. 2), расположенное в известном палеолитическом районе Атапуэрка (Atapuerca) [24, 26, 27]. В многослойной стоянке, приуроченной к карстовой расщелине, отмечена граница Матуяма/Брюнес, ниже которой описано 11 слоев. Из них фауна анализировалась из слоев TE 9 – TE 14 (нижняя красноцветная толща). В нижнем слое TE 9 обнаружены остатки древнейшего человека на территории Европы *Homo antecessor*. Слой датирован радиометрическим (cosmogenic nucleud analysis) методом. Получена дата 1.22 ± 0.16 млн лет назад. Из отложений описаны *Allophaiomys lavocati, Iberomys huescarensis, Ungaromys nanus, Pliomys episcopalis* и др. [25]. *Iberomys huescarensis* имеет примитивные морфологические черты (M/1 характеризуется широким слиянием “питимисных” треугольников в основании параконида), чем отличается от *I. brecciensis*, описанной из более молодой среднеплейстоценовой стоянки Тричера Галерия (Trichera Galeria) и ряда других стоянок, где уже отмечены остатки *Arvicola*. По моему мнению, род *Iberomys* (эндемик Иберийского полуострова), появляется довольно рано, раньше, чем полевки *Terricola, Stenocranius* и *Microtus* в Восточной Европе. В разрезе в интервале между слоем TE 9 и отложениями, где зафиксирована граница палеомагнитных эпох Матуяма/Брюнес, не отмечен палеомагнитный эпизод Харамильо. Таким образом, пока нет возможности провести прямое сопоставление фауны из Сима-дель-Элефанте с этим эпизодом прямой намагниченности. Коэффициент A/L M/1 *Allophaiomys lavocati*

указывает на прогрессивный характер этого вида (таблица 1), хотя существование этого вида испанские исследователи относят к интервалу от ~ 1.5 млн лет до середины эпизода Харамильо [26]. Однако, датировка радиометрическим методом слоя TE 9 (~1.2 млн лет) датирует эти отложения временем до эпизода Харамильо [27, 28]. Видимо, прямое сопоставление фаун Пиренейского полуострова с другими европейскими фаунами затруднено из-за большой специфики иберийских фаун. Также препятствием к проведению корреляций иберийских и других европейских фаун является отсутствие в первых остатках лагурид, которые особенно хорошо датируют вмещающие отложения.

Местонахождение **Вальпарадис (Vallparadis)** (Барселона, Испания, 2° 10′46″ в.д., 41° 23′00″ с.ш.) (рис. 2) судя по составу мелких млекопитающих близко по возрасту Сима дель Елефанте (TE 9). Фауна из слоя 10 включает *Mimomys savini, Iberomys huescarensis, Ungaromys* sp., *Eliomys quercinus, Sciurus* sp. [44]. По эволюционному уровню *Iberomys huescarensis* и по отсутствию *Terricola, Stenocranius* и *Microtus* фауна ближе к Сима дель Елефанте, чем к более молодым фаунам из местонахождений Гранд Долины 1 (палеонтологический район Атапуэрка).

В известном разрезе **Колле Курти (Colle Curti)** (Италия; Umbria-Marchean Appenine; ~13°14′ в.д., ~42°48′ с.ш.) (рис. 2), были проведены детальные комплексные исследования (геологические, палеомагнитные, палеонтологические) [24]. Захоронение фауны млекопитающих находится в отложениях с прямой намагниченностью (эпизод Харамильо), расположенных в толще обратно намагниченных отложений эпохи Матуяма. Находки остатков мелких млекопитающих включают *Allophaiomys* sp. и *Pliomys lenki*. Находки костей *Terricola, Stenocranius* и *Microtus* отсутствуют. Коэффициент A/L *Allophaiomys* имеет низкие значения (рис. 1) [22, 55]. Однако, эта фауна очень бедна по видовому составу и количеству костных остатков и, возможно, при дополнительном материале коэффициент A/L *Allophaiomys* может существенно измениться.

В Северной Италии описана фауна из разреза **Кастагноне (Castagnone)** (8° 18′19″ в.д., 45° 06′42″ с.ш.) (рис. 2). Фауна обнаружена в отложениях, коррелируемых с эпизодом Харамильо [31]. Фауна включает остатки *Allophaiomys* cf. *A. nutiensis, Mimomys savini, M. pusillus, Ungaromys* cf. *U. nanus* [45, 55]. Зубы *Allophaiomys* имеют прогрессивный облик (рис. 1). Остатки *Terricola* и *Microtus* в разрезе не обнаружены.

Таким образом, фауны мелких млекопитающих, уверенно сопоставляемые с эпизодом прямой намагниченности Харамильо, содержат остатки *Mimomys savini, M. pusillus, Clethrionomys sokolovi,* прогрессивных *Allophaiomys*, *Borsodia fejervaryi, Prolagurus pannonicus, Lagurodon arankae, Eolagurus argyropuloi*. Для иберийских фаун характерно также присутствие остатков архаичных представителей эндемичного рода *Iberomys (I. huescarensis),* полевок рода *Ungaromys.* Для фаун, коррелируемых с эпизодом Харамильо, не характерно присутствие полевок родов *Terricola, Stenocranius* и *Microtus.* Восточноевропейские фауны этого эволюционного уровня ранее были выделены в “каирские” фауны мелких млекопитающих [16, 40, 42].

Фауны, относящиеся к интервалу между эпизодом Харамильо и границей палеомагнитных эпох Матуяма-Брюнес

Восточная Европа

К этому интервалу относятся несколько восточноевропейских фаун мелких млекопитающих, различающихся по эволюционному уровню развития и возрасту. Видовой состав этих фаун был детально описан ранее [40, 41].

Морозовсий комплекс мелких млекопитающих

Местонахождение **Морозовка 1 (=Черевичное 1)** (Украина, Одесская область, Белевский район, левый берег Хаджибейского лимана; 30° 37′00″ в.д., 46° 38′24″ с.ш.) (рис. 2). Фауна обнаружена в лиманно-морских отложениях и была первоначально описана Л.П. Александровой [4]. Позднее ее изучал Л.И. Рековец [18]. В фауне присутствуют *Mimomys reidi*, *M. pusillus*, *M. milleri*, *Clethrionomys glareolus*, *Lagurodon arankae* (127), *Prolagurus pannonicus* (50), *Eolagurus argyropuloi*, *Allophaiomys pliocaenicus* (29), *Microtus (Stenocranius) hintoni* (74) и др. [18]. На основании фауны этого местонахождения Л.П. Александрова выделяла “морозовский” этап развития позднетаманских фаун [4]. Главной особенностью этого этапа является появление “питимисных” форм полевок, в данном случае – *Microtus (Stenocranius) hintoni.* Коэффициент A/L *Allophaiomys* указывает на прогрессивный уровень развития этого вида (рис. 1).

Местонахождение Порт-Катон (Азовский район, Ростовская область, берег Таганрогского залива; 38° 45′15″ в.д., 46° 52′37″ с.ш.) (рис. 2). Местонахождение было открыто А.Л. Чепалыгой и В.П. Ударцевым в 1980-х годах. Геологическое описание разреза и исследование намагничен-

ности отложений было проведено А.А. Величко и др. [7]. Фауна включает *Mimomys pusillus* (10), *M. savini* (144), *Prolagurus* aff. *pannonicus* (1), *Allophaiomys pliocaenicus* (7), *Microtus (Terricola*) sp. (1) [38]. Коэффициенты M/1 *Allophaiomys* из Порт-Катона отражены на рис.1 [43].

Костеносная линза залегает в аллювиальных отложениях, перекрытых мощной толщей лессово-почвенных отложений. В этой толще ниже четырех горизонтов ископаемых почв фиксируется граница палеомагнитных эпох Матуяма-Брюнес (определения М.А. Певзнера, [7]). Ниже границы Матуяма-Брюнес залегают четыре ископаемые гидроморфные почвы. Таким образом, костеносная линза сформировалась задолго до смены палеомагнитных эпох Матуяма-Брюнес. Палеомагнитный эпизод Харамильо в разрезе Порт-Катон не был выявлен. Положение этой фауны в стратиграфической школе определяется присутствием в ней более прогрессивного вида, чем *Allophaiomys – Microtus (Terricola*) sp. Этот вид не был отмечен в фаунах синхронных эпизоду Харамильо. Фауна по своему эволюционному уровню близка к фауне Морозовки 1, хотя вероятно несколько древнее ее.

Местонахождение **Моисеево 1** (Мучкапский район Тамбовской области у с. Моисеево, правый берег р. Вороны, 42° 21′54″в.д., 51° 55′35″ с.ш.) (рис. 2). Фауна включает *Mimomys* sp., *Prolagurus pannonicus*, *Allophaiomys pliocaenicus, Microtus (Stenocranius) hintoni* (преобладают*), Microtus (Stenocranius) gregaloides* и др. [1]. Палеомагнитный анализ не проводился. В фауне еще отсутствуют полевки *Microtus oeconomus*. К сожалению, величины индекса A/L *Allophaiomys* из местонахождения Моисеево 1 не приведены. Вероятно, эта фауна может быть отнесена к уровню “морозовских” фаун, хотя возможно и несколько их моложе, о чем говорит присутствие одного остатка *Microtus (Stenocranius) gregaloides.*

К этому же возрастному этапу относится местонахождение **Чирково** (С-З Ульяновской области, левый берег р. Старка, левого притока Суры, 54° 39′ с.ш., 46° 34′ в.д.) (рис. 2). В фауне присутствуют *Mimomys pusillus, M.* sp., *Prolagurus pannonicus, Microtus (Stenocranius) gregaloides, M.* cf. *hyperboreus* [1].

Западная Европа

В широко известном многослойном местонахождении **Бетфия (Betfia)** (Румыния, район Бихор; 22° 00′50″ в.д., 46° 58′35″ с.ш.), представляющим собой серию пещерных и карстовых захоронений, в местонахождении **Бетфия B-V** отмечены *Mimomus pusillus, M. savini, Pliomys episcopalis, P. lenki, Lagurus transylvanicus, Prolagurus pannonicus, Microtus (Stenocranius) hintoni, M. burgondiae (=Allophaiomys chalinei)* и ряд других видов [57]. Судя по присутствию в фауне *Prolagurus pannonicus, Microtus (Stenocranius) hintoni* совместно с корнезубыми полевками рода *Mimomys* двух видов эта фауна может относиться к интервалу между эпизодом Харамильо и границей Матуяма-Брюнес и таким образом сопоставляться с “морозовским” комплексом восточноевропейских фаун [5, 42].

В южной Тюрингии (Германия) расположено широко известное местонахождение крупных и мелких млекопитающих **Унтермасфельд (Untermassfeld**) (около г. Майнинген, 10° 25′48″ в.д., 50° 24′30″с.ш.) (рис. 2). Первоначально фауна мелких млекопитающих изучалась В.-Д. Хайнрихом, который описал *Talpa* sp., *Sorex* cf. *runtonensis, Spermophilus* sp., *Glis* cf. *sackdillingensis, Apodemus* cf. *sylvaticus*, *Cricetus major*, *Microtus* (*Allophaiomys) pliocaenicus* aff. ssp. *nutiensis*, *Mimomys pusillus*, *M. savini, Pliomys* cf. *episcopalis* [33]. Позднее детальное изучение фауны было проведено Л. Маулем, который переопределил остатки *Microtus (Allophaiomys)* и описал их как *M. thenii* [47]. Детальное описание показало, что эти полевки уже обладают значительным разобщением петель параконидного комплекса и более прогрессивны, чем *Allophaiomys*. Коэффициенты M/1 *Microtus thenii* указывают на прогрессивный характер этого вида. Особенно показателен коэффициент B/W (рис. 1), показывающий, что *M. thenii* резко отличается от *Allophaiomys* из вышеперечисленных местонахождений. По заключению В.-Д. Хайнриха и Л. Мауля фауна может сопоставляться с эпизодом Харамильо. По нашему мнению ее следует отнести к более позднему времени и сопоставить с концом эпохи Матуяма. Наиболее близка эта фауна к фаунам морозовского, а возможно даже петропавловского уровня восточноевропейских фаун.

Петропавловский комплекс мелких млекопитающих

Местонахождение **Петропавловка 2** (Воронежская область, левый берег р. Дон, бассейн р. Толучеевка, 39° 51′18″ в.д., 50° 51′26″ с.ш.) (рис. 2) было первоначально описано Л.П. Александровой [4]. Она предложила для фаун такого эволюционного уровня название “петропавловских” фаун. Позднее исследования фауны были проведены А.К. Агаджаняном [1]. Видовой состав фауны включает *Erinaceus* sp. (1), *Ochotona* sp. (1), *Spermophil*us sp. (10), *Alactagulus* sp.(1), *Cricetus* sp. (4), *Pliomys kretzoi* (2), *Mimomys intermedius* (16), *Prolagurus pannonicus* (4), *Eolagurus* sp.

(5), *Allophaiomys* aut *Terricola* (6), *Microtus (Stenocranius) hintoni* (6), *Microtus* (*Stenocranius) gregaloides* (17), *Microtus oeconomus* (3). Палеомагнитные исследования М.А. Певзнера и В.А. Семенова [12] показали, что костеносный слой Петропавловки коррелируется с концом эпохи Матуяма.

Наиболее показательным для фаун этого эволюционного уровня является появление первых представителей рода *Microtus,* подрода *Pallasiimus – Microtus (Pallasiinus) oeconomus*. Эти полевки сосуществуют с поздними *Allophaiomys, Microtus (Stenocranius) hintoni* и пеструшками *P. pannonicus*.

Местонахождение **Карай-Дубина** (Украина, Херсонская область, 34° 11′35″ в.д., 47° 24′17″ N) (рис. 2). Некоторые сведения о находках фауны у с. Карай-Дубина имеются в статье Ю.М. Васильева и Л.П. Александровой [6]. Местонахождение было тщательно изучено автором данной статьи в 1971 г. Проведено описание разреза и промывки русловой фации аллювия. В обрыве к Каховскому водохранилищу вскрывается мощная толща лессово-почвенных отложений, подстилаемая аллювиальными отложениями, в русловой фации которых была обнаружена богатая фауна млекопитающих [14]. В вышележащей пойменной фации М.А. Певзнером выявлена граница Матуяма-Брюнес [7].

Видовой состав фауны включает *Sorex* sp., *Desmana thermalis* (определение В.А. Топачевского), *Lepus* sp., *Ochotona* sp., *Spermophilus* sp., *Allactaga* ex gr. *major*, *Spalax* ex gr. *minor*, *Cricetus* sp., *Mimomys savini*, *Clethrionomys* sp., *Prolagurus pannonicus*, *Prolagurus posterius*, Lagurini gen., *Eolagurus argyropuloi*, *Allophaiomys pliocaenicus* (6), *Microtus (Stenocranius*) *hintoni* (110), *Microtus* ex gr. *oeconomus* (14) [14]. Ядро фауны составляют корнезубые полевки *Mimomys savini*, степные и желтые пеструшки *Prolagurus pannonicus* и *Eolagurus argyropuloi*, полевки *Microtus (Stenocranius) hintoni*. Остатки некорнезубых форм полевок и пеструшек составляет абсолютное большинство (96%). Отмечено появление полевок *Microtus* ex gr. *oeconomus*. Эта фауна, несомненно, очень близка к фауне Петропавловки 2. Коэффициенты M/1 *Allophaiomys* приведены на рис. 1.

Местонахождение **Лог Красный** (Воронежская область, Острогожский район, около известного разреза Урыв; 39° 09′26″ в.д., 51°06′33′ с.ш. (рис. 2) [11]. Видовой состав фауны из этого местонахождения практически идентичен видовому составу фаун Петропавловки и Карай-Дубины.

Местонахождение **Шамин (**бассейн Дона, Семикаракорский район, Ростовская область, левый приток Дона – р. Сал, у с. Шамин; 41° 05′12″ в.д., 47° 22′29″ с.ш.) (рис. 2). Фауна обнаружена В.П. Ударцевым в аллювиальных отложениях, перекрытых мощной серией покровных суглинков с несколькими горизонтами ископаемых почв. Палеомагнитный анализ показал, что местонахождение мелких млекопитающих находится в зоне обратной намагниченности [7]. Граница Матуама-Брюнес проходит в основании глинистой озерной толщи, перекрывающей аллювий с костными остатками. Фауна включает *Spermophilus* sp., *Pygeretmus pumilio, Cricetus* sp., *Mimomys savini, Prolagurus posterius, Eolagurus* cf. *argyropuloi, Allophaiomys pliocaenicus nutiensis*, *Microtus (Stenocranius) hintoni, Microtus arvalinus, M.* ex gr. *oeconomus* [14]. Коэффициент A/L M/1 *Allophaiomys* равен 44.5 (N=2) (рис. 1). Фауна может быть отнесена к наиболее ранним тираспольским фаунам крупных млекопитающих, т.к. в ней впервые появляются *Microtus arvalinus* и *Prolagurus posterius*. Таким образом, фауна Шамина несколько моложе, чем фауны Петропавловки и Карай–Дубины, хотя и находится еще в зоне обратной намагниченности Матуяма.

Западная Европа

В Испании в уникальном палеонтологическом и археологическом районе Атапуэрка в многослойном местонахождении **Тричера Долина (Trichera Dolina,** 3° 30.5′з.д., 42° 22.6′с.ш.**)** (рис. 2) **в слоях TD5-TD6** обнаружены остатки *Mimomys savini, Pliomys episcopalis, Allophaiomys chalinei, Microtus (Stenocranius) gregaloides* / по нашему мнению эта форма близка к *M.(S.) hintoni/, Microtus seseae, Iberomys huescarensis.* Нужно подчеркнуть, что *Microtus (Terricola) arvalidens* и *Microtus oeconomus* в этих слоях не встречены [25]. Эти слои находятся в зоне обратной намагниченности Матуяма. По видовому составу, а также по положению местонахождения в палеомагнитной шкале эта фауна близка к фауне местонахождения Шамин Восточной Европы. Фауна относится испанскими исследователями к зоне "*Allophaiomys chalinei*" [25].

В Германии обнаружено многослойное местонахождение **Кёрлих B (Kärlich B) (**левобережье бассейна Рейна, 50° 24′28″ с.ш., 7° 29′23″ в.д.) (рис. 2). Количество арвиколид очень мало. Они определены лишь до семейства. Обнаружены остатки *Mammuthus trogontherii* и *Praeovibos priscus*. Исследователь мелких млекопитающих этого местонахождения Т. ван Кольфсхотен коррелирует этот слой с межледниковьем Кромер I,

фазой петропавловских фаун. В слое В проходит граница Матуяма-Брюнес [35].

Местонахождение **Паглиаре ди Сасса (Pagliare di Sassa)** (Италия, Центральные Апеннины, бассейн р. Алерно; 13° 18′ 40″ в.д., 42° 29′ 59″ с.ш.) (рис. 2), содержит большое количество остатков крупных млекопитающих *Mammutus* sp., "*Elephas (Palaeoloxodon*)" sp. и др., а также *Mimomys savini, Microtus hintoni – M. gregaloides, Crocidura* sp. [52]. Присутствие в фауне *Mimomys savini* и *Microtus hintoni – M. gregaloides* скорее всего позволяет сопоставить ее с поздними фаунами палеомагнитной эпохи Матуяма, возможно с петропавловскими фаунами.

Местонахождения **Хлум 6 (Chlum 6)** (Чехия, Пльзенский район, 16° 39′ 35″ в.д., 49° 56′ 10″ с.ш.) и **Хольштейн (Holštejn)** (Чехия, южная Моравия; 16° 39′ 40″ в.д., 49° 24′ 23″ с.ш.) (рис. 2) содержат *Mimomus pusillus, M. savini. Allophaiomys* практически исчезают в этих фаунах. Характерна *Prolagurus pannonicus*. Важно отметить, что *Microtus ratticepoides (=M.* ex gr. *oeconomus)* впервые появляется в местонахождениях этого интервала [29, 30]. Фауны могут быть сопоставлены с фаунами петропавловского уровня в Восточной Европе.

Фауны мелких млекопитающих, обнаруженные в отложениях, залегающих непосредственно выше смены палеомагнитных эпох Матуяма-Брюнес

Восточная Европа

Несколько восточноевропейских местонахождений мелких млекопитающих обнаружены в лиманных отложениях чаудинской трансгрессии, которая приходится на начало палеомагнитной эпохи Брюнес, начало среднего плейстоцена [8]. К местонахождениям этого типа относятся находки у поселка Приазовский и у мыса Литвинова на Таманском полуострове, а также у с. Нагорное в бассейне Дуная.

Местонахождение остатков мелких млекопитающих у поселка **Приазовский** (Таманский полуостров, 36° 55′ в.д.,~ 45° 25′ с.ш.) (рис. 2) обнаружено в лиманных отложениях чаудинской террасы, вскрытых в карьере. Фауна мелких млекопитающих включает *Spermophilus* sp., *Mimomys pusillus, M. savini, Lagurodon arankae, Microtus (Stenocranius) hintoni, M.* ex gr. *oeconomus* [15]. Фауна близка по эволюционному уровню полевок родов *Mimomys, Lagurodon* и *Microtus* к фауне Петропавловки и Карай-Дубины, для которых особенно характерно первое появление нового таксона – *M.* ex gr. *oeconomus*. Однако эта фауна коррелируется с отложениями чаудинской трансгрессии, которая по палеомагнитным данным относится к началу эпохи Брюнес. Ранее были проведены определения намагниченности чаудинских отложений в стратотипе на мысе Чауда и было выяснено, что все чаудинские отложения намагничены положительно [8]. Видимо фауны мелких млекопитающих такого эволюционного уровня продолжают существовать на протяжении конца эпохи Матуяма – начала эпохи Брюнес.

Местонахождение **Литвин** (Краснодарский край, Таманский п-ов, мыс Литвинова, 36° 46′ 12″ в.д., 45° 26′ 6″ с.ш.) (рис. 2). Костеносный горизонт обнаружен в отложениях чаудинской трансгрессии и, таким образом, относится к началу эпохи прямой намагниченности Брюнес. Обнаружены *Ochotona* sp., *Allactaga* sp., *Mimomus savini, Borsodia fejervaryi, Prolagurus pannonicus, Eolagurus simplicidens gromovi, Allophaiomys pliocaenicus nutiensis, Microtus (Stenocranius) hintoni, Microtus arvalinus* [39, 40].

Разрез Нагорное 1 (Украина, лиман Кагул, VII терраса Дуная, ~28° 26′ в.д., ~45° 32′ с.ш.) (рис. 2). Эта фауна включает *Mimomys savini, Prolagurus pannonicus, Allophaiomys pliocaenicus, Microtus (Stenocranius) hintoni-gregaloides, M. oeconomus* и др. и близка по составу к вышеперечисленным фаунам [17], так как в ней отмечено появление полевок *Microtus oeconomu*s. К сожалению, на этом разрезе не был проведен палеомагнитный анализ. Лиманные отложения, содержащие костные остатки мелких млекопитающих также включают богатую фауну солоноватоводных моллюсков с *Didacna* ex gr. *tschaudae*, *D. baericrassa, Dreissena polymorpha*, которые датируют эти отложения ранне-чаудинской трансгрессией и, таким образом, началом эпохи Брюнес [17, 43]. Коэффициенты M/1 *Allophaiomys* приведены на рис. 1.

Местонахождение **Ильинка 6** (Калачеевский район Воронежской области; 41° 09′ в.д., 50° 26′ с.ш.) (рис. 2). Фауна Ильинки 6 обнаружена в нижней аллювиальной толще, под тремя костеносными горизонтами с фауной мелких млекопитающих и залегающей на них донской мореной [1]. Из захоронения Ильинка 6 А.К. Агаджаняном описаны *Mimomys* ex gr. *reidi, M. pusillus, M. savini, Prolagurus pannonicus, P. posterius, Eolagurus argyropuloi, Eolagurus* cf. *simplicidens, "Terricola hintoni" =Microtus (Stenocranius) hintoni, "Terricola arvaloides" = Microtus (Terrico-la) arvalidens, Microtus* cf. *hyperboreus* и

др. Ядро фауны составляют *Mimomys intermedius (=M. savini), Prolagurus pannonicus, P. posterius, Microtus (Stenocranius) hintoni. Microtus (Terricola) arvalidens* представлена лишь одним остатком, *Microtus* cf. *hyperboreus* – 4 зубами, остатки типичных *Allophaiomys* отсутствуют, хотя имеются два обломка M/1 у которых параконидный комплекс широко слит с остальной частью зуба. Палеомагнитный анализ на этом разрезе не проводился.

Из местонахождения **Новохоперск 1 (слой 7**) (Воронежская область, правый берег р. Хопер, 51° 5′48″ с.ш., 41° 37′30″в.д.) (рис. 2) А.К. Агаджаняном описана фауна, сходная по составу с фауной Ильинки 6 и другими фаунами этого уровня [1]. В ней сочетаются корнезубые формы полевок *Mimomys pusillus* и *M. savini* с пеструшками *Prolagurus pannonicus* и *P. posterius* (последние преобладают), а также полевками *Microtus (Stenocranius) hintoni, M. (S.) gregaloides, M. oeconomus, M.* cf. *hyperboreus* и *M. arvalinus*. Последние представлены всего 2 остатками. Костеносный слой залегает ниже отложений донского оледенения.

Западная Европа

В Испании в районе Атапуэрка, около г. Бургос, в многослойном местонахождении **Тричера Долина (Trichera Dolina,** 3° 30.5′ з.д., 42° 22.6′ с.ш.) (рис. 2) в слое **TD8** на фоне *Mimomys savini, Pliomys episcopalis, Microtus (Stenocranius) gregaloides, Microtus seseae, Iberomys huescarensis,* впервые появляется *Microtus oeconomus* [25]. Остатки *Allophaiomys* отсутствуют. Этот слой находится в самых низах зоны прямой намагниченности Брюнес. Фауна наиболее близка к наиболее ранним среднеплейстоценовым фаунам Восточной Европы.

Более прогрессивные фауны начала среднего плейстоцена

Восточная Европа

Местонахождение **Урыв 3** (Острогожский район Воронежской области, правый берег р. Дон у с. Урыв-Покровка; 39° 09′26″ в.д., 51° 06′33″ с.ш.) (рис. 2). Выше по разрезу залегает мощная морена донского ледникового языка. Фауна Урыва 3 включает *Mimomys intermedius, M. pusillus, Microtus (Stenocranius) gregaloides, Microtus (Terricola) arvalidens, Microtus oeconomus, Prolagurus pannonicus, Lagurus transiens и др.* [1]. Пеструшки представлены единичными остатками. Появление в фауне *Lagurus transiens* (1 зуб) и *Microtus (Terricola) arvalidens* может свидетельствовать о более молодом возрасте фауны Урыва 3, чем предыдущих фаун.

Западная Европа

Местонахождение **Эль Шапарраль (El Chaparral**) (Испания, Ю-З Сьерры де Гразалемы, карстовая расщелина, 36° 46′ с.ш., 5° 30′ з.д.) (рис. 2). В фауне присутствуют следующие диагностичные виды *Pliomys episcopalis, Allophaiomys lavocati, Victoriamys (=Allophaiomys) chalinei, Iberomys huescarensis, Microtus (Terricola*) cf. *arvalidens* [37]. Присутствие относительно древней формы *Allophaiomys lavocati* в этой фауне авторы объясняют ее сохранением в горном рефугиуме Сьерры де Гразалемы. Не исключено и определенное смешение фаунистических остатков, связанное с тафономией захоронения. Авторы относят это местонахождение к интервалу между эпизодом Харамильо и границей Брюнес-Матуяма, к биозоне *Allophaiomys chalinei* . Однако наличие в фауне *Microtus (Terricola*) cf. *arvalidens* позволяет по нашему мнению отнести это местонахождение к более позднему интервалу и сравнить с фаунами начала эпохи Брюнес (рис. 3).

Местонахождение **Залещаки IA (Zalesiaki IA**) (Польша, Краковско-Ченстоховская возвышенность, 51° 06′ N, 18° 56′ E) (рис. 2). Местонахождение содержало смешанную фауну. По видовому составу была выделена фауна Залещаки IA, которая включает только фауну сопоставимую с бихарием. Заведомо более древние формы были исключены [51]. В фауне описаны: *Mimomys pusillus, M. savini, Pliomys episcopalis, Praedicrostonyx* cf. *compitalis, Allophaiomys nutiensis, Allophaiomys pliocaenicus pliocaenicus, A. pliocaenicus praehintoni, Microtus (Terricola) arvalidens, M. (Stenocranius) gregaloides, M. (Stenocranius) hintoni*, *M.* ex gr. *hyperboreus, M. nivaloides (=M. oeconomus)* и др. Фауна сопоставляется А. Надаховским с концом эпохи Матуяма [51]. По нашему мнению эту фауну следует сопоставлять с фаунами палеомагнитной эпохи Брюнес, так как в ней отмечены *Microtus (Terricola) arvalidens* и *M. (Stenocranius) gregaloides,* которые в Восточной Европе характерны для развитых тираспольских фаун. Несомненно, к анализу временной приуроченности этой фауны нужно подходить с осторожностью, так как она несет следы интенсивного смешения. Данные о палеомагнитном анализе толщи местонахождения не приводятся. Фауна отражает влияние сильного похолодания (=оледенения). Об этом свидетельствует присутствие остатков копытного лемминга и восточносибирской полевки. Возможно, эту фауну следует сопоставлять с эпохой донского оледенения Русской равнины.

Местонахождение **Кёрлих C (Kärlich C)** (Германия, левобережье бассейна Рейна, 50° 24′ 28″с.ш.,

7° 29′ 23″ в.д.) (рис. 2). Местонахождение Кёрлих С залегает в слое погребенной почвы выше местонахождения Кёрлих В. В нем обнаружены остатки *Sorex* cf. *runtonensis, Talpa* sp., *Clethrionomys glareolus, Mimomys* sp. (мелкая форма), *Microtus (Terricola) arvalidens, Microtus* sp., *Apodemus* sp. [35]. По данным палеомагнитного анализа это местонахождение находится в низах зоны прямой намагниченности эпохи Брюнес. Фауна близка по видовому составу к фаунам Урыва 3 и др. и моложе фаун Литвина, Приазовского, Нагорного I.

Местонахождение в бассейне **Сант-Арканжело** (бассейн Сант-Арканжело, южная часть Аппенинских гор, район Басиликата, Италия, ~40.133N, 16.283 E) (рис. 2). Фауна включает *Allocricetus* cf. *bursae, Apodemus* gr. *sylvaticus-flavicollis, Mimomys savini, Microtus (Terricola) arvalidens, Microtus (Iberomys)* ex gr. *huescarensis-brecciensis, Microtus* sp. [46]. Фауна находится в зоне прямой намагниченности Брюнес. Она близка к фауне Кёрлих С и Урыва 3.

Из местонахождение **Кози Гжбет (Kozi Grzbiet**, Польша, 50° 51′ N, 20° 21′ E) (рис. 2) описана богатая фауна мелких млекопитающих, сопоставляемая А. Надаховским с поздним бихарием и минделем II [51]. Фауна включает такие индикаторные виды как *Mimomys savini, Pliomys episcopalis, P. lenki, Microtus (Terricola) arvalidens, Microtus (Stenocranius) gregaloides, Microtus agrestis, M.* ex gr. *oeconomus, M.* ex gr. *nivalis* и др. (Nadachowski, 1989). Фауна относится к более продвинутым тираспольским фаунам Восточной Европы и моложе фаун Урыва 3, Кёрлиха С и Сант-Арканжело. Об этом свидетельствует присутствие в ней таких видов как *Microtus agrestis* и *M.* ex gr. *nivalis.*

Заключение. При анализе фаун мелких млекопитающих, коррелируемых с интервалом времени от начала эпизода прямой намагниченности Харамильо (1.07 млн лет. н.) до начала среднего плейстоцена (~ 0.70 млн лет н.) выявляется несколько фаз их развития, выраженных в изменениях видового состава, первого появления новых видов, эволюционных изменений в нескольких филогенетических линиях Arvicolidae.

Нужно отметить, что каждый из этих этапов выделяется не только по появлению новых таксонов, но и по преобладанию морфотипов внутри таксона. Основные эволюционные преобразования внутри филогенетических линий происходили в результате анагенеза и на протяжении своего развития в каждой из них выявляется несколько “палеонтологических” видов, выделяемых по преобладающим морфотипам зубов. Так, например, в линии *Prolagurus – Lagurus* внутри каждого временного интервала никогда не присутствует лишь один морфотип зубов, а всегда наблюдается их значительная изменчивость. На уровне фаун, сопоставляемых с эпизодом Харамильо отмечены пеструшки с морфотипами, характерными для *Prolagurus ternopolitanus (=P. praepannonicus)* на фоне преобладания зубов с морфотипами, характерными для *P. pannonicus*; в фаунах, отвечающих самому концу эпохи Матуяма (местонахождение Карай-Дубина) обнаружены пеструшки с морфотипами зубов *P. pannonicus, P. posterius, L. transiens*. Однако более 90% зубов имеют морфотипы, характерные для *P. pannonicus*, а к *L. transiens* относится лишь один остаток, который отображает крайний вариант морфологический изменчивости. Таким образом, если формально рассматривать списки видов в местонахождении и при отсутствии других датирующих материалов, можно ошибочно отнести местонахождение к другому эволюционному этапу (фаунистическому комплексу).

Определенное затруднение для сопоставления ряда западноевропейских фаун с фаунами Восточной Европы часто является разный тафономический тип захоронений костных остатков. На Русской равнине большинство местонахождений обнаружено в больших геологических разрезах, изученных не только палеонтологически, но и комплексом других методов, включая палеомагнитный анализ. Эти дополнительные данные помогают определить стратиграфическое положение фаун млекопитающих. Многие местонахождения мелких млекопитающих, расположенные в Причерноморье, кроме того, включают остатки солоноватоводных моллюсков, разного эволюционного уровня. Последние позволяют провести прямую корреляцию фаун млекопитающих с событиями в Восточном Средиземноморье, с трансгрессиями Черного моря.

Значительное число западноевропейских местонахождений, напротив, связано с захоронениями в пещерах и карстовых расщелинах. В ряде случаев в таких местонахождениях наблюдается смешение остатков разного возраста. Также в них сложно получить достоверные данные палеомагнитного анализа. Исключением является ряд многослойных местонахождений в разрезах Кёрлих, Сима-дель-Элефанте, Колле Курти, Кастаргоне и ряда других, комплексно исследованных с применением палеомагнитного анализа.

Проведя анализ европейских фаун конца эпохи Матуяма – начала эпохи Брюнес можно выявить

несколько этапов развития фаун мелких млекопитающих.

Фауны мелких млекопитающих, уверенно сопоставляемые с эпизодом прямой намагниченности Харамильо, содержат остатки *Mimomys savini, M. pusillus, Clethrionomys sokolovi,* прогрессивных *Allophaiomys*, *Borsodia fejervaryi, Prolagurus pannonicus, Lagurodon arankae, Eolagurus argyropuloi*. Для иберийских фаун характерно также присутствие остатков архаичных представителей эндемичного рода *Iberomys (I. huescarensis),* полевок рода *Ungaromys.* Важно отметить, что в фаунах, коррелируемых с эпизодом Харамильо, не отмечено присутствие полевок подродов *Terricola, Stenocranius* и *Pallasiinus.* Фауны этого эволюционного уровня Восточной Европы ранее были выделены в "**каирские**" фауны мелких млекопитающих [40, 42]. В Западной Европе они сопоставляются с бихарием, с фаунами фазы "Колле Курти" в Италии, с фазой "*Allophaiomys lavocati*" в Испании и др.

Следующий этап развития фаун мелких млекопитающих представляют фауны, в которых обнаружены остатки первых представителей подродов *Stenocranius (S. hintoni*) и *Microtus (Terricola*) sp. на фоне присутствия *Mimomys savini, M. pusillus, Allophaiomys pliocaenicus nutiensis*. Эти фауны были выделены в **морозовский** комплекс мелких млекопитающих [5, 40]. Местонахождения с фаунами этого эволюционного уровня находятся в зоне обратной намагниченности Матуяма. Возможно, этим фаунам Восточной Европы отвечают фауны с *Microtus thenii*.

Более продвинутые фауны выделяются по первому появлению *Microtus* ex gr. *oeconomus (=M. ratticepoides*). В этих фаунах ядро составляют пеструшки *Prolagurus pannonicus* и *Eolagurus argyropuloi*, отмечены в небольших количествах остатки *Mimomys savini* и *Allophaiomys pliocaenicus nutiensis*. По палеомагнитным данным они коррелируются с концом эпохи Матуяма. Этот этап развития фаун был отнесен к **петропавловскому** комплексу мелких млекопитающих [5, 40].

Также к самому концу эпохи Матуяма относятся фауны уже содержащие *Microtus arvalinus* и *Prolagurus posterius* (местонахождение Шамин). Появление этих видов сближает эти фауны **с раннетираспольскими** фаунами. При этом важно отметить, что слои с костными остатками еще залегают в отложениях с обратной намагниченностью.

В местонахождениях, отвечающих началу эпохи прямой намагниченности Брюнес по-прежнему присутствуют корнезубые формы полевок рода *Mimomys*. Пеструшки представлены главным образом *Prolagurus posterius*, хотя довольно долго (включая время донского оледенения) еще присутствуют остатки с морфотипом *Prolagurus pannonicus*. В это время отмечается бóльшее разнообразие полевок рода *Microtus.*

Важно отметить, что появление новых видов в Западной и Восточной Европе происходило более или менее одновременно. Однако большое затруднение в сопоставлении западноевропейских и восточноевропейских фаун представляет практическое отсутствие в первых остатках пеструшек филогенетической линии *Prolagurus-Lagurus,* которые эволюционировали в плейстоцене очень интенсивно и являются для восточноевропейских фаун наиболее диагностичными.

Морфологическая изменчивость зубов полевок рода *Allophaiomys*, на которой основываются многие западные исследователи, несомненно, очень важна. Однако нужно отметить, что часто сопоставляются очень небольшие по количеству и неравноценные материалы из разных местонахождений. Такое сопоставление в ряде случаев может привести к неверным выводам.

В целом, значение анализа остатков мелких млекопитающих раннего – среднего плейстоцена, особенно Arvicolinae, дает уникальный материал. Этот материал позволяет как проследить ход эволюции в разных филогенетических линиях, так и продатировать вмещающие отложения рассматриваемого в статье интервала времени, для которого практически отсутствуют абсолютные датировки, тем более, что палеомагнитный метод сам по себе, без палеонтологических данных, также не может быть решающим при датировании отложений.

Большое значение эти данные дают и для реконструкции природы прошлого. Присутствие в фаунах холодолюбивых видов отражает холодные этапы плейстоцена (оледенения); преобладание степных таксонов указывает на аридизацию и т.п.

В данной статье мы не рассматриваем фауны более позднего периода раннего неоплейстоцена (первой половины среднего плейстоцена международной шкалы). Этот анализ предполагается провести в следующей статье.

Благодарности

Работа осуществлена при поддержке РФФИ (N 13-05-00056). Автор очень благодарен А.Ю. Пузаченко за помощь при составлении карты европейских местонахождений мелких млекопитающих конца раннего – начала среднего плейстоцена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Агаджанян А.К.* Мелкие млекопитающие плиоцен – плейстоцена Русской равнины. М.: Наука, 2009. 674 с.
2. *Агаджанян А.К., Ербаева М.А.* Позднекайнозойские грызуны и зайцеобразные территории СССР. М.: Наука, 1983. 187 с.
3. *Агаджанян А.К., Маркова А.К.* Желтые пеструшки *Eolagurus* (Rodentia, Microtinae) плейстоцена Русской равнины // Бюлл. комиссии по изуч. четв. периода. 1983. № 53. С. 75–85.
4. *Александрова Л.П.* О “переходных” средне-, верхнеплейстоценовых фаунах грызунов // Стратиграфия, палеогеография и литогенез антропогена Евразии. М., 1973.
5. *Александрова Л.П.* Грызуны антропогена Европейской части СССР. М.: Наука (Тр. геолог. ин-та. Вып. 291). 1976. 98 с.
6. *Васильев Ю.М., Александрова Л.П.* Новые находки ископаемых грызунов (Rodentia, Microtinae) в раннеантропогеновых отложениях бассейнов Днепра и Дона // Стратиграфическое значение антропогеновой фауны мелких млекопитающих. М.: Наука, 1965.
7. *Величко А.А., Маркова А.К. Певзнер М.А., Ударцев В.П.* Положение границы палеомагнитных эпох Матуяма-Брюнес в хроностратиграфической шкале Восточноевропейских континентальных отложений. Доклады АН СССР. 1983. Т. 269 № (5). С. 1147–1150.
8. *Зубаков В.А., Кочегура В.В., Попов Г.И.* О возрасте и расчленении чаудинского горизонта Причерноморья // Колебания уровня мирового океана в плейстоцене. Ленинград: изд-во Географ. об-ва СССР, 1975. С. 98–113.
9. *Иосифова Ю.И., Агаджанян А.К., Писарева В.В., Семенов В.В.* Бассейн Верхнего Дона – стратотип среднего плейстоцена Русской равнины // Палинологические реконструкции: стратиграфия, геоэкология. СПб.: Недра. 2006. С. 41–121.
10. *Иосифова Ю.И., Красненков Р.В., Семенов В.В.* Коротояк – опорный разрез эоплейстоцена Верхнего Дона // Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Восточной Европы. М.: Ин-т геогр. РАН, 1992. С. 181–198.
11. *Казанцева Н.В.* Положение границы эоплейстоцена-плейстоцена по результатам изучения фаун мелких млекопитающих // Четвертичный период: методы исследования, стратиграфия и экология. VII Всесоюзное совещание. Тезисы. Таллинн. Т. II. 1990. С. 44–45.
12. *Красненков Р.В., Агаджанян А.К.* Нижний плейстоцен Среднего Дона // Бюл. Комис. по изуч. четвертичн. периода. М.: Наука, 1975. № 44. С. 37–52.
13. *Крохмаль А.И.* Новое местонахождение эоплейстоценовой микротериофауны в Северном Причерноморье // Геологический журнал. 2009. № 3. С. 60–64.
14. *Маркова А.К.* Плейстоценовые грызуны Русской равнины. М.: Наука, 1982. С. 1–182.
15. *Маркова А.К.* Новые местонахождения ископаемых мелких млекопитающих на Таманском полуострове // Тезисы. Материалы 3-е Всеросс. Совещ. по изучению четвертичного периода. Т. 1. Смоленск, 2002. С. 166–167.
16. *Маркова А.К.* Фауны мелких млекопитающих Европы, синхронные эпизоду прямой намагниченности Харамильо // Геологические события неогена и квартера России: современное состояние стратиграфических схем и палеогеографические реконструкции. М.: ГЕОС, 2007. С. 60–65.
17. *Михайлеску К.Д., Маркова А.К.* Палеогеографические этапы развития фауны юга Молдовы в антропогене. Кишинев: Штиинца, 1992. С. 1–311.
18. *Рековец Л.И.* Мелкие млекопитающие антропогена юга Восточной Европы. Киев: Наукова Думка, 1994. 370 с.
19. *Шик С.М.* Стратиграфическая схема плейстоцена Центральной России и ее сопоставление со схемами Беларуси, Литвы, Польши и Северной Европы // Стратиграфия и палеонтология геологических формаций Беларуси. Минск, 2003. С. 293–295.
20. *Шик С.М.* Предложения по номенклатуре общей стратиграфической шкалы квартера // Материалы VII всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. Т. 2. Апатиты, 2011 г. Апатиты – Санкт-Петербург, 2011. С. 245–272.
21. *Чепалыга А.Л.* Антропогенные пресноводные моллюски юга Русской равнины и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1967. 222 с.
22. *Abbazzi L., Masini F., Ficcarelli G. et al.* Arvicolidae finds (Rodentia, Mammalia) from the early Galerian of Colle Curti (Umbro-Marchean Apennines, Central Italy) // Acta Zoologica Cracoviencia. № 41 (1). 1998. P. 133–142.
23. *Chaline J.* Les rongeurs du Pleistocene moyen et superieur de France. Centre National de la Researche Scientifique. Paris, 1972. 410 p.
24. *Coltorti M., Albianelli A., Bartini A. Et al.* The Colle Curti mammal site in the Colfiorito area (Umbria-Marchean Apennine, Italy): geomorphology, stratigraphy, paleomagnetizm and palynology // Quat. Intern. № 47/48. 1998. P. 107–116.
25. *Cuenca-Bescós G., Canudo J.I., Laplana C.* Le sequence des rongeurs (Mammalia) des sites du Pleistocene inferieur et moyen d′Atapuerca (Burgos, Espagne) // L′Anthropologie. 2001. № 105. P. 115–130.
26. *Cuenca-Bescós G., Rofes J., Lopez-Garcia J.M. et al.* Biochronology of Spanish Quaternary small vertebrate faunas // Quat. Intern. 2010. № 212. P. 109–119.
27. *Cuenca-Bescós G., Rofes J., López-García J.-M., Blain H.-A. et al.* The small mammals of Sima del

Elefante (Atapuerca, Spain) and the first entrance of Homo in Western Europe // Quat. Intern. 2012, DOI:10.1016/j.quaint. 2011.12.012.

28. *Cuenca-Bescos G., Blain H.-A., Rofes J., Lozano-Fernandes I. et al.* The biostratigraphic position of the Lower Red Unit of the Sima del Elefante site (TELRU) based upon its small mammal assemblages (Atapuerca, Spain, Early Pleistocene), and the pre-Jaramillo faunas // Earthtime-EU Scientific Meeting in Burgos. 2013. P. 65–66.

29. *Fejfar O., Horaček I.* Zur entwicklung der Kleinsäugerfauna in Villanyium und auf dem Gebiet der ČSSR. Schriftenr. Für geol. Wiss., Berlin. V. 19–20. 1983. P. 11–207.

30. *Fejfar O., Horaček I.* Prague: Review of fossil arvicolids (Mammalia, Rodentia) of the Pliocene and Quat. in Czechoslovakia // Intern. symposium "Evolution, phylogeny and biostratigraphy of arvicolids (Rodentia, Mammalia)". Geological Survey. Prague, 1990. P. 125–132.

31. *Girandi C., Mottura A., Sala B.* The Castagnone Site (Cerrina Valley, Monferrato Hills, NW Italy): Early Pleistocene sedimentary record and biochronology. Rivasta Italiana di Paleontologia e Stratigrafia. 2003. № 109. P. 517–526.

32. *Dodonov A.E., Zhou L.P., Markova A.K. et al.* Middle – Upper Pleistocene bio-climatic and magnetic records of the Northern Black Sea Coastal area // Quat. Intern. 2006. № 149. P. 44–54.

33. *Heinrich W.-D.* Eine altbiharische Kleinsäugerfauna aus Südthüringen // Z. geol. Wiss. 1982. V. 10. N 7. P. 923–928.

34. *Kolfschoten T. van, Markova A.* Response of the European mammalian fauna to the mid-Pleistocene transition // Early-Middle Pleistocene Transitions: The Land-Ocean Evidence / Eds. Head M.J. & Gibbard P.L. Geological Society, Special Publication. 2005. № 247. P. 221–229.

35. *Kolfschoten T. van., Turner E.* Early Middle Pleistocene Faunas from Kärlich and Miesenheim 1 and their biostratigraphic implication / Ed. Turner C. The Early Middle Pleistocene in Europe. Balkema. Rotterdam, 1996. P. 227–253.

36. *Laplana C., Cuenca-Bescos G.* Una nueva especie Microtus (Allophaiomys) (Arvicolinae, Rodentia, Mammalia) des Valerots (Cote-d/Or, France). Geodiversitas, 2000. № 22. P. 255–267.

37. *López-García J. M., Cuenca-Bescós G., Blain H.-B., Cáceres I. et al.* Biochronological data inferred from the early Pleistocene Arvicolinae (Mammalia, Rodentia) of the El Chaparral site (Sierra del Chaparral, Cádiz, southwestern Spain).

38. *Markova A.K.* Early Pleistocene Small-mammal Fauna from the South Russian Plain // Quartarpalaontologie. 1990a. Berlin, V. 8. P. 133–151.

38a. *Markova A.K.* Pleistocene microtheriofauna of the European part of the USSR // Int. Symp. Evol. Phyl. Biostr. Arvicolids / Ed. Fejfar O. & Heinrich W.-D. 1990b. Praha. P. 313–338.

39. *Markova A.K.* Early Pleistocene small mammal faunas of the Eastern Europe" // The Dawn of the Quat. Rijks Geologische Dienst. 1998. № 60. P. 313–326.

41. *Markova A.K.* Eastern European rodent (Rodentia, Mammalia) faunas from the Early-Middle Pleistocene transition // Quat. Intern. 2005. V. 131. P. 71–77.

42. *Markova A.* Pleistocene mammal faunas of Eastern Europe // Quat. Intern. 2007. V. 160. № 1. P. 100–111.

43. *Markova A.K., Kozharinov A.V.* Allophaiomys of the southern Russian Plain //_Paludicola, 1998. V. 2. № 1. P. 62–67.

44. *Martinez K., Gassia J., Carbonell E., Agusti J. et al.* A new lower Pleistocene archeological site in Europe (Vallparadis, Barselona, Spain). www.pnas.org/cqi/doi 10.1073/pnas.09 13856107.

45. *Masini F., Sala B.* Stratigraphic distribution patterns of large and small mammals in the late Pliocene and Pleistocene of the Italian peninsula: an integrated approach // Quat. Intern. 2007. V. 160/1. P. 43–56.

46. *Masini F., Giannini T., Abbazzi L., Fanfani F. et al.* A latest Biharian small vertebrate fauna from the lacustrine succession of San Lorenzo (Sant′Arcangelo Basin, Basilicata, Italy) // Quat. Intern. 2005. V. 131. P. 79–93.

47. *Maul L.-Ch.* Die Kleinsaugerreste (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) aus dem Unterpleistozan von Untermassfeld. In: Kahlke, R.-D. (Ed.), Das Pleistozan von Untermassfeld bei Meiningen. Monogr. Rom.-Germ. Zentralmus. Mainz, 40 (3). Rudolf Habel, Bonn, 2001. P. 783–887.

48. *Maul L.Ch., Heinrich W.D., Parfitt S.A., Paunescu A.C.* Comments on the correlation between magnetostratigraphy and evolution of *Microtus* (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) during the Early and early Middle Pleistocene // Cour. Forsch.-Inst. Sencenberg, 2007. № 259. P. 243–263.

49. *Maul L.C., Markova A.K.* Similarity and regional differences in Quaternary arvicolid evolution in Central and Eastern Europe // Quat. Intern. 2007. V. 160. № 1. P. 81–99.

50. *Meulen A.J. van der.* Middle Pleistocene smaller Mammals from the Monte Peglia (Orieto, Italy) with Special reference to the Phylogeny of *Microtus* (Arvicolidae, Rodentia) // Quaternaria. 1973. V. 17. P. 1–144.

51. *Nadachowski A.* Review of fossil Rodentia from Poland // Senckenbergiana biologica. 1989. V. 70 (4/6). P. 229–250.

52. *Palombo V.R., Mussi M., Agostini S., Barbieri M. et al.* Human peopling of Italian intramontane basins: The early Middle Pleistocene site of Pagliare di Sassa (L′Aquila, central Italy) // Quat. Intern. 2010. № 223–224. P. 170–178.

53. *Paunesco A.-C.* Contributions a la connaissance des rongeurs (Rodentia, Mammalia) de la grotte du Vallonet (Roquebrune-cap-Martin, Alpes-Maritimes, France) // Buletinul Muzeulni Teohasi Antonescu. Anul VII–VIII. 2001–2002. № 7–8. P. 36–52.

54. *Renault-Miskovsky J., Girard M.* Analyse pollinique du remplissage Pleistocene inferieur et moyen de la grotte du Vallonnet (Roquebrune-Cap-Martin, Alpes Maritimes) // Geologie mediterraneenne. 1978. № 5 (4). P. 385–402.

55. *Sala B., Masini F.* Late Pliocene and Pleistocene small mammal chronology in the Italian peninsula // Quat. Intern. 2007. № 160. P. 4–16.

56. *Tesakov A.S., Dodonov A.E., Titov V.V., Trubikhin V.M.* Plio-Pleistocene geological record and small mammal faunas, eastern shore of the Azov Sea, Southern European Russia // Quat. Intern. 2007. № 160. P. 57–69.

57. *Terzea E.* Fossiliferous sites and the chronology of mammal faunas at Betfia (Bihor Romania). Trav. Mus. Hist. nat. “Grigore Antipa”, 1994. V. XXXIV. P. 467–485.

58. *Yokoyama Y., Bibron R., Falgueres C.* Datation absolute ds Planchers Stalagmitiques de la Grotte du Vallonnet a Roquebrune-cap-martin (Alpes–Maritimes) France, par la resonance de spin electronique (ESR) // L′Anthropologie. 1988. V. 92. № 2. P. 429–436.

European small mammal fauna during the end of early – the beginning of middle pleistocene

A.K. Markova

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

The evolutional changes of European small mammal fauna (mostly Arvicolidae) during Early Pleistocene – Middle Pleistocene transition were analyzed. The fauna between the beginning of the Jaramillo palaeomagnetic event till the Ilinka interglacial of Middle Pleistocene were taken into account (1.07–0.7 mln years ago). The principal trends in small mammal evolution were revealed. The comparison between the Eastern European fauna and Western European one was carried out.