

УДК 551.79:569.32:571.53

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ГЕОЛОГИИ И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ МАЛЫЕ ГОЛЫ (ПРЕДБАЙКАЛЬЕ)

М.А. Ербаева^{1,2}, А.А. Щетников^{2,3}, И.А. Филинов^{2,3},
М.А. Крайнов², Д.Г. Маликов⁴, И.О. Нечаев²

¹ Геологический институт СО РАН, Улан-Удэ

² Институт геохимии имени А.П. Виноградова СО РАН, Иркутск

³ Институт земной коры СО РАН, Иркутск

⁴ Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск

Поступила в редакцию 23.03.17

Исследования, проведенные на местонахождении Малые Голы, расположенном в долине р. Анга (Иркутская обл.), позволили получить новые данные по геологии и фауне этого уникального многослойного разреза, открытого и впервые изученного Н.А. Логачевым и др. (1964). Вскрывающиеся здесь речные отложения были названы Н.А. Логачевым «ангинским аллювием», который позднее был выделен О.М. Адаменко с соавторами (Структура..., 1976) в качестве ангинской свиты, а сам разрез Малые Голы признан ее стратотипом. Выделено 12 слоев, пять из которых содержат остатки мелких и крупных млекопитающих раннеплейстоценового возраста. Дана краткая характеристика новых находок мелких млекопитающих и сравнение их с данными предыдущих исследований.

Ключевые слова: млекопитающие, ангинская свита, нижний плейстоцен, Предбайкалье, Малые Голы.

Erbajeva M.A., Shchetnikov A.A., Filinov I.A., Krainov M.A., Malikov D.G., Nechaev I.O. New data on geology and paleontological characteristics of Pleistocene site Malye Goly (Prebaikalia). Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Geological Series. 2017. Volume 92, part 4. P. 27–33.

Investigations carried out by the authors on the multilayered Malye Goly site located in the Anga River Valley, Irkutsk Region, resulted in finding new data on the geology and fauna. For the first time the profile was studied by Logachev et al. (1964) and named as “Anga alluvium”. Later following study was provided by O.M. Adamenko et al. (Structure..., 1976) who created for these sediments new type and replaced them to Anga Formation. Malye Goly section was chosen as the stratotype. In the profile we recognized 12 successive lithological beds of which five are fossil bearing horizons containing the remains both small and large mammals, previously it was known only three horizons. The structure of sediments and composition of faunas allow us to refer the site to the early Pleistocene.

Key words: mammals, Anga Formation, early Pleistocene, Prebaikalia, Malye Goly.

Байкальский регион охватывает значительную территорию Внутренней Азии и подразделяется на Предбайкальский и Забайкальский секторы, которые в настоящее время относятся к двум зоогеографическим провинциям: Европейско-Сибирской и Центрально-Азиатской соответственно. В плиоцене природные условия и биота этих территорий имели сходные черты (Erbajeva, Alexeeva, 2013). С формированием горного обрамления Байкальского рифта и возникновением протяженного орографического барьера влияние влажных западных воздушных масс на территорию Забайкалья значительно снизилось, что привело к ее аридизации и возникновению различий в фаунах и природной среде.

Изучение динамики природно-климатических условий Байкальского региона в целом и выявление особенностей развития геобиоценозов составляющих его территорий на отдельных отрезках геологического времени представляют собой актуальную

задачу. Ее решение нами предлагается на основе сравнительного анализа следов разнообразных биотических и абиотических событий, информация о которых зафиксирована в осадочных летописях наземных разрезов и прежде всего в составе ископаемых фаун региона.

В 2015–2016 гг. нами были проведены работы на территории Предбайкалья, в частности на многослойном местонахождении Малые Голы (рис. 1).

В работе используется стратиграфическая шкала плейстоцена, опубликованная Ф.Л. Гиббардом (2015), согласно которой нижняя граница плейстоцена проводится на уровне 2,58 млн лет.

Общие сведения о разрезе

Местонахождение Малые Голы (53° 56,111' с.ш., 106° 04,938' в.д.), ранее носившее название Сухнай Байбет, расположено в приустьевой части долины

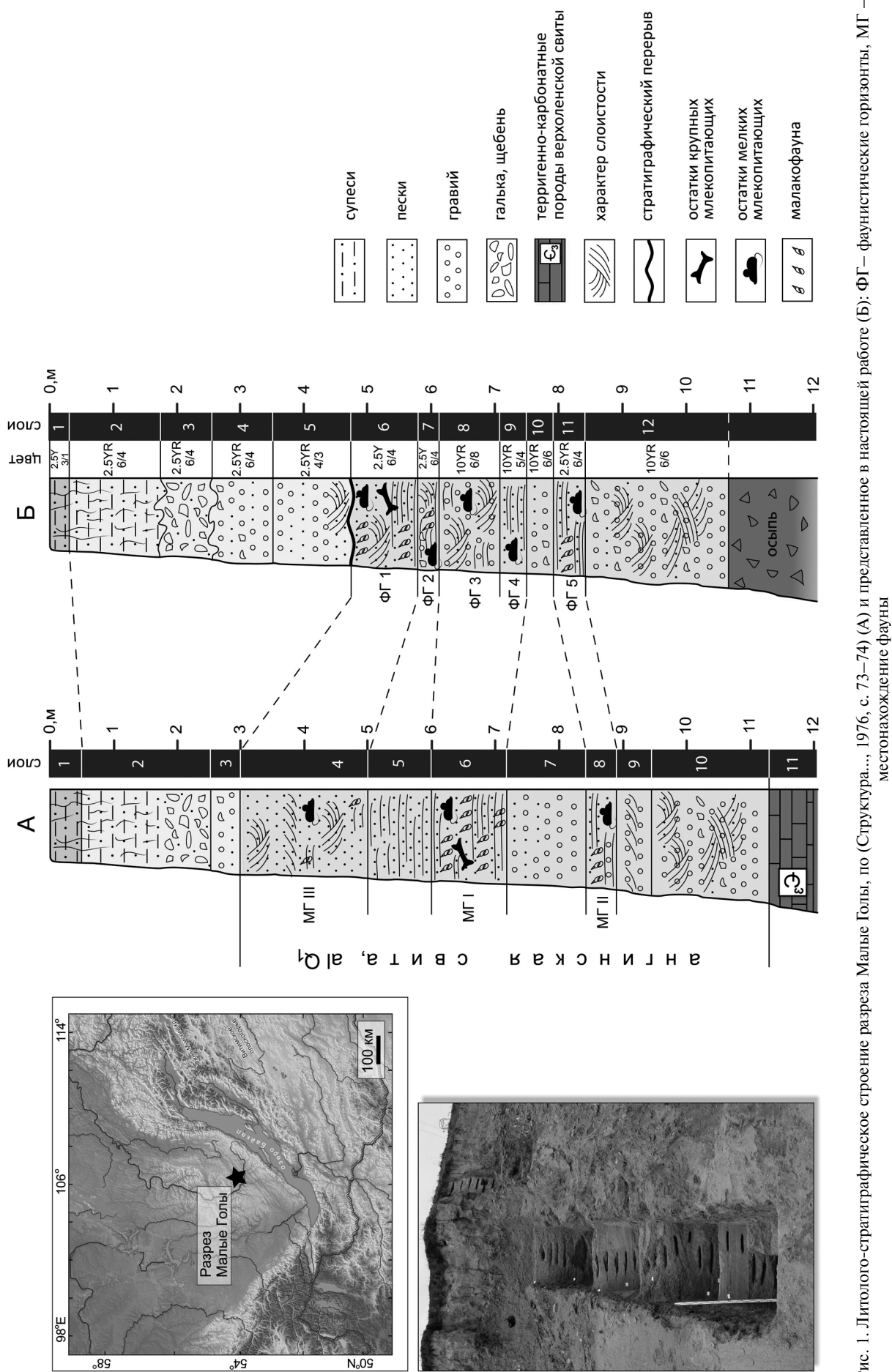


Рис. 1. Литолого-стратиграфическое строение разреза Малые Голы, по (Структура..., 1976, с. 73–74) (А) и представленное в настоящей работе (Б); ФГ– фаунистические горизонты, МГ – местонахождение фауны

р. Анга, правом притоке р. Лены. Впервые оно было описано Н.А. Логачевым и др. (1964). Вскрывающиеся здесь древние речные отложения были охарактеризованы им как «ангинский аллювий», который позднее был выделен О.М. Адаменко с соавторами (Структура..., 1976) в качестве ангинской свиты, а сам разрез Малые Голы признан ее стратотипом.

Ангинский аллювий имеет перстративную литодинамическую форму и представляет собой переслаивание желтовато-бурых и оливково-бурых косослойчатых русловых галечников и гравелистых песков с прослоями и линзами горизонтально- и волнисто-слоистых суглинков и супесей, насыщенных остатками моллюсков. Косослоистые русловые серии сменяются пойменными и старичными фациями в переслаивании или латерально, но к подошве разреза отложения становятся повсеместно более грубообломочными, массивными, образуя базальную пачку русловой макрофации типичной перстративной фазы речной аккумуляции. Мощность ангинского аллювия составляет обычно около 10 м. Он слагает цоколи низких надпойменных террас и подстилает отложения современной поймы верховий долины р. Лены и ее некоторых притоков. Пачки ангинского аллювия образуют сложные сочетания, затрудняющие выяснение их стратиграфической последовательности (Структура..., 1976). Согласно З.Н. Гнибиденко и О.М. Адаменко (1976), породы ангинской свиты имеют обратную намагниченность и практически полностью были сформированы в интервале эпохи Матуяма.

Геоморфологическая позиция местонахождения Малые Голы характеризуется следующей важной особенностью. В приустьевой части долины р. Анга получили распространение молодые долинны педименты – глясисы, основания которых выработаны в террасовых отложениях долины. Поверхности террас в результате имеют полого наклонную (педиментированную) форму. С днищем долины глясисы контактируют посредством уступов высотой 10–15 м с врезанными меандрами, в одном из которых и вскрывается местонахождение Малые Голы. Отложения ангинской свиты, таким образом, приклонены к склону долины и залегают непосредственно на красноцветных песчаниках верхнего кембрия, продукты разрушения которых в виде плаща склоновых грубообломочных пород перекрывают кровлю свиты, окрашивая ее в характерные вишнево-коричневые тона.

Полученные ранее палеонтологические данные

В первые годы изучения разреза Малые Голы исследователями были собраны представительные коллекции моллюсков, а также редкие костные остатки крупных млекопитающих, принадлежащие *Dicerorhinus cf. mercki* Jaeger, *Sinocastor* и *Equus caballus cf. mosbachensis* Reichenau (Логачев, Попова, 1962; Логачев и др., 1964; Равский и др., 1964). Позднее Р.С. Адаменко (1976) изучила остатки мел-

ких млекопитающих, собранные ею из трех костяных горизонтов разреза. Каждый горизонт с фауной рассматривался в качестве самостоятельного местонахождения: Малые Голы I, II и III (рис. 1, А). Фауны местонахождений Малые Голы I и II близки по видовому составу и были включены Р.С. Адаменко в малогольскую фауну. Обнаруженный в этих горизонтах остеологический материал представлен *Mustella sp.?*, *Chiroptera gen. et sp.?*, *Neomys sp.*, *Desmana sp.*, *Leporidae gen. indet.*, *Ochotona sp.*, *Citellus sp.*, *Cricetullus sp.*, *Villanyia angensis* Aдамeнko, *Villanyia cf. steklovi* Zazhigin, *Mimomys (Mimomys) reidi* Hinton, *M. (Mimomys) pliocaenicus* F. Major, *M. (Mimomys) ex gr. coelodus* Kretzoi, *M. (Cromeromys) ex gr. newtoni* F. Major, *Clethrionomys ex gr. rutilus* Pallas, *Prosiphneus ex gr. praetingi* Teilhard de Chardin, *Lemmini gen.* (Адаменко, 1976). Эту фауну Р.С. Адаменко считала аналогом лебяжинского фаунистического комплекса Западной Сибири и позднехапровской фауны Восточной Европы, возраст которых – вторая половина нижнего плейстоцена (= верхняя половина нижнего эоплейстоцена, по (Адаменко, 1976)).

Фауна местонахождения Малые Голы III (никилейская фауна) значительно отличается от таковой местонахождений Малые Голы I и II и представлена, согласно Р.С. Адаменко (1976), следующими видами: *Ochotona sp.*, *Citellus sp.*, *Pliopygerethmus ex gr. brachidens* Topachevsky et Scorik, *Plioscirotopoda sp.*, *Villanyia ex gr. chinensis* Teilhard de Chardin, *Mimomys (Microtomys) cf. pusillus* Mehely, *M. (Cromeromys) ex gr. newtoni* F. Major, *Clethrionomys ex gr. rutilus* Pallas, *Lagurodon cf. praepannonicus* Topachevsky, *Allophaiomys cf. pliocaenicus* Kormos, *Microtus ex gr. brandtioides* Young, *Prosiphneus ex gr. praetingi* Teilhard de Chardin. Эта фауна считается аналогом раздольинской фауны Западной Сибири, ногайской в Приазовье и позднетаманской в Восточной Европе.

Литолого-стратиграфическое строение разреза и остатки млекопитающих

В 2016 г. нами были проведены дополнительные работы на разрезе Малые Голы и собран новый палеонтологический материал. Костные остатки мелких млекопитающих были собраны почти из всех слоев ангинской свиты (6–9, 11). Кроме того, в слое 6 (рис. 1, Б) были обнаружены кости крупных млекопитающих. Данные слои выделены нами в качестве отдельных фаунистических горизонтов. На глубине 8 м в осыпи были обнаружены остатки не крупной особи *Panthera spelaea* Goldfuss, представленные поврежденной нижней челюстью, изолированными зубами верхней челюсти (P3 и P4) и фрагментом межчелюстной кости с резцами.

Изученный разрез имеет следующее строение (сверху вниз).

1. Почва супесчаная темно-серого цвета (до черного) однородная. Контакт с подстилающим слоем резкий, хорошо выраженный, параллельный днев-

ной поверхности, что, видимо, является следствием использования в прошлом данных территорий в качестве пахотных угодий. Мощность 0,3 м.

2. Супесь лёссовидная красновато-коричневая, разбитая трещинами на вертикальные столбчатые отдельности, массивная, очень плотная, сильно сцементированная пелитоморфными карбонатами, источником которых, по всей видимости, являются коренные породы верхнекембрийской верхоленской свиты. Явная слоистость отсутствует, характерно наличие многочисленных энтомоходов. Нижняя граница карманообразная с мерзлотными инволюциями из подстилающих отложений. Эолово-делювиальные отложения. Мощность 1,5 м.

3. Галечник с щебнем красновато-коричневый, плотно упакованный, с гравелисто-дресвяным заполнителем, сцементированный бурым карбонатизированным суглинком, с включением разного размера глыб и слабо окатанных (1–2 степень) валунов до 30 см в поперечнике. В составе крупнообломочной фракции преобладают красноцветные кварциты, песчаники, алевриты и аргиллиты верхоленской свиты. На многих обломках присутствуют карбонатные кутаны. Контакт с подстилающим слоем крайне неровный, криогенно-деформированный с множественными карманами в нижележащие отложения и псевдоморфозами по ледяным клиньям. Криотурбированные склоновые отложения. Мощность 0,8 м.

4. Песчаник гравелистый бледно-вишневого цвета, слабо сортированный, с плохо выраженной слоистостью, с включением мелкой, средне- и хорошо (2–3 степень) окатанной гальки кембрийских пород. Контакт с подстилающим слоем нечеткий, полого волнистый. Аллювий. Мощность 0,9 м.

5. Гравийник светло-шоколадного цвета с прослоями и линзами крупнозернистых хорошо сортированных песков, включением средне- и хорошо (2–3 степень) окатанной гальки кембрийских пород. Слоистость пологоволнистая, линзовидная, хорошо выраженная. В нижней части слоя имеются прослойки светло-вишневых разнозернистых песков. Контакт с подстилающим слоем резкий, хорошо выраженный, полого волнистый (вероятно, стратиграфический перерыв). Русловой аллювий. Мощность 1,3 м.

Ангинская свита

6. Пески разнозернистые оливково-серые с диагональной (косой) слоистостью, с пятнами и разводами буро-охристого цвета за счет ожелезнения, с прослоями и линзами тонкослойчатых алевритов, интенсивно насыщенных раковинами моллюсков, с мелкими линзами гравия, включениями обломков древесного угля. Контакт с подстилающим слоем полого волнистый, нечеткий. Это старичный аллювий, субфация ранней озерной стадии старицы. В слое обнаружены остатки млекопитающих *Desmana* sp., Leporidae gen. indet., *Ochotona* sp.

(крупная), *Ochotona* sp. (средних размеров), *Lemmus* sp., *Mimomys* cf. *reidi* Hinton, *Mimomys pusillus* Mehely, *Cseria gracilis* Kretzoi, а также фрагмент рога *Capreolus* sp. и фрагмент диафиза локтевой кости мелкого хищника. 1-й фаунистический горизонт. Мощность 1,0 м.

7. Гравийник с песчаным заполнителем табачно-серого оттенка, косослоистый, хорошо сортированный, с охристыми линзами ожелезненных разнозернистых песков, с включениями мелкой гальки. Слой насыщен раковинами моллюсков. Контакт с подстилающим слоем четкий волнистый. Пристреложневая фация руслового аллювия, субфация русловой отмели. Найдены костные остатки *Mimomys* cf. *reidi* Hinton, *Mimomys* cf. *stehlini* Kormos, *Mimomys* cf. *pusillus* Mehely, *Villanyia* sp. 2-й фаунистический горизонт. Мощность 0,35 м.

8. Гравийник желтовато-бурый косослоистый с многочисленными включениями мелкой гальки, интенсивно обохренный за счет пропитки гидрокислами железа, хорошо сортированный, с линзами омарганцованных крупнозернистых песков почти черного цвета. Граница с подстилающим слоем четкая, горизонтальная. Пристреложневая фация руслового аллювия, субфация переката. Собраны остатки *Spermophilus* sp., полевок *Mimomys* cf. *pusillus* Mehely, *Mimomys reidi* Hinton, *Cseria* cf. *gracilis* Kretzoi. 3-й фаунистический горизонт. Мощность 1,0 м.

9. Пески мелкозернистые буровато-серые, волнисто-слоистые, с линзами гравелистых песков буро-охристых, ожелезненных. Граница с подстилающим слоем четкая, горизонтальная. Фация аллювия прирусловых валов. В слое собраны костные остатки *Spermophilus* aff. *tologoius* Erbaeva et Pokatilov, *Sicista* sp., *Lemmus* cf. *kowalskii* Carls et Rabeder, *Mimomys* cf. *reidi* Hinton, *Mimomys* cf. *pusillus* Mehely, *Cromeromys* sp., *Cseria* cf. *gracilis* Kretzoi, *Villanyia* cf. *angensis* Adamenko. 4-й фаунистический горизонт. Мощность 0,4 м.

10. Гравийник с песчаным заполнителем зеленовато-коричневого цвета, с мелкой галькой, плохо сортированный, с прерывисто-волнистой слоистостью, почти горизонтальной, плохо выраженной. Граница с подстилающим слоем четкая, горизонтальная. Субфация плеса пристреложневого аллювия. Мощность 0,4 м.

11. Суглинки иловатые и супеси табачно-серые, ленточно-слоистые, переслаивающиеся с буровато-серыми алевритистыми мелкозернистыми песками, с линзами плохо сортированного гравия темно-серого цвета с глинистым заполнителем. Слой обильно насыщен раковинами моллюсков, в отдельных линзах до состояния ракушника. Граница с подстилающим слоем четкая, горизонтальная. Старичный аллювий, субфация зрелой стадии старицы. Обнаружены остатки корнезубых полевок *Mimomys* cf. *pliocenicus* F. Major, *Mimomys* cf. *pusillus*, *Villanyia* cf. *petenyi* Mehely, *Cseria gracilis* Kretzoi. 5-й фаунистический горизонт. Мощность 0,5 м.

12. Галечник из мелкой гальки, с гравелистым заполнителем, оливково-серый с текстурой диагональной (косой) слоистости, с линзами хорошо сортированных песков буровато-охристых за счет пропитки гидроокислами железа и табачно-серых иловатых суглинков. Пристрелневая фация руслового аллювия. Видимая мощность более 2 м.

Как можно видеть, разрез имеет двучленное строение. Верхняя часть разреза сложена склоновыми образованиями, подстилаемыми отложениями небольшого водотока. Они имеют характерный красноватый цвет и пестрый гранулометрический состав с неизменным доминированием продуктов разрушения пород верхоленской свиты верхнего кембрия. Под ними со стратиграфическим перерывом залегают зеленоцветные отложения ангинского аллювия.

Описание разреза Малые Голы, опубликованное О.М. Адаменко и др. (Структура..., 1976) (рис. 1, А), имеет некоторые отличия в стратиграфической последовательности от представленного нами (рис. 1, Б), что объясняется сложным перстративным переслаиванием пачек ангинского аллювия и быстрыми фаціальными замещениями по горизонтали.

Гранулометрическая характеристика отложений

Гранулометрический состав фракций размером более 0,2 мм был установлен стандартным ситованием (рис. 2, А). Мелкообломочные и глинистые фракции (200–0,3 мкм) изучались на лазерном дифракционном анализаторе размера частиц Frithish Analysette 22. Образцы были отобраны из всех слоев разреза за исключением современной сильно насыщенного органическим материалом почвы (рис. 2, Б). Результаты анализа пелит-алевритовых осадков и фракции мелкозернистого песка получены в виде содержания до 62 подфракций (размером от 0,3 до 200 мкм) в объемных процентах по каждому образцу. Выделенные подфракции мелкозема были объединены в следующие фракции: 1) 200–100 мкм (фракция мелкозернистого песка); 2) 100–50 мкм (крупноалевритовая); 3) 50–10 мкм (мелкоалевритовая); 4) <10 мкм (глинистая или пелитовая). Границы всех выделенных фракций соответствуют общепринятой классификации (Раукас, 1981), кроме фракции мелкозернистого песка, верхняя граница которой принята нами в 0,2 мм. Диспергирование образцов мелкообломочных и глинистых фракций проводилось путем ультразвуковой обработки. Для каждого образца измерения выполнялись дважды: до и после диспергирования ультразвуком. Гранулометрические данные приведены по результатам, полученным после диспергирования проб ультразвуком, что позволяет оценить степень агрегированности зерен по разнице фракционного состава до и после ультразвукового воздействия.

Отложения разреза Малые Голы характеризуются крайне пестрым гранулометрическим составом

и в общем средней и даже плохой сортировкой материала. Средний размер зерна в осадках размером <0,2 мм варьирует в пределах 40–60 мкм. Крупнозернистый песок с гравием составляет литологическую основу осадков. Обломки галечно-валунной размерности присутствуют в семи из двенадцати слоев, достигая в отдельных слоях 64%.

Мелкообломочные и глинистые фракции преобладают в слоях 2 и 9, при этом в остальных слоях их содержание почти везде не превышает 10%, достигая 20% лишь в слое 11. По разрезу наблюдается значительное изменение содержания мелкообломочных и глинистых фракций. Так, доля глинистой фракции меняется от 0 до 21%, мелкоалевритистой – от 28 до 52%, крупноалевритистой – от 23 до 47% и фракции мелкозернистого песка – от 4 до 27%. При этом фиксируется обратная корреляция, во-первых, между содержаниями глинистой и крупноалевритистой фракций, а во-вторых, между содержаниями мелкоалевритистой фракции и фракции мелкозернистого песка. Очевидной зависимости между генетическими типами слоев и содержаниями фракций мелкообломочного и глинистого материала не обнаружено.

Суммарная степень агрегированности (d , %) является важным параметром, характеризующим вклад химических процессов в формирование и преобразование осадков. В разрезе Малые Голы d колеблется от 18 до 50%, принимая минимальные значения 18–20% в слоях 5 и 11; в слоях 6–10 значения d возрастают до 25–38%, достигая максимальных значений в верхних (2–4) и нижнем (12) слоях. При этом можно отметить, что минимальные значения степени агрегированности соответствуют слоям с околонулевым содержанием глинистой фракции.

Гранулометрический состав ангинского аллювия и в целом его литологические свойства свидетельствуют о формировании осадков водотоком предгорного типа, гидродинамическая активность которого была подвержена существенным сезонным колебаниям. Глубина водотока, устанавливаемая по мощности косослоистых серий, составляла первые метры.

Обсуждение

Остатки мелких млекопитающих в различных фаунистических горизонтах близки по видовому составу и различаются незначительно. Во всех слоях присутствуют цементные полевки рода *Mimomys*, в отдельных горизонтах встречены немногочисленные остатки представителей родов *Cromeromys*, *Villanyia* и *Cseria*. Корнезубые полевки характерны для позднего плиоцена и продолжали существовать в раннем плейстоцене. В составе фауны нами не обнаружены остатки некорнезубых полевок родов *Lagurodon* и *Allophaiomys*, отмеченные Р.С. Адаменко (1976). Наибольшее разнообразие таксонов прослежено в четвертом фаунистическом горизонте.

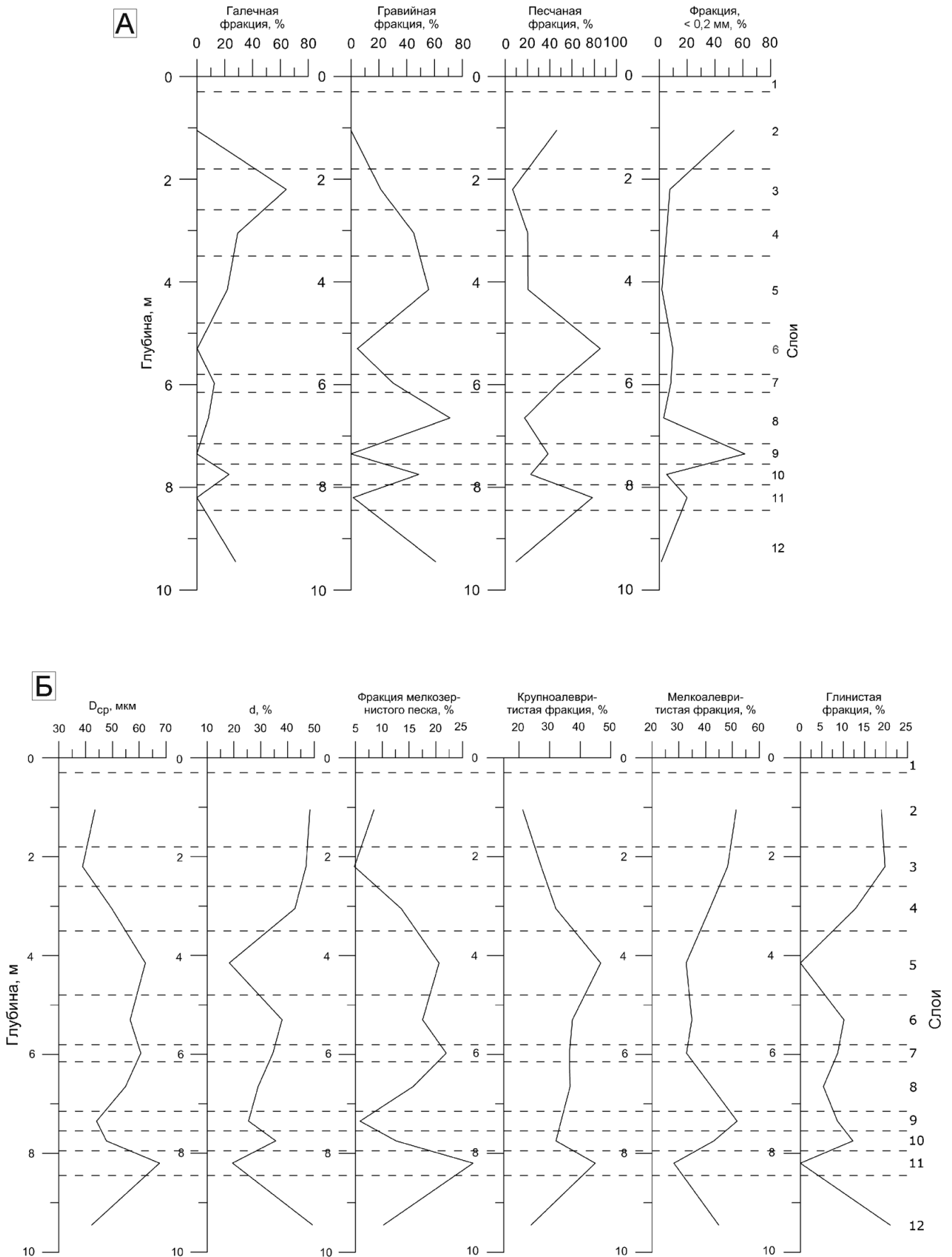


Рис. 2. Гранулометрический состав крупнообломочных (А) и мелкообломочных фракций (Б) отложений разреза Малые Голы: D_{cp} – средний геометрический размер зерна, d – степень агрегированности

Кроме арвиколид встречены остатки зайцевых, пищухи, суслика, мышовки и лемминга.

В целом по видовому составу фауна местонахождения Малые Голы характерна для сообщества мелких млекопитающих раннего плейстоцена. Формы *Spermophilus* aff. *tologoicus* Erbajeva et Pokatilov и *Lemmus* ex gr. *kowalskii* являются характерными элементами фаун раннего плейстоцена, первый — Западного Забайкалья, второй — местонахождений Северной Евразии. Роды *Mimomys*, *Villanyia* и *Cseria* — типичные плиоценовые формы, имевшие широкое распространение в Евразии — от Центральной Европы до Забайкалья и дожившие до раннего плейстоцена. Все таксоны из местонахождения Малые Голы по уровню эволюционного развития представлены прогрессивными формами, о чем свидетельствует структура зубов: высокая коронка, высокие траки, проходящие до жевательной поверхности и прорывающие эмаль зуба; формирование корней на зубах происходило на поздних стадиях индивидуального развития, практически у всех таксонов корни зубов находятся на стадии «пережима» или «пузырей». Морфологические особенности в строении зубов арвиколид свидетельствуют о том, что все таксоны являются филогенетически молодыми, представляющими, возможно, заключительные стадии филетических линий рассматриваемых родов.

Заключение

Анализ палеонтологического материала показывает, что фауны из различных горизонтов местонахождения Малые Голы близки по видовому составу и отражают ранний этап раннего плейстоцена. Можно предположить, что формирование этих фаун в целом происходило в течение непродолжительного временного этапа, о чем свидетельствует сходство видового состава отдельных фаунистических горизонтов и отсутствие остатков некорнезубых таксонов арвиколид. По видовому составу и уровню эволюционного развития полевок фауну местонахождения Малые Голы можно коррелировать с фауной Подпуск-Лебяжийского комплекса Западной Сибири и фауной Итанцинского комплекса Западного Забайкалья. Возраст фауны местонахождения Малые Голы в целом — первая половина раннего плейстоцена.

Исследования проведены в рамках выполнения работ по грантам РФ (проект 16-17-10079, палеонтологический анализ) и РФФИ (проект 15-05-01858), а также Интеграционной программы «Фундаментальные исследования и прорывные технологии как основа опережающего развития Байкальского региона и его межрегиональных связей» (проект 0341-2016-001).

ЛИТЕРАТУРА

Адаменко Р.С. Остатки мелких млекопитающих из верхнеплиоценовых отложений ангинской свиты Прибайкалья // Геол. и геофиз. 1976. № 11. С. 68–72.

Гиббард Ф.Л. Четвертичная система (период) и ее основные подразделения // Геол. и геофиз. 2015. Т. 56, № 4. С. 873–875.

Гнибиденко З.Н., Адаменко О.М. Магнитобиостратиграфический разрез верхнеплиоценовых отложений Прибайкалья // Палеомагнетизм мезозоя и кайнозоя Сибири и Дальнего Востока / Ред. Э.Э. Фотиади. Новосибирск: Наука, 1976. С. 58–74.

Логачев Н.А., Ломоносова Т.К., Климанова В.М. Кайнозойские отложения Иркутского амфитеатра. М.: Наука, 1964. 195 с.

Логачев Н.А., Попова С.М. О находке моллюсков рода *Corbicula* в четвертичных отложениях Прибайкалья // Докл. АН СССР. 1962. Т. 143, № 1. С. 188–190.

Структура и история развития Предбайкальского предгорного прогиба / Ред. М.М. Одинцов. М.: Наука, 1976. 134 с.

Равский Э.И., Александрова Л.П., Вангенгейм Э.А. и др. Антропогенные отложения юга Восточной Сибири // Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 105. М.: Наука, 1964. 280 с.

Раукас А.В. Классификация обломочных пород и отложений по гранулометрическому составу. Таллин: Ин-т геол. АН Эстонской ССР, 1981. 24 с.

Erbajeva M.A., Alexeeva N.V. Late Cenozoic mammal faunas of the Baikalian region. Composition, biochronology, dispersal and correlation with Central Asia // Fossil mammals of Asia. Neogene biostratigraphy and chronology / Eds. X. Wang, L.J. Flynn, M. Fortelius. New York: Columbia University Press, 2013. P. 495–507.

Сведения об авторах: *Ербаева Маргарита Александровна* — докт. биол. наук, гл. науч. сотр. ГИ СО РАН, e-mail: sinolag@mail.ru; erbajeva@gin.bsnet.ru); *Шетников Александр Александрович* — канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр. ИЗК СО РАН, e-mail: shchet@crust.irk.ru; *Филинов Иван Анатольевич* — канд. геол.-минерал. наук, науч. сотр. ИЗК СО РАН, e-mail: filinov@crust.irk.ru; *Маликов Дмитрий Геннадьевич* — канд. геол.-минерал. наук, науч. сотр. ИГМ СО РАН, e-mail: dgmalikov@igm.nsc.ru; *Крайнов Михаил Андреевич* — канд. геол.-минерал. наук, науч. сотр. ИГ СО РАН, e-mail: susel_usel@mail.ru; *Нечаев Иван Олегович* — инж. ИГ СО РАН.