

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И УСЛОВИЙ НАКОПЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ КОЧКОВСКОЙ СВИТЫ В ЗАПАДНЫХ ПРЕДГОРЬЯХ АЛТАЯ У ГРАНИЦЫ С КАЗАХСТАНОМ

Г.Г. Русанов

ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», с. Малоенисейское

При проведении геологической съемки первого поколения масштаба 1:200000 на российской территории листа М-44-IX, занимающего 1952 км², Бородулихинской партией в 1962-1964 годах было пробурено 37 картировочных скважин общим объемом 4665 м [1]. В 1967-1971 годах Кузнецовской партией пробурено 30 поисковых скважин объемом 4671 м [2]. Здесь же в 1972-1975 годах Угловской партией было пробурено еще 53 поисковые скважины объемом 7744 м [3]. И, наконец, в 2005-2006 годах Региональной партией ОАО «Горно-Алтайская экспедиция» было пробурено 47 картировочных скважин (6712 м).

Проведенными буровыми работами установлено, что кочковская свита одноименного горизонта, относящаяся к терригенно-полимиктовой бурозветной и серозветной формации [4], широко развита на российской территории номенклатурного листа М-44-IX, охватывающего крайние западные предгорья Алтая, занимая около 1500 км². Она отсутствует здесь лишь на выветрелых выходах палеозойского фундамента, занимающих не более 1% площади. Кроме того, восемнадцать картировочных скважин, пробуренных в 2006 году, выявили почти полное ее отсутствие на возвышенной аккумулятивной равнине с абсолютными отметками до 300 м. Эта равнина расположена к югу от села Горького и озера Чинкусор между Барнаульской ложбиной и границей с Казахстаном. В ее пределах отложения свиты занимают два сравнительно крупных заливообразных участка: в районе с. Наумовка и в 5 км к югу от него, уходя на территорию Казахстана.

В процессе картировочного бурения 2005-2006 гг. и опробования керна нами получен большой объем новых данных по литологии, минералогии, геохимии и палеонтологии отложений кочковской свиты в этом районе Алтая, основные результаты которых, и их интерпретация будут изложены ниже.

Кочковская свита на дневную поверхность выходит лишь у села Круглого. Ее отложения с глубоким размывом и стратиграфическим несогласием, свидетельствующими о длительном перерыве в осадконакоплении, перекрывают павлодарскую свиту, а местами в древней Барнаульской ложбине стока залегают на аллювии рубцовской свиты. В древних ложбинах стока (Алейской и Барнаульской) в кочковскую свиту с глубоким размывом вложены пески верхне-неоплейстоценовой касмалинской свиты, и озерные отложения поздне-неоплейстоцен-голоценового возраста. На остальной территории ее перекрывают маломощные толщи эоловых песков и покровных лессовидных супесей, а местами – озерные отложения. Глубина залегания кровли свиты изменяется от 2 до 30 м, а ее мощность – от 20 до 70 м.

В.А. Мартыновым [5] установлено, что отложения кочковской свиты по литолого-фациальному составу гетерогенны, а в их разрезах сочетаются латеральная и вертикальная стратификация. Особенно наглядно такая стратификация на рассматриваемой территории наблюдается по разрезам многочисленных скважин в пределах древних ложбин стока – Барнаульской и Алейской, где неоднократно, как по вертикали, так и по латерали отмечаются постепенные переходы между аллювиальными, аллювиально-озерными и озерными фациями.

В центре Алейской ложбины стока в 2005 г. скважиной № 1 (51°13'00"гс. ш.; 80°59'37"гв. д.), расположенной в 9 км юго-западнее с. Веселоярск и в 1,6 км от границы с Казахстаном, под отложениями касмалинской свиты на глубине 12 м вскрыт разрез кочковской свиты мощностью 49 м (сверху вниз):

1. Глина буровато-коричневая плотная с единичными зернами грубозернистого песка, гравия и мелкими гальками гранитоидов. Местами заметна слабо выраженная тонкая (0,5-1 мм) горизонтальная слоистость.....3,5 м
2. Глина темно-серая с буроватым оттенком плотная карбонатная.....0,95 м
3. Глина буровато-серая плотная карбонатная.....0,4 м
4. Глина коричневая плотная карбонатная с зернами грубозернистого песка и мелкого (0,5 см) гравия....3,5 м
5. Алеврит буровато-коричневый плотный.....1,3 м
6. Глина алевритистая серая плотная с единичными зернами грубозернистого песка.....2,3 м
7. Глина коричневая плотная карбонатная с единичными зернами грубозернистого песка и редкими карбонатными конкрециями округлой формы диаметром до 2 см.....3,0 м
8. Алеврит глинисто-тонкопесчаный светло-коричневый плотный карбонатный.....3,0 м
9. Глина буровато-коричневая плотная массивная с многочисленными мелкими (до 2 см) карбонатными конкрециями, единичными зернами грубозернистого песка и мелкого (до 0,5 см) гравия гранитоидов.....7,0 м
10. Глина слабо алевритистая темно-коричневая плотная с карбонатными конкрециями комковатой формы размером до 3 см.....1,8 м
11. Глина темно-серая плотная карбонатная.....0,35 м
12. Глина буровато-серая плотная карбонатная.....0,85 м
13. Глина желтовато-коричневая плотная местами алевритистая с карбонатными конкрециями комковатой формы размером до 3 см, с единичными зернами крупнозернистого песка. В конце интервала встречаются редкие мелкие обломки тонкостенных раковин моллюсков.....7,0 м
14. Глина алевритистая светло-серая плотная тонкослоистая (0,1-1 см), насыщенная грубозернистым песком и

мелким гравием кварцевого состава разной степени окатанности. Слоистость горизонтальная, подчеркивается желто-бурыми полосками ожелезнения по плоскостям наложения.....3,0 м

15. Гравийник грубозернистопесчаный желтоватого цвета кварц-полевошпатового состава плохой и средней окатанности, водоносный.....2,3 м

16. Алеврит песчаный голубоватый плотный с многочисленным плохо окатанным гравием. Песок полевошпат-кварцевый разнозернистый.....0,7 м

17. Гравийник грубозернистопесчаный водоносный, подобный слою 15.....1,15 м

18. Глина серая плотная, насыщенная грубозернистым песком и мелким гравием кварца, гранитоидов и метаморфических пород разной окатанности. Заметна слабо выраженная тонкая горизонтальная слоистость.....0,85 м

19. Гравийник грубозернистопесчаный водоносный, подобный слою 15.....2,5 м

20. Глина серая плотная, насыщенная грубозернистым песком и мелким плохо окатанным гравием.....0,5 м

21. Глина буровато-коричневая плотная массивная с многочисленными зернами грубозернистого песка..3 м

Ниже залегают отложения павлодарской свиты.

В разрезе этой скважины в составе свиты выделяются отложения аллювиальной, озерной и аллювиально-озерной фаций. Подобный разрез кочковской свиты вскрыт в этой ложбине и скважиной № 2 (51е14г35ггс. ш.; 80°59г34гг в. д.), расположенной в 2,8 км севернее. В 8,6 км к северо-западу от скважины № 1 на южном берегу озера Соленого, расположенного в пределах древней Алейской ложбины стока, скважиной № 3 (51е16г14ггс. ш.; 80°54г11гг в. д.) вскрыта кочковская свита мощностью 37 м, представленная озерными коричневыми, буровато- и темно-коричневыми плотными глинами с многочисленными карбонатными конкрециями, отдельными кристаллами и друзами гипса. В этих гипсовых друзах установлены пониженные содержания лишь Mn (0,005%), V (0,0005%) и несколько повышенные – Ga (0,005%), Sr (0,03%), Au (0,006 г/т).

Глины кочковской свиты, вскрытые в Алейской ложбине этими тремя скважинами, гидрослюдистые с кварцем, кальцитом, полевыми шпатами, хлоритом и, вероятно, примесью монтмориллонита. Для них по всему разрезу характерны несколько повышенные содержания Zn (0,005-0,006%), V (0,008-0,01%), Mn (0,05-0,1%), B (0,005-0,006%), Sr (0,02-0,04%), Au (0,005-0,01г/т), и пониженные – Ga (0,001-0,002%).

В аллювиально-озерных фациях этих отложений легкая фракция на 50-80% состоит из кварца. В ней постоянно содержится аутигенный кальцит (от единичных зерен до 5%). В тяжелой и электромагнитных фракциях доминируют магнетит (56-318 г/т), ильменит (296-1145 г/т), циркон (11-27 г/т), сфен (41-254 г/т), барит (20-27 г/т). Постоянно присутствуют аутигенные пирит (0,5-5,45 г/т) и марказит (единичные зерна), а также акцессорные минералы интрузивных и метаморфических пород [6]. Литологический состав этих отложений, содержания Mn, B, Ga, V, Zn, а также наличие аутигенных кальцита, пирита и марказита свидетельствуют об аккумуляции этих фаций в прибрежной зоне довольно теплого солоноватого водоема в условиях восстановительной среды осадконакопления [6] и, вероятно, слабого сероводородного заражения. На солоноватоводные условия осадконакопления указывают и повышенные значения отношений V:Zn и B:Ga [7, 8], равные соответственно 1,6-1,66 и 3-5.

Из отложений кочковской свиты, вскрытой скважиной № 1, И.И. Тетериной выделена лишь ископаемая фауна остракод обедненного видового состава в самых низах разреза в интервале 58-61 м (слой 21) – *Ilyocypris manasensis* Mand., *Ilyocypris caspiensis* (Negad.), *Candoniella albicans* (Brady), *Limnocythere scharapovae* Schn., - характерная, по ее заключению, для кочковского времени. По данным Т.А. Кзыминой [9], вид *Ilyocypris caspiensis* (Negad.) в докочковских отложениях неизвестен, и характерен именно для кочковской свиты. Все эти виды умеренно теплолюбивые и эвригалинные, способные обитать в озерах с соленостью воды более 2‰ и температурой воды до +26°С.

Из нижней и средней частей разреза кочковской свиты, вскрытых ранее картировочными скважинами Бородулихинской партией в Алейской и Барнаульской ложбинах в пределах российской территории этого листа, выделены разрозненные ископаемые остатки мелких млекопитающих *Ochotona* sp. и *Castoridae* gen. indet., возраст которых, по заключению В.С. Зажигина, не древнее нижнего эоплейстоцена [10].

В южной части площади у границы с Казахстаном в районе с. Наумовка и в 5 км к югу от него отложения кочковской свиты выполняют сравнительно крупные заливообразные понижения, выработанные в толще миоценовых глин павлодарской свиты. Здесь скважиной № 36 (50е56г19ггс. ш.; 80°21г35гг в. д.), расположенной в 10,5 км юго-западнее с. Наумовка и в 1 км от границы с Казахстаном, под маломощным (4,5 м) чехлом покровных лессовидных супесей вскрыт разрез озерных отложений кочковской свиты мощностью 25,9 м, вложенных в павлодарские глины (сверху вниз):

1. Песок тонкозернистый алевритистый светло-серый со слабым желтоватым оттенком, с бурыми пятнами и полосами, тонкогоризонтальнослоистый.....21,7 м

2. Песок тонкозернистый алевритистый светло-серый с желтоватым оттенком плотный тонкогоризонтальнослоистый, с прослойками грубозернистого кварц-полевошпатового песка мощностью 1-7 см, чередующихся в разрезе через 10-30 см.....4,2 м

В этих отложениях по всему разрезу содержится многочисленная и разнообразная ископаемая фауна остракод, представленная, по определению И.И. Тетериной, следующими видами, входящими в состав кочковского комплекса: интервал 4,5 м – *Limnocythere scharapovae* Schn.;

интервал 8-10 м – *Ilyocypris bradyi* Sars, *Ilyocypris caspiensis* (Negad.), *Ilyocypris gibba* (Ramd.), *Cycloocypris laevis* (O.F. Мyller), *Cypridopsis vidua* (O.F. Мyll.), *Eucypris foveatus* Popova, *Baturinella kubanica* Schneid., *Candona*

neglecta Sars, *Candona combibo* Livental, *Candona sarsi* Hartwig, *Candona rostrata* Br. et Norm., *Limnocythere scharapovae* Schn., *Limnocythere ornata* Mand., *Limnocythere grinfeldi* Liepin., крупные обломки *Herpetocypris*, *Eucypris*;

интервал 11 м – *Ilyocypris bradyi* Sars, *Ilyocypris gibba* (Ramd.), *Ilyocypris caspiensis* (Negad.), *Cycloocypris laevis* (O.F. Мыл.), *Eucypris foveatus* Popova, *Candona neglecta* Sars, *Candona rostrata* Br. et Norm., *Limnocythere scharapovae* Schn., *Limnocythere ornata* Mand., *Limnocythere grinfeldi* Liepin.;

интервал 18 м – *Candoniella albicans* (Brady), *Limnocythere scharapovae* Schn.;

интервал 22,7 м – *Ilyocypris bradyi* Sars;

интервал 27,4 м – *Ilyocypris bradyi* Sars, *Ilyocypris caspiensis* (Negad.), *Eucypris foveatus* Popova, *Candona neglecta* Sars, *Limnocythere scharapovae* Schn., *Limnocythere ornata* Mand.;

интервал 29 м – *Ilyocypris caspiensis* Negad., *Ilyocypris gibba* (Ramd.), *Eucypris foveatus* Popova, *Candona neglecta* Sars, *Limnocythere scharapovae* Schn., *Limnocythere grinfeldi* Liepin.

По заключению И.И. Тетериной, вся эта фауна сопоставима с раздолыинским комплексом остракод, характеризующим верхи разреза кочковской свиты. По видовому составу она практически идентична комплексу остракод, выделенному Т.А. Казьминой из верхней части стратотипического разреза этой свиты [9]. Необходимо отметить, что ранее эти отложения выделяли здесь и картировали как краснодубровскую свиту ранне-среднеоплейстоценового возраста [1].

Остракоды, выделенные из отложений свиты по скважине № 36, представлены умеренно теплолюбивыми и эвригалинными видами. Такой состав этой фауны позволяет высказать вполне обоснованное предположение, что озеро, в котором она обитала, было бессточным мелководным (2,5-5 м), солоноватым (более 2‰), с пышной водной растительностью и неустойчивым гидрологическим режимом, возможно, периодически пересыхавшем, а вода в нем прогревалась летом до 23-26°C [11, 12, 13].

К северу от широты села Горького на аккумулятивной равнине с абсолютными отметками поверхности 219-225 м, расположенной между Алейской и Барнаульской ложбинами, отложения кочковской свиты вскрыты в 60-70 годах прошлого века многочисленными скважинами Бородулихинской, Кузнецовской и Угловской партий, а в 2005-2006 годах – одиннадцатью скважинами Региональной партии ОАО «ГАЭ». По всем скважинам свита в этой части площади четко расчленяется на две части.

Нижняя часть свиты мощностью от 20 до 60 м представлена озерными фациями. Во многих местах она полностью состоит из буровато-коричневых и буроватых плотных массивных глин с многочисленными карбонатными конкрециями и мелкими рассеянными игольчатыми кристаллами гипса. В других местах этой равнины нижняя часть свиты представлена частым горизонтальным переслаиванием глин, песчанистых и алевритистых глин серого, темно-серого, буроватого, коричневого, черного, голубоватого и зеленовато-серого цвета. В некоторых прослоях встречаются редкие растительные остатки, мелкие обломки и раковины моллюсков, к сожалению, оставшиеся неопределенными. Одни прослои совершенно бескарбонатны, другие же, напротив, содержат тонко рассеянный карбонат. Наличие этого карбоната может свидетельствовать об аридности климата во время накопления этих прослоев [7]. В целом же карбонатность отложений нижней части свиты изменяется по разрезу в разных прослоях от нуля до 16,6%.

Озерные глины нижней части свиты имеют близкий химический состав (%): SiO₂ – 51,76-53,02, TiO₂ – 0,74-0,78, Al₂O₃ – 11,45-12,63, Fe₂O₃ – 4,42-5,54, FeO – 0,55-0,61, CaO – 10,52-11,26, MgO – 2,90-3,47, MnO – 0,09-0,16, P₂O₅ – 0,23-0,26, Na₂O – 1,00-1,20, K₂O – 2,69-3,01, SO₃ – 0,25, CO₂ – 5,63-7,32, ппп – 10,23-12,17. Накопление подвижных окислов свидетельствует об аккумуляции этих глин в бессточном водоеме, воды которого отличались повышенной минерализацией, жесткостью и щелочностью. Коэффициент Мидлтона (K₂O+Na₂O:Al₂O₃), не превышающий 0,32-0,33, указывает на их гидрослюдистый состав [8]. Эти глины химически не зрелые. Коэффициент Фогта (Al₂O₃:Na₂O), характеризующий степень зрелости глин, не превышает 10,05-11,45, в то время, как для глин павлодарской свиты в этом районе он повышается до 17,44, а для глин рубцовской свиты – до 25. Низкие значения отношения FeO:Fe₂O₃, не превышающие 0,1-0,14, могут свидетельствовать об окислительных условиях осадконакопления в мелководном водоеме с неустойчивым гидрологическим режимом вплоть до полного его осушения. На относительно теплый климат времени осадконакопления могут указывать повышенные значения отношения CaO:MgO [14] равные 3,25-3,63. Известно, что карбонатонакопление в бессточных озерах умеренного пояса происходит в условиях достаточно сухого и теплого климата со среднеиюльскими температурами не ниже 20°C.

Верхняя часть свиты повсеместно представлена аллювиально-озерными фациями, кровля которых сильно размыта, а их мощность изменяется от 5 до 20 м. Типичный разрез верхней части кочковской свиты мощностью 15,4 м вскрыт на глубине 8 м под покровными супесями скважиной № 6 (51е18г05ггс. ш.; 80°37г22ггв. д.), расположенной в 2,6 км к северу от озера Балансор (сверху вниз):

1. Тонкое горизонтальное переслаивание плотных серых глин и голубовато-серых алевритов. Мощность глинистых слоев 0,1-0,6 см, алевритовых – 0,5-3 см. 2,0 м
2. Песок тонкозернистый желтый плотный. 2,8 м
3. Глина сильно песчанистая желтовато-серая плотная. 0,6 м
4. Горизонтальное переслаивание плотных желтоватых тонкозернистых песков и серых плотных глинистых алевритов. Мощность песчаных слоев 2-5 см, алевритовых – до 0,5 см. 1,3 м
5. Песок тонкозернистый алевритовый серый плотный. 1,3 м
6. Горизонтальное переслаивание темно-серых глин и серых алевритов. Мощность слоев 1-3 см. 1,5 м

7. Горизонтальное переслаивание серых плотных мелкозернистых песков с примесью хорошо окатанного гравия кварца и серых разнозернистых песков, насыщенных мелким хорошо окатанным гравием кварца. Мощность прослоев 10-30 см.2,1 м

8. Тонкое (0,1-5 см) горизонтальное переслаивание серых тонкозернистых песков и алевроитов с тонкими (0,1 см) слоями мелкого растительного детрита черно-бурого цвета.2,0 м

9. Песок серый с синеватым оттенком плотный, насыщенный мелким хорошо окатанным гравием кварца, с многочисленными включениями плохо и средне окатанной гальки кварца размером до 2 см.1,4 м

10. Глина темно-серая плотная, насыщенная гравием и мелкой галькой кварца.0,4 м

В верхней озерно-аллювиальной части кочковской свиты карбонатность глин, песков и алевроитов непостоянна по разрезу и варьирует в разных прослоях от нуля до 6%. Можно предполагать, что климатические условия в это время были периодически более влажными и более прохладными, чем во время накопления нижней части свиты. Глины по составу гидрослюдистые с кварцем, полевыми шпатами и кальцитом. По химическому составу они весьма близки глинам нижней части кочковской свиты. Для этих отложений характерны несколько повышенные содержания Mn (0,08%), V (0,006%), B (0,006%), Au (0,008 г/т) и пониженные – Zn (0,004%), Ga (0,002%). В них также присутствуют аутигенные минералы – кальцит, пирит и марказит. Все это свидетельствует о накоплении верхней части разреза в довольно теплом бессточном солоноватом не пересыхавшем водоеме в условиях преимущественно восстановительной среды осадконакопления [6]. На повышенную соленость озерных вод указывают и значения отношений B:Ga и V:Zn, равные соответственно 3 и 1,5.

Заслуживает внимания разрез кочковской свиты мощностью 39 м, вскрытый в 4,4 км к северо-востоку от с. Первые Коростели скважиной № 11 (51°14'16" с. ш.; 80°23'56" в. д.) под чехлом (9,3 м) покровных супесей (сверху вниз):

1. Песок мелкозернистый преимущественно кварцевый плотный светло-серый местами желтоватый.1,7 м

2. Тонкое (1-3 мм) горизонтальное переслаивание светло-серых, голубовато-серых и желтоватых плотных мелкозернистых песков и глинистых мелкозернистых песков. Встречаются мелкие полуразложившиеся растительные остатки коричневого цвета.0,5 м

3. Глина плотная тонкогоризонтальнослоистая. Слойки мощностью 1-3 мм коричневого, голубого и голубовато-серого цвета. В голубых слоях встречаются мелкие растительные остатки. В верхах интервала наблюдаются тонкие серые слои глинистых мелкозернистых песков.0,8 м

4. Глина светло-коричневая плотная с редкими мелкими голубыми пятнами и тонкими полосками.1,7 м

5. Глина песчанистая темно-серая плотная с редкими мелкими обломками раковин моллюсков.7,3 м

6. Глина песчанистая темно-коричневая плотная с отдельными голубоватыми пятнами и редкими мелкими обломками раковин моллюсков.6,2 м

7. Глина черная плотная массивная.1,0 м

8. Глина плотная коричневая с голубовато-серыми пятнами.1,5 м

9. Глина темно-серая плотная.1,5 м

10. Глина светло-коричневая с голубоватыми пятнами плотная местами песчанистая.3,9 м

11. Глина серая с голубоватым оттенком плотная, содержит редкие раковины моллюсков плохой сохранности.0,8 м

12. Глина светло-коричневая с голубоватыми пятнами плотная местами песчанистая.3,8 м

13. Глина серая с голубоватым оттенком плотная с редкими обломками раковин моллюсков.0,9 м

14. Глина песчанистая светло-коричневая с голубоватыми пятнами плотная.1,1 м

15. Глина серая с голубоватым оттенком плотная.0,5 м

16. Глина песчанистая светло-коричневая с голубоватыми пятнами и полосами плотная.0,7 м

17. Глина серая с голубоватым оттенком плотная.3,3 м

18. Глина желтовато-серая с голубоватыми пятнами плотная.1,8 м

Ниже залегают красно-бурые миоценовые глины павлодарской свиты.

Отложения свиты, вскрытые скважиной № 11, не содержат ископаемые карпоиды и определенную фауну моллюсков, но по всему разрезу И.И. Тетерина выделила немногочисленные и весьма характерные для кочковской свиты остракоды: *Ilyocypris caspiensis* Negad., *Limnocythere scharapovae* Schn., *Limnocythere grinfeldi* Liepin., *Eucypris foveatus* Popova, *Eucypris* sp. Т. А. Казьмина [9] подчеркивает, что виды *Ilyocypris caspiensis* и *Limnocythere grinfeldi* в докочковских отложениях неизвестны, и характерны именно для кочковской свиты, хотя отмечаются и в более молодых осадках, но уже в другой ассоциации – вместе с видами, появившимися в более позднее (послекочковское) время. Ранее эти отложения выделялись здесь и картировались как озерная фация краснодубровской свиты ранне-среднеплейстоценового возраста [1].

Кочковские отложения, вскрытые скважиной № 11, также отличаются повышенными содержаниями Mn (0,06-0,08%), B (0,008-0,01%), V (0,008%), пониженными – Ga (0,001-0,0015%), а содержания золота в них не превышают 0,003-0,004 г/т.

К северу от широты с. Горького на аккумулятивной равнине между Барнаульской и Алейской ложбинами стока из нижней озерной части кочковской свиты, вскрытой здесь скважинами в конце шестидесятых – начале семидесятых годов прошлого века, в интервале глубин 30-75 м выделены многочисленные спорово-пыльцевые спектры (определения Л.И. Ефимовой), палеокарпологические комплексы (определения Е.А. Пономаревой) и фауна остра-

код (определения О.Ю. Качуро) [2].

Эти спорово-пыльцевые спектры сходны между собой по видовому и количественному составу. Споровые растения представлены спорами мхов и папоротников – *Bryales*, *Botrychium*, *Sphagnum*, *Polyodiaceae*, содержания которых в спектрах из разных скважин и в разных частях разреза изменяются от 0,4 до 30,6%, а в некоторых из них они полностью отсутствуют. Незначительны содержания и пыльцы древесных растений (0,6-7,5%), преимущественно хвойных – *Pinaceae*, *Pinus silvestris* L., *Pinus sibirica* (Rupr.) Mayr., *Picea obovata* Ldb., *Abies sibirica* Ldb. Лиственные деревья представлены пылью березы *Betula* sect. *Albae*, ивы *Salix*, ольхи *Alnus*. В некоторых скважинах эти отложения содержат единичную пыльцу теплолюбивых реликтов тургайской флоры – *Juglans*, *Ulmus*, *Carya*. Ее наличие объясняют существованием в кочковское время рефугиумов, где могли сохраняться отдельные представители широколиственной тургайской флоры [15]. Споры и пыльца деревьев, очевидно, отражают развитие небольших прибрежных лесов по берегам водоемов и в увлажненных понижениях рельефа.

В количественном и видовом отношении резко доминирует пыльца травянистых растений – *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Caryophyllaceae*, *Polygonum*, *Cruciferae*, *Rosaceae*, *Umbelliferae*, *Labiatae*, *Mulgedium*, *Atriplex*, *Crepis*, *Centaurea*, *Compositae*, *Geranium*, *Aster*, *Achillea*, *Ranunculus*, *Thalictrum*, *Plumboginaceae*, *Euphorbia*. Иногда в отдельных интервалах встречается единичная пыльца *Ephedra*. По заключению Л.И. Ефимовой, спорово-пыльцевые спектры травянистых растений из этих отложений отражают развитие на обширных территориях полынно-лебедово-разнотравных и лебедово-разнотравных степей в кочковское время. Причем вверх по разрезу эти степные ценозы многократно сменяли друг друга.

Палеокарпологические комплексы, выделенные Е.А. Пономаревой, из тех же самых образцов, что и спорово-пыльцевые спектры, также сходны между собой – *Potamogeton filiformis* Pers., *Potamogeton pectinatus* L., *Potamogeton microcarpus* V. Nikit., *Potamogeton nodosus* L., *Potamogeton* sp., *Alismataceae* gen. ind., *Heleocharis palustris* R.Br., *Carex* ex gr. A, *Azolla interglacialica* Nikit., *Scirpus* sp., *Settaria viridis* L., *Gramineae* gen. ind., *Fagopyrum* sp., *Polygonum convolvulus* L., *Polygonum* sect. *avicularia*, *Polygonaceae* gen. ind., *Atriplex patula* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Chenopodium rubrum* L., *Centrospermae* gen. ind., *Potentilla anserina* L., *Euphorbia* sp., *Myriophyllum verticillatum* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Lactuca* sp., *Cirsium palustre* Scop., *Rumex* sp., *Chorispora* sp., *Najas* sp., *Nepeta* sp. По заключению Е.А. Пономаревой, отложения, вмещающие эти палеокарпологические комплексы, относятся к кочковской свите позднеплиоцен-раннеплейстоценового (эоплейстоценового, по современной шкале – Г.Р.) возраста.

Выделенные палеокарпологические комплексы восстанавливают водную растительность озера, его заболоченных берегов и прилегающей суши. Они представлены умеренно теплолюбивыми и холодостойкими растениями, а также эвритермными и эвригалинными видами, и не содержат явно выраженных фригофилов. Подобная водная и прибрежная растительность характеризует солоноватоводный застойный (бессточный) хорошо прогреваемый мелководный водоем с очень ослабленной динамикой озерных вод [16]. Наличие в этих комплексах таких растений, как, например, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton filiformis*, *Potamogeton pectinatus*, свидетельствует о том, что соленость озерных вод могла достигать 9‰ [16]. С плакоров были занесены семена и плоды травянистых растений, отражающих развитие мезоксерофитных лебедово-разнотравных степей. Причем на этих межозерных поверхностях была развита интенсивная эрозия, доказательством чего служат растения-эрозиофилы такие, как *Amaranthus retroflexus*, *Atriplex patula*, *Fagopyrum*, *Chorispora* и другие.

Обращает на себя внимание полное отсутствие в этих палеокарпологических комплексах (в отличие от спорово-пыльцевых спектров) семян и плодов деревьев. Такое несоответствие свидетельствует, по нашему мнению, о том, что пыльца деревьев, по крайней мере, ели, пихты, кедра и тургайских реликтов занесена из удаленных районов. Кроме того, в самых верхах разреза нижней части кочковской свиты появляются единичные семена арктоальпийских ныне растений *Potentilla supina* L., и *Carex pauciflora* Light. Они изменили свой ареал и в настоящее время произрастают в таежной зоне и высокогорных субальпийских районах [15].

Разнообразная ископаемая фауна остракод, выделенная О.Ю. Качуро из нижней части кочковской свиты, представлена следующими видами: *Ilyocypris bradyi* Sars, *Ilyocypris bella* Scharapova, *Ilyocypris divisa* Klie, *Ilyocypris gibba* (Ramd.), *Ilyocypris tuberculata* (Brady), *Ilyocypris* sp., *Eucypris facosa* Schn., *Eucypris foveatus* Popova, *Eucypris lutaria* (Koch.), *Eucypris glabra* Bod., *Eucypris* sp., *Zonocypris membranae* Liv., *Limnocythere scharapovae* Schn., *Limnocythere grinfeldi* Liepin, *Limnocythere ornata* Schw., *Limnocythere seducta* Mand., *Limnocythere flexa* Neg., *Cyprinotus salinus* (Brady), *Baturinella kubanica* Schn., *Baturinella* sp., *Cypris pubera* (O.F. Müller). По заключению О.Ю. Качуро, возраст отложений, содержащих данную фауну, определяется поздним плиоценом – началом четвертичного времени (эоплейстоцен, по современной шкале – Г.Р.).

Вся эта фауна остракод представлена теплолюбивыми и умеренно теплолюбивыми, солоноватоводными и эвригалинными видами способными обитать в мелководных хорошо прогреваемых водоемах с пышной растительностью и соленостью воды от 2‰ до 10-13‰ [11, 12], с неустойчивым гидрологическим режимом, возможно, периодически пересыхавших.

Таким образом, фактический материал, изложенный выше, свидетельствует, что в эоплейстоцене (кочковское время) климат в данном засушливом районе Алтая был более теплым и периодически более влажным, чем современный. Однако с течением времени климатические условия постепенно менялись в сторону прогрессирующего похолодания и периодически, вероятно, еще более значительного увлажнения. Характер распространения кочковской свиты, ее литологические и генетические особенности, широкое распространение в ее отложениях, как по верти-

кали, так и по латерали фауны остракод указывают на то, что она накапливалась в условиях сильной обводненности территории, которая представляла собой низменную аллювиально-озерную равнину. Такая равнина в предгорной части Алтая могла формироваться лишь в условиях длительного, по крайней мере, на протяжении эоплейстоцена, устойчивого регионального опускания территории.

Литература

1. 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.
2. Москаленко С.И. Геологическое строение и перспективы на полиметаллы Коростелевского и Угловского участков // Отчет Кузнецовской партии по поисковым работам за 1967-1971 гг. Елань, 1972.
3. Чайко В.Я., Чайко Ж.Н., Яронтовский А.Г. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-44-29-Б, -30-А и участка Угловский // Отчет Угловской партии по глубинному геолого-геофизическому картированию масштаба 1:50000 и поискам полиметаллических месторождений за 1972-1975 гг. Новокузнецк, 1975.
4. Адаменко О.М. Предалтайская впадина и проблемы формирования предгорных опусканий. Новосибирск: Наука, 1976. 184 с.
5. Мартынов В.А. Кочковский региональный горизонт // Кочковский горизонт Западной Сибири и его возрастные аналоги в смежных районах. Новосибирск: Наука, 1980. С. 6-15.
6. Русанов Г.Г., Попов И.В. О перспективах обнаружения погребенных магнетитовых и циркон-ильменитовых россыпей в четвертичных отложениях западных предгорий Алтая // Бюллетень «Природные ресурсы Горного Алтая». Горно-Алтайск, 2006, № 2 (6). С. 22-24.
7. Задкова И.И., Пospelова 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.
8. Янов Э.Н. Использование геохимических данных при палеогеографическом анализе // Советская геология, 1980, № 1. С. 66-75.
9. Казьмина Т.А. Остракоды кочковской свиты и ее аналогов // Кочковский горизонт Западной Сибири и его возрастные аналоги в смежных районах. Новосибирск: Наука, 1980. С. 31-36.
10. Юров Л.М. Положение границы между четвертичной и неогеновой системами на юге Западной Сибири // Известия Кузнецкого отдела Географического общества Союза ССР, 1972, вып. 1. С. 86-91.
11. Казьмина Т.А. Остракоды плиоценовых и четвертичных отложений южной части Западно-Сибирской низменности // Кайнозой Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1968. С. 32-39.
12. Липагина В.Я. Остракоды из отложений грив Барабинской низменности // Геология и геофизика, 1976, № 10. С. 25-34.
13. Коваленко А.Л. Кандониды (*Candonidae*, *Ostracoda*) юго-запада СССР. Кишинев: Штиинца, 1988. 175 с.
14. Лукашев В.К. Геохимия четвертичного литогенеза. Минск: Наука и техника, 1970. 295 с.
15. Ефимова Л.И., Качуро О.Ю., Пономарева Е.А. Палеонтологическая характеристика кочковского горизонта Предалтайской равнины // Кочковский горизонт Западной Сибири и его возрастные аналоги в смежных районах. Новосибирск: Наука, 1980. С. 36-44.
16. Буракова А.Т. Распознавание озерной обстановки и окружающего палеоландшафта по остаткам высших растений // Вестник Ленинградского университета, серия 7, геология и география, 1986, вып. 2. С. 71-75.