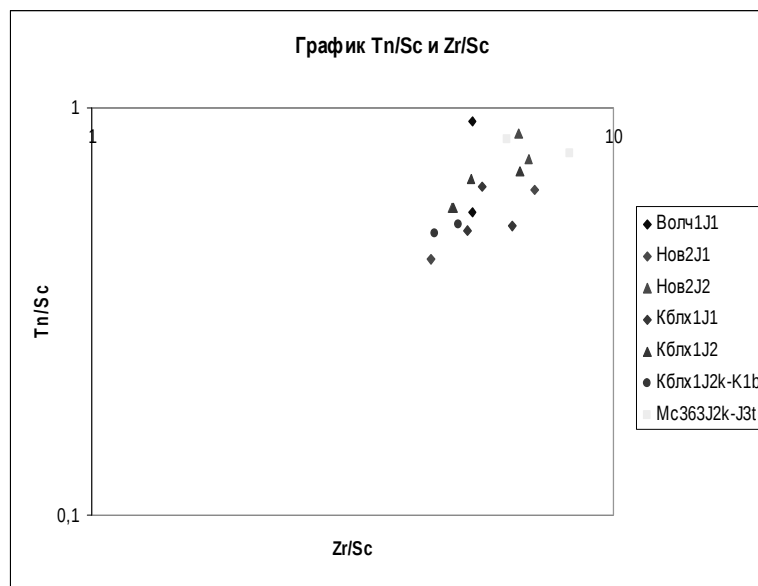


случаев при этом удастся выделить обстановки только активных и пассивных окраин.



Таким образом, в ходе данной работы был изучен состав терригенных пород, составляющих юрско-меловой комплекс, и определен источник сноса и его характеристики методом петрографических и геохимических исследований.

Используя данные о минеральном составе, зрелости, концентрации и различного соотношения химических элементов пород можно сделать вывод о том, что источником сноса терригенных пород юрско-мелового комплекса Енисей-Хатангского регионального прогиба являются рециклированные орогены полуострова Таймыр.

#### Литература:

1. Монография С. Тейлора и С. Мак-Леннана, 1985 г (русский перевод в 1988 г).

### **НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО МАГНИТОСТРАТИГРАФИИ ТРАППОВ СЕВЕРА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

Фетисова Анна Михайловна (1), Латышев Антон Валерьевич (1),  
Веселовский Роман Витальевич (2)

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

*Институт физики Земли РАН им. О.Ю.Шмидта, Москва, [ramzesu@ya.ru](mailto:ramzesu@ya.ru)*

Выявлению причинно-временных связей между биотическими кризисами на нашей планете и вспышками магматической активности, выражающимися в формировании магматических провинций (Large Igneous Provinces – LIPs), уже не одно десятилетие посвящается значительное количество геологических, геохимических, геофизических и других исследований. Одна из наиболее

известных и, пожалуй, самая глобальная биосферная катастрофа имела место на рубеже палеозойской и мезозойской эр; она выразилась в массовом вымирании (до 95% видов) во многих группах растений и животных [9]. Многие исследователи видят причины этой катастрофы в становлении крупнейшей пермо-триасовой трапповой провинции на Сибирской платформе. Геохронологические [2,7] и магнитостратиграфические [6] исследования указывают на то, что излияния огромного количества лав и формирование близповерхностных субвулканических интрузий, общим объемом в несколько миллионов кубических километров, происходило в интервале времени порядка одного миллиона лет. При равномерном излиянии базальтов за такой период времени общий годовой объем был бы сопоставим с современным, и это не могло вызвать катастрофического изменения в биосфере. Однако имеются предположения [4, и др.], что в случае смены периодов затишья бурными, относительно кратковременными всплесками магматической активности (пульсами), количества парниковых газов, одномоментно поступивших в атмосферу и гидросферу Земли, было бы достаточно для начала экологической катастрофы мирового масштаба.

Таким образом, выявление динамики магматизма, приведшего к образованию сибирских траппов, позволит получить важную дополнительную информацию для установления его связи с пермо-триасовым вымиранием. Французскими учеными [3, и др.] на примере траппов Декана недавно было продемонстрировано, что мощным инструментом для исследования скорости излияний, характера магматической активности и ее продолжительности является палеомагнитный метод. Основным условием для его успешного использования является наличие максимально детальной (с точностью до каждого лавового потока) и надежной магнитостратиграфии, а также высокоточных определений палеомагнитных полюсов для каждой свиты или магматического комплекса. В последние годы по сибирским траппам получено несколько надежных палеомагнитных определений, однако в силу отсутствия четко разработанной магнитостратиграфической схемы эффузивных траппов Маймеча-Котуйского района, существует известная проблема корреляции этих отложений с другими трапповыми разрезами, в частности Норильского района [6], что не позволяет провести адекватную оценку объема траппового магматизма на севере Сибирской платформы. Таким образом, одной из первоочередных задач является получение новых детальных и надежных палеомагнитных данных по вулканогенно-осадочным породам Маймеча-Котуйской трапповой провинции.

В настоящей работе приводятся предварительные результаты детальных палеомагнитных исследований вулканогенно-осадочных пород, расположенных в пределах Маймеча-Котуйской провинции Сибирской платформы (рис. 1).

Детальному палеомагнитному опробованию подвергся наиболее полный и представительный разрез лавовых покровов арыджангской свиты ( $P_2-T_1$ ), расположенный на левом берегу р.Котуй (нижнее течение), в 3-4 км ниже устья р.Медвежья (рис. 1, точка 1). Здесь, согласно [5], арыджангская толща субгоризонтально залегает на размытой поверхности пермских песчаников и представляет собой покровы лав щелочных базальтоидов, среди которых наиболее распространены лимбургиты, авгититы, мелилитовые базальты, пикриты и меланократовые нефелиниты. В резко подчиненном количестве среди лав присутствуют прослои туфов. Общая мощность арыджангской свиты в описываемом обнажении составляет 240 метров и в нем («секция 1» по В.А.Федоренко [5]) выделяется около 27 потоков. Нами, в общей сложности, было опробовано 23 лавовых покрова, мощностью от 1 до 15 м. Из каждого потока было отобрано 8-10 ориентированных образцов. Отбор производился из нижней и средней частей потока с целью уменьшения вероятности перемагничивания отбираемых пород вышележащим потоком. Ориентировка образцов производилась с помощью горного компаса с постоянным контролем отсутствия подмагничивающего воздействия сильномагнитных пород.

Также, в береговом обнажении, видимой мощностью 10-12 м, были исследованы 4 субгоризонтально залегающих покрова щелочных пестроцветных туфов (от 2 до 4 метров мощностью), обнажающиеся на правом берегу р.Котуй в 10 км выше устья р.Медвежья (рис. 1, точка 2). Стратиграфическое положение туфов недостаточно ясно: из полевых наблюдений следует, что гипсометрически они залегают ниже лав арыджангской свиты, а снизу их ограничивает достаточно уверенно трассируемая по береговым высыпкам поверхность контакта с пермскими песчаниками. Схожесть этих туфов с описанием щелочно-ультраосновных пестроцветных туфов хардахской свиты ([1], с. 143) позволяет на данном этапе исследований отнести их к этой свите. Следует заметить, что (согласно В.Н.Егорову [1]) хардахская свита сопоставляется с правобоярской свитой ( $P_2-T_1$ ).

Палеомагнитные исследования, проведенные по стандартной методике в палеомагнитных лабораториях МГУ и ИФЗ РАН, выявили наличие в исследуемых образцах палеомагнитной записи приемлемого качества. Число шагов температурной чистки достигало 20. Намагниченность туфовых покровов, относимых нами к **хардахской свите**, представлена одной или двумя (современной и характеристической) компонентами, последняя из которых имеет исключительно обратную полярность (рис. 2, А). Направления выделенных характеристических компонент намагниченности кучно группируются вокруг их среднего значения.

Исследование образцов из всех 23-х опробованных лавовых покровов арыджангской свиты показало, что эти породы намагничены в прямой

полярности (рис. 2, Б). Качество палеомагнитного сигнала варьирует от потока к потоку, однако провести его интерпретацию удастся практически во всех случаях. На настоящий момент направления характеристической компоненты намагниченности рассчитаны для 7 верхних потоков (рис. 3); для них вычислено среднее направление намагниченности и соответствующий ему палеомагнитный полюс (табл. 1).

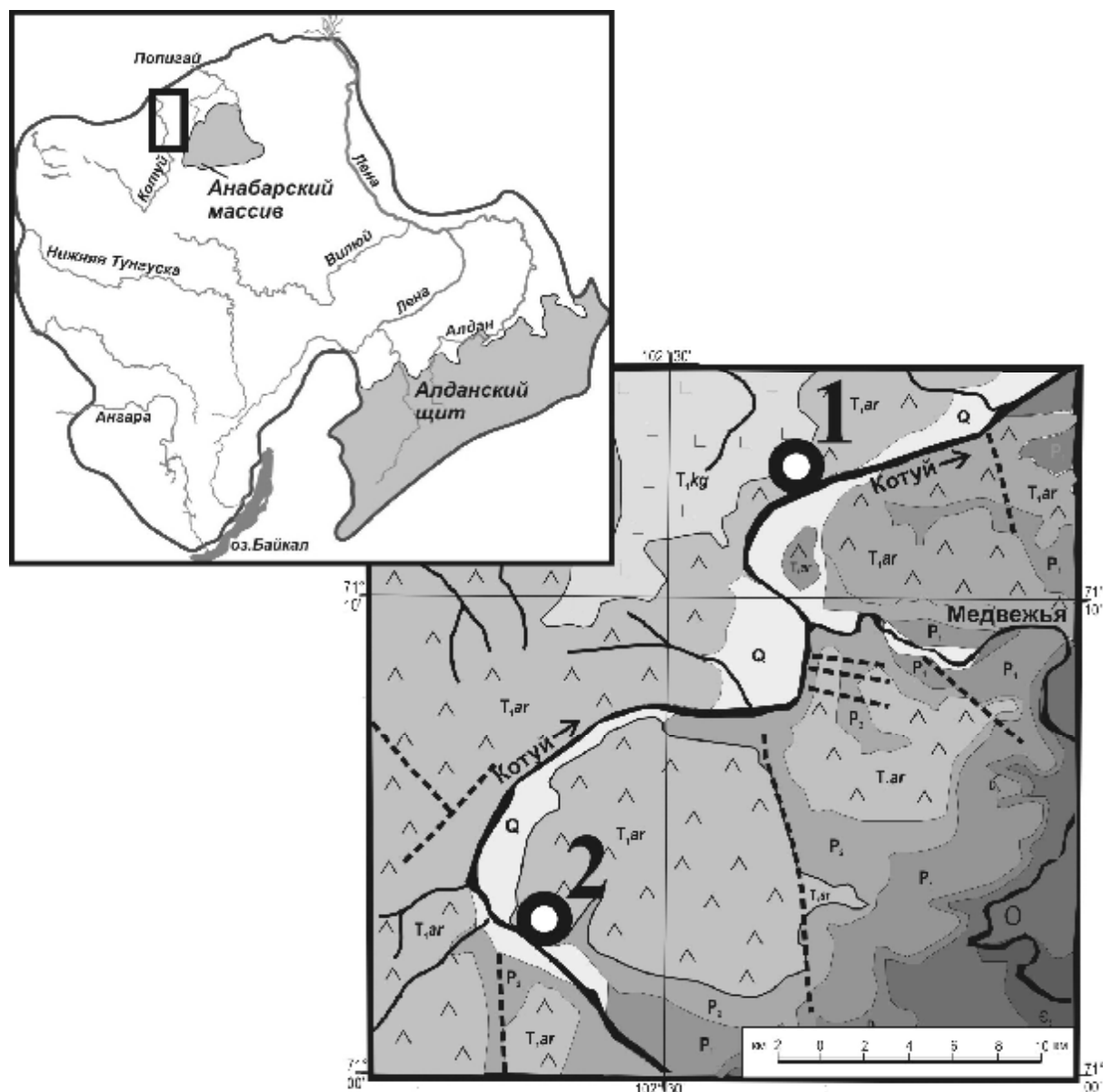


Рис. 1. Район работ и точки отбора образцов.

Расположение полученного палеомагнитного полюса верхних потоков арыджангской свиты в области распространения других трапповых полюсов Сибирской платформы (рис. 5) говорит об отсутствии значимых тектонических движений (на которые ссылались авторы работы Neunemann et al., 2004, неопубл.) и указывает на перспективность пород этой свиты для детальных

палеомагнитных исследований. Довольно существенное различие в положении палеомагнитных полюсов для туфов хардахской свиты и части арыджангской свиты, вероятно, можно объяснить отсутствием осреднения вековых вариаций геомагнитного поля.

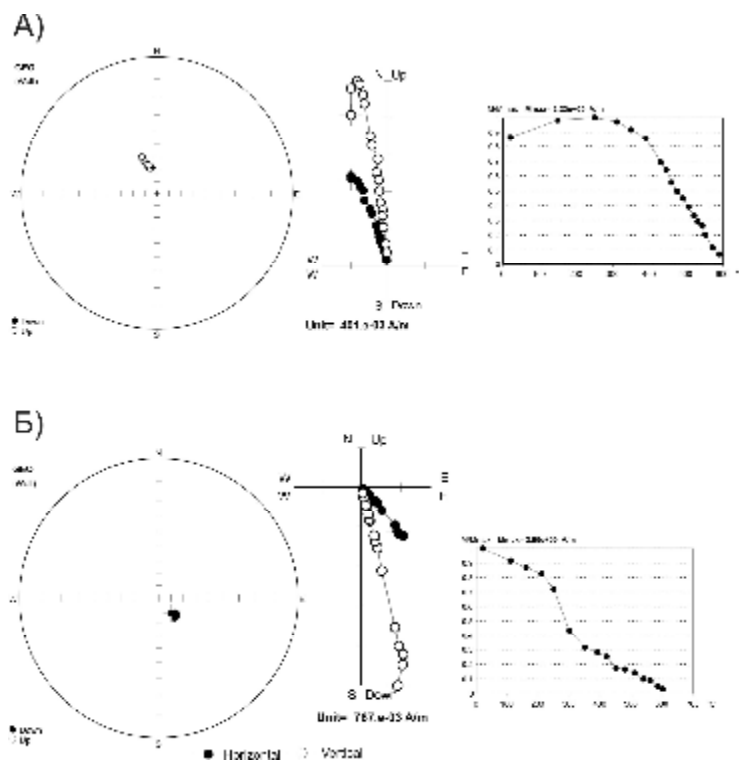


Рис. 2. Типичные диаграммы Зийдervельда для туфов хардахской свиты (А) и лав арыджангской свиты (Б).

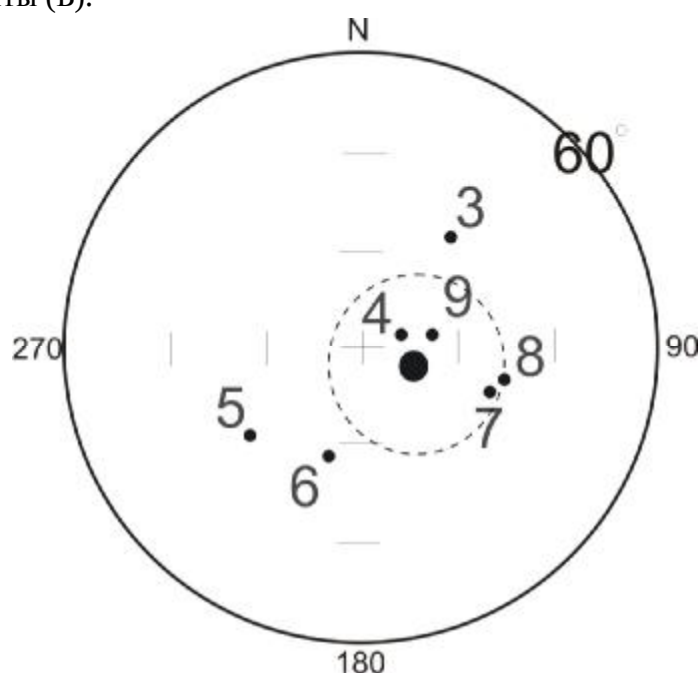


Рис. 3. Направления намагниченности для каждого из исследованных 7 потоков арыджангской свиты и их среднее (жирная точка с кругом доверия).

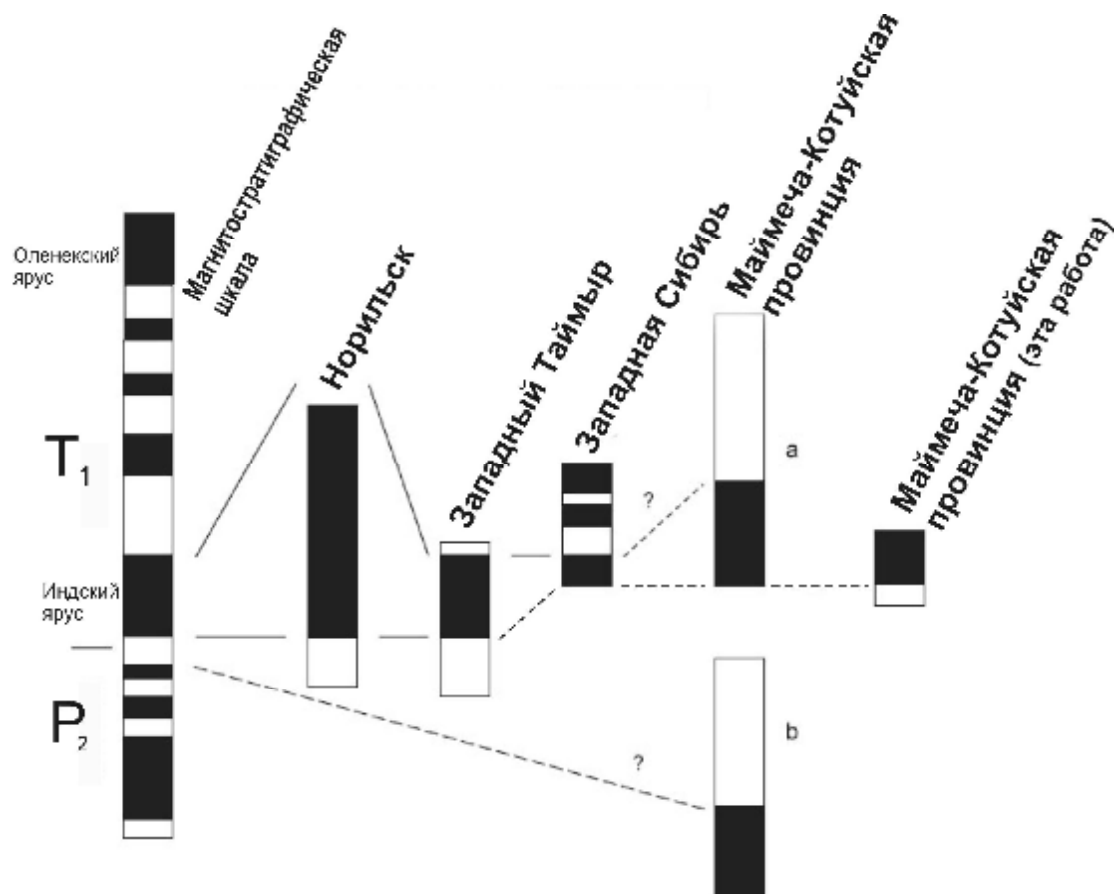


Рис. 4. Схема корреляции трапповых разрезов (по [6] с дополнениями).



Рис. 5. Трапповые палеомагнитные полюсы Сибирской платформы и полученный полюс арыджангской свиты. Полюсы взяты из [8].

В работе [6] авторы предлагают два варианта корреляции Норильских и Маймеча-Котуйских разрезов (рис. 4): согласно одному из них (вариант «а») низы арыджангской свиты соотносятся с низами прямо намагниченной сиверминской свиты. Вариант «b» подразумевает, что траппы Маймеча-Котуйской провинции значительно древнее норильских. Полученные в настоящей работе данные о существовании под арыджангской свитой обратно намагниченных пород хардахской свиты свидетельствуют в пользу варианта «а» описанной схемы корреляции.

Таким образом, полученные предварительные результаты указывают на перспективность пород Маймеча-Котуйских траппов для детальных палеомагнитных исследований. В ближайшее время будет закончена обработка коллекции всей арыджангской свиты, а также нижней половины залегающей на ней коготокской свиты; ожидается получение данных по магнитной анизотропии изученных пород. В конечном итоге результаты палеомагнитных исследований, первая стадия которых отображена в этой работе, будут направлены на выделение пульсов магматической активности как показателя интенсивности и характера трапповых излияний.

Таблица 1. Палеомагнитные направления и палеомагнитные полюсы исследованных объектов.

| Объект                                  | Координаты |         | Направление |       |       |    |     | Палеомагнитный полюс |       |               |
|-----------------------------------------|------------|---------|-------------|-------|-------|----|-----|----------------------|-------|---------------|
|                                         | lat        | long    | N           | D     | I     | K  | a95 | PLat                 | PLong | dp/dm         |
| Туфы хардахской свиты                   | 71°03'     | 102°21' | 24          | 315.5 | -69.7 | 62 | 3.8 | 38.5                 | 134.5 | 5.6/6.5       |
| Базальты арыджангской свиты (7 потоков) | 71°12'     | 102°37' | 7           | 111.0 | 85.1  | 43 | 9.3 | 65.8                 | 125.2 | 18.2/<br>18.4 |

#### Литература:

1. Егоров В.Н. Расчленение и корреляция вулканогенных образований триаса Маймеча-Котуйской провинции // Недра Таймыра. Сборник научных трудов. Вып. 1. П/р Н.С.Малича. ВСЕГЕИ, 1995. 199 с.
2. Bowring S.A., D.H. Erwin, Y.G. Jin, M.W. Martin, K. Davidek, W. Wang. U-Pb zircon geochronology and the tempo of the end-Permian mass extinction // Science. 280. 1998. P. 1039-1045.
3. Chenet A.-L. et al. K-Ar dating of the Main Deccan large igneous province: Further evidence of KTB age and short duration // Earth and Planetary Science Letters. 263. 2007. P. 1–15.

4. Erwin D.E. The Permo-Triassic extinction // Nature. 367. 1994. P. 231-236.
5. Fedorenko V.A., et al. Field and Geochemical studies of the melilite-bearing Arydzhangsky Suite, and an overall perspective on the Siberian alkaline-ultramafic flood-volcanic rocks // International Geology Review. Vol. 42. 2000. P. 769-804.
6. Gurevitch E.L., C. Heunemann, V. Rad'ko, M. Westphal, V. Bachtadse, J.P. Pozzi, H. Feinberg. Palaeomagnetism and magnetostratigraphy of the Permian-Triassic northwest central Siberian Trap Basalts // Tectonophysics. 379. 2004. P. 211-226.
7. Kamo S.L., G. K. Czamanske, Y. Amelin, V. A. Fedorenko, D. W. Davis and V. R. Trofimov. Rapid eruption of Siberian flood-volcanic rocks and evidence for coincidence with the Permian-Triassic boundary and mass extinction at 251 Ma // Earth and Planetary Science Letters. 214. 2003. P. 75-91.
8. Pavlov V.E., V. Courtillot, M.L. Bazhenov, R.V. Veselovsky. Paleomagnetism of the Siberian traps: New data and a new overall 250 Ma pole for Siberia // Tectonophysics. V. 443. 2007. P.72–92.
9. Raup D.M. Size of the Permo-Triassic bottleneck and its evolutionary implications // Science. 206. 1994. P. 217-218.

## ВТОРИЧНАЯ ДОЛОМИТИЗАЦИЯ В КАРБОНАТАХ ОРДОВИКСКОГО ПЛАТО

Четверикова Ксения Юрьевна

*Геологический факультет СПбГУ, Санкт-Петербург, [chksu@yandex.ru](mailto:chksu@yandex.ru)*

В ордовикских известняках, распространенных на территории Ленинградской области и Эстонии, широко развиты проявления вторичной доломитизации. Большая часть Ленинградской области, за исключением самых северных районов, а также сопредельная Эстония, структурно принадлежат Балтийской моноклизе – крупной (первого порядка) структуре платформенного чехла на северо-западном обрамлении Русской плиты, где породы венда, нижнего палеозоя и девона залегают почти горизонтально с небольшим уклоном (2,5-3,5 м /км) на юг [2].

Пространственное распределение доломитизации в известняках ордовика, химический и изотопный состав доломитов хорошо изучены в Эстонии, что отражено в значительном количестве публикаций [напр. 3,4]. По территории Ленинградской области имеются лишь скудные данные, опубликованные С.Г. Вишняковым в 1950-х гг [1]. Доломитизация пород ордовика, которая датируется эстонскими и российскими геологами как позднекаледонская – непосредственно посткаледонская, связана, вероятно, с растяжением и