

УДК 551.793+551.584

**О ПЛИОЦЕНОВОМ ПОХОЛОДАНИИ КЛИМАТА
В СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫХ ПРЕДГОРЬЯХ АЛТАЯ**

Русанов Г.Г.

*Бийский педагогический государственный университет, Бийск
ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», Малоенусейское*

В северо-восточных предгорьях Алтая на междуречье Бии и Катунь вскрыты плиоценовые озерные отложения. Литологические, минералогические, геохимические особенности этих отложений и ископаемая фауна моллюсков указывают на значительное похолодание и увлажнение климата по сравнению с теплым и аридным позднемiocеновым временем. По температурным условиям климат плиоцена мог быть близким современному климату в этом районе, но с годовым количеством осадков в два раза ниже.

Ключевые слова: озерные отложения, плиоцен, климат, ландшафты.

В октябре 1999 года на междуречье Бии и Катунь в правобережной части бассейна реки Иши была пробурена картировочная скважина № 6 глубиной 150 м. Она находится на абсолютной высоте 300 м в 1,5 км северо-восточнее села Карагайка, в верхней части левого борта долины одноименной реки. Неоген-четвертичные отложения мощностью 145 м, вскрытые этой скважиной, залегают на белых мраморах палеозоя, и представлены в основном пролювиально-делювиальными переслаивающимися песчанистыми глинами и глинистыми песками желтого, бурого, красноватого и буровато-желтого цвета с примесью дресвы, щебня, плохо- и среднеокатанных гравия и гальки. Обломки размером от 0,5 см до превышающих диаметр зерна, представлены кварцитами, мраморизованными известняками, сильно измененными выветрелыми и лимонитизированными породами.

В разрезе кайнозойских отложений особый интерес представляет интервал глубин 73,5 – 93 м, где вскрыта толща озерных голубовато-серых песчано-алевритистых глин. Они очень плотные, вязкие и пластичные, содержат многочисленные мелкие обугленные растительные остатки черного цвета и редкие мелкие

раковины моллюсков. В этих глинах в интервале 85 – 89 м часто встречаются крупные, превышающие диаметр зерна, плоские обломки слабо лигнитизированной древесины черно-бурого цвета толщиной до 5 мм, которые залегают как субгоризонтально, так и под углом 30° к вертикальной оси зерна. Слоистость в отложениях визуально не выражена. Эта толща имеет четкие эрозионные контакты, свидетельствующие о перерывах в осадконакоплении и резкой смене динамики, и условий седиментации, с подстилающими верхнемiocеновыми отложениями павлодарской свиты, и перекрывающими эоплейстоценовыми образованиями кочковской свиты.

По нашему мнению, озерные отложения выполняют локальную дефляционную котловину, выработанную в толще павлодарской свиты. Эта свита, в отложениях которой, в данном районе, встречаются единичные реликты теплолюбивой тургайской флоры, формировалась в условиях достаточно теплого засушливого климата безлесной сухой степи [5]. В позднемiocеновое (павлодарское) время средние температуры января изменялись от -4 до +8°, июля 26-28 °С, а годовое ко-

личество осадков на юге Западной Сибири не превышало 100 мм [2].

Толща озерных глин содержит смесь растительных фрагментов различной степени фоссилизации – от гуминированных до практически не измененных. Обломки древесины (сучки, части веточек, кора и т. д.) несут следы транспортировки. По всему интервалу Е.А. Пономаревой выделены лишь обломки хвойнок семейства *Pinaceae* разной степени сохранности, отнесенные к родам *Picea* и *Abies*, указывающим, по ее мнению, на гумидный климат времени осадконакопления. По этим растительным остаткам возраст вмещающих отложений не установлен.

В интервале 77 – 92 м озерная толща содержит ископаемую фауну наземных моллюсков, представленную, по определению И.И. Тетериной, видами *Vallonia subcyclophorella* Gott., *Vallonia* aff. *pulchella*, *Vertigo antivertigo* Drap., *Pupilla* sp., *Pupilla muscorum* L., *Pupilla* aff. *muscorum* L., *Columella* sp., *Columella* aff. *edentula* Drap., *Bradybaena* sp. По ее мнению, комплекс моллюсков такого обедненного состава (только наземные ксерофитные виды), представленный мелкими раковинами, отражает довольно прохладные и сухие климатические условия.

О возрасте этой малакофауны и озерных отложений трудно судить однозначно, так как комплекс моллюсков не содержит достаточного количества стратиграфически значимых видов. Все виды, кроме первого, содержатся как в плиоценовых, так и в плейстоценовых отложениях юга Сибири [4]. Однако, по заключению И.И. Тетериной, виды *Vallonia subcyclophorella* и *Vertigo antivertigo* входят в состав новостаничного комплекса моллюсков. Таким образом, возраст вмещающих озерных отложений, по-видимому, не древнее раннего плиоцена.

На данном этапе изученности, эта озерная толща по стратиграфическому положению в разрезе, литологии и мощности может коррелироваться либо с но-

востаничной свитой Кулунды, датированной концом позднего миоцена – ранним плиоценом, либо с горькоозерной свитой Предалтайской равнины, возраст которой определяется концом позднего миоцена – средним плиоценом [7].

Проллювиально-делювиальные бурые песчаные глины, перекрывающие озерную толщу, мы относим к образованиям кочковской свиты эоплейстоценового возраста. В них лишь в интервале 62,5 – 73,5 м обнаружены единичные ископаемые семена травянистых растений, принадлежащих к семействам *Chenopodiaceae*, *Amaranthaceae*, *Asteraceae*, что свидетельствует, по заключению Е.А. Пономаревой, об изменении климатических условий в сторону ксерофитизации.

Рассматриваемые озерные отложения, по данным литолого-минералогического анализа, состоят из глины (86%) с примесью алеврита (7,44%) и песка (6,56%), что резко отличает их от подстилающих и перекрывающих отложений. Они отличаются также очень низким выходом минералов тяжелой фракции (0,27%), в которой доминируют устойчивые минералы: магнетит (93,1%), ильменит (0,4%), циркон (0,3%), сфен (0,3%), а корунд, гранат, турмалин, анатаз и рутил представлены лишь единичными зернами. Минералы с низкой гипергенной и механической устойчивостью немногочисленны и занимают резко подчиненное положение: эпидот (3,2%), роговая обманка (2,5%), а также единичные зерна апатита и ромбических пироксенов. В состав легкой фракции входят кварц (32,4%), лимонитизированные обломки пород (55,5%), карбонаты (11,6%), хлорит (0,5%). Все эти особенности свидетельствуют, по нашему мнению, о слабом смыве с окружающих склонов, медленной и медленной транспортировке, незначительном поступлении в озеро лишь делювиального мелкозема, и очень низких темпах озерной седиментации, что было возможным при небольшом количестве

выпадающих осадков, и замкнутости котловины.

По составу породообразующих окислов (%): SiO_2 – 59,00, Al_2O_3 – 13,12, Fe_2O_3 – 4,97, FeO – 2,12, TiO_2 – 0,86, CaO – 5,30, MgO – 2,05, MnO – 0,11, P_2O_5 – 0,11, K_2O – 1,97, Na_2O – 1,70, ппп – 8,47, CO_2 – 0,84 эти озерные отложения на диаграмме Нелова попадают в поле континентальных глин умеренного и холодного климата. Повышенные содержания SiO_2 , K_2O и Na_2O при пониженных значениях Al_2O_3 и TiO_2 отражают холодный климат [1]. Повышенное значение K_2O говорит о большом количестве гидрослюд, для которой характерны повышенные содержания калия в кристаллической решетке [1]. На гидрослюдистый состав озерных глин указывает и коэффициент Мидлтона – $(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) : \text{Al}_2\text{O}_3$ – равный в нашем случае 0,28. При его значениях менее 0,5 калий связан с гидрослюдами [8]. Преобладание же глинистых минералов гидрослюдистой группы – индикатор холодных и сухих условий. Низкие значения отношения CaO/MgO (равные 2,6) характерны для холодных климатических эпох, а низкие значения отношения $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ (равные 0,43) отражают окислительную среду осадконакопления [3], вероятно, в условиях неустойчивого гидрологического режима

Озерные глины накапливались в бессточном водоеме, на что указывает накопление подвижных окислов Fe, Ca, Mg, Mn и таких элементов, как Zn (0,005%), Cu (0,004%), Ni (0,005%), Co (0,002%), P (0,05%), являющихся активными водными мигрантами. Кроме того, эти глины отличаются повышенными содержаниями V (0,008%), Mn (0,06%), B (0,005%) и пониженными – Ga (0,0015%), что характерно для отложений, формировавшихся в солончатом водоеме [1, 8]. На солончатые условия среды осадконакопления указывают и повышенные значения отношений V/Zn и B/Ga [1, 8], равные 1,6 и 3,3 соответственно.

Литолого-минералогические и геохимические особенности этих отложений свидетельствуют о том, что они накапливались в условиях прохладного и довольно сухого климата в бессточном озере с очень низкой скоростью седиментации, воды которого, отличаясь, повышенными жесткостью, щелочностью и минерализацией были солончатыми. На это же указывает и хорошая сохранность раковин наземных моллюсков. В гумидных же условиях, напротив, озерные воды имеют пониженную минерализацию, жесткость и щелочность, а в такой среде при низких темпах осадконакопления раковины быстро растворяясь, не сохраняются.

Однако наличие в отложениях обломков древесины и хвоинок указывают на значительное увлажнение климата, по сравнению с позднемiocеновым (павлодарским) временем, и вероятную смену ландшафтов сухих степей на лесостепные.

На основе вышеизложенных материалов мы полагаем, что уже в раннем плиоцене (возможно, в конце раннего – среднем плиоцене) в северо-восточных предгорьях Алтая климат был значительно холоднее и в 2-2,5 раза более влажным, чем в позднемiocеновое (павлодарское) время. По температурным условиям он мог быть близким современному в данном районе Алтая (средняя температура января -16°C , июля $+18^\circ\text{C}$), а может быть даже несколько прохладнее и суше, с годовым количеством осадков в два раза ниже современных, то есть не более 250-300 мм. Примерно в это же время, но не позднее среднего плиоцена, произошло существенное похолодание климата и в межгорных котловинах на юго-востоке Горного Алтая [6]. Однако климат этот был значительно теплее, чем во время четвертичных оледенений. На это указывают постоянное присутствие в озерных глинах скважины № 6 раковин *Vallonia pulchella* – вида не характерного для периодов плейстоценовых похолоданий [4], и хвоинок *Abies*. Из всех хвойных пород пихта наи-

более требовательна к теплу, а потому в древнеледниковых и перигляциальных областях приурочена к отложениям теплых межледниковых эпох.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Задкова И.И., Поспелова Л.Н., Симонова В.И. // Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. М.: Наука, 1968. С. 51.
2. Кулькова И.А., Волкова В.С. // Геология и геофизика, 1997, т. 38, № 3. С. 581.
3. Лукашев В.К. Геохимия четвертичного литогенеза. Минск: Наука и техника, 1970. С.295
4. Попова С.М. Кайнозойская континентальная малакофауна юга Сибири и сопредельных территорий. М.: Наука, 1981. С.188

5. Русанов Г.Г. // Изв. Бийского отд. РГО, 2005, вып. 25. С. 33.

6. Русанов Г.Г., Тетерина И.И. // Вестн. Томского гос. университета. Серия «Науки о Земле». 2003, № 3(IV), С. 91.

7. Унифицированные региональные стратиграфические схемы неогеновых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. Объяснительная записка. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2001. С.84

8. Янов Э.Н. // Советская геология, 1980, № 1. С. 66.

ABOUT PLIOCENE FRIGID CLIMATE IN THE NORTH-EAST FOOTHILLS OF ALTAI

Rusanov G.G.

*Biysk pedagogical state university, Biysk
Gorno-Altaiian expedicion, Maloeniseiskoe*

Pliocene lake deposits striped by well on the interfluves Bij and Katun in the north-east foothills of Altai. The lithological, mineralogical, geochemical features of its deposits and fossil fauna of mollusks point out on the considerable frigid climate and wet climate on comparison with warm and arid late Miocene period. On the temperature conditions climate of Pliocene can be close to modern climate in it area, but there is annual amount precipitation in two time below.

Key words: lake deposits, Pliocene, climate, landscapes.