

Л. Я. ХАРИТОНОВ

## ГЕОЛОГИЯ РАЙОНА дер. ЧЕБИНО — г. МЕДВЕЖЬЕГОРСК — РУДНИК ВОРОНОВ БОР

### ВВЕДЕНИЕ

В вышеуказанном районе в различные годы и разными геологами проводились исследования, однако до настоящего времени нет ясности в геологическом строении этого участка. Здесь широко распространены своеобразные конгломераты Чебино, стратиграфическое положение которых оспаривается.

Конгломераты, обнажающиеся на вершинах возвышенностей, расположенных к югу от р. Кумсы, известны давно. Одни исследователи (А. А. Иностранцев, 4) считали эти породы базальными конгломератами, другие (Ю. С. Неуструев) называли их вулканическими брекчиями. После наших исследований 1936 г. (6,7) мы пришли к заключению о том, что данные породы являются конгломератами, разделяющими карельскую формацию на две разновозрастные серии.

Такое стратиграфическое положение конгломератов Чебино оспаривается некоторыми карельскими и финскими геологами (Н. Г. Судовиков, П. Эскола, Вейринен и М. А. Гилярова). Они считают, что эти конгломераты представляют базальные слои, отделяющие архейские граниты от вышележащей кварцевой формации ятулия, то-есть лежат в основании карельской формации.

Придавая большое значение вопросу о стратиграфическом положении Чебинских конгломератов, в особенности в связи с необходимостью установить положение промышленных на железо гимольских магнетитовых кварцитов, нами были проведены по Карело-Финской Базе АН СССР в 1947 г. дополнительные исследования в районе их распространения и собран новый фактический материал, приближающий нас к однозначному решению этого вопроса. Исследованиям подвергалась небольшая площадь распространения пород карельской формации между д. Чебино, г. Медвежьегорск и рудником Воронов бор. Для этой площади составлена прилагаемая карта в м. 1:100.000. Здесь породы карельской формации имеют почти широтное простирание и прослеживаются по обоим берегам реки Кумсы до города Медвежьегорска и рудника Воронов бор.

Породы карельской формации северной ветви представлены метадиабазами, изредка имеющими миндалевидную текстуру. Ими сложены высокие скалистые гряды, живописно возвышающиеся над окружающей местностью и круто обрывающиеся к долине реки Кумсы. Севернее простирается широкое поле более древних гранитов. Редкие обнажения кварцитов обычно встречаются на границе между гранитами и метадиабазами.

К югу от реки Кумсы также тянутся высокие и узкие гряды кристаллических пород, представленные также метадиабазами, мандельштейнами и порфиритами. Вершины возвышенностей, прилегающих к долине р. Кумсы, сложены конгломератами. Южнее же распространены только метадиабазы, которые еще далее к югу и западу сменяются гранитами, слагающими широкую заболоченную равнину. В ряде пунктов (озера Глубокое, Собачье, Григозеро) на границе распространения диабазов и гранитов встречаются выходы кварцитов.

В тектоническом отношении описываемый участок представляет собой складчатую структуру. Северная ветвь этой структуры представляет крыло синклинали, падающее к югу, а южная и меридиональная ветвь пород карельской формации является южным крылом сложной синклинальной складки, падающим к северу и востоку.

### 1. Кварциты и метадиабазы и их стратиграфическое положение

Стратиграфические соотношения пород карельской формации с древним гранитом устанавливаются довольно ясно.

Всеми исследователями признано, что диабазы и кварциты рассматриваемого участка относятся к породам карельской формации. Дискуссионным, однако, был вопрос о соотношениях этих пород с так называемым Чебинским конгломератом.

А. А. Иностранцевым (4), в период его маршрутных исследований в ряде мест Карелии (район д. Сельги, д. Паданы, д. Свят-Наволоч и др. пунктах), действительно наблюдалось залегание кварцитов на конгломератах, которые состояли из галек и крупных валунов гранитов и гранитоидов, сцементированных аркозами и кварцитами. В. М. Тимофеевым (9) и Н. А. Елисеевым (10) в районе д. Сельги, д. Карельской Масельги и на Каличьих островах (Сегозеро) также наблюдались такие же соотношения. Таких же взглядов придерживались и финские геологи, которые считали, что конгломераты как у нас в Советской Карелии, так и на территории восточной Финляндии являются базальными образованиями ятулийской системы протерозоя и породами, определяющими границу между археем и протерозоем. С тех пор среди наших современных геологов прочно укрепилось представление о том, что все полимиктовые конгломераты являются породами, лежащими на границе между археем и протерозоем.

Исследования, проведенные нами на оз. Сегозеро и в Медвежьегорском районе в 1934 и 1935 гг. при детальной геологической съемке толщи кварцитов и сопровождающих их метадиабазов, позволили прийти к другим представлениям и выдвинуть новую стратиграфическую схему. Эта новая схема исходила из того факта, что среди пород карельской формации залегают такие конгломераты, которые не являются самыми нижними слоями разреза карельской формации, а залегают внутри пород этой формации и являются породами, определяющими несогласие и разделяющими последнюю на две самостоятельные системы (серии).

К детальному разбору стратиграфических соотношений пород карельской формации в районе д. Чебно — г. Медвежьегорск — рудник Воронов бор мы ниже и переходим.

Вначале рассмотрим стратиграфические соотношения между кварцевой толщей и более древними гранитами.

#### а) Кварциты и их соотношения с древними гранитами

В районе г. Лысой и в долине р. Кумсы близ г. Медвежьегорска в 1936 г. Белбалткомбинатом была пробурена скважина глубиной около 80 м, которая пересекла дибазы и кварциты, падающие к югу, и вскрыла контакт кварцитов с гранитами. Согласно описанию геолога А. С. Белицкого (2) на контакте отсутствуют базальные полимиктовые конгломераты. Вместо последних здесь наблюдаются своеобразные породы, которые напоминают древнюю кору выветривания гранитного основания — базальные сланцы — метаморфизованные остаточные глины. По простиранию кварцитов к востоку в районе ж.-д. моста через р. Вичку в 1933 г. Неустровым, а в 1936 г. А. Белицким к северу от г. Медвежьегорска в обнажении описан непосредственный контакт с гранитами.

А. Белицкий указывает, что в обнажении, расположенном в 1250 м к СВ от ж.-д. моста через р. Вичку, наблюдается непосредственное наложение кварцита на более древний гранит. На месте соприкосновения кварцита с гранитом наблюдается 1½-метровый слой сильно разложенного гранита. Порода имеет отчетливую гранитную структуру, но полевого шпата в ней нацело серицитизирован и сохранились лишь зерна кварца. Гранит основания также несет следы сильного разложения полевого шпата. На слое разложенного гранита залегает кварцевый конгломерат мощностью 6,0 м. Размеры галек кварца достигают 1—2 см, максимум 10 см в поперечнике. Кварцевые конгломераты содержат также редкую и мелкую гранитную гальку. Выше кварцевых конгломератов залегает толща кварцитов с серицитовым цементом, среди них встречаются слои сливных кварцитов. Мощность толщи кварцитов составляет от 60 до 170 м.

В районе г. Повенца в 200 м от шлюза № 6 геолог В. И. Шмыгалев (11) описал контакт гранитов и кварцитов. Он указывает, что «в контакте с кварцитом граниты выветрелые, плагиоклаз полностью замещен серицитом». Он описал также конгломераты с галькой гранита, дибаза и мандельштейна у шестого шлюза к западу от контакта кварцитов с гранитами. Мощность конгломерата 2—3 м. Соотношения с архейским гранитом здесь не ясные, так как контакт не обнажен.

Описанные контакты характеризуют соотношения кварцитов северного крыла Кумсинской складки с древним гранитным основанием в северном широтном крыле Кумсинской синклинали.

В районе озер Глубокое, Собачье и Григозеро, к западу от линии железной дороги на участке ст. Медвежья гора—разъезд Пергуба в 1947 г. закартированы кварциты в целой серии обнажений, расположенных между гранитами с запада и метадиабазами с востока. Контакты кварцитов с обеими породами здесь не обнажаются. Только в обнажениях у Григозера ясно видно, что метадиабазы залегают стратиграфически выше кварцитов. Под микроскопом кварциты представляют собой рассланцованные породы с удлиненно вытянутыми по сланцеватости извилистыми зернами кварца, обрастаемые вторичным кварцем. Цемент представлен серицитом и хлоритом. В обнажении кварцито-песчаников, нахо-

дящемся ближе всего к граниту, зерна кварца округлые и не несут следов перекристаллизации. В цементе, кроме хлорита и серицита, присутствует в значительном количестве кальцит и чистый вторичный плагиоклаз (шл. 136). Зерна последнего имеют отчетливую зональность. Наружная кайма более кислая, чем внутреннее ядро. Мелкие, почти изометрические зерна зонально угасающего плагиоклаза обнаруживают одинаковую оптическую ориентировку и заключены в крупной порфиروбласте кальцита. Здесь, очевидно, имеет место процесс замещения полевого шпата кальцитом с образованием альбита. Кварцит в районе Григозера состоит из довольно крупных почти неокатанных агрегатов зерен кварца, образующих среди серицито-хлоритовой массы групповые скопления, в структурном сочетании, напоминающем кварц гранита. Серицитовая масса сплошной тканью выполняет всю промежуточную массу породы; среди нее обнаруживаются скелетные реликты зерен плагиоклаза. Эта порода напоминает кору выветривания древнего гранита (шл. 81\*). Северо-западное  $330^\circ$  простирание породы устанавливается довольно ясно.

Еще более приближается к такому древнему элювию (кора выветривания) порода из обнажения № 138, расположенного между жел. дорогой и оз. Остречье. Под микроскопом первично гранитная структура породы подчеркивается расположением зерен кварца, не обнаруживающих следов переноса и «сидящих» среди серицитовой массы породы в первоначальном положении. В промежуточной серицитовой массе отчетливо видны реликты таблиц полевого шпата.

Кварциты были также встречены в районе водопада Падун к югу от шоссе на дороге. Геологический разрез для этого участка следующий.

Возвышенность, у подножия которой проходит шоссе, сложена мощной толщей полимиктовых конгломератов. Последние (непосредственный контакт) подстилаются крутопадающими к югу рассланцованными кварцитами. Непосредственно у берега р. Кумсы обнажаются рассланцованные метадиабазы. На противоположном берегу реки обнажаются высокие живописные скалы метадиабазов, слагающих крутой обрыв к оз. Кальезеро и р. Кумсе. По простиранию далее на восток указанные кварциты снова появляются на поверхности в 10 км от г. Медвежьегорска. Здесь они представлены грубозернистыми серыми разностями с отчетливой слоистостью. Плоскость напластования кварцитов падает, так же как у Падуна, к югу под углом  $70^\circ$ . Далее на большом протяжении по простиранию к востоку обнажений нет и только приблизительно через 5 км, близ р. Кумсы, на ее правом берегу, в 300 м от устья ручья Кубышкина кварциты снова появляются, но уже имеют падение в обратную сторону, на север  $35-40^\circ$ . Наконец, еще восточней и юго-восточней обнажения кварцитов, включающих слои кварцевых конгломератов, встречаются в районе оз. Плотичьего у г. Медвежьегорска. Здесь они имеют простирание  $S3\ 285^\circ$  и очень полого падают к северу под углом  $18-20^\circ$ . Непосредственные контакты с подстилающими породами для описанной толщи кварцитов, прослеженные главным образом от Падуна до оз. Плотичьего, по правому берегу р. Кумсы, нигде не обнажаются. На левом же берегу р. Кумсы этот контакт вскрыт скважиной и описан выше.

Принимая во внимание результаты бурения скважины у г. Лысой, которая была пройдена как раз напротив выходов кварцитов оз. Плотичьего, можно считать, что эта скважина пересекла одну и ту же толщу кварцитов и базальных слоев, лежащих на древнем граните, но только в северном крыле Кумсинской синклинали.

Контакты кварцитов с нижележащими гранитами основания, характеризующиеся наличием базальных слоев, представленных корой выветривания гранитного основания, являются типичными также и для ряда других мест распространения кварцитовой толщи в Карелии. Автором такие базальные образования были установлены и описаны для кварцитовой синклинали, расположенной западнее дер. Чебино, а также на южном берегу Сегозера в районе горы Тахковара и рудника Бергаул у ручья Кюльмяс (6). Такие же базальные слои описаны нами для кварцитов д. Чумой гора, а М. А. Гиляровой — для кварцитов оз. Калиево-ламби в районе Свят-Наволока. Вследствие этого представляется возможным сравнивать кварцитовые толщи района Чебино — Медвежьегорск и района озер Глубокое — Собачье — Черемховое к западу от рудника Воронов бор. Как здесь, так и там, кварциты этой толщи лежат на базальных слоях, образовавшихся в своеобразной лито-генетической и палеогеографической обстановке, имеют в основании кварцевый конгломерат и представлены кварцитами с серицитовым цементом и сливными кварцитами.

Наряду с базальными сланцами — породами, образовавшимися за счет продуктов выветривания архейского гранита, во многих местах в основании кварцитов Сегозерской системы были описаны конгломераты, содержащие главным образом валуны и гальки древнего гранита, гранито-гнейсов и различных зеленокаменных пород более древних, чем гранит. Мы имеем в виду обнажения конгломератов, описанные А. А. Иностранцевым (4) для контакта кварцитов с гранитами у д. Сельги, В. И. Шмыгалевым для контакта кварцитов с бергаульской толщей в районе к северу от д. Паданы (зап. берег Сегозера), В. М. Тимофеевым (9), Н. А. Елисеевым (10) и Ю. О. Желубовским (12) для Каличьих островов и д. Карельской Масельги. Возможно, что сюда же следует отнести и находку конгломерата В. И. Шмыгалевым в районе БВВП им. Сталина у шлюза № 6. Таким образом, на контакте кварцитов с гранитами встречаются как породы коры выветривания, так и базальные гранитные конгломераты, которые образовались в несколько иной физико-геологической обстановке, чем базальные сланцы. Для этих конгломератов характерна хорошая окатанность гальки и валунов, гранитный по преимуществу состав их и аркозный цемент. С базальными сланцами они занимают одинаковое стратиграфическое положение.

#### б) Метадиабазы

Стратиграфически выше кварцитов залегают метадиабазы. Эти соотношения хорошо устанавливаются на берегу оз. Григозеро. Здесь, на юго-восточном берегу озера, обнажаются метадиабазы. В основании горы, сложенной метадиабазами, обнажаются кварциты.

Макроскопически метадиабазы, слагающие значительные площади к югу от р. Кумсы и западу от шоссе Медвежья гора — Пергуба, представляют собой плотные мелкозернистые почти афанитового сложения породы темнозеленого цвета. Нередко среди них встречаются разности с миндалекаменной текстурой.

Под микроскопом породы очень однообразны. Структура микрофитовая с порфиоровыми вкраплениями плагиоклаза или же реже порфиробластами амфибола с миндалинами кварца, хлорита и др. минералов.

Плагиоклаз (№ 28—30) основной массы и вкрапленников в большей или меньшей степени серицитизирован. Цветной компонент породы в основном представлен актинолитовой роговой обманкой, с заметным зеле-

ным плеохроизмом. Роговая обманка почти всегда в той или иной мере биотитизирована. То в большем, то в меньшем количестве в породе присутствуют эпидот и почти не прозрачные продукты раскristаллизации основной массы породы.

Большой интерес представляют породы, встречаемые вблизи контакта описанных эффузивов с вышележащей толщей конгломератов у оз. Плотичьего на шоссе Медвежья гора — Пергуба (обн. 30). Как будет показано ниже, эта порода содержит также в качестве фрагментов конгломерата Воронова бора и, следовательно, является более древней, чем последний. Под микроскопом порода состоит из тонкочешуйчатой основной массы агрегата серицита, хлорита и биотита, среди которой встречаются миндалины, выполненные кварцем, биотитом, рудным минералом. В ней встречаются также идиоморфные псевдоморфозы эпидота по плагиоклазу и часто обнаруживаются идиоморфные зерна рудного минерала. Эта порода является, судя по ее структуре и составу, наиболее верхней стекловатой пузырчатой коркой лавового покрова эффузивного метадиабазы, ныне раскristаллизованной и частично уцелевшей от древнего размыва и ледниковой эрозии четвертичного периода и сохранившейся в качестве гальки в верхней конгломератной толще.

Рассматриваемые метадиабазы не везде залегают на кварцевой толще. Последняя отсутствует, например, в северном крыле Кумсинской складки на участке между р. Лумбушкой и оз. Сойкозеро, как это установил А. С. Белицкий при производстве поисковых работ на медь.

## II. Конгломераты зоны Чебино — Падун — оз. Плотичье — Воронов бор и их стратиграфическое положение

Еще ранее были описаны (6, 7) конгломераты Чебино и проводилась корреляция их с конгломератами Воронова бора. Исследования 1947 г. дали некоторый дополнительный материал, позволяющий придти к более ясному истолкованию значения этого конгломерата, как базального слоя, лежащего между двумя разновозрастными сериями, ранее объединяемыми в единую карельскую формацию протерозоя.

Рассмотрим последовательно ряд обнажений, характеризующих соотношения конгломератов с нижней и верхней формациями.

В обнажении у Падун на южном берегу р. Кумсы нами было установлено еще в 1935 г. непосредственное налегание базальных конгломератов, состоящих из галек кварцита, метадиабазы, гранита и других пород, на кварциты. В обнажении у Падун подстилающие конгломерат рассланцованные кварциты имеют крутое (50—70°) падение к югу и на них непосредственно залегают сначала кварцевый конгломерат с галькой кварцита, совершенно тождественного подстилающему кварциту; выше в том же обнажении залегают уже полимиктовый конгломерат с галькой кварцита, метадиабазы и гранита. Как характер залегания, так и, главным образом, наличие в нижних слоях конгломерата гальки кварцита, вполне сходного с кварцитом нижележащим, позволяют считать, что кварциты являются более древними породами, чем конгломерат.

При прослеживании толщи кварцитов, обнажающихся у водопада Падун и на 10-м км шоссе Медвежьегорск — д. Чебино, далее к востоку на правом берегу р. Кумсы близ устья ручья Кубышкина и в 200—250 м к юго-западу от оз. Плотичьего (р-н г. Медвежьегорска) были найдены новые выходы кварцитов, включающих прослой кварцевых конгломератов. Особенно хорошие обнажения кварцитов найдены близ оз. Плотичьего. Здесь они

образуют небольшие ступенчатые «гривки» обнажений среди плоской равнины, сложенной песчаными отложениями р. Кумсы и залива Онежского озера. Обнажения кварцитов в обе стороны прослеживаются по простиранию на несколько сот метров и затем скрываются под наносами. Простирание пород отчетливо выражено в направлении СЗ 290° с ясным падением к СВ под углом 18—20°. К югу они больше не обнажаются на всем протяжении до рудника Воронов бор и только в районе последнего мы вновь их обнаруживаем под метадиабазами к западу от рудного пласта песчаников.

К юго-западу от обнажений песчаников оз. Плотичьего приблизительно в 200—300 м возвышается гряда метадиабазов, на нижнем склоне которой на повороте дороги, идущей из гор. Медвежьегорска в д. Пергубу, обнажается выход конгломератов. Обнажение находится у самой

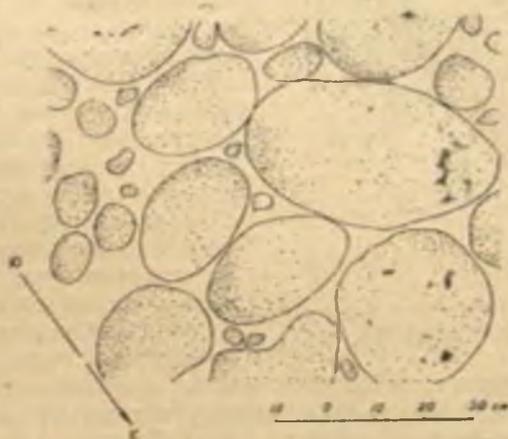


Рис. 1.  
Конгломерат оз. Плотичьего.

дороги и хорошо отполировано ледником. Отлично видны ледниковые шрамы. Конгломерат состоит из плотно упакованных хорошо окатанных валунов размером в поперечнике до 30—40 см, плотно прижатых друг к другу. Конгломерат цементируется кварцево-серицитовым песчаником и серицитовым сланцем, причем цемента в породе мало. Характер «упаковки» валунов в конгломерате схематически передает рис. 1. В поле многие валуны конгломерата были приняты за серые граниты и кварциты.

При микроскопическом изучении валунов конгломерата выяснилось, что они состоят из валунов гранита, но совершенно особого характера. Этот «гранит» под микроскопом действительно имеет гранитную структуру, а во всем остальном порода, вследствие полного разложения (серицитизации) полевого шпата, очень сходна с метаморфизованной остаточной глиной. Типично представлена эта порода из гальки и валунов в шлифах 33а и 33в. Скелет структуры ее образует кварц в форме агрегатов и отдельных зерен неправильной формы, сравнительно редко расположенных в породе. Такое расположение зерен кварца и формы их характерны для кварца гранитов и гранито-гнейсов. Никаких следов переноса и механической обработки зерна кварца не несут. Промежуточная масса между

зернами кварца выполнена чешуйчатым агрегатом серицита. Эта масса располагается таким образом, что напоминает бывшие ранее в породе таблицы полевого шпата.

Микрофотография шлифа и схематический рисунок структуры поясняют описание (см. рис. 2).

Эти породы, как выше указывалось, типичны для нижних базальных слоев кварцитовой толщи. Наряду с этой галькой и валунами разложенного гранита в конгломерате в значительном количестве содержится галька и валуны серицитового кварцита с бластопсамитовой структурой. Этот кварцит из валунов в конгломерате ничем не отличается от серицитовых кварцитов из обнажений у оз. Плотичьего. Таким образом стратиграфическое положение конгломератов озера Плотичьего определяется довольно хорошо, поскольку в них содержится галька кварцитов с бластопсамитовой структурой, которые здесь же по соседству с конгломератами встречаются в виде полого падающих слоев. Естественнo, что конгломераты составляют более верхнюю толщу и образовались за счет размыва кварцитовой толщи. Больше того,



Рис. 2.

Галька серицитизированного гранита из валуна в конгломерате.

наличие конгломерата валунов разложенного гранита — базального горизонта кварцитовой толщи — свидетельствует также и о том, что эрозии подверглись не только кварциты, но их базальные слои.

Таким образом, конгломераты оз. Плотичьего являются более молодыми, чем кварциты и их базальные образования. Из прилагаемого геологического разреза, составленного по данным естественных обнажений с учетом состава фрагментов конгломератов, хорошо видны соотношения конгломератов с кварцитовой толщей и метадиабазами (рис. 3).

Каковы же соотношения конгломерата озера Плотичьего с конгломератами Чебино? Для выяснения этого вопроса обратимся к рассмотрению следующих фактов.

В нескольких метрах от данного обнажения конгломерата выше по склону довольно крутого кряжа обнажаются конгломераты, но уже с господствующей галькой метадиабазы. Конгломераты также прослеживаются вдоль склона кряжа на СЗ, и еще далее хорошие большие (70—100 м по ширине выхода) обнажения этих конгломератов находим у ручья Кубышкина, на левом берегу в 500 м от устья (обн. 105). Здесь, наряду с господствующей метадиабазовой галькой, в большом количестве содержатся галька и валуны зеленовато-белого кварцита и гранита. Форма валунов округлая или угловато-округлая, а размеры достигают 50—60 см по длинной оси и 40 см по короткой оси в поперечнике. Цементирующая масса представлена мелкообломочной темнозеленой породой. Характер и состав конгломерата передает рис. 4. Южнее конгломераты, после 20-метровой закрытой наносами долинки, сменяются мелкозернистыми темнозелеными метадиабазами. Метадиабазы из гальки кон-

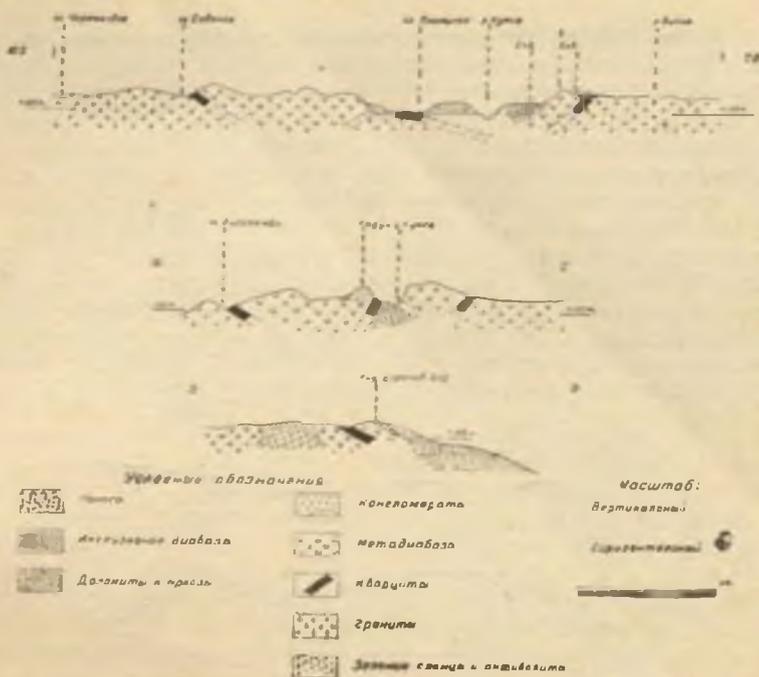


Рис. 5. Соотношение пород у оз. Плотиньего.

гломерата имеют микрофитовую структуру с редкими порфиоровыми вкрапленниками кислого плагисклаза. Структура основной массы породы образована мелкими лейстами плагноклаза. В породе отчетливо видны контуры зерен цветного минерала (пироксен?), нацело замещенного хлоритом, биотитом и мелкой рудной пылью (шл. 88, 100а). Совершенно такая же порода представлена в обнажении метадиабазы, расположенного к югу от описанного конгломерата. Для сравнения приводим микрофотографии этих пород (рис. 6—10). Встреченный в гальке кварцит (шл. 100б) представляет собой сливную разновидность. Зерна кварца тесно спаяны по зубчато-извилистым контурам. В проходящем свете хорошо различаются тончайшие чешуйки хлорита между отдельными зернами кварца (рис. 7).

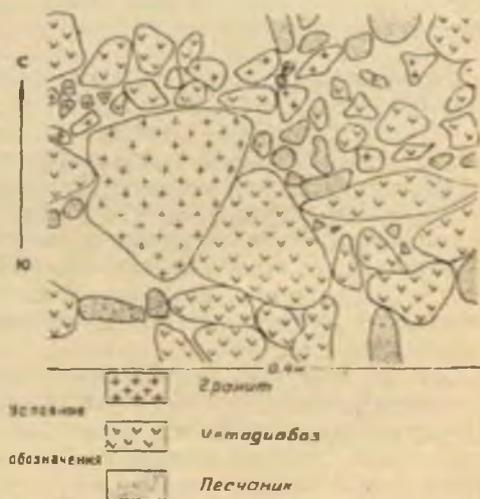


Рис. 6. Конгломерат руч. Кубышкина (зарисован в плане).

Такие же конгломераты, которые обнажаются у ручья Кубышкина,

далее на запад непрерывно прослеживаются по высокой гряде вдоль шоссейной дороги вплоть до водопада Падун, где они, пересекая шоссейную дорогу, непрерывно прослеживаются западнее еще почти на десять километров вплоть до д. Плакковара. На этом последнем участке работами прошлых лет нами было установлено, что конгломераты, как правило, слагают вершины сопок и кражей, склоны и основание которых сложены метадиабазами. На участках, подвергавшихся наиболее глубокой эрозии, конгломераты непосредственно залегают на границах (дорога из д. Чебино в д. Остречье, в 5 км от первой).

Состав и текстура этих конгломератов нами были ранее подробно описаны (8) и здесь поэтому нет необходимости повторяться.

На основании изложенного не возникает никакого сомнения в том, что конгломераты составляют одну толщу, почти непрерывно прослеживающуюся по простиранию на протяжении более 20 км от д. Плакковара

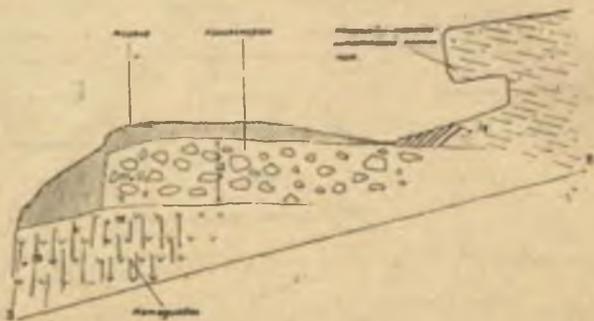


Рис. 5.

Разрез рудника Воронов бор у Медвежьегорска.

до г. Медвежьегорска. Как видно из карты, мощность этой толщи постепенно уменьшается в направлении на восток и юго-восток.

В 1935 г. во время посещения рудника Воронов бор с целью его изучения для предполагавшейся демонстрации членам северной экскурсии XVII сессии Международного Геологического Конгресса, нами совместно с Ю. С. Неуструевым были описаны в основании рудоносного пласта кварцито-песчаников конгломераты, состоящие из обломков и галек зеленокаменной породы, сцементированной кварцитом (6).

В 1947 г. специально был закартирован участок рудника с целью выяснения стратиграфических соотношений между распространенными здесь породами.

На самом руднике в канаве близ шахты Рато (рис. 5), в западном ее конце обнажаются метадиабазы, подобные вышеописанным. В непосредственном контакте с вышележащим конгломератом наблюдается хлоритовая порода миндалекаменного сложения. Эта порода очень похожа на раскристаллизованную лаву верхней части покрова эффузива (шл. 76х). Повидимому эта порода перекрывалась слоем песчаника, так как в том же шл. 76х ясно виден слой, состоящий из зерен обломочного кварца и полевого шпата, заключенных в хлоритовую цементирующую ткань.

Непосредственно выше залегает 1,5-метровый пласт конгломерата, в котором угловатые и округлые фрагменты представлены хлоритовой миндалекаменной породой, совершенно аналогичной подстилающей, и галькой мелкозернистого биотитизированного тонкослоистого песчаника и метадиабазы с бластофировой структурой. Цементом же является крупнозернистый полевошпатовый кварцит, который непосредственно залегает на конгломерате (рис. 8, 9, 10). Отчетливо можно видеть, что породы, лежащие в основании слоя конгломератов рудника Воронов бор, представляют полнейшее сходство с такой же породой из гальки в конгломерате. Подстилающий метадиабаз обнаруживает крутопадающую к западу сланцеватость, в то время как вышележащий песчаник с вкрапленностью медных сульфидов полого падает к востоку ( $15^\circ$ ) и не рассланцован.

Такие же соотношения конгломератов с нижележащими метадиабазами и вышележащими песчаниками наблюдались нами и в большом карьере, расположенном севернее описанной канавы.

На западном пологом склоне стенки карьера отчетливо видны гальки метадиабазы, мандельштейна, биотитизированного метадиабазы и мелкозернистого безрудного кварцевого песчаника, которые цементируются рудным песчаником. В юго-восточном углу карьера видны уже пласты этого песчаника, перекрывающего конгломерат и полого падающие к востоку. В низах этой толщи рудоносных песчаников содержится галька мелкозернистых песчаников. На противоположном западном склоне возвышенности (на восточном склоне которой расположен карьер) обнажается кварцит, падающий к востоку под углом  $20^\circ$ . Выше него залегает метадиабаз, который в карьере подстилает конгломерат. Эти кварциты и метадиабазы прослеживаются на север к оз. Плотичьему и Падуну и, как указывалось выше, составляют с ними единую толщу.

К востоку от рудника обнажаются метадиабазы, а еще далее у д. Пергубы и у Усовнаволока обнажаются снова песчаники, пересланяющиеся с доломитами. Конгломераты, песчаники, метадиабазы, а также доломиты и песчаники Пергубы и Усовнаволока таким образом представляют собой другую толщу, разделенную от нижней толщи поверхностью стратиграфического несогласия. Буровыми скважинами, а также разведочными выработками на месторождении установлено, что по простиранию рудоносный пласт кварцитов прослеживается на 1,0 км, а по падению перекрывается метадиабазом.

При изучении стратиграфического положения конгломератов Чебино мы старались найти физическую связь данных конгломератов с конгломератами Воронова бора. Тщательные поиски дополнительных обнажений в меридиональной ветви карелид между выходам конгломерата близ оз. Плотичьего и конгломератом рудника или вследствие очень плохой обнаженности, или благодаря линзовидному залеганию конгломератов, не дали положительных результатов. Тем не менее после находки конгломератов на повороте широтной зоны карелид к меридиональной близ оз. Плотичьего расстояние между Чебинским конгломератом и конгломератом Воронова бора сократилось вдвое. Таким образом, можно считать, что крайней южной пока что установленной точкой распространения конгломератов Чебино является рудник Воронов бор. Характерно при этом то обстоятельство, что наметившееся общее сокращение мощности конгломератов в направлении с запада на восток еще более конкретно подчеркивается 1,5—2,0-метровым слоем конгломерата на руднике Воронов бор, расположенным от выходов конгломерата оз. Плотичьего в 6 км южнее. Таким образом, мощная толща конгломератов на западе, восточ-

нее достигающая многих десятков, а возможно и сотен метров, постепенно на юге резко сокращается и, повидному, выклинивается. Исходя из описанных соотношений с подстилающими породами на Падуне, у оз. Плотичьего и на руднике Воронов бор, можно считать установленным факт залегания конгломератов Чебино на более древних кварцитах и метадиабаз.

### III. Геологический разрез верхней серии в районе Медвежьегорска

К геологическим образованиям верхней серии относятся конгломераты Чебино, рудоносные кварцито-песчаники Ворднова бора, вышележащие метадиабазы и доломито-песчаниковая толща района д. Пергубы — полуострова Усовнаволоок. Кварцито-песчаники представлены крупнозернистыми слоистыми разновидностями с пачками косослоистых серий слоев. Максимальная их мощность не превышает 12 м. По данным бурения разведочных скважин, мощность кварцито-песчаников сокращается как по простиранию, так и по падению, и в пределах изученного участка рудника они прослеживаются всего на 1,0 км. Кварцито-песчаники имеют хорошо выраженную бластопсамитовую структуру и состоят из крупных округлых зерен кварца и в меньшем количестве полевого шпата, заключенных в более мелком обломочном цементе из зерен кварца и чешуек серицита.

Вышележащие метадиабазы в отличие от метадиабазов нижней серии имеют полнокристаллическую офитовую структуру и состоят из хорошо образованных идиоморфных лейст и брусочков альбита, уралитовой роговой обманки, сфена, титаномагнетита и лейкоксена, а также вторичных минералов биотита, хлорита и эпидота. В породе встречаются миндалины, заполненные эпидотом, хлоритом и халькопиритом.

Данные метадиабазы по многочисленным обнажениям хорошо прослеживаются по линии ж. д. на участке разъезд Пергуба — ст. Медвежья гора. Особенно хорошие обнажения этих пород с прекрасной пластовой отдельностью встречаются у южной окраины г. Медвежьегорска (гора Медвежья). С рассматриваемыми метадиабазами связано гидротермальное медное оруденение как в песчаниках Ворднова бора, так и в других многочисленных мелких рудниках-ямах, известных с давних пор в районе Пергубы и Усовнаволока. Мелкие гидротермальные жилы кварца с сульфидами меди, гематитом и вторичными минералами обычно выполняют трещины в метадиабаз. Разведочные работы на наиболее крупном Вороновборском месторождении и обследование других мелких рудников-ям и карьеров дали отрицательную характеристику, и в настоящее время вследствие незначительных запасов эти месторождения не заслуживают серьезного внимания. В районе Пергубы—Усовнаволоок и к северу от г. Медвежьегорска распространены песчаники, глинистые сланцы и доломиты.

Для более полной характеристики состава этой толщи и соотношений ее с нижележащими породами представляет интерес разрез буровой скважины, пробуренной геологической партией ББК, к северу от г. Медвежьегорска. По данным геолога А. С. Белицкого (2), этот разрез приводится ниже.

Скважина задана приблизительно в 500 м к СВ от барак, находящихся вблизи второй петли Кировской ж. д., к северо-востоку от г. Медвежьегорска. Скважина пересекла следующий геологический разрез:

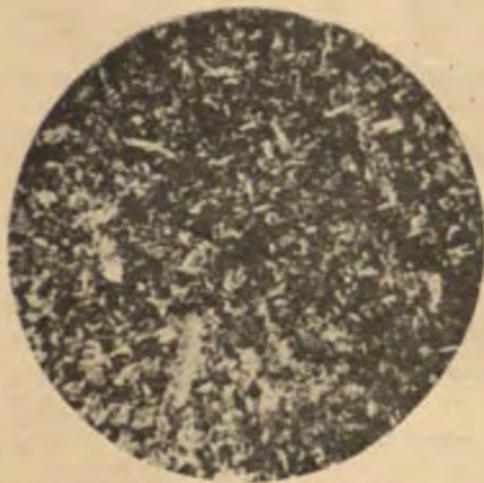


Рис. 6.

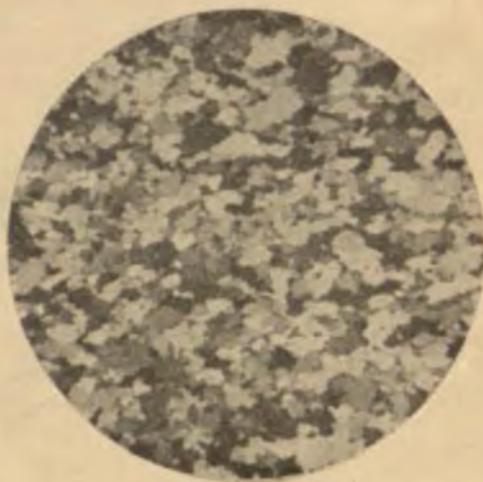


Рис. 7.

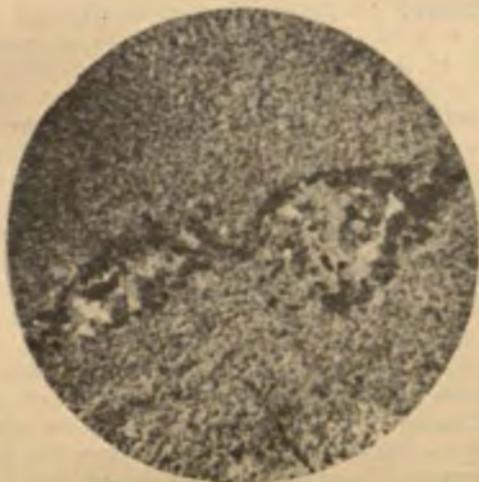


Рис. 8.



Рис. 9.

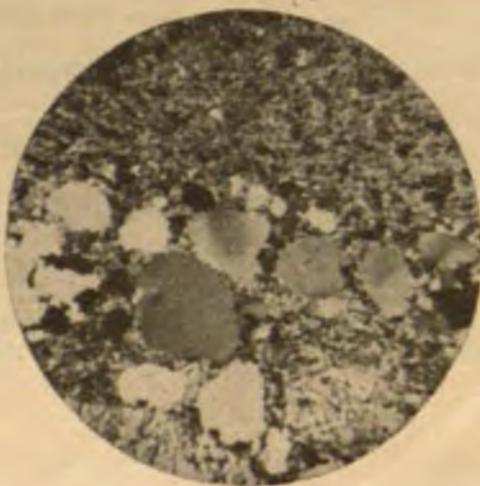


Рис. 10.

Рис. 6, 7, 8, 9, 10. Микрофотографии к тексту.

Глубина в метрах	Породы	Мощность в метрах
1) 0—13,0	песчаная морена . . . . .	13
2) 13—14,60	кварцито-полевошпатово-серицитовый сланец . . . . .	1,60
3) 14,60—15,50	кварцито-песчаник . . . . .	0,90
4) 15,50—15,90	кварцево-полевошпато-серицит. сланец . . . . .	0,40
5) 15,90—17,80	кварцевый песчаник с прослоями кварц-полевошпато-серицитового сланца . . . . .	1,90
6) 17,80—22,30	кварцево-полевошпатовый песчаник с карбонатным цементом . . . . .	4,50
7) 22,30—25,30	кварцево-серицитовый сланец . . . . .	3,0
8) 25,30—31,17	тонкое переслаивание аркозового песчаника с кварцево-серицитовым сланцем . . . . .	5,87
9) 31,17—35,14	кварц-полевошпатовый песчаник с карбонатом . . . . .	3,95
10) 35,14—46,75	окварцованный доломит . . . . .	11,63
11) 46,75—53,15	аркозовый песчаник . . . . .	6,40
12) 53,15—54,19	серицито-карбонатный сланец . . . . .	1,04
13) 54,19—60,00	аркозовый песчаник . . . . .	5,81
14) 60,00—63,53	кварцитовый песчаник . . . . .	3,53
15) 63,53—65,00	биотитовый сланец . . . . .	1,47
16) 65,00—71,00	амфиболит, инъецированный кварцево-карбонатными жилками . . . . .	6,00

Вышеприведенный разрез по скважине должен быть дополнен данными по естественным обнажениям и горным выработкам, имеющимся в отчетах А. С. Белицкого (2) и В. И. Шмыгалеву (11). По данным первого геолога, ниже метадиабазов залегает толща кварцитов, которые затем залегают на гранитах. По Шмыгалеву, вблизи контакта метадиабазов и верхней толщей песчаников, переслаивающихся с доломитами, в обн. № 270 в кварцитах близ контакта песчаников с метадиабазами содержится галька этих последних. Учитывая этот факт, а также характер этого контакта в скважине (слои 14 и 15), можно заключить, что имеется «неоднородная порода» (участки породы с офитовой лепидобластической, микрогранобластической и гранитовидной структурами), которая скорее всего является не чем иным как конгломератом. Следовательно, контакт кварцита с нижележащим метадиабазом проходит по поверхности размыва, и здесь имеет место такое же стратиграфическое несогласие, как и в районе Воронова бора. Таким образом, метадиабазы, залегающие на кварцитах и подстилающие толщу песчаников и доломитов в северном крыле кумсинской структуры, так же как и в южном участке, отделены от последних стратиграфическим несогласием.

Сопоставляя разрезы рудника Воронов бор и района, расположенного к северу от Медвежьегорска, нетрудно обнаружить их сходство.

Воронов бор	Район к северу от Медвежьегорска
гранит	гранит
(контакт не обнажен)	базальные слои
кварцит	кварцит
метадиабазы	метадиабазы
	стратиграфическое несогласие
конгломерат	конгломерат
	песчаник
песчаник	доломит
	песчаник
диабаз	—

Различие в разрезах состоит только в том, что в районе к югу от Медвежьегорска на участке Воронов бор верхняя толща прорвана метадиа-

базом, в то время как на северном участке этот последний не был встречен.

Кроме того, в разрезе рудника Воронов бор отсутствует толща переслаивания доломитов и песчаников, а песчаники непосредственно соприкасаются с метадиабазом. Песчаники в переслаивании со сланцами и доломитами здесь появляются только в районе полуострова Усовнаволок, то-есть уже над метадиабазом. Эти данные скорее всего подтверждают природу метадиабазов, как интрузивной межпластовой залежи, явившейся источником гидротермальных рудоносных растворов, отложивших медные сульфиды в песчаниках Воронова бора и формировавших многочисленные мелкие рудные жилы в трещинах метадиабазы.

Каковы же соотношения доломитовой толщи побережья Большой губы и Повенецкого залива Онежского озера с мощной толщей черных шунгитовых сланцев, широко распространенных на Шуньгском полуострове и в других частях побережья Онежского озера и района Кондопога — Спасская губа в южной части К-ФССР?

Во всех перечисленных районах было установлено в период разведочных и поисковых работ на шунгит в 1932 г., что доломитовая толща выше сменяется толщей черных шунгитовых сланцев, прорываемых межпластовыми интрузиями альбит-роговообманковых диабазов. Переход белых доломитов в толщу черных сланцев непосредственно установлен в районе к западу от д. Спасская губа (Харитонов Л. Я., 1932), а также на Оленьем острове Онежского озера (Галибин, 1930, Харитонов Л. Я. и Швец П. Т., 1934).

Кроме того, как в районе с. Шуньги (Рябов Н. И., 1932—1933), так в районе о-ва Лычного (оз. Сандал) и в районе Спасской губы (полуостров Декнаволок) было установлено, что в толще шунгитовых черных сланцев содержатся пласты черных кристаллических зернистых доломитов.

Таким образом, исследования, проведенные в 1947 г. в Медвежьегорском районе, дали дополнительные материалы, которые позволяют рассматривать Чебинские конгломераты как базальные образования верхней системы карельской формации — Онежской. Они, так же как и конгломераты Свят-Наволока и Койкар, не залегают в основании карельской формации, как было принято считать, а разделяют ее на две самостоятельные системы (серии).

В основании карельской формации и ее нижней системы залегают породы образовавшиеся в результате выветривания гранитной поверхности древнего основания. Эти базальные слои, ныне представленные метаморфизованными «остаточными глинами» коры выветривания, образовались в своеобразной физико-геологической обстановке при таких палеогеографических условиях, которые более способствовали разложению породы, чем ее физической дезинтеграции, то-есть в условиях теплого и влажного климата.

Остается выяснять вопрос о наличии углового несогласия между этими двумя разновозрастными сериями. Исходя из данных разреза рудника Воронов бор, нельзя говорить об угловом несогласии между этими формациями, так как нижняя кварцитовая толща согласно залегают с конгломератами и песчаниками верхней толщи, хотя и отделена от нее поверхностью стратиграфического несогласия. Однако это, вероятно, только кажущееся явление.

Как нами было раньше установлено, конгломераты Чебино, прослеживаясь на большом протяжении по простиранию, залегают то на метадиабазам (руч. Кубышкина), то на гранитах по дороге из д. Чебино

в д. Остречье, то на кварцитах (Падун). Другими словами, один и тот же базальный конгломерат залегает на разных породах более древней толщи, что могло произойти только в случае, если эта нижняя толща подверглась складчатости, после чего последовал ее размыв. В пользу этого говорят также разрезы, построенные на основании замеров залегания кварцитов нижней толщи. Так, у водопада Падун кварциты, подстилая конгломерат, круто падают к югу. По простирацию те же кварциты у 10-го км дороги все еще падают круто к югу под конгломераты. У руч. Кубышкина те же самые кварциты падают уже к северу под углом 30—40°, а у оз. Плотичьего к северо-западу под очень пологим углом к северо-востоку. Еще далее к югу в районе рудника Воронов бор и озера Григозеро эти же кварциты падают полого к востоку.

Исходя из стратиграфического положения конгломератов, можно говорить о том, что на участке Падун — 10-й км шоссе конгломерат залегает на южном крыле антиклинальной складки кварцитов, а на участке руч. Кубышкина — оз. Плотичье он залегает на северном крыле той же антиклинальной складки. В районе же рудника Воронов бор — Григозеро конгломераты лежат на соответствующем крыле синклинали.

Серия разрезов поясняет изложенное (см. рис. 5).

#### IV. О тектонике Кумсинской зоны карельской формации

Первоначальные наши исследования 1935 г. позволили тогда рассматривать эту зону как синклинальную складку, погружающуюся к востоку и юго-востоку. По данным разреза у Падун мы тогда считали, что эта синклиналь рассечена продольным сбросом.

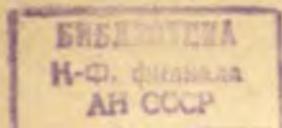
Выше мы указывали, что Кумсинская зона карелид в ее южной ветви изгибается у г. Медвежьегорска и меняет простираение с широтного на меридиональное. Северная ветвь огибает с севера Большую губу Онежского озера и протягивается в том же широтном направлении до р. Повенчанки, после чего, изгибаясь, прослеживается далее вдоль восточного берега Повенецкого залива Онежского озера на юг.

В направлении на восток и юго-восток крылья этой большой кумсинской структуры таким образом расходятся и из этого следует, что в этом направлении погружается ось большой синклинальной складки. Доломитовая толща побережья заливов Онежского озера таким образом оказывается лежащей в ядре этой структуры.

Дополнительные исследования этой структуры на ее восточном продолжении позволяют рассматривать ее как более сложную складку, чем это представлялось ранее.

Рассматривая профили (рис. 3), становится ясным, что синклиналь на самом деле оказывается усложненной антиклинальной складкой, и если принять кварциты Сегозерской системы за опорный горизонт, то, как видно из разрезов, здесь мы имеем дело по крайней мере с двумя несимметричными синклинальными складками, разделенными между собой антиклиналью. Так как на этой складчатой структуре залегает базальный конгломерат Чебино — основание Онежской системы, то породы последней (песчаник-доломито-сланцевая толща) также несогласно залегают на более древней структуре.

Поэтому внешнее согласное залегание доломитов, как бы в ядре древней кумсинской синклинальной структуры, — явление кажущееся. Если придерживаться представления о том, что конгломераты Чебино являются тиллитовыми образованиями и накопление их произошло в результате выполнения долин горной страны материалом морены горных ледников,



легко объяснить их линейное расположение и резкое выклинивание. После отложения конгломератов в этих долинах произошла трансгрессия, и в открытой части долины, обращенной к морю, началось отложение песчаников, глин и карбонатных пород, которые примыкали к грубокластическим конгломератам, но, вероятно, лишь частично их перекрывали. Ранняя тектоника карельской складчатости и последовавшая за ней эрозия определили форму этой древней долины, и породы новой толщи, выполняя эту впадину, отложились на более древних складчатых породах несогласно.

Так как направление складчатости более поздней фазы карельского орогенеза было таким же, а сама складчатость была сравнительно простой (без гранитов!), то складчатые серии доломитов и сланцев оказались внешне согласными и как бы выполняющими ядро старой структуры. Видимо уже после новой фазы складчатости (постонежской) карелид произошли ступенчатые сбросы вдоль кумсинской структуры, вследствие чего в районе озер Кальеозеро, Маткозеро и выше по р. Кумсе (Фенькина-ламбина) песчано-доломитовая толща Онежской системы оказалась лежащей гипсометрически ниже мощной толщи конгломератов в каньонообразной долине р. Кумсы и сохранилась от эрозии. По отношению к ней конгломераты южного берега реки Кумсы оказались несколько приподнятыми.

#### **V. О возрасте зеленых сланцев и амфиболитов и о наличии молодых гранитов в зоне Чебино — Воронов бор**

Нашими исследованиями было установлено, что зеленые сланцы и метадиабазы, распространенные между д. Плакковара и д. Чебино, прорываются гранитами и их пегматитами. Установлено, что эти породы так же, как и прорывающие их граниты, содержатся в качестве галек конгломерата Чебино и, следовательно, их возраст определялся как более древний по отношению к конгломератам.

При исследовании метадиабазов, расположенных к югу от реки Кумсы и подстилающих базальный конгломерат, не было найдено в метадиабазе жил гранита или пегматита. Вследствие этого в этом районе не представляется вполне ясным вопрос о возрастных взаимоотношениях зеленых сланцев, метадиабазов и амфиболитов зоны Плакковара — Чебино с метадиабазами, подстилающими конгломерат к югу от р. Кумсы. Не ясен также и вопрос о возрасте гранитов по отношению к породам Сегозерской системы. Однако, несомненным фактом является то, что породы древнего гранитного основания подстилали кварциты Сегозерской системы, так как их базальные слои представляют собой кору выветривания этого гранита.

Известные нам по исследованиям В. М. Тимофеева (9) зеленокаменные породы — зеленые сланцы, метадиабазы и мета-габбро Трехглавого озера (к западу от рудн. Воронов бор), продолжающиеся к югу в район западнее озера Нижн. Григозеро, прорываются гранитами и их пегматитами. Эти данные В. М. Тимофеева нами полностью подтверждаются.

Исследование зеленокаменных пород и амфиболитов Трехглавого озера показало наличие среди них пород, которые по реликтам структуры магматической породы определяются как мета-габбро-амфиболиты и амфиболиты. Так, в шлифе № 135 довольно отчетливо сохранились реликты габбровой структуры. Полевой шпат альбитизирован и переполнен вторичными продуктами разложения, а цветной минерал пред-

ставлен актинолитовой роговой обманкой и хлоритом. Южнее, в районе Трехглавого озера встречаются амфиболиты с компактной синезеленой роговой обманкой, кислым плагиоклазом, кварцем и вторичными минералами (эпидот, биотит, лейкоксен). Полностью утрачена первичная структура изверженной породы, и только наличие отдельных призматически лейстовидных таблиц плагиоклаза позволяет назвать эту породу ортоамфиболитом. Менее метаморфизованные разности представлены сланцеватыми породами, отвечающими по составу зеленым сланцам (альбит-эпидот-хлорит-актинолитовые сланцы). Пегматитовые и гранит-аплитовые жилы, прорезающие зеленокаменные породы Трехглавого озера, относятся к олигоклазовым гранитам, содержащим изредка вторичный (шахматный) альбит и лишенным калиевого полевого шпата.

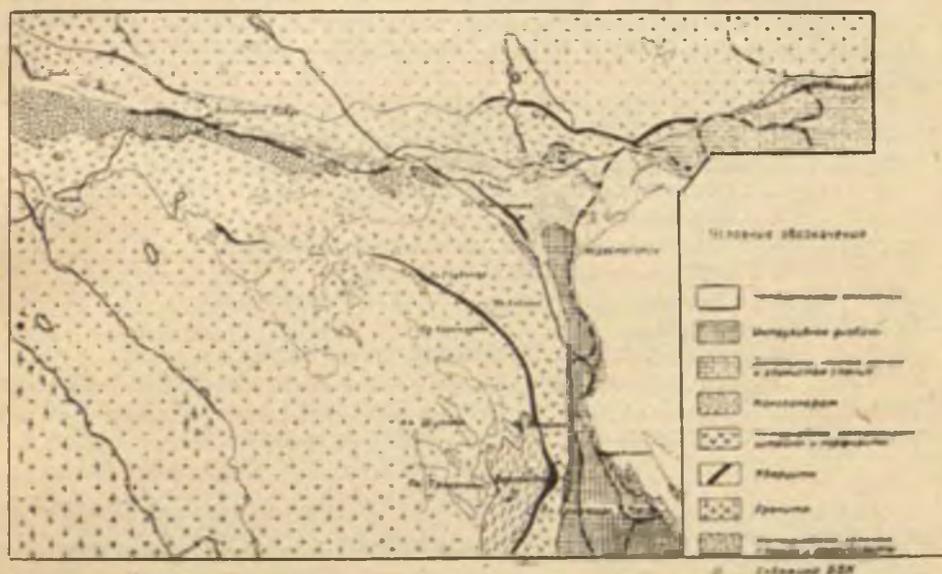


Рис. 11.

Геологическая карточка района д. Чебино — г. Медвежьегорск — рудн. Воронов бор. Масшт. 3 км в 1 см.

Если принять во внимание, что существенно олигоклазовые граниты являлись исходными породами в этом районе для образования базальных сланцев нижней формации кварцитов, то не представляется возможным рассматривать зеленые сланцы и амфиболиты Трехглавого озера метаморфизованными эквивалентами метадиабазов, описанных выше в составе нижней формации протерозоя зоны д. Чебино — рудн. Воронов бор. Граниты, распространенные в районе Трехглавого озера и группы озер (Риголампи, Черемховое, Вакшозеро и др.), представлены олигоклазовыми разностями, в которых микроклины встречается редко в виде мелких ксеноморфных зерен в интерстициях между таблицами сильно серицитизированного плагиоклаза. Микроклиновые граниты здесь самостоятельного развития, подобно району верховьев реки Кумсы, не имеют.

Исходя из вышесказанного, можно сделать заключение о том, что амфиболиты и зеленые сланцы района Трехглавого озера являются поро-

дами более древними, чем метадиабазы нижней серии и в возрастном отношении соответствуют подобным же породам рудника Бергаул и реки Семчи (к западу от д. Свят-Наволока).

Возникает также вопрос о том, следует ли отождествлять метадиабазы и зеленые сланцы зоны д. Плакковара — д. Чебино, прорываемые гранитами, и вместе с последними подстилающие базальный конгломерат нижней системы, с метадиабазами в зоне д. Чебино—г. Медвежьегорск—Воронов бор? Или же их также следует отнести к более древней серии?

### Заключение

Современные представления о геологии описываемого района иллюстрируются геологической карточкой (рис. 11).

После дополнительных исследований геологического строения карельской формации в Медвежьегорском районе представляется возможным однозначно решить вопрос о стратиграфическом положении конгломератов Чебино.

На основании исследований устанавливается следующая последовательность геологических образований в этом районе сверху вниз:

- I серия. 1. Интрузии диабазов и габбро-диабазов.  
2. Глинистые сланцы, доломиты, аркозовые песчаники.  
3. Базальный конгломерат.
- II серия. 4. Метадиабазы, порфириты, мандельштейны.  
5. Кварциты и кварцито-песчаники.  
6. Кора выветривания — базальный сланец.
- III серия. 7. Граниты.  
8. Амфиболиты, габбро-амфиболиты, зеленые сланцы.

Таким образом, в соответствии с ранее выдвинутой нами схемой стратиграфии карельской формации, здесь существует два несогласия и три разновременные геологические серии.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Белицкий А. С. и Порывкин М. Н. Месторождение меди Воронов бор. 1936. Фонд Лен. Геол. Упр.
2. Белицкий А. С. и Порывкин М. Н. Отчет о работе Повенецкой геолого-геофизической партии в районе Медвежья гора — р. Сапеница — 11 разъезд (1933 — 1935 гг.). Фонд Лен. Геол. Управ.
3. Гидярова М. А. Отчет о геолого-съёмочных работах в районах Койкара — Свят-Наволока — Юрко-остров К-ФССР. 1945. Фонд Лен. Геол. Упр.
4. Иностранцев А. А. Геологический очерк Повенецкого уезда и его рудных месторождений. Материалы для геологии России. т. VII, 1877.
5. Судовиков Н. Г. Докембрий Карельской АССР. Тр. XVII сессии М. Г. К., т. II, Москва, 1937.
6. Харитонов Л. Я. Геологический очерк района Чебино — Покровский. Сев. Экскурс. XVII сессии М. Г. К., 1937.
7. Он же. Новые данные по стратиграфии и тектонике Онего-Сегозерского водораздела. Труды Л. Г. Т., вып. 23, 1941.
8. Он же. К стратиграфии и тектонике карельской формации докембрия. Тр. Лен. Геол. Упр., вып. 23, 1941.
9. Тимофеев В. М., Петрография Карелии. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1935.
10. Тимофеев В. М., Елисеев Н. А. и Белоусова В. Г. Очерк геологии и полезных ископаемых Сегозера. Материалы по геологии и полезным ископаемым Карелии. Изд. ЦСНХ КАСР, 1928.
11. Шмыгалев В. И. Отчет Медвежьегорской валунно-поисковой партии 1940 г. Фонд. ЛГУ.
12. Желубовский Ю. С. Отчет Повенецкой партии. Фонд ЛГУ, 1934.
13. Курялева Н. А. Отчет о поездке в Печенгские тундры летом 1946 г. Фонд ЛГУ.