

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.4:551.24 (470.21)

И. Г. АВЕНАРИУС

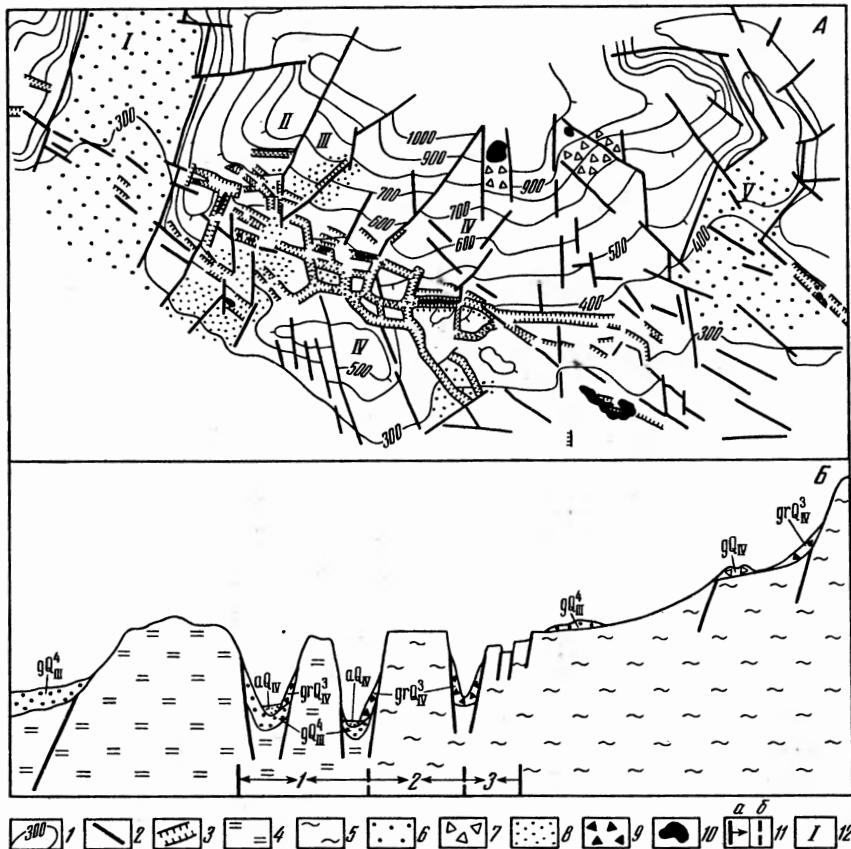
МОРФОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ЗОНЫ НОВЕЙШИХ ДИСЛОКАЦИЙ
НА ЮЖНОМ СКЛОНЕ ХИБИН

На южном склоне Хибин давно уже известна сложная система ущелий — трещин, образующих крупную морфологически единую дизъюнктивную зону. В 1923 г. она была изучена Б. М. Куплетским, отметившим их тектоническую природу и постинтрузивный возраст. Он разделил ущелья-трещины по их морфологии на два типа: переработанные ледниками (например, ущелье Рамзая) и непереработанные [1]. П. М. Мурзаев [2] на основании особенностей морфологии ущелий и степени сохранности ледниковых отложений сделал вывод об их послеледниковом возрасте. Образование ущелий он связал с молодыми тектоническими движениями по ослабленным зонам, обусловленным изостатическим поднятием Хибин после таяния последнего ледникового покрова. В. Ф. Перов [3] и А. Д. Арманд [4] считали ущелья древними тектоническими образованиями, обусловленными разломами, по которым в дочетвертичное время формировалась линейная кора выветривания, вынесенная позднее во время таяния покровных ледников.

Нашими полевыми наблюдениями была охвачена вся зона Южно-Хибинских новейших дислокаций — от долины р. Белой на западе до долины р. Расвумийок на востоке. На их основе, а также по данным дешифрирования аэрокосмических материалов разных масштабов — от космических снимков с ИСЗ «Метеор» до крупномасштабных аэрофотоснимков — была составлена морфоструктурная схема зоны (рисунок).

Южно-Хибинский массив представлен двумя платообразными горами — Айкуайвенчорр и Ловчорр, сложенными нефелиновыми сиенитами и поднимающимися до отметок 1100 м. Естественными границами массива являются на западе р. Белая, на востоке — р. Расвумийок, на юг он спускается к Прихивбинской равнине склоном, расчлененным долинами рек Айкуайвенийок и Ловчоррийок и их притоков. Морфология южного склона характеризуется относительно полой верхней частью, переходящей в более крутой склон в интервале высот 1000—600 м, а затем в наклонную террасовидную ступень, высота которой колеблется от 600 до 400 м и которая постепенно спускается к подножию гор до отметок около 250 м. Именно в пределах террасовидной ступени и ее склона располагается Южно-Хибинская зона новейших дислокаций.

Выявляется сложное строение зоны. Она состоит из ряда субпараллельных мезогорстов и грабенов (ущелий-трещин), объединяющихся в две системы — главную, субширотную, и серию пересекающих поперечных ущелий-трещин. Осложняет эту картину еще одна система субмеридиональных трещин. Поражает выдержанность простирания двух главных систем ущелий — отклонения не превышают 5°. Большая часть ущелий-трещин объединена в многократно коленообразно изгибающуюся долину р. Айкуайвенийок и долину р. Ловчоррийок, но некоторые из ущелий образуют замкнутые бессточные понижения, которые иногда заняты озерами или образуют заболоченные понижения с цепочкой мелких озерков. Некоторые из замкнутых ущелий лишены озер, и днища их заполнены осыпными щебнисто-глыбовыми (размеры глыб до 3 м) иногда



Морфоструктурная схема новейшей зоны Южно-Хибинских дислокаций (А) и схематический профиль через зону (Б)

1 — морфоизогипсы, проведены через 100 м; 2 — линейменты; 3 — ущелья-трещины; 4 — протерозойские сланцы свиты имандра-варзуга; 5 — нефелиновые сиениты; области развития ледниковых отложений: 6 — позднеплейстоценовых, 7 — голоценовых; 8 — аллювиальные отложения голоценового возраста; 9 — обвальные и обвалью-осыпные отложения позднеголоценового возраста; 10 — озеровидные понижения; 11 — границы на профиле: а — новейшей зоны Южно-Хибинских дислокаций; б — ее подзон 1—3; 12 — основные морфоструктурные элементы на южном склоне Хибинской морфоструктуры: I — Белореченский грабен, II — Айкуайвечорский блок, III — Промежуточный блок, IV — Ловчоррский блок, V — Расвумийокский грабен

очень свежими отложениями. К числу таких ущелий относится, например, Хибинитовое, являющееся по морфологии одним из наиболее классических вариантов бессточных ущелий. Азимут его простираения ЗСЗ 280° — ВЮВ 100° , длина 1,5 км, ширина днища 10—20 м, относительная глубина 30—80 м, дно ущелья 10-метровым скальным ригелем отделено на западе от русла левого притока р. Айкуайвенийок и имеет уклон на восток. На восточном конце ущелье заканчивается также ригелем, за которым располагается переуглубленная котловина. Склоны котловины крутые, но задернованные, в отличие от ущелья, где склоны практически отвесные обвалью-осыпные. От котловины под углом 90° с ССВ на ЮЮЗ тянется ущелье, по морфологии и размерам сходное с Хибинитовым и также лишенное стока. Уступом высотой около 30 м оно обрывается в Пирротиновое ущелье, тянущееся параллельно Хибинитовому. Контакт нефелиновых сиенитов и сланцев проходит чуть севернее этого уступа.

Проблема определения возраста ущелий тесно связана с вопросом сохранности в данном районе ледниковых отложений. На поверхности плато сохранились единичные, преимущественно мелкие валуны пород пестрого петрографического

состава, которые А. Д. Арманд [4] и М. А. Лаврова [5] связывают с эпохой первого позднеплейстоценового покровного оледенения, перекрывавшего весь Хибинский массив. Локально здесь сохранились «присыпки» мелкоземистого материала суглинисто-супесчаного состава — вероятно, остатки моренных отложений. На плато и в верхней пологой части склона широко развиты элювиальные развалы нефелиновых сиенитов, которые на крутых склонах замещаются крупноглыбовым коллювием. На днищах каров Южных Хибин сохранились две-три генерации моренных валов с характерным холмисто-западинным мезорельефом. Великолепная сохранность ледникового рельефа и резкое преобладание среди валунов нефелиновых сиенитов позволяют датировать эти образования поздним голоценом. Начиная от отметок около 600 м и ниже по склону встречаются локально развитые, иногда довольно значительные скопления мелких и средних валунов очень пестрого петрографического состава. Ниже, в пределах зоны Южно-Хибинских дислокаций в группе северных ущелий (Хибинитовом, в крайнем западном) ледниковые отложения отсутствуют; встреченные там единичные валуны скорее всего попадали на дно ущелий при обвально-осыпных процессах со склонов Хибин. В более южных ущельях развиты преимущественно маломощные моренные отложения. Они прослеживаются вдоль правого борта долины Ловчорройок, на южном берегу оз. Долгого, в безымянном бессточном понижении к югу от озера в Пирротиновом ущелье в долине р. Айкуайвенийок. У самого подножия Хибин и на прилегающей равнине эти моренные отложения имеют практически сплошное распространение, а их видимая мощность (судя по карьерам) превышает 6 м. По данным региональных исследований [4, 5], возраст этих моренных отложений датируется эпохой второго позднеплейстоценового покровного оледенения.

Таким образом, анализ пространственного распространения ледниковых отложений эпохи последнего покровного оледенения позволил выделить в поперечном профиле зоны новейших дислокаций три подзоны.

Гипсометрически наиболее низкая подзона развита в области распространения протерозойских сланцев свиты имандра-варзуга и занята системой ущелий-трещин, которые к началу последнего покровного оледенения уже были освоены эрозионной сетью. Позднее в них была отложена морена эпохи этого оледенения, а в процессе таяния ледника моренные отложения были прорезаны новыми водотоками, по бортам которых они локально сохранились, а кое-где были перекрыты более молодыми голоценовыми осыпными и обвально-осыпными образованиями, как задернованными, так и совсем свежими.

Вторая подзона располагается выше первой в районе собственно контакта пород свиты имандра-варзуга с нефелиновыми сиенитами. В ее пределах развиты преимущественно бессточные ущелья, в которых морена эпохи последнего покровного оледенения практически отсутствует, что В. Ф. Перов [3] и А. Д. Арманд [4] объясняли действием флювиогляциальных потоков. Однако неясно, почему такие потоки позднее не уничтожили моренные отложения в более низкой системе ущелий, к тому же проточных. Логичнее предположить, что система замкнутых ущелий-трещин второй подзоны возникла после исчезновения последнего покровного оледенения, что и объясняет отсутствие в них моренных отложений. В пользу данного предположения говорит и морфология ущелий — полное отсутствие следов флювиальной деятельности, значительно меньшая ширина и исключительная свежесть бортовых стенок-обрывов, а также отсутствие задернованных обвальных отложений — все обвалы свежие, иногда даже совсем недавние, так как местами на обвалившихся глыбах не появлялись лишайники, и поэтому они имеют особенно светлую и практически невыветрелую поверхность.

Третья еще более высокая подзона представлена не ущельями-трещинами (они единичны), а большей частью уступами, часто отвесными, даже если высота их всего несколько метров. Уступы выработаны в коренных породах — нефелиновых сиенитах.

Совместный анализ морфологии ущелий и выполняющих их отложений, а также интенсивности современных обвальнo-осыпных процессов на их склонах позволяет наметить определенную последовательность их формирования и перевести их пространственной морфологический ряд во временной, считая, что первая подзона возникла до начала последнего покровного оледенения, вторая — после его окончания, а третья — формируется на наших глазах.

Что же послужило первопричиной возникновения зоны и отдельных ее звеньев? Анализ соотношений рельефа с геологическим строением, точнее, изменениями петрографического состава пород в пределах Кольского полуострова, проведенный на отдельных локальных участках и в целом по полуострову [6], показал, что при детальном анализе не наблюдается тесной связи типа пород и их плотности с определенными высотными отметками. Отсюда можно сделать вывод, что колебания высот рельефа определяются иными факторами, а петрографический состав пород играет подчиненную роль. Логично предположить, что на новейшем этапе тектонического развития зона южного контакта Хибинского щелочного массива с вмещающими породами протерозойского возраста, являющаяся частью грандиозного линейного элемента, ограничивающего с севера Имандра-Варзугскую структурно-фациальную зону, оказалась омоложенной системой разрывных нарушений, по которым и сформировались все выше упоминавшиеся морфологические элементы. Наряду с дифференцированными блоковыми подвижками существенную роль сыграли глициозостатические движения, величина которых в пределах Хибинского массива и на прилегающей равнине также была различной. В позднем плейстоцене на протяжении последних 70 тыс. лет резкая смена погружений и поднятий повторялась дважды, создавая в пределах древнего щита благоприятные условия для исключительной активизации движений по зонам разломов. Вероятно, и контрасты современных движений земной коры, отмеченные при геодезических исследованиях [6], а также достаточно высокий фон современной сейсмичности являются лишь слабым отголоском тех же событий, которые имели место в моменты перехода от эпохи покровного оледенения к межледниковью [7]. Удивительно сходные по морфологии с Хибинскими ущелья-трещины в районе Иволгинских грабенов Забайкалья [8] и на Северо-Западном Кавказе [9] палеосейсмологи связывают с 9—10-балльными землетрясениями. Это позволяет высказать предположение, что система ущелий-трещин на южном склоне Хибин обусловлена не только разрывными дислокациями, но и сейсмодислокациями в зоне крупного новейшего тектонического нарушения. Время наибольшей вероятности активизаций сейсмической деятельности в Хибинах мы связываем с эпохами, последовавшими за распадом покровных оледенений. Для Южно-Хибинской зоны такие эпохи формирования сейсмодислокаций должны скорее всего датироваться для первой подзоны — концом первого покровного позднеледникового оледенения — началом молодого-шекснинского межледниковья; для второй — концом последнего покровного оледенения и началом голоценового межледниковья. В третьей подзоне развиты начальные стадии формирования сейсмодислокаций в виде уступов.

Наряду с отмеченным выше трехчленным делением Южно-Хибинской зоны, отражающим временной ряд развития, в ее пределах отмечается и поперечная зональность. На отрезке от долины р. Белой до субмеридионального участка долины р. Расвумийок на южном склоне Хибин выделяется серия блоков с разной активностью новейшего поднятия. Наиболее контрастно выглядит в современном рельефе сочленение грабенообразного прогиба, занятого долиной р. Белой (мощность рыхлых плейстоценовых отложений в нем превышает 100 м), с приподнятым блоком горы Айкуайвенчорр. В пределах последнего на склоне практически отсутствует морена последнего оледенения, наиболее контрастны ущелья-трещины и сложно построена вся зона Южно-Хибинских дислокаций. Только здесь в пределах третьей подзоны отмечаются ущелья-трещины, а не просто система уступов. Причину можно видеть в тесном соседстве здесь двух

крупных дислокационных систем — радиальной (грабен р. Белой) и концентрической (зона Южно-Хибинских дислокаций), образующих участок повышенной контрастности новейших движений.

Более восточный блок (на вершине плато ему отвечает седловина между горами Айкуайвенчорр и Ловчорр) характеризовался меньшей интенсивностью поднятия. В его пределах на южном склоне наиболее высоко по сравнению с соседними блоками поднимается морена последнего покровного оледенения (600 м). Третья подзона Южно-Хибинских дислокаций в пределах этого блока характеризуется развитием только уступов высотой 2—5 м. Следующий блок — Ловчоррский по новейшей активности приближается к Айкуайвенчорскому, но все-таки характеризовался меньшей контрастностью новейших движений. Моренные отложения встречены только на высотах до 400 м. Для него характерно значительное поднятие той его части, которая расположена к югу от зоны дислокаций (гора Лысая и другие смежные с запада вершины).

Субмеридиональная грабенообразная структура, занятая долиной р. Расвумийок, напоминает по морфологии долину р. Белой. Однако прогибание здесь было, вероятно, менее значительным, и зона Южно-Хибинских дислокаций очень четко выражена в деталях ледникового мезорельефа, чего нет в долинах р. Белой (судя по аэрофотоснимкам почти 30-летней давности, когда антропогенные изменения в долине р. Белой были еще не очень значительны).

Наряду с вертикальными смещениями наблюдаются признаки локальных новейших сдвиговых нарушений, преимущественно правосторонних. Максимальная амплитуда таких смещений ущелий-трещин со сходной морфологией по субмеридиональным линеаментам достигает 0,6 км (рисунок). В низовьях р. Расвумийок отмечаются аналогичные правосторонние смещения моренных гряд эпохи конца позднего плейстоцена. Подобные сдвиговые дислокации послеледникового возраста отмечались И. В. Буссен [10] в Ловозерских Тундрах и В. Е. Гендлером в Ветряном Поясе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хибинские и Ловозерские Тундры // Тр. Ин-та по изуч. Севера. Т. I. 1925. Вып. 29. 196 с. Т. II. 1928. Вып. 39. 398 с.
2. Мурзаев П. М. О возрасте и образовании ущелий южного склона Хибинского массива // Изв. Ленинград. геол.-гидрогеодез. треста 1935. № 1 (6). С. 14—19.
3. Перов В. Ф. Происхождение ущелий Хибинских гор // Тр. Хибинской геогр. станции. М., 1960. Вып. I. С. 119—130.
4. Арманд А. Д. Очерк формирования рельефа и четвертичных отложений Хибинских тундр // Вопросы геоморфологии и геологии осадочного покрова Кольского полуострова. Апатиты, 1960. С. 32—84.
5. Лаврова М. А. Четвертичная геология Кольского полуострова. М.; Л.: Наука, 1960. 233 с.
6. Исследования строения и современных движений земной коры на Кольском геофизическом полигоне. М.: Наука, 1972. 163 с.
7. Николаев Н. И. О связи сейсмичности Балтийского щита и норвежских каледонид с неотектоникой // Вестн. МГУ. Геология. 1966. № 3. С. 20—36.
8. Сейсмотектоника и сейсмичность рифтовой системы Прибайкалья. М.: Наука, 1968. 220 с.
9. Хромовских В. С., Солоненко В. П. Палеосейсмология Большого Кавказа. М.: Наука, 1978. 139 с.
10. Буссен И. В. Проявление молодых послеледниковых дислокаций в рельефе Южного склона Лувуртурта // Рельеф и геологическое строение осадочного покрова Кольского полуострова. М.; Л.: Наука, 1964. С. 77—79.

Центральная космоаэрогеологическая
экспедиция объединения
«Аэрогеология»

Поступила в редакцию
21.IV.1987.

**MORPHOSTRUCTURAL ANALYSIS
OF NEOTECTONIC DEFORMATIONS ZONE
AT THE SOUTHERN SLOPE OF THE KhibINI MOUNTAINS**

AVENARIUS I. G.

Summary

Three subzones of different age are distinguished within the zone of neotectonic deformations at the Southern Khibini on the basis of space photos and geological-geomorphological data. The zone as a whole is associated with the large regional lineament which has been reactivated at the neotectonic stage; it delimits the Imandra — Varzuga structural-facies zone. The zone's morphology clearly displays traces of paleoseismic deformations dated from the Late Pleistocene and the Holocene.

УДК 551.435.2(235.222)

Г. Я. БАРЫШНИКОВ

**ДРЕВНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ВЫРАВНИВАНИЯ
И КООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ТЕРРИТОРИИ
ГОРНОГО АЛТАЯ**

Процесс интенсивного корообразования и формирования поверхностей выравнивания в пределах горного обрамления юга Западно-Сибирской равнины наиболее ярко проявился в поздне меловом — эоценовом времени. По данным Л. А. Ивании [1], коры выветривания этого возраста широко представлены в Салаирском кряже, Томь-Кольванской складчатой зоне, центральных районах Кудундинской впадины.

Обнаруженные в горах и низкогорьях Горного Алтая подобные образования, по мнению ряда исследователей [1—3], относятся к мел-раннепалеогеновому (?) этапу формирования. Однако, как справедливо отмечал О. М. Адаменко [4, с. 67], тектонические и климатические условия благоприятствовали процессам выветривания, но геоморфологическая обстановка в Горном и Рудном Алтае далеко не повсеместно способствовала формированию мощного покрова коры. К тому же коры выветривания в исследуемом районе залегают под позднеолигоценными, а большей частью под ранне- и среднемиоценовыми осадками, что дает основание предполагать более молодой их возраст.

Такие коры выветривания были изучены А. К. Захаровым [5] близ с. Березовка, севернее г. Горно-Алтайска (рис. 1), где под неоген-четвертичными осадками мощностью до нескольких десятков метров буровыми скважинами вскрыта кора выветривания, развитая по различным породам верхнепротерозойского — нижнекембрийского комплекса. Абсолютные отметки кровли изменяются от 180—200 м на севере до 340—440 м на юге. Примерно на таком же гипсометрическом уровне (450—550 м) Г. С. Романцовой [6] установлена кора выветривания в районе хребта Бийская Грива. Ею отмечен и второй уровень (700—800 м) распространения коры, справедливо относимый ею к той же эпохе образования. Разница в высотном положении относится на счет дифференцированных неотектонических подвижек. Ю. Н. Земцовым и В. Г. Козловым [3] изучены аналогичные коры выветривания и в среднем течении и. Иша (правый приток р. Катунь). Нет оснований относить к более ранним эпохам выравнивания кору выветривания, обнаруженную нами в верховьях этой же реки. Здесь на выполо-