

позднее среднего сармата в Европе и раннего сармата в Казахстане пока не встречены. Анхитерии начинают встречаться в фаунах Европы с конца раннего миоцена, а такие элементы фауны как *Dicrocerus elegans*, *Lagomeryx primaevus*, *Amphicion* (cf. *major*), *Aceratherium gobiense* и *Zygalophodon* cf. *gromovae* придают фауне несколько архаичный облик. В целом по ассоциации млекопитающих *Anchitherium – Zygalophodon – Lagomeryx* фауна Калкамана соответствует второй половине эпохи Астарация (MN 8).

В Восточном Казахстане к среднему миоцену относятся также находки из сарыбулакской свиты Зайсанской впадины: *Stephanocemas* sp., *Amphicyon* sp., *Anchitherium* sp. и *Dicrocerus* sp. (Беляева, 1949). Они были обнаружены на правом берегу р. Сарыбулак Г.С.Аваковым. Остатки *Anchitherium* sp. и *Amphicion* s. по заключению Л.К.Габуня, свидетельствуют о среднемиоценовом возрасте вмещающих осадков (Борисов, 1963). Последующая же ревизия находок фауны привела Л.К.Габуня к выводу о принадлежности ее волинскому горизонту сармата, т.е. нижнему сармату. П.А.Тлеубердина относит ее к концу среднего миоцена к зоне MN 7 (Тлеубердина, Forsten, 2001). В. Дж. Габуня (1989) из отложений сарыбулакской свиты установил присутствие многочисленных остатков представителей *Schizogalerix*, *Amphichinus*, *Desmanodon*, *Soricidae*, которые ранее были известны лишь в среднемиоценовых отложениях Турции. По М.А.Ербаевой (1994) позднемиоценовая фауна сарыбулакской свиты представлена пищухами *Alloptox Bellatona*, *Amphilagus*. Но доминантом являлся *Alloptox gobiensis*. По уровню эволюционного развития аллоптокса возраст фауны сарыбулакской свиты М.Ербаева считает древнее чем поздний миоцен. Позднее М.Ербаева, Л.А.Тютюкова (1998 -1999) для отложений зайсанской и сарыбулакской свит из ряда местонахождений установили *Alloptox aff. minor* Li (точка "Ы" или К-39), *Alloptox gobiensis* (Young) из местонахождения Ошаганды (К-40) и Рыжей сопки. В.М. Чхиквадзе из разреза на р. Сарыбулак в 1971 г. описал *Protestudo darewskii*, позволяющего коррелировать сарыбулакскую свиту со свитой Ошин (нижней подсвитой) Монголии, т.е. с верхним тортоном и нижним сарматом. Позднее он выделил для сарыбулакской свиты биозону *Protestudo darewskii*, а также им в ней были найдены *Chelydropsis poena*, *Chrysemis polyta*, *Melanochelus matertera*. Н.С.Шевыревой (1971, 2003) из отложений сарыбулакской свиты описан *Tschalimys chkhivadzei* Shev. из *Milagaulidae*; сциуроморфный грызун *Sarybulakia nessovi* Shev., *Miopetaurista* sp., *Ptromyidae* gen.&sp. Indet., *Tamias* sp. В целом возраст фауны из отложений сарыбулакской свиты следует относить к среднему миоцену – зона MN 7.

Присутствие ряда сходных форм грызунов, анхитериев, дикроцерин, мастодонтов на территории Казахстана, Монголии, Восточной и Западной Европы указывает, очевидно, на то, что в среднем миоцене связь между различными областями евразийской суши становится более тесной, чем в предыдущие эпохи.

Согласно биозонации Р.Mein (1975); D. Sawage & D. Russel (1983) основными критериями для выделения MN зон являются ассоциации ископаемых форм, наиболее характерных для "evolving lineages", а также первое появление в них характерных элементов. Согласно этим положениям проанализированы местонахождения среднемиоценовой фауны с анхитерием в Казахстане и дано их коррелятивное соответствие с биозонацией и фаунистическими этапами европейской шкалы.

В Казахстане самые ранние фауны с анхитерием появляются в конце раннего миоцена в ассоциации *Cricetodon – Micromeryx – Anchitherium*, что соответствует уровню зоны MN4 (местонахождения Кызылбулак, Кумбулак в Сев. Приаралье). В конце раннего миоцена – начале среднего анхитерии встречаются в ассоциации *Anchitherium – Stephanocemas* (местонахождения Жиланды, Ашут, Акжар в Торгае) и *Gomphotherium – Anchitherium – Dicrocerus* (Улу-жиланчик в Торгае) соответствуют зоне MN5. В среднем миоцене, т.е. в начале раннего астарация (MN 6) анхитерии сосуществуют в ассоциации *Mastodon – Anchitherium – Aceratherium* (Маралды, Семипалатинское Прииртышье). Второй половине астарация (MN 7) соответствуют анхитерии из Зайсанской впадины в ассоциации *Anchitheriomys – Alloptox – Anchitherium* (Акжал) и *Amphicyon – Anchitherium – Stephanocemas* (Сарыбулак). В позднем миоцене – конце астарация (MN 8) анхитерии встречаются в комплексе с *Anchitherium – Zygalophodon – Lagomeryx* (Калкаман, Павлодарское Прииртышье), а в валезии (средний сармат) (MN 9) вместе с анхитерием появляются первые гиппарионы (*Anchitherium – Hipparion*) - в Кулан-утпесе, Центральный Казахстан (Тлеубердина. Forsten, 2001).

К концу среднего миоцена анхитериевая фауна начала испытывать изменения, приведшие к формированию гиппарионовой фауны, ареал которой известен почти повсеместно. К настоящему времени на территории Казахстана выявлено более 20 местонахождений как с единичными

остатками, так и в составе гиппарионовых палеоценозов. Большая часть местонахождений расположена в пределах 43°-56° северной широты. Первые находки гиппарионов были сделаны в начале 20 века в Тургайском бассейне на реках Дженама, Жиланшик, Бетеке и датировались плиоценом (Борисяк, Беляева, 1948). В 1928 г. Ю.А.Орлов открыл уникальную фауну гиппариона на р. Иртыш “Гусиный перелет” близ г. Павлодар. Начиная с 40-х годов прошлого столетия начались поиски и сборы материалов в Центральном Казахстане, (Ашут, Кызыл-Рай, Терс-Аккан), в Торгае (р. Каракол), где были найдены единичные находки гиппарионовой фауны или элементов сопутствующей фауны (Тлеубердина, 1982, 1988). Стратиграфически большинство гиппарионовых местонахождений Казахстана относили к отложениям павлодарской свиты и ее аналогов, объем которых рассматривался в широком интервале от середины миоцена до середины плиоцена (*sensu lato*). В связи с этим В.В.Лавров (1959) говорил о бесспорности присутствия гиппарионов в досарматское время, т.е. в отложениях аральской свиты (*s.lato*) Северного и Центрального Казахстана. В.С.Бажанов (1961) также высказал предположение об автохтонном происхождении рода *Hipparion* на территории Казахстана на основании находок зубов древних эквид “*Miohippus*” из Тургая и Сев. Приаралья, которые были переопределены как *Anchitherium aurelianense* (Cuv.) Подобные предположения были вызваны тем, что в 50-60-х годах 20-го столетия еще не было разделения находок гиппарионов на миоценовые и плиоценовые и зачастую не было точных привязок их находок к конкретным слоям отложений. Более поздними исследованиями (Аубекерова, 1974,1977; Жегалло,1978; Тлеубердина,1982, 1987, 1988,1993, Forsten,1997) получены значительные сведения, которые дают возможность судить о разновозрастности гиппарионовых местонахождений Казахстана от уровня раннего сармата до позднего плиоцена включительно.

На данном этапе исследований появление первых гиппарионов совместно с анхитерием в Казахстане связывают с сарматом, возможно с уровнем валезия. Находки совместных остатков гиппариона и анхитерия получены из отложений тенизской свиты в местонахождении на р. Кулан-Утпес у могилы Боркутбай. Это местонахождение расположено в юго-восточной части Тенизского бассейна, Центральный Казахстан. Отложения тенизской свиты состоят из серо-зеленых глин, часто мергелистых, обогащенных песком с включениями гипса, железисто-марганцовистых и карбонатных включений; в основании находятся прослойки песков и галечников. Остатки *Hipparion* sp. встречаются *вместе с Anchitherium aurelianense* (Cuv.) *Aceratherium gobiense* Beliaeva, *Zygodontodon cf. turicensis* (Schinz.), *Dicroceros* sp., Cervidae, Tragocerinae. Остатки зубов гиппарионов малочисленны, но относятся к числу крупных и возможно из группы “*primigenium*”; зубы анхитерия по морфометрическим признакам соответствуют таковым из Astaracian Sansan, Франция (MN 6) и Steinheim Германии (MN 7). *Anchitherium aurelianense*, *Zygodontodon turicense* и *Dicroceros* известны в раннем орлеании (зона MN3), но анхитерий и гиппарион известны их диноцериевых слоев вместе с *Aceratherium incisivum* Kaup. Наличие *Hipparion* указывает на начало позднего миоцена, а выживаемость анхитерия обычно ограничивают возрастом начала позднего миоцена. Зубы анхитерия из Куланутпеса сравнительно примитивные, мелкие по отношению со стратиграфически более поздними анхитериями этого рода. Хотя костеносный слой был отнесен к верхней части среднего миоцена, но по присутствию в ней гиппариона Р. Тлеубердина, А. Forsten (2001) датируют ее началом позднего миоцена (early late miocene) или рассматривают ее как эквивалент валезия, а фауну с ассоциацией “*Anchitherium-Hipparion*” относят к зоне MN9.

На Юго-Востоке Казахстана неогеновые отложения широко распространены и участвуют в строении межгорных впадин и предгорных прогибов. Наиболее изученным с остатками гиппарионовой фауны валезийского типа является местонахождение Бота-Мойнак. Местонахождение расположено в 12 км западнее пос. Саты и в 0.3 км восточнее перевала Бота-Мойнак. Костеносный горизонт приурочен к верхней части мощной красноцветной толщи. Кости рассеяны в переслаивающихся красновато-коричневых алевролитах и более темных коричневых аргиллитах. Отсюда выявлено достаточное разнообразие крупных млекопитающих (Тлеубердина и др.,1987; Тлеубердина, 1988). Следует отметить, что ботамойнакский гиппарион сопоставляется с куланутпесским из группы “*primigenium*”, носороги *Dicerorhinus kurmetiensis* и *Chilotherium andersoni*, последний известен в китайском Baodean как эквивалент туролия (Li & all,1984). Из хищных - *Pseudaelurus turnauensis* является среднемиоценовым видом (Savage,Russel,1983), но также был установлен в фаунах туролия Dorn-Durkheini, Германия (Frahzen, Storch,1975). *Talassictis wongi* типичен для Baodean фауны Китая (Li & all,1984). Трагоцерини: *Tragoceros frolovi* и *Miotragoceros* sp. встречаются в Восточной Европе со среднего сармата до меотиса -

эквивалент туролия (Лунгу, 1978, Короткевич, 1981); род *Tragocerus* был особенно разнообразным в китайском Baodean (Li & all., 1984). Наземные моллюски из костеносного горизонта - Gastrocopta, Pupilla, Gibulinopsis, Vertigo, Pseudonapaeus (Присяжнюк, 1983) составляют термофильное сообщество ксеро- и мезофильных форм со стратиграфическим пределом распространения от сармата включая эпоху астарация и до позднего туролия. Возраст фауны Бота-Мойнака устанавливается как поздний валезий, соответствующий зоне MN 10 (Forsten, Tleuberdina, 2001).

Гиппарионовая фауна хорошо представлена и наиболее изучена из отложений павлодарской свиты Павлодарского и Семипалатинского Прииртышья (Тлеубердина, 1988). В Павлодарском Прииртышье местонахождение "Гусиный перелет" одно из крупнейших в Евразии и является аналогом пикермийской фауны. Отсюда выявлено многочисленное разнообразие мелких и крупных позвоночных, стратиграфический анализ распространения которых и возраст фауны подробно рассмотрен ранее (Тлеубердина, 1988; Вангенгейм, Певзнер & др., 1993, Forsten, Tleuberdina, 2001) и соответствует зоне MN13. Ниже в статье Л.А.Тютюковой приводятся новые данные по грызунам. Также подтверждающие возраст в пределах зоны MN 13.

Остатки гиппарионовой фауны в местонахождении Карабастуз в Семипалатинском Прииртышье также происходят из отложений павлодарской свиты, представленные в разрезе краснобурыми известковистыми глинами с тонкими линзами и прослоями мелко-зернистых, сильно заглинизированных полимиктовых песков. Отсюда к настоящему времени выявлены остатки: *Struthio sp.*, *Protestudo karabastusika Kuzn.*, *Proochotona sp.*, *Adcrocuta eximia*, *Plesiogulo sp.*, *Machairodontidae*, *Mustelidae gen. indet.*, *Zygodontopithecus sp.*, *Dicerorhinus sp.*, *Palaeotragus (Yuorlovia) sp.*, *Samotherium irtyshense?*, *Pliocervus karabastusicus Abdr.*, *Eostyloceros propria Abdr.* а также три вида гиппарионов: *Hipparion elegans Grom.*, *H. longipes* и *Hipparion sp.*

В фауне Карабастуза представлены три вида гиппарионов типичных для позднетуролийской фауны Казахстана, хотя *Hipparion longipes* известен из плиоцена Турции (Heintz & all., 1975; Eisenman, Sondar, 1998). *Plesiogulo* и *Adcrocuta eximia* известны из позднего меотиса и туролия Украины (Короткевич, Семенов, 1975) и из Baodean фауны Китая (Kurten, 1952; Li & all, 1984). Появление *Pliocervus* характеризует средне-туролийскую зону MN12 (Mein, 1975). В Карабастузе присутствуют *P. karabastuzica* и *Eostyloceros propria* из которых последний также отмечен в туролии Китая (Savage, Russell, 1983). Фауна Карабастуза напоминает таковую из Гусино перелета, хотя остается чуть моложе последней, но отнесена к позднему туролию и зоне MN13 (Forsten, Tleuberdina, 2001).

Гиппарионовая фауна в Торгайской впадине хорошо охарактеризована фауной позвоночных из ряда местонахождений в отложениях жиландинской свиты: на южной оконечности возв. Жиланшиктурме, в борту ручья Карабулак, в среднем течении р. Жиланды и в логу ручья Тулыксай (приток р.Тасты). В рассматриваемых красно-бурых глинах встречены почти основные представители гиппарионовой фауны, характерные для павлодарской свиты Прииртышья. Наиболее полно *in situ* захоронение представлено в местонахождении Тулыксай. Отсюда установлены: *Hipparion elegans*, *Chilotherium orlovi*, *Paleotragus (Achiaria) tulkisaensis*, *Samotherium irtyshensis*, *Sivatherium sp.*, *Tragocerus frolovi*, *Gazella deperdita*. Эта фауна хорошо коррелируется с фауной Гусино перелета, Карабастуза. Причем следует отметить, что *Hipparion elegans*, *Paleotragus (Yuorlovia)*, *Samotherium irtyshensis*, *Chilotherium orlovi* доминируют во всех этих местонахождениях и типичны для позднетуролийских фаун Казахстана.

По данным палеомагнитных исследований (Певзнер, Вангенгейм, 1982), проведенных на "Гусином перелете", возраст гиппарионовой фауны определяется позднетуролийским, а фауна в том числе карабастузская и тулыксайская относится к зоне MN 13 (Forsten, Tleuberdina, 2001).

В Восточном Казахстане остатки позвоночных гиппарионовой фауны известны из отложений карабулакской свиты. Наиболее известным является местонахождение, расположенное на правом берегу р. Калмакпай в Зайсанской впадине. В калмакпайском разрезе в красно-бурых глинах встречены почти основные представители гиппарионовой фауны туролийского облика такие как: *Martes sp.*, *Parataxidea crassa*, *Machairodus curteni*, *Hyaenictitherium*, *Hipparion elegans*, *H.hippidiodus*, *Sinotherium*, *Chilotherium*, *Paleotragus (Yuorlovia) asiaticus*, *Cervavitus*, *Procaptiveolus*, *Tragocerus frolovi*, *Gazella deperdit.*, *G. dorcadoides*.

Возраст фауны определялся ранним плиоценом (Жегалло, 1978). Однако, присутствие в фаунистическом комплексе таких форм, как *Chilotherium*, *Hipparion longipes Grom.*, *Samotherium irtyshensis*, *Tragocerus frolovi* свидетельствуют о том, что все эти формы характерны для туролия (Forsten, Tleuberdina, 2001). *Plesiogulo cf. crassa* Teilhard – широко распространенная форма в

турулийских фаунах Китая - Пао-те, loc.31-(Zdansky,1924); в докпатанской формации Индии (Pilgrim,1932), в раннем туролии Греции (Koufos,1982), мессинии Европы (Roos,1990), а также в позднем туролии восточной Европы (Короткевич, Семенов,1975). *Mustelidae* gen., близкий к *Martes* (= "*Mustela*") *paleosinensis* (Zdansky,1924), известен из гиппарионовой фауны Китая. Следует отметить, что *P.polaki* (= *P.crassa*) также известен из "Гусиного перелета"- Павлодар (Орлов,1941); из Китая - Paote, loc.31(Zdansky,1924); из типового местонахождения (loc. Maragheh) Марага в Иране (Kittl,1887). Мараганскую фауну относят к позднему миоцену в пределах возрастного интервала от 9.5 до 7 млн. лет. Остатки *P. polaky* обнаружены в средней части разреза "Middle Maragheh" (Bernor, 1986). Эти данные также позволяют уточнять возраст калмакпайской фауны и сопоставлять ее с туролийскими фаунами Азии и Европы, поскольку большинство форм фауны Калмакпая не выходят за пределы туролия (Вангенгейм и др.,1993). Среди *Hyaenidae* установлены *Adcrocuta eximia* (Roth&Wagner) и *Hyaenotherium wongii* (Zdansky). Первый из них широко представлен в гиппарионовой фауне "Гусиный перелет", а второй из них ранее был выделен в виде нового подвида *Hyaenictitherium hyaenoides orlovi* Semenov,1989. Изучение новых материалов по казахстанским материалам и сравнение их с известными коллекциями Американского музея естественной истории (Нью-Йорк,США) и с коллекцией Лагрелиуса (Швеция) дали возможность провести ревизию и уточнить таксономический статус этого гиенообразного как *Hyaenotherium wongii* (Zdansky,1924). Этот вид широко был представлен в гиппарионовых фаунах Китая. Распространение их охватывает длительный интервал от валезия по поздний туролий включительно: *Adcrocuta eximia* известна для MN Zones 10-13, а *Hyaenictitherium wongii* для MN-Zones 9-13. Из кошачьих в калмакпайской фауне представлена саблезубая кошка-*Machairodus kurteni* Sotnikova,1992, которая представляет собой самую позднюю эволюционную стадию рода (Сотникова,1992).

Калмакпайская гиппарионовая фауна проявляет наибольшее сходство с туролийской фауной северного Китая, а по возрасту – это одна из самых поздних туролийских фаун Азии.

По данным палеомагнитных исследований проведенных на Калмакпае В.Л.Яхимович (1993) возраст карабулакской свиты считает киммерийским, но не древнее нунивака. М.Певзнер, Э.Вангенгейм (1982), А.Forsten, P.Pleuberdina (2001) возраст фауны калмакпая определяют позднетурулийским и относят к верхам зоны MN 13.

Гиппарионовая фауна в ее завершающей стадии представлена в отложениях бетекейской (Пришимье), кустанайской (Торгай) свит, которые по своим литологическим особенностям в общих чертах аналогичны. Это более грубообломочные породы- разнозернистые кварцевые карбонатные пески с линзами и горизонтами гравийно-галечного материала. Пески вверх по разрезу и иногда по простиранию переходят в алевриты и песчаные глины.

В Торгае многочисленные обнажения этих слоев встречаются по склонам притоков р. Ишим: Муккур, Бетеке, Жаныспай, Иман-Бурлук, Бабык-Бурлук. Отложения кустанайской свиты распространены в основном в северной половине Тургайского прогиба. Местонахождения с остатками поздних гиппарионов известны в местонахождениях рек Тобол, Убаган, Тасты., Мыйжартик. Местонахождения охарактеризованы многочисленными находками остатков раковин устриц. Фауна пресноводных моллюсков из кустанайской свиты и битекейских слоев однотипна и выделена У.Н.Мадерни (1967) в битекейский малакофаунистический комплекс. Фауна сая Мыйжартик представлена остатками млекопитающих: *Proochotona* sp., *Hipparion* sp.(поздние формы), *Anancus arvernensis* (Cr.& Job), *Paracamelus gigas*(Orl.), *Cervus* sp., *Gazella* sp. Фауна на р. Тобол представлена *Trogontherium minus* Newton, *Dipoides major* Schlos., *Ochotonidae*, *Carnivora*, *Mastodontidae*, *Hipparion* sp., *Gazella* sp. Фауна на р. Тасты состоит из *Proochotona* sp., *Anancus arvernensis* (Cr. & Job), *Hipparion* sp., *Paracamelus gigas* (Orlov), *Gazella* sp. Плеонтологические остатки из отложений битекейской свиты Пришимья остаются наиболее подробно исследованными В.С. Зажигиным и др.(1987) и ее положение в магнитохронозоне Э.Вангенгейм, М.А.Певзнером (1991). Она включает комплекс млекопитающих, состоящий из *Hipparion* cf. *tchikoikum* Ivan., *Sorex* sp., *Neomyini* gen., *Leporinae* gen., *Ochotonoides* sp., *Plioscorpoda* sp., *Baranomys* cf. *Longidens* (Kow.) *Promimoys gracilis* (Kretz.), *Prosipneus* sp. Этот комплекс представляет ассоциацию видов, характерную для позднего русциния и относится к MN 15.

**Местонахождения Текесской впадины.** За последние десятилетия в Азиатском регионе изучено ряд местонахождений с фауной млекопитающих, являющихся возрастными аналогами европейского вилафранка. Комплексное изучение местонахождений, основанное на геологических, палеонтологических и палеомагнитных исследованиях позволило выделить ряд

этапов в развитии плиоценовой фауны в межгорных впадинах Тянь-Шаня.

Наиболее исследованной в этом плане является Текесская впадина. Остатки крупных позвоночных обнаружены в горах Есекарткан, Адырган, Жабыр, Айгыржал. Незначительная удаленность местонахождений (от 6 до 40 км), почти одинаковый видовой состав фауны крупных позвоночных и приуроченность костных остатков к определенным слоям. Костеносный горизонт, содержащий среднеплиоценовый есекартканский комплекс налегает с резко выраженным размывом на отложения даратинской свиты и представлен разнородными песками и песчаниками, гравелитами и конгломератами с подчиненными им глинами и алевролитами. В песчаниках и гравелитах нередко наблюдается крутая диагональная слоистость. Соотношение глин, песчаников и конгломератов весьма неравномерно изменяется как по простиранию, так и по вертикали. Общая окраска флювиального горизонта буро-серая. Мощность 140-180 м. Горизонт протягивается в северо-восточном направлении через горы Адырган в горы Есекарткан. Мощность обильной костеносной пачки в горах Есекарткан достигает 40 м., а находки костей приурочены ко всем литологическим разностям пород. Есекартканская фауна изучена П.А.Тлеубердиной (1974, 1982) и включает 26 форм позвоночных, и 23 вида из них составляют млекопитающие, изучение которых позволило выделить для Текесской впадины стратотип есекартканской свиты: с соответствующим комплексом фауны позвоночных (Тлеубердина 1982, 1988, 1996). Данный комплекс представлен видами, характерными для позднего Русциния: *Proochotona eximia*, *Hipparion hippidiodus*, *Cervavitus flerovi*, *Paleotragus*, *Procapreolus*. Но основную массу есекартканской фауны составляют формы центральноазиатского происхождения. В количественном соотношении основная группа представлена в большом числе. Палеомагнитные исследования позднеэоценовых континентальных толщ Текесской впадины проведены А.В.Пеньковым по трем разрезам: Северный и Южный Адырган (левобережье р.Дараты), горы Адырган (северное и южное крыло), а также в горах Есекарткан. На основании проведенных исследований костеносный горизонт в разрезе Есекарткан имеет возраст древнее 3, 4 млн. лет (т.е. находится ниже границы эпох Гилберт-Гаусс). О нижнем пределе возраста судить труднее, т.к. уровень костеносного горизонта не получил непосредственной характеристики из-за грубообломочного состава толщ. Нижняя граница R-4 отвечает уровню 3,8 млн. лет и, вероятно, возраст костеносного горизонта весьма близок к этой датировке. Есекартканские костеносные слои по палеомагнитной характеристике отнесены к верхней части эпохи Гилберта. В зональной шкале Западной Европы есекартканский комплекс соответствует самой нижней части зоны MN 15, т.е. самой нижней части виллафранка Европы. Костеносные горизонты в разрезах Южный и Северный Адырган отвечают магнитозоне R-2. Отсюда были собраны остатки крупных позвоночных *Struthio sp.*, *Sinotherium sp.*, *Gigantocamelus longipes*, *Gazella sinensis* (Тлеубердина, 1982).

По сравнению с есекартканским это более обедненный комплекс, но здесь уже появляются настоящие лошади и кроме того отсюда же позднее Л.А.Тютюковой и Г.О.Каиповой (1993) изучены остатки грызунов и зайцеобразных: В Северном Адыргане: *Lagomyinae gen.indet.*, *Orientalomys adyrganus*, *Cricetulus sp.*, *Meriones cf. meridianus*, *Promimomys aff. baschicirica*, *Mimomys sp.* В Южном Адыргане: *Villanyia petenyia*, *Mimomys ex.gr. newtoni-intermedius*”

Анализ их видового состава подтверждает ранее сделанные выводы Тлеубердиной (1988) о том, что в Текесской впадине можно выделить две разновозрастные фауны, сменяющие друг друга во времени.

Примечательно также, что в есекартканской фауне Текесской впадины преобладают формы имеющие определенное сходство с аналогичными фаунами Китая (Шаньен, Шандгол, Эртемте, Цзинь-Ао и др.), Монголии (Алтан-Тээпэ, Хиргис-Нур, Бэгер-2, Чоно-Хариах). Это определенно указывает на общность происхождения этих фаун и возможное соотнесение их в единую палеозоогеографическую провинцию. Аналогичные фауны (Одесские катакомбы - Юг России, Дайме - в Испании и Бетеке - в Северном Казахстане) отличаются своим составом, поскольку территориально они относятся к другим палеозоогеографическим провинциям, о которых мы здесь не будем говорить. Однако, следует сказать, что общность составов позвоночных фаун на видовом уровне определенной палеозоогеографической подобласти чрезвычайно важна для решения вопроса о проведении нижней границы уровня европейского виллафранка в Азии и для проведения глобальной корреляции и синхронизации фаун.

Согласно биозонации Mein (1975) проведено коррелятивное соответствие гиппарионовых фаун Казахстана с биозонацией и фаунистическими этапами развития европейской шкалы.

Самые ранние гиппарионы из группы "*primigemum*" появляются впервые вместе с последними анхитериями в начале сармата- MN 9 (Кулан-Утпес - Центральный Казахстан). Расцвет этой

группы происходит в везувии - MN 10 (Бота-мойнак, Сев.Тянь-Шань). Более широкое распространение в интервале зон MN 12-13 (от середины до конца туролия) имели гиппарионы *H.elegans*, *H.longipes* (местонахождения: Гусиный перелет, Тулыксай, Жиланчик-Турме, Ойсылкара, Темиртау, Карабастуз, Калмакпай). Гиппарионы с признаками кабалоидности в строении зубов также были широко распространены в интервале зон MN 13-15: *H. hippidioidus* (поздний туролий - Калмакпай) и *H.houfenense* (русциний местонахождения Тобол, Тасты, Есекарткан).

Анализ и обобщение полученных результатов позволил выделить основные этапы эволюции в развитии фауны позвоночных на протяжении от палеоцена по неоген включительно и, на этом основании, выделить биостратиграфические уровни, характерные для всей территории развития континентальных кайнозойских отложений Казахстана. Эти результаты представляют надежную базу данных для выделения и сопоставления провинциальных ярусов по наземным позвоночным кайнозоя Евразии и являются основой для создания стратиграфических схем континентальных кайнозойских отложений Казахстана нового поколения, достаточных для разработки легенд геологических карт среднего и крупного масштаба и проведения других видов геологоразведочных работ на полезные ископаемые, приуроченные к этим отложениям. Одновременно эти обобщенные данные выявляют перспективные направления будущих исследований по более дробному расчленению континентальных отложений кайнозоя Казахстане на основании разработки и доработки опорных разрезов, а также поиска новых местонахождений млекопитающих, особенно с остатками микротероидфауны; продолжение изучения филогенетических линий ряда групп млекопитающих с целью увеличения числа "датировочных уровней," которые могли бы лечь в обоснование границ новых дробных подразделений; проведение детальной доработки с исследованиями по магнитостратиграфии и послойного сбора новых дополнительных материалов на опорных разрезах с целью уточнения определения границ внутри подразделений палеогена, между олигоцен - миоценом и других подразделений внутри неогена с учетом всех новейших достижений современной биогеографии по наземным позвоночным кайнозоя, а также с целью выявления общих границ и событий в кайнозое на Евразийском континенте.

*Благодарности.* Автор искренне выражает признательность и дань памяти известным геологам и стратиграфам по кайнозоя Казахстана В.В.Лаврову, Н.Н.Костенко, а также и выражает благодарность Б.С.Цирельсону, А.И. Гуськовой (Институт геологии им. К.И.Сатпаева МОН РК) за многолетнюю дружескую поддержку, плодотворное обсуждение опорных разрезов и вопросов стратиграфии по кайнозоя Северного Приаралья, Торгая, Центрального и Восточного Казахстана и Северного Тянь-Шаня. Выражаю признательность Геологическому комитету Министерства энергетики и природных ресурсов РК за поддержку исследований в 1997, 2001-2003 годах, а также Национальному географическому обществу Америки, Институту Смитсона в лице Dr.: R. J.Emry, F. Zshalay, S.G. Lukas за грантовые поддержки в исследованиях по позвоночным кайнозоя Восточного Казахстана в 1993-1997 годах; Финской Академии наук в лице Dr. A.M.Forster за поддержку исследований по неогеновым Equidae Центральной Азии в 2000-2001 гг.

### *Литература*

- Аверьянов А.О., Несов Л.А., Удовиченко Н.И.* 1993. Позднепалеоценовый комплекс костных рыб и других позвоночных местонахождения Джилга в Южном Казахстане // В кн. "Фаунистические и флористические комплексы мезозоя и кайнозоя Казахстана" - Матер. по истории фауны и флоры Казахстана. Т.12:79-92.
- Агаджанян А.К.* 1986. Мелкие млекопитающие // Стратиграфия СССР. Неогеновая система. Полутом 2: 327-347.
- Бажанов В.С.* 1951 О возрасте миоценовых фаун млекопитающих Казахстана // Изв. АН КазССР. Сер. зоол. Вып.10:
- Бажанов В.С.* 1961. Время появления гиппариона в пределах Казахстана //Материалы по истории Фауны и флоры Казахстана. Т.3 :
- Бажанов В.С.* 1962 История фаун млекопитающих Казахстана. Докл. на соиск. уч. ст доктора биол. наук. 43 с.
- Бажанов В.С., Костенко Н.Н.* 1959. Принципы стратиграфии антропогена Восточного Казахстана // Изв.Ан КазССР. Сер. Геолог. Вып. 1 (34) : 14-22.
- Бажанов В.С., Н.Н.Костенко* 1961 Геологический разрез Джунгарского Актау и его

- палеозоологическое обоснование // Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. III : 47-52.
- Костенко Н.Н., Бажанов В.С.* 1964. Корреляция отложений кайнозоя Казахстана и Индии по фауне млекопитающих // Материалы 22-ой сессии Междунар. Геол. Конгресса, С.82-85.
- Байшапов Б.У., Тютюкова Л.А.* 1998-1999. Раннеолигоценовая (индрикотериевая) фауна Центрального Казахстана. - "Selevinia", С.122-134.
- Бендукидзе О. Г.* 1979. Остатки позвоночных в озерно-лагунных толщах и биотопы неогена в Северном Приаралье и Тургае // Великий озерный этап в неогеновой истории Зауралья и его палеоландшафты. Л., с.34-46.
- Бендукидзе О.Г.* 1989. Новые данные по фауне мелких млекопитающих из местонахождения Агыспе. // Оперативно-информационные материалы к I Всесоюзному совещанию по палеотериологии. С.11-13.
- Бендукидзе О. Г.* 1993. Мелкие млекопитающие юго-западного Казахстана и Тургай. С.150.
- Бендукидзе О.Г.* 1994. Новый ктенодактилид из кинтыкчинской свиты плато Устюрт. // В кн.: Переход от олигоцена к миоцену в Северном Полушарии - Матер. Симпозиума, август 16-26, 1994 (Казахстан) , с.22.
- Бендукидзе О.Г.* 1999. Новые данные об олигоценовых грызунах Центрального Казахстана. //В кн. "Проблемы палеобиологии". Т.1 :280 -300.
- Бирюков М.Д.*, 1974. Новый род семейства Lophialetidae из эоцена Казахстана // Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Т.6:57-74.
- Бирюков М.Д., Костенко Н.Н.* 1965. Относительно обайлинской фауны млекопитающих Зайсанской впадины. Вестник АН КазССР. № 12: 75-77.
- Бирюков М.Д., Воскобойников М.Е., Савинов П.Ф.* 1968 К стратиграфии неогена Казахстана // Известия АН КазССР. Сер. геол. № 2 :11-20.
- Бобоедова А.А., Сахаров В.А.* 1986. Тургайский прогиб // В кн.: Неогеновая система. Стратиграфия СССР. Полутом 2 : 29-39.
- Борисов Б.А.* 1963. Стратиграфия верхнего мела и палеогена - неогена Зайсанской впадины. // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. серия, т. 94 : 11-75.
- Борисов Б.А.* 1983. Биостратиграфия континентальных палеогеновых отложений Зайсанской впадины. // В кн. Стратиграфия фанерозоя СССР. Тр. ВСЕГЕИ. Нов. серия, т. 322 :89-98.
- Борисов Б.А.* 1983. Стратиграфия ниже-среднеэоценовых отложений Зайсанской впадины // Флора и фауна Зайсанской впадины. С.142-176.
- Габуня Л.К.* 1961. Обайлинская фауна – древнейший комплекс ископаемых млекопитающих СССР. // Сообщ. АН ГССР. Т.27, № 6 :711-714.
- Габуня Л.К.* 1962. Об остатках эоценовых млекопитающих обайлинской свиты Зайсанской депрессии // Тр. Института палеобиологии АН ГССР. Т.7 : 15-28.
- Габуня Л.К.* 1983. Фауна эоценовых млекопитающих Чакпактаса // Докл. АН СССР, т. 273, № 2: 456-458.
- Габуня Л.К.* 1983. Чакпактасская фауна эоценовых млекопитающих // Докл. АН СССР. Т.273, № 2: 456-458.
- Габуня Л.К.* 1984. Краткий обзор фауны палеогеновых млекопитающих Зайсанской впадины // Флора и фауна Зайсанской впадины). С.115-123.
- Габуня Л.К.* 1984. Новые данные об обайлинской и саргамысской фаунах Зайсанской впадины // Флора и фауна Зайсанской впадины). С.124-142.
- Габуня Л.К.* 1986. Наземные млекопитающие // В кн.: Стратиграфия СССР. Неогеновая система. Т.2: 310-327.
- Габуня Л. К.* 1998. Phenalophidae (Mammalia, Pantodonta) из эоцена Зайсанской впадины (Восточный Казахстан) // Палеонт. журн. № 1 :82-85.
- Габуня Л.К.* 1999. О новом представителе Hyrachiidae (Perissodactyla, Ceratomorpha) из эоцена Зайсанской впадины (Восточный Казахстан) // Палеонт. журн. № 5: 85-93.
- Габуня Л.К., Гуреев А. А., Ефимов М.Б., Сычевская Е.К. и др.*, 1983. Фауна палеогена Зайсанской впадины // В кн. Стратиграфия фанерозоя СССР. Тр. ВСЕГЕИ. Нов. серия, т. 322 : 96-115.
- Габуня Л.К., Габуня В.Д.* 1987 а. Краткий обзор палеогеновой и раннемиоценовой фауны насекомых Зайсанской впадины (Восточный Казахстан) // Изв. АН ГССР. Сер. биол. Т.13, № 6: 406-411.
- Габуня Л.К., Габуня В.Д.* 1987 б. О первой находке рукокрылых (Chiroptera) в палеогене СССР // Сообщ. АН ГССР. Т.126, № 1:197-200.
- Габуня Л.К., Кухалеишвили Р.Е.* 1991. О зайсанском представителе Rhodopagus (Perissodactyla,

- Tapiroidea) // Палеонт. журн. № 1 :107-114.
- Габуня Л.К., Шевырева Н.С. 1994. Новый представитель *Mixodontia* (Mammalia) из среднего эоцена Зайсанской впадины (Восточный Казахстан) // В кн. Вопросы палеотериологии. Палеотериология. С. 58-64.
- Диденко-Кислицина Л.К. 2001. Кайнозой Юго-Восточного Казахстана. Физико-географический очерк. Стратиграфия, палеогеография. Часть 1: 90 с.
- Диденко-Кислицина Л.К., Бирюков М.Д., Байбулатова Р.Б. 1971. Новые данные о стратиграфии палеогеновых отложений Джунгарского Алатау. // Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана. Вып. 4(29) : 140-149.
- Ербаева М. А. 1984. Стратиграфическое распространение зайцеобразных (*Lagomorpha*, *Mammalia*) в третичных отложениях Зайсанской впадины (Восточный Казахстан) // Вопрос палеотериологии. Палеотериология. М., с. 65-79.
- Ербаева М.А. 1999. Палеогеновые зайцы (*Leporidae*, *Lagomorpha*) из Зайсанской впадины (Восточный Казахстан) // Палеонт. Журн., № 5: 83-87.
- Ербаева М.А., Тюткова Л.А. 1998-1999. Пищуховые (*Ochotonidae*, *Lagomorpha*) из местонахождений Зайсанской впадины (Восточный Казахстан) // *Selevinia* . С.134-139.
- Жегалло В.И. 1978. Гиппарионы Центральной Азии // Тр. Совмест. Сов.-монг. Палеонтологической экспедиции. Вып.7 : 150 с.
- Кордикова Е.Г. 1990. Новые данные об олигоценовых позвоночных животных Центрального Казахстана // Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Фауна позвоночных и флора мезозоя и кайнозоя Казахстана. Т.11: 26-54, 91,94-95.
- Корнилова В.С. 1966. Очерк истории флоры и растительности Казахстана // В кн.: Растительный покров Казахстана. Т. 1 : 37-190.
- Кудерина Л.Ж., Б.У.Байшашов, Раюшкина Г.С. 1988. Олигоцен Атасуйского района (Центральный Казахстан) // Изв.АН СССР. Серия геологическая. № 9:51-63.
- Лавров В.В. 1959. Континентальный палеоген и неоген Арало-Сибирских равнин. 231 с
- Лавров В.В., Бендукидзе О.Г., Чхиквадзе В.М., 1985. Типовой разрез аральской свиты в Саякене (Северное Приаралье) и его фауна // Сообщения АН ГССР.
- Лопатин А.В. 1994. Новые данные о раннемиоценовых мелких млекопитающих из Аральского фаунистического комплекса //В кн.: Переход от олигоцена к миоцену в Северном Полушарии - Матер. Симпозиума, август 16-26, 1994, Казахстан) . С.26-27.
- Лопатин А.В. 1996. Стратиграфия и мелкие млекопитающие аральской свиты Алтыншоқысу (Северное Приаралье)// Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т.4.№ 2: 65-79.
- Лопатин А.В. 1997. Мелкие млекопитающие нижнего миоцена Западного Казахстана/ автореф канд. дисс. М.
- Лопатин А.В. 1996. Стратиграфия мелких млекопитающих из аральской свиты местонахождения Алтынчокусу (Северное Приаралье)// Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 4, № 2:65-79.
- Лопатин А.В. 1997. Новые олигоценовые *Didymoconidae* (*Mesonichia*, *Mammalia*) Монголии и Казахстана // Палеонт. журн. № 1:111-120.
- Лопатин А.В. 1999. Новые раннемиоценовые заподиды (*Rodentia*, *Mammalia*) из аральской свиты местонахождения Алтыншоқысу (Северное Приаралье) // Палеонт. журн. № 33(4):429-438
- Лопатин А.В. 2000. Новые раннемиоценовые *Aplodontidae* и *Eomiidae* (*Rodentia*, *Mammalia*) из аральской свиты местонахождения Алтыншоқысу (Северное Приаралье) // Палеонт. журн. № 2:81-85.
- Лукас С.Д., Эмри Р.Д., Тюткова Л.А., Байшашов Б.У. 1996-1997. Вымершие млекопитающие и эоцен-олигоценная граница в Зайсанской впадине, Казахстан // *Selevinia*. С. 64-70.
- Лычев Г.Ф., Шевырева Н.С. 1994. Бобры (*Cfstoridae*, *Rodentia*, *Mammalia*) из среднего олигоцена Зайсанской впадины // В кн. Палеотериология. Вопросы палеотериологии. С. 79-106 .
- Несов Л.А., Удовиченко Н.И 1986. Новые находки остатков позвоночных мела и палеогена Средней Азии // Вопросы палеонтологии. Т.9:129-136.
- Несов Л.А., Чхиквадзе В.М. 1987. Новые материалы по палеоценовым черепакам Южного Казахстана // Сообщ. АН Груз.ССР. Т.125.№1:177-180.
- Решетов В.Ю. 1989. Адаптивная радиация палеогеновых *Seratomorpha* Азии // Оперативно-информационные материалы к I Всесоюзному совещанию по палеотериологии. С.51-52.
- Решетов В. Ю. 1994, Трофилов 1984. Краткий обзор носорогообразных (*Perissodactyla*: *Rhinocerotidae*) палеогена Азии // Вопросы палеотериологии. Палеотериология. С.149-183.



- Стратиграфические* схемы меловых и палеогеновых отложений Казахстана (Пояснительная записка) Решения Ш Казахстанского межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Казахстана (Алма-Ата, 1986 г.) 1996 :89 с.
- Стратиграфические* схемы неогеновых и четвертичных отложений Казахстана (Пояснительная записка) Решения Ш Казахстанского межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Казахстана (Алма-Ата, 1986 г.) 1996 :84 с.
- Глеубердина П. А.* 1982 Поздненеогеновая фауна юго-востока Казахстана. Алма-Ата. 118 с.
- Глеубердина П.А.* 1988 Основные местонахождения гиппарионовой фауны Казахстана и их биостратиграфическая корреляция //Межрегиональное сопоставление мезозой-кайнозойских фаун и флор Казахстана. Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Т.10 : 38-73.
- Глеубердина П.А.* 1989. О возрасте фауны позвоночных из серо-зеленых глин Павлодарского Прииртышья // Кайнозой Сибири и Северо-Востока СССР. Тр. ГИН АН СССР, вып.668 : 59-66.
- Глеубердина П. А., Абдрахманова Л. Т., Байишаев Б. У.* 1993а. Раннемиоценовая фауна млекопитающих Джунгарского Алатау (г. Актау) // Фаунистические и флористические комплексы мезозоя и кайнозоя Казахстана. Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Т.12 : 92-116.
- Глеубердина П.А., Волкова В.С., Гутиева Н. и др.* 1993 б. Фауна позвоночных Калкамана (Павлодарское Прииртышье) // Фаунистические и флористические комплексы мезозоя и кайнозоя Казахстана. Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Т.12 :132-158.
- Глеубердина П.А., Эмри Р., Семенов Ю.А.* 2002. Неогеновые Carnivores из Калмакпая (Зайсанская впадина, Восточный Казахстан). // Зоологические исследования в Казахстане. Матер. Междун. научной конф. Алматы. С . 205-207.
- Глеубердина П.А.* 2002. Неогеновые Equidae Казахстана. // Зоологические исследования в Казахстане. Матер. Межд. конф. Алматы. С. 204-205.
- Тютюкова Л.А.* 2003. Первые находки грызунов в Ашуте (Центральный Казахстан) // Материалы 7-ой конференции ВТО.
- Тютюкова Л.А., Каипова Г.О.* 1993. Первые данные о позднепалеоценовой микротерииофауне Текесской впадины // Фаунистические и флористические комплексы мезозоя и кайнозоя Казахстана. Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Т.12 : 158-181.
- Шевырева Н.С.* 1976. Палеогеновые грызуны Азии. -М. Наука. 115 с.
- Шевырева Н.С.* 1984. Новые раннеэоценовые грызуны из Зайсанской впадины // В кн.: Флора и фауна Зайсанской впадины. С.77-114.
- Шевырева Н.С.* 1993. Новый вид зомиид (Rodentia, Mammalia) из палеогена Азии (Зайсанская впадина, Восточный Казахстан) // Палеонт. журн. № 27(1):94,134-139.
- Шевырева Н.С.* 1994. Новый представитель Stenodactyloidea (Rodentia, Mammalia) из неогена Зайсанской впадины (Восточный Казахстан) // Палеонтол. журн. № 2:126-131.
- Шевырева Н.С.* 1995. Древнейший представитель Lagomorpha (Mammalia) Восточного Полушария. Докл. РАН, т. 345, №3: 377-379.
- Шевырева Н.С.* 1995. О возрасте фауны грызунов (Rodentia, Mammalia) буранской свиты Зайсанской впадины (Восточный Казахстан) // Стратиграфия и геологическая корреляция. Т.3 :73-82.
- Шевырева Н.С.* 1996. Новые грызуны (Rodentia, Mammalia) из нижнего эоцена Зайсанской впадины (Восточный Казахстан) // Палеонт. журн. № 1:84-98.
- Шевырева Н.С.* 1996. Первая находка геомиоидных грызунов в нижнем миоцене Зайсанской впадины (Восточный Казахстан) // Палеонт. журн. № 4:108-120.
- Bayshashov B. U., Lucas S. G.* 2001. The giant rhinoceros *Urtinotherium* from the upper Eocene of the Zaisan Basin, Kazakhstan // *Selevinia* № 1-4:185-187.
- Bendukidze, O.G.* 1997. The Oligocene Rodents of Central and Western Kazakhstan and their stratigraphic significance.// In:- Actes du Congres Biochrom'97, J.-P. Agular, Legendre & J.Michaux (eds.). Mem. Trav. E.P.H.E., Inst. Montpellier, 21: 205-208.
- Berggen, W.A., Kent, D.V., Swisher III, C.C., Aubry, M.-P.* 1995. A revised Cenozoic Geochronology and Chronostratigraphy. -In: Berggen, W.A., Kent, D.V., Aubry, M.-P., Hardenbol, J. (eds): Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlations: A United Temporal Framework for an Historical Geology. - Society for Sedimentary Geology, Special Publication, 54 : 129-212; Tulsa.
- Bonis, L. De, Brunet, M., Kordikova, E., Mavrin, A.* 1997. Oligocene – Miocene sequence stratigraphy and Vertebrate Paleontology of Western and Southern Betpakdala Steppe, South Kazakhstan // Actes du Congres Biochrom'97, Agular, S. Legendre & J. Michaux (Eds.), Mem. Trav. E.P.H.E., Inst. Montpellier,

21 : 225-240.

*Emry, R.J., Lukas S.G., Tleuberdina P.A.* 1994. Fossil Mammals and the Oligocene-Miocene Boundary in the Zaisan Depression (Eastern Kazakhstan) // В кн.: Переход от олигоцена к миоцену в Северном Полушарии - Матер. Симпозиума, август 16-26, 1994, Казахстан) : 30-31.

*Emry, R.J., Lukas S.G., Szalay F.S., Tleuberdina P.A.* 1995. A new Herpetotheriinae Didelphid (Marsupialia) from the Oligocene of Central Asia // Journ. Vertebrata Paleontology. V. 15. № 4: 850-854.

*Emry, R.J., Wang, Banyue, Tjutkova, L.A., Lucas, S.G.* 1997. A Late Eocene Eomyid Rodent from the Zaysan Basin of Kazakhstan // Journ. Vertebrate Paleontol. 17 (1) : 229-234.

*Forsten, A., Tleuberdina, P.* 2001. Hipparions (Mammalia: Equidae) from the Mio- and Pliocene of Kazakhstan, Central Asia. A review // Lynx (Praha), n.s. 32: 67-88.

*Lucas, S.G., Baishashov B. U., Tyutkova L.A., Zhamangara A. K., Aubekero, B. Zh.* 1997. Mammalian biochronology of the Paleogene-Neogene boundary at Aktau Mountain, eastern Kazakhstan// Palaontologische Zeitschrift. 71 (3/4) :305-314.

*Lucas S.G., Kordikova E. G., Emry R. J.* 1998. Oligocene stratigraphy, sequence stratigraphy and mammalian biochronology North of the Aral sea, Western Kazakhstan //Bulletin of Carnegie Museum of Natural History. 34 : 313-348.

*Malakhov D.V.* 2003. The earliest known record of Mioproreus (Caudata; Proteidae) from the Middle Miocene of Central Kazakhstan // Biota, 4/1-2:67-72.

*Mein P.* // Rep. activity RCMNS Working groups (1971-1973) Bratislava, 1975. P. 78-81.

*Rogl, F.* 1996. Stratigraphic Correlation of the Paratethys Oligocene and Miocene. – Mitteilungen der Gesellschaft der Bergbaustudenten Ostereichs, 41: 65-73; Wien.

*Russel, D.E. & Zhai, R.* 1987. The Paleogene of Asia: Mammals and Stratigraphy. //Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, Serie C, Science de la Terre. 52:1- 490.

*Savage, D.E., Russel, D.E.,* 1986. Mammalian paleofaunas of the World. Addison-Wesley Publishing Co.Inc., USA, 432 pp.

*Shevyreva N.S., Baranova G.I.* 2003. Sciuromorpha (Rodentia) from the Miocene of Zaisan Depression, Eastern Kazakhstan // Russian J. Theriol. 2(1): 9-13.

*Tleuberdina P.A.* 1994. Coevolution of the Early Miocene (Burdigalian) fauna and flora of Kazakhstan //В кн.: Переход от олигоцена к миоцену в Северном Полушарии - Матер. Симпозиума, август 16-26, 1994, Казахстан). P.14, 28.

*Tleuberdina P.A.* 1995. Correlation of the earliest Villafranchian mammal fauna of the Tien-Shan with European and Asiatic faunas // In: Terra Nostra. Schriften der Alfred-Wegener-Stiftung 2/95 : 275. (INQUA Berlin. August 3-10, 1995).

*Tleuberdina, P. A., Forsten, A.-M.* 2001 *Anchitherium* (Mammalia, Equidae) from Kazakhstan, Central Asia//Journ.Geobios34(4):449-456.