



## О ПОЛОЖЕНИИ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СИСТЕМЫ НА РУССКОЙ РАВНИНЕ – ПРОБЛЕМЫ И ВАРИАНТЫ

Ю.И. Иосифова<sup>1</sup>, А.К. Агаджанян<sup>2</sup>, В.В. Семенов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>НПО «Аэрогеология», Региональный стратиграфический комитет по югу и центру Русской равнины, <sup>2</sup>Институт палеонтологии РАН, <sup>3</sup>Институт географии РАН

Объем и положение нижней границы четвертичной системы дебатруется в стратиграфии более 200 лет. Содержание четвертичных пород отличается от более древних отложений кайнозоя тем, что реперные горизонты квартера характеризуются холодным (часто сухим) климатом, вплоть до образования ледниковых покровов охватывающих северную и среднюю части Европы в верхней половине квартера. Однако, волны холода в течение гелазия и плейстоцена фиксировались в квартере не один раз, поэтому начало четвертичной системы разными исследователями и в разных регионах принимались на различных стратиграфических уровнях.

1. Как известно, геологи севера-запада Европы (Голландия, Англия, Германия) установили, что в кайнозой древнейший наиболее интенсивный криохрон фиксируется в нижней части палеомагнитного хрона Матуяма (претегеленский ярус, сопоставляется с MIS 96–100 изотопно-кислородными океаническими ярусами). Состав флор отображает принципиально новый состав растительности, из которых в подстилающих отложениях впервые исчезают виды термофильных деревьев, а в пыльце – впервые появляются тундровые растения. Выше по разрезу квартера аналогичные растительные сообщества фиксируются во многих горизонтах, что обособляет новую систему в течение кайнозоя. Основание четвертичной системы обычно принимается по претегеленскому ярусу Нидерландов. Необходимо указать, что несколько ниже претегелена, в терминальной части хрона Гаусс фиксируется похолодание (вверху яруса рейвер, подъярус рейвер «С»), которое обычно сопоставляется с MIS106. Однако, влияние его на региональную флору и ландшафты гораздо слабее, чем в претегелене, т.к. в конце хрона Гаусс открытые пространства не имели значительной протяженности. Поэтому уточненное положение основания квартера правильнее помещать в терминальной части хрона Гаусс (т.е. несколько ниже претегелена). В южной Европе (Италия) в верхней части субхрона Олдувей, в седиземноморских отложениях появляются «северные гости» – представители североатлантической морской фауны (острокоды *Gyteropteron testudo*, форамениферы *Healina baltica* и др.). Ряд геологов принимает этот характер фауны как основание четвертичной системы. (Надо отметить, что самый ранний «северный гость» –

фораменифера *Neogloboquadrina atlanticus* – зафиксирован на уровне 2,36–2,20 млн лет, что довольно близко к претегелену)

2. В России до сего времени популярен объем квартера, помещенного несколько ниже границы Матуяма–Брюнес (в основании петропавловской свиты, Г.И. Горецкий, Л.Н. Вознячук и др.), т.е. совпадающий только со средним и верхним плейстоценом Европы. Этот стратиграфический интервал включает (впервые в кайнозое) ряд ледниковых покровных оледенений, т.к. древние криохроны во время хрона Матуяма имеют неледниковый состав.

Анализируемые климатостратиграфические данные зафиксированы в бассейне Верхнего и Нижнего Дона, отчасти – в бассейнах Камы и Средней Волги. Первый наиболее интенсивный криомер на Верхнем Дону – хворостанский (или «березовый горизонт») отличается своеобразной растительностью, где в пыльце фиксируются сосново-березовые палиноспектры с содержанием *Betula Albae* 60–80%. Этот горизонт был выделен в 1996 г. Ю.И. Иосифовой и В.В. Семеновым по реке Хворостань в окрестности г. Острогжск. «Березовый горизонт» перекрыт теплолюбивыми отложениями с видом-индексом *Mimomys polonicus* (местонахождение Урыв – II). Залегает он в низах хрона Матуяма. Ниже «березового горизонта» залегают пески с мелкими млекопитающими *Mimomys hajnackensis* (MN 16 а, местонахождение Урыв I). На Нижнем Дону, в окрестностях г. Элиста А.С. Застрожновым и М.Н. Валуевой изучены ачкагыльские лиманные отложения. В них зафиксирована термофильная пачка с преобладанием пыльцы *Quercus*, *Ulmus*, *Corylus*. Здесь же Э.А. Молостовским выявлен субхрон, сопоставляемый им с эпизодом Реюньон-I. В 100 км южнее с. Урыв в бассейне р. Елань (село Новогольелань) в разрезах скважин 1415 и 1468 выявлены аналогичные отложения с «березовым» горизонтом, которые постилаются песками с прослоями глин, с теплолюбивым комплексом семян кривоборского облика. Весьма существенно, что в бассейне Камы на несколько древнем уровне, в умеренно холодном интервале (верхняя часть хрона Гаусс) фиксируется вид-индекс *Mimomys polonicus*, зона 16-в (местонахождение Симбугино).

Таким образом, четвертичная система начинается толщей песков и глин, в которой изучены мле-



копитающие, относящиеся к зоне 16-в (*Miomys rolicus*). В средней части хрона Гаусс также фиксируются криомеры, но гораздо менее интенсивные, чем в течение хрона Матуяма (вид-индекс *Miomys hajnasxensis*, зона 16-а, местонахождение Верхний Ольшан). К сожалению, на Русской равнине в континентальных отложениях, интервал, отвечающий субхрону Олдувей, климатически почти не охарактеризован. Известно только, что он содержит вид-индекс *Miomys pliosaenicus* (зона MN 17: обнажение Домашкинские вершины, овраг Лагерный, слой 2 – Среднее Поволжье).

«Верхний вариант» положения границы квартера на Русской равнине охарактеризован очень подробно. Он фиксируется петропавловским горизонтом, богато охарактеризованном микротериологически и имеющий полностью обратную намагниченность (верхняя часть хрона Матуяма).

С точки зрения авторов, наиболее четко выражен рубеж, предлагаемый нами в качестве нижней границы квартера, расположен близко к границе хронов Гаусс–Матуяма. Он зафиксирован по мелким млекопитающим (смена зон 16-а и 16-в) и выявлен мощным криомером – хворостанским горизонтом.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ ОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ОЗЕРО ХУБСУГУЛ (МОНГОЛИЯ) ПО ПЕТРОМАГНИТНЫМ ДАННЫМ

А.Ю. Казанский<sup>1,2</sup>, О.В. Куприш<sup>2</sup>, С.К. Кривоногов<sup>3</sup>, А.П. Федотов<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Институт Нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, г. Новосибирск,*

<sup>2</sup>*Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск,*

<sup>3</sup>*Институт Геологии и Минералогии СО РАН, г. Новосибирск,*

<sup>4</sup>*Лимнологический Институт СО РАН, г. Иркутск*

Источники сноса и седиментационные процессы в областях осадконакопления являются одним из важных факторов в развитии осадочных бассейнов. Интерес к источникам поступления осадочного материала в озеро Хубсугул (Монголия) возник в результате комплексных исследований донных осадков озера, накопившихся в течение последнего миллиона лет (скважина KDP-1 в центральной части озера) [Fedotov et al., 2004]. Петромагнитные исследования показали, что закономерный характер изменения магнитных характеристик отражает вариации поступления магнитного материала в озеро и обусловлен наличием двух типов магнитных фракций, которые формировались различными путями: 1) поступлением обломочных зерен, главным образом, титаномагнетитов с Тдб 400–420°C, при подчиненном содержании магнетита и гематита и 2) аутигенным формированием грейгита (сульфидного аналога магнетита) в результате биогеохимических процессов под воздействием изменения геохимической обстановки осадконакопления [Казанский и др., 2005; Nourgaliev et al., 2005].

Титаномагнетиты, обладающие относительно высоким удельным весом и определенным составом, являются в данном случае прекрасным маркером для реконструкции источников поступления тяжелой фракции в центральную часть озера. Для выяснения источника титаномагнетитов были проведены термомагнитные исследования остаточной

намагниченности насыщения SIRM(T) неогеновых базальтов с восточного берега озера и венд-кембрийских габброидов на западном берегу озера. Деблокирующие температуры SIRM изверженных пород составляют 520–600°C, что свидетельствует о присутствии высокожелезистых титаномагнетитов, отличных по составу от титаномагнетитов в озерных осадках. Следовательно, источник титаномагнетитов с Тдб 400–420°C не связан с горными массивами на восточном и западном берегах озера.

Маловероятен также и эоловый привнос титаномагнетита, поскольку на обширной территории от Сибири до Китая основными магнитными минералами в субаэральных толщах являются магнетит, маггемит и гематит [Heller, Evans, 1994; Matasova, Kazansky, 2005]. Таким образом, источником титаномагнетитов, обнаруженных в донных осадках озера Хубсугул, по всей вероятности, являются водотоки, впадающие в озеро.

Для проверки этой гипотезы были проведены специальные исследования. Вдоль побережья озера были опробованы аллювиальные отложения в устьях всех основных водотоков, впадающих в озеро (всего 81 проба). Схема отбора проб показана на рис. 1. Из всех проб были взяты образцы, по которым была измерена магнитная восприимчивость (k) и FD-фактор (%), зависящий от величин магнитной восприимчивости, измеренных на двух частотах (4,7 кГц, 0,47 кГц) переменного поля.