

ПАЛЕОМАГНИТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЙ КАМЕННУГОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ВОСТОЧНОГО УРАЛА (НОВЫЕ ДАННЫЕ)

Свяжина И.А., Попова Е.Г.

Институт геофизики УрО РАН, Екатеринбург, paleomag@mail.ru

Исследования пород каменноугольного возраста восточного склона Урала проведены в двух главных структурах - Восточно-Уральской и Зауральской.

В Восточно-Уральской мегазоне, её среднеуральском фрагменте, объектом исследований был выбран комплекс наименее изменённых палеозойских отложений Алапаевско-Адамовской структурно-формационной зоны. Отложения карбона изучены в четырёх разрезах, вскрывающих вулканогенно-осадочную толщу турнейско-визейского яруса, бекленицевскую свиту верхнего визе и усмановскую свиту московского яруса [1,4].

Вулканогенно-осадочная толща опробована в окрестностях пос. Багаряк, р. Багаряк, где были отобраны образцы переслаивающихся красноцветных и зелёных песчаников. Породы обладают естественной остаточной намагниченностью J_n от 0,3 до 29,2 мА/м и магнитной восприимчивостью k от 15 до $70 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Исследования показали, что для палеомагнитных реконструкций пригодны только красноцветные песчаники. Среднее палеомагнитное направление однокомпонентной J_n – $D=187,3^\circ$, $I=0,8^\circ$, $k=16$, $\alpha_{95}=9,1^\circ$, которому соответствует палеополус и

палеоширота, приведенные в таблице. Носителем намагниченности является гематит, о чем свидетельствуют окраска породы и устойчивость J_n к нагревам до 650° С. Границы между слоями разноцветных песчаников четко обозначены, что даёт основание

133

считать гематит первичным. Палеомагнитное тестирование также указывает на доскладчатое происхождение намагниченности: $S=2,8$, процент введения поправки за тектоническое залегание – 102,4.

Таблица. Палеомагнитные полюсы и широты

Возраст пород	Разрез	j, l	F	L	dp	dm	N/R	j_m
C ₁	Глядены	57,0 61,92	-33,2	93,0	6,2	12,4	R	3,9 с.ш.
C ₁	Жуково	57,5 61,6	-32,5	85,5	6,9	13,8	R	2,2 с.ш.
C ₁	Багаряк	56,2 61,5	-33,1	52,8	4,6	9,1	R	0,4 с.ш.
C ₂	Чайкино	56,2 61,8	-25,1	5,9	4,0	8,0	R	4,0 с.ш.
C ₂₋₃	Маслоковцы	53,0 61,63	-22,8	351,7	2,8	5,5	R	6,8 с.ш.
	– // –	– // –	-16,9	354,7	1,4	2,8	R	0,4 с.ш.
	*	– // –	-23,2	351,4	2,0	4,0	R	7,3 с.ш.
	**	– // –	-	-	-	-	-	3,5 с.ш.
C ₂₋₃	Придорожный	52,5 62,5	-25,9	9,4	2,3	4,5	R	1,0 с.ш.

φ, λ - географические координаты разреза, град.; Φ, Λ - координаты палеомагнитного полюса, град.; dp, dm – полуоси овала доверия при 95% вероятности определения полюса, град.; φ_m – палеомагнитная широта, град.; N/R – прямая/обратная намагниченность; * – данные Bachtadse et al.; ** – данные Лубниной, Шипунова.

Обнажения бекленищевской свиты представлены лавами и пирокластитами, вулканогенно-осадочными и осадочными породами, углистыми сланцами и кремнями. Возраст свиты обоснован находками верхневизейских фораминифер *Archaeodiscus krestovnikovi* Raus. Палеомагнитное опробование проведено в разрезах Глядены, в районе слияния рек Пышма и Рефт, и вблизи пос. Жуково, р. Реж. Магнитные свойства пород: варьируют в широких пределах - J_n от 0,5 мА/м в углистых сланцах до 2430 мА/м в вулканитах, k - от 13 до $2710 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Образцы подмагничены современным геомагнитным полем, в Гляденах также позднепалеозойским. В породах разрезов сохранилась доскладчатая намагниченность. В Гляденах это среднетемпературная (300°-380° С) компонента, связанная с моноклинным пирротинотом ранней генерации. Пирротин диагностирован в аншлифах и методами магнитной минералогии. В Жуково доскладчатой является компонента, разрушающаяся при нагревании до 600° С, видимо обусловленная магнетитом. Вывод о времени образования намагниченности основан на палеомагнитном тестировании – $F+$, $S=1,2$ и 98,3% распрямления складки. Палеомагнитные направления в породах разрезов отличаются

незначительно: D 154,3° и 160,0°, I , соответственно, -7,8° и -4,4°, k - 12,6 и 8,4, α_{95} - 12,3° и 13,6°. Палеополюсы и палеошироты также близки (табл.).

134

Усмановская свита сложена терригенно-осадочными породами, доломитами и известняками, содержащими фораминиферы: *Depratina prisca* (Depr.), *Taitzehoella librovitchi* (Dutk.), *Fusulinella praebocki* Raus. московского яруса. Свита опробована в районе слияния рек Багаряк и Синара, вблизи п. Чайкино, где обнажаются красноцветные алевролиты. Породы обладают J_n от 4,22 до 44,9 мА/м, k - от 22 до $166 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. J_n практически однокомпонентная, лишь: часть образцов в небольшой степени подмагничена современным геомагнитным полем. Среднее палеомагнитное направление главной компоненты $D=228,7^\circ$, $I=-8,0^\circ$, $k=15,2$, $\alpha_{95}=7,9^\circ$, соответствующие координаты палеополюса и палеоширота даны в таблице. Магнетизм алевролитов связан с гематитом γ , о чем свидетельствуют их окраска и поведение при нагревании - J_n стабильна к нагревам до 650° С. Характер взаимоотношения окраски и слоистости, а именно наличие четких границ между разноцветными слоями, свидетельствует в пользу первичного происхождения гематита. Палеомагнитное тестирование - $S=1,4$; максимум кучности векторов при 105,9% распрямления складки - также показывает на её доскладчатую природу.

В Зауральской мегазоне, Южный Урал, на двух участках изучен палеомагнетизм образований средне-верхнекаменноугольного возраста, представленных полимиктовыми песчаниками, конгломератами и гравелитами с прослоями алевролитов и аргиллитов [1,4]. На окраине пос. Маслоковцы (р. Арчаглы-Аят), были отобраны образцы красных и серых песчаников из одноименной свиты. J_n красноцветных пород варьирует от 8,5 до 59,2 мА/м, серых - от 0,16 до 17,3 мА/м, k тех и других - от 15,3 до $24,5 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. J_n красных песчаников однокомпонентная, её направление характеризуется $D=240,7^\circ$ и $I=-13,5^\circ$, $k=20,9$, $\alpha_{95}=5,4^\circ$, J_n сероцветных двухкомпонентная и состоит наполовину из современной и той же высокотемпературной компоненты, что выявлена в красноцветных песчаниках - $D=241,7^\circ$, $I=-0,7^\circ$, $k=85,1$, $\alpha_{95}=2,8^\circ$. Вычисленные по ним палеополюсы и палеошироты приведены в таблице: верхняя строка для красных, нижняя для серых песчаников. Независимые палеомагнитные данные по разрезу Маслоковцы получены В Бахтадзе и Н. Лубниной: соответственно, $D=240,7^\circ$, $I=-14,4^\circ$ и $D=39,3^\circ$, $I=7^\circ$ [2,7]. Магнетизм красных песчаников связан с гематитом, серых обусловлен реликтовым магнетитом и гематитом, имеющим общее направление намагниченности, что позволяет сделать вывод об их одновременном образовании.

Второй разрез среднего-верхнего карбона, Придорожный, находится в створе Верхнетобольского водохранилища. Здесь обнажаются монолитные красноцветные песчаники, магнитные свойства которых изменяются в пределах J_n от 3,8 до 90,3 мА/м, k от 23,6 до 66,8 10^{-5} ед. СИ. J_n песчаников однокомпонентная со средним направлением

135

$D=226,0^\circ$, $I=-2,0^\circ$, $k=39,9$, $\alpha_{95}=4,5^\circ$. На его основе были рассчитаны координаты палеомагнитного полюса и широта (табл.). Носителем намагниченности является гематит, окрашивающий породу, J_n которого сохранялась после нагревания до 600°C .

Выводы. Палеомагнитные широты структур Восточного Урала были низкими в течение раннего и среднего карбона. Это означает, что приэкваториальное положение Урала, достигнутое после его поворота против часовой стрелки в девонское время, сохранялось до конца среднего карбона [3]. Значительное смещение региона на север и вращение, но теперь по часовой стрелке начались на рубеже среднего-позднего каменноугольного времени.

Имеющееся расхождение в положении палеомагнитных полюсов раннекаменноугольной и среднекаменноугольной эпох на восточном склоне Урала со всей очевидностью связано с особенностью тектоники среднеуральской части Восточно-Уральской мегазоны. Этот фрагмент Урала отличается исключительной пестротой и сложностью строения, что нашло отражение в разбросе палеосклонений пластин, сложенных породами раннедевонского-раннекаменноугольного возраста, и их выравнивании в отложениях московского яруса [5].

Новые данные о палеомагнетизме образований раннего-среднего карбона позволили откорректировать прежнюю палеогеографическую схему и палеотектоническую реконструкцию для раннего карбона Урала и предложить их варианты для среднего [6].

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ, грант № 06-05-64041.

1. Жданов А.В., Водолазкая В.П., Ковригина Е.К., Шалагинов В.В., Шулькин Е.П., Иванов В.Н., Петров Г.А., Зархидзе Д.В. Легенда Уральской серии листов Госгеолкарты-1000/3. Под ред. М.А.Шишкина. СПб: ВСЕГЕИ, 2005.
2. Лубнина Н.В., Шипунов В.С. Палеомагнитные исследования средне-позднепалеозойских комплексов Зауралья // Палеомагнетизм и магнетизм горных пород: теория, практика, эксперимент. Мат-лы Международного семинара. Казань: Казанский университет. 2004 г. С. 149-152.
3. Петров Г.А., Свяжина И.А. Корреляция ордовикско-девонских событий на Уральской и Скандинавской окраинах Балтики: геологические и палеомагнитные данные // Литосфера. 2006. № 4. С. 23-39.
4. Пучков В.Н. Палеогеодинамика Южного и Среднего Урала. Уфа: Даурия, 2000. 146с.
5. Свяжина И.А., Петров Г.А., Попова Е.Г. Палеомагнетизм и палеозойская геодинамика Восточно-Уральской мегазоны, Средний Урал // Глубинное строение. Геодинамика. Тепловое поле Земли. Интерпретация геофизических полей.. Мат-лы науч. конференции. Екатеринбург: ИГф УРО РАН. 2007. С.172-174.