

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ГИН РАН)



**МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
(С ИНОСТРАННЫМ УЧАСТИЕМ)**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ  
ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫХ, ТЕРРИГЕННЫХ  
И КАРБОНАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ  
(ЛИТОЛ 2023)**

**18–21 апреля 2023 г.**

Конференция посвящена памяти  
Анны Григорьевны Коссовской (1915–2000)  
Ирины Васильевны Хворовой (1913–2003)



Москва  
ГЕОС

**К.И. Юшин<sup>1</sup>, С.В. Межеловская<sup>1</sup>, А.Д. Межеловский<sup>2</sup>**

---

**Петрографо-геохимические особенности сумийского  
и ятулийского надгоризонтов Балтийского щита**

В раннем протерозое на территории Балтийского щита закладывались структуры, представленные вулканогено-осадочными комплексами, такие как Ветренный пояс, Шомбозерская, Лехтинская и Печенгская структуры и др. На протяжении многих десятков лет исследовалась преимущественно

---

<sup>1</sup> Геологический институт РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе (МГРИ), Москва, Россия

их вулканогенная составляющая, которая в разрезах не только широко представлена, слагая достаточно крупные стратиграфические подразделения, но и варьируется по составу в широком диапазоне: от пикритов и коматиитов до андезитов и риолитов [4], являясь наиболее информативной в геодинамическом плане. Осадочная компонента в разрезах структур долгое время оставалась слабо изученной, однако в связи с появлением новых методов исследования, она все больше привлекает внимание исследователей и помогает решить ряд задач.

В настоящее время одной из важных задач является определение геохимических и петрографических критериев, позволяющих разделять осадочные комплексы сумия и ятулия. В пределах Ветреного пояса, Лехтинской, Шомбозерской и Печенгской структур породы этих комплексов схожи по петрографическим признакам и имеют близкий химический состав [1, 2, 3], что, вероятно и является причиной возникновения нескольких интерпретаций разрезов, приводящих к неоднозначности. Базальные горизонты сумия и ятулия в вышеуказанных структурах формировались после длительных перерывов, с формированием кор выветривания в узких линейных прогибах, и сложены преимущественно терригенными породами – кварцитами и карцитопесчаниками.

На основании анализа петрографических и минералогических особенностей кварцитов сумийского и кварцитопесчаников ятулийского возраста, авторами были изучены и сопоставлены токшинская (Ветренный пояс), окуневская, шароваракская (Лехтинская и Шомбозерская структуры) и кувернеринйокская свиты (Печенгская структура).

В пределах Ветреного пояса широкое распространение получила токшинская свита, простирающаяся в виде узкой полосы с северо-запада на юго-восток, которая начинает разрез этой структуры, залегая на лопийских комплексах, и имеет сумийский возраст [2]. По минералогическому составу она соответствует кварцитам, практически на 98–99% состоящих из кварца, на 1–2% приходится слюда – мусковит. Кварциты тектонизированы и перекристаллизованы. Зерна кварца имеют форму близкую к прямоугольной и мозаичное угасание, плотно подогнаны друг к другу; пластинки слюды, заполняют интерстиции и однородно ориентированы, что придает породе элементы сланцеватости.

В сумийских кварцитах (окуневская свита) Шомбозерской и Лехтинской структур минеральный состав представлен кварцем (85–90%) и мусковитом (10–15%), встречаются зерна циркона. Порода характеризуется неравномерной зернистостью и неоднородна по минеральному составу. Здесь представлены как участки, практически полностью состоящие из кварца, так и те, в которых присутствует достаточно большое количество слюды. Зерна кварца по размеру варьируются в широком диапазоне от долей до нескольких миллиметров. Границы зерен кварца неровные,

рванные, часто образуют тройные сростания. Слюда, заполняя свободное пространства, ориентируется в одном направлении, что придаёт породе элементы сланцеватой текстуры.

Кварциты сумия Лехтинской структуры, аналогичны выше рассмотренным, состоят из кварца (около 95%) и мусковита (около 5%). Зерна кварца, как правило, прямоугольной формы, а их размеры не превышают 0.5 мм. Иногда в общей равномерно зернистой массе выделяются более крупные зерна кварца, достигающие 1–1.5 мм. Эти крупные выделения имеют ярко выраженное мозаичное погасание. Слюда, выстраиваясь в одном направлении, тяготеет к тонким прослойкам, формирующимся между более крупными полосами, сложенными кварцем, что является результатом неравномерного рассланцевания.

В Шомбозерских кварцитопесчаниках ятулийского возраста минеральный состав (шароваракская свита), по сравнению с сумийскими, немного отличен. Главным минералом по-прежнему является кварц, количество которого достигает 98%, а содержание листочков слюды не превышает 1–2%, также здесь изредка встречается плагиоклаз, который ранее не был отмечен для кварцитов окуневской свиты. Зерна кварца и плагиоклаза, не подвергшиеся вторичным изменениям, часто имеют окатанную, округлую форму. Разнонаправленные мелкие листочки серицита заполняют интерстиции.

Ятулийские кварцитопесчаники Лехтинской структуры образованы кварцем, который встречается в виде крупных зерен размером от 0.5 до 1.5 мм, а также редкими зернами карбоната и слюды. Кварц часто образует округлые сечения, вокруг них, играя роль реликтов цемента, часто встречаются слюда и карбонат. Листочки слюды разнонаправлены, заполняют интерстиции, так же, как и редкий глинистый материал, который здесь встречается – в свободных пространствах между зернами.

В пределах Печенгской структуры кварцитопесчаники встречаются только в ятулийском надгоризонте. Отсутствие кварцитов сумийского возраста связано с более молодым заложением структуры [1]. По петрографическому составу эти породы состоят на 95% из кварца, около 2–3% приходится на плагиоклаз и калиевый полевой шпат, остальные 2% – на слюды, которые здесь представлены мусковитом и биотитом. Встречаются окатанные зерна циркона. Зерна имеют либо овальную форму и хорошо окатаны, либо плохо окатаны, и характеризуются формой, близкой к прямоугольной. В породе присутствуют реликты глинистого цемента.

В Печенгской структуре следует отметить наличие гравелитов (лучломпольская свита). Основная масса в них состоит из окатанных мелких зерен кварца, плагиоклаза, калиевого полевого шпата и цементирующего глинистого вещества заполняющего интерстиции. В основной массе присутствует обломочный материал – округлые зерна кварца, калиевого

полевого шпата, кварцита размером в несколько миллиметров. В некоторых участках породы встречаются крупные выделения кальцита, который выполняет роль цемента.

Химический анализ кварцитов сумия и ятулия не позволяет выделить четких критериев их различия ввиду очень близких составов. Но при этом можно отметить небольшой тренд изменений индекса общей щелочности: от нормальной щелочности пород сумия – к ятулию в сторону повышенной щелочности пород, что выражается в присутствии плагиоклаза и калиевого полевого шпата в ятулийских отложениях.

На основе минералого-петрографического анализа можно сделать ряд выводов:

Кварциты сумийского возраста, в отличие от кварцитопесчаников ятулия, являются более мономинеральными. Основными минералами здесь являются кварц и слюда, в это же время в ятулийских кварцитопесчаниках обнаруживаются кварц и калиевый полевой шпат, что вероятно связано с различной степенью рециклинга

Сохранность цемента в ятулийских породах гораздо выше, на что указывает наличие карбоната, серицита и глинистого материала, которые заполняют межзерновое пространство. Одной из отличительных черт кварцитопесчаников ятулия считается наличие карбоната. Этот факт достаточно часто устанавливается для отложений этого возраста во многих структурах (Печенгская, Шомбозерская, Лехтинская, Онежская мульда и др.).

Степень тектонической и метаморфической переработки сумийских кварцитов существенно выше, на что указывают прямоугольные сечения зерен кварца, как результат сдвига-надвиговых деформаций, мозаичное угасание, а также тройные срастания, рассланцованность пород, ориентировка слюды – мусковита. С другой стороны, в кварцитопесчаниках ятулия иногда наблюдаются элементы первичной стратификации – слоистость, а зерна кварца представляют собой хорошо окатанные обломки, новообразованная слюда разнонаправлена.

Изменение химического состава от отложений сумийского надгоризонта к ятулийскому в сторону повышено-щелочных пород обеспечивается присутствием зерен калиевого полевого шпата и плагиоклаза, что оказывает влияние на модуль общей нормальной щелочности.

### *Литература*

1. Ахмедов А.М., Предовский А.А., Федотов Ж.А. Геохимия Печенгского массива. Метаморфизованные осадки и вулканы. Л.: Наука, 1974. 139 с.

2. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Карельская. Листы Р-37-I (Маленьга), Р-37-VII (Сергиево).

Объяснительная записка. СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2001. 94 с.

3. *Иванов Н.М., Корсакова М.А., Дударева Г.А. и др.* Отчет по геологическому доизучению Шомбозерско-Лехтинской площади масштаба 1:200 000, составлению и подготовке к изданию комплекта Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 листов Q-36-XXVII, XXVIII. ФГБУ Росгеолфонд, 2010. 518 л.

4. *Куликов В.С., Светов С.А., Слабунов А.И. и др.* Геологическая карта юго-восточной Фенноскандии масштаба 1:750 000: новые подходы к составлению // Труды Карельского научного центра РАН. Серия: Геология докембрия. 2017. № 2. С. 3–41.