



Правительство Республики Коми

Министерство природных ресурсов  
и охраны окружающей среды Республики Коми



Федеральный исследовательский центр  
«Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»

Институт геологии имени академика Н. П. Юшкina

# Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России

## ТОМ II

Региональная геология, тектоника, геодинамика

Петрология, магматизм, геохронология

Палеонтология и стратиграфия

Литология и геохимия

История геологических исследований,  
объекты геологического наследия и памятники природы

Геологическое образование и просвещение

Материалы XVIII Геологического съезда Республики Коми  
10–12 апреля 2024 г.

Сыктывкар



2024

УДК 55+553.042 (470.1)  
DOI: 10.19110/978-5-98491-101-6

**Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России:**  
Материалы XVIII Геологического съезда Республики Коми. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2024. Т. II. 312 с.

Сборник подготовлен по материалам докладов, представленных участниками XVIII Геологического съезда Республики Коми. Приводятся новые результаты исследований по основным проблемам геологии Европейского Северо-Востока России. Рассматриваются вопросы стратиграфии и палеонтологии, региональной геологии и тектоники, петрологии, литологии и геохимии, а также истории геологических исследований, образования и просвещения.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов в области наук о Земле и смежных наук.

*Тексты докладов воспроизведены с авторских оригиналов  
с незначительной технической правкой*

**Ответственный редактор**

*И. Н. Бурцев*

**Редакторская группа:**

*А. И. Антошина, Е. В. Антропова (выпускающий редактор),  
И. С. Астахова, А. В. Журавлев, О. Б. Котова, С. К. Кузнецов,  
К. В. Куликова, Т. П. Майорова, А. Н. Плотицын,  
Д. В. Пономарев, К. С. Попвасев, А. М. Пыстин, Н. Н. Рябинкина,  
А. Н. Сандула, Н. Н. Тимонина, В. В. Удоратин, О. В. Удоратина,  
Н. С. Уляшева, Т. Г. Шумилова, Д. А. Шушков*

2. Соболев И. Д., Соболева А. А., Удоратина О. В., Канева Т. А., Куликова К. В., Викентьев И. В., Хубанов В. Б., Буянытуев М. Д., Хоуриган Дж. К. Первые результаты U-Pb (LA-ICP-MS) датирования детритовых цирконов из палеозойских островодужных обломочных пород Полярного Урала // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Геологический. 2017. Т. 92. Вып. 4. С. 3–26.

3. Соболев И. Д., Викентьев И. В., Червяковский В. С. Новые данные о составе фундамента палеозойской островодужной системы Полярного Урала // Материалы XXX Всероссийской молодежной конференции «Строение литосферы и геодинамика» Иркутск: Институт земной коры СО РАН. 2023. С. 268–269.

## Структурообразование и метаморфизм осевой части Полярного Урала

С. Н. Сычев<sup>1</sup>, К. В. Куликова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>СПбГУ, Институт наук о Земле, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

Структурообразование в пределах Уральского орогена на ранних этапах коллизии связывается с пластическими преобразованиями в областях концентрации деформации поперечного укорочения, вызванного сжатием. При условии косоориентированных взаимодействий проявляются сдвиговые перемещения. В осевой части Урала на границе палеоконтинентального и палеоокеанического секторов, которая фиксируется зоной ГУС (Главная Уральская сутура) наиболее широко развиты метаморфические породы, образованные в различных РТ-условиях. Выяснение связи метаморфических процессов и структурообразования для орогенов с полистадийной историей формирования является эффективным методом расшифровки геодинамических процессов.

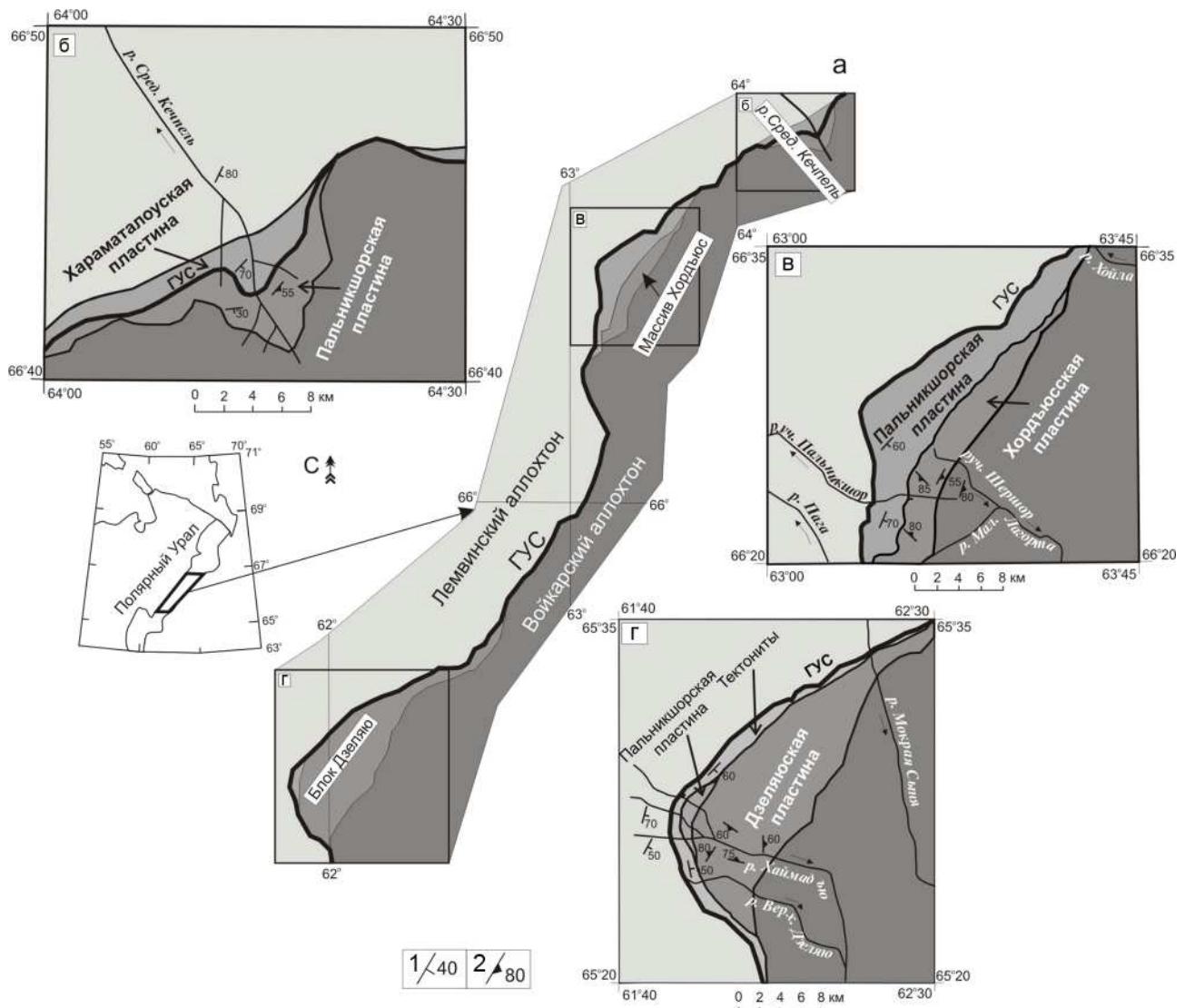
Наиболее полно структурно-метаморфические парагенезисы были рассмотрены в южной части Полярного Урала в обрамлении Войкаро-Сынинского оливинового массива. Анализировались геометрические характеристики складчатых структур и индикаторов перемещений в зонах смятия: шарниров мелкой складчатости, осей вращения будин, гранатовых и кварцевых порфиробластов, а также были отобраны пробы для петрографического и минералогического изучения пород.

В тектоническом строении южной части Полярного Урала выделяются Лемвинский и Войкарский аллохтоны. Пластины, располагающиеся между ними, относятся к зоне ГУС. Палеоконтинентальный сектор на этом участке Полярного Урала представлен Хараматалоуской

пластины, палеоокеанический –Пальникшорской, Хордьюской и Дзеляюской пластинами (см. рисунок). ГУС проходит в западном обрамлении метаморфизованных вулканогенно-осадочных пород Пальникшорской пластины, и отделяет палеоконтинентальные образования от палеоокеанических.

Пальникшорская толща сложена переслаивающимися зелеными и глаукофановыми сланцами, гранат-глаукофановыми кристаллосланцами, амфиболитами, клиноцизитовыми и гранатовыми амфиболитами, кристаллосланцами переменного состава и бластомилонитами [1]. В Хордьюской и Дзеляюской пластинах, образованных дзеляюским комплексом, выделяются реликтовые габбронориты, метагабброиды, друзиты, гранат-клиноцизит-амфиболевые кристаллосланцы и клиноцизитовые амфиболиты [2].

Самая ранняя стадия деформации, связанная с образованием хаотичной складчатости в результате смещений неустановленной кинематики еще до начала коллизионного процесса, имеет локальное распространение и идентифицирована в дзеляюском комплексе [3]. На этой стадии образовались такие разновидности метаморфических пород как друзиты и двупироксеновые гранулиты, которые затем частично были преобразованы в гранат-клиноцизит-амфиболовые кристаллосланцы. Друзиты образовались при давлении 8 кбар и температуре 803 °С, для кристаллосланцев давление находится на уровне 9.5 кбар, а температура равна 716 °С. Эту стадию преобразований можно свя-



Тектоническая схема западного обрамления Войкаро-Сынинского олиолитового массива районов реки: общий план (а); Средний Кечпель (б), массива Хордьюс (в), блока Дзеляю (г). Элементы залегания: 1 — сланцеватости, 2 — полосчатости

зать с началом формирования Полярноуральской островодужной системы на границе кембрия-ордовика, 500 млн лет — время метаморфизма габброидов Дзеляю [4].

В результате регионального надвигообразования сформировалась складчатость с шарнирами, погружающимися в большинстве случаев полого, распределенными по дуге большого круга на азимутальных проекциях и вписывающими в модель Хансена [5]. Эти деформации фиксируют период основания Уральского орогена и проявлены повсеместно на Полярном Урале. Вследствие надвигообразования сформировалась синметаморфическая полосчатость в пальникшорской толще, фиксируемая по линейной ориентировке амфибола, клиноцизита, кварца и альбита, и сохранившаяся затем при по-

следующих преобразованиях. Видимо, на этом этапе образовались и глаукофановые сланцы, отмечаемые в составе пальникшорской толщи. Результаты термобарометрии отмечают максимальные давления в подошве зоны бластомилонитизации, разделяющей пальникшорскую толщу и дзеляюский комплекс. У пород пальникшорской толщи пределы температуры и давления варьируют от 7.2 кбар и 505°C в зоне, граничащей с развитием бластомилонитов, до 4,4 кбар и 510°C на удалении от нее.

Затем на том же этапе, но на более поздней стадии, происходила эксгумация пород дзеляюского комплекса с уже сформированным собственным структурным рисунком. Об их встраивании в общую уральскую конфигурацию свидетельствуют структуры тектонитов вдоль

западных границ пластин со специфической геометрией, а также интенсивный метаморфизм и согласная с общей тектонической структурой района полосчатость вдоль восточных границ. Тогда же, вероятно, часть метаморфитов в условиях остывания и декомпрессии перекристаллизовалась в амфиболиты и клиноцизитовые амфиболиты (давление, рассчитанное для клиноцизитовых амфиболитов составляет 7.8 кбар, а температура равна 542°C).

В конце коллизионного этапа определяющими были сдвиговые деформации, зафиксированные по лево- и правосдвиговым закрученным будинам и порфиробластам в основном в зонах бластомилонитизации. Последовательность сдвиговых перемещений определить не удалось, но установлены сдвигово-бросовые деформации в условиях транстенсии. В это время в породах пальникшорской толщи происходило образование граната и частичная перекристаллизация раннего амфиболя, а также вращение ранее сформировавшейся синметаморфической полосчатости. На это указывает сигмоидальный рисунок пойкилитовых протогенетических включений в гранате. Формирование этого метаморфического парагенезиса, как показывают термобарометрические расчеты, начиналось при давлении 7.1–8.8 кбар и температуре 416–454°C, и постепенно при прогрессивном метаморфизме температура повысилась до 504–564°C.

Самый поздний наложенный парагенезис актинолита, хлорита и кальцита в породах паль-

никшорской толщи и дзеляюского комплекса фиксирует позднюю регressiveную метаморфическую стадию, связанную с выведением комплексов на земную поверхность, завершая коллизионный этап пликативных деформаций.

**Ключевые слова:** структурообразование, метаморфизм, Уральский ороген, коллизия.

## Литература

1. Куликова К. В., Сычев С. Н. Структурно-метаморфическая эволюция пород зоны Главного Уральского разлома южной части Полярного Урала / Петрология и минералогия севера Урала и Тимана: Сборник статей. Сыктывкар, 2010. № 6. С. 15–44. (Тр. Ин-та геологии Коми науч. центра УрО Российской АН. Вып. 127).
2. Куликова К. В., Сычев С. Н. Глава 2.4. Структурно-метаморфические особенности метагабброидов зоны Главного Уральского разлома (южная часть Полярного Урала) // Глубинное строение Тимано-Североуральского региона / Отв. Редактор А.М. Пыстин. Сыктывкар: Геопринт, 2011. С. 131–152.
3. Сычев С. Н. Строение и эволюция зоны Главного Уральского разлома (южная часть Полярного Урала). Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Москва, 2015. 24 с.
4. Remizov D. N., Pease V. The Dzela Complex, Polar Urals, Russia: a Neoproterozoic island arc. In: D. Gee & V. Pease (eds). The Neoproterozoic Timanide Orogen of eastern Baltica // Mem. Geol. Soc. London, 2004, v. 30. P. 107–123.
5. Hansen E. Strain Facies. Springer-Verlag. New York, 1971. 207 p.

## Как и когда гранулиты Лапландского пояса вышли к поверхности Земли

Е. Н. Терехов

ГИН РАН, ИФЗ РАН, Москва

Проблема вывода глубинных пород в составе крупных блоков, а не отдельных ксенолитов имеет не только региональное, но и важное теоретическое значение, так как заключительные этапы эволюции этих комплексов могут являться хорошими индикаторами для расшифровки геодинамической обстановки. Несмотря на то, что структурно-вещественные аспекты геологии Лапландского гранулитово-

го пояса изучались большим количеством исследователей, а его породы в своё время стали эталоном гранулитового метаморфизма, проблема вывода этих пород к поверхности во-многом остается за границами исследований. Это объясняется некоторым пренебрежением к этому вопросу, а также существованием догмы о гигантской и длительной эрозии, предшествующей площадному появлению