

6. Кориневский В.Г. Мугоджарский и баймак-бурибайский вулканогенные комплексы Южного Урала: сравнение // Металлогения древних и современных океанов-2008. Рудоносные комплексы и рудные фации. Научное издание. Миасс: Имин УрО РАН, 2008. С. 318-320
7. Рязанцев А.В., Борисенок Д.В., Дубинина С.В. и др. Общая структура Сакмарской зоны Южного Урала в районе Медногорских колчеданных месторождений // Очерки по региональной тектонике. Т. 1. Южный Урал. М.: Наука, 2005. С. 84–134.
8. Язева Р.Г., Бочкарев В.В. Геология и геодинамика Южного Урала (опыт геодинамического картирования). Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 204 с.

**НОВЫЕ ИЗОТОПНЫЕ И ПАЛЕОМАГНИТНЫЕ ДАННЫЕ ПО  
РАННЕРИФЕЙСКИМ ИНТРУЗИВНЫМ ТЕЛАМ ЗАПАДНОГО СКЛОНА  
АНАБАРСКОГО ПОДНЯТИЯ (СЕВЕРНАЯ СИБИРЬ)**

Веселовский Роман Витальевич, Шацилло Андрей Валерьевич,

Паверман Владислав Игоревич

*Институт физики Земли РАН, [ramzesu@ya.ru](mailto:ramzesu@ya.ru)*

Возможности применения большинства традиционных методов геотектоники для изучения тектонической эволюции нашей планеты в докембрии крайне ограничены. В настоящее время подобного рода исследования проводятся, главным образом, с помощью изотопно-геохронологического, структурно-геологического и палеомагнитного методов. Главным инструментом палеомагнитного метода, применительно к палеотектоническим исследованиям, является построение кривых кажущейся миграции полюса (кривых КМП) тектонических блоков земной коры. На сегодняшний день кривые КМП относительно детально разработаны почти для всех древних кратонных блоков, однако имевшихся до последнего времени палеомагнитных данных по докембрию Сибирской платформы было крайне недостаточно для сколько-нибудь уверенного построения соответствующего участка кривой КМП, особенно для ранне-среднерифейского времени.

За последние годы было получено несколько новых надежных палеомагнитных определений по рифею Сибирской платформы, сопровождавшихся датировками изотопного возраста исследованных объектов (см. таблицу). Так, по дайкам южного склона Анабарского поднятия (чиэресской и куонамским) были получены два полюса для  $1384 \pm 2$  и  $1503 \pm 5$  млн. лет соответственно (U-Pb, бадделеит) [2]. Правда следует отметить, что палеомагнитная надежность первого из них крайне низка, поскольку полюс получен по семи образцам из одной дайки. Палеомагнитный полюс, полученный

по дайкам и силлам северного склона Анабарского поднятия (р.Фомич) [1], в полной мере удовлетворяет современным критериям палеомагнитной надежности и отвечает возрасту интрузивных тел –  $1513 \pm 51$  (Sm-Nd, 5 точек) и  $1493 \pm 34$  (U-Pb, бадделеит) млн. лет. Еще один надежный полюс по силлу реки Сололи (Оленекское поднятие) опубликован в принятой в печать работе (Wingate et al., в печати); возраст силла оценен в  $1473 \pm 24$  млн. лет (U-Pb, бадделеит). Еще несколько палеомагнитных полюсов получено по осадочным породам Учуро-Майского района и склонам Анабарского поднятия, но их привязка к геохронологической шкале пока затруднена.

Для восполнения острого недостатка в ключевых палеомагнитных полюсах Сибирского кратона для раннерифейского времени, летом 2007 года нами были изучены и доизучены интрузивные тела основного состава, обнажающиеся в долинах рек Котуй, Котуйкан и Джогджо, стекающих с северо-западного склона Анабарского поднятия (рис. 1, а).

В долине р.Джогджо ориентированные образцы были отобраны из 4 силлов, мощность которых составляет 3-6 м, и одного силла с видимой мощностью около 30 м, который был опробован в 3-х точках (6,7,8). В нижнем течении р.Котуйкан были опробованы 5 силлов. Мощность силлов колеблется от 3-5 м (точки 9,10,11,12) до 30 м (точка 13). В долине р.Котуй, на отрезке реки в 40-50 км выше по течению от устья р.Котуйкан, были опробованы 2 силла: один силл (видимой мощностью до 100 м) был опробован в 9 точках, а другой силл (мощностью около 5 м) – в одной точке. В каждой точке было отобрано по 8-15 ориентированных образцов. Все силлы внедрены в осадочные карбонатные породы среднего-верхнего рифея.

Рассчитанные средние направления намагниченности для каждой точки опробования приведены в таблице и отображены на рис. 1 (б). Среднее направление для «большого» силла р.Котуй было вычислено «по образцам», к которым были добавлены направления компонент намагниченности трех образцов из силла, опробованного в точке 14, которые лежат в области нахождения компонент намагниченности «большого» силла.

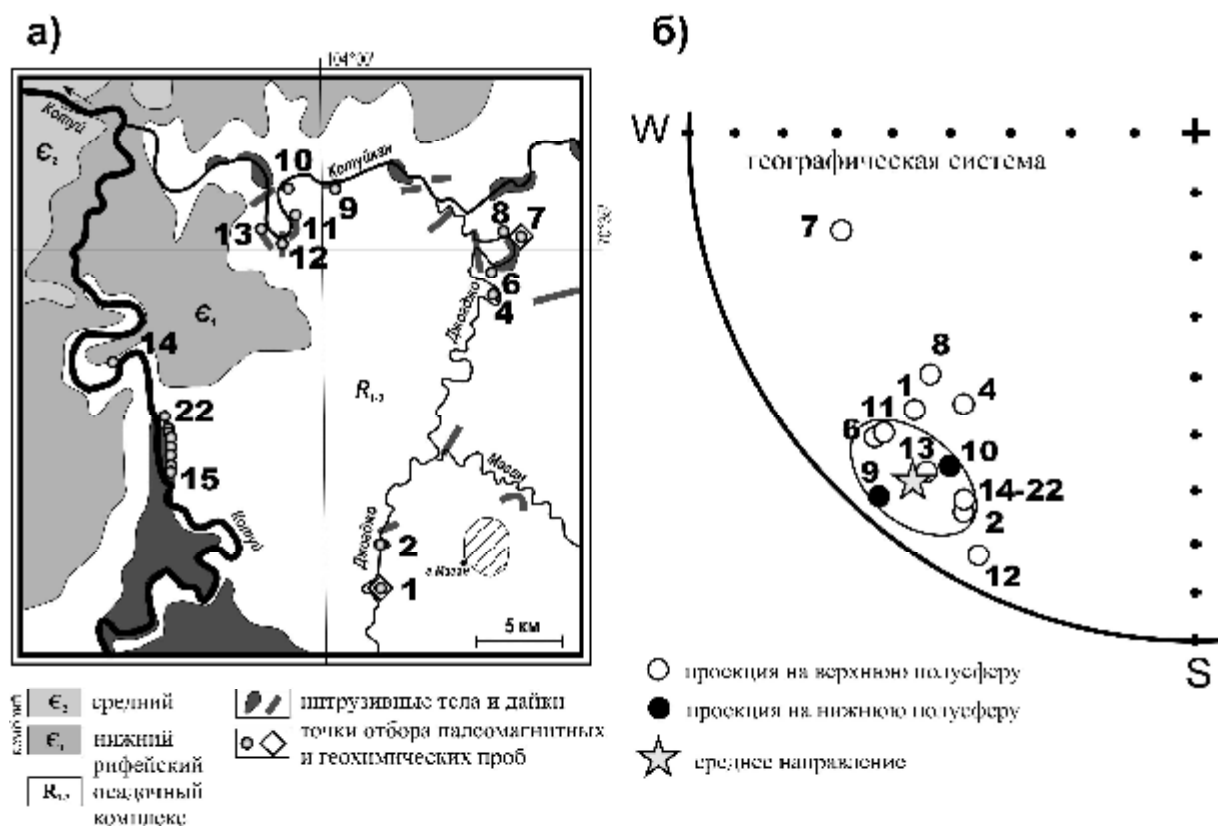
Из приведенного набора средних направлений намагниченности можно довольно уверенно выделить направления с крутыми отрицательными наклонениями (точки 1,4,7,8), низкими отрицательными наклонениями (точки 2,6,11,12,13,14+) и положительными наклонениями (точки 9 и 10). Поскольку в структуре чехла данного района крайне слабо выражены какие-либо следы тектонической активности, то наблюдаемый разброс средних направлений намагниченности может быть вызван разным возрастом исследуемых магматических тел и/или вековыми вариациями магнитного поля Земли. В пользу последнего довода можно сказать, что (а) некоторые из исследуемых даек и силлов являются маломощными и опробовались в одной точке, что

практически всегда неизбежно влечет за собой пренебрежение усреднением вековых вариаций; (б) средние направления намагниченности, рассчитанные по точкам опробования крупных силлов (точки 6-8 и 15-22), дают значительный разброс по склонению и наклонению, в то время как они являются (в геологическом смысле) практически одновозрастными (в пределах одного силла). Для надежного обоснования различия возрастов изученных интрузивных тел необходимо проведение их изотопного датирования, наращивание статистики палеомагнитных определений и проведение геохимических исследований. На данном этапе исследований мы склонны относить исследованные тела к одной генерации (или близковозрастным генерациям).

| № точки отбора       | Координаты точки |            | Палеомагнитные направления |       |       |    |      | номера обр. |
|----------------------|------------------|------------|----------------------------|-------|-------|----|------|-------------|
|                      | φ                | λ          | N (S)                      | D     | I     | K  | α95  |             |
| р.Джогоджо           |                  |            |                            |       |       |    |      |             |
| 1                    | 70°11'05"        | 104°07'19" | 11                         | 224.5 | -23.1 | 30 | 8.5  | 9010-9043   |
| 2                    | 70°13'41"        | 104°10'40" | 8                          | 211.7 | -13.8 | 41 | 8.8  | 9054-9068   |
| 4                    | 70°28'           | 104°27'    | 14                         | 221.1 | -29.6 | 47 | 5.9  | 9100-9140   |
| 6                    | 70°29'16"        | 104°29'20" | 8                          | 226.3 | -14.0 | 73 | 6.5  | 7527-7542   |
| 7                    | 70°30'42"        | 104°31'45" | 11                         | 255.5 | -28.8 | 58 | 6.0  | 7558-7572   |
| 8                    | 70°30'55"        | 104°30'08" | 12                         | 227.5 | -29.9 | 38 | 7.1  | 7573-7587   |
| р.Котуйкан           |                  |            |                            |       |       |    |      |             |
| 9                    | 70°33'45"        | 104°01'49" | 14                         | 221.1 | 7.4   | 37 | 6.6  | 169-183     |
| 10                   | 70°33'48"        | 103°53'27" | 18                         | 216.5 | 19.4  | 20 | 8.0  | 205,9261    |
| 11                   | 70°31'           | 103°54'    | 9                          | 225.8 | -14.8 | 41 | 8.2  | 9286-9305   |
| 12                   | 70°31'           | 103°54'    | 10                         | 208.0 | -6.8  | 22 | 10.6 | 9321-9335   |
| 13                   | 70°31'10"        | 103°51'19" | 8                          | 218.4 | -15.3 | 68 | 6.8  | 215-229     |
| р.Котуй              |                  |            |                            |       |       |    |      |             |
| 14+(15-22)           | 70°18'           | 103°32'    | 54                         | 212.4 | -15.6 | 22 | 4.3  | 230-324     |
|                      |                  |            |                            |       |       |    |      |             |
| Среднее направление: |                  |            |                            |       |       |    |      |             |
|                      | 70°20'           | 103°50'    | (12)                       | 221.9 | -14.2 | 19 | 10.2 |             |

| <b>Палеомагнитные полюсы Сибирской платформы:</b> |      |       |             |                          |
|---------------------------------------------------|------|-------|-------------|--------------------------|
| Район (изотопный возраст, млн. лет)               | Φ    | Λ     | dp/dm (A95) | Ссылка                   |
| интрузивы З.Прианабарья (1502±2)                  | 21.5 | 237.5 | 10/5        | эта работа               |
| интрузивы С.Прианабарья (1513±51)                 | 18.9 | 256.9 | 5/10        | [1]                      |
| силл Сололи (1473±24)                             | 33.6 | 253.1 | 10.4        | Wingate et al., in press |
| чиэресская дайка (1384±2)                         | 4.0  | 258.0 | 5/9         | [2]                      |
| куонамские дайки (1503±5)                         | 6.0  | 234.0 | 14/18       | [2]                      |

**Примечание:** φ, λ – широта и долгота объекта; N – число образцов, S – кол-во сайтов (точек); D, I – палеомагнитное склонение и наклонение; K, α95 – кучность и радиус круга доверия; Φ, Λ – широта и долгота палеомагнитного полюса; A95, dp/dm – радиус круга или величины полуосей овала доверия. Все данные приведены с учетом местного склонения.



**Рисунок 1.** а) геологическая схема района исследований и расположение опробованных объектов; б) стереодиаграмма, иллюстрирующая распределение средних направлений намагниченности в изученных интрузивных телах. Номера соответствуют точкам опробования в таблице 1 и тексте. Звездочкой показано среднее направление намагниченности с овалом доверия.

По средним направлениям намагниченности был рассчитан палеомагнитный полюс (табл.). Его сравнение с надежными полюсами по объектам, имеющим изотопные датировки, указывает на близость этих полюсов. Это может свидетельствовать о крупном магматическом событии, имевшем место около 1.5 млрд. лет назад и затронувшем значительную территорию в пределах современного севера Сибирского кратона.

Практически из всех исследованных интрузивных тел были отобраны геохимические пробы для определения изотопного возраста. К настоящему времени возраст получен по породам силла долины р.Джогджо (точки 6-8), внедренного в юсмастахскую свиту верхнего рифея, который составил  $1502 \pm 2$  млн. лет (U-Pb, бадделеит; Mike Hamilton, устное сообщение). Также был получен возраст еще одного силла долины р.Джогджо (точка 1), составивший  $1772 \pm 7$  млн. лет (U-Pb, цирконы; Mike Hamilton, устное сообщение). Однако существует ряд сомнений в первичности датированных цирконов, и указанный возраст пока не рассматривается нами как надежный.

Таким образом, в результате проведенных палеомагнитных и геохронологических исследований получен новый палеомагнитный полюс Сибирской платформы. Датировка изотопного возраста одного из исследованных тел составила  $1502 \pm 2$  млн. лет. Полученный полюс пополняет палеомагнитную базу данных и, с некоторыми ограничениями, может быть использован для построения кривой КМП Сибирской платформы, а также для проведения палеотектонических и палеогеографических реконструкций.

Исследования выполнены при поддержке гранта Президента РФ МК-416.2008.5 и гранта РФФИ 07-05-00880-а.

#### Литература:

1. Веселовский Р.В., Петров П.Ю., Карпенко С.Ф., Костицын Ю.А., Павлов В.Э. Новые палеомагнитные и изотопные данные по позднепротерозойскому магматическому комплексу северного склона Анабарского поднятия // ДАН, т.410, N6, 2006. С. 775-779.
2. Ernst R.E., Buchan K.L., Hamilton M.A., Okrugin A.V., Tomshin M.D. Integrated paleomagnetism and U–Pb geochronology of mafic dikes of the eastern Anabar Shield region, Siberia: Implications for Mesoproterozoic paleolatitude of Siberia and comparison with Laurentia // J. of Geol., 2000, v. 108, N 3, p. 381-401.

### **СОСТАВ И СТРОЕНИЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИХ ТЕЛ БОДРАКСКОГО КОМПЛЕКСА МЫСА ФИОЛЕНТ (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)**

Видавский Владимир Витальевич, Правикова Наталья Витальевна

*Геологический ф-т МГУ, Москва, [vladvidavskiy@yandex.ru](mailto:vladvidavskiy@yandex.ru)*

Летом 2007 года мной изучались дайки на мысе Фиолент (к югу от г. Севастополь, Крым, Украина), прорывающие флишевые отложения таврической серии верхнего триаса – нижней юры и перекрывающиеся известняками сарматского возраста миоцена. В данном районе развиты похожие образования бодракского субвулканического комплекса и балаклавской вулканической серии.

**Бодракский субвулканический комплекс.** Комплекс образован несколькими поколениями внедрений, близких по геологическому и изотопному возрасту (средняя юра). **I фаза** (оливин-гиперстен-авгитовые долериты, долеритовые порфириты, долеритобазальты, двупироксеновые базальты). Образования I фазы представлены силлообразными и линзовидными телами, реже дайками северо-восточного, менее широтного простирания, обычно с падением в северных румбах. Мощность тел достигает 55 м, длина – 400 м. Субвулканические тела возникли при внедрении базальтовых расплавов вдоль поверхностей межпластовых срывов и секущих разломов. Тела окружены узкими, менее 1 м ореолами дегидратированных и обожжённых пород. **II фаза** (частовкрапленные меланократовые оливин-авгитовые, двупироксен-оливиновые, оливиновые базальты, долеритобазальты, долеритовые порфириты,