

РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНЫЙ СОСТАВ И ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НАКОПЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ РУБЦОВСКОЙ СВИТЫ В ЗАПАДНЫХ ПРЕДГОРЬЯХ АЛТАЯ

Г.Г. Русанов

ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», с. Малоенисейское

В западных предгорьях Алтая в пределах российской части номенклатурного листа М-44-IX площадью 1952 км², расположенной между 50°44' -51°20' с. ш. и 80°00' - 81°00' в. д., частично охватывающей низовья Алейской и Барнаульской древних ложбин стока и водораздельную равнину между ними и ограниченной с востока и юга российско-казахстанской границей, в 2005-2006 годах ОАО «Горно-Алтайская экспедиция» было пробурено 47 картировочных скважин глубиной от 49,3 до 250 м общим объемом 6712 м. Сорок пять скважин вскрыли рубцовскую свиту на глубинах от 20-63 м в пределах выступов палеозойского фундамента до 101-125,5 м в Алейской и Барнаульской ложбинах. Местами в реликтовых дефляционных понижениях рельефа (южный и восточный берег озера Большой Тассор, урочище Саламаденовка) сильно денудированные отложения этой свиты выходят на дневную поверхность. В разных частях района ее кровля расположена на абсолютных высотах от 105 до 225 м, а подошва – от 75 до 209 м. Столь различное по высоте залегание свиты обусловлено рельефом фундамента, эрозионными врезами и неотектоническими блоковыми подвижками. Мощность свиты изменяется от 12-24 м на выровненной поверхности приподнятых блоков до 40-58 м в западинах палеорельефа фундамента и в понижениях у подножия неотектонических блоков.

Картировочным бурением установлено, что рубцовская свита – полифаціальное образование, имеющее площадное распространение. Ее отложения отсутствуют лишь на отдельных сильно выветрелых выступах палеозойского фундамента, выходящих на дневную поверхность и занимающих не более 1% территории. В Алейской и Барнаульской древних ложбинах стока она представлена аллювиальными и озерно-аллювиальными фациями. В пределах равнины, разделяющей эти ложбины, свита представлена озерными фациями, и лишь в понижениях погребенного палеорельефа фундамента в основании ее разреза выделяются делювиально-озерные фации.

В низовьях Алейской и Барнаульской ложбин, которые в неогене в значительной мере не совпадали с выраженными в современном рельефе, аллювиальные и озерно-аллювиальные фации рубцовской свиты мощностью 14-34 м с глубоким размывом и стратиграфическим несогласием, свидетельствующими о длительном перерыве в осадконакоплении, перекрывают верхнеолигоцен-нижнемиоценовые отложения крутихинской свиты (Николенко, Русанов, 2007). В свою очередь, рубцовская свита также с размывом перекрыта аллювиальными фациями павлодарской свиты. Местами в Барнаульской ложбине рубцовская свита с глубоким размывом и стратиграфическим несогласием перекрыта эоплейстоценовыми отложениями кочковской свиты.

В этой ложбине типичный разрез озерно-аллювиальной фации рубцовской свиты мощностью 25 м в 2006 году вскрыт скважиной № 51 (51°01'04"/с. ш.; 80°00'29"/в. д.), расположенной в 8 км северо-западнее села Беленького, на глубине 93 м под отложениями павлодарской свиты (сверху вниз):

1. Глина зеленовато-серая слабо песчаная с чешуйками слюды, плотная. В интервале 93,0-94,2 м с включениями мелкой (1,5-2 см) средне окатанной гальки кварца.....3,5 м
2. Песок крупнозернистый кварцевый плотно сцементированный серо-коричневым глинистым алевритом, с тонкими (до 6 мм) горизонтальными слоями серых глин, местами с бурыми пятнами ожелезнения.....0,6 м
3. Песок крупнозернистый кварцевый плотно сцементированный зеленовато-серым глинистым алевритом, с включениями средне окатанной мелкой (1,5-2 см) гальки кварца.....3,9 м
4. Песок крупнозернистый кварцевый слабо глинистый серовато-коричневый.....2,0 м

5. Песок крупнозернистый кварцевый идентичный слою 3.....6,0 м
 6. Мелкогравийный крупнозернистый кварцевый песок слабо глинистый серовато-коричневый с включениями мелкой (2-2,5 см) средне окатанной гальки кварца. Гравий плохо окатанный размером до 0,5 см.....9,0 м

Ниже с резким контактом залегают отложения крутихинской свиты.

В Барнаульской ложбине легкая фракция аллювиальных песков рубцовской свиты на 95-97 % состоит из кварца. В тяжелой фракции преобладают устойчивые к химическому выветриванию и механическому переносу и промежуточные минералы – циркон (30-70 %), апатит (15-50 %), гранат (15-45 %), ильменит (10-20 %), сфен (от единичных знаков до 80 %), постоянно в единичных знаках содержатся акцессорные минералы интрузивных и метаморфических пород. Иногда встречаются единичные знаки галенита и мелкие (0,2 x 0,1 мм) неправильной формы полуокатанные пластинки золота, впервые установленные в отложениях аллювиальной фации этой свиты. Постоянно в единичных знаках присутствуют аутигенные лимонит и пирит, но в отдельных слоях их содержания возрастают до 5-10 % от веса тяжелой фракции. Наличие единичных пластинок мелкого самородного золота низкой гидравлической крупности (менее 5-10 см/с), соответствующей фракциям песка (1+0,1 мм), свидетельствует о достаточно активной эрозионно-аккумулятивной деятельности речного потока. Такое гидравлически легкое и легкомигрирующее золото могло переноситься как волочением вместе с галечно-песчано-илистым материалом, так и во взвешенном состоянии за пределы области денудации (Воробьев, Колесов, 1975; Нестеренко, Колпаков, 2007). Исходя из размеров этих золотинок, можно предположить, что скорость течения реки рубцовского времени в Барнаульской ложбине была не ниже 0,3 м/с.

В начале шестидесятых годов прошлого века в Алейской ложбине под отложениями павлодарской свиты скважина № 80 (Юров и др., 1965) на глубине 64,3 м вскрыла аллювиально-озерную фацию рубцовской свиты мощностью 22,7 м (сверху вниз):

1. Глина синевато-зеленоватая местами песчаная с большим количеством растительных остатков.....13,7 м
2. Переслаивание синеватых глин, алевролитов и среднезернистых песков. Мощность прослоев 0,5-1 м.....5,0 м
3. Гравийник, состоящий из окатанных обломков роговиков, кварца и кремнистых пород, сцементированный синевато-серой глиной, с редкими включениями галек размером от 2,0 до 7,0 см.....3,0 м
4. Глина, идентичная слою 1.....1,0 м

В интервале глубин 70,0-87,0 м из отложений слоев 1, 2 и 4 выделены 7 спорово-пыльцевых спектров сходных между собой по видовому составу. В них споровые растения (1,5-6,6 %) представлены *Bryales*, *Sphagnum* sp., *Lycopodium* sp., *Selaginella* sp., *Polypodiaceae*, *Osmunda* sp.; кустарниковые и древесные растения тургайского типа (25,5-72,9 %) – *Abies*, *Tsuga*, *Picea Excelsa*, *Pinus* subgen. *Haploxylon*, *Taxodiaceae*, *Ephedra*, *Alnus glutinosa*, *Betula* sp., *Corylus* sp., *Juglans* sp., *Pterocarya* sp., *Carya* sp., *Quercus* sp., *Fagus* sp., *Castanopsis*, *Ulmus* sp., *Acer* sp., *Tilia* sp., *Nyssa* sp., причем вверх по разрезу содержание пыльцы древесных сокращается. Травянистые растения (23,7-64,9 %) наиболее разнообразны – *Onagraceae*, *Trapa natans* L., *Typha latifolia* L., *Potamogeton* sp., *Alisma* sp., *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Cruciferae*, *Rosaceae*, *Euphorbiaceae*, *Violaceae*, *Myriophyllum*, *Umbelliferae*, *Gentiana*, *Polemonium*, *Convolvulaceae*, *Zigophyllaceae*, *Rubiaceae*, *Caprifoliaceae*, *Papilionaceae*, *Dipsacaceae*, *Artemisia*, *Compositae*. Среди пыльцы травянистых заметна роль водных растений (от 3,1 до 12,1 %). В этих спектрах количество и разнообразие пыльцы травянистых растений вверх по разрезу возрастает.

Выделенные спектры, по заключению Э.А. Бессоненко, характерны для таволжанского горизонта Западно-Сибирской равнины и отражают климатические условия среднего-позднего миоцена (Юров и др., 1965; Адаменко, 1974). В этих спорово-пыльцевых спектрах обращает

внимание очень низкое содержание пыльцы тсуги – от 3,1 % в низах разреза до 0,5% в верхах, что, по нашему мнению, отражает, прежде всего, постепенно нарастающую аридизацию климата. Современный ареал тсуги находится в районах со средними январскими температурами от 0 до -12° С, среднегодовыми – не ниже +3° С, и годовым количеством осадков не менее 600-800 мм (Безрукова и др., 1999).

Глины аллювиально-озерной фации рубцовской свиты в Алейской ложбине, по данным рентгено-структурных анализов, монтмориллонитовые с большим количеством кварца и незначительной примесью полевых шпатов, кальцита и, вероятно, хлорита. Пески, глины и алевролиты этой фации отличаются повышенными содержаниями Mn (0,05-0,4 %), Zn (0,005-0,02 %), Sr (0,02-0,03 %), Au (0,003-0,008 г/т).

На остальной части российской территории между Алейской и Барнаульской ложбинами отложения рубцовской свиты представлены озерными фациями, вскрытыми многочисленными (29) скважинами и залегающими на корях выветривания и породах фундамента. Они перекрываются отложениями павлодарской свиты, контакт с которыми местами резкий эрозионный, а местами - согласный и постепенный. Эти фации сложены в основном зеленовато-серыми тонкодисперсными восковидными монтмориллонитовыми глинами, очень плотными массивными неслоистыми, мылкими и жирными на ощупь. В этих глинах равномерно рассеяны черные и черно-бурые тонкоскорлуповатые оолиты («картечины») диаметром от 1 до 7 мм, а их содержания составляют 1-5 %. Такие «картечины» имеют лимонит-псиломелановый состав и содержат 10-12 % железа и 9-15 % марганца (Лавров, 1973). По всему разрезу свиты наблюдаются многочисленные выделения гипса в виде прозрачных кристаллов размером от первых миллиметров до 5 см, друзовидных стяжений диаметром 3-10 см и прослоев мощностью от 0,5 до 25 см. Содержания гипса составляют от 5-10 до 30 %. Иногда встречаются зеленовато-белые прослои мергелей и мергелистых глин. По многим скважинам в этих глинах наблюдаются неотектонические разрывные нарушения, представленные многочисленными блестящими зеркалами скольжения с четко выраженной штриховкой, ориентированными под углами 25-40° к вертикальной оси керна.

Несколько отличающийся разрез озерной фации рубцовской свиты мощностью 43,1 м, залегающей на коре выветривания по амфиболитам, вскрыт в 2005 году скважиной № 8 (51°14'04"с. ш.; 80°30'32"в. д.), расположенной в 1,4 км к северу от озера Донголексор под отложениями павлодарской свиты на глубине 76 м (сверху вниз):

1. Глина зеленовато-серая с мелкими желтыми пятнами. В интервале 78,7-78,8 м прослой прозрачного кристаллического гипса.....2,8 м
2. Глина коричневая очень плотная с жирным блеском на изломе, с бело-серыми пятнами карбонатов, особенно в нижней части. Содержит 4 тонких (0,5-4 см) прослоя кристаллического гипса, расположенных под углами от 10° до 65° к вертикальной оси керна, вероятно, выполняющих трещины усыхания.....8,0 м
3. Глина серая с коричневым оттенком и пятнами зеленого цвета, очень плотная. По всему интервалу наблюдаются горизонтальные прозрачные гипсовые слойки (1-5 см), расположенные через 30-40 см.....4,2 м
4. Глина светло-серая с зеленым и коричневым оттенком, к концу интервала – зеленая, с единичными пластинчатыми кристаллами прозрачного гипса размером до 5 см.....4,0 м
5. Горизонтальное переслаивание зеленой очень плотной глины с бурыми пятнами ожелезнения и прозрачного кристаллического гипса. Мощность глинистых прослоев 30-40 см, гипсовых – 15-25 см. Общая мощность гипсовых прослоев 2,4 м.....8,4 м
6. Глина коричневая очень плотная с пятнами серого и черного цвета.....3,8 м
7. Глина серо-зеленая очень плотная массивная жирная с пятнами ожелезнения в верхней части, с зеленовато-белыми прослоями карбонатных глин. В средней части – прослой гипса мощностью 5 см.....11,1 м

8. Глина серо-зеленая очень плотная массивная жирная с пятнами и полосами желтого, бордового и красного цвета, придающими ей мраморовидный облик.....0,8 м

По многим скважинам в разрезе озерной фации рубцовской свиты отмечаются прослои красно-бурых гипсоносных глин.

В понижениях палеорельефа нижняя часть разреза свиты представлена делювиально-озерными пестроцветными (зеленоватыми с многочисленными пятнами и полосами ожелезнения желтого, бордового и красного цвета) жирными глинами мраморовидного облика. Это пятнисто-полосчатое ожелезнение свидетельствует о гидроморфном характере и переменном окислительно-восстановительном режиме осадконакопления (Касимов и др., 1983).

Такие пестроцветные пачки в основании рубцовской (аральской) свиты были описаны в Рудном Алтае и северных предгорьях Горного Алтая (Адаменко, 1974; Малолетко, 1972; Русанов, 2005; Чумаков, 1965). Однако на данной территории эти делювиально-озерные пестроцветные глины в низах разреза рубцовской свиты ранее выделяли как верхнеолигоценые отложения чаграйской или знаменской свит, а их пестроцветность объясняли продолжающимися процессами химического выветривания, то есть образованием неозлювия (Юров и др., 1965; Адаменко, 1974; Чумаков, 1965; Алтай-Саянская..., 1969).

В основании пестроцветных глин наряду с оолитами железа и марганца иногда в количестве 5-20 % содержатся очень крепкие глинисто-кремнистые конкреции шарообразной формы диаметром 0,5-3 см, внешне очень похожие на хорошо окатанную речную гальку, переотложенные из кор выветривания. В шлифах установлено, что эти стяжения на 75-80 % состоят из неотсортированных остроугольных обломков кварца размером 0,012-3,5 мм, матриксом является глинистый агрегат, насыщенный гидроксидами железа, с тонкими частицами кварца. В них отмечаются повышенные содержания Zn (0,02 %), As (0,005 %), Mn (0,1 %), V (0,01 %), SiO₂ (71,73 %), Fe₂O₃ (16,85 %) и резко пониженные – остальных породообразующих окислов и микроэлементов. Визуально эти пестроцветные пачки похожи на современные полугидроморфные почвы, развитые в переменном-влажных саваннах (Касимов и др., 1983).

Пестроцветные делювиально-озерные глины вверх по разрезу постепенно замещаются зеленовато-серыми озерными гипсоносными глинами, в которых также иногда встречаются прослои пестроцветных и красных глин.

В 2006 году скважиной № 9 (51°12'33"с. ш.; 80°26'50"в. д.), расположенной в 1 км к северу от озера Чинкусор и в 0,3 км от границы с Казахстаном, в низах разреза рубцовской свиты, представленного зеленовато-серыми гипсоносными глинами с железо-марганцевыми оолитами, на глубинах 103,5, 105,2 и 107,3 м вскрыты три очень крепких кремнистых прослоя мощностью по 10-13 см – переотложенные обломки кремнистых кор выветривания инфильтрационного типа, превышающие диаметр керна. В шлифах установлено, что эти обломки на 70-80 % состоят из неотсортированных остроугольных зерен кварца размером 0,024-0,75 мм. Частицы алевритовой размерности (0,012-0,1 мм) составляют до 25 % всего объема обломков. Матрикс (20-30 %) контактово-порового типа кремнистого состава, неравномерно, пятнами, насыщен пелитовыми частицами. Слабо проявлена трещиноватость. По плоскостям трещинок наблюдаются пленки гидрооксидов железа.

По данным рентгено-структурных анализов, пестроцветные озерно-делювиальные и зеленовато-серые озерные гипсоносные глины рубцовской свиты - монтмориллонитовые с кварцем, примесью полевых шпатов, кальцита и гипса. Это говорит об их образовании в щелочной среде в условиях теплого семиаридного климата (Лукашев, 1970). В отдельных интервалах в них присутствуют смешанно-слоистые гидрослюда-монтмориллонит, что указывает на периодически повышенное увлажнение климата во время накопления этих прослоев. В то же время, все исследователи обращают внимание на то, что глины чаграйской и знаменской свит имеют каолинитовый и каолинит-гидрослюдистый состав.

О.М. Адаменко (1974) отмечает, что глины рубцовской свиты не карбонатны. Однако в данном районе по разрезу (в разных прослоях) карбонатность рубцовских глин изменяется от

1,6 до 13,6 %. Эти глины имеют близкий химический состав (%): SiO_2 – 51,81-57,34, TiO_2 – 0,63-1,03, Al_2O_3 – 13,09-18,28, Fe_2O_3 – 6,46-7,88, FeO – 0,25-0,37, MgO – 2,12-3,19, CaO – 2,07-8,06, MnO – 0,09-0,16, K_2O – 1,6-2,86, Na_2O – 0,60-1,09, SO_3 – 0,25-0,40, CO_2 – 2,94-4,80, ппп – 7,52-11,09. Для них повсеместно характерны повышенные содержания Mn (0,06-0,6 %), Zn (0,005-0,05 %), V (0,006-0,01 %), В (0,005-0,006 %), Sr (0,01-0,1 %), пониженные – Ga (0,002-0,0008 %), а золота – от 0,002 до 0,01 г/т. Иногда (по отдельным скважинам) в гипсоносных глинах отмечаются повышенные содержания Cu (0,02 %), As (0,003 %), Ba (0,08-1 %).

О накоплении этих глин в солоноватоводных условиях свидетельствуют повышенные содержания Mn и повышенные значения отношения В:Ga (Задкова и др., 1968; Янов, 1980), равные 2,5-7. Очень низкие значения отношения $\text{FeO}:\text{Fe}_2\text{O}_3$ (0,038-0,046) указывают на окислительную среду осадконакопления (Лукашев, 1970) в мелководных пересыхавших водоемах.

Редкие прослои мергелей состоят в основном из кальцита с примесью гидрослюда, кварца и органики, а их средний химический состав (%): SiO_2 – 17,59, TiO_2 – 0,23, Al_2O_3 – 6,64, Fe_2O_3 – 2,82, MgO – 1,45, CaO – 36,96, K_2O – 1,6, Na_2O – 0,27, ппп – 30,23 (Юров и др., 1965).

Минеральный состав гипса в озерных отложениях рубцовской свиты – гипс (54 %), ангидрит (37 %), глинистые частицы (6 %), гидрооксиды железа (1,5 %), доломит (единичные зерна), а его химический состав (%): SiO_2 – 7,58, Al_2O_3 – 2,12, Fe_2O_3 – 1,06, MgO – 1,13, CaO – 34,74, SO_3 – 47,48, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – 89,24 (Юров и др., 1965). По нашим данным, в гипсе отмечаются очень низкие содержания лишь некоторых элементов (%) – Cu (0,0002), Pb (0,0004), Ba (0,01), Ti (0,05), Sr (0,0005), В (0,0002), и несколько повышенные – Sr (0,03) и Au (0,004 г/т).

Из верхней части озерных глин рубцовской свиты (интервал 60,6-61,1 м), вскрытых в 2005 году скважиной № 7 ($51^\circ 14' 25''$ с. ш.; $80^\circ 34' 00''$ в. д.), расположенной в 4,5 км к северо-востоку от озера Донголексор, впервые на данной территории выделена ископаемая фауна остракод, представленная теплолюбивыми солоноватоводными и эвригалными видами – *Limnocythere scharapovae* Schn., *Limnocythere iliensis* Bod., *Ilyocypris errabundis* Mand., *Zonocypris membranae* (Liventan), *Cyprinotus baturini* Schn., *Eucypris glabra* Bod., *Candoniella kasachstanica* Schn., *Candona neglecta* Sars, *Cyclocypris* sp. По заключению И.И. Тетериной, эта фауна характеризует отложения среднего миоцена. По видовому составу она практически идентична и сопоставима с остракодами из туерыкской свиты Чуйской и Курайской котловин Горного Алтая (Русанов, 1999; Тетерина, 2001).

Из зеленых глин рубцовской свиты в этом же районе, но уже на территории Казахстана В.С. Зажигиным определены ископаемые остатки млекопитающего *Cricetodon* sp. миоценового возраста (Юров и др., 1965).

Отложения этой свиты в настоящее время датируются концом среднего – первой половиной позднего миоцена и отвечают таволжанскому горизонту Западной Сибири (Унифицированные..., 2001; Легенда..., 2002). На Предалтайской равнине, в предгорьях Рудного и Горного Алтая рубцовская свита охарактеризована фауной млекопитающих, моллюсков, спорово-пыльцевыми спектрами и семенной флорой (Адаменко, 1974; Малолетко, 1972; Русанов, 2005 и др.). В Павлодарском Прииртышье аналогом рубцовской свиты является калкаманская свита, возраст которой по фауне млекопитающих определяется средним миоценом (Тлеубердина, 1989).

Глины рубцовской свиты отличаются высоким содержанием гипса, что обусловлено выносом солей серы с полиметаллических сульфидных месторождений Рудного Алтая в процессе их окисления, выветривания и размыва (Рычков и др., 2005). Кроме того, по нашему мнению, источником серы для образования гипса могли послужить и коры выветривания широко развитые в рассматриваемом районе по различным породам палеозоя, которые почти повсеместно содержат рассеянную вкрапленность пирротина, пирита и арсенопирита.

Фактический материал, изложенный выше, свидетельствует, что отложения рубцовской свиты накапливались в условиях умеренно теплого семиаридного климата с положительными зимними температурами и ярко выраженными сухими и влажными сезонами. В сухие сезоны, вероятно, почти все озера пересыхали и на их днищах формировались солончаки и такыры, разбивавшие поверхность трещинами усыхания. Во влажные сезоны они вновь наполнялись

водой. На протяжении этого времени климат не оставался постоянным, он постепенно становился все более засушливым. По нашему мнению, нарастающая аридизация климата неоднократно прерывалась периодами повышенного увлажнения (интервалы без гипса, с наличием смешанно-слоистой гидрослюды - монтмориллонита и очень низким содержанием карбонатов), определить количество и продолжительность которых в настоящее время не представляется возможным.

С начала таволжанского (рубцовского) времени (с середины среднего миоцена) относительная тектоническая стабилизация сменяется длительным устойчивым опусканием территории, которая превращается в низменную аккумулятивную равнину. Эрозионный размыв крутихинской свиты в древних Алейской и Барнаульской долинах сменяется накоплением аллювиальных и озерно-аллювиальных фаций рубцовской свиты (Николенко, Русанов, 2007). В это же время в пределах водораздельной равнины, разделяющей Алейскую и Барнаульскую долины, начинается площадная аккумуляция делювиально-озерных и озерных фаций рубцовской свиты, представленных в основании преимущественно пестроцветными, а выше по разрезу - зеленато-серыми тонкодисперсными монтмориллонитовыми гипсоносными глинами с оолитами гидрооксидов марганца, местами с отдельными прослоями пестроцветных и красно-бурых гипсоносных глин.

Судя по монтмориллонитовому составу глин рубцовской свиты, на данной территории и в пределах Рудного Алтая еще не были вскрыты свежие коренные породы. Размыву подвергались коры химического выветривания – зона бесструктурных пестроцветных и белых каолинит-монтмориллонитовых и монтмориллонитовых глин. Эти глины, накапливаясь в мелководных солоноватых бассейнах в обстановке щелочной среды, при высоком испарении, повышенном содержании в растворе железа и магния и умеренно теплого семиаридного климата с положительными зимними температурами, ярко выраженными сухими и влажными сезонами сохраняли свой минеральный состав. В таких условиях диагенетические (аутигенные) изменения каолинита и других глинистых минералов идут в направлении монтмориллонитизации (Лукашев, 1970; Верзилин, 1970).

В рубцовское (таволжанское) время климат остается еще теплым, но претерпевает существенные изменения в сторону континентальности и аридизации с годовой суммой осадков до 300 мм к концу этого времени и становится близким к умеренному семиаридному (Кулькова, Волкова, 1997; Ясаманов, 1976). Лесная растительность деградирует. Важное значение приобретают степные ксерофитные и полусаванные формации, в которых доминировали представители сухих степей (Кулькова, Волкова, 1997). Леса сохраняются лишь в понижениях и речных долинах (Ясаманов, 1976), в том числе Алейской и Барнаульской, где в это время накапливались аллювиальные и озерно-аллювиальные фации рубцовской свиты.

Несмотря на то, что речной сток в это время, по сравнению с позднеолигоцен-раннемиоценовым (крутихинским), сократился, вероятно, в 2-3 раза (Сладкопевцев, 1977), реки в этих долинах оставались еще довольно полноводными и медленно текущими (не менее 0,3 м/с). На это указывает преимущественно песчаный состав аллювия с незначительной примесью мелкого гравия и единичными мелкими гальками и единичными мелкими пластинками золота. В условиях опускания территории донная эрозия в долинах не проявлялась, реки были блуждающими, что способствовало развитию диагональной и боковой эрозии, расширению долин и аккумуляции аллювия (Сладкопевцев, 1977). Вся остальная низменная территория, где шла площадная аккумуляция озерных фаций этой свиты, была покрыта густой сетью небольших мелководных солоноватых озер лагунно-лиманного типа. Эти озера не были постоянными.

На низменной равнине в условиях затрудненного стока даже небольшие колебания климата приводили к тому, что озера часто пересыхали (на это указывают трещины усыхания, заполненные гипсом) и мигрировали. Они меняли свои плановые очертания и положение, сливаясь вместе и распадаясь на отдельные водоемы. На постоянно изменяющихся межозерных поверхностях в условиях длительного и устойчивого опускания территории озерный седимен-

тогенез, очевидно, часто сменялся галогенным формированием гидроморфных лугово-солончаковых и солончаковых почв, на которых развивались саванно-степные ландшафты, так же, как и на прилегающих равнинах Казахстана (Касимов и др., 1983). В свою очередь, эти процессы педогенеза часто прерывались частичным размывом и озерным осадконакоплением. Таким образом, озерные и делювиально-озерные глины рубцовской свиты, по нашему мнению, существенно преобразованы наложенными процессами почвообразования, что и определяет их внешний облик.

В это же время в Чуйской и Курайской котловинах Горного Алтая накапливались глины и мергели туерьской свиты. Их формирование происходило в сильно щелочной среде бессточного теплого солончатого не пересыхавшего озера в условиях умеренного теплого семиаридного климата, но периодически также достаточно влажного (Русанов, 2007).

С запада на восток на протяжении более 400 км постепенно уменьшается загипсованность глин рубцовской (аральской) свиты. В предгорной части междуречья Бии и Катунь гипс в этих глинах отсутствует (Русанов, 2005), а в Неня-Чумышской (Солтонской) впадине в них содержатся лишь единичные друзы гипса (Малолетко, 1972). Это свидетельствует, что климат на восточном окончании Предалтайской равнины был несколько более влажным в результате влияния поднятий Алтая и Салаира (Алтае-Саянская..., 1969). Причем это увлажнение, по-видимому, было более равномерным по сезонам года, чем в западных предгорьях Алтая.

Литература

1. Адаменко О.М. Мезозой и кайнозой Степного Алтая. Новосибирск: Наука, 1974. 168 с.
2. Алтае-Саянская горная область. М.: Наука, 1969. 415 с.
3. Безрукова Е.В., Кулагина Н.В., Летунова П.П. и др. Направленность изменений растительности и климата Байкальского региона за последние 5 миллионов лет (по данным палинологического исследования осадков озера Байкал) // Геология и геофизика, 1999, т. 40, № 5. С. 739-749.
4. Верзилин Н.Н. Аутигенное глинообразование в мезозойских отложениях Ферганской впадины // Советская геология, 1970, № 12. С. 95-107.
5. Воробьев В.П., Колесов С.В. О переносе россыпного золота водными потоками // Литология и полезные ископаемые, 1975, № 3. С. 141-143.
6. Задкова И.И., Поспелова Л.Н., Симонова В.И. Микроэлементы в глинах позднего кайнозоя Ишим-Тобольского междуречья // Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. М.: Наука, 1968. С. 51-55.
7. Касимов Н.С., Цеховский Ю.Г., Градусов Б.П., Турзина Т.В. Миоценовые ископаемые почвы Казахстана // Литология и полезные ископаемые, 1983, № 2. С. 3-18.
8. Кулькова И.А., Волкова В.С. Ландшафты и климат Западной Сибири в палеогене и неогене // Геология и геофизика, 1997, т. 38, № 3. С. 581-595.
9. Лавров В.В. Конкреции из палеогеновых и неогеновых формаций Казахстана и юга Западной Сибири // Литология и полезные ископаемые, 1973, № 1. С. 87-90.
10. Легенда Западно-Сибирской серии Омско-Кулундинской подсерии (Новосибирская, Омская области и Алтайский край) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000. Объяснительная записка. Новосибирск, 2002. 110 с.
11. Лукашев В.К. Геохимия четвертичного литогенеза. Минск: Наука и техника, 1970. 295 с.
12. Малолетко А.М. Палеогеография предалтайской части Западной Сибири в мезозое и кайнозое. Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 1972. 228 с.
13. Нестеренко Г.В., Колпаков В.В. Мелкое и тонкое золото в автохтонных россыпях юга Западной Сибири // Геология и геофизика, 2007, т. 48, № 10. С. 1009-1027.
14. Николенко Ю.Н., Русанов Г.Г. Верхнеолигоцен-нижнемиоценовые отложения крутихинской свиты в низовьях Алейской и Барнаульской ложбин стока у границы с Казахстаном и палеогеографические условия их накопления // Бюллетень «Природные ресурсы Горного Алтая». Горно-Алтайск, 2007, № 2. С. 52-55.

15. Русанов Г.Г. Некоторые новые данные о возрасте туерькской и кызылгирской свит Горного Алтая // Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Алтае-Саянской складчатой области. Кемерово – Новокузнецк, 1999. С. 89-91.
16. Русанов Г.Г. Основные особенности миоценовых и эоплейстоценовых отложений предгорной части междуречья Бии и Катунь // Известия Бийского отделения РГО, 2005, вып. 25. С. 33-36.
17. Русанов Г.Г. Четвертичные озерные отложения бассейна Акайры и их отличия от туерькской свиты неогена // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. М.: ГЕОС, 2007. С. 355-357.
18. Рычков В.М., Иванова С.Г., Ильиных В.М., Рычков С.В. О гипсоносных толщах Алтая // Бюллетень «Природные ресурсы Горного Алтая». Горно-Алтайск, 2005, № 2. С. 89-96.
19. Сладкопечев С.А. Новейший этап развития речных долин. М.: Недра, 1977. 200 с.
20. Тетерина И.И. Фауна остракод из отложений туерькской свиты Горного Алтая // Эволюция жизни на Земле. Томск: Изд-во НТЛ, 2001. С. 528-529.
21. Тлеубердина П.А. О возрасте фауны позвоночных из серо-зеленых глин Павлодарского Прииртышья // Кайнозой Сибири и Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1989. С. 59-66.
22. Унифицированные региональные стратиграфические схемы неогеновых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2001. 84 с.
23. Чумаков И.С. Кайнозой Рудного Алтая. М.: Наука, 1965. 222 с.
24. Юров Л.М., Кужельный Н.М., Нечаева Е.К. и др. Материалы к Государственной геологической и гидрогеологической картам СССР масштаба 1:200000. Геологическое строение и полезные ископаемые листа М-44-IX // Отчет Бородулихинской партии по геологосъемочным работам 1962-1964 гг. Новокузнецк, 1965.
25. Янов Э.Н. Использование геохимических данных при палеогеографическом анализе // Советская геология, 1980, № 1. С. 66-75.
26. Ясаманов Н.А. Климаты и ландшафты мезозоя и кайнозоя Западной и Средней Сибири (Палеогеографические факторы бокситонакопления). М.: Недра, 1976. 142 с.