

В. И. РОБОНЕН

**К СТРАТИГРАФИИ ПРОТЕРОЗОЯ РАЙОНА ХАУТАВААРА-ЧАЛКА  
(ЮЖНАЯ КАРЕЛИЯ)**

В юго-восточной части Суоярвского района КАССР в 20 км к востоку от оз. Суоярви расположена так называемая Ведлозерско-Хаутаваарская полоса протерозойских геологических образований. Она прослеживается в меридиональном направлении от оз. Ведлозеро на юге до оз. Кивач на севере на протяжении 80 км и имеет ширину от 3 до 11 км, сложена эта полоса осадочными, эффузивными и интрузивными образованиями протерозоя и окаймлена архейскими гранитоидами. Кристаллические породы покрыты плащом рыхлых осадков четвертичного возраста. В рассматриваемом районе обнаружено несколько месторождений серного колчедана (Хаутаваарское, Няльмозерское, Ведлозерское и др.) и признаки никелевого и полиметаллического оруденений.

Сравнительно лучшая естественная обнаженность северной части Ведлозерско-Хаутаваарской полосы привлекла внимание сотрудников отдела геологии Карельского филиала АН СССР, и в 1954/55 г. под общим руководством К. О. Кратца здесь были проведены исследования (по теме «Стратиграфия протерозоя Карелии»). В полевых работах принимали участие и студенты геолого-разведочного факультета Петрозаводского государственного университета Т. Хюппенен, В. Морозов, С. Морозов, Б. Сулимов и др.

Одновременно СЗГУ проводилась разведка Хаутаваарского месторождения серного колчедана и поисково-съёмочные работы в его окрестностях.

Методика работ заключалась в проведении маршрутных исследований, изучении кернового материала и горных выработок СЗГУ на Хаутаваарском месторождении. При этом проводилось изучение литологии, ритмичности и ритмичной слоистости и мелких складчатых нарушений, что позволило судить о соотношениях пород и образованных ими структурах.

Материалы, полученные в результате этих исследований излагаются в предлагаемой статье.

**АРХЕЙ**

Гранодиориты и гнейсо-граниты архея окаймляют полосу протерозойских образований и расположены к западу и востоку от деревень Хаутаваара, Масельга и Чалкасельга (фиг. 1). Эти серые, буровато-серые и зеленовато-серые, крупно- и среднезернистые, обычно огнейсованные породы состоят из олигоклаза, кварца и биотита. В незначительном

количестве встречаются циркон, гранат и вторичные минералы (эпидот, кальцит, альбит и серицит), развивающиеся по плагиоклазу, а также микроклин, который образует ксеноморфные зерна в промежутках между другими минералами. Структура гранитов гранобластовая, бластокатакластическая, бластогранитная, реже гранитовая.

О более древнем (архейском) возрасте описываемых гранитоидов (по сравнению с возрастом протерозойских осадочно-вулканогенных отложений) свидетельствуют геологические данные, полученные в районе деревень Масельга и Чалкасельга. Здесь на гранитоидах залегают базальные сланцы нижнего протерозоя (см. ниже).

Рассматриваемые гранодиориты и гнейсо-граниты прорываются и мигматизируются более молодыми протерозойскими гранитами. Границы между полями распространения архейских и протерозойских гранитоидов проведены большей частью условно, так как в большинстве случаев последние выделяются на основании их общих петрографических особенностей. Указанная условность объясняется тесными пространственными взаимоотношениями гранитоидов, которые, по-видимому, обусловлены частичным омоложением древнейших гранитов в период нижнепротерозойской складчатости, и внедрением протерозойских гранитных интрузий.

### ПРОТЕРОЗОЯ

Протерозойские геологические образования рассматриваемой территории, представленные в основном различными по составу сланцами, Ю. С. Желубовский (1937) относил к свионию и ботнию, а А. А. Миндлина в 1948 г. — к докарелию (архею). Позднее среди этих же образований Т. Л. Гольдбурт в 1949 г. выделила докарельскую ладожскую формацию (архей) и карельскую формацию нижнего протерозоя. В 1956 г. Е. П. Молоткова и С. М. Бреслер считали эти толщи сланцев нижнепротерозойскими и подразделяли их на два отдела: нижний — докарелий и верхний — карелий. Среди этих отложений М. Е. Зильбер и Е. П. Молоткова в 1957 г. выделили нижне- и верхнепротерозойские.

Среди аналогичных протерозойских суперкрустальных пород других районов Карелии выделялись нижне- и верхнекарельский комплексы (К. О. Кратц, 1955), которые в настоящее время принято относить соответственно к нижнему и среднему протерозою провинциальной шкалы (табл. 1) (К. О. Кратц и В. А. Перевозчикова, 1957; В. А. Перевозчикова, 1957; К. О. Кратц, 1958).

### Нижний протерозой

На рассматриваемой территории развиты в основном нижнепротерозойские породы. Согласно признакам, необходимым для подразделения в местной (региональной) стратиграфической шкале, полученные геологические данные позволяют выделить среди нижнекарельского комплекса описываемой территории две серии пород. Отложения Ведлозерско-Хаутаваарской полосы протерозоя по своему литологическому составу стратиграфической последовательности смены пород, наличию аналогичного комплекса полезных ископаемых (серный колчедан и др.) сходны с отложениями восточнокарельской зоны протерозоя и развиты в одной и той же карельской ветви протерозойской геосинклинали (К. О. Кратц, 1955), что позволяет считать их разновозрастными. В связи с этим представляется целесообразным сохранить для названий серий ту же терминологию (парандовская «нижняя» и тунгудская «верхняя» серии), что и для восточнокарельской зоны карелид. Так, парандовская серия соот-

ветствует лопскому, а тунгудская — сумскому отделам нижнего протерозоя (К. О. Кратц, 1958).

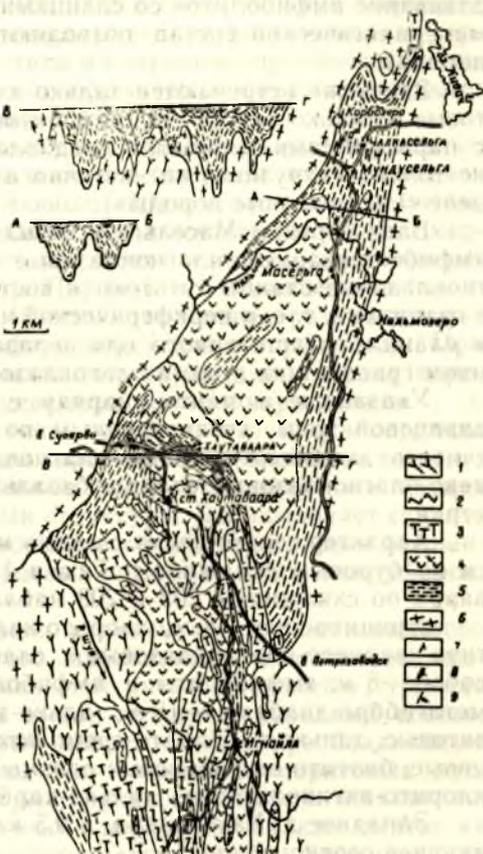
Парандовская серия (лопский отдел). Эта серия представлена переслаивающимися между собой кварцево-амфиболо-плагноклазовыми, кварцево-амфиболо-биотито-плагноклазовыми, амфиболовыми, серицито-кварцевыми, графитистыми, кварцитовыми и другими сланцами, амфиболитами и порфироидами. Здесь же отмечаются линзы и пласты пиритовых и пирито-пирротиновых руд.

Отложения парандовской серии развиты в районе деревень Чалкасельга, Мундусельга; отсюда они в виде полосы шириной 0,5—1,0 км прослеживаются на протяжении около 10 км по направлению на юг. Прерывистые полосы этих отложений отмечаются и в районе деревень Хаутаваара и Игнойла (фиг. 1).

Сланцевая толща парандовской серии состоит из трех пачек пород, последовательно сменяющих друг друга в разрезе: 1) пачки преимущественно амфиболитовых сланцев, 2) пачки серицито-кварцевых и графитистых сланцев с плагипорфирами и серным колчеданом и 3) пачки амфиболовых сланцев.

Пачка преимущественно амфиболовых сланцев (мощностью около 300 м) сложена амфиболо-кварцево-плагноклазовыми, амфиболо-биотито-кварцево-плагноклазовыми, амфиболо-цойзито-плагноклазовыми, кварцево-биотито-амфиболовыми, кварцево-биотитовыми, кварцитовыми, амфиболо-кварцевыми, серицито-хлоритовыми сланцами и параамфиболитами.

Сланцы представляют собой сланцеватые породы темно-серого, темно-зеленого цвета и среднезернистого сложения. Характерной их особенностью является ритмично-слоистая текстура, которая обусловлена чередованием светлых прослоев, сложенных в основном кварцем и полевым шпатом или кварцем с темными прослоями, сложенными преимущественно темноцветными компонентами—амфиболом, биотитом. Толщина прослоев колеблется в пределах нескольких миллиметров или сантиметров. Светлый грубозернистый и темный мелко- и тонкозернистый прослой образуют ритм, переход внутри которого от одного члена ритма к другому совершается постепенно. Границы же между ритмами резкие.



Фиг. 1. Схематическая геологическая карта района Хаутаваара-Чалка.

Протерозой: 1—гранитоиды; 2—кварцевые порфиры; 3—пироксениты, серпентиниты, частью габбро-диабазы; 4—тунгудская серия (сумский отдел); основные метаэффузивы; 5—парандовская серия (лопский отдел): кварцево-биотито-амфиболовые, графитистые и другие сланцы, частью плагипорфиры и порфиroidы; архей: 6—гранитоиды; 7—сланцеватость; 8—слоистость; 9—рост ритма ритмичной слоистости.

Сланцы отличаются друг от друга по преобладанию в них главных минералов, составляющих породу: обыкновенной роговой обманки, актинолита, кварца, биотита, олигоклаза, цоизита, серицита и хлорита.

Параамфиболиты представляют собой среднезернистые сланцеватые породы зеленовато-серого цвета, часто со слоистой текстурой и нематобластовой, а иногда порфиробластовой структурой. Основными минералами, составляющими породу, являются обыкновенная роговая обманка, актинолит, олигоклаз, андезин, биотит, второстепенными — гранат, цоизит, рудный, редко ставролит, сфен, рутил. В порфиробластических разностях порфиробласты образованы гранатом и амфиболом. Переслаивание амфиболитов со сланцами, слоистая текстура и непостоянный минералогический состав позволяют считать их первично-осадочными породами.

Здесь же встречаются талько-хлоритовые, талько-хлорито-тремолитовые и талько-карбонато-тремолитовые сланцы, переслаивание которых с парасланцами позволяет предполагать, что они представляют собой не только интрузивы, но частично и измененные вулканиты (см. в разделе «Интрузивные породы»).

Близ деревни Масельга и Мяндусельга и в районе оз. Няльмозера амфиболо-кварцево-плаггиоклазовые и амфиболо-биотито-кварцево-плаггиоклазовые сланцы тяготеют к восточному контакту сланцевой полосы с гранитами, т. е. к периферической части площади ее развития. Наличие в сланцах кластогенного олигоклаза обусловлено, вероятно, разрушением границащих с ними олигоклазовых гранитов.

Указанные моменты, наряду с общим синклинальным строением сланцевой зоны, установленным по ритмичной слоистости, позволяют считать амфиболо-кварцево-плаггиоклазовые и амфиболо-биотито-кварцево-плаггиоклазовые сланцы базальными образованиями парандовской серии.

Характер соотношения сланцев между собою в пачке устанавливается по буровым скважинам. Так, в 1,5 км к северо-западу от д. Хаутаваара по скважинам 202 и 203 наблюдается следующее переслаивание: серицито-кварцевые, хлорито-кварцевые, серицито-хлоритовые, биотито-кварцево-плаггиоклазовые сланцы, переслаивающиеся между собой — 8 м; амфиболиты и амфиболовые сланцы — 20 м; интрузивные метагаббро-диабазы — 15 м; талько-хлоритовые, талько-хлорито-актинолитовые, талько-карбонато-тремолитовые сланцы — 6,5 м; биотито-кварцевые, биотито-амфиболовые сланцы — 10 м; талько-хлоритовые, талько-хлорито-актинолитовые, талько-карбонато-тремолитовые сланцы — 9 м.

Западнее д. Хаутаваара, в 0,5 км, в скважине 189 наблюдается следующее соотношение:

кварцево-биотито-амфиболовые сланцы — 3,7 м; кварцево-биотитовые сланцы — 0,3 м; кварцево-биотито-амфиболовые сланцы — 1,3 м; интрузивный метадиабаз — 0,6 м; биотитовый сланец — 2,6 м; биотито-кварцевый сланец — тонкое переслаивание биотитовых прослоев с существенно кварцевыми — 38 м.

На пачке амфиболовых сланцев залегает пачка серицито-кварцевых и графитистых сланцев с плаггиопорфирами, пластами и линзами серного колчедана (мощность пачки 200—300 м).

Серицито-кварцевые, кварцево-серицитовые, кварцево-биотито-серицитовые и графитистые сланцы представляют собой тонко рассланцованные, мелкозернистые породы серого, темно-серого и черного цвета. Характерной особенностью этих сланцев, четко проявляющейся в их графитистых разностях, является ритмичная слоистость, которая выражается в чередовании светлых (серицито-кварцевых) и темных (графитистых)

и серицито-биотитовых) прослоев мощностью от миллиметров до нескольких сантиметров. Светлый и темный прослои составляют ритм. Светлый прослой ритма сложен серицито-кварцевым материалом и по сравнению с темным прослоем более крупнозернистый; светлый прослой является нижним, а темный графитистый слой — верхним членом ритма.

Основными породообразующими минералами рассматриваемых сланцев являются кварц (50—70%), серицит (15—20%), графит и биотит. Графитистые разности сланцев обычно обогащены пиритом и пирротинном. Структура сланцев микролепидобластовая и гранобластовая. Микролепидобластовую структуру обуславливают чешуйки серицита и биотита в верхнем члене ритма, а микрогранобластовую — мелкие зерна кварца и чешуйки серицита и биотита в кварцевых прослоях (в нижнем члене ритма). Графит в сланцах представлен тонко распыленными микроскопическими частицами черного цвета.

Плагиипорфиры — серые и темно-серые мелкозернистые породы со сланцеватой текстурой, в которых выделяется основная масса и вкрапленники. Основная масса сложена главным образом кварцем, альбитом, биотитом и серицитом; в меньшем количестве присутствуют хлорит, карбонат, эпидот, а также рудные (пирит, магнетит) и акцессорные минералы (апатит, турмалин, сфен, циркон). Порфиновые вкрапленники представлены альбитом и реже кварцем. Часто вкрапленники развальцованы по сланцеватости, и тогда плагиипорфиры переходят в порфиroidы. При отсутствии вкрапленников трудно распознать первичную природу породы и отличить порфиroidы от кварцево-серицитовых парасланцев.

По ряду буровых скважин устанавливается, что плагиипорфиры и порфиroidы образуют среди сланцев «прослои» мощностью от нескольких сантиметров до 3 м. Как составные части эти «прослои» входят в толщу сланцев и в образованные ими структуры. Это позволяет считать плагиипорфиры и порфиroidы образованиями одновозрастными со сланцами в отличие от интрузивных кварцевых порфиров и плагиипорфиров, рвущих сланцы.

Серный колчедан образует пласты и линзы, залегающие согласно с вмещающими сланцами. Кроме того, наблюдается обогащение вмещающих сланцев пиритом. Устанавливается ритмичнослоистое строение этих сланцев. Нижний член ритма имеет серицито-кварцевый состав, а верхний обогащен пиритом, который иногда слагает преобладающую часть породы. Ритмичнослоистое строение сланцев и пиритовых руд, пластообразная и линзообразная форма крупных рудных тел и их согласное залегание с вмещающими осадочными породами, а также смятие их в складки вместе с последними позволяют рассматривать формирование руд независимо от источников, поставивших серу и железо, как осадочный процесс, протекающий одновременно с отложениями осадков.

Характер переслаивания сланцев между собой также прослеживается по буровым скважинам. Так, в скважине 183, расположенной в 0,4 км к западу от д. Хаутаваара, наблюдается следующее переслаивание различных пород:

кварцево-серицитовый сланец с пиритом — 0,3 м; амфиболо-серицито-кварцевый сланец — 0,6 м; серицито-кварцевый сланец — 0,5 м; серицито-кварцевый сланец с пиритом — 0,7 м; кварцево-серицитовый сланец — 1,0 м; кварцево-серицитовый сланец с пиритом — 5,25 м; кварцево-серицитовый сланец — 3,8 м; графитистый сланец с двумя пластовыми телами интрузивных кварцевых порфиров (мощностью 0,2 и 1,5 м) — 25,5 м; кварцево-серицитовый сланец — 0,6 м; графитистый сланец — 1,5 м; кварцево-серицитовый сланец — 0,3 м; серицито-кварцевый сланец — 0,5 м;

графитистый сланец — 4,0 м; серицито-кварцевый сланец — 0,2 м; графитистый сланец — 2,0 м.

Пачка серицито-кварцевых и других сланцев вновь сменяется пачкой амфиболовых сланцев и амфиболитов, аналогичных нижней пачке серии (мощность более 200 м).

Таким образом, в строении сланцевой толщи парандовской серии (лопского отдела) наблюдается определенная последовательность распределения пород в разрезе. В нижней части толщи располагается пачка преимущественно амфиболовых сланцев с базальными сланцами в основании, выше — пачка серицито-кварцевых и графитистых сланцев с плагиопорфирами и серным колчеданом и еще выше пачка преимущественно амфиболовых сланцев.

Кроме того, в разрезе толщи намечается циклическое строение — смена преимущественно амфиболовых сланцев серицито-кварцевыми и графитистыми сланцами с серным колчеданом. Выше опять появляются амфиболовые сланцы.

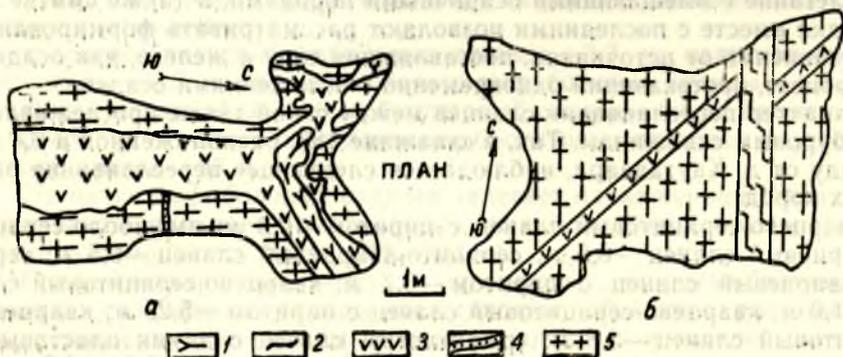
Намечается определенное закономерное расположение серного колчедана в середине толщи сланцев, в верхней части первого цикла. Устанавливается также и более мелкое ритмичное строение циклов, причем отмечается ритмичное строение и сланцев, обогащенных серным колчеданом, который концентрируется в верхнем члене двучленных ритмов. Мощность сланцевой толщи парандовской серии не менее 800—900 м.

Тунгудская серия (сумский отдел). Образования этой серии представлены толщей основных метаэффузивов: метадиабазов, метамандельштейнов, метапорфиритов, шаровых лав, метагаббро-диабазов и их метаморфических производных — зеленых сланцев и амфиболитов.

Они распространены юго-западнее д. Масельга, к северу, западу и югу от ст. Хаутаваара и вокруг д. Игнойла.

Метадиабазы представляют собой мелкозернистые, рассланцованные породы серовато-зеленого цвета. Главными составляющими их минералами являются бледно-зеленая обыкновенная роговая обманка, актинолит и призматические зерна альбит-олигоклаза и альбита. Второстепенные минералы представлены кварцем, эпидотом, биотитом, цоизитом и рудным. Структура метадиабазов гранобластическая с реликтами офитовой.

Метадиабазы с шаровой отдельностью отмечались на западной окраине д. Хаутаваара, юго-западнее ст. Хаутаваара и юго-западнее д. Чалкасельга. По внешнему виду они напоминают шаровые лавы. Размер «шаров»  $2 \times 0,3$  м, форма веретеновидная, сложены они метадиабазом.



Фиг. 2. Жилы метадиабазов, плагиопорфиров и гранитов в гранодиоритах:

1 — гранит; 2 — плагиопорфир; 3 — амфиболит по метадиабазу; 4 — кварц; 5 — гранодиорит.

зом. Промежутки между ними шириной 0,1—2 см заполнены кварцем, олигоклазом и обыкновенной роговой обманкой и имеют более светлую окраску.

В некоторых местах, в частности западнее д. Игнойла, отмечались метамандельштейны, отличающиеся от метадиабазов миндалинами, заполненными кварцем, эпидотом и кальцитом и обуславливающими амигдалоидную текстуру породы.

Возрастное положение рассматриваемых эффузивов определяется тем, что в районе д. Масельга они трансгрессивно перекрывают осадки парандовской серии (фиг. 1). Непосредственные контакты метаэффузивов с другими породами не наблюдались.

Кроме того, западнее д. Чалкасельга (фиг. 2а) отмечена гранитная жила, прорывающая метадиабаз. Юго-западнее и южнее ст. Хаутаваара также отмечались гранитные и аплитовые жилы, прорывающие метадиабазы и метагаббро-диабазы.

### Интрузивные породы

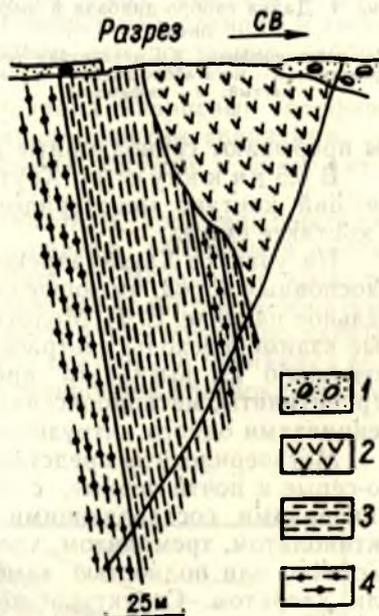
Эти породы представлены основными, ультраосновными и кислыми разностями. Основные породы — метагаббро-диабазы образуют интрузивные тела, секущие сланцы парандовской серии. По данным Е. П. Молотковой и С. М. Бреслер, среди них встречаются следующие разности: амфиболитизированные метагаббро-диабазы, рассланцованные амфиболитизированные габбро-диабазы и связанные с ними сланцы, амфиболиты по метагаббро-диабазам.

Амфиболитизированные метагаббро-диабазы представляют собой крупнозернистые, массивные породы серо-зеленого цвета, сложенные сосюритизированным андезином (60%), часто измененным до альбита, актинолитом (40%), цоизитом, эпидотом, кварцем, биотитом и сфеном.

В приконтактных зонах габбро-диабазов с вмещающими породами, а также в зонах разломов среди габбро-диабазов обычно находятся сланцы, образовавшиеся за счет последних. Среди этих сланцев выделяются кварцево-альбито-актинолитовые, альбито-актинолитовые, биотито-альбито-актинолитовые, альбито-биотито-эпидотовые и альбито-цоизитовые сланцы.

Амфиболиты по метагаббро-диабазам представляют собой зеленовато-серые и темно-зеленые, мелко- и среднезернистые породы, сложенные обыкновенной роговой обманкой (40—50%), сосюритизированным андезином, цоизитом, кварцем, биотитом, альбитом и сфеном. Структура амфиболитов гранобластическая с реликтами офитовой и габбровой.

Более молодой возраст метагаббро-диабазов устанавливается во многих местах:



Фиг. 3. Геологический профиль одной из скважин и канава района д. Хаутаваара:

1 — четвертичные отложения; 2 — метадиабазы; 3 — кварцево-биотитовые, биотито-кварцевые сланцы; 4 — амфиболито-кварцевые сланцы.

западнее д. Чалкасельга, на южном берегу оз. Корбозера отмечаются жилы и дайки метадиабазов в архейских гранодиоритах (фиг. 2б);

в одной из скважин, разбуренной СЗГУ западнее д. Хаутаваара, устанавливается, что метадиабазы прорывают сланцы парандовской серии (фиг. 3);

в 1 км к юго-западу от ст. Хаутаваара отмечена дайка метагаббро-диабазы мощностью 1,5 м, которая прорывает амфиболиты по метадиабазам (фиг. 4).

Ультраосновные породы представлены габбро-норитами, габбро-пироксенитами, метаперидотитами, серпентинитами, метапироксенитами, габбро-диабазами, талько-хлоритовыми и другими сланцами. Они образуют интрузивные тела в районах к северо-западу от оз. Кивач, западнее, южнее и близ д. Хаутаваара и к северо-западу и юго-западу от д. Игнойла (фиг. 1).

В северной части района, северо-западнее оз. Кивач, отчетливо устанавливается, что габбро-нориты прерывают гранодиориты архейского возраста.

В 0,5 км к югу от ст. Хаутаваара в угловатой глыбе отчетливо виден рвущий контакт метаперидотита с амфиболитами, причем последние в контакте смяты.

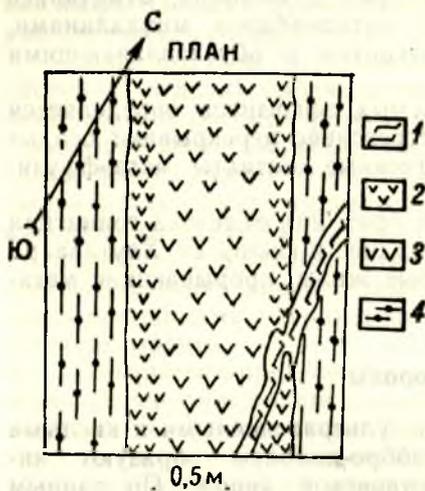
На участке Хаутаваарского месторождения установлено тело ультраосновных пород, имеющее северо-западное простирание и почти вертикальное падение. Е. П. Молоткова и С. М. Бреслер установили постепенные взаимопереходы ультраосновных пород и метагаббро-диабазов. Это позволило им высказать предположение о том, что метаперидотиты, серпентиниты, метапироксениты и метагаббро-диабазы являются дифференциатами одного интрузивного комплекса.

Метаперидотиты представляют собою мелко- и тонкозернистые, темно-серые и почти черные, с зеленоватым оттенком породы. Главными минералами, составляющими породу, являются пироксен, замещенный актинолитом, тремолитом, хлоритом, серпентином и магнетитом, оливин, частично или полностью замещенный серпентином, реже актинолитом или хлоритом. Структура метаперидотитов — петельчатая, нематобластовая.

Метапироксениты — зеленовато-серые, средне- и мелкозернистые породы с нематобластовой структурой. Они сложены пироксеном, замещенным актинолитом.

Серпентиниты сложены минералами группы серпентина, хлоритом, актинолитом, тремолитом, реликтами зерен оливина и магнетитом. Структура серпентинитов — петельчатая, волокнисто-листовая.

Талько-хлоритовые, талько-хлорито-актинолитовые, карбонато-талько-тремолитовые и другие сланцы по ультраосновным породам развиты не только в пачке сланцев, но и в эндоконтактных зонах интрузий ультраосновных пород. Эти сланцы сложены актинолитом, тремолитом, хлоритом, тальком, серпентином, карбонатом, магнетитом и лейкоксеном



Фиг. 4. Дайка габбро-диабазы в амфиболитах:

1 — плагиопорфиры; 2 — метадиабаз тонкозернистый; 3 — метагаббро-диабаз крупнозернистый; 4 — амфиболит.

и в подчиненном количестве эпидотом, цоизитом, кварцем и рутилом. Структура их лепидобластическая.

Кварцевые порфиры и плагиопорфиры. Наиболее широко эти породы развиты в южной части района, в окрестностях и между деревнями Игнойла и Хаутаваара (фиг. 1), где они образуют гипабиссальные интрузивные тела. Макроскопически кварцевые порфиры представляют собою плотные, массивные или слабо рассланцованные породы светло-серого, серого и темно-серого цвета, в которых отчетливо выделяются голубоватые вкрапленники кварца и белые — альбита и олигоклаза размером до 2—3 мм. Наличие вкрапленников кварца и плагиоклаза обуславливает порфирированную структуру породы. Главными породообразующими минералами основной массы кварцевых порфиров и плагиопорфиров являются альбит, олигоклаз и кварц, второстепенными — биотит, мусковит, серицит, хлорит, эпидот, апатит и рудные. Структура мелкозернистой основной массы — микрогранобластовая и лепидобластовая.

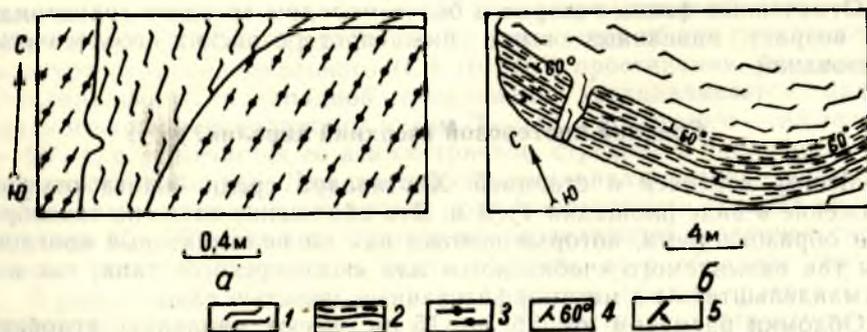
Южнее ст. Хаутаваара установлено, что кварцевые порфиры и плагиопорфиры прорывают амфиболиты, биотито-кварцевые и амфиболито-биотито-кварцевые сланцы (фиг. 5а) парандовской серии. Западнее д. Чалкасельга плагиопорфиры прорывают дайки габбро-диабазов, которые секут архейские гранодиориты (фиг. 2б).

Указанными соотношениями определяется более молодой возраст кварцевых порфиров и плагиопорфиров по отношению к сланцам и амфиболитам парандовской серии и более молодым, чем последние, габбро-диабазам.

В свою очередь, в районе ст. Хаутаваара кварцевые порфиры и плагиопорфиры прорываются плагиомикроклиновыми гранитами, секутся пегматитовыми (кварц-микроклиновыми) жилами и содержатся в гранитах в виде ксенолитов.

Гранитоиды. Протерозойские гранитоиды, прорывающие нижнекарельские осадочно-вулканические образования, отмечены в районе ст. Хаутаваара, к юго-западу от нее, восточнее д. Игнойла и западнее д. Чалкасельга (фиг. 1). В районе ст. Хаутаваара гранитоиды образуют шток размером 3×5 км. Периферическая часть этого штока, по данным СЗГУ, сложена диоритами, которые к центру постепенно сменяются гранодиоритами, а затем в центральной части микроклин-плагиоклазовыми гранитами и плагиогранитами.

## П Л А Н



Фиг. 5. Соотношение кварцевых порфиров со сланцами и амфиболитами:

1 — кварцевый порфир; 2 — графитистые серицито-кварцевые сланцы; 3 — амфиболиты; 4 — сланцеватость; 5 — рост ритма ритмичной сланцеватости.

Таблица 1

## Схема стратиграфии района Хаутаваара-Чалка

Общая (провинциальная) стратиграфическая шкала		Местная стратиграфическая шкала			
Группа	Подгруппа	Отдел	Комплекс	Серия	Породы
	Средне-протерозойская	Суйсарский	Верхнекарельский		Габбро-диабазы
		Ятулийский			
		Сариолийский			Конгломераты
Протерозойская	Нижнепротерозойская				Граниты Кварцевые порфиры и плагиопорфиры Габбро-нориты, метаперидотиты, серпентиниты и габбро-диабазы
		Сумский	Нижнекарельский	Тунгудская	Метадиабазы, метамандельштейны, метапорфириты и сланцы по ним
		Лопский		Парандовская	Серицито-кварцевые, амфиболо-биотито-кварцевые, кварцево-серицитовые, графитистые, серицито-хлоритовые, амфиболо-биотито-плагиоклазовые и др. сланцы и параамфиболиты, порфириды и серноколчеданные руды
Архей					Граниты и гнейсо-граниты

Возле станционного здания ст. Хаутаваара в метадиабазах, на контакте их с указанным гранитным штоком, отмечаются жилы гранита мощностью 0,35—0,6 м. В скважине 180, пробурившей этот же контакт несколько северо-западнее станции, тоже наблюдались жилы гранита в метадиабазах.

К юго-западу от ст. Хаутаваара и восточнее д. Игнойла плагио-микроклиновые граниты рвут структуры, образованные сланцами парандовской серии (фиг. 1). Юго-западнее ст. Хаутаваара в метадиабазах и плагиопорфирах отмечались секущие пегматитовые и гранитные жилы.

К западу от д. Чалкасельга на контакте амфиболо-биотито-кварцевых сланцев нижнего протерозоя с архейскими гранодиоритами отмечена секущая дайка плагио-микроклиновых гранитов. Здесь же гранодиориты секутся жилой метагаббро-диабазов, которые в свою очередь прорываются гранитной жилой (фиг. 2а).

Отмеченные факты говорят о более молодом возрасте гранитоидов, чем возраст описанных выше нижнепротерозойских геологических образований.

## Средний протерозой (верхний карельский?)

Между деревней и станцией Хаутаваара среди болота отмечено обнажение в виде площадки 4×5 м. Это обнажение сложено своеобразными образованиями, которые похожи как на полимиктовые конгломераты так называемого «чебинского» или «косозерского» типа, так и на метамандельштейны и метаморфизованные пенистые лавы.

Обломки размером от 0,5 до 15 см имеют овальную угловатую и субугловатую форму и составляют 75—80% породы. Представлены они метадиабазом, метамандельштейном, диоритом и агрегатом из кальцита, кварца и эпидота. Цемент сложен метадиабазом, мелкозернистым

амфиболовым и кварцево-амфиболо-биотитовым сланцами. Значительная часть «обломков» на выветрелой поверхности выщелочена, что подчеркивает их сходство с миндалинами метамандельштейнов, обычно также заполненных кальцитом, кварцем и эпидотом.

Отмеченное не позволяет безоговорочно решать вопрос о природе этих своеобразных геологических образований, поэтому их стратиграфическое положение решается пока условно. По аналогии с «косозерскими» конгломератами обломки могут быть породами среднепротерозойского возраста; если это метамандельштейны, то их следует скорее всего относить к образованиям сумского отдела (основные метаэффузивы тунгудской серии).

**Габбро-диабазы.** В обнажении своеобразных конгломератоподобных образований отмечена секущая их дайка габбро-диабазов мощностью 10—35 см, которая простирается в меридиональном направлении и падает на запад под углом 80°.

Габбро-диабаз — мелкозернистая, плотная порода серого цвета с бластоофитовой структурой; сложен андезином (60%), актинолитом (40%), единичными табличками биотита, сфеном, содержит мелкую вкрапленность пирита.

Исходя из того, что для описываемых габбро-диабазов устанавливается соотношение только с отмеченными выше своеобразными конгломератоподобными образованиями, возраст их, как и последних, пока устанавливается также условно.

#### ТЕКТОНИКА

В структурном отношении Ведлозерско-Хаутаваарская полоса осадочно-вулканических пород образует ориентированную в меридиональном направлении синклиналиную структуру первого порядка, которую можно назвать Хаутаваарским прогибом. С запада и востока указанный прогиб граничит с областями поднятий, сложенных в современном эрозионном срезе гранитоидами архейского возраста, в различной степени омоложенными и прорванными протерозойскими гранитами.

Южнее д. Хаутаваара прогиб усложнен куполовидной структурой, сложенной молодыми протерозойскими гранитами.

Хаутаваарский прогиб заполнен образованиями нижнего (лопского) и верхнего (сумского) отделов нижнего протерозоя и в очень ограниченном количестве (отмечено одно обнажение) — среднего протерозоя (?).

Структура отложений нижнего отдела выявляется в районе деревень Чалкасельга, Масельга и Хаутаваара. Как показывают наблюдения над ритмичной слоистостью в различных сланцах, в северной части Хаутаваарской полосы (фиг. 1, разрез А—Б) намечается общая синклиналиная структура субмеридионального (СВ 10—15°) простираения, усложненная антиклиналию. Для западной синклинали устанавливается падение западного крыла на восток под углом 70—75°, а восточного — на запад — 85—90°, т. е. намечается ее асимметричное строение с наклоном осевой поверхности на запад. Для восточной синклинали устанавливается ее изоклиналиное строение с падением осевой поверхности складки на запад под углом 80—90°. Для антиклинали же, разделяющей указанные синклиналиные складки, намечается, таким образом, веерообразное строение.

В районе д. Хаутаваара, с запада на восток (фиг. 1, разрез В—Г), при помощи ритмичной слоистости вкрест простираения структуры устанавливается шесть изоклиналильных синклиналиных складок субмеридионального (СЗ 345°, СВ 5—10°) простираения с вертикальным падением осевых поверхностей, разделенных антиклиналиями.

В районе д. Хаутаваара намечается облекание сланцами парандовской серии брахиантиклинального купола, сложенного гранитами, чем объясняется отклонение простирания структур этих сланцев от общего субмеридионального направления на северо-западное. Здесь, по материалам структурно-поискового и разведочного бурения, на одном из участков (фиг. 6) устанавливается, что сланцы с согласными пластами серноколчеданных руд прорываются дайками габбро-диабазов, которые, в свою очередь, рвутся дайками кварцевых порфиров. На основании

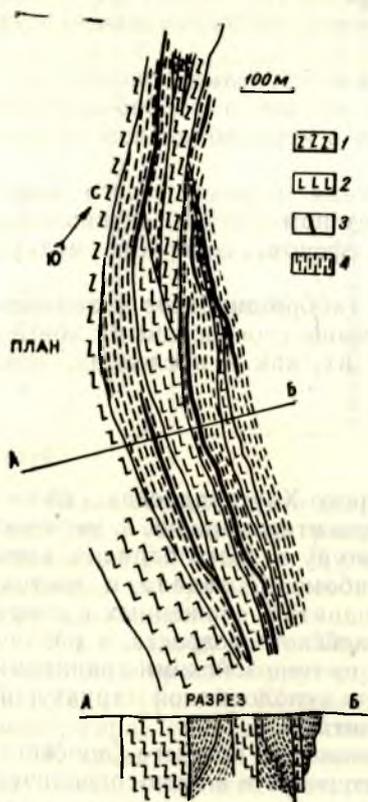
наблюдений над ритмичной слоистостью в сланцах этого же участка выяснено, что на востоке они образуют изоклиналиную синклиналию с вертикальным падением осевой поверхности, сменяющуюся к западу антиклиналию. Размах крыльев этих складок порядка 80—120 м. Оси структур образуют дугообразные линии, простирающиеся на СЗ 300—330° и обращенные выпуклостью на ЮЗ.

Следовательно, образования парандовской серии слагают изоклиналиные и веерообразные структуры, облегающие гранитоиды основания.

В отношении структур отложений сумского отдела, сложенных основными метаэффузивами, для которых намечается трансгрессивное их залегание на сланцах лопского отдела, можно высказать следующие соображения. Исходя из их более высокого стратиграфического положения по отношению к осадкам лопского отдела, можно предполагать наличие антиклиналиных складок в отложениях сумского отдела, в местах выходов сланцев лопского отдела среди сумских метаэффузивов. Кроме того, по смене направления падения сланцеватости при выдержанном субмеридиональном ее простирании можно также предполагать сложно-складчатое строение толщи основных метаэффузивов.

В районе имеют место также и разрывные нарушения, к которым приурочены интрузивные образования (основные и ультраосновные породы и кварцевые порфиры) или зоны интенсивного расланцевания. Следует подчеркнуть, что

характерной особенностью разрывных нарушений является их сопряженность со складчатыми структурами. В частности, как и последние, они, имеют субмеридиональное простирание и крутые углы падения. В местах, где наблюдается отклонение в простирании складчатых структур от общего субмеридионального простирания, соответственно изменяется простирание и разрывных нарушений при выдержанном крутом падении. Так, в районе Хаутаваарского месторождения, расположенного севернее брахиантиклинального поднятия, сложенного молодыми гранитами, наблюдается дугообразное огибание этого поднятия как разрывами, так



Фиг. 6. Схематическая геологическая карта Шуйского участка Хаутаваарского месторождения:

1 — кварцевые порфиры; 2 — метагаббро-диабазы и амфиболиты по ним; 3 — серный колчедан; 4 — кварцево-биотитовые, амфиболо-биотито-кварцевые, графитистые, серицит-кварцевые и другие сланцы

и складчатыми структурами. Дайки основных и ультраосновных пород и кварцевых порфиров и зоны интенсивного рассланцевания простираются здесь на СЗ 300—340°, при крутом, почти вертикальном падении, образуя дугу, выпуклую на СВ. По мере продвижения на СЗ наблюдается отклонение простираения разрывных нарушений, как и складчатых структур, с СЗ 300° до СЗ 350° и СВ 10—20°, т. е. изгибание структур, обращенных выпуклостью уже на ЮЗ. Западнее д. Хаутаваара, вдоль р. Шуи, намечается срезание структур, образованных отложениями лопского отдела, архейскими гранитоидами, и приуроченность к этой зоне интрузивных тел ультраосновных пород, что свидетельствует о наличии здесь разрывного нарушения, простирающегося на СВ 15—20° при вертикальном падении.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании наблюдений над естественными выходами коренных пород и анализа фактического материала СЗГУ с просмотром значительного количества кернового материала о геологическом строении рассматриваемой территории можно сказать следующее:

1. Среди отложений нижнекарельского комплекса намечается выделение двух серий пород: нижней — парандовской и верхней — тунгудской, соответствующих лопскому и сумскому отделам нижнепротерозойской подгруппы (К. О. Кратц, 1958).

2. Намечается автономность структур указанных серий.

3. На основании наблюдений над ритмичной слоистостью в первично-осадочных сланцах в указанном районе удалось подойти к расшифровке структуры парандовской серии (лопского отдела) и тем самым к расшифровке структуры участков месторождений серного колчедана. Как следствие этого выявляется сложноскладчатое строение месторождений серного колчедана. Руды этих месторождений слагают обособленные линзы, приуроченные к одному стратиграфическому горизонту, который может выступать в роли маркирующего горизонта для описываемой территории.

В будущем желательна расшифровка структуры зеленокаменной толщи и более детальная расшифровка структуры парандовской серии, особенно на участках месторождений серного колчедана. Необходимо также всестороннее изучение гранитоидов и основных пород района.

### ЛИТЕРАТУРА

Желубовский Ю. С., Рохлин М. И. Геологическое строение района. В кн.: Геология и полезные ископаемые Туломозерско-Соддерского района юго-западной Карелии. Петрозаводск, 1937.

Кратц К. О. О некоторых вопросах геологии протерозоя и строения Балтийского щита. «Тр. Лабор. геол. докембрия», вып. 5, Л., 1955.

Кратц К. О., Нумерова В. Н. Краткий очерк геологического строения и основные черты металлогении восточной части Балтийского щита. В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Запада СССР, 1, Л., 1957.

Кратц К. О. К расчленению и терминологии протерозоя Карелии. «Изв. Карельского и Кольского филиалов АН СССР», 1958, № 2.

Перевозчикова В. А. Геология протерозоя Карелии. В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Запада СССР, 1, Л., 1957.