

3. Коссовская А.Г. Генетические типы цеолитов стратифицированных формаций // Литология и полезн. ископаемые. 1975. № 2. С. 23–44.
4. Коссовская А.Г., Дриц В.А. Генетические типы корренситов и корренситоподобных минералов // Литология и полезн. ископаемые. 1985. № 5. С. 16–38.
5. Коссовская А.Г., Шутов В.Д. Типы регионального эпигенеза и начального метаморфизма и их связь с тектонической обстановкой на материалах и в океанах // Геотектоника. 1976. № 2. С. 15–30.
6. Коссовская А.Г., Шутов В.Д., Кац М.Я. Генетические типы цеолитов клиноптилолит-гейландитовой группы континентов и океанов // Природные цеолиты. М.: Наука, 1980. С. 8–30.
7. Котельников Д.Д. Проблемы изучения глинистых минералов зоны гипергенеза и осадочного чехла земной коры // Изв. вузов. Геология и разведка. 2003. № 3. С. 35–42.
8. Котельников Д.Д., Зинчук Н.Н. Генезис и эволюция глинистых минералов в осадочном чехле земной коры // Изв. вузов. Геология и разведка. 1999. № 4. С. 57–68.
9. Котельников Д.Д., Конюхов А.И. Глинистые минералы осадочных пород. М.: Недра, 1986. 247 с.
10. Котельников Д.Д., Солодкова Н.А. Структурные преобразования и морфологические особенности глинистых минералов в седименто- и литогенезе // Бюл. МОИП. Отдел. геолог. 1995. Т. 70. В. 3. С. 72–85.
11. Курносов В.Б. Глинистые осадки главных структурных элементов окраин Тихого океана (по материалам глубоководного бурения). М.: Наука, 1982. 224 с.
12. Лисицын Н.А., Бутузова Г.Ю. Цеолиты в осадках литологического профиля через Тихий океан // Литология и полезн. ископаемые. 1976. № 2. С. 9–21.
13. Минералы. Справочник. Т. IV. В. 2. Слоистые силикаты / Под ред. Ф.В. Чухрова. М.: Наука, 1992. 662 с.
14. Саркисян С.Г., Котельников Д.Д. Глинистые минералы и проблемы нефтегазовой геологии. М.: Недра, 1971. 183 с.
15. Саркисян С.Г., Котельников Д.Д. Глинистые минералы и проблемы нефтегазовой геологии. Изд. 2-ое, перераб. и доп. М.: Недра, 1980. 232 с.
16. Bole J.R. Zeolites in deep-sea sediments. Mineralogy and geology of natural zeolites // Mineral.Soc.Amer. 1977. V. 4.
17. Bole J.R., Wise W.S. Nature and origin of deep-sea clinoptilolites // Natural zeolites. Tucson, Ariz. 1976. Oxford ect, 1978. P. 235–243.
18. Hay R.L. Zeolites react in sedimentary rocks // Geol. Soc. Amer. Shc. Pap. 1966. N 85. 122 p.
19. Kenefl J.P., Mc Birney A.R., Thunell R.C. Episodes of Cenozoic volcanism in the circum Pacific region // J.Volcanol. and Geoterm.Res.1977. V. 2, N 2. P. 145–163.
20. Kossovskaya A.G. Genetic association of sedimentary zeolites in Soviet Union // Molecular Sieves. 3rd int. Zurich, Washington, 1973. N 121. P. 200–208.
21. Peterson M.N.A., Edgar N.T., Rex R.W. Initial Reports DSDP. 1970. V. 2. 501 p.
22. Petzing J., Chester R. Composition and origin of palygorskite-montmorillonite zeolite-containing sediments from the Pacific ocean // Comments Chem. Zeol. 1978. V. 21. № 1/2. P. 177–180.
23. Rex R.W. Autigenic kaolinite and mica as evidence at low temperatures // International series of monographs in earth sciences. 1966. V. 25. P. 95–104.
24. Stonciper S.A. Origin, distribution and diagenesis of phillipsite and clinoptilolite in deep-sea sediments // Chem. Geology. 1976. V. 17. N 4. P. 307–318.
25. Stonciper S.A. Chemistry of deep-sea phillipsite, clinoptilolite and host sediments // Natural zeolites: Occurrence properties. Oxford: Pergamon Press, 1978. P. 341–349.

ЯНИГП ЦНИГРИ

АК «АПРОСА»

Рецензент — С.В. Ежов

УДК 552.13

В.М. КОЗЛОВСКИЙ

ПРИРОДА СВЕКОФЕНСКИХ ПЛАГИОМИГМАТИТОВ БЕЛОМОРСКОГО КОМПЛЕКСА СЕВЕРНОЙ КАРЕЛИИ.

Статья 1. Геолого-структурное положение и особенности вещественного состава

Природа жильных плагиомигматитов беломорского комплекса Северной Карелии связана со свекофенским диафторезом (1,85 млрд. лет), протекавшим в условиях амфиболитовой фации. В районе месторождения Хетоламбино жильные тела свекофенских плагиомигматитов расположены в неоднородной сложнопостроенной слоистой толще, состоящей из хрупких прослоев амфиболитов и пластичных прослоев биотитовых гнейсов и апоамфиболитовых биотитовых мигматитов ребольского этапа. Вмещающая хетоламбинская толща осложнена разрывными и складчатыми нарушениями. В условиях тектонических деформаций разгрузка механических напряжений в пластах амфиболитов приводит к образованию хрупких сколовых микротрещин. В трещинах под воздействием флюида хрупкие роговообманковые породы метасоматически замещаются пластичным кварц-биотит-плагиоклазовым плагиомигматитовым агрегатом. Дальнейшая деформация неоднородной толщи происходила по механизму пластического течения.

Метаморфизм амфиболитовой фации во многих районах мира, в том числе и в беломорском комплексе Северной Карелии, сопровождается широким развитием полимигматитовых образований. Наблюдения над измененными амфиболитами позволили Т.Ф. Щербаковой выдвинуть предположе-

ние о метасоматической природе мигматитов ребольского цикла. Происхождением они обязаны региональной плагиогранитизации, протекавшей в условиях амфиболитовой фации метаморфизма при $T 700^{\circ}\text{C}$ и $P 600\text{--}700\text{ МПа}$ [2, 5, 6], по данным [7], $T 590\text{--}620^{\circ}\text{C}$, $P 1200\text{--}1400\text{ МПа}$, 2,6–2,8 млрд.

лет назад. В результате мощные пачки однородных амфиболитов и гнейсов хетоламбинской толщи превращены в сложно построенную линзовидно-полосчатую толщу, состоящую из чередующихся прослоев и линз в различной степени метасоматически преобразованных амфиболитов. В каждом обнажении практически всегда можно наблюдать 3–4 ступени мигматизации амфиболитов: амфиболиты → биотит-амфиболовые плагиомигматиты → амфибол-биотитовые плагиомигматиты → биотитовые плагиомигматиты. Автором такие регионально-метасоматические образования названы «субстратиформными плагиомигматами».

В этой толще залегают более поздние секущие и послойные лейкократовые жильные тела биотит-кварц-плагиоклазового состава, относящиеся к свекофенскому этапу метаморфизма (1,85 млрд. лет), которые называют «жильными плагиомигматитами». Свекофенский метаморфизм в Беломорье проявлен вдоль линейных зон северо-западного простирания. С метаморфизмом связана эпидотизация гнейсов и амфиболитов, а также формирование многочисленных полей керамических и слюдоносных пегматитов. В Чупинских пегматитовых месторождениях температура свекофенского метаморфизма невысока — 620–630°C, а давление достигает 700 МПа [3]. Большинство жильных плагиомигматитов в беломорском комплексе пространственно связано со складчатыми или разрывными деформациями в неоднородной слоистой толще гнейсов, амфиболитов и апоамфиболитовых субстратиформных мигматитов. Поэтому необходимо рассматривать образование жильных плагиомигматитов как следствие структурных и вещественных преобразований вмещающих пород.

Для изучения формирования жильных плагиомигматитов информативными оказались интенсивно деформированные породы нижних горизонтов хетоламбинской толщи.

Учитывая противоречивость взглядов на природу мигматитов, автор термином «мигматит» обозначил сложные неоднородные горные породы, лейкосомы которых либо прошли в развитии стадию плавления, либо представляют собой метасоматические образования предшествующие ему.

Геологическая позиция, морфология, внутреннее строение и вещественный состав жильных плагиомигматитов

В районе месторождения Хетоламино жильные плагиомигматиты залегают в сложно построенной неоднородной слоистой толще, сложенной амфиболитами, гранатовыми амфиболитами и линзовидно-полосчатыми субстратиформными апоамфиболитовыми мигматитами. В этих породах отмечены линзы меланократовых существенно амфиболовых пород и весьма редкие прослои биотитовых гнейсов. Линзовидно-слоистое строение хетоламбинской толщи проявлено на всех уровнях. В большинстве обнажений мощность прослоев из-

меняется от 15–20 см до 3–5 м. Реже встречаются участки микрослоистости, где мощность отдельных прослоев и линз не превышает 2 см при протяженности 30–50 см. Неоднородно-слоистое строение определяет высокую физико-механическую неоднородность хетоламбинской толщи: хрупкие прослои амфиболитов и меланократовых амфиболитов чередуются с относительно более пластичными прослоями биотитовых гнейсов и биотитовых мигматизированных апоамфиболитовых пород. Тектонические деформации в такой неоднородной слоистой толще приводят к появлению послойных и секущих разрывных нарушений, складок, флексурных изгибов и широкому развитию структур будинажа. Будины, как правило, сложены амфиболитами и меланократовыми амфиболовыми породами, которые обтекает более пластичная ткань лейкократовых биотитсодержащих апоамфиболовых субстратиформных мигматитов.

Морфологически жилы плагиомигматитов бывают двух типов. К первому относятся жилы выдержанной мощности (от 1–2 до 20–30 см), согласные со слоистостью вмещающих пород или занимающие секущее положение. Как правило, они имеют резкие контакты и отчетливую точку выклинивания. В некоторых жилах отмечается птигматитовая складчатость. Минеральный состав плагиомигматитовых жил этого типа прост: плагиоклаз составляет около 80–90%, кварц — не более 20%. Возможно присутствие не более 4–5 % биотита. По внутреннему строению жилы первого типа весьма однородны и характеризуются равномерной структурой. Такие жилы преимущественно развиваются в участках хрупких деформаций по плоскостям сместителей мелких сколовых нарушений с амплитудой 20–30 см (рис. 1).

Наибольший интерес представляют жильные плагиомигматиты второго морфологического типа. Их коренные выходы отмечены преимущественно вблизи крупных жил керамических и слюдяно-керамических пегматитов. Для таких плагиомигматитов типичны крупные тела сложной фор-

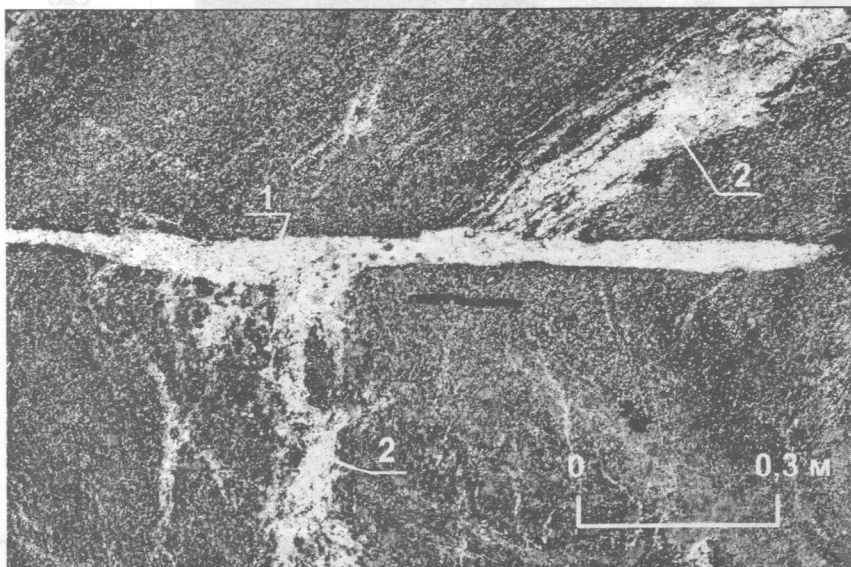


Рис. 1. Взаимоотношение мигматитов двух морфологических типов: однородная мигматитовая жила выдержанной мощности первого (1) рассекает более ранние сложнопостроенные неоднородные тела мигматитов второго (2)

мы, имеющие многочисленные разветвления, раздувы и пережимы. Жилы тела осложнены большим количеством апофиз и могут содержать мелкие ксенолиты вмещающих пород. В местах выклинивания мигматитовые жилы разветвляются на многочисленные тонкие прожилки (рис. 2). Площадь выходов плагиомигматитовых тел второго морфологического типа может быть 4—8 м².

Все жилые плагиомигматитовые тела второго морфологического типа приурочены к участкам пластических деформаций в мигматизированной слоистой апоамфиболитовой толще. Чаще всего такие жилы секут слоистость вмещающей толщи под углами 30—60°, а также распространены жилы субсогласные со слоистостью. Плагиомигматитовые жилы преимущественно развиваются в ядрах и на крыльях складок и флексур, особенно часто в участках структур будинажа, где плагиомигматитовый материал концентрируется между будинами меланократовых амфиболовых пород. Практически во всех изученных обнажениях жилые плагиомигматиты локализованы вдоль контакта пород с различными физико-механическими свойствами.

Жилые плагиомигматиты относятся к бескоровым образованиям, т. е. не имеют пространственной связи с интрузивными телами. Контакты плагиомигматитов с вмещающими породами хето-

ламбинской толщи отчетливо реакционные; в зоне контакта амфиболиты и меланократовые амфиболовые породы несут следы метасоматической переработки. Это выражается в формировании в эндоконтакте крупных плагиомигматитовых тел и вокруг некоторых ксенолитов внутри жил крупнозернистой меланократовой существенно биотитовой реакционной зоны.

Секущий характер контактов плагиомигматитов с вмещающими породами раннего ребольского метаморфического цикла (2,6—2,8 млрд. лет) и пространственная связь с полями развития керамических пегматитов, для которых установлен возраст 1,9 млрд. лет, позволяют предположить, что жилые плагиомигматиты также свекофенского возраста.

Лейкосомы таких плагиомигматитовых тел, как правило, биотит-кварц-плагиоклазового состава, для большинства жил характерен сфен. Количественные соотношения породообразующих минералов не меняются от прожилка к прожилку. Плагиоклаз, кварц, биотит и сфен образуют равновесные сростания без признаков коррозии или реакционного взаимодействия, а их составы изменяются незначительно. Плагиоклаз относится к олигоклаз-андезину (An 27—30). Биотит из лейкосомы мигматита весьма низкожелезистый ($Fe^{2+}/(Fe^{2+} + Mg)$ 0,31) и по составу близок к флогопиту (таблица). Интересно отметить, что железистость биотита из мигматитов и железистость амфибола из вмеща-

Средний химический состав (мас. %) и формульные коэффициенты в формулах породообразующих минералов плагиомигматитов беломорского комплекса

Компонент	Роговая обманка (3)	Биотит (9)	Плагиоклаз (9)
SiO ₂	47,14	39,67	61,25
TiO ₂	0,60	2,04	—
Al ₂ O ₃	9,82	16,86	24,21
FeO	12,08	12,74	—
MnO	0,26	0,11	—
MgO	12,94	15,66	—
CaO	12,53	0,01	5,75
Na ₂ O	1,26	0,08	8,50
K ₂ O	0,69	11,12	0,06
Σ	97,32	98,28	99,77
Si	6,91	2,92	2,73
Al ^{IV}	1,09	1,08	1,27
Al ^{VI}	0,61	0,38	—
Ti	0,07	0,11	—
Fe ²⁺	1,48	0,78	—
Mn	0,03	0,01	—
Mg	2,82	1,72	—
Ca	1,97	0,00	0,27
Na	0,36	0,01	0,73
K	0,13	1,04	0,00
O ²⁻	22,08	10,57	8,00
(OH) ⁻	1,92	1,43	—

Примечание. Анализы минералов выполнены на электронном микроанализаторе MS-46 в лаборатории МГГРУ; формульные коэффициенты рассчитаны по катионному методу, в скобках — количество образцов, прочерк — не определялось.

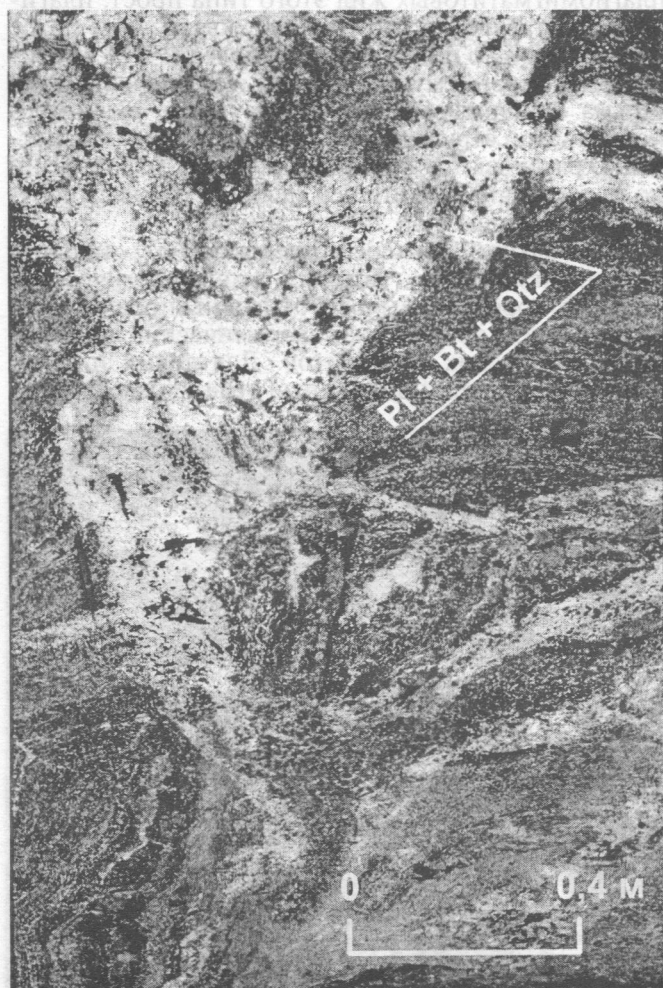


Рис. 2. Мигматиты второго морфологического типа, образующие сложные ветвящиеся жилые тела с раздувами и пережимами и содержащие ксенолиты вмещающих пород

ющих меланократовых амфиболитовых пород ($Fe^{2+}/(Fe^{2+} + Mg)$ 0,34) весьма близки.

Крупные тела плагиомигматитов макроскопически неоднородны. Это выражается в том, что минералы весьма неравномерно распределены по телу плагиомигматита. Выделяются обособленные изометричные кристаллы плагиоклаза (до 4 см), которые окаймляются линейными зонами, сложенными мелкозернистым (0,5–3 мм) биотит-кварцевым или биотитовым агрегатом (рис. 3). Биотит в таких зонах текстурирован, его чешуйки субпараллельно ориентированы и обтекают плагиоклазовые ядра. Мощность линейных зон составляет 1–30 мм. Многие кристаллы биотита в линейных зонах несут следы пластических деформаций, что выражается в изогнутости и изломанности спайных швов. Кварц, сосредоточенный в линейных зонах, обладает параллельно-шестоватым строением. Такие агрегаты растут в стесненных условиях при постепенном заполнении кремнеземом приоткрывающейся трещины (согласно А.Г. Жабину [4], параллельно-шестоватый агрегат второго типа). Сфен — типичный минерал плагиомигматитов. Обычно он сосредоточен в линейных биотит-кварцевых зонах или тонких прожилках биотит-кварц-плагиоклазового состава. Во вмещающих породах сфен встречается в небольших количествах.

Интересно отметить, что подобные текстурно-вещественные неоднородности наблюдаются не только в мигматитовых жилах, но и в некоторых телах слюдяно-керамических пегматитов Чупинского района. В участках выклинивания некоторых жил выявлены порфиробластические текстуры [1], представляющие собой крупные таблитчатые кристаллы плагиоклаза (7–10 см), заключенные в относительно мелко- и равномернозернистый биотит-кварцевый агрегат. В центральной части плагиопегматита между крупными блоками плагиоклаза ($\approx 0,5$ м) отмечен биотит-кварцевый агрегат, в котором биотит формирует субпараллельно ориентированные удлиненные листоватые кристаллы. Этот агрегат окаймляет блоки плагиоклаза в виде линейных зон, а также может формировать в теле пегматита раздувы изометричной формы.

Установленные текстурные неоднородности жильных плагиомигматитов указывают на то, что в их формировании существенную роль играли процессы пластического течения кварц-биотит-плагиоклазового агрегата, сопряженные с механической дифференциацией и перекристаллизацией материала. Макро- и микроскопические исследования минеральных сростаний и морфологии зерен

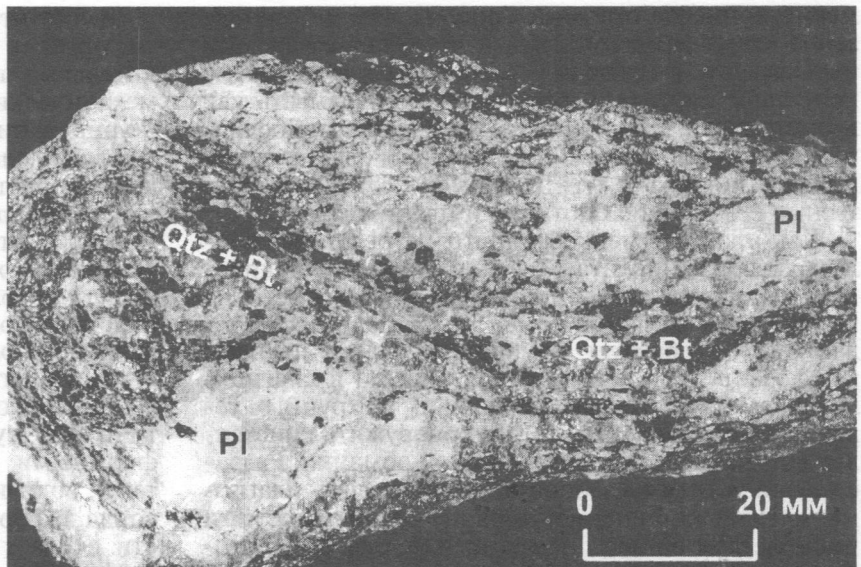


Рис. 3. Текстурно-вещественная неоднородность плагиомигматитов второго морфологического типа: крупные блоки плагиоклаза (Pl) оконтурены мелкозернистым биотит-кварцевым агрегатом (Qtz + Bt)

минералов в плагиомигматитах и во вмещающих породах показали, что ассоциация мигматитов (Qtz+Pl+Bt+Ttn) образуется в местах интенсивных пластических деформаций при метасоматическом замещении роговой обманки вмещающих пород.

Зарождение жильных плагиомигматитов начинается с образования в меланократовых амфиболитах тонких прожилков, сложенных мелкозернистым агрегатом плагиоклаза (80–90%), кварца (5–10%), биотита (до 5%). В этих прожилках появляется новообразованный сфен, количество которого может достигать 3–5%, в то время как в протолите (меланократовой амфиболовой породе) сфен практически не отмечается. Мощность прожилков не превышает 1,5 мм. В отличие от крупных плагиомигматитовых жил обращает на себя внимание их исключительно однородное и равно-

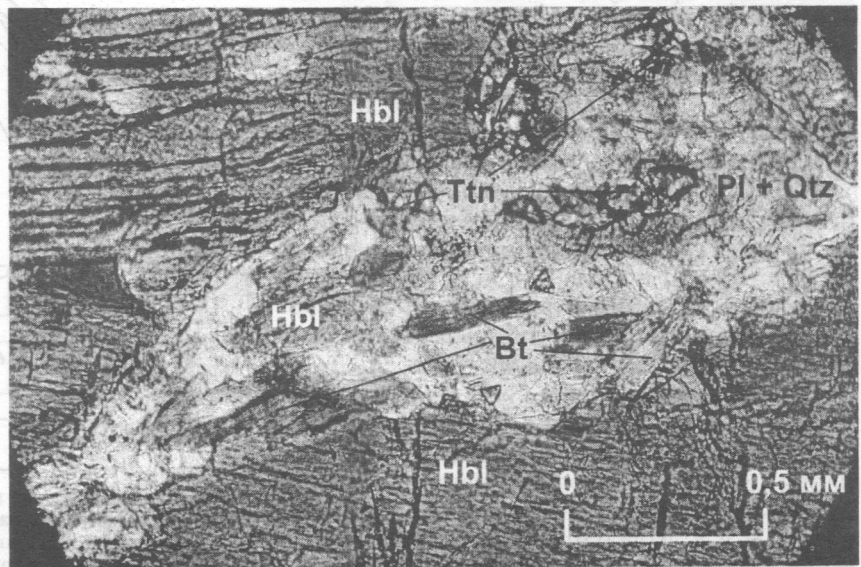


Рис. 4. Зарождение плагиомигматитовых прожилков по трещинам в хрупких меланократовых амфиболовых породах: крупный кристалл роговой обманки (Hbl) корродируется плагиомигматитовым агрегатом (Pl + Bt + Qtz); внутри прожилка — ксенолит незамещенной роговой обманки

мернозернистое строение (рис. 4). Изометричные зерна кварца и плагиоклаза формируют сахаровидный агрегат, в котором заключены пластинчатые кристаллы биотита. Сфен может образовывать как изометричные зерна, так и идиоморфные ромбовидные кристаллы, содержащие пойкилитовые включения плагиоклаза и кварца. Обычно сфен образует тесные сростания с биотитом и плагиоклазом.

Как правило, мелкозернистый агрегат плагиоклаза, кварца, биотита и сфена корродирует крупные кристаллы роговой обманки (рис. 4), реже во вмещающих меланократовых амфиболовых породах биотит образует крупночешуйчатые псевдоморфозы по роговой обманке, а кварц и плагиоклаз формируют тонкие прожилки. В крупных телах плагиомигматитов можно обнаружить кристаллы и зерна незамещенной роговой обманки. Разрастаясь и увеличивая мощность, прожилки плагиомигматита постепенно теряют однородность и приобретают облик, показанный на рис. 3. Протолитом для образования плагиомигматитов служили амфиболиты и меланократовые амфиболовые породы, сохранившиеся в реликтах.

Геолого-структурные условия, благоприятные для образования жильных плагиомигматитов

Расположение жильных плагиомигматитовых тел контролируется неоднородной сложнопостроенной слоистой толщей пород, контрастной по физико-механическим свойствам, а также структурами будинажа, разрывными и складчатыми нарушениями, осложняющими линзовидно-слоистое строение этой апоамфиболитовой толщи.

Если на определенном участке один из этих факторов не реализуется, то жильные плагиомигматиты, как правило, не образуются. Часто в неоднородной линзовидно-слоистой толще, не осложненной тектоническими деформациями, количество жильных плагиомигматитов ограничено. На площадях, сложенных преимущественно однородными биотитовыми или амфибол-биотитовыми субстратиформными плагиомигматитами, которые лишены прослоев амфиболитов и меланократовых амфиболитов, жильные плагиомигматиты не развиваются даже при наличии интенсивных тектонических нарушений.

Процесс деформации слоистой толщи, неоднородной по физико-механическим свойствам, схематично иллюстрирует рис. 5. Каждая горная порода под действием тектонического давления переходит в напряженное состояние, которое описывается эллипсоидом напряжений с осями σ_1 , σ_2 , σ_3 .

В хрупких горных породах, которыми являются механически изотропные амфиболиты и меланократовые амфиболиты, разгрузка напряжений происходит преимущественно за счет образования трещин скола и перемещений τ и τ' отдельных фрагментов горных пород. Плоскости трещин скола ориентированы под углом $\approx 45^\circ$ к осям σ_1 и σ_3 и проходят вдоль оси σ_2 . Обычно развивается одна из двух сопряженных плоскостей скола.

В биотитовых и амфибол-биотитовых субстратиформных плагиомигматитах, обладающих значительной плоскостной анизотропией, разгрузка механических напряжений происходит за счет текстурирования биотита и образования микросдвигов вдоль сланцеватости. В результате этого породы приобретают пластичность и способность к течению под действием нагрузки. Типичные трещины скола в таких породах практически не развиты. Нередко можно наблюдать, как трещины, секущие слоистую толщу и хорошо проявленные в хрупких пластах амфиболитов, гаснут при переходе в биотитовые апоамфиболовые породы.

В относительно хрупком прослое меланократового амфиболита, заключенном между более пластичными существенно биотитовыми субстратиформными апоамфиболитовыми плагиомигматитами, вблизи замков складок ориентировка эллипсоида деформаций такова, что возможные плоскости скола τ параллельны слоистости всей толщи пород. Используя анизотропию слоистости пород, в таких участках формируются слоистые трещины. На крыльях складок эллипсоид деформаций ориентирован таким образом, что возможные плоскости скола τ направлены под углом к слоистости. В этом случае образуются секущие трещины (рис. 5). В исследованных обнажениях всегда

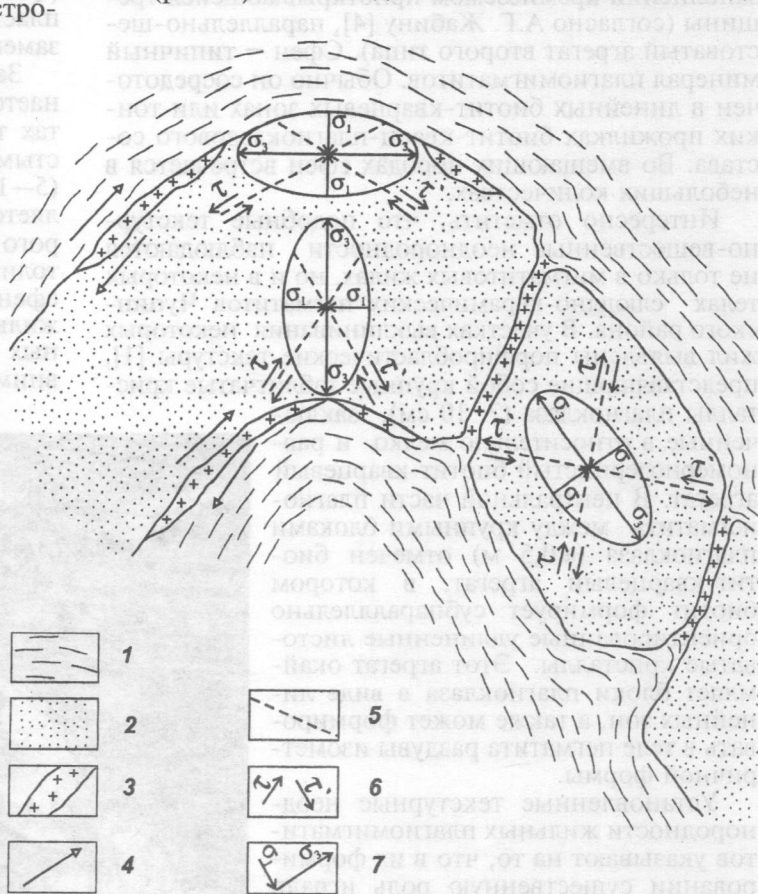


Рис. 5. Ориентировка механических напряжений, возникающих в пласте амфиболита при деформации неоднородной слоистой толщи: 1 — пластичные породы (гнейсы или биотитовые апоамфиболитовые мигматиты ребольского этапа); 2 — хрупкие породы (амфиболиты или меланократовые амфиболовые породы); 3 — жильные мигматиты; 4 — направления перемещения блоков; 5 — возможные поверхности скола; 6 — касательные напряжения; 7 — направления сжимающих (σ_1) и растягивающих (σ_3) усилий

встречается комбинация послойных и секущих трещин с преобладанием последних.

В процессе последующей деформации слоистой толщи образовавшиеся трещины расширяются, и по ним перемещаются хрупкие блоки амфиболитов и меланократовых амфиболовых пород. Окружающие пластичные биотитовые апоамфиболитовые породы играют в этом случае роль скользящей подложки и способствуют растаскиванию пластов и линз амфиболитов на отдельные фрагменты, т. е. будинажу.

Зоны трещиноватости, вдоль которых перемещаются или проскальзывают отдельные хрупкие фрагменты амфиболитов, характеризуются пониженным давлением на твердую фазу и повышенной проницаемостью для флюидов. Следовательно, в результате декомпрессии в таких зонах возрастает интенсивность потоков флюидов. Поэтому они наиболее благоприятны для метасоматического преобразования пород и формирования жильных плагиомигматитов.

Замещение роговой обманки амфиболитов и меланократовых амфиболитов кварц-биотит-плагиоклазовым (мигматитовым) агрегатом в линейных зонах трещиноватости является, вероятно, следствием реакции хрупких пород на деформацию. Новообразованный мигматитовый агрегат, содержащий ориентированные кристаллы биотита, представляет собой более пластичную среду, чем исходные амфиболовые породы. Поэтому он способен заполнять трещины между отдельными хрупкими блоками. Минералогическим подтверждением этого процесса может служить деформированность пластинчатых кристаллов биотита. Пластическое течение вещества плагиомигматитов сопровождается интенсивным трением между отдельными фрагментами горных пород и, вероятно, способствует их разогреву.

Выводы

1. Геологическая позиция крупных плагиомигматитовых жил второго типа, их текстурно-вещественная неоднородность и особенности взаимоотношений минералов указывают на метасоматическую природу. Протолитом для образования минеральной ассоциации плагиомигматитов служили амфиболиты или меланократовые амфиболиты хеттоламинской толщи.

2. Морфология минеральных агрегатов жильных плагиомигматитов позволяет предполагать, что метасоматические процессы проходили синхронно с деформацией вмещающей толщи. Кварц-биотит-плагиоклазовая неосома начинает развиваться по образующимся микротрещинам скола в хрупких амфиболитах в результате снижения давления и увеличения притока флюидов. Образующийся плагиомигматитовый агрегат существенно более пластичен, чем породы протолита. Поэтому в дальнейшем в формировании жильных плагиомигматитов существенную роль играли процессы пластического течения кварц-биотит-плагиоклазового агрегата, сопряженные с механической дифференциацией и перекристаллизацией мигматитового материала.

3. Для образования жильных плагиомигматитовых тел необходимо сочетание двух геолого-структурных факторов: 1) наличие неоднородной сложнопостроенной слоистой толщи пород, контрастной по физико-механическим свойствам (в данном случае — линз хрупких амфиболитов и меланократовых амфиболовых пород, чередующихся с более пластичными прослоями биотитовых субстратиформных мигматитов); 2) действие тектонических напряжений, осложняющих линзовидно-слоистое строение апоамфиболитовой толщи, что выражается в появлении структур будинажа, разрывных и складчатых нарушений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беломорский комплекс северной Карелии и юго-запада Кольского полуострова / Под ред. К.А. Шуркина. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 306 с.
2. Бибилова Е.В., Борисова Е.Ю., Другова Г.М., Макаров В.А. Метаморфическая история и возраст глиноземистых гнейсов Беломорского пояса Балтийского щита // Геохимия. 1997. № 9. С. 883–893.
3. Глебовицкий В.А., Миллер Ю.В., Другова Г.М., Милькевич Р.И., Вревский А.Б. Структура и метаморфизм Беломорско-лапландской коллизионной зоны // Геотектоника. 1996. № 1. С. 63–75.
4. Жабина А.Г. Онтогенез минералов. М.: Наука, 1979. 275 с.
5. Седова И.С., Глебовицкий В.А., Семенов В.А. Эволюция метаморфизма позднерехейского периода района

- Тупой губы оз. Ковдозера, Северо-Западное Беломорье // Петрология. 1996. Т. 4. № 2. С. 150–170.
6. Седова И.С., Семенов А.П., Кравцова Е.И. О природе мигматитов полиметаморфического комплекса Тупой губы оз. Ковдозера, Северо-Западное Беломорье // Петрология. 1998. Т. 6. № 2. С. 197–224.
7. Щербакова Т.Ф. Амфиболиты беломорского комплекса и их гранитизация. М.: Наука, 1988. 150 с.

Московский государственный геологоразведочный университет
Рецензент — Л.Н. Липчанская