

Ю. И. СЫСТРА

## О СКЛАДЧАТЫХ СТРУКТУРАХ РАЙОНА ПИЗЕМСКИЕ ОЗЕРА — КАМЕННЫЕ ОЗЕРА (ЗАПАДНОЕ БЕЛОМОРЬЕ)

(Представлено академиком Ю. А. Косыгиным 4 I 1971)

Детальные структурные наблюдения во многих районах Западного Беломорья позволили установить, что складчатые структуры беломорского комплекса архея образовались в результате наложения нескольких разновозрастных и разноплановых деформаций<sup>(1-4)</sup>.

Автором в течение нескольких лет в составе тематической группы института под руководством М. М. Стенаря, занимающейся комплексным изучением стратиграфии, магматизма, метаморфизма, тектоники и пегматитоносности беломорского комплекса, проводилось детальное крупномасштабное структурное картирование ряда участков в районе побережье Белого моря — Пиземские озера — Каменные озера с непосредственным прослеживанием горизонтов, пачек и слоев по аэрофотоснимкам и регистрации всех структурных элементов.

В геологическом строении района, который является частью восточного крыла крупного Чушино-Лоухского синклинория северо-западного простирания<sup>(5, 6)</sup>, участвуют сложно-складчатые образования керетской и хетоламбинской свит беломорской серии.

Среди складчатых структур района выявлено три системы складок, для каждой из которых характерны свои структурные элементы: направление и наклон осевой плоскости, угол между крыльями, погружение шарниров и параллельной им минеральной линейности, форма складок, степень сжатости и т. д.

Наиболее ранними являются повсеместно встречающиеся многочисленные сильно сжатые изоклиналильные линейные опрокинутые и лежащие складки, амплитудой от нескольких сантиметров до десятков километров. Их осевые поверхности субширотного простирания при наложении последующих этапов складчатостей изгибаются (рис. 1 и 2). Шарниры этих складок и минеральная линейность, выраженная вытянутостью амфибола, биотита, эпидота и кварца параллельно шарнирам, также изогнуты, но всегда погружаются в западных румбах. Угол между крыльями этих складок обычно 0—10° (иногда 30°).

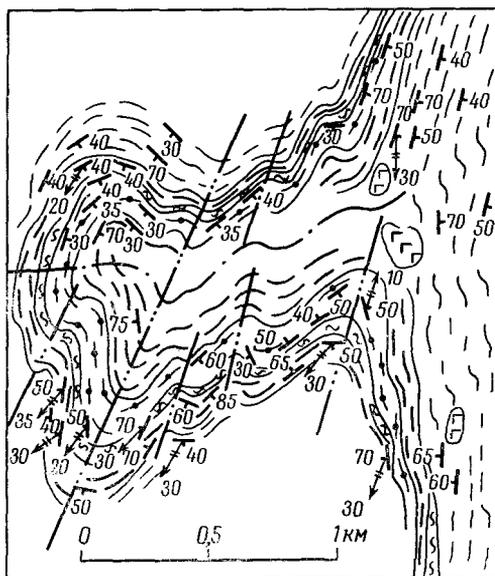


Рис. 1. Структурная схема Витозерского участка (составлено с участием М. М. Стенаря).  
Условные обозначения см. на рис. 2

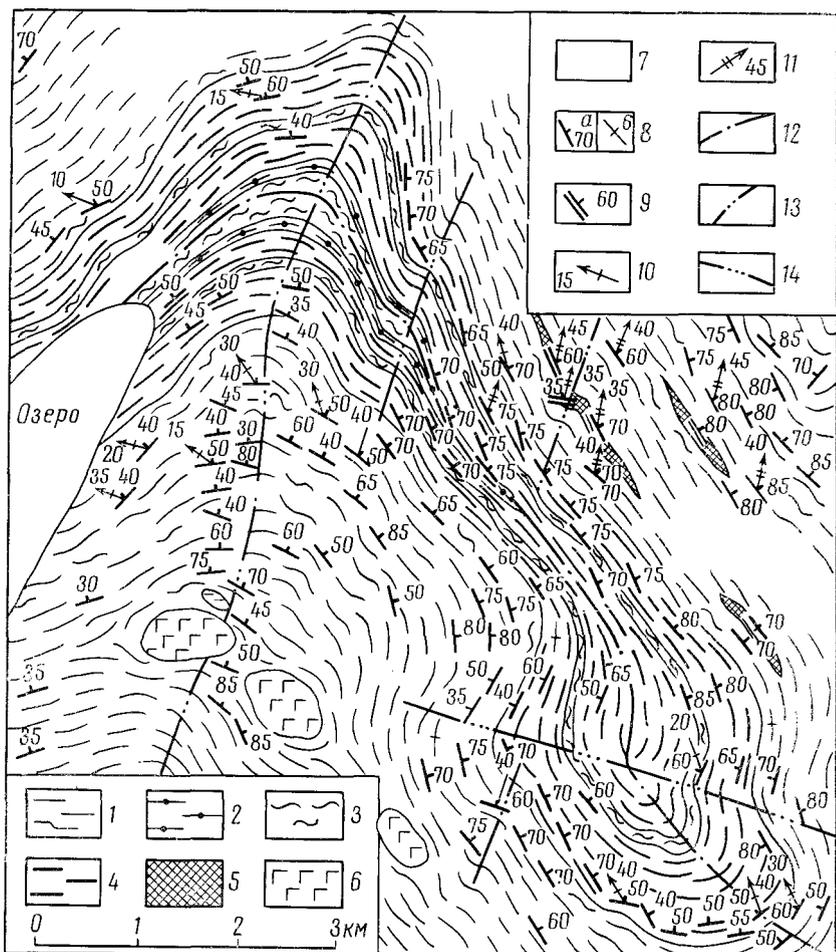


Рис. 2. Структурная схема Восточно-Пиземского участка. 1 — биотитовые гнейсы; 2 — ржавые гранато-биотитовые и кианито-гранато-биотитовые гнейсы; 3 — амфиболовые гнейсы; 4 — полосчатые гранатовые амфиболиты; 5 — рассланцованные гранат-пироксеновые ортопороды (рапиде основные породы); 6 — массивные габбро-пориты; 7 — четвертичные отложения; 8 — залегание полосчатости и гнейсовидности: а — наклонное, б — вертикальное; 9 — залегание сланцеватости в ранних основных породах; 10, 11 — минеральная линейность, параллельная шарнирам ранних субширотных и наложенных северо-восточных складок; 12—14 — следы осевых поверхностей ранних и наложенных северо-восточных и северо-западных складок

На эти ранние изоклиналильные складки накладываются открытые (угол между крыльями  $50\text{--}120^\circ$ ) складки с крутопадающими северо-восточными осевыми плоскостями, шарниры которых и минеральная линейность, выраженная вытянутостью кварца и кварц-полевошпатовых агрегатов параллельно шарнирам этих складок, погружаются на северо-восток или юго-запад в зависимости от азимута падения осевых поверхностей ранних складок (см. рис. 1 и 2). Крупные складки этой системы, амплитуда которых достигает нескольких километров, осложняются многочисленными мелкими складками последующих порядков.

Редкие открытые (угол между крыльями  $120\text{--}150^\circ$ ) малые (амплитудой до нескольких сот метров) складки третьей системы (см. рис. 2) также накладываются на ранние субширотные. Они имеют северо-западные слабонаклонные осевые плоскости, а погружение их шарниров совпадает с погружением шарниров ранних изоклиналильных складок. Возрастные

взаимоотношения между северо-восточными и северо-западными складками четко не устанавливаются.

Полученный нами фактический материал позволяет делать вывод, что образование ранних субширотных складок и наложенных северо-восточных и северо-западных происходило в несколько различных условиях.

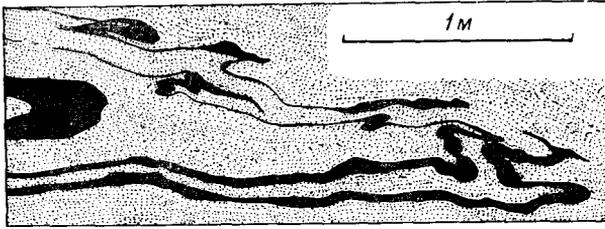


Рис. 3. Мало мощные прослои амфиболитов (темное) в биотито-амфиболовых гнейсах, смятые в лежащую изоклиinalную складку с субширотной осевой плоскостью (поперечный разрез, рисунок по фотографии)

Для ранних складок характерны формы, которые могут образоваться только при послойном дифференциальном течении вещества горных пород (<sup>7</sup>). Деформации, вызывающие образование этих складок, протекали в условиях высокой пластичности всех пород, в том числе и наиболее компетентных в обычных условиях амфиболитов. Течение материала привело к значительному увеличению мощностей в замках и интенсивному растяжению крыльев, которое, как правило, не приводит к разрыву пласта (рис. 3).

Нагнетание материала в замковые части наблюдается и в крупных, амплитудой до сотен метров и более, складках этой системы (см. рис. 1 и 2).

В поздних деформациях, которые вызывают образование наложенных складок, породы обладают различной пластичностью (<sup>5</sup>, <sup>8</sup>, <sup>9</sup>). Глиноземистые гнейсы сохраняют в этих деформациях высокую пластичность и способность нагнетаться в замки более крупных складок, где образуют многочисленные мелкие дисгармоничные складки течения, в то время как прослои более компетентных пород (в первую очередь — это амфиболиты и ранние основные породы) реагируют на напряжения расколами с последующим будинированием и растаскиванием прослоев и ранних изоклиinalных складок.



Рис. 4. Небольшой взброс, параллельный осевым плоскостям ранних складок

Высокой пластичностью пород во время ранних деформаций обусловлено также отсутствие разрывных нарушений сбросо-сдвигового характера и тектонической трещиноватости, связанных с ранними складками. Разрывные нарушения типа надвигов и взбросов, сопутствующие складкам течения, возникают в конце пластической фазы деформации, их протирания и наклоны тесно связаны с элементами складок<sup>(10)</sup>. Из-за приростности поверхностей таких нарушений и отсутствия брекчий трения установить их крайне трудно. Пример небольшого взброса в пластических породах, параллельного осевой плоскости ранней складки, показан на рис. 4.

Повсеместное развитие ранних, тесно сжатых лежащих складок и возможное значительное изменение мощностей пластов при деформациях необходимо учитывать при составлении стратиграфических схем, разрезов и геологических карт Западного Беломорья.

Институт геологии  
Карельского филиала Академии наук СССР  
Петрозаводск

Поступило  
23 XII 1970

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. В. Эз, Геотектоника, № 3 (1967). <sup>2</sup> Л. Н. Куклей, Геотектоника, № 5 (1968). <sup>3</sup> М. М. Стенарь, Тр. Инст. геол. Карельск. фил. АН СССР, в. 4 (1969). <sup>4</sup> Б. И. Кузнецов, ДАН, 185, № 1, 152 (1969). <sup>5</sup> К. А. Шуркин, Н. В. Горлов и др., Тр. Лаб. геол. докембрия АН СССР, в. 14 (1962). <sup>6</sup> Д. Т. Мишарев, А. С. Амеландов и др., Тр. Всесоюз. н.-и. геол. инст., нов. сер., 31 (1960). <sup>7</sup> А. А. Сорский, Тр. Геофиз. инст. АН СССР, в. 18 (145) (1952). <sup>8</sup> Н. В. Горлов, Структура беломорид, «Наука», 1967. <sup>9</sup> Б. И. Кузнецов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 7 (1969). <sup>10</sup> В. В. Бронгулеев, Проблема складкообразования в земной коре, «Наука», 1967.