

УДК 551.24 + 553.641

К ПРОТОТЕКТОНИКЕ АПАТИТО-НЕФЕЛИНОВЫХ ТЕЛ В ХИБИНАХ

М. М. Калинин

Апатито-нефелиновые тела в Хибинах пространственно приурочены к дугообразной интрузии ийолит-уртитов. Они полого наклонены к центру массива и залегают в ее висячем боку на контакте с рисчорритами и среднезернистыми нефелиновыми сиенитами [Елисеев, 1937]. Форма рудных тел линзовидно-пластовая, мощность их от 10—30 до 100—150 м, падение к центру массива 25—50°. Крупнейшие среди них Кукисвумчорр-Юкспорское и Расвумчоррское рудные тела расположены в юго-западной части дугообразной полосы ийолит-уртитов и образуют Юго-западное рудное поле (рудники им. С. М. Кирова, Юкспор, Апатитовый цирк, Центральный). В 15 км севернее рудного поля находится месторождение Куэльпор-Лявойок, в 5 км восточнее — Коашва.

Специальные структурно-тектонические исследования на апатитовых месторождениях проводили геологи ГИГХС [Вировлянский, 1964] и комбината «Апатит» [Онохин, 1965]. В последние годы структуру Юго-западного рудного поля изучали геологи Л. Б. Антонов, Л. Ф. Лазарева и автор настоящей статьи. В процессе работ на участке Юго-западного рудного поля автором выявлены своеобразные разрывные протонарушения прослоев апатито-нефелиновых пород. Аналогичные нарушения отмечены и на месторождениях Куэльпор-Лявойок и Коашва.

Юго-западное рудное поле. Общая длина поля, вытянутого в близширотном направлении, около 12 км. В его состав входят Кукисвумчорр-Юкспорское и Расвумчоррское рудные тела, максимальной мощностью 120—150 м при длине 5—6 км. Строение рудных тел зональное: висячий бок сложен богатыми пятнистыми и пятнисто-полосчатыми рудами, лежащий — бедными сетчатыми, полосчатыми и линзовидно-полосчатыми и блоковыми. В висячем боку рудные тела контактируют с рисчорритами и ийолитами, в лежащем повсеместно граничат с массивными и линзовидно-полосчатыми уртитам.

Поскольку разрывные нарушения встречены главным образом в лежащем боку рудных тел, в зонах перехода их к массивному уртитам, остановимся несколько подробнее на их описании. Переход от руды к массивному уртитам совершается путем их многократного взаимного переслаивания в зонах мощностью 15—50 м и более. Мощность прослоев не превышает 0,5—3 м, границы их в основном отчетливые, но не резкие, реже постепенные (рис. 1, а). В зонах перехода отдельные рудные прослои часто под прямым углом обрываются в перемежающемся с ними массивном уртите, нередко расчленяясь при этом на ряд блоков (рис. 1, б). Эти

разрывные нарушения прослоев апатито-нефелиновых пород широко распространены в рудных телах.

Рассмотрим типичное разрывное протонарушение одного из прослоев полосчатой апатитовой руды, залегающего среди массивного уррита (рудник Юкспор, горизонт +530 м, восточная стенка орта 4а, в 80 м от западного штрека). Прослой апатитовой руды мощностью 25—30 см под прямым углом расчленяется на две легко сопоставимые между собой части:

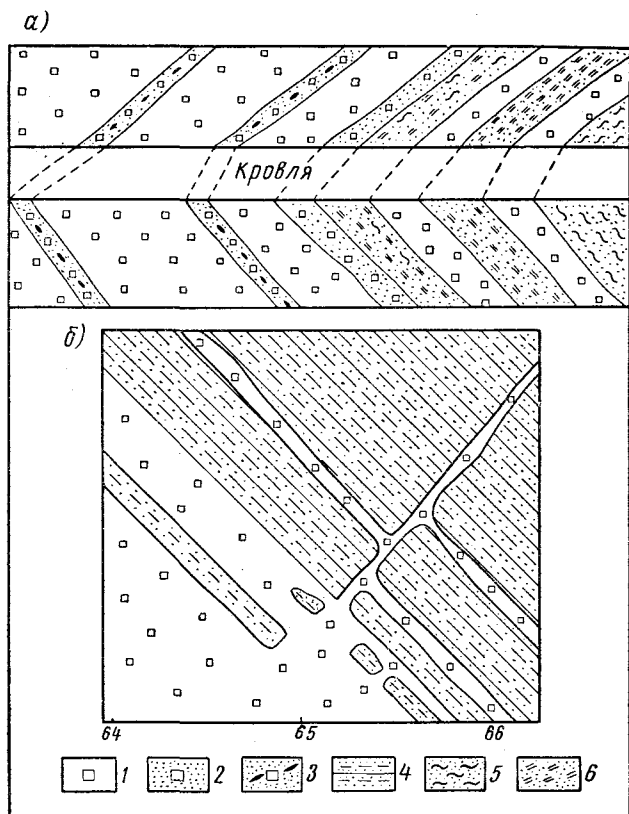


Рис. 1. Согласно *а* (Кукисвумчорр, гор. +322 м, орт 1) и секущие *б* (Юкспор гор. +740 м, орт 12а) взаимоотношения рудных тел с массивными урритами.

1 — массивный уррит; 2 — уррит с апатитом; 3 — линзовидно-полосчатый уррит; 4 — полосчатая апатито-нефелиновая руда; 5 — линзовидно-полосчатая апатито-нефелиновая руда; 6 — сетчатая апатито-нефелиновая руда.

пологое углубление на одной из них соответствует слабой выпуклости на другой. Падение юго-западного крыла нарушенного прослоя на СВ под углом 10°, северо-восточного — более крутое под углом 20°. Прослой уррита, залегающие по обе стороны от руды, имеют мощность 40—50 см.

Особенностью взаимоотношений уррита с рудой является его одно-временное согласное и секущее положение относительно полосчатости руды. За пределами нарушения уррит согласно залегает с прослоем руды, имея с ним не резкую, но отчетливую границу. В месте разрыва рудного прослоя уррит согласных слоев плавно заходит с обеих сторон в образовавшееся межблоковое пространство и резко сечет руду. Может показаться, что здесь присутствуют два разновозрастных уррита. Однако отсутствие между ними каких-либо интрузивных взаимоотношений,

следов катаклаза или перекристаллизации минералов наряду с совершенно одинаковым составом и структурами (рис. 2) скорее свидетельствует о сингенетичности обоих уртитов. Это подтверждается, например,

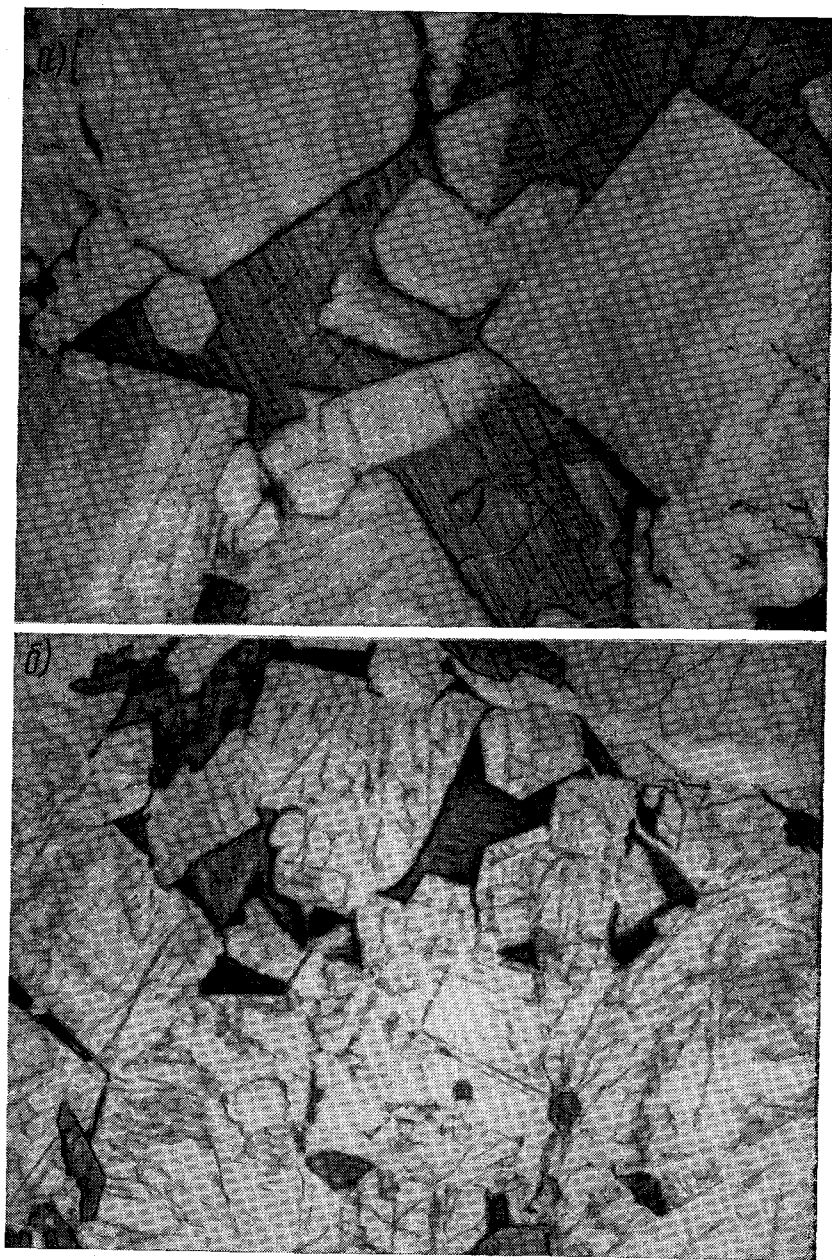


Рис. 2. Гипидиоморфнозернистая структура уррита:

а — из слоев, согласных с рудой (без анализатора, увел. 24); *б* — выполняющего межблоковое пространство (без анализатора, увел. 32).

разрывом, прошедшим по одному рудному прослою, без нарушения верхнего апатитового прослойка (нарушены только соседние апатитовые слои).

Аналогичные расчленения прослоев руды прослежены не только по падению рудных тел, но и по простиранию. В центральной части рудного тела, по обеим стенкам северного штрека, на расстоянии 170 м прослеживается горизонт полосчатых апатитовых руд мощностью около 7—10 м. Для рудного горизонта характерно чередование прослоев почти мономинерального апатита, мощностью 10—50 см, с уртитом. Границы прослоев согласные, резкие. В нескольких местах встречены разрывные нарушения апатитовых прослоев (рис. 3, а). Одно из них, — расположенное в 10 м на запад от 14 орта и прослеженное по обеим стенкам северного штрека (рис. 3, б). Прослой почти мономинерального апатита мощностью 15 см расчленяется по простиранию рудного тела (СЗ — ЮВ) на отдельные блоки плитообразной формы с неровными краями. Пространство между блоками заполнено, как и в предыдущем случае, перемежающимся с апатитовыми прослоями массивным уртитом. Постепенный переход от уррита согласного слоя к урриту, выполняющему межблоковое пространство, хорошо виден на рис. 3, б.

Итак, на участке Юго-западного рудного поля устанавливается расчленение прослоев апатито-нефелиновых пород по падению и простиранию рудных тел.

Месторождение Куэльпор-Лявойок. Месторождение состоит из двух рудных тел — Куэльпорского и Лявойокского, вытянутых в направлении, близком к меридиональному, и отделенных по простиранию полосой ювита. Разрывные нарушения прослоев апатито-нефелиновых пород отмечены в Куэльпорском рудном теле длиной 2 км, мощностью 50—80 м в центральной части, 5—10 м — на флангах. В южной части месторождения рудное тело уменьшается за счет увеличения мощности нижележащего уррита. При этом в уррите наряду с редкими согласными апатитовыми прослоями наблюдаются повернутые блоки руды плитообразной формы. Наличие таких блоков дает основание Т. Н. Ивановой [1963] считать их ксенолитами эруптивной брекчии, цемент которой представлен «молодым» послерудным урритом. Однако, во-первых, отдельные рудные блоки залегают на продолжении ненарушенных рудных прослоев (рис. 4), во-вторых, — пространство между блоками, как и в описанных выше случаях, заполнено урритом из согласных слоев. Следовательно, разрывные нарушения и здесь выполнялись урритом из слоев, перемежающихся с рудой. Иначе трудно объяснить отсутствие между урритом согласных слоев и урритом, выполняющим межблоковое пространство, резких контактов, закалки и т. п.

Месторождение Коашва. Месторождение прослежено геологоразведочными работами на 3 км на северо-восток — юго-запад. В висячем боку рудной зоны залегают трахитоидные ийолиты и ювиты, в лежащем — массивные полевошпатовые уртиты (см. рис. 3). Рудная зона сложена тремя апатитовыми горизонтами, разделенными прослоями массивного, частью полевошпатового уррита. Мощность рудных горизонтов от 5—10 до 80—100 м, урритовых слоев — от 50 до 70 м. Апатитовые горизонты в юго-западной части разреза сложены блоками апатито-нефелиновых пород, пространство между которыми выполнено массивным полевошпатовым урритом. Переход от уррита, залегающего внутри рудных горизонтов, к урриту согласных слоев всегда постепенен. Взаимоотношение уррита внутри рудных горизонтов с блоками руды имеет двойственный характер: в одних случаях уррит четко срезает полосчатость руды под различными углами, в других — залегают согласно с ней, имея нерезкую, но отчетливую границу. По простиранию в северо-восточном направлении рудные горизонты постепенно сменяются ненарушенными рудными телами (см. рис. 3).

Типичных разрывных нарушений прослоев апатито-нефелиновых пород непосредственно по керну скважин отметить не удалось. В то же время двойственный характер взаимоотношений уртита с рудой, а также

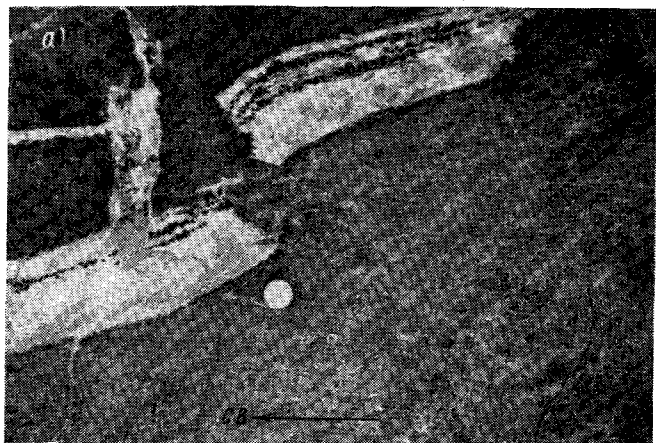
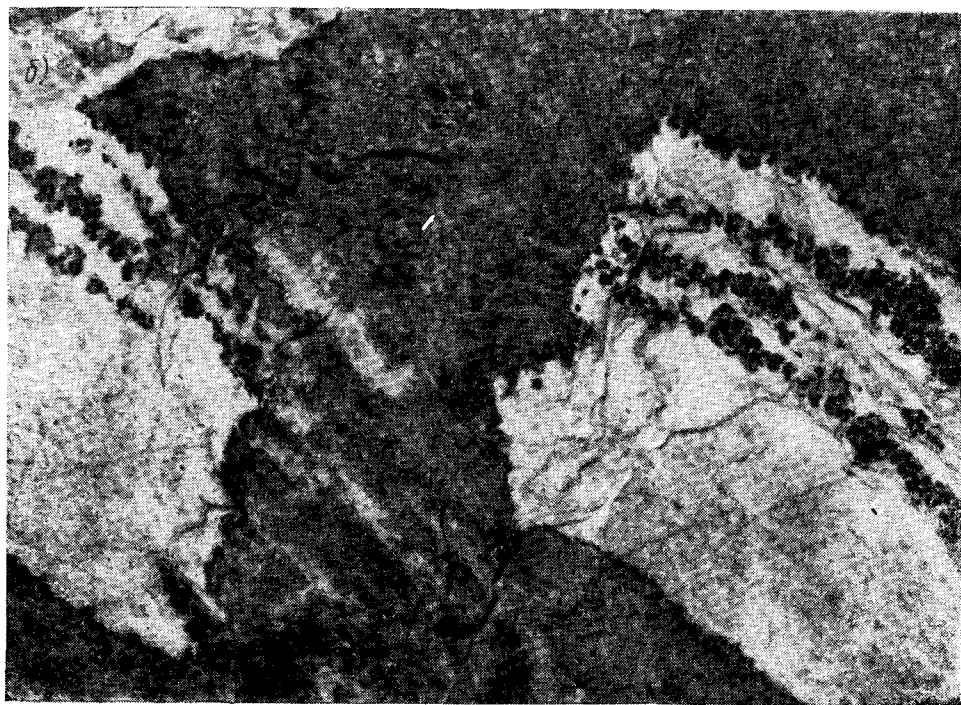


Рис. 3. Разрывное нарушение *a* и его деталь *б* почти мономинерального апатитового прослоя (Апатитовый цирк, гор. +600 м, северный штрек).

смена по простиранию рудной зоны нарушенных рудных горизонтов сплошными ненарушенными рудными телами дают основание считать, что в формировании структуры месторождения важную роль сыграли прототектонические процессы.

О времени и плане тектонических деформаций. Образование разрывных нарушений прослоев апатито-нефелиновых пород Т. Н. Иванова [1963] и Г. М. Вировлянский [1964] относят ко времени внедрения по расколам в рудные тела «молодых» послерудных или послеapatитовых уртитов. Об этом, по их мнению, свидетельствуют четкие пересечения полосчатости руды уртитом, а также наличие в массивном уртите на месторождениях Хибин повернутых блоков руды. Однако, во-первых, уртит не только сечет полосчатость руды, но и находится в согласных полосчатых ассоциациях с рудой, во-вторых, — между уртитом согласных слоев и уртитом, выполняющим пространство между рудными блоками, отсутствуют интрузивные взаимоотношения, переход их совершается постепенно.

На основании изложенного время образования разрывных нарушений прослоев апатито-нефелиновых пород следует отнести к прототектоническому этапу формирования рудных тел. Нижняя возрастная граница разрывных нарушений, судя по расчленению прослоев апатито-нефелиновых пород, определяется как послеapatитовая, т. е. возникновение расколов происходило после окончания кристаллизации апатитовых слоев. Верхняя возрастная граница фиксируется выполнением разрывных нарушений уртитом, кристаллизовавшимся позже руды.

Аналогичные разрывные протонарушения, развитые среди основных и ультраосновных пород, изучены А. А. Полкановым в Мончегундском массиве [1954], Е. М. Камероном и М. Е. Эмерсоном [Cameron, Emerson, 1959] в Бушвельдском массиве и А. И. Богачевым [1961] в Ельтозерском массиве. Образование разрывных протонарушений они объясняют результатом взламывания первичных слоев течения. Очевидно, таким же путем образовались и разрывные нарушения прослоев апатито-нефелиновых пород.

Общий план деформаций протоматмического периода на основании расчленения прослоев руды в плоскости падения рудного тела определяется следующим образом. Ось наибольшего удлинения *A* располагается по падению рудного тела в направлении расчленения прослоев руды. Ось наибольшего сжатия *C* направлена перпендикулярно к плоскости падения рудного тела, средняя ось эллипсоида деформаций *B* — по его простиранию. Учитывая, что прослои руды бывают также расчленены и в плоскости простирания рудных тел, можно предполагать, что деформация была не плоской, а пространственной, т. е. оси *A* и *B* менялись местами.

Выводы

1. Широкое развитие на апатитовых месторождениях Хибин прототектонических разрывных нарушений вызывает необходимость учитывать при разведке и эксплуатации возможные перемещения расчлененных частей рудных тел по падению и простиранию.

2. Дальнейшее изучение разрывных прототектонических нарушений представляет и петрологический интерес. Установленные двойственные взаимоотношения уррита с рудой позволяют судить о направленности дифференциации щелочной магмы.

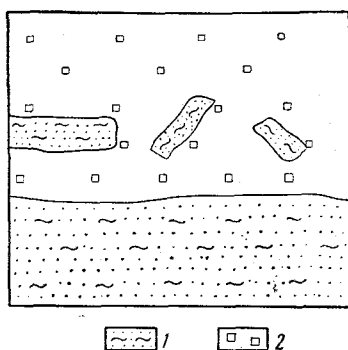


Рис. 4. Разрывное протонарушение прослоев апатито-нефелиновой породы (месторождение Куэльпор).

1 — линзовидно-полосчатая апатито-нефелиновая руда; 2 — массивный уртит.

ЛИТЕРАТУРА

Богачев А. И. Щелочные породы Елетьозера и базальтовая магма. В сб. Проблемы геологии Карелии и Кольского полуострова. Изд-во Кольск. фил. АН СССР, 1961.

Вировлянскй Г. М. Позднемагматическая тектоника Хибинских апатитовых месторождений и предпосылки поисков скрытых рудных тел. Сов. геология, № 2, 1964.

Елисеев Н. А. Хибинские апатитовые месторождения. Зап. ВМО, ч. 66, № 3, 1937.

Иванова Т. Н. Апатитовые месторождения Хибинских тундр. Кольск. фил. АН СССР, Госгеолтехиздат, 1963.

Онохин Ф. М. Особенности тектоники Кукисвумчоррского месторождения апатита. Сов. геология, № 7, 1965.

Полканов А. А. Гравитационное, гравитационно-кинетическое и кинетическое фракционирование твердой фазы и кристаллизационная дифференциация магмы. Мат-лы ЛАГЕД, вып. 2, 1954.

Самегон Е. N. and Emerson M. E. Econ. Geol., vol. 54, № 7, 1959.
