

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

О. И. ЛУНЕВА

ДОКЕМБРИЙСКИЕ
КОНГЛОМЕРАТЫ
КОЛЬСКОГО
ПОЛУОСТРОВА

Труды, вып. 309



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1977

Akademy of Sciences of the USSR
Order of the Red Banner of Labour Geological Institute

O. I. Luneva

PRECAMBRIAN CONGLOMERATES OF THE KOLA
PENINSULA

Transactions, vol. 309

В монографии впервые в отечественной литературе показано широкое развитие метаморфизованных конгломератов в осадочно-метаморфических толщах докембрия. На примере грубообломочных метаморфизованных пород Кольского полуострова разработана методика исследования метаконгломератов. По составу галек выделено несколько конгломератовых горизонтов, приуроченных к определенным стратиграфическим толщам протерозоя. Рассмотрено стратиграфическое положение выделенных по составу галек конгломератовых горизонтов и доказана возможность использования их для стратиграфического расчленения протерозоя.

Рассмотрено значение конгломератов докембрия для восстановления фациальных и палеотектонических условий докембрия, расчленения и корреляции метаморфических комплексов, определения палеоклимата.

Табл. 58. Илл. 92. Библ. 214 назв.

Редакционная коллегия:

академик *А. В. Пейве* (главный редактор),
В. Г. Гербова, В. А. Крашенинников, П. П. Тимофеев
Ответственный редактор
академик *А. В. Сидоренко*

Editorial board:

Academician *A. V. Peive* (Editor-in-chief),
V. G. Gerbova, V. A. Krashennnikov, P. P. Timofeev
Responsible editor
Academician *A. V. Sidorenko*

ВВЕДЕНИЕ

Докембрийские метаморфизованные комплексы, формирование которых было самым продолжительным во всей геологической истории Земли, имеют значительное площадное развитие, так как слагают основания всех континентов. В геологическом отношении это наиболее сложные образования, характеризующие этапы осадконакопления, магматизма и метаморфизма.

При изучении докембрийских в разной степени метаморфизованных толщ применялись главным образом петрографические методы. При этом большая часть геологических явлений докембрия рассматривалась лишь как результат магматических и метаморфических процессов. В то же время дометаморфическому этапу развития земной коры, наиболее важному и интересному с точки зрения выяснения закономерностей древнейшего осадочного породообразования, уделялось значительно меньше внимания. В связи с этим геологическая история докембрия рассматривалась лишь как история фаз магматизма и связанных с ним этапов метаморфизма.

Литологические исследования метаморфизованных докембрийских образований положили начало изучению экзогенных процессов, предшествующих метаморфизму. Они показали, что докембрийские комплексы щитов в основном сложены разнообразными, в различной степени метаморфизованными осадочными и вулканогенно-осадочными образованиями (Фролова, 1950, 1951, 1953, 1955; Флоренский, Лапинская, 1954; Львова, 1959; Калафати, 1960, 1967; Сидоренко, Лунева, 1961; Сидоренко, 1963; Негруца, 1963; Проблемы..., 1966, 1967; и др.).

В течение ряда лет автор изучал литологические особенности различных осадочно-метаморфических толщ Кольского полуострова, Карелии, Финляндии, Украины, КМА, Родопского массива и др.; было показано не только широкое развитие и хорошая сохранность реликтовых признаков осадочных пород в докембрийских толщах, но и возможность их изучения литологическими методами. Выяснено, что в докембрии, как и в более молодые эпохи, накапливались все известные типы осадочных горных пород, в том числе различные обломочные породы — песчаники, гравелиты, конгломераты, подвергшиеся затем метаморфизму. Это позволяет рассматривать геологическую историю Земли от архея до кайнозоя как единый непрерывно-прерывистый процесс. Поэтому в основу его исследования должен быть положен единый принцип изучения докембрия и последующих эпох (Сидоренко, 1969, 1970).

В настоящее время, когда изучение осадочных этапов в истории докембрия оформилось в самостоятельное научное направление в геологии, целесообразно обратить внимание на исследование метаморфизованных конгломератов.

Изучая докембрий, автор стремился использовать достоверный фактический материал при расшифровке истории развития щитов и старался не создавать умозрительных схем или выводов, исходя из общепризнанных, но не обоснованных фактами представлений. Горная порода

является главным документом для восстановления геологических процессов. В этом плане еще недостаточно, по-видимому, оценено значение конгломератов как горной породы, содержащей наиболее достоверную и широкую информацию о характере геологических процессов в дометаморфический период развития отдельных регионов и слагающих их геологических комплексов. Конгломераты дают достаточно объективный материал для определения динамики среды осаждения и палеогеографии времени седиментогенеза, для раскрытия истории тектонических движений и расчленения этапов осадконакопления и, наконец, для фациального и формационного анализов.

Метод палеогеографического анализа отдельных геологических эпох по терригенным компонентам, предложенный в свое время В. П. Батуриным (1947), стал одним из ведущих в геологических исследованиях. Этот метод применим в основном к изучению песчаных и алевритовых фракций, в которых происходило настолько сильное усреднение материала, что многие песчаные отложения нуждаются в обязательном детальном изучении содержащихся в них аксессуариев. Незаслуженно здесь не обращено внимание на крупнообломочные частицы. Методика изучения псефитовых пород наиболее полно разработана А. В. Хабаковым (1933, 1946), а затем и Н. Б. Вассоевичем (1956) на примере грубообломочных моласс Ферганы. Менее разработана методика изучения докембрийских конгломератов.

Если рассматривать докембрийские конгломераты не только как клас-тическую породу, а комплексно — как сочетание компонентов разной степени выветрелости и разной степени метаморфизма, то можно получить очень интересные данные для познания истории геологических процессов, обусловивших накопление и преобразование докембрийских комплексов щитов на протяжении всей докембрийской и фанерозойской истории.

Изучение конгломератовых горизонтов особенно интересно для стратиграфических построений докембрия, поскольку докембрийские толщи сильно метаморфизованы, а отдельные пласты часто сохранились лишь в виде фрагментов, которые трудно увязываются между собой из-за отсутствия палеонтологических остатков. Хорошо индивидуализированные конгломератовые тела, пласты, пачки, обычно сохраняющиеся при метаморфизме лучше других пород, могут быть хорошими маркирующими горизонтами. По составу обломков и цемента конгломератов и характеру деформации галек можно с достаточной степенью достоверности судить о возрастных взаимоотношениях метаморфических толщ, о разных этапах метаморфизма и количестве таких этапов. Конгломераты являются показателем перерывов в осадконакоплении и свидетельством активизации тектонических процессов, поэтому их изучение может многое дать для понимания этапов тектогенеза.

Большой интерес представляют конгломераты как косвенный показатель процессов выветривания. В конгломератах отражены состав пород питающей провинции, дифференциация материала при переносе и условия отложения в разной степени выветрелого материала в зоне осадконакопления. Изучение степени выветрелости обломочного материала и сопоставление ее со степенью выветрелости заполняющего вещества конгломератов, а также сопоставление степени выветрелости обломков и ниже- и вышележащих пород разреза дают интересные данные, характеризующие условия выветривания в период отложения конгломератовых толщ.

Таким образом, конгломераты представляют собой весьма информативный материал для самых широких палеогеографических исследований: для определения области сноса обломочного материала, характера водных потоков, переносивших обломки, изучения среды осадконакопления, палеорельефа и палеотектонической обстановки в области денудации и,

наконец, палеоклимата. Даже в случае сильного метаморфизма конгломератов можно получить объективный материал для изучения дометаморфической истории докембрия.

Конгломераты не только характеризуют дометаморфические этапы осадконакопления, они представляют также значительный интерес для познания сущности метаморфизма и его истории. Это определяется тем, что в конгломерате одновременно находятся компоненты, в разной степени подверженные метаморфизму,— обычно глинисто-песчаный цемент (заполняющее вещество) и набор галек из пород разного состава — осадочных, магматических, метаморфических. Каждый из этих компонентов по-разному метаморфизуется. Если изменения цемента характеризуют метаморфизм конгломерата как породы в целом, то отдельные гальки могут нести следы унаследованного от предыдущих эпох метаморфизма. Наконец, трудно переоценить экономическое значение конгломератов, которые в мировой практике известны как носители месторождений золота, урана, меди, кобальта и других полезных ископаемых (Кренделев, 1965а, б, 1974).

Находки конгломератов среди докембрийских метаморфических образований отмечались неоднократно. Они известны в древних толщах Сибири, Украины, КМА, Карелии, Кольского полуострова и других регионов.

К настоящему времени конгломераты нижнего докембрия изучены еще совсем мало. Имеются лишь отрывочные, хотя и многочисленные сведения об их находках, иногда сопровождаемые краткими описаниями. Средне- и верхнедокембрийские конгломераты, в частности в Карелии, изучены детальнее и использованы рядом авторов (Богданов, Воинов, 1964; В. Негруца, 1966; 1967; Глубокометаморфизованные..., 1968; Т. Негруца, 1968) для палеогеографических построений.

В то время, когда изучали только петрографию, магматизм и метаморфизм докембрийских комплексов, конгломераты часто трактовались как blastsмилониты, тектониты, агматиты, конкреционные сланцы и др. Конечно, все перечисленные образования также содержатся в метаморфических комплексах. Приводя наши материалы по докембрийским конгломератам Кольского полуострова, Приазовья, Украины, КМА, мы ни в коей мере не хотим сказать, что подобных указанным выше образований не существует. Для исследований были взяты лишь типичные конгломераты различного петрографического состава и в разной степени метаморфизованные, из различных по возрасту, составу и структурному положению комплексов метаморфических пород.

Настоящая монография является результатом многолетнего изучения автором разновозрастных (от докембрийских до четвертичных) и различного генезиса обломочных пород как геологических образований, содержащих наибольшую информацию о процессах континентального литогенеза, палеогеографических и палеотектонических обстановках осадконакопления (Сидоренко, 1948, 1955, 1967).

При изучении докембрийских конгломератов использовался опыт исследований конгломератов горных областей Средней Азии, ледниковых отложений Европейского Севера, эрратических валунов и конгломератов пустынь Казахстана и Киргизии, конгломератов современных и древне-четвертичных речных и морских террас на Кавказе, а также материалы наблюдений над грубообломочными отложениями других районов в ископаемых условиях и в современных природно-климатических обстановках.

Исследование в разной степени метаморфизованных конгломератов докембрия Кольского полуострова показало возможность использования их для восстановления фациальных особенностей метаморфических толщ и выявления палеогеографических обстановок докембрийского осадконакопления, так же как это делается и для неметаморфизованных конгло-

мератов фанерозоя. Автор отдает себе отчет в том, что собранный и обработанный им материал дает только фрагментарные представления о той обстановке, которая существовала в период накопления обломочного материала, и рассматривает его только как исходные объективные данные для раскрытия истории осадочных этапов докембрия Кольского полуострова — одной из наименее изученных страниц истории этого региона.

Начиная изучение докембрийских конгломератов, автор ставил перед собой цель привлечь внимание к этим породам и показать, что могут дать конгломераты для понимания истории докембрия, а там, где это не удавалось сделать в силу ограниченности материала и времени, хотя бы поставить дальнейшие вопросы изучения этих пород.

Автор сознает, что не все стороны проблемы метаморфизованных конгломератов в равной мере проработаны и надеется, что последующие исследователи продолжат изучение этих интереснейших, но еще недостаточно взятых на вооружение геологических документов докембрия.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОНГЛОМЕРАТОВ В ДОКЕМБРИЙСКИХ ОСАДОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ

Докембрийская геологическая летопись, так же как и фанерозойская, характеризуется неполнотой геологической документации. На протяжении докембрия неоднократно имели место перерывы в осадконакоплении, которые отражены в составе осадочных пород и фиксируются корами континентального выветривания, продуктами размыва и перетолжения последних, в частности такими обломочными породами, как кварциты и конгломераты.

Среди докембрийских осадочно-метаморфических комплексов щитов и складчатых областей конгломераты — такое же нередкое явление, как и среди осадочных толщ фанерозоя. Докембрийские конгломераты, располагающиеся в разрезах древних комплексов на самых разнообразных стратиграфических уровнях, всегда фиксируют размывы — местные или региональные, кратковременные или длительные. Они не всегда являются результатом перерыва в осадконакоплении, но составом обломочного материала и своим положением конгломераты отражают время и место горообразовательных движений (Наливкин, 1956; Жижченко, 1959), а также изменяющуюся степень тектонической активности. Степенью выветрелости обломочного материала и цемента они характеризуют геохимическую обстановку континентального породообразования, условия выветривания на континенте и в определенной мере — длительность континентальных перерывов.

Большинство известных в литературе и изученных автором докембрийских конгломератов относится к накоплениям протерозоя, однако есть и архейские конгломераты. Среди глубоко метаморфизованных и гранитизированных архейских толщ конгломераты могут быть легко пропущены — этим, а также плохой изученностью метаморфических комплексов архея можно объяснить пока редкие находки архейских конгломератов.

До сих пор определено установлено архейских комплексов неизвестно. Цифры абсолютного возраста древнейших пород дают либо сильно омоложенные, либо противоречивые результаты. Биостратиграфический метод к этим образованиям неприменим, степень метаморфизма также не является критерием определения возраста пород. Например, на Кольском полуострове некоторые геологи в последнее время к архею относят лишь совсем не изученное поле гранито-гнейсов Мурманского блока. Комплексы пород кольско-беломорской серии изучены еще настолько плохо, что одни исследователи считают их архейскими, другие же к архею относят лишь низы разреза этой серии, считая большую часть ее пород нижнепротерозойской.

В других регионах СССР к архею, как правило, отнесены наиболее переработанные метаморфизмом и ультраметаморфизмом толщи мало исследованных образований, часто неясного структурного положения и генезиса. Во многих случаях эти комплексы недостаточно изучены, первичные литологические черты пород сильно затупшены и требуют тщательного специального геолого-литологического изучения. Соответственно и архейские конгломераты еще ждут своего открытия и исследования.

Следует отметить, что конгломераты, как и ряд литологических особенностей различных типов осадочных пород, хорошо сохраняются в ус-

ловиях глубокого метаморфизма и ультраметаморфизма докембрийских пород. Даже при сходстве состава большей части галек и цемента конгломератов метаморфизм не в состоянии уничтожить обломочную структуру последних. Пожалуй, только динамометаморфизм и диафорические преобразования могут затушевывать первичные признаки грубообломочных пород, но даже и тогда остаются более или менее переработанные участки, позволяющие распознать конгломерат и изучить его литологические особенности. Хорошо изучены, да и то не повсеместно, лишь комплексы пород верхнего докембрия и содержащиеся в них конгломераты. Объясняется это прежде всего их слабым метаморфизмом, обычно это фации зеленых сланцев, редко эпидот-амфиболитовая или амфиболитовая. Сильнее переработанные толщи пород и содержащиеся в них конгломераты (особенно подвергшиеся динамометаморфизму) изучены весьма недостаточно, хотя в литературе имеются многочисленные указания на их находки. Специальные работы, посвященные конгломератам нижнего и среднего докембрия, стали появляться лишь в самое последнее время. В данной работе невозможно рассмотреть все многочисленные указания на наличие конгломератов в докембрии, поэтому остановимся в основном на более или менее значительных исследованиях, а также на обобщающих работах по конгломератам из различных районов распространения докембрийских толщ.

КОНГЛОМЕРАТЫ В ДОКЕМБРИЙСКИХ КОМПЛЕКСАХ БАЛТИЙСКОГО ШИТА

Самые древние конгломераты, известные на Балтийском щите, залегают среди биотитовых гнейсов и гранито-гнейсов восточнее оз. Инари (северная Финляндия) на простирании пород нижней свиты кольской серии. Эти конгломераты впервые были найдены финским геологом К. Мерилайненом и любезно показаны в естественном залегании автору в 1972 г. Конгломераты и породы, в которых они залегают в виде линзовидных тел, метаморфизованы в условиях амфиболитовой фации регионального метаморфизма. Однако гальки и цемент сохранили свою индивидуальность, обломочная структура породы отчетливо видна, хотя обломки «мягких» пород (гнейсов, сланцев) приобрели уплощенную форму, а местами плейчатость. Среди обломков этих конгломератов преобладают кварцевые, широко представлены также гальки мелкозернистых биотитовых гнейсов, двуслюдяных гнейсов, лейкократовых плагиогранитов, амфибол-биотитовых гнейсов. Цемент сложен тонкозернистым биотитовым гнейсом.

В породах кольско-беломорской серии, широко развитых на Кольском полуострове и в северной Карелии, конгломераты пока не найдены, но находка в районе оз. Инари обнадеживает. Выявление конгломератов в нижней толще кольско-беломорской серии вполне возможно, так как в ней преобладают первично-терригенные, преимущественно песчаные осадки, которые в прибрежных участках бассейна седиментации могли быть представлены грубообломочными разновидностями.

На Кольском полуострове конгломераты распространены достаточно широко как территориально, так и в разрезе нижнего докембрия. Подробные сведения о них приведены в разделе «Докембрийские конгломераты Кольского полуострова», здесь лишь перечислим их находки на разных стратиграфических уровнях.

К. Д. Беляев (1968, 1971) обнаружил конгломераты в районе пос. Лувенъга в основании лувенъгской толщи (аналог пород хетолампинской свиты, по нашему мнению). В районе Порьей губы найдены и описаны конгломераты М. М. Ефимовым, М. Н. Богдановой и С. И. Турченко (1973) в комплексе основных гранулитов. Среди пород гранулитового комплекса района Сальных тундр Т. А. Федковой в 1964 г. обнаружены

развалы глыб полимиктовых конгломератов. Точное стратиграфическое положение их из-за плохой обнаженности участка установить не удалось, возможно, они соответствуют одному из предыдущих уровней. Т. А. Федковой обнаружены и описаны пласты полимиктовых конгломератов в разрезе пород гранулитового комплекса из района р. Явр. Перечисленные конгломераты залегают среди древнейших осадочных образований, возраст которых, вероятно, архейский.

Выше по разрезу на границе основных кристаллических сланцев и глиноземистых пород лоухской свиты в районах озер Сейдъявр и Вайкис, а также Кивайвынч локально сохранились остатки коры выветривания и элювиальные брекчии предположительно позднеархейского возраста, впервые обнаруженные В. А. Масленниковым и позднее детально описанные С. И. Макиевским и К. А. Николаевой (1971).

Нижнепротерозойские конгломераты развиты на нескольких стратиграфических уровнях. Это прежде всего гранитные конгломераты лявозерской свиты, полимиктовые конгломераты вороньютундровской, лебяжинской и выпшележащей червуртской свит районов Вороньих тундр — Козмозера и Малых Кейв (Прияткина, 1961; Лунева, 1963а, б, 1967; Богданова, Дагелайский, 1965; Гарифулин, 1971), конгломераты лебяжинской свиты района Западных Кейв, найденные и описанные И. Д. Батиевой и И. В. Бельковым (1958). К образованиям нижнего протерозоя следует, по-видимому, отнести также полимиктовые конгломераты из окрестностей Воче-ламбины, впервые обнаруженные Б. А. Юдиным и в дальнейшем изучавшиеся многими геологами, в том числе и автором.

Нижне- и среднепротерозойские конгломераты широко развиты в Мончегорском районе (конгломераты гор Арваренч, Вуручайвенч, Щучьей губы). Сложность геологического строения района и скудная обнаженность до сих пор порождают спорные взгляды на геологические позиции и генезис перечисленных грубообломочных накоплений.

Среднепротерозойскими можно считать, вероятно, полимиктовые и кварц-кварцитовые конгломераты романовской свиты района Малых Кейв (Бекасова и др., 1972; Гилярова, 1973) и полимиктовые конгломераты из основания разреза печенгской серии (сариилийские, по С. И. Макиевскому и К. А. Николаевой). В разрезах Имандра-Варзугского и Печенгского прогибов неоднократно встречаются пачки полимиктовых конгломератов и туфоконгломератов среднего протерозоя. Мощные толщи терригенных осадков гиперборья с широко распространенными грубообломочными разностями распространены на полуостровах Среднем, Рыбачьем и о. Кильдин (Сергеева, 1962).

Таким образом, конгломераты широко распространены в разнообразных по составу и возрасту осадочных, глубоко метаморфизованных отложениях нижнего докембрия Кольского полуострова. Число их находок постоянно увеличивается.

Кроме Кольского полуострова, докембрийские конгломераты отмечались геологами во многих местах Карелии. Конгломераты приурочены к различным стратиграфическим уровням, располагаются как в основании нижнего, среднего и верхнего протерозоя, так и внутри этих подразделений, фиксируя обычно перерывы и начало новых циклов осадконакопления.

Среди архейских супракрустальных образований Карелии грубообломочные породы пока не обнаружены. Самые древние конгломераты залегают в основании разреза нижнепротерозойских толщ (Богданов, Воинов, 1964; К вопросу..., 1966; Вулканогенные..., 1970; Глубокометаморфизованные..., 1968; В. Негруца, Т. Негруца, 1968). Это полимиктовые конгломераты из основания гимольской серии (Гимольский железорудный район в западной Карелии) и полимиктовые конгломераты из основания тикшозерской серии района оз. Вороньего (восточная Карелия). Первые по положению в разрезе, облику и составу очень похожи на нижнепро-

терозойские конгломераты из основания тундровой серии на Кольском полуострове.

Выше по разрезу в основании вулканогенно-осадочных образований следующего, по-видимому среднепротерозойского, цикла седиментации (Богданов, Воинов, 1964; Предовский, Петров, 1964; В. Негруца, Т. Негруца, 1968; Т. Негруца, 1971) располагаются мономинеральные косослоистые кварциты и гравелиты с прослоями пиритизированных кварцевых конгломератов.

Предполагают, что это породы нижней тунгудско-надвоицкой серий. Вышележащая толща основных эффузивов, их туфов и туффитов — верхняя тунгудско-надвоицкая (= сариолийская) серия в основании и внутри содержит линзы полимиктовых конгломератов. Эти конгломераты изучались в процессе геологических и тематических исследований многими геологами (М. Е. Зильбер, 1949 г.; Кратц, Нумерова, 1957; Леонова, 1958; Гилярова, 1963, 1972; Кратц, 1963; Лобанов, 1963; Харитонов, 1966 и др.). Наиболее полно их состав, строение и геологическое положение освещены в работах Ю. Б. Богданова и др. (1964; Глубокометаморфизованные..., 1968), В. З. Негруцы (1971), Т. Ф. Негруца (1973).

Вулканогенно-осадочные толщи сариолийской серии в Лужминском разрезе (В. Негруца, 1971) залегают с угловым несогласием на подстилающих сланцах паданской толщи и отделены азимутальным несогласием от вышележащих пород сегозерской серии ятулия.

Сариолийские конгломераты представляют собой полимиктовые, часто валунные образования, состав которых изменяется по площади от существенно гранитных с преобладающим аркозовым цементом до зеленокаменных туфокогломератов, в которых могут присутствовать даже вулканические бомбы. Мощность их в последнем случае значительна; они тесно ассоциируют с основными вулканитами и их туфами. По мнению Т. Ф. Негруца (1973), сариолийские конгломераты в Карелии широко распространены по сравнению с другими полимиктовыми грубообломочными накоплениями; в их строении хорошо проявляется ритмичность. Для нижних горизонтов характерна косая слоистость потокового типа.

В основании сегозерской серии ятулия залегают преимущественно кварцевые конгломераты, местами полимиктовые, иногда туфокогломераты, сменяющиеся вверх по разрезу толщей кварцитов, кварцито-песчаников и кварцевых гравелитов с четко выраженной косой слоистостью. М. А. Гилярова (1948) подробно описывает контакты базальных образований карельской формации с нижележащими толщами так называемых докарельских сланцев и породами архейского основания. Ею охарактеризованы участки, где на архейском основании развита кора выветривания, а выше — кварцито-песчаники и кварцевые конгломераты. В основании карелия М. А. Гилярова рассматривает полимиктовые и кварцевые конгломераты, замещающие друг друга в разрезе, хотя и не являющиеся синхронными. И. П. Тимченко (1950) кварцевые и полимиктовые конгломераты нижнего и среднего протерозоя Карелии считает прибрежными образованиями трансгрессирующего моря. Е. П. Леонова (1958) описывает распространение и стратиграфическое положение полимиктовых конгломератов Карелии, петрографический состав галек и цемента и совершенно неожиданно и, на наш взгляд, необоснованно высказывает предположение об одновозрастности и ледниковом происхождении всех полимиктовых конгломератов Карелии.

Нужно заметить, что в 50-е годы были в основном изучены петрография и метаморфизм докембрийских пород большинства регионов, в частности Карелии, поэтому суждения о возрасте и генезисе таких осадочных образований, как конгломераты, были слабо подкреплены стратиграфическим материалом, литологическими наблюдениями и данными фацциального анализа. Так, например, по мнению И. Н. Лобанова (1961, 1962), ятулийские кварцевые конгломераты Карелии представляют собой

внутриформационные, а не базальные образования, как считали М. А. Гилярова (1948), Л. Я. Харитонов (1941), Х. Вярюнен (1959) и И. П. Тимченко, но убедительных доказательств он не приводит.

На основании фациального анализа протерозойских отложений центральной Карелии В. З. Негруца (1963) приводит основные черты палеогеографии Карелии в ятулийское время. Специальные исследования ятулийских конгломератов позволили автору выделить среди них кварцевые, зеленокаменные, полимиктовые и гранитные разновидности (в зависимости от непосредственно подстилающих пород). Он установил, что конгломераты залегают в основании выделяемых серий и в основании ритмов внутри серий в периферических частях ятулийских прогибов — впадин и часто имеют в плане лентовидные очертания.

Последующими работами (В. Негруца, Т. Негруца, 1965; В. Негруца, 1966, 1967; Т. Негруца, 1968, 1971) детально изучены стратиграфическое положение, состав, литологические и фациальные особенности и условия накопления кварцевых конгломератов Карелии, а также вмещающих и подстилающих их комплексов. Изучены коры выветривания на разных типах пород, послужившие материалом для накопления ятулийских мномиктовых (кварцевых) обломочных пород.

М. А. Гилярова (1971, 1974) приводит подробный перечень большинства карельских конгломератов ранне- и среднепротерозойского возраста с описанием их геологических и петрографических особенностей. Все известные в Карелии конгломераты она считает приблизительно одновозрастными и помещает их на один стратиграфический уровень — в основании карелия (ятулия). По мнению М. А. Гиляровой, первые конгломераты в разрезе докембрия восточной части Балтийского щита могли появиться только в начале активизации предъятулийской платформы.

С этим мнением нельзя согласиться. Вероятно, положение некоторых выходов конгломератов должно еще уточняться, при этом часть их может переместиться на другой уровень.

Стратиграфические взаимоотношения различных докембрийских комплексов пород еще долго будут уточняться, так как схема стратиграфии докембрия Балтийского щита пока далека от совершенства. Однако анализ последних данных по стратиграфии, литологии, метаморфизму, тектонике и детальному структурному изучению сложноскладчатых раннедокембрийских комплексов Карелии и Кольского полуострова позволяет считать доказанным наличие нескольких уровней континентального коробразования, нескольких этапов складчатости, а следовательно, и вероятной множественности уровней, благоприятных для накопления грубообломочных пород в различных геологических обстановках. Это несколько не снижает роли перерывов в осадконакоплении, а также горизонтов конгломератов в непростой, очень длительной геологической истории докембрия Балтийского щита.

Стратиграфически выше пород онежской серии располагаются образования бесовецкой и петрозаводско-шокшинской серий, которые А. И. Кайряк (1960) и Ю. Р. Беккер (1972) считают карельскими, а В. З. Негруца, Т. Ф. Негруца (1968) и ряд других исследователей — иотнийскими. Среди терригенных пород указанных серий присутствуют пласты и линзы конгломератов и пуддинговые кварцито-песчаники с мелкой галькой нижележащих пород. Детальное изучение состава этих галек поможет уточнить возрастные взаимоотношения вмещающих комплексов.

Еще в начале нашего столетия (Вярюнен, 1959) было отмечено достаточно широкое распространение конгломератов среди пород карельской формации на территории Финляндии. В то время докарельские формации в пределах Балтийского щита были исследованы совсем плохо. Их геологическое положение, подразделение, внутреннее строение и состав были изучены в самом общем виде. Среди докарельских толщ выделялись амфиболиты, туфогенные и частью агломератовые амфиболовые

сланцы, филлиты, лептиты, железистые кварциты. Карельские же комплексы — ятулийские, в том числе сариолийские и калевийские образования Финляндии, — были изучены значительно полнее. Х. Вярюненем к началу 30-х годов было установлено несколько типов (фациальных и возрастных) терригенных пород, в том числе конгломератов, и места их нахождения. Это, во-первых, тиллитоподобные конгломераты с аркозовыми кварцитами (сариолийские), во-вторых, — кварцевые конгломераты и серицитовые кварциты, не содержащие полевого шпата. Стратиграфически выше, с несогласием, Х. Вярюнен помещал конгломерато-кварцитовые и преимущественно филлитовые с подчиненными кварцитами комплексы пород. Эти карельские толщи распространены по всей восточной и центральной Финляндии и южной Лапландии и продолжают на север на территорию Норвегии (Барт, Рейтан, 1967). Конгломераты карельского возраста найдены в окрестностях Кумпутунтури в Лапландии, в районах Кийминки и Пуоланка в центральной Финляндии, в районах Виерема и Соанлахти на юге финской части Карелии.

Х. Вярюнен (1959) рассматривает геологическое строение отдельных регионов, описывает породы, слагающие разновозрастные комплексы, в том числе разнообразные конгломераты. В то время стратиграфия докембрия Финляндии была недостаточно разработана, а разрезы отдельных районов не сопоставлены между собой. Наиболее широко на территории Финляндии распространены сариолийские и ятулийские конгломераты, которые в Главной Карельской зоне и соседних районах залегают часто прямо на гнейсо-гранитном основании, реже на докарельских сланцевых толщах (конгломераты Соткума?).

Среди докарельских верхнеархейских и нижнепротерозойских комплексов также, несомненно, имеются конгломераты. Так, в юго-западной Финляндии среди свекофенских кинцигитовых комплексов имеются пачки кварцитов, среди которых западнее (на территории Швеции) присутствуют внутриформационные конгломераты (серия Ларсбо). В сланцевом поясе Вихди докарельские комплексы также содержат грубообломочные породы — полимиктовые конгломераты, лежащие в основании серии, сложенной граувакками, слюдяными сланцами и амфиболитами (окрестности Липола, восточнее Киосконьярви).

Севернее, в зоне развития так называемых ботнийских сланцев Тампере, развиты, по-видимому, более молодые раннепротерозойские комплексы кристаллических сланцев. В них на разных уровнях встречаются терригенные породы, в том числе полимиктовые конгломераты среди метааркозовых гнейсов и сланцев (в районе Суодениеми — Лавиа). Имеются также обширные выходы, вероятно, более молодых мощных зеленокаменных конгломератов, ассоциирующихся с туффитовыми сланцами и вулканогенными породами.

К северу от сланцевой зоны Тампере в области Похьянмаа в сланцевых толщах развиты конгломераты, напоминающие таковые из района Тампере. В составе их галек на р. Пюхяйоки преобладают геллифлинты и лептиты, реже слюдяные гнейсы, кварц-диоритовые порфириты; цементующий материал — биотит-плагиоклазовые гнейсы. В аналогичных конгломератах Олккосенмяки в Хаапаярви среди галек, кроме перечисленных выше пород, встречаются также кварцевые диориты и аплитовидные граниты. В этой конгломератовой толще в районе Иливиэска наблюдается переслаивание разнозернистых конгломератовых пластов мощностью до 30—40 см с косослоистыми гнейсами без галек или с редко рассеянными гальками. Мощность прослоев гнейсов 20—30 см.

В окрестностях Рауттио и Химанка развита сланцевая толща с конгломератами и крупнозернистыми кварцитами, чередующимися со слюдяными сланцами и слюдяными гнейсами. Толща эта залегают стратиграфически выше предыдущих образований. По мнению Х. Вярюнена, ее можно сопоставить с формацией района Шеллефтео в Швеции, где вар-

гфорские конгломераты содержат гальку гранитов типа Ревсунд, секущих более древние сланцы. Шведские геологи считают эти конгломераты и перекрывающие их граувакки, кварциты, сланцы и основные эффузивы карельскими.

Восточно-финляндская, или Главная Карельская, зона, охватывающая восточную и центральную Финляндию вплоть до Лапландии на севере, сложена в основном гранито-гнейсами и гранитами (так называемые гнейсы основания), среди которых часто в виде узких зон располагаются сланцевые комплексы. В последних широко распространены ятулийские породы со свойственными им обломочными и, в частности, грубо-обломочными накоплениями, широко представленными на территории Карелии.

Южная часть Главной Карельской зоны — сланцевая площадь Саво — сложена разнообразными по возрасту комплексами пород. С запада из Главной Свекофенской зоны сюда протягиваются древние комплексы, возможно, позднеархейского возраста и предположительно раннепротерозойские кинцигитовые гнейсы. Последние в области Саво содержат многочисленные прослои графита. Здесь же широко развиты раннедокембрийские амфиболиты и роговообманковые сланцы с прослоями карбонатных пород. Аналогичные образования известны под названием ладожских сланцев в северном Приладожье.

В центральной части площади Саво преобладают биотит-плагиоклазовые интенсивно мигматизированные гнейсы. В окрестностях Куопио распространены пояса кварцитов, с которыми тесно связаны известняки и графитовые сланцы. Возможно, эти породы являются карельскими. Таким образом, большая часть сланцев Саво является докарельской. Тем более интересны конгломераты, залегающие в их основании.

Выходы конгломератов наблюдаются в основании сланцев Саво, залегающих на гранито-гнейсах Исалми. В районе Леппявирта на южной окраине небольшого гранитного массива в контакте со сланцами сохранились хорошо различимые конгломераты. Базальные конгломераты наблюдаются также на древнем выветрелом гранито-гнейсовом основании на западных склонах гор Тарписенмяки и Рахасмяки. Гранитные и кварцевые разлинзованные гальки заключены в слюдисто-аркозовый цемент. На западном склоне Рахасмяки видно, как конгломераты постепенно переходят в кварциты. Почти аналогичные конгломераты встречены в 1 км к юго-западу от Рахасмяки среди гнейсо-гранитов. Здесь конгломераты также сменяются по разрезу аркозовыми кварцитами. Базальные конгломераты развиты на северо-западной оконечности гнейсо-гранитного массива Исалми и к юго-западу от оз. Ротимоярви. У дер. Хайянен в поле брекчий, милонитов и очковых гнейсов наблюдаются остатки конгломератов. Возможно, большинство перечисленных конгломератов является базальными карельскими (ятулийскими в узком смысле) образованиями.

Северо-карельская сланцевая площадь сложена толщами кристаллических сланцев разного возраста (докарельскими и карельскими), имеет сложное тектоническое строение и не очень ясную последовательность древних комплексов. Конгломераты известны в Ятулийской зоне, в частности южнее горы Киихтелюсваара, в Виесимонйоки и Пелькюлампи. В гальках присутствуют гнейсо-граниты, турмалиновые граниты, биотитовые гнейсы. Ятулийские конгломераты широко развиты в южной части пояса кварцитов Коли—Калтимо. В области Латваярви наблюдаются два типа конгломератов и залегающих на них кварцитов. На гранитах залегают полимиктовые конгломераты типа сариолийских с галькой гранитов и аркозовым цементом. Выше лежат мощные толщи слоистых аркозов. Другой тип — кварцевые конгломераты с серицитовым цементом, перекрывающиеся серицитовыми кварцитами и сланцами.

Западнее Калтимо и Ахвенис встречаются толщи конгломератов, местами с гальками слоистых тонкозернистых кварцитов ятулий-

ского типа. Следовательно, есть более молодые конгломераты и сопровождающие их осадки типа пород онежской серии, развитой на территории центральной Карелии (СССР). В окрестностях Коли наблюдаются и сариолийские конгломераты (гора Ринтасенваара), залегающие на филлитовидных сланцах и содержащие их в гальках, но преобладают кварцевые ятулийские конгломераты, выше по разрезу переходящие в мощные однообразные тонкослоистые кварциты (типы Кайнуу). Ятулийские кварцевые конгломераты встречены и западнее пояса Коли-Калтимо, вдоль восточного крыла синклинали Хёютийянен. В районе Портинкаллио-Кякиваара и на горе Копосенваара наблюдаются мощные толщи конгломератов сариолийского типа.

Восточнее оз. Пиелисъярви на ятулийских кварцитах залегают конгломераты, сменяющиеся вверх по разрезу филлитами (=онежская серия). В районе дер. Соткума наблюдается брекчиевидный конгломерат, содержащий угловатые обломки гранита. В цементе много диопсида, тремолита и кальцита. Выше конгломерата лежит голубовато-серый кварцит. Восточнее тремолитсодержащие кварциты горы Тимоваара сменяются гранитным конгломератом, в цементе которого содержится тремолит и диопсид. Возможно, что эти конгломераты более древнего докарельского возраста. К этой же группе относятся, по-видимому, и конгломераты района Тохмаярви (южная оконечность синклинали зоны Хёютийянен), сменяющиеся вверх по разрезу ставролитовыми сланцами, слоистыми параамфиболитами и филлитами. По мнению Х. Вяюрюнена, этот комплекс пород сопоставим с комплексом сланцев и гнейсов Саво.

Севернее, в области сланцевой площади Кайнуу, развиты карельские (среднепротерозойские) отложения, сходные по составу с таковыми Северо-Карельской сланцевой площади Финляндии и областей карельской седиментации на территории Карелии в СССР. Базальные отложения в этой области представлены в основном кварцитами (так называемая фация Кайнуу), с которыми связаны серицитовые сланцы и залежи каолинита (месторождение Пихлая в области Пуоланка). Вблизи кварцитов у оз. Пудасъярви наблюдаются выходы доломитов, метадиабазов, серпентинитов. В районе оз. Нуасъярви выше кварцитов типа Кайнуу залегают полимиктовые конгломераты, в гальках которых вблизи кварцитов преобладают их угловатые обломки, а выше в конгломератах содержатся окатанные гальки этих кварцитов, гранитов, гнейсов и других пород. Эти конгломераты являются, таким образом, более молодыми, верхнеятулийскими (=онежскими).

По-видимому, аналогичные по возрасту мощные пачки конгломератов, кварцитов и филлитов наблюдаются в северной Пуоланка, где конгломераты залегают или непосредственно на гранитном основании, или на кварцитах Сатасорми (типа Кайнуу), что наблюдается к югу от оз. Корписенъярви. Конгломераты здесь содержат гальку подстилающих кварцитов. Выше по разрезу конгломераты сменяются кварцитами — сначала грубозернистыми, потом тонкозернистыми, с прослоями филлитов. Эти кварциты с ясной эластической структурой получили название кварцитов типа Юракка. Аналогичные кварциты, филлиты и конгломераты с галькой гранитов, кварцитов и слоистых филлитов обнаружены к западу от оз. Салмиярви.

Конгломератсодержащие породы и конгломераты Главной Карельской зоны следует продолжать изучать для уточнения их возрастного положения и стратиграфии супракрустальных комплексов, в которых могут быть выделены как архейские, так и разнообразные протерозойские образования, сопоставляющиеся с аналогичными накоплениями сопредельных территорий Финляндии, Швеции и СССР.

Северная область Финляндии, так называемая Главная Лапландская зона, сложена древними архейскими и нижнепротерозойскими комплексами осадочных и вулканогенно-осадочных, в разной степени метаморфи-

зованных пород. По-видимому, здесь распространены также и карельские комплексы. На площади Така—Кайнуу развиты карельские комплексы, продолжающиеся на территории СССР в районе Куолаярви — Паанаярви. Здесь широко распространены конгломераты ятулия, как базальные аркозовые с галькой олигоклазовых гранитов, биотитовых гнейсов и амфиболитов, так и более молодые, также ятулийские, лежащие стратиграфически выше по разрезу.

Конгломерат порога Тайвалкёнгас на р. Оуланкайоки, по-видимому, тоже не является базальным ятулийским, а скорее более молодым. В гальках здесь присутствуют кварциты, выше по разрезу к ним присоединяются доломиты, а еще выше — альбитизированные диабазы. Х. Вяюрюнен не исключает, что они древнее ятулийских.

Сланцевая площадь Перяпохья (Кеми—Рованиemi) сложена разновозрастными сланцами, кварцитами, доломитами и другими породами. В Тайвалкоски и Алапаккола наблюдаются мощные пачки конгломератов с галькой кварцитов и реже сланцев. Стратиграфическое положение конгломератов неясно, сами они, как и вмещающие комплексы пород, изучены недостаточно.

В пределах сланцевой зоны Северной Похьянмаа развиты конгломераты и аркозы Утаярви, которые ранее считались карельскими базальными образованиями. Но теперь установлено, что эти конгломераты подстилают слюдяные гнейсы и прорывающие их граниты, считающиеся ботнийскими. Возраст конгломератов, по-видимому, раннепротерозойский. Конгломераты Утаярви, слагающие обширные площади, представляют собой слоистую толщу, в которой слоистость обусловлена разным количеством обломков в различных слоях (пластах) и присутствием пластов слюдяных гнейсов, не содержащих галек. В составе галек наблюдаются аплиты, граниты, гранодиориты, кварциты, слюдяные гнейсы. С уменьшением количества и размеров галек конгломераты по разрезу и протиранию переходят в слюдяные гнейсы с прослоями конгломератов и кварцитов, часто метааркозов. Эта конгломерато-аркозовая серия молассового типа протягивается на северо-запад до р. Нуориттайоки. Конгломераты подстилаются мигматизированными ставролитовыми сланцами. Аналогичные соотношения можно наблюдать в Пуолаанка, где на ставролитовых сланцах залегают конгломераты и кварциты Мянтюкангас.

Сланцевый комплекс средней Лапландии (комплекс Соданкюля—Киттила) изучен довольно слабо. Плохая обнаженность и сложное тектоническое строение региона до сих пор не позволяют расшифровать стратиграфическое строение территории. Здесь в сложной складчатости участвуют древнейшие гнейсы основания, нижнепротерозойские слюдяные гнейсы, кристаллические сланцы, в том числе высокоглиноземистые, карбонатные породы (доломиты и известняки), кварциты, амфиболиты, железистые кварциты (в том числе джеспилиты Киттила), черные сланцы. В районе распространены также несогласно залегающие карельские комплексы, представленные кварцитами, возможно, конгломератами, разнообразными сланцами, карбонатными породами, вулканитами.

Разделять аналогичные по составу разновозрастные породы в этом тектонически сложно построенном районе, конечно, трудно, поэтому их часто путают.

Конгломераты в этом районе известны в сланцевой толще Кумпугунтури. Это песчаникоподобные грубозернистые кварциты, чередующиеся с прослоями конгломератов. Гальки представлены гнейсо-гранитами, кварцитами, нижнепротерозойскими гнейсами и сланцами, выветрелыми зеленокаменными породами; встречаются гальки джеспилитов и железных руд типа Поркконен. Аналогичные конгломераты располагаются к югу от дер. Сирканкюля. Вниз по разрезу конгломераты Сиркка сменяются толщей косослоистых кварцитов и сланцев с прослоями конгломератов. По-видимому, это регрессивный (молассовый) комплекс, возможно, ка-

рельского возраста. Толща конгломератов прослеживается в районе вершины горы Каарестунтури, в зоне Оракоски, и на горе Пюхятунтури. В конгломератах Пюхятунтури в гальках встречены серицитсодержащие кварциты.

Докембрийские комплексы северной Лапландии представлены древнейшими гнейсами и гранито-гнейсами основания и породами гранулитовой формации. Строение их и возрастные соотношения полностью соответствуют таковым в восточных областях, на территории СССР, где разрезы изучены полнее и лучше. Среди этих глубоко преобразованных процессами метаморфизма и ультраметаморфизма пород в гнейсах основания восточнее оз. Инари К. Мерилайненом обнаружены конгломераты — самые древние из известных на Балтийском щите. Конгломераты внутриформационного типа залегают в виде линз в лейкократовых гранито-гнейсах архея. Гальки представлены кварцем, гранитоидами, аплитами, гнейсами. Цемент — лейкократовый биотитовый гнейс, чуть более мелкозернистый, чем вмещающие породы.

Древнейшие породы так называемого комплекса основания, слагающие значительные площади Лапландии, Карельскую глыбу (ятулийский континент) и более мелкие выходы в других частях территории Финляндии, изучены совсем слабо. Большинство финских геологов считают, что значительную долю в комплексе основания занимают древнейшие осадочные образования (Эскола, 1967). Обнаружение конгломератов в районе оз. Инари позволяет надеяться на возможность аналогичных находок в других местах, а присутствие конгломератов в разрезах нижнепротерозойских комплексов из разных районов Балтийского щита может служить доказательством того, что для накопления конгломератов возникали подходящие обстановки уже в самые ранние эпохи докембрийской истории континентов.

Докембрийские комплексы, развитые в Финляндии, протягиваются далее на запад, на территорию Швеции (Гейер, 1967). Стратиграфическое расчленение древних докембрийских комплексов в Швеции находится пока на ранней стадии. Выделенным комплексам даны местные названия, что затрудняет сопоставление их между собой как внутри страны, так и с аналогичными комплексами сопредельных стран.

Самый древний комплекс архея сложен гнейсами юго-западной Швеции (доготские гнейсы). В других частях страны самыми древними, тоже архейскими, считают свекофенские породы, аналогичные свекофенидам юго-западной Финляндии. Широко распространенные в Финляндии карельские толщи встречаются на севере Швеции, а также в других местах, где их часто называют готскими. Вопрос об одновозрастности карельских и готских толщ до сих пор не решен. Установлено только, что те и другие моложе свекофенских образований.

Наиболее древние архейские комплексы юго-западной Швеции представлены кислыми биотитовыми и амфиболовыми гнейсами, амфиболитами, содержат прослой карбонатных пород, дистеновых кварцитов и комплекс чарнокитов Варберга (южнее Гётеборга). Некоторые венитовые гнейсы из центральной Швеции можно, по-видимому, отнести к этому древнейшему основанию, хотя большинство шведских геологов считают их свекофенскими.

Более молодой комплекс свекофенских пород широко развит в центральной Швеции и далее к северу. Свекофенские образования представлены так называемой лептитовой формацией, сложенной метаморфизованными кислыми вулканитами и осадочными породами. Стратиграфия ее разработана весьма слабо. Предполагается, что на неизвестном фундаменте отлагались кислые вулканиты, перемежающиеся с карбонатными и железорудными породами (полосчатыми железистыми кварцитами). Верхняя часть разреза сложена преимущественно обломочными осадочными породами.

В поле развития вулканогенных пород лептитовой формации широко распространены слюдяные, кордиеритовые, антофиллитовые, андалузитовые сланцы, соотношение которых с лептитами неясно: многие шведские геологи считают их метасоматитами по лептитам, что, однако, не доказано.

Гнейсовые толщи свекофенского возраста, тесно соседствующие с лептитами, представлены в центральной Швеции преимущественно первично-осадочными, слоистыми, богатыми алюминием породами. В них много альмандина, кордиерита, силлиманита, биотита, иногда встречается графит. Предполагают, что они возникли метасоматическим путем по разнообразным породам лептитовой формации, но согласиться с этим трудно. Просто породы этого комплекса изучены явно недостаточно.

В центральной Швеции в верхней, седиментогенной, части разреза лептитовой формации, сложенной сланцами Грютхюттан, часто графит-содержащими, встречаются кремнистые стяжения, представляющие собой первичные конкреции. В их центральных частях обнаружены графит и тонкозернистый апатит. На этих породах несогласно залегают конгломераты Эльвесторп, сохранившиеся на небольших участках. Их возраст точно неизвестен, установлено только, что они моложе лептитовой формации. Возможно, эти конгломераты являются составной частью вышележащей осадочной серии Ларсбо-Мелар, представленной плохо отсортированными тонкозернистыми обломочными породами — сланцами, суб-граувакками, иногда кварцитами с прослоями черного шлиха, известняками и подчиненными вулканогенными образованиями среднего и основного состава.

Юго-западнее, в районах развития молодых готских гранитов Смоланд и Филипстад, имеются разрозненные выходы вмещающих супра-крустальных пород. Это кварциты Вестервик на побережье Балтийского моря. Южнее распространены тонкозернистые гнейсы Блекинге, ассоциирующиеся с геллефлинтами и прослоями кварцитов Вестано, частично конгломератовидных, богатых дистеном и содержащих лазурит и рутил (как кварциты Хоррсъберг в юго-западной Швеции). Местами среди гранитов развиты сланцы, известняки и вулканиты, а также конгломераты Мальмбёк, содержащие гранитные гальки.

В юго-западной Швеции на древнейших архейских гнейсах залегает, по-видимому, комплекс Стура-Ле-Марстранд, сложенный глубоко метаморфизованными кварцитами, сланцами, гнейсами и вулканитами. На нем с крупным несогласием располагаются породы комплекса Омоль — метаморфизованные вулканиты главным образом кислого и среднего состава, полевошпатовые кварциты и конгломераты, впервые описанные А. Е. Тёрнебомом в 1870 г.

В синклинали Гиллберга базальные конгломераты отсутствуют и кварциты, содержащие много полевого шпата, залегают на каолинизированных гнейсах (кора предъятулийского выветривания?).

Район Шеллефтео в северной Швеции наиболее изучен и может быть опорным при описании докембрия региона Вестерботтен. Однако окончательно стратиграфические соотношения выделенных комплексов не решены и требуют дополнительных исследований. Наиболее древними в этом районе являются вулканогенные породы (эффузивы и туфы состава от базальтов до риолитов) и подчиненные прослои филлитов. Стратиграфически выше располагается филлитовая серия, состоящая из филлитов, часто углистых, граувакк, полевошпатовых песчаников, нескольких горизонтов известняков и конгломератов (серия Эльваберг, по Г. Каутскому, с конгломератами Менстрек в основании). Выше филлитовой серии располагается вулканогенная серия Арвидсьяур — неметаморфизованные породы от базальтов и андезитов до кератофиров и риолитов. Самый молодой комплекс пород — серия Варгфорс, состоящая из слабо метаморфизованных конгломератов, граувакк, аркозов и песчаников, часто красно-

цветных. Г. Каутский считает конгломераты Варгфорс возрастным аналогом конгломератов Менстреск.

В северной Швеции (регион Норботтен) к северу от поля Шеллефтео широко распространен комплекс эффузивов Арвидсьяур. На них с несогласием залегают конгломераты Питео, широко развитые на юго-востоке региона. Они являются стратиграфическим аналогом низов серии Эльваберг поля Шеллефтео.

Стратиграфически выше лежат осадочные толщи лаплония (=онежской серии центральной Карелии, по-видимому) — водорослевые доломиты, сланцы, кварциты, основные эффузивы. Далее к северу среди этих пород присутствуют кварциты, графитовые филлиты, конгломераты, полосчатые яшмы, шаровые лавы и пирокласты.

В окрестностях Кируны развита серия Вакко, состоящая из конгломератов, филлитов и кварцевых песчаников. Верхи разреза сложены основными эффузивами. Эта серия является, возможно, самой молодой в разрезе карелия, а может быть соответствует лаплонию. Самой поздней считается серия Бёлинге, состоящая из конгломератов и порфиритов. В гальке конгломератов содержатся гранодиориты Хапаранда.

В северной Швеции преобладают, по-видимому, карельские вулканогенно-осадочные образования, нижние части которых шведские геологи считают свекофенскими, хотя по геологическим и литологическим особенностям они аналогичны карельским комплексам Финляндии, Карелии и Кольского полуострова. Все стратиграфические построения у шведских геологов основаны на взаимоотношениях супракрустальных толщ с гранитами. Однако сами граниты не всегда четко различимы по возрасту и составу; это создает известную путаницу и еще раз показывает, что нельзя строить стратиграфию докембрийских образований на отношении их к гранитам. Скорее, наоборот, установление стратиграфических взаимоотношений супракрустальных толщ на основе историко-геологических исследований поможет разобраться в бесчисленных похожих гранитах и процессах гранитообразования в целом.

Неясное стратиграфическое положение занимает и распространенный к западу от оз. Венерн комплекс пород — дальсландий. Он состоит из двух супракрустальных серий: нижняя — капбео и верхняя — собственно дальсландская. Серия капбео залегают на готском комплексе с крупным перерывом и несогласием и состоит из конгломератов, граувакк и кварцито-песчаников. В низах разреза присутствуют риолиты. Эта серия с небольшим перерывом перекрыта собственно дальсландской формацией, разрез которой начинается с аркозов и конгломератов, а выше состоит из трех горизонтов кварцитовых песчаников и кварцитов и двух горизонтов сланцев. В разрезе присутствуют три горизонта спилитов. Эти комплексы дальсландия являются, по-видимому, аналогами части разреза карелия сопредельных территорий Балтийского щита.

Кроме перечисленных, в разрезе древних комплексов Швеции развиты также породы субиотния и иотния, среди которых часто встречаются конгломераты. Еще более молодые образования позднего докембрия («эокембрия») включают спарамитовую и вышележащую варяжскую формации, сложенные терригенными и другими породами. В разрезе варяжской формации и залегают два горизонта тиллитов и ленточные сланцы. Возможно, одним из самых верхних членов разреза верхнего докембрия Швеции является формация Висингсё, состоящая в основании из грубообломочных конгломератов и песчаников, сменяющихся выше сланцами с прослоями карбонатных пород.

Таким образом, конгломераты в породах докембрия (особенно среднего и верхнего) Швеции широко распространены, но плохо изучены. Их положение в разрезах не всегда твердо установлено, поэтому необходимо дальнейшее детальное изучение их строения и состава, а также стратиграфии вмещающих супракрустальных комплексов.

На западной окраине Балтийского щита докембрийские образования прослеживаются на территории Норвегии — на юге и севере (на границе со Швецией), а также в виде окон в поле норвежских каледонид (Барт, Рейтан, 1967).

В южной Норвегии широко развиты древнейшие гранито-гнейсы, биотитовые и биотит-амфиболовые гнейсы с прослоями амфиболитов, которые можно сопоставить, по-видимому, с керетьскими и хетоламбинскими толщами Кольского полуострова и северной Карелии. Они сильно мигматизированы, неоднократно деформированы, метаморфизованы и ультраметаморфизованы. Эти породы изучены плохо, и их возрастные соотношения с другими группами гнейсов, мраморов, кварцитов, корундсодержащих сланцев, гранатовых, дистеновых и ставролитовых гнейсов и сланцев, лептитов не установлены. На основании сходства перечисленных пород с аналогичными, лучше изученными на территории СССР отложениями можно считать, что разрез раннего докембрия южной Норвегии аналогичен разрезу архея и раннего протерозоя Кольского полуострова и северной Карелии.

Северо-восточнее грабена Осло, в районе Трюсилья, с осадочными брекчиями и конгломератами в основании, несогласно на более древних сильно дислоцированных породах залегают песчаники Трюсилья, часто красноцветные, соответствующие субиотнийским песчаникам Дала в Швеции. Вулканические образования (порфиры), по-видимому, разновозрастные: готские на юге района и более молодые, эквивалентные иотнийским порфирам Дала, на севере.

В районе Бамле (западнее и юго-западнее грабена Осло) широко распространен весь спектр архейских и нижнепротерозойских пород, представленных обычно нерасчлененными толщами гранито-гнейсов, биотитовых гнейсов, энстатит-роговообманковых пород, антофиллитовых сланцев, силлиманитсодержащих кварцитов, слюдяных гнейсов со ставролитом, мраморов, скарнов, силлиманит-кордиеритовых и других сланцев, а также скаполит-роговообманковых пород, альбититов (в том числе рутиловых и турмалиновых), разнообразных мигматитов, гранитоидов, габброидов и амфиболитов. Разработанная стратиграфия этих комплексов отсутствует, генезис пород до конца не выяснен, однако норвежские геологи справедливо считают, что исходные гнейсы, сланцы и амфиболсодержащие породы в большинстве своем были разнообразными первичноосадочными породами, впоследствии сильно переработанными процессами метаморфизма и ультраметаморфизма.

Интересны метаморфические и ультраметаморфические комплексы района Ругаланн юго-западнее провинции Телемарк. Здесь распространены древнейшие комплексы нижнего докембрия, причем наиболее полно представлена та часть разреза, которая отвечает, по-видимому, верхнему архею Кольского полуострова и финской части Лапландии — основные кристаллические сланцы и связанные с ними габбро-нориты, чарнокиты, лабрадориты. Крупный массив анортозитов и сопутствующих им пород в южном Ругаланне возник так же, как и в центральной части Кольского полуострова (районы Чуна-, Монче-, Волчьих тундр), за счет анатексиса и ультраметаморфизма основных кристаллических сланцев. Изучение контактов анортозитовых пород, особенно восточного, где зоны разлома не нарушают первичных соотношений с гнейсами, кварцитами и другими метаморфическими комплексами, позволит уточнить время возникновения анатексиса и стратиграфию района в целом.

В районе оз. Тиншэ распространены породы типа гранулитов и лептитов, а также гнейсы, сильно деформированные кварц-слюдяные сланцы, аркозы, конгломераты неизвестного стратиграфического и тектонического положения. Возможно, что они могут отвечать осадочным образованиям верхнего архея — нижнего протерозоя, как это имеет место в восточной части Балтийского щита.

Супракрустальные образования формации Телемарк как бы плавают в море гранитов и гранито-гнейсов, в которых не установлены какие-либо элементы стратиграфии. Сами комплексы Телемарк изменены довольно слабо и являются, по-видимому, образованиями карельского возраста. Низы разреза представлены породами группы Рьюкан: формация Туддаль сложена кислыми лавами и туфами, в верхней части разреза перекрытыми мощной пачкой агломератов (или конгломератов) и еще выше — красными порфирами; на формации Туддаль согласно лежат породы формации Вемурк — зеленые лавы, туфы, биотитовые сланцы, аркозы, содержащие гальку и местами переходящие в кварциты.

После значительного перерыва выше в разрезе на разных породах группы Рьюкан отложились породы группы Сельюр, иногда с базальными конгломератами в основании, содержащими гальки нижележащих пород. Встречаются мощные толщи кварцевых конгломератов. Породы группы Сельюр представлены главным образом кварцитами. В верхах разреза встречены аспидные сланцы, местами обогащенные магнетитом, а также пестроцветные филлиты, переходящие в известковистые песчаники, снова сменяющиеся кварцитами. Стратиграфически выше с несогласием залегают породы группы Бондак, представляющие собой многократно чередующиеся горизонты конгломератов, кварцитов, кислых лав, выше — основных лав, песчаников с водорослями, мраморов. Венчают разрез кварцитовые сланцы с конгломератами.

К востоку, а также на запад и северо-запад от оз. Тиншё, кварциты Сельюр перекрыты мощными полимиктовыми и кварцитовыми конгломератами.

Самыми древними в разрезе докембрия северной Норвегии являются гнейсы и гранито-гнейсы комплекса основания (низы кольско-беломорской серии Кольского полуострова) и гранулиты, протягивающиеся сюда с территории Финской Лапландии (восточный и центральный Финмаркен). Гранулитовые породы, залегающие на гнейсах основания, представлены преимущественно гиперстенсодержащими средними, основными и ультраосновными породами, перемежающимися с кислыми кварц-полевошпатowymi гранулитами.

В западном и центральном Финмаркене на древних гнейсах основания с крупным несогласием (как и южнее, на территории Финляндии) располагаются более молодые карельские и послекарельские комплексы. Последние изучены лучше более древних пород, сильно измененных метаморфизмом и ультраметаморфизмом. В подошве карельских пород и внутри них (в основании выделенных групп, серий, свит) обычны конгломераты, кварциты, аркозы. Разрезы разных частей карельских и послекарельских комплексов по литологическому составу пород, их последовательности, тектоническому положению и строению могут быть сопоставлены между собой как в пределах Северной Норвегии, так и с разрезами карелия и более молодых комплексов сопредельных территорий Балтийского щита.

В восточном Финмаркене на гнейсах основания (низы отложений кольской серии, протягивающихся сюда с Кольского полуострова) залегают докарельские (нижнепротерозойские) толщи пород — комплекс Бьёрневани. Самые нижние образования этого комплекса — конгломераты Бьёрневани — лежат несогласно на более древних породах и аналогичны, по-видимому, конгломератам р. Уры, района Вороньих тундр — Колмозера на Кольском полуострове. Местами конгломераты интенсивно деформированы и по внешнему виду напоминают жилковатые гнейсы или мигматиты. По простираению они переходят в менее деформированные породы, где их седиментогенная природа бесспорна. Выше конгломератов располагается гнейсовый комплекс Бьёрневани, состоящий преимущественно из кварцитов и слюдяных сланцев с горизонтами амфиболовых сланцев, амфиболитов, магнетитовых кварцитов и метаморфизованных

средних и кислых эффузивов, переслаивающихся с осадочными породами (верхи разреза).

Карельский комплекс в восточном Финмаркене представлен породами печенгской серии, продолжающимися сюда с территории Кольского полуострова. Эта серия несогласно залегает на докарельском комплексе с конгломератами в основании (конгломераты Неверскрук), содержащими гальки различных гранитов, слюдяных сланцев, кварцитов и полосчатых магнетитовых кварцитов.

ДОКЕМБРИЙСКИЕ КОНГЛОМЕРАТЫ УКРАИНСКОГО ШИТА И ВОРОНЕЖСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА

Докембрийские комплексы Украинского щита особенно интенсивно и плодотворно изучаются в последние полтора-два десятилетия. Ввиду слабой обнаженности украинского докембрия схема стратиграфии глубоко метаморфизованных и ультраметаморфизованных толщ архея и, возможно, части нижнего протерозоя еще окончательно не установлена. Несколько лучше изучены комплексы среднего и верхнего докембрия. Разные части Украинского щита изучены с неодинаковой степенью детальности, поэтому имеющиеся разрезы не сопоставлены между собой.

Наиболее древние, архейские, комплексы супракрустальных пород в западной части Украинского щита — побужский и тикичский (Нижний докембрий..., 1975). Побужский комплекс представлен (снизу вверх): биотит-гранатовыми гнейсами, гиперстеновыми кристаллическими сланцами, гранат-гиперстеновыми гнейсами, чарнокитами, мраморами, кальцифирами, диопсидовыми кристаллическими сланцами, иногда с графитом, скаполитом и силлиманитом. Выше по разрезу залегают биотитовые и биотит-гранатовые гнейсы, перекрывающиеся ритмично переслаивающимися кварцитами и высокоглиноземистыми гнейсами с силлиманитом, гранатом, графитом. Породы интенсивно мигматизированы, с ними ассоциируются микроклиновые и ортоклазовые гранито-гнейсы.

Выше по разрезу располагаются породы железорудно-гнейсовой формации — гранатовые и гиперстеновые гнейсы, переслаивающиеся с дупроксеновыми и биотит-гиперстеновыми кристаллическими сланцами, кварцитами, гранулитами, силлиманит- и магнетитосодержащими породами (магнетитовыми и пироксен-магнетитовыми кварцитами). Стратиграфически выше залегает комплекс высокоглиноземистых и карбонатных пород — так называемая кондалитовая формация (Нижний докембрий..., 1975). Это биотит-гранатовые, часто с силлиманитом и графитом гнейсы, кальцифиры, мраморы, пироксен-карбонатные кристаллические сланцы, часто со скаполитом. С этими породами нередко связаны промышленные концентрации графитового сырья.

Венчает разрез побужского комплекса мощная толща карбонатных пород (тетерево-бугская свита, по В. И. Лучицкому), образованная кальцитовыми и доломитовыми кальцифирами и мраморами. Для кальцифиров характерны гранаты, оливин, диопсид. И мраморы, и кальцифиры содержат, кроме того, рассеянный графит, флогопит, гиперстен. В виде прослоев в карбонатной толще присутствуют силлиманит-биотит-гранатовые гнейсы и кварциты.

В бассейнах рек Горный и Гнилой Тикич Е. М. Лазько и др. (Нижний докембрий..., 1975) выделяют самостоятельный комплекс пород — тикичский, сложенный биотитовыми и биотит-роговообманковыми гнейсами и кристаллическими сланцами с прослоями амфиболитов. Стратиграфическое положение комплекса твердо не установлено. Возможно, он более молодой, чем побужский. Северо-западнее, в бассейне р. Роси, распространены породы железорудно-гнейсо-амфиболитовой формации, также отнесенной к тикичскому комплексу. В низу этого разреза — амфиболиты и амфиболовые кристаллические сланцы. Железистые кварциты,

амфиболиты, биотит-амфиболовые сланцы, изредка карбонатные породы (кальцифиры с оливином, диопсидом, флогопитом, шпинелью и магнетитом) слагают верхнюю часть разреза. Железистые кварциты представлены пироксен-магнетитовыми, магнетитовыми и амфибол-пироксен-магнетитовыми разновидностями. Возможно, тикичский комплекс можно параллелизовать с побужским.

Стратиграфически выше в разрезе украинского докембрия располагаются породы звенигородского комплекса раннепротерозойского возраста. В составе звенигородского комплекса Е. М. Лазько и др. (Нижний докембрий..., 1975) выделяют стебнинскую свиту в бассейне р. Гнилой Тикич и радомышльскую серию в бассейне р. Тетерев. В разрезе стебнинской свиты значительную роль играют терригенные осадки, среди которых вблизи г. Звенигородки развиты конгломераты. Звенигородские конгломераты впервые описаны А. И. Стрыгиным и В. Н. Кобзарем (1962). Гальки и валуны представлены преимущественно разнообразными амфиболитами (до 80%), кристаллическими сланцами, гнейсами, мигматитами, гранитами и кварцитами. Окатанность хорошая и средняя. Диоритовидные кристаллические сланцы и амфибол-биотитовые гнейсы из галек конгломератов похожи на аналогичные породы из тикичского комплекса. Толща конгломератов слоистая: пласты различаются размерами галек и присутствием безгалечных прослоев. Цемент конгломератов, как и безгалечные прослои, представлен амфиболовыми и биотит-амфиболовыми гнейсами, возникшими в результате метаморфизма граувакк. А. И. Стрыгин и В. Н. Кобзарь параллелизуют звенигородские конгломераты с конгломератами нижнего пласта нижней свиты криворожской серии.

В разрезе радомышльской серии Е. М. Лазько и др. (Нижний докембрий..., 1975) выделяют две толщи. Нижняя сложена биотитовыми, двуслюдяными и силлиманит-слюдяными сланцами и гнейсами; верхняя толща представлена амфибол-пироксеновыми, амфибол-пироксен-кальцитовыми кристаллическими сланцами и мраморами. В верху разреза нижней толщи залегают конгломераты, которые были изучены и описаны А. И. Стрыгиным и др. (1964) между с. Казиевкой и г. Радомышлем в районе с. Ленино. Обломочный материал конгломератов представлен валунами и гальками разнообразных гранитов, аляскитов, гнейсов, кварца. Цементом является биотитовый гнейс. Относительно стратиграфического положения толщи гнейсов с конгломератами имеются различные мнения. Одни исследователи относят их к архею, другие — к протерозою. А. И. Стрыгин и В. Н. Кобзарь сопоставляют эти конгломераты с породами верхней свиты криворожской серии.

В районе г. Первомайска (р. Южный Буг) А. И. Стрыгин и В. Н. Кобзарь (1967) детально описали конгломераты пуддинговой структуры, состоящие из галек и валунов полевошпатовых кварцитов, пироксенитов, габбро-пироксенитов, габбро-амфиболитов, изредка гранитов и в единичных случаях галек плагиоклаз-гранат-диопсидового кристаллического сланца. Цементирующим материалом являются гиперстеновые, биотит-гиперстеновые и биотит-гиперстен-гранатовые гнейсы. Возрастное положение этих конгломератов пока не совсем ясно, но А. И. Стрыгин и В. Н. Кобзарь параллелизуют их с конгломератами верхней свиты криворожской серии.

В последние годы В. Н. Кобзарем и Е. М. Гониондским (1975) обнаружены конгломераты, слагающие антиклинальную складку среди пород побужского (?) комплекса в районе устьев рек Горный и Гнилой Тикич и Большая Высь. Авторы сопоставляют эти конгломераты с мета-конгломератами из района г. Первомайска (р. Южный Буг) и предполагают, что они являются внутриформационными. По данным Е. М. Лазько и др. (Нижний докембрий..., 1975), все перечисленные конгломераты принадлежат к звенигородскому комплексу и являются нижнепротерозойскими.

Восточная часть Украинского щита — Приазовский кристаллический массив — сложен глубоко метаморфизованными и ультраметаморфизованными комплексами раннего докембрия, которые могут быть сопоставлены с раннедокембрийскими комплексами, сериями и толщами западной и центральной частей Украинского щита. Самая древняя в разрезе Центрального Приазовья темрюкская свита сложена биотитовыми, амфиболовыми, пироксеновыми, высокоглиноземистыми (силлиманитовыми, корундовыми, шпинелевыми) и графитовыми гнейсами, полевошпатовыми кварцитами (Полуновский, 1969). Встречаются редкие и маломощные линзовидные прослои кальцифиров и магнетитсодержащих кристаллических сланцев. Пачки графитовых гнейсов имеют значительные мощности в разрезе свиты и часто образуют промышленные скопления (Сачкинское и другие месторождения).

Стратиграфически выше залегает сачкинская свита, подразделяющаяся на две подсвиты. Нижняя — богдановская — подсвита образована чередующимися биотитовыми, амфиболовыми, пироксеновыми и гранатовыми гнейсами, среди которых встречаются редкие тонкие прослои графитсодержащих и высокоглиноземистых гнейсов, а также пироксен-гранатовых и магнетитсодержащих кристаллических сланцев. Верхняя — демьяновская — подсвита в основании сложена преимущественно пироксен-магнетитовыми кварцитами. Выше располагается толща амфиболовых, пироксеновых и биотитовых гнейсов и кристаллических сланцев, среди которых залегают мощные пачки мраморов и кальцифиров и графитсодержащие гнейсы, тесно ассоциирующиеся с карбонатными породами.

После крупного перерыва, с несогласием в грабенообразных прогибах накапливалась осипенковская свита (Метаморфизованные..., 1973), представленная ритмично построенной толщей биотитовых, мусковитовых, двуслюдяных, гранат-, амфибол- и ставролит-биотитовых, графитовых и других сланцев и амфиболитов. В сланцевой толще содержатся маломощные линзы кальцифиров, диопсид-плаггиоклазовых сланцев и амфибол-магнетитовых кварцитов. В нижней части разреза осипенковской свиты широко распространены обломочные породы, представленные гравелитами, конгломератами и песчаниками. Пласты гравелитов и конгломератов повсеместно встречаются в основании выделенных в разрезе свиты ритмов. В составе галек конгломератов преобладает кварц, встречаются серые и розово-серые гранитоиды, биотитовые гнейсы, иногда амфиболиты и метаультрабазиты. Цемент — лейкократовый двуслюдяной гнейс.

Протерозойские конгломераты известны также в Криворожье на разных уровнях разреза криворожской серии. Первые конгломераты и аркозы с гальками были обнаружены в среднем и верхнем отделе этой серии (Никольский, 1953). Они были описаны Я. Н. Белевцевым, Р. И. Сироштаном и С. А. Скуридиным (1955), затем Б. И. Горошниковым (1956). Л. Г. Прогожин и В. Г. Горбатенко (1975) детально исследовали конгломераты на контакте средней и верхней свит криворожской серии, установили закономерную ориентировку галек, связанную с процессами седиментации. Они доказали, что гальки и валуны попали в конгломераты в виде обломков консолидированных пород, претерпевших метаморфизм, а затем выветривание до отложения верхней свиты. Проведенная авторами оценка обширности областей сноса и глубины эрозийного среза позволила им судить о масштабах перерыва в осадконакоплении и длительности периода континентального седиментогенеза. Эти данные подтвердили региональный характер перерыва перед отложением пород верхней свиты криворожской серии, который ранее лишь предполагался.

Во вскрытых скважинах глубоких горизонтах КМА в разновозрастных осадочных образованиях обнаружены различные конгломераты: полимиктовые, олигомиктовые, гнейсовые, кварцевые. Почти все они исследованы недостаточно, что объясняется трудностью изучения конгломератов по керну скважин.

Породы докембрия Воронежского кристаллического массива подразделяются на ряд серий: обоянскую и михайловскую серии архея, курскую, оскольскую и воронцовскую серии нижнего протерозоя, глазуновскую и байгоровскую толщи среднего протерозоя (Кононов, Петров, 1973). На разных стратиграфических уровнях этого разреза залегают разнообразные по составу, строению и значению конгломераты. По данным Н. Д. Кононова и Б. М. Петрова, самые древние конгломераты лежат в основании курской серии, но конгломераты есть, по-видимому, и в более древних комплексах. Полимиктовые конгломераты имеются в породах михайловской серии и, вероятно, в гнейсах обоянской серии. Они практически еще не изучены.

Кварцевые конгломераты, гравелиты и пуддинговые кварциты являются базальными образованиями курской серии и впервые были описаны С. Ф. Борисовым и Э. П. Извековым (1964) на Коробковском месторождении КМА, а также И. С. Модниковым и др. (1966) при изучении стратиграфии и литологии курской серии КМА. Их металлоносность изучена Н. А. Плаксенко и др. (1971). Н. Д. Кононов и Б. М. Петров (1973) выделяют девять участков, содержащих базальные олигомиктовые кварцевые конгломераты, а на Игнатьевском участке установлены полимиктовые валунные и крупногалечные конгломераты нижней свиты курской серии. В верху курской серии, в железорудной свите, локально развиты полимиктовые конгломераты, фиксирующие местные перерывы в осадконакоплении. К ним относятся, вероятно, конгломераты нижнего железистого горизонта Яковлевского участка, а также кварц-джеспилитовые конгломераты средней подсвиты Чернянской синклинали.

В основании разреза оскольской серии на изученных участках повсеместно встречены линзы базальных полимиктовых конгломератов. Аналогичные конгломераты с гальками полосчатых джеспилитов из разных горизонтов железорудной толщи встречаются внутри разреза оскольской серии. На северо-западе КМА в курбакинской толще встречены полимиктовые конгломерато-брекчии, содержащие обломки пород подстилающей курской серии. В восточной части Воронежского кристаллического массива среди терригенно-туфогенных пород байгоровской толщи как в основании разреза, так и на разных уровнях внутри него обнаружены полимиктовые конгломераты. В гальках преобладают основные и средние эффузивы.

КОНГЛОМЕРАТЫ В ДОКЕМБРИЙСКИХ ТОЛЩАХ СИБИРИ

К настоящему времени имеются обширные сведения о докембрийских конгломератах в разрезах древних толщ Урала (Чайка, 1965; Горохов, Бирюков, 1974), Тянь-Шаня (Зубцов, Зубцова, 1966; Зубцов, 1972), обширных районов Сибирской платформы и ее складчатого обрамления.

Нижний докембрий Алданского щита сложен глубоко метаморфизованными комплексами пород, среди которых конгломераты пока не обнаружены. М. Д. Крылова и А. Н. Неелов (1960) рассматривают геологическое положение, морфологию, состав и генезис конгломератоподобных пород в архее бассейна р. Алдан и приводят убедительные данные об их тектонической природе.

В разрезе среднего и верхнего докембрия на западе Алданского щита выявлены 15 горизонтов конгломератов, из них 11 — базальных (Кудрявцев, Салаткин, 1973). Нами выделено среди них три литологических типа: прибрежно-морские (конгломераты тарагайской толщи и тургунчинской серии среднего докембрия), потоковые (конгломераты угуйского комплекса среднего докембрия) и промежуточного типа (верхнедокембрийские конгломераты платформенного чехла северо-западного склона Алданского щита). Первые — преимущественно олигомиктовые кварцевые разности, ассоциирующие с кварцитами и высокоглиноземистыми гнейсами; вторые — полимиктовые, плохо отсортированные, с аркозовым цементом;

третьи — также полимиктовые мелкогалечные, хорошо отсортированные, залегающие с размывом в основании ритмов и постепенно сменяющиеся вверх песчаниками, алевролитами, пелитовыми сланцами и известняками.

Больше всего найдено разнообразных докембрийских конгломератов в складчатых комплексах Сибирской платформы. А. А. Савельев (1958) один из первых описал конгломераты в конгломерато-песчаниковых отложениях северного склона Восточного Саяна, а С. В. Обручев (1960) — древние метаморфизованные конгломераты с веретенообразной галькой в хребтах Восточный Саян и Хамар-Дабан. И. П. Бузиков и Г. М. Другова (1960) изучали архейские конгломераты Восточного Саяна мощностью от нескольких десятков метров до 250 м. Они характеризуются сравнительно однообразным составом галек и некоторым сходством состава галек и цемента, которое эти авторы объясняют однородностью исходного материала конгломератов и одинаковой степенью метаморфизма. Древние гранитизированные конгломераты Кийтойских Альп (Восточный Саян) рассматривали Ю. З. Елизарьев (1960, 1962), М. М. Ипатов и Т. И. Степанова (1966).

Детальное описание нижнепротерозойских конгломератов из среднего течения р. Мамы (Северо-Байкальское нагорье) приведено А. Н. Нееловым (1960). Им описаны состав и стратиграфическое положение конгломератов и туфоконгломератов, слагающих верхнюю подсерию бодайбинской серии. Автор привел убедительные доказательства седиментогенной природы описываемых им конгломератов, указал на их внутрiformационный характер. Литологические особенности и стратиграфию песчано-конгломератовой толщи р. Чаи (Северо-Байкальское нагорье) детально описали В. Д. Мац и О. П. Егорова (1966); золотоносность конгломератов Западного Прибайкалья рассмотрена Ю. П. Ивенсеном и В. И. Левиным (1966). Г. И. Князев (1961) указывал на находки золота в докембрийских конгломератах Приаргунья.

Докембрийские конгломераты Патомского нагорья и зоны сочленения его с Алданским щитом рассмотрены Т. П. Жадновой и др. (Золотоносность..., 1969) в связи с их золотоносностью. Е. А. Кириллов (1965) описал конгломераты Станового комплекса в северо-западной части хр. Чернышова. В разрезе древних толщ Селенгинской Даурии К. В. Кивякин (1962) выделил новую свиту метаморфизованных конгломератов. Среди докембрийских комплексов Енисейского кряжа также известны находки конгломератов на разных стратиграфических уровнях (Григорьев, Семитатов, 1958; Подгорная, Гурьев, 1960).

Древние, преимущественно золотоносные конгломераты из различных районов земного шара изучались в связи с их экономической значимостью; следует отметить работы В. Н. Котляра (1960), В. А. Шкворова и К. В. Ковалева (1961), крупные обзорные работы А. И. Безгубова и др. (Уран..., 1963), В. Ф. Володина (1965), Ф. П. Кренделева (1965а, б, 1974; Кренделев и др., 1973), а также работы Н. А. Быхова (1966), Ю. П. Ивенсена и В. И. Левина (1966), В. З. Негруды (1967), П. Дж. Пинаара (1967), С. С. Щербина (1968), В. М. Чайки (1969), Л. Л. Гарифулина (1970а) и др.

КОНГЛОМЕРАТЫ В РАЗРЕЗАХ ДОКЕМБРИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

В работах, касающихся различных вопросов геологии докембрия зарубежных стран, нередко указания на наличие в древних метаморфических толщах разнообразных конгломератовых пачек, горизонтов и толщ. В ряде работ приводится их петрографическое описание, дается заключение об их генезисе. В работах, посвященных конгломератам докембрия, рассматриваются их литологические особенности, петрографический состав галек и цемента, фациальные особенности и стратиграфическое по-

ложение в разрезах древних толщ (Barlow, 1899; Mäkinen, 1915; Goldschmidt, 1916; Pettijohn, 1934: 1943a, б; MacLaughlin, 1955; Eskola, 1963; Pienaar, 1963; и др.).

По данным Ф. Петтиджона (Pettijohn, 1930), в докембрийских конгломератах сохраняется первоначальное седиментогенное черепитчатое расположение галек, что позволило автору сделать вывод о водном происхождении конгломератов и использовать такое расположение галек при структурном картировании. Позднее он детально описал состав и строение архейских и гуронских конгломератов Канадского щита (Pettijohn, 1943a, б).

Изучение ориентировки потоковых текстур конгломератов Кивино позволило В. Хамблину и В. Хорнеру (Hamblin, Horner, 1961) выяснить источники и пути переноса обломочного материала. Они указывают, что конгломераты накапливались в узком (не более 300 км шириной) бассейне удлиненной формы, причем источник сноса располагался не более чем в 20 км от области аккумуляции. Транспортировка осадка осуществлялась от краев бассейна к осевой его части. Черепитчатое расположение галек конгломератов Кивино отмечает В. Уайт (White, 1952). В работах П. Поттера и Р. Сивера (Potter, Siever, 1956), Дж. Седерхольма (Sederholm, 1932), Г. Вильямса (Williams, 1966), М. Вильсона (Wilson, 1956) и других исследователей рассмотрены литологические особенности древних конгломератов.

Докембрийские, преимущественно протерозойские конгломераты Блайнд-Ривер (Канада), Сьерра-да-Жакобина (Бразилия), Витватерсранд (Южная Африка) и другие были изучены в связи с их золото- и ураноносностью. При исследовании кварцевых и полимиктовых конгломератов этих районов были изучены стратиграфическое положение и распространение конгломератов, их генезис, метаморфизм и характер промышленной минерализации. Анализ строения, фациальных особенностей и литологического состава конгломератовых толщ позволяет считать, что их источником были многократно переотложенные продукты размыва древних выветрелых гранитоидов, гнейсов, сланцев и зеленокаменных пород. Многократное переотложение и обогащение кластических пород создали предпосылки для формирования месторождений.

Вопросам деформации конгломератов при метаморфизме и особенно динамометаморфизме посвящены работы М. Жигу (Gigout, 1956, а, б, в). Ф. Петтиджона (Pettijohn, 1943a, б), Т. Странда (Strand, 1945), Ч. Офтедаля (Oftehdal, 1948), С. Шуэйба (Shuaib, 1954), Ч. Готти (Gottis, 1958). Эти работы здесь не разбираются, так как структурный анализ и вопросы деформации конгломератов — самостоятельный крупный раздел, который в данной работе подробно не рассматривается.

ТИЛЛИТЫ В ДОКЕМБРИЙСКИХ ТОЛЩАХ

Следы возможных докембрийских оледенений издавна интересуют геологов всего мира. С одной стороны, тиллиты являются показателем климатических обстановок на древних континентах, с другой — их все больше пытаются использовать как возможные реперы для разработки региональных стратиграфических шкал и единой шкалы докембрия (Лунсгерстаузен, 1962). В геологической истории Земли было, по-видимому, несколько крупных эпох оледенения (Медведев, 1972; Чумаков, 1973; Меннер и др., 1974). Самыми древними (более 2 млрд. лет) являются тиллиты Манитобы (Канадский щит) и Витватерсранда (Южная Африка). Однако только оледенение позднего докембрия можно рассматривать как планетарное (Медведев, 1972). Его следы известны почти на всех континентах, но нет уверенности в том, что они везде маркируют один и тот же узкий временной интервал — скорее их было несколько (Чумаков, 1973, 1975).

Наиболее трудна диагностика тиллитов. Генезис грубообломочных пород вообще определить не так просто, как это может показаться на первый взгляд. Даже в четвертичных комплексах часто очень трудно установить, являются ли конгломераты аллювиальными образованиями или это отложения либо селевых потоков, либо пролювиальные. Еще сложнее диагностировать соответствующие грубообломочные толщи в метаморфизованном состоянии. Многие образования, рассматриваемые как древняя метаморфизованная морена, в действительности являются типичными конгломератами (Чумаков, 1964). Сходство конгломератов с тиллитами создают подводно-оползневые деформации осадков, селевые потоки, грязевые потоки вулканических извержений, наземные оползни, избирательное выветривание и другие явления. Вероятно, часто к тиллитам относят также древние континентальные накопления, такие, как отложения склонов и подножий, которые еще не научились распознавать среди ископаемых осадков.

По-видимому, наиболее правильно к тиллитам, т. е. к метаморфизованным моренам, относить только те конгломераты, которые имеют бесспорные доказательства ледникового генезиса. Это знаки штриховки на валунах, ледниковое ложе, выпаханное движущимся ледником, ледниковая штриховка на коренных породах, сглаженные формы рельефа в виде бараньих лбов, курчавых скал и др. Следы ледниковой деятельности, а в принципе, хорошо видны только в молодых ледниковых образованиях, а в ископаемых ледниковых отложениях они представлены значительно слабее. Поэтому выделять тиллиты нужно очень осторожно, так как из фактов признания тиллитов следуют далеко идущие выводы о развитии процессов оледенения. При изучении докембрийских конгломератов Балтийского и Украинского щитов, КМА, Рудных гор ни в одном случае нами не наблюдались признаки, позволявшие отнести какие-либо из этих конгломератов к тиллитам.

Детальная сводка всех материалов по докембрийским тиллитам и подобным им образованиям дана Н. М. Чумаковым (1975), поэтому здесь мы не останавливаемся на этой проблеме подробнее.

ПРОБЛЕМА ПСЕВДОКОНГЛОМЕРАТОВ

Прежде всего следует ответить на вопрос, что называть псевдоконгломератами. Усиленные поиски каких-либо «псевдо» в последние годы привели к тому, что псевдоконгломератами начали называть порфиробластические сланцы и гнейсы. При этом исследователи не задумываются о последствиях. Ведь если руководствоваться такими принципами, в ряд псевдоконгломератов могут быть зачислены и конкреционные сланцы и порфиробластические граниты, и даже граниты рапакиви. Неправоммерно называть псевдоконгломератами будинированные породы, когда отчетливо видны будины и все характерные признаки будинажа. Не имеет смысла называть псевдоконгломератом и тектоническую брекчию, агма-тит, милонит и другие подобные образования, потому что они обладают совершенно определенными, только им свойственными признаками и имеют свое собственное название. Вообще нельзя любую обломочную породу неясного генезиса (в том числе и конгломерат) называть псевдоконгломератом только потому, что пока не разобрались в способе ее образования (почему не псевдотектоническая брекчия, не псевдомилонит?). Не называем же мы псевдомилонитом порфиробластический гранит или конгломерат, даже если и сомневаемся в его генезисе.

Сама приставка «псевдо» (ложный, мнимый) предполагает почти полное внешнее сходство. Но что, например, общего между порфиробластами и гальками и можно ли их перепутать? Можно ли спутать олигомиктовый кварцевый конгломерат и метамандельштейн с крупными кварцевыми миндалинами? Само сочетание чисто кварцевых галек (как пра-

вило, продукта перемыва зрелой коры выветривания) несовместимо с цементом основного состава — литологически просто невозможный вариант, даже если предположить, что цемент является не амфиболитом, а грауваккой. И туфобрекцию также нельзя называть псевдоконгломератом.

Псевдоконгломератом можно, по-видимому, именовать только обломочную породу, состоящую из сцементированных, в разной степени округленных обломков пород известного, но не осадочного происхождения, и то только потому, что нет подходящего термина. Примером могут служить так называемые нештунические дайки, в которых обломочный материал (галечки, гравий и песок) заполняет трещины в более древних породах, или грубообломочные породы Турьего мыса (Судовиков, 1936; Ожинский, 1938), содержащие окатанные глыбы, валуны и галечки, гравий и песок разнообразных статиграфически лежащих ниже пород, в том числе и вмещающих песчаников и более молодых секущих дайковых образований. Обломки сцементированы эруптивным полуглубинным веществом щелочной магмы. Внешне это истинные конгломераты, и только скрупулезное изучение геологических черт (форма тел, соотношение с вмещающими породами) и состава цементирующего вещества показывает, что все-таки это не конгломераты (Кухаренко и др., 1965; Шуркин, 1959, 1960; Сергеев, Сергеева, 1972).

Формирующиеся в море на континентальном склоне в условиях активных тектонических движений несортированные крупноглыбовые обломочные породы, для которых характерно наличие в обломках (глыбах) осадочных и вулканогенных пород, одновозрастных вмещающим (так называемая олистострома), встречаются также и среди докембрийских отложений, в частности, в нижнепротерозойских породах Байкальской горной страны (В. С. Федоровский, устное сообщение). Их иногда можно принять за тиллиты или при желании назвать псевдоконгломератом, но подобная ошибка может быть лишь результатом недостаточной изученности района и слагающих его образований.

Из числа обломочных пород неясного генезиса, развитых среди докембрийских пород Кольского полуострова и похожих на конгломераты (которые, однако, не следует именовать псевдоконгломератами), можно назвать обломочные образования горы Соввелуайвенч и породы, похожие на обломочные, которые встречены в виде развала глыб у истоков речки, вытекающей из оз. Вайкис. Эти образования могут быть результатом будинажа и последующего активного перетирания или перемешивания в процессе течения породы. Более вероятно обломочное осадочное происхождение этих пород, но для решения этого вопроса требуются дополнительные геологические исследования.

Не стоит также называть псевдоконгломератами сильно деформированные конгломераты с будинированной галькой (Казаков, 1960; Неелов, 1960), как это сделано А. Н. Казаковым в отношении протерозойских конгломератов района среднего течения р. Мамы (Прибайкалье). Это осадочные обломочные породы, претерпевшие глубокий и, возможно, неоднократный метаморфизм. Это милонитизированные или будинированные конгломераты, но никак не псевдоконгломераты. Ведь не называют, например, милонитизированные гнейсы с реликтами гравелитовой или песчаной структуры, возникшей в результате преобразования гравелита или песчаника, псевдогравелитами или псевдопесчаниками.

Это относится и к сильно деформированным в зоне долгоживущего регионального разлома метаморфизованным в амфиболитовой фации конгломератам лязозерской свиты полосы Вороньи тундры — Колмозеро и р. Уры. До сих пор существуют разные точки зрения по поводу генезиса конгломерато-брекчий Монче- и Волчьих тундр, Корва-тундры, конгломератов р. Уры, Ефимозера и Костомукшского железорудного месторождения и др. Когда мнения о генезисе подобных пород расходятся, название «псевдоконгломераты» неудачно, и лучше его не применять.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНГЛОМЕРАТОВ

Теоретической основой исследования докембрийских конгломератов были разработанные принципы единого историко-геологического развития докембрия и фанерозоя (Сидоренко, 1969), согласно которым ведущие экзогенные геологические процессы (выветривание, перенос продуктов выветривания, отложение их и преобразование в осадочные породы) были принципиально сходными как в допалеозое, так и в последующие эпохи. Об этом свидетельствуют в целом те же, что и в фанерозое, состав, структура и свойства всех основных групп докембрийских осадочных пород, впоследствии только измененных метаморфизмом. Особенно бесспорно сходство процессов механогенеза в докембрии и фанерозое, результатом которых явились различные обломочные породы: конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты.

Представление о единстве геологических процессов докембрия и последующих эпох открывает новые возможности для изучения докембрийских осадочно-метаморфических пород методами литологических исследований, применяемыми геологами и литологами при изучении неметаморфизованных осадочных пород фанерозоя. Метаморфизованные конгломераты в основном изучались теми же методами, что и конгломераты фанерозоя. Специфика докембрийских конгломератов заключается в их метаморфизме, что влечет за собой необходимость разработки некоторых новых методических приемов.

Изучение любой метаморфической породы, в том числе метаморфизованных конгломератов, должно быть комплексным, проводится на основе всех известных методов геологических наук. Главными методами остаются геологические — прежде всего геологическое картирование и составление детальны́х разрезов и их сопоставление. При этом нами изучались типы метаморфических пород, их парагенезисы, последовательность напластования, типы слоистости. Определялись распространение отдельных типов конгломератов и их стратиграфическое положение, взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими метаморфическими породами, изучалась структура толщ, вмещающих конгломератовые пачки, форма конгломератовых тел. Большое внимание было уделено прослеживанию конгломератов по площади распространения, увязке отдельных обнажений, изучались текстуры конгломератовых пластов, линз, пачек.

Особое внимание обращалось на исследование вещественного состава конгломератов. В полевых условиях определялись состав, форма, размеры, степень окатанности, отсортированность и степень сгруженности обломков, выяснялась их вторичная деформированность. Всего были обследованы сотни выходов конгломератов, изучены более 5000 галек из конгломератов разного состава и возраста. Изучались также состав и другие литологические и метаморфические особенности пород, слагающих разрез нижнего и среднего протерозоя Кольского полуострова.

В настоящее время нет разработанной методики для исследования древних метаморфизованных конгломератов. Изучение их представляет определенные трудности, ибо конгломераты при метаморфизме (особенно дислокационном) в какой-то мере видоизменяют свою характерную пер-

вичную текстуру и структуру, обломки часто теряют форму — они уплощены, раздавлены и даже развальцованы или смяты в мелкие складки. Поэтому по форме обломков часто бывает трудно судить об условиях их переноса, характере обработки и изменении размеров по разрезу и по площади развития толщи и др. При изучении древних конгломератов главное внимание автор обращал на петрографический состав обломков и заполняющего вещества, на закономерное изменение сочетаний типов пород, слагающих гальки в каждом из конгломератов. Установлена определенная закономерность в особенностях петрографического состава галек конгломератов различного возраста, залегающих среди метаморфических пород разных свит. Региональный метаморфизм одинаково проявился в изменении состава пород галек и заполняющего вещества (цемента) конгломератов из разных выходов в пределах одной и той же свиты. В тех случаях, когда первичная форма обломков в конгломератах более или менее сохранилась, проводились также и морфологические исследования этих пород.

Вещественный состав и другие литологические особенности конгломератов изучались в поле путем подсчета 200—400 галек в обнажениях в каждом пункте наблюдений. Гальки подсчитывались подряд, на определенной площади, перпендикулярно удлинению. При подсчетах одновременно отмечались состав, форма, размеры (измерения делались с помощью линейки из миллиметровой бумаги), степень окатанности обломков, их вторичная деформированность, выяснялись отсортированность и степень сгруженности галек. Последняя величина определялась по количеству обломков, приходящихся на единицу поверхности обнажения конгломератов, так как выделить подряд все гальки из куска породы для определения их среднего объема в метаморфических породах обычно невозможно. Полученные сведения суммировались в прилагаемых таблицах для каждого пункта наблюдения.

При полевом исследовании состава галек они были разделены на группы на основании макроскопических черт сходства и отличия, при этом учитывались малейшие детали и выделялось максимально возможное количество таких групп. Затем в лабораторных условиях проводилось детальное петрографическое изучение пород в выделенных группах галек. По мере возможности группы объединялись. Максимально дробная полевая характеристика галек нужна для того, чтобы не пропустить какие-нибудь тонкозернистые породы, которые сразу трудно диагностировать. Объединить при лабораторных исследованиях близкие, оказавшиеся одинаковыми группы пород в гальках можно, а вот обратный процесс невозможен, ибо тогда потеряют свое значение результаты подсчетов размеров галек, их окатанности и степени деформированности.

Все выделенные по составу разновидности пород галек и цемент конгломератов исследовались в шлифовках, полировках и под микроскопом в обычных и больших (до 70 см²) шлифах. Большие шлифы толщиной 0,3—1,0 мм, в которых хорошо видны тонкие особенности текстуры и структуры конгломератов, изучались, фотографировались, зарисовывались. После соответствующей ручной доводки до толщины 0,03—0,04 мм в этих шлифах проводились тонкие петрографические исследования крупных участков конгломерата с детальным изучением состава галек и заполняющего вещества, особенностей взаимоотношения обломков разной крупности с цементом, гравийных и песчаных обломков заполняющего вещества, а также минералов тяжелой фракции цемента.

Особое внимание обращалось на состав, текстуры и структуры цемента конгломератов. При наличии в конгломератах линз и прослоев других пород изучался их состав для сравнения с составом цементов конгломератов, а также исследовался состав и характер слоистости пород и толщ, вмещающих конгломераты. После всестороннего детального изучения состава обломков и цемента конгломератов в каждом пункте наблю-

дения проводилось сравнение результатов количественного подсчета состава галек, их размеров, окатанности по пластам, горизонтам, свитам с целью получения площадной литологической характеристики конгломератов на каждом стратиграфическом уровне.

Минералогические методы изучения метаморфических пород в гальках, цементе, безгалечных прослоях и вмещающих толщах помогают раскрыть процессы метаморфического превращения вещества. Минералы же тяжелой фракции позволяют однозначно судить об обстановках накопления толщи, характере переноса материала, об условиях его существования при диагенезе и метаморфизме. В некоторых случаях при невысокой сгуженности галек можно было выбрать из конгломерата пробы цемента без галек весом 0,5—1,0 кг: эти пробы дробились, и из них извлекались минералы тяжелой фракции. Аналогично изучались породы из безгалечных прослоев в конгломератах и вмещающие породы.

Геохимические методы изучения горных пород также должны применяться при исследовании метаморфизованных конгломератов. Изучение малых, редких и рассеянных элементов в цементе конгломератов и породах, слагающих безгалечные прослои в конгломератовых пачках, помогает выявлять геохимическую обстановку как в бассейне осадконакопления, так и на континенте в зоне гипергенеза во время накопления конгломератов. Изучение петрохимических и геохимических характеристик пород из галек конгломератов может послужить одним из критериев корреляции обломков с возможными коренными аналогами, а также способствует определению возможных источников сноса обломков во время формирования конгломератов.

Геологическое положение конгломератов, их вещественный состав, текстурные и структурные особенности были положены в основу выделения групп конгломератов определенного возраста. Изучение петрографического состава обломков выявило характерную приуроченность определенных сочетаний типов пород в них к той или иной толще. Геологические особенности пород и толщ, минеральный состав тяжелой фракции и литологическая характеристика грубообломочных накоплений — все это явилось наиболее убедительным доказательством того, что изучаемые нами объекты представляют собой конгломераты, а не тектонические, магматические или метаморфические образования. Кроме того, каждая толща конгломератов характеризовалась свойственным ей набором обломков горных пород и определенным стратиграфическим положением. Изучение петрографического состава галек и цементов конгломератов дало достаточно достоверный материал для суждений о палеогеографических условиях осадконакопления.

Путем сопоставления особенностей вещественного состава обломочного материала конгломератов, главным образом галек, с составом возможных исходных горных пород, слагающих весь разрез докембрия данного региона, не только определялись источники сноса обломочного материала, но и решались некоторые задачи возможных соотношений между геологическими комплексами. Установление сходства галек конгломератов с исходными породами свидетельствовало о том, что толщи, содержащие конгломераты, моложе тех исходных пород, которые при выветривании дали обломочный материал. При сопоставлении обломков в конгломератах с породами возможных их коренных источников обращалось внимание не только на сходство петрографического состава, но и на их структурные и текстурные особенности, состав аксессуаров в гальках и цементах конгломератов и предполагаемых исходных породах.

Закономерности изменения состава, размеров, окатанности галек по простиранию конгломератовых толщ, особенности строения этих толщ, взаимоотношения конгломератов с различными вмещающими и сопутствующими метаморфическими комплексами позволили в какой-то степени судить о среде осадкообразования и ее динамике, о путях и способах

переноса и отложения обломочного материала, его генетических и фациальных особенностях. Вот почему тщательное исследование вещественного состава конгломератов, а также всех возможных характерных черт каждого типа пород, слагающих гальки и цемент конгломерата, следует считать ведущим в изучении древних метаморфизованных конгломератов.

Проведенными автором работами не исчерпывается информация, которую можно получить, изучая конгломераты. Это настолько своеобразная порода, в которой в одном пласте собран комплекс пород различного состава и разной степени выветрелости, что необходимо дальнейшее совершенствование методов исследования конгломератов. Поскольку конгломераты являются результатом отложения продуктов выветривания, в них заключены обширные сведения о процессах выветривания на континенте во время их накопления. В дальнейшем одним из методов исследования конгломератов могло бы быть изучение степени выветрелости обломков разных типов пород (валунов, галек, гравия) и цементов конгломератов как по площади их распространения, так и по разрезу конгломератовых пластов, пачек, горизонтов. Для этого необходимо изучить бывшие глинистые компоненты в каждой породе в зависимости от степени выветрелости, а также произвести количественное сопоставление минерального и химического состава породы по слагающим ее фракциям (галька, гравий, цемент) и получить некоторые средние характеристики. Каждая фракция отражает определенную степень выветрелости материала в области питания, поэтому при большом количестве проведенных анализов можно выявить тенденции в изменении состава породы в разных гранулометрических классах и получить характеристику процессов выветривания на континенте на основе сравнения продуктов выветривания (в основном в мелких фракциях) с коренными исходными породами (главным образом крупные обломки).

Значительную помощь в проведении этой тонкой минералогической работы, кроме традиционных методов, могли бы оказать методы электронной микроскопии — просвечивающая и растровая электронная микроскопия с микроанализом (Методы..., 1969; Возможности..., 1973). С помощью этих методов можно видеть фазовые превращения минералов, происходившие при выветривании разных типов осадочных, изверженных и метаморфических пород, слагающих обломки конгломератов, следы этих превращений в веществе цемента, а кроме того, можно раскрыть пути последующего преобразования выветрелого материала в процессах диагенеза и метаморфизма.

Не менее важно исследование конгломератов с целью воссоздания истории этапов метаморфизма. В конгломерате мы обычно встречаемся с метаморфизмом, наложившимся на породы разного состава, различной степени выветрелости и разной степени предшествующей метаморфической переработки, поскольку в составе обломочного материала могут присутствовать изверженные, осадочные и метаморфические породы. Поэтому именно в конгломерате можно наблюдать степень одновременных региональных метаморфических преобразований разных по минеральному и вещественному составу пород. Гальки осадочных пород и цемент конгломерата отражают самую последнюю стадию метаморфических преобразований и могут быть взяты за эталон для сравнения. В то же время конгломерат содержит в обломках магматические и метаморфические породы, что позволяет наблюдать воздействие метаморфических процессов и на эти породы. При наличии в породе галек ранее метаморфизованных пород местами наблюдаются явления полиметаморфизма и диафтореза.

Следовательно, изучение метаморфизованных конгломератов необходимо продолжать и при этом совершенствовать методы исследования.

ДОКЕМБРИЙСКИЕ КОНГЛОМЕРАТЫ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Детальные геологические исследования, проводившиеся автором в областях развития протерозойских конгломератов на Кольском полуострове, и скрупулезное изучение самих конгломератов дали новый интересный материал, касающийся вопросов литологии, палеогеографии, метаморфизма, стратиграфии докембрийских (в основном нижнепротерозойских) осадочных образований этого региона, вопросов методики их изучения. Изложенные ниже результаты представляют, по-видимому, большой методический интерес, так как показывают пути подхода к решению литологических и палеогеографических проблем нижнего докембрия, что имеет принципиальное значение при рассмотрении геологической истории и вопросов эволюции осадконакопления от докембрия до настоящего времени.

В результате изучения докембрийских конгломератов и вмещающих их осадочных образований были уточнены стратиграфические соотношения геологических комплексов протерозоя, проанализированы перерывы в осадконакоплении, определены их длительность, глубина и характер процессов выветривания. Исследования геологических и литологических черт конгломератов позволили охарактеризовать тектоническую обстановку осадконакопления в различные эпохи раннепротерозойской истории Кольского полуострова, а также рассмотреть некоторые вопросы метаморфического преобразования пород как в разрезе докембрийских комплексов, так и в самих конгломератах — в обломках и цементе.

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ КОНГЛОМЕРАТОВ И ВМЕЩАЮЩИХ ИХ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ТОЛЩ

Рассмотрение истории изучения геологического строения Кольского полуострова и его осадочно-метаморфических толщ является самостоятельной задачей. В данной работе автор старался показать степень изученности конгломератов в метаморфических образованиях. При этом частично рассматривается история взглядов на геологическое строение тех районов, в которых детально изучались конгломераты, а также развитие представлений о самих толщах, содержащих конгломераты.

Для удобства изложения рассматриваемый материал группируется по районам, в которых наиболее широко распространены изученные конгломераты — это Воронья тундры, полоса Колмозера-Поросозера, Малые Кейвы, Монче-полуостров (рис. 1). На фоне геологического строения регионов дается история находок конгломератов и трактовка их геологического положения.

Полоса Вороньи тундры — Колмозеро

Этот район располагается в северо-восточной части Кольского полуострова, к северу от гряды Больших Кейв. Он простирается с северо-запада на юго-восток от среднего течения р. Вороньей на западе, мимо Лявозера до Колмозера и Кальмозера на востоке. Маршрутные исследования, давшие первые материалы по геологии северо-востока Кольского

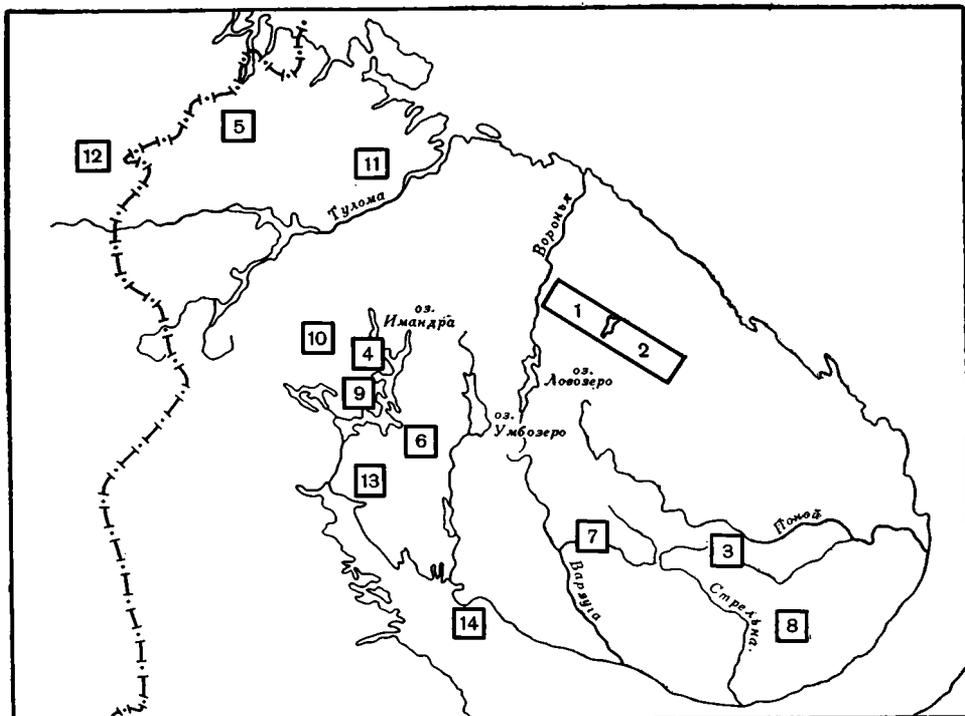


Рис. 1. Схема распространения выходов докембрийских конгломератов на Кольском полуострове

1 — район Вороньих тундр; 2 — район Колмозера — Поросозера; 3 — район Поной-Пурначского водораздела (Малые Кейвы); 4 — район Монче-полуострова оз. Имандра; 5 — район оз. Порозьяри; 6 — Прихибинский район; 7 — район среднего течения р. Варзуги; 8 — район верховьев р. Чапомы; 9 — район оз. Вочеламбины; 10 — район Чуна-тундр и Волчьих тундр; 11 — район р. Уры; 12 — район оз. Инари; 13 — Кандалакшский район; 14 — псевдоконгломераты района Турьего полуострова

полуострова, частично захватывали и этот район. В. Рамсэй еще в 1887 г. установил наличие в районах Вороньинского погоста и горы Полмос гранитов, гнейсов, амфиболитов и сланцев, т. е. тех пород, в которых позднее были обнаружены конгломераты. Отрывочные сведения о гранитах, гнейсах, известняках и сланцах на северо-востоке Кольского полуострова (бассейны рек Рында, Харловка, районы Няльмозера и Лявозера) были даны А. К. Бондаревым в 1902 г. и В. И. Влодавцем в 1927 г.

Систематические исследования северо-восточной части Кольского полуострова были начаты в 30-х годах (А. М. Михайлов, И. В. Моисеев, В. С. Сверчков, В. И. Намоюшко, М. Д. Ваганова). При этом была дана первая схема стратиграфии района к северо-западу от Лявозера, были выделены и описаны гнейсы, сланцы и амфиболиты, объединенные в свиту полмос, являющуюся продолжением свиты кейв¹. По аналогии с другими районами А. М. Михайлов и М. Д. Ваганова относили ее к протерозою, а В. С. Сверчков и В. И. Намоюшко — к нижнему архею. Указанные авторы дали подробную петрографическую характеристику

¹ Комплекс метаморфических пород этого района в разное время на разных участках получал различные наименования: свита полмос, свита поросозеро — чундзьваарь, свита поросозеро, тундровая свита, свита полмос — поросозеро, свита воронья — поросозеро, свита колмозеро-воронья. Согласно принятой в настоящее время стратиграфической номенклатуре Карело-Кольского региона породы указанного комплекса относятся к тундровой серии нижнего протерозоя.

кристаллических сланцев, гнейсов, амфиболитов и гранитов. Результаты работ периода 1935—1939 гг. обобщены Л. Я. Харитоновым.

Восточная часть полосы Воронья тундры — Колмозеро впервые была изучена П. В. Соколовым, С. Н. Немцовым, Т. Г. Туркиной и В. А. Седых в 1939—1940 гг. при исследовании Больших Кейв. Т. Г. Туркина на южном берегу Поросозера выделила свиту поросозеро — чундзь-ваарь — биотитовые и гранатовые гнейсы и амфиболиты, мигматизированные гранодиоритами. Отнеся породы свиты к архейским (свионийским) образованиям, Т. Г. Туркина отмечает сходство их с протерозойскими образованиями кейвской серии.

П. В. Соколов в своей схеме стратиграфии выделяет в архее комплекс гнейсов и сланцев поросозеро — чундзь-ваарь и комплекс микроклиновых гнейсо-гранодиоритов, а в протерозое (карелий) — формацию кейв (гнейсы и сланцы) и основные интрузии (амфиболиты), а также метатипербазиты, анортозиты и мандельштейны. Таким образом, по схеме П. В. Соколова свиты поросозеро и кейв разновозрастны, причем первая древнее. П. В. Соколов выяснил взаимоотношения свиты кейв с микроклиновыми и щелочными гранитами, со свитой имандра-варзуга, дал основные черты стратиграфии и тектоники свиты кейв. Им предложено называть кейвские породы формацией, а не свитой; формация подразделяется на два комплекса: гнейсов и кристаллических сланцев, причем комплекс сланцев залегает трансгрессивно на комплексе гнейсов. П. В. Соколов установил первично-седиментогенную природу сланцевого комплекса.

С 1949 г. началось систематическое изучение полосы Воронья — Колмозеро, проводившееся геологами М. Д. Вагаповой, М. Н. Богатыревой, А. Ф. Марченко, Л. А. Кириченко, В. Л. Богатыревым, Р. Г. Колесниковой, К. К. Судиславлевым, В. И. Шмыгалевым, Е. А. Гедовиус, Е. М. Изотовой, Е. Г. Мининой. В результате работ намечены границы распространения комплексов гнейсов, гнейсо-диоритов, гранитов первой и второй групп. Проведено расчленение осадочно-вулканогенных комплексов пород на архейские (свионий) и более молодые — нижнепротерозойские. Комплекс гнейсо-диоритов рассматривается А. Ф. Марченко как осадочные образования, возникшие одновременно с породами гнейсового комплекса.

В 1952 г. Л. А. Кириченко и Е. Г. Минина, проводившие работы в районе от верховьев р. Иоканьги до верховьев р. Восточная Лица, выяснили, что комплекс кристаллических сланцев и гнейсов Вороньих тундр и горы Полмос (свита полмос) непрерывно прослеживается до района Поросозера, где смыкается с толщами свиты поросозеро. По возрасту указанные толщи были отнесены к архейским.

Детальное исследование нижнепротерозойских толщ началось с 1953 г. Оно выполнялось работниками СЗГУ В. П. Зуевой, Л. А. Кириченко, Л. И. Увадьевым, Н. В. Карпинской, А. Д. Хинейко, В. М. Изотовым, М. А. Сотниковой, Р. Г. Колесниковой, Г. Ф. Кадыровым и др. В результате этих работ были уточнены границы между породами и расчленены по петрографическому составу комплекс гнейсо-диоритов и нижнепротерозойские образования. В пределах Вороньих тундр по петрографическому принципу выделены комплексы пород с различным толкованием их стратиграфического положения.

В 1952—1953 гг. в районе Вороньих тундр под руководством В. П. Зуевой проводились детальные работы, в результате которых была предложена стратиграфическая схема, где породы этого района объединялись в свиту полмос. Породы свиты полмос отнесены В. П. Зуевой к протерозою на основании отсутствия следов воздействия на них со стороны архейских гранитоидов. В. П. Зуева впервые для этого района отметила наличие конгломератов, залегающих в виде линзообразных тел среди порфироидов свиты полмос на северном склоне горы Ерньвейв и на юго-

восточном склоне высоты 323,1. Ею же было дано краткое описание этих конгломератов.

При дальнейшем изучении района Вороньих тундр (В. П. Зуева, Я. Х. Еселев) уточнялась схема стратиграфии протерозойских образований района (табл. 1), были обнаружены новые выходы конгломератов на южном склоне высоты 310, к северо-востоку от горы Васинмыльк, в районе горы Полмос.

Т а б л и ц а 1

Схема стратиграфической последовательности пород района Вороньих тундр

Надгруппа	Группа	Порода
Протерозойская	Верхнепротерозойская	Пегматиты Плаггиомикроклиновые граниты Измененные ультраосновные породы
	Нижнепротерозойская (тундровая свита)	Метагаббро-диабазы, метадиабазы Сланцеватые амфиболиты Конгломераты Кварц-серицитовые, биотит-плаггиоклазовые, биотит-мусковитовые сланцы Порфиroidы Узловатые кианит-ставролитовые гнейсы и сланцы Гранат-биотитовые гнейсы
Архейская		Олигоклазовые гнейсо-граниты

В 1954 г. Л. А. Кириченко проводил исследования на площади от горы Тоукант до верховьев р. Иоканьги. Среди пород полосы Вороньих тундр — Колмозеро впервые в этом районе им обнаружены новые выходы полимиктовых конгломератов. Он разделил конгломераты на две разновозрастные группы: древние, входящие в состав пород свиты полмос — поросозеро, и более молодые, отнесенные к верхнему протерозою. Л. А. Кириченко (1960) приводит следующую стратиграфическую последовательность пород свиты полмос — поросозеро (сверху вниз): 1) плаггиоклазовые амфиболиты; 2) биотит-плаггиоклазовые и мусковит-кварцевые сланцы; 3) конгломераты; 4) кианит-ставролит-биотитовые гнейсы; 5) биотитовые и гранат-биотитовые гнейсы.

В 1956—1960 гг. А. А. Миндлиной и В. А. Селивановой породы свиты полмос — поросозеро отнесены к тундровой серии нижнего протерозоя и сопоставляются по возрасту с породами кейвской серии.

В более поздних работах не только отмечается наличие конгломератов, но и рассматривается их стратиграфическое положение, а также дается краткое описание.

В результате работ 1956—1957 гг. Н. В. Карпинской подтверждено указываемое ранее сходство стратиграфических разрезов свит кейв и поросозеро, установлен единый план их тектоники, сопровождаемость одним и тем же (или близким) интрузивным комплексом и переход этих свит одна в другую по простиранию. Возраст пород протерозойский. Внутри свиты поросозеро стратиграфическая последовательность пород следующая (снизу вверх): 1) биотитовые гнейсы, частью с гранатом, с подчиненными им мусковитовыми и двуслюдяными плаггиосланцами и внутриформационными конгломератами¹; 2) ставролит-гранат-биотитовые гнейсы и

¹ При описании конгломератов авторы часто называют их внутриформационными, межформационными, базальными и т. п., не давая при этом каких-либо характеристик их и тем более доказательств этому, хотя отнесение конгломератов к той или иной группе имеет большое принципиальное значение.

сланцы с подчиненными им гранат-биотитовыми, биотитовыми и двуслюдяными гнейсами и амфиболитами.

В. А. Токарев и Л. Л. Гарифулин (1963, 1966; Токарев, 1958) на основании работ предыдущих исследователей разделили породы свиты колмозеро-воронья на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю. Нижняя подсвита представлена биотитовыми и гранат-биотитовыми гнейсами с конгломератами, средняя — амфиболитами с подчиненным количеством двуслюдистых и кварц-серицитовых сланцев и порфиридов, верхняя — комплексом узловатых сланцев, двуслюдистыми гранат-ставролитовыми, турмалинсодержащими и кварц-серицитовыми сланцами. Верхним членом разреза верхней подсвиты являются полимиктовые конгломераты.

В 1958—1959 гг. О. И. Лунево́й были детально изучены конгломераты, развитые в породах тундровой серии в районах Вороньих тундр, озер Лице, Поросозеро, Колмозеро и Кальмозеро. Были выяснены стратиграфические взаимоотношения осадочно-метаморфических комплексов, слагающих территорию, исследованы толщи, вмещающие конгломераты, изучены строение и вещественный состав последних, размеры, форма и окатанность обломков в них, а также подсчитан процентный состав обломочного материала. Были изучены как все известные в то время выходы конгломератов, так и новые выходы, обнаруженные в процессе работы. В результате полученных данных конгломераты были разделены на две резко различные по составу (и генезису) группы: гранитные конгломераты лязозерской свиты и полимиктовые конгломераты вороньетундровской и червуртской свит. Были охарактеризованы условия их формирования и сделаны предположения о возможных источниках сноса обломочного материала. Была установлена специфичность состава конгломератов каждой свиты, изучены все изменения их по разрезу и по площади простира́ния.

В 1958 и 1959 гг. площадь к северо-западу и юго-востоку от Лязозера была изучена М. А. Сотниковой, В. Г. Гаскельбергом и др. Они существенно уточнили карту и наметили несколько иное, по сравнению с предшествующими исследователями, расчленение вулканогенно-осадочных толщ свиты полмос (табл. 2). По их данным комплекс этих пород

Т а б л и ц а 2

Схема стратиграфической последовательности пород района Лязозера

Надгруппа	Группа	Серия	Порода
Протерозойская	Нижнепротерозойская	Тундровая	Пегматиты Плаггиомикроклиновые граниты и их мигматиты Биотит-кварцевые и мусковит-биотит-кварцевые сланцы и кварцитовидные лейкократовые биотитовые гнейсы Конгломераты Измененные кварцевые кератофиры Мелкозернистые мусковит-биотитовые и биотитовые гнейсы, частью с гранатом Амфиболиты Кланиит-ставролит-биотитовые и частью гранат-биотитовые гнейсы Биотитовые гнейсы (иногда с прослоями амфибол-биотитовых гнейсов) Базальные конгломераты
Архейская			Плаггиогранито-гнейсы, местами мигматизированные

в соответствии с принятой в это время в СЗТУ схемой стратиграфии относится к тундровой серии.

М. А. Сотниковой и В. Г. Гаскельбергом были обнаружены и описаны новые выходы полимиктовых конгломератов в поле пород тундровой серии, залегающих в основании толщи мусковит-биотитовых и биотит-кварцевых сланцев и биотитовых кварцитов. Вдоль северного контакта серии с олигоклазовыми гнейсо-гранитами найдены и описаны четыре выхода базальных конгломератов, располагающихся на простирании аналогичных конгломератов, выявленных Л. А. Кириченко в 1954 г. в районе озер Лице и Поросозера.

В 1960 г. М. А. Сотникова и В. Г. Гаскельберг проводили аналогичные работы к северу от Поросозера. Схема стратиграфической последовательности пород полосы Воронья — Колмозеро в принципе осталась прежней, из нее исключены измененные кварцевые кератофиры, а комплекс пород тундровой серии трактуется как тундровая и кейвская серии нерасчлененные. В пределах района работ вдоль северного контакта пород зафиксированы и кратко описаны выходы базальных конгломератов, частично уже известные по работам Л. А. Кириченко. На западном и юго-западном берегах Поросозера закартированы три линзы полимиктовых конгломератов, располагающиеся вблизи контакта ставролит-гранат-биотитовых гнейсов и амфиболитов. Стратиграфическое положение этих конгломератов, по данным указанных авторов, недостаточно ясное, и по аналогии с другими участками они считают их разновозрастными толще кварцитовидных гнейсов, биотит-кварцевых сланцев и биотитовых кварцитов.

Н. В. Карпинская, проводившая в 1959—1960 гг. контрольно-увязочные работы, пришла к заключению об участии в строении гнейсо-сланцевого комплекса Вороньих тундр образований двух разделенных несогласием серий нижнего протерозоя — тундровой и кейвской. В составе первой выделяются три свиты: лязозерская, полмостундровская и вороньетундровская. Кейвская серия представлена здесь лишь одной червуртской свитой, содержащей в основании полимиктовые конгломераты (табл. 3).

Сопоставляя отложения тундровой серии с образованиями, развитыми в районе Больших Кейв, Н. В. Карпинская говорит об разновозрастности пород вороньетундровской свиты и гнейсового комплекса Кейв, выделяемого под названием лебяжинской свиты. Н. В. Карпинская указывает на сходство пород вороньетундровской свиты с комплексом пород Вите-полуострова, которые М. Д. Вагапова сопоставляет с протерозойскими образованиями Тунгудского района Карелии. Н. А. Островская (устное сообщение) также сопоставляет породы лебяжинской свиты Больших Кейв с комплексом пород витегубской и арваренчской свит Вите- и Монче-полуостровов.

В. А. Масленников и Л. А. Прияткина (1960), рассматривая стратиграфическое положение свиты полмос — поросозера в окрестностях Поросозера, указывают на ее позднеархейский возраст. Они основываются на том, что базальные конгломераты, развитые вдоль северного контакта свиты, содержат валуны и гальки нижнеархейских олигоклазовых гнейсо-гранитов.

В то же время микроклиновых гранитов и их мигматитов среди обломков не встречено. Кроме того, на южном берегу Поросозера установлено интрузивное воздействие на породы свиты со стороны плагимикроклиновых гнейсо-гранитов и гнейсо-гранодиоритов. Больше никаких описаний конгломератов авторы не приводят.

Л. А. Прияткина (1960) для юго-восточной части полосы Воронья тундры — Колмозеро указывает на наличие в поросозерской толще трех свит: 1) нижней — биотитовых гнейсов с подчиненными прослоями гранат- и амфибол-биотитовых гнейсов и с горизонтом базальных конгломератов в основании; 2) средней — биотит-ставролитовых, в меньшей

Таблица 3

Схема стратиграфической последовательности пород района Вороньих тундр

Группа	Серия	Свита	Порода
Нижнепротерозойская	Кейвская	Червуртская	Кианитовые, кианит-ставролитовые, ставролитовые гнейсы и сланцы с подчиненными гранат-биотитовыми и двуслюдяными гнейсо-сланцами Роговики, конгломераты (в основании)
	Тундровая	Вороньетундровская	Измененные кварцевые порфиры и кератофиры, реже диорит-порфиры и связанные с ними биотитовые, двуслюдяные, мусковит-кварцевые и другие сланцы, частью осадочные породы
		Полмостундровская	Амфиболиты сланцеватые, частью порфиробластические, нередко миндалекаменные с прослоями амфиболовых и биотитовых плагиосланцев, частью метадиабазы
		Лявозерская	Биотитовые и гранат-биотитовые гнейсы

степени кианит-биотитовых гнейсов с редкими линзами внутриформационных конгломератов и тектонитов; 3) верхней — наиболее пестрой по составу, сложенной тонкозернистыми биотитовыми, биотит-амфиболовыми гнейсами и мусковитовыми микрогнейсами и сланцами.

Л. А. Прияткиной кратко описаны базальные конгломераты, обнажающиеся вдоль северного контакта поросозерской толщи в районе оз. Лице. Отмечается наличие ритмичной слоистости в конгломератах, приводятся результаты микроструктурного анализа цемента и галек конгломерата, свидетельствующие о том, что вдоль контакта происходили круто-наклонные движения в плоскости сланцеватости гнейсов.

Л. А. Кириченко в 1961 г. в стратиграфической схеме докембрия юго-восточной половины Воронье-Колмозерской полосы приводит три возрастные группы конгломератов: так называемые базальные из основания тундровой серии, гнейсовые конгломераты червуртской свиты и полимиктовые конгломераты выхчуртской свиты кейвской серии (табл. 4). Последние Н. В. Карпинская и В. П. Зуева относят к червуртской свите кейвской серии.

В северо-западной части полосы Вороньих тундр — Колмозеро (западнее р. Вороньей) В. Б. Дагелайским (1961) описаны новые находки развальцованных конгломератов. На основании геолого-петрографических и геохронологических данных он считает, что конгломераты залегают в основании свиты поросозеро (т. е. в основании червуртской свиты кейвской серии. — О. Л.). Дано петрографическое описание цемента (биотитовый гнейс, иногда с гранатом) и обломков — валунов и галек (плагиограниты, биотитовые гнейсы, биотито-амфиболовые сланцы). Приведенные результаты микроструктурного анализа цемента и плагиогранитной гальки конгломерата позволяют В. Б. Дагелайскому сделать вывод о сложном характере дифференциальных движений (вращательные и скользящие) и о северо-восточном — юго-западном их направлении. Приводятся данные определения абсолютного возраста гальки плагиогранита

Таблица 4

Схема стратиграфической последовательности пород района Лявозера – Колмозера

Группа	Серия	Свита	Порода
Нижнепротерозойская	Кейвская	Выхчуртская	Кварциты, полимиктовые конгломераты
		Солдатмыльковская	Тонкозернистые биотитовые и амфибол-биотитовые гнейсы и сланцы с прослоями мусковит-кварцевых сланцев
		Червуртская	Кианит-биотитовые, кианит-ставролит-биотитовые, ставролит-биотитовые гнейсы с линзами гнейсовых конгломератов
	Тундровая	Вороньетундровская	Кварцевые порфиры и кератофиры с прослоями мусковит-кварцевых и биотит-плагиоклазовых сланцев
		Полмостундровская	Сланцеватые плагиоклазовые амфиболиты
		Лявозерская	Биотитовые и гранат-биотитовые гнейсы Базальные гранитные конгломераты

(2780 млн. лет) и цемента конгломерата (2310 млн. лет) по биотиту, согласно которым конгломерат имеет раннепротерозойский возраст. Возрастное положение конгломератов района р. Уры и вмещающих их толщ рассмотрено В. С. Богдановой и В. Б. Дагелайским (1965). Л. Л. Гарифулин (1970б, 1973) обращает внимание на возможную металлоносность конгломератов полосы Вороньи тундры — Колмозеро и на наличие в конгломератах лявозерской свиты галек амфиболитов.

Таким образом, в районе Вороньих тундр — Колмозера при геологосъемочных работах установлено широкое развитие конгломератов. Эти конгломераты специально не изучались; характеристика их давалась только на основании визуальных полевых наблюдений. Единого мнения о стратиграфическом положении конгломератов до сих пор не составлено (Гилярова, 1974). Сравнительно единодушно установлено возрастное положение только конгломератов лявозерской свиты (в основании тундровой серии). Вышележащие конгломераты различными авторами помещаются на разные стратиграфические уровни. Конгломераты, развитые в полосе Вороньи тундры — Колмозеро, были детально изучены нами в 1958—1962 гг. Описание их стратиграфического положения, распространения по разрезу и по площади, особенности состава и генезиса, петрографическая характеристика и суждения о возможных источниках сноса обломков приводятся ниже.

Район Малых Кейв

Район Малых Кейв, расположенный в центральной части Кольского полуострова, к югу от возвышенности Большие Кейвы, и сложенный образованиями тундровой, кейвской и имандра-варзугской серий, был охвачен исследованиями, проводившимися главным образом на территории Больших Кейв. Поэтому историю исследования Малых Кейв, где автором изучались конгломераты, нельзя отделить от истории изучения

гряды Кейв в целом. Толща кристаллических сланцев на востоке гряды Кейв была обнаружена А. А. Григорьевым в конце 20-х годов при исследованиях северо-восточной части Кольского полуострова. В те же годы подобные породы были установлены О. А. Воробьевой в Западных Кейвах. В. И. Влодавец, Т. Л. Никольская, М. Д. Вагапова, В. С. Сверчков, П. В. Соколов и другие исследователи вели поисково-съёмочные работы на отдельных участках Кейв.

Составленная в середине 30-х годов первая обзорная геологическая карта масштаба 1 : 1 000 000 позволила П. В. Соколову наметить основные черты стратиграфии и тектоники образования гряды Кейв, впоследствии названных им формацией кейв.

С 1937 г. началась систематическая геологическая съёмка полосы кванитовых сланцев гряды Кейв (Ю. С. Неуструев, Л. Я. Харитонов, П. В. Соколов, С. Н. Немцов, Т. Г. Туркина, В. А. Седых, К. О. Кратц, Н. В. Янковская, А. В. Перевозчиков и др.). При этом был установлен полный разрез сланцев в центральной части гряды Кейв, трансгрессивные соотношения между различными толщами внутри свиты кейв, подтверждена интрузивная природа пластовых тел амфиболитов и непрерывное залегание кванитовых сланцев на протяжении около 150 км. Были высказаны соображения о возможной эффузивной природе кейвских гнейсов, а сланцы и гнейсы рассматривались как две самостоятельные свиты. Общее руководство комплексом поисково-разведочных работ осуществлялось П. А. Борисовым; под его редакцией в 1940 г. был издан сборник «Большие Кейвы», где подведены итоги работ предвоенного периода.

В послевоенные годы продолжались поисково-съёмочные и разведочные работы в районе Больших Кейв (В. В. Носиков, А. Д. Хинейко, Т. Л. Голубева, Е. Д. Минина, Н. В. Карпинская, Е. В. Тавастшерн, В. С. Богданова, В. А. Перевозчикова, А. А. Мипдлина, В. А. Селиванова, Н. А. Островская и мн. др.).

Впервые в этом районе конгломераты были описаны Н. А. Островской в 1954 г. Она описала в верховьях р. Чапомы конгломераты с галькой плагиоклазовых и плагиомикроклиновых гранитов, залегающие на мигматизированных микроклиновым гранитом гнейсах архея. По ее представлениям, они являются базальными образованиями нижнего протерозоя. Дальнейшими работами Н. А. Островской установлена тождественность геологического разреза Малых Кейв с разрезом Больших Кейв, прослежен на 35 км конгломератовый горизонт между верхним горизонтом сланцевой толщи гряды Кейв и породами свиты имандра-варзуга, произведено расчленение кварцитов свиты имандра-варзуга на два горизонта. Кварцевые конгломераты Поной-Пурначского водораздела впервые выявлены А. К. Симоном в 1954 г. и отнесены им к свите имандра-варзуга. Позднее эти конгломераты были прослежены и кратко описаны Н. А. Островской.

В 1956 г. нами были детально изучены полимиктовые гнейсовые конгломераты в кейвских гнейсах (лебяжинская свита) и кварцевые конгломераты в порфирибластических ставролитовых сланцах в районах севернее оз. Пурначского (выхчуртская, или романовская, свита). Были изучены строение и состав конгломератов в разрезе и по площади их распространения, их взаимоотношения с вмещающими и окружающими комплексами пород, сделаны подсчеты гранулометрического и вещественного состава обломков. На основании проделанной работы высказаны предположения об условиях формирования конгломератов и возможных источниках сноса обломочного материала.

И. Д. Батиева и И. В. Бельков (1958) обнаружили в районе Западных Кейв базальные конгломераты кейвской серии. Конгломераты с галькой олигоклазового гранита залегают непосредственно на олигоклазовых гранито-гнейсах в основании гнейсовой толщи. Кроме гранитных, встречаются гальки дымчатого кварца. Цемент конгломерата — мела-

нократовый биотит-амфиболовый гнейс. Эти авторы приводят количественный минеральный и химический состав олигоклазовых гранитов, подстилающих конгломераты и слагающих гальки, и количественно-минеральный состав гнейсов и цемента конгломерата.

По данным И. Д. Батиевой и И. В. Белькова (1960; Бельков, 1963), кроме базальных конгломератов из основания горизонта гнейсов в Западных Кейвах, ими были встречены конгломераты в виде прослоев и линз внутри гнейсовой толщи и в слюдяно-кварцевых сланцах на Восточных Кейвах. Конгломераты внутри гнейсовой толщи наблюдались указанными авторами на левом берегу р. Ачи и в районе Малых Кейв (здесь они впервые обнаружены А. К. Симоном) и трактовались ими как внутрислоевая брекчия, представленная остроугольными обломками гнейсового состава, сцементированными гнейсовым же материалом, несколько более обогащенным биотитом. Величина обломков от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров в поперечнике. Стратиграфически брекчия всегда залегает вблизи границы гнейсов со сланцами.

Х. М. Шмыгалева и В. И. Шмыгалева, проводившие в конце 50-х годов работы в западном окончании гряды Кейв и прилегающих районах, указывали на структурное несогласие между образованиями кольской и тундровой серий, с одной стороны, и между архейскими образованиями и кейвской серий, с другой. Червуртская свита сланцев залегает на гнейсах лебяжинской свиты.

В полосе Имандра — Варзуга указанные авторы выделяют нерасчлененный протерозой — толщу зеленокаменных эффузивов с подчиненными им кластическими породами, залегающую на слюдястых и зеленых сланцах и измененных эффузивах среднего состава, относящихся к тундровой серии. В зоне контакта между обоими комплексами пород В. А. Костиным был установлен горизонт кластических образований мощностью 92 м. Грубообломочный материал размером 1—6 см, составляющий 50—60% объема породы, представлен полуугловатыми и линзовидными фрагментами биотит-амфиболовых, эпидот-амфибол-биотитовых, кварц-амфиболовых и амфиболовых сланцев и единичными округлыми обломками гранита и диорита. Цемент — светло-серый биотит-амфиболовый сланец. В. А. Костиным эти образования рассматриваются то как эруптивная брекчия, то как образования типа агломератовых лав. По мнению Г. Н. Старицкой (1958), это внутриформационные брекчии, залегающие в комплексе зеленокаменных пород свиты имандра-варзуга. М. Е. Зильбером в 1957—1959 гг. в соседнем районе в той же части разреза изучена и описана конгломерато-брекчия, трактуемая им как базальная для перекрывающих образований среднего протерозоя (Зильбер, 1963, 1972). В. А. Перевозчикова рассматривала эти конгломерато-брекчии как базальные слои имандровской серии, перекрывающие осадочно-эффузивные толщи тундровой серии.

В. В. Носиков, А. Д. Хинейко, Е. Г. Минина и другие геологи в 1960 г. исследовали центральную часть гряды Кейв и прилегающие районы. Они приводят следующую схему стратиграфии протерозойских толщ (табл. 5).

И. В. Бельков (1961, 1963) считает метаморфические вулканогенно-осадочные комплексы тундровой, кейвской и имандра-варзугской серий геологически одновозрастными, имеющими некоторые общие черты геологического строения и развития. Они сложены разнообразными кристаллическими сланцами и метаморфизованными эффузивами, подстилающимися толщей гнейсов. Последняя залегает на эродированной поверхности нижнеархейского фундамента.

Геологосъемочные работы СЗТГУ (Н. А. Островская, М. А. Сотникова, В. Г. Гаскельберг и др.), проводившиеся в 60-е годы в районах распространения пород кейвской и имандра-варзугской серий, охватили и район Малых Кейв. Кроме того, тематические исследования геоло-

Таблица 5

Схема стратиграфической последовательности пород гряды Кейв

Над- группа	Группа	Серия	Свита	Порода
Протерозойская	Нижнепротерозойская	Кейвская	Песцовотундровская	Доломитизированные известняки, кварцито-песчаники и мусковит-кварцевые сланцы Двуслюдяные и кварц-мусковитовые сланцы
			Выхчуртская	Порфириобластические кианито-ставролитовые и ставролитовые сланцы Мусковитовые кварциты
			Червуртская	Ставролит-кианитовые и кианитовые сланцы с горизонтом слюдяно-гранатовых пород в основании — в Кейвской зоне Гранат-кианит-ставролитовые гнейсы и сланцы в Полмостундровской зоне
			Лебяжинская	Гранат-биотитовые и биотитовые гнейсы с линзами конгломератов в верхней части разреза, частью измененные кислые эффузивы
		Тундровая	Вороньетундровская	Мусковит-кварцевые двуслюдяные гнейсы и сланцы, частью измененные кислые эффузивы с прерывистым горизонтом внутриформационных конгломератов
			Полмостундровская	Полевошпатовые сланцеватые амфиболиты и амфиболиты с миндалекаменной текстурой
Архейская		Кольская		Биотитовые гнейсы и гранито-гнейсы

гии центральной части зоны Имандра — Варзуга (Потрубович, Симон, 1966; Козлов, Радченко, 1970; Козлов, 1971; Радченко, 1972; Гилярова, 1972; Бекасова, Пушкин, 1972; Бекасова и др., 1972; Федоров, 1974) также дали дополнительный материал для суждения о положении разнообразных конгломератов в схеме стратиграфии метаморфических комплексов этого региона.

М. А. Гилярова (1973) все конгломераты района Малых Кейв считает разновозрастными, залегающими в основании карелия (в основании среднего протерозоя, который в этом районе называется имандра-варзугской серией, или комплексом), и различия в их составе связывает исключительно с разным составом материнских (подстилающих) толщ. Однако с этим трудно согласиться, поскольку по крайней мере две разновозрастные группы грубообломочных пород, разделенные значительным перерывом (нижнепротерозойские и среднепротерозойские) развиты в районе Малых Кейв (Лулева, 1963а, б).

Правы, по-видимому, М. Т. Козлов, А. Т. Радченко и Н. Б. Бекасова, считающие среднепротерозойские (кварц-кварцитовые) конгломераты базальными отложениями имандра-варзугского комплекса (конгломераты романовской свиты).

До сих пор о конгломератах, довольно широко развитых в районе Малых Кейв, идут споры: об их возрастном положении, составе, фациальных особенностях, генезисе. Специальные исследования их с детальными подсчетами состава обломков и изучением состава галек и цемента никем ни до, ни после нас не проводились. Автором в 1956 г. севернее оз. Пурначеского были изучены гнейсовые полимиктовые конгломераты в кейвских гнейсах (лебяжинская свита), сопоставленных с образованиями вороньегундровской свиты тундровой серии полосы Вороньи тундры — Колмозеро, и конгломераты с кварцевой и кварцитовой галькой в порфиробластических ставролитовых и двуслюдяных сланцах, которые, как стало известно в настоящее время, вероятно, следует относить к базальным образованиям среднего протерозоя. (Подробная литологическая характеристика этих типов конгломератов приведена ниже.)

Наиболее полную информацию о конгломератах в породах имандраварзугского комплекса приводят Н. Б. Бекасова, Г. Ю. Пушкин, А. Т. Радченко (1972). Кроме указанных выше конгломератов романовской свиты, ими отмечены конгломераты рижгубской свиты, впервые обнаруженные Н. А. Островской в верховьях р. Чапомы, а также конгломераты и конгломератовидные породы из других местонахождений в пределах распространения пород романовской и рижгубской свит. Указанные авторы описывают конгломераты полисарской, умбинской и ильмозерской свит, развитых преимущественно в центральной части полосы Имандра — Варзуга.

Конгломераты и конгломерато-брекчии «33 км» (умбинская свита) детально изучены и описаны М. Е. Зильбером (1963, 1972). Обзор находок конгломератов в разрезе карелия по всей зоне Имандра — Варзуга и их описание приводятся в работе М. А. Гиляровой (1972).

Западная часть полосы Имандра — Варзуга (район Монче-полуострова)

Район располагается на западном берегу оз. Имандра в предгорьях Монче-тундры на Монче-полуострове. Первые краткие сведения о геологическом строении указанного района и прилегающих территорий относятся к XIX и началу XX вв. (Н. В. Кудрявцев, Б. А. Попов, Н. Г. Кассин, В. В. Григорьев, В. Г. Прохоров, К. И. Висконд). Систематические геологические исследования здесь были начаты в 1929—1930 гг. в связи с поисками месторождений никеля, кварцитов, известняков, стройматериалов.

С 1932 по 1939 г. районы Сальных тундр, а также Нявка-, Монче- и Чуна-тундры и их предгорий картировались крупным коллективом геологов (Н. Г. Судовиков, Д. В. Шифрин, А. М. Шукевич, Н. И. Соустов, В. И. Намоюшко, С. М. Рутштейн, Д. П. Осока, В. К. Катувский, Д. И. Громов, А. И. Демчук и др.). В результате найдены многочисленные тела основных и ультраосновных пород с признаками медно-никелевого оруденения, открыты новые месторождения диатомитов, глин, кварцитов, установлены осадочно-эффузивные образования свиты имандраварзуга в районе Монче-полуострова. В 1933—1934 гг. западная часть зеленокаменной зоны, названной свитой имандра-варзуга, детально исследовалась Н. И. Соустовым, который привел схему стратиграфии свиты и отметил ее сходство с карельской формацией Финляндии.

Н. Г. Судовиковым в 1935 г. в районе горы Ельнюнь (Чуна-тундра) были описаны своеобразные породы, трактованные им как базальные конгломераты свиты имандра-варзуга. Однако последующими исследованиями Н. И. Соустова, В. И. Намоюшко и Н. В. Рямзина установлено, что это не конгломераты, а эруптивная брекчия гранитов по габброидам нижнего протерозоя. В предвоенные годы геологию Прихибинского участка свиты имандра-варзуга изучал Л. И. Пазюк.

Определенное значение для познания геологии района Монче-полуострова и прилегающих территорий имели работы Е. Н. Егоровой-Фурсенко, Д. И. Тарановской, В. В. Григорьева и других геологов, проведенные в период с 1947 по 1954 г. В 1954—1957 гг. эти районы изучались Н. В. Рямзиным и В. В. Носиковым. В результате всех этих работ среди кристаллических образований архея были выделены гнейсы беломорской и кольской серий, с той или иной степенью достоверности установлен разрез тундровой серии, эффузивно-осадочные образования свиты имандра-варзуга подразделены на нижний и верхний отделы, установлено, что имандра-варзугские толщи слагают восточную часть синклинали, замок которой располагается в центральной части Монче-полуострова (гора Вуручуайвенч — Риж-губа).

Е. Н. Егорова-Фурсенко еще в 1947 г. впервые обнаружила, что разрез свиты имандра-варзуга начинается базальными конгломератами и туфобрекчиями (район Щучьей губы), залегающими на биотит-альбитовых гнейсах горы Арваренч. Она приводит краткое описание конгломератов. Стратиграфически выше залегают сланцы и кварциты (три горизонта), перемежающиеся с мощными покровами эффузивных метадиабазов и метамандельштейнов. Изучением литологических особенностей кварцитов и сланцев Риж-губы занимался в 1954 г. А. К. Симон. Он пришел к выводу о первоначальном флишевом характере изученных осадочных образований.

Нами в 1957, 1959 и 1971 гг. изучались конгломераты окрестностей гор Арваренч, Вуручуайвенч и Щучьей губы, а также обломочные образования на контакте зеленокаменных пород свиты имандра-варзуга и архейских диорито-гнейсов в окрестностях Риж-губы (Сидоренко, Лунева, 1961; Лунева, 1963а, б, 1967). Были изучены строение и состав перечисленных конгломератов по разрезу и площади распространения, их гранулометрические особенности, изменения по простиранию; установлена осадочная природа обломочных образований горы Вуручуайвенч и окрестностей Риж-губы. Была выявлена отчетливая зависимость состава обломочного материала конгломератов от состава подстилающих комплексов и сделан вывод о наличии крупного перерыва в осадконакоплении в протерозое и о базальном характере конгломератов Щучьей губы и горы Вуручуайвенч, а также брекчий в районе Риж-губы.

Наиболее полная схема стратиграфии протерозойских образований Монче-полуострова и прилегающих районов составлена Н. Г. Добрыниной и А. С. Кузнецовой, проводившими здесь геологическую съемку в 1958—1959 гг. (табл. 6). Контакт протерозойских толщ с архейскими здесь неизвестен, но разрез метаморфических толщ этого района авторы сопоставляют с разрезами тундровой серии Вороньих тундр и района к югу от Больших Кейв.

Таким образом, в западной части полосы Имандра — Варзуга конгломераты фиксировались только в основании имандра-варзугской серии в районе Щучьей губы. Кроме указанных конгломератов, в 1957 и 1959 гг. автором исследовались конгломераты горы Вуручуайвенч, являющиеся продолжением по простиранию конгломератов Щучьей губы, а также брекчии в северной части Монче-полуострова, представляющие собой базальные образования имандра-варзугской серии в этом районе. При этом были обнаружены и изучены конгломераты из более древнего комплекса — альбитовых гнейсов арваренчской свиты тундровой серии.

По-видимому, породы, относимые к тундровой серии в Мончегорском районе, не эквивалентны по возрасту породам тундровой серии, например полосы Вороньих тундр — Колмозеро. Последние (во всяком случае их нижняя часть) являются, вероятно, более древними. Вопрос о существовании тундровой серии, ее положении в схеме стратиграфии докембрия Кольского полуострова и ее объеме остается дискуссионным, поскольку до настоящего времени не установлен ее стратотип. А пока исследова-

Таблица 6

Схема стратиграфии протерозойских отложений Мончегорского района

Группа	Серия	Свита	Порода
Среднепротерозойская	Имандра-варзугская	Сейдореченская	Метадиабазы, метамандельштейны, метапорфириты, туфы и зеленые сланцы
		Рижгубская	Метадиабазы, метамандельштейны, метагаббро-диабазы, эпидот-актинолитовые сланцы с подчиненными им филлитовидными сланцами, кварцитами, линзами доломитизированных известняков, полимиктовые конгломераты
Нижнепротерозойская	Тундровая	Арваренчская	Альбитовые порфириты, альбитовые гнейсы и сланцы по ним с подчиненными парагнейсами и сланцами
		Витегубская	Амфиболиты и зеленые сланцы по метадиабазам, в нижних частях с линзами известняков
		Кислогубская	Мелкозернистые биотитовые, гранато-биотитовые и двуслюдяные гнейсы и сланцы с прослоями амфиболитов, амфиболовых гнейсов, кианит- и ставролитсодержащих сланцев, в верхних горизонтах разреза с линзами известняков

тели в различных регионах называют этим термином разновозрастные комплексы пород.

В 60-е годы изучением западной части полосы Имандра — Варзуга занимались С. И. Зак, Г. П. Колесников, В. Н. Соколова, М. А. Гилярова, Ю. Б. Богданов, А. С. Воинов. Однако схема стратиграфической последовательности пород Мончегорского района пока не является разработанной отчасти из-за очень плохой обнаженности этого района. М. А. Гилярова (1972) приводит следующую наиболее полную стратиграфическую последовательность протерозойских пород района, которые на геологических картах выделены как породы тундровой серии (снизу вверх):

1) толща мелкозернистых полосчатых биотитовых и биотит-гранатовых гнейсов и сланцев с прослоями кварцитовых и амфиболовых сланцев;

2) толща высокоглиноземистых двуслюдяных гранат- и ставролитсодержащих сланцев;

3) толща сланцеватых тонкополосчатых, существенно параамфиболитов и амфиболовых сланцев с прослоями слюдяных сланцев, в нижней части содержащая прослой паргасит-кварц-эпидотовых сланцев, скарнов и известняков;

4) пачка двуслюдяных гранатсодержащих кварцитов;

5) толща амфиболовых сланцев, амфиболитов с прослоями двуслюдяных сланцев по основным эффузивам (нижняя зеленокаменная);

6) филлитовидная толща, вмещающая кислые и средние эффузивы и туфогенные породы в низах разреза (арваренчская свита); верхи толщи сложены филлитами и прочими парасланцами с прослоями кварцитов рижгубского разреза;

7) толща зеленых сланцев, афанитовых метапорфиритов и метадиабазов с реликтами магматических структур (верхняя зеленокаменная);

8) полимиктовые конгломераты карелия Щучьей губы, горы Вуручуайвенч, Воче-ламбины, несогласно лежащие на докарелии.

Подобная стратиграфическая последовательность, очевидно, справедлива, так как в гальках конгломератов горы Вуручуайвенч и Щучьей губы в изобилии присутствуют породы нижележащих 1, 3, 5 и 6-й толщ. По нашим наблюдениям эти конгломераты залегают стратиграфически ниже кварцитов рижгубского разреза. Они детально описаны М. А. Гиляровой.

Конгломераты Воче-ламбины, впервые обнаруженные Б. А. Юдиным, изучались многими геологами, в том числе Ю. Б. Богдановым в 1970 г., М. Е. Зильбером в 1971 г., а также О. И. Лунево в 1970—1971 гг. Они содержат разнообразную по составу гальку, начиная от плагиогранитов и кончая сланцеватыми амфиболитами. В связи с плохой обнаженностью не совсем ясно стратиграфическое положение этих конгломератов; они, несомненно, отделены огромным перерывом от пород беломорской серии, но, по-видимому, являются, вопреки мнению М. А. Гиляровой, более древними, чем конгломераты Щучьей губы. Об этом свидетельствует, в частности, сходство состава их цемента с докарельскими (по М. А. Гиляровой) сланцами и гнейсами.

В. Н. Соколова считает все конгломераты Мончегорского района тектоническими брекчиями. Однако это мнение не обосновано, а седиментогенная природа перечисленных грубообломочных пород давно доказана.

М. Т. Козлов и Л. Н. Латышев (1974), детально изучавшие район горы Арваренч и Щучьей губы, полагают, что эта зона представляет собой цепь вулканов с соответствующими фациями вулканических пород, а конгломераты Щучьей губы являются агломератовыми туфами. С последним трудно согласиться, поскольку конгломераты Щучьей губы — это отчетливо слоистая пачка туфоконгломератов, в которой разные слои и пласты отличаются составом окатышей, а также их окатанностью в зависимости от состава слагающих их пород (разная прочность и различная удаленность источников сноса обломков). Насыщенность пластов разнообразным по составу обломочным материалом составляет, как правило, 85—95%. Структура конгломерата хорошо видна только на выветрелых поверхностях обнажений, особенно на глыбах в карьере и в толстых шлифах размером 50—70 см². На свежих сколах в глаза бросаются только светлые обломки гранитоидов, а обломки темноцветных пород — тонкозернистых биотитовых гнейсов, туфов, эффузивов — сливаются по цвету и фактуре с граувакковым цементом, что создает неверное представление о слабой насыщенности конгломератов обломочным материалом. Вертикальный разрез конгломератов свидетельствует об эволюции эрозии в областях сноса. Значительное количество туфогенного материала в цементе конгломератов указывает лишь на активную, одновременную осадконакоплением вулканическую деятельность, возможно даже в отдаленных регионах.

Конгломераты центральных и западных частей Кольского полуострова

Одни из наиболее интересных и спорных обломочных образований обнаружены в 60-е годы В. А. Масленниковым и Е. В. Шарковым (Герлинг и др., 1967) в районе хребтов Монче-, Чуна- и Волчьих тундр (хр. Кивайвынч, озера Вайкис и Сейдъявр). В последующие годы они были осмотрены многими исследователями, в том числе и нами. Мнения по поводу их генезиса и возраста разделились. Нет также единого взгляда и на генезис основных кристаллических пород хребтов Монче-, Чуна-, Волчьих тундр, с которыми пространственно связаны указанные обломочные образования.

Вслед за К. Д. Беляевым и Е. Д. Чалых (Беляев, 1968, 1971) мы считаем комплекс основных кристаллических сланцев метаморфизованными, с широким развитием процессов ультраметаморфизма, первоначально осадочными и вулканогенно-осадочными породами позднеархейского или раннепротерозойского возраста (Сидоренко и др., 1971), залегающими на беломорских (керетских) биотитовых и амфибол-биотитовых гнейсах (Лунева, Немова, 1973). До отложения комплекса кислых гранулитов и высокоглиноземистых гнейсов и сланцев (верхняя часть разреза беломорской и кольской серий по существующей номенклатуре) на территории Кольского полуострова и Северной Карелии имел место значительный континентальный перерыв с широко развитыми процессами выветривания и корообразования, что подтверждается несогласным залеганием на основных кристаллических сланцах и других подстилающих породах существенно кварцевых и высокоглиноземистых пород (комплекс кислых гранулитов, лоухская свита беломорской серии, высокоглиноземистые гнейсы и сланцы кольской серии и т. д.).

К этому региональному континентальному перерыву относится, по видимому, и формирование коры выветривания и элювиальных конгломерато-брекчий озер Сейдъявр, Вайкис и хр. Кивайвынч, которые В. А. Масленников не совсем удачно назвал конгломератами. С. И. Макиевский и К. А. Николаева (1971) дали им сравнительно полную геологическую характеристику.

Мнения ряда исследователей (Е. К. Козлов, Б. А. Юдин, Ю. Б. Богданов) о том, что указанные образования являются агматитами, милонитами либо эруптивными брекчиями, не подтверждаются геологическими фактами. Ю. Б. Богданов (1971) прав только в том, что эти элювиальные обломочные накопления, безусловно, не являются базальными конгломератами кольской серии. В. А. Масленников правильно считает, что эти элювиальные накопления лежат в основании биотит-гранатовых и высокоглиноземистых гнейсов, но они не являются базальными гнейсами кольской серии, а соответствуют, по-видимому, разрезу ее верхней части (лоухская свита) — лейкократовой высокоглиноземистой, включающей породы типа кислых гранулитов (район оз. Чудъявр).

По нашему мнению, возраст этой стратиграфической границы (и соответственно время выветривания) моложе оленегорской толщи С. И. Макиевского, который вслед за В. А. Масленниковым наблюдал также конгломераты в разрезе выше оленегорской толщи (Макиевский, Николаева, 1971; Макиевский, 1973), в основании лоухской свиты (конгломераты горы Совельуайвенч).

К. Д. Беляев (1968, 1971) при картировании гранулитового комплекса Кольвицкого синклиория обнаружил конгломераты в основании лувенгской толщи, сложенной ритмично слоистыми амфиболовыми гнейсами и амфиболитами. Эта толща, вероятно, стратиграфически соответствует хетоламбинской свите беломорской серии, и наличие лувенгских конгломератов еще раз подтверждает мнение В. А. Перевозчиковой (1971) о несогласном залегании этой свиты на керетских породах и перерыве в осадконакоплении на этом уровне.

Конгломераты в породах гранулитового комплекса Порьей губы обнаружены М. М. Ефимовым, М. Н. Богдановой, С. И. Турченко (1973) среди ритмично слоистых гранат-двупироксеновых и двупироксен-плагноклазовых кристаллических сланцев. Судя по набору вмещающих пород, эти конгломераты могут либо соответствовать по стратиграфическому положению лувенгским конгломератам (как считает С. И. Макиевский), либо быть моложе последних, поскольку двупироксеновые кристаллические сланцы (плоскотундровская толща, по К. Д. Беляеву и Е. Д. Чалых) в разрезе гранулитового комплекса располагаются стратиграфически выше. Н. А. Курылева (1960 г.) указывает на наличие конгломератов в беломорских породах в устье Коргручъя (южное побережье Кандалакш-

ского залива). Эти конгломераты залегают среди слюдяных и слюдяно-гранат-амфиболовых гнейсов в виде двух прослоев мощностью 5 и 10 м, разобщенных трехметровым пластом гнейсов без обломков. Обломки диаметром от 5 см до 2 м состоят из ультраосновных пород и кварца, цемент гнейсовый. В 1953 г. Л. В. Калафати описала эти конгломераты как эруптивную брекчию. Но цемент — гнейс или сланец — не несет следов катаклаза и милонитизации. А. А. Кухаренко (1960 г.) указывает на любопытные находки гальки гнейсифицированных пород в архейских гнейсах в районе Хабозера. Эти грубообломочные образования требуют дополнительного изучения, особенно потому, что на соседних территориях обнаружены и изучены настоящие конгломераты и псевдоконгломераты Турьего мыса и Кандалакшских островов.

В южном обрамлении гранулитового комплекса Корва-тундры распространены породы так называемой свиты корва, в основании которых залегают обнаруженные Л. Н. Латышевым (1967, 1971) конгломераты с галькой олигоклазовых гнейсо-гранитов и кварца. По аналогии с другими районами Л. Н. Латышев считает породы Корва-тундры нижнепротерозойскими и относит их к тундровой серии. По наблюдениям Л. И. Ивановой, это тектоническая брекчия в зоне крупного регионального разлома.

В северо-западной части Кольского полуострова известны полимиктовые конгломераты, относительно возраста которых нет единого мнения. Н. К. Курылева (1958 г.) считала эти конгломераты более древними, чем печегская серия, В. Г. Загородный, Д. Д. Мирская, С. Н. Сулова (1964) и М. А. Гилярова (1967) относили их к базальным образованиям печенгской серии. С. И. Макиевский и К. А. Николаева предполагают, что эти конгломераты древнее пород печенгской серии и выделяют их в самостоятельную сарилийскую серию по аналогии с сарилийскими конгломератами Карелии (Макиевский, Николаева, 1971, 1973; Макиевский, 1973).

Эти конгломераты обнажаются на п-ове Кумпула, на правом берегу р. Малой Печенги и на восточном берегу оз. Пороярви. В первых двух пунктах на поверхность выходят слоистые полимиктовые конгломераты с галькой гранитов, пегматитов, биотитовых и амфиболовых гнейсов, амфиболитов, двуслюдяных сланцев, сцементированных серым гравийным аркозовым песчаником. Конгломераты оз. Пороярви, впервые обнаруженные автором в 1957 г. совместно с С. Н. Суловой, существенно отличаются от предыдущих большей мощностью и составом. Это грубослоистая толща среднесортированных конгломератов, в обломках которых преобладают диорит-порфириды, гранодиорит-порфиры, плагиопорфиры, сланцеватые амфиболиты, биотитовые и двуслюдяные сланцы, туфосланцы, а также присутствуют гальки, валуны и целые глыбы туфопесчаников и туфоконгломератов (Лунева, 1963а, б; Сулова, 1966). Цемент конгломератов граувакковый, с существенным количеством туфогенного материала.

Следовательно, по условиям образования, геологическому и стратиграфическому положению конгломераты оз. Пороярви отличаются от конгломератов п-ова Кумпула и р. Малой Печенги. Первые следует, по-видимому, считать более молодыми. По литологическим особенностям конгломераты оз. Пороярви обнаруживают некоторое сходство с конгломератами, развитыми в районе горы Арваренч и Щучьей губы.

В разрезе печенгской серии в осадочных подсвитах среди терригенных отложений имеются конгломераты, а также туфоконгломераты и туфобрекчи (Загородный и др., 1964; Гилярова, 1964, 1967). Кроме отмеченных выше районов р. Малой Печенги и п-ова Кумпула, конгломераты имеются в третьей осадочной толще — полимиктовые конгломераты рек Пику-Коласйоки и Лучломполо, а в четвертой толще — валунные конгломераты р. Ламмасйоки.

В южной части печенгской структуры (так называемое южное крыло) выходы туфоконгломератов установлены в районе р. Кассесйоки (С. Н. Сулова параллелизует их с третьей осадочной толщей — нижне-коласйокиской подсвитой) и на восточном берегу оз. Пороярви (по С. Н. Суловой, они соответствуют четвертой осадочной толще — нижне-пильгуярвинской подсвите). По мнению других исследователей, метаморфические породы южного крыла являются более древними и их следует относить к тундровой серии.

Таким образом, к началу наших работ по изучению конгломератов на Кольском полуострове, т. е. к 1956—1958 гг., этот тип горных пород был уже известен во многих выходах среди протерозойских образований различных районов полуострова, но в большинстве случаев конгломераты детально не были описаны, так как специально не исследовались. Сведения о конгломератах обычно носили фрагментарный характер. Стратиграфическое положение отдельных выходов и целых горизонтов конгломератов до сих пор порой является дискуссионным. Изучением петрографических, литологических и фациальных их особенностей начали заниматься только в последние годы. Но и в настоящее время конгломераты часто принимают за магматические или тектонические образования (агматиты, милониты, эруптивные брекчии, результат будинажа и т. д.). Не отрицая существования подобных образований, в данной работе рассматриваются только те грубообломочные накопления, которые, бесспорно, являются метаморфизованными конгломератами.

Вначале нами изучались полимиктовые конгломераты лебяжинской свиты и кварц-кварцитовые конгломераты среднего протерозоя из района Малых Кейв (Поной-Пурначский водораздел) в восточной части Кольского полуострова. В 1957 г. исследовались полимиктовые конгломераты Монче-полуострова (базальные образования серии имандра-варзуга—конгломераты Щучьей губы, горы Вуручуайвенч и конгломерато-брекчии района Риж-губы) на западном побережье оз. Имандра, а также туфогенные конгломераты и конгломерато-брекчии из района оз. Пороярви в северо-западной части Кольского полуострова. Полимиктовые и гранитные конгломераты тундровой серии в полосе Вороньи тундры — Колмозеро (центральная часть Кольского полуострова) были изучены нами в 1958, 1959 и 1962 гг. В 1959 г. были обнаружены и изучены конгломераты в окрестностях горы Арваренч, дополнительный материал по ним был собран также в 1971 г. В 1970 и 1971 гг. исследовались конгломераты Воче-ламбины, залегающие в основании комплекса пород, относимого к тундровой серии нижнего протерозоя, в 1971 г. совместно с В. А. Масленниковым и И. А. Бергманом — элювиальные накопления озер Сейдъявр, Вайкис, хр. Кивайвынч и конгломераты (?) горы Соввельуайвенч. В 1972 г. изучались архейские и протерозойские комплексы Финляндии, где были осмотрены конгломераты в гранито-гнейсах основания, нижнепротерозойские полимиктовые конгломераты из южного обрамления гранулитового комплекса (тундровая серия), аркозовые и зеленокаменные конгломераты сланцевой зоны Тампере, карельские полимиктовые и кварцевые конгломераты среднего протерозоя. Псевдоконгломераты Турьево мыса на южном берегу Кольского полуострова, исследованные автором в 1960 г., сравнивались с типичными конгломератами. Кроме того, в ряде случаев некоторые выходы конгломератов и целые районы осматривались неоднократно.

Таким образом, автором были детально осмотрены или изучены почти все известные выходы конгломератов, описанные другими исследователями, а также обнаружены новые выходы конгломератов в тех же или новых районах. При этом изучались толщи, вмещающие конгломераты, их состав и стратиграфические взаимоотношения, положение конгломератов в разрезе, их вещественный и гранулометрический состав и литологические особенности.

СХЕМА СТРАТИГРАФИИ ДРЕВНИХ ТОЛЩ И ПОЛОЖЕНИЕ КОНГЛОМЕРАТОВ В РАЗРЕЗЕ

В данной работе рассматриваются возможности изучения докембрийских конгломератов литологическими методами с целью получения достоверных данных для некоторых палеогеографических реконструкций. Автор не ставил своей задачей изучение геологического строения Кольского полуострова и использовал принятые в настоящее время схемы строения метаморфических комплексов, внося в них коррективы на основании личных наблюдений. За основу взята схема стратиграфии и номенклатура выделяемых подразделений, принятые в СЗТГУ и ВСЕГЕИ и используемые в настоящее время при картировании докембрия Кольского полуострова и при проведении тематических исследований¹.

Докембрий Кольского полуострова представлен различными образованиями: 1) толщами гнейсов и кристаллических сланцев архея (беломорская и кольская серии, гранулитовый комплекс); 2) осадочно-метаморфическими и вулканогенно-осадочно-метаморфическими толщами протерозоя (тундровая, кейвская, имандра-варзугская и печенгская серии); 3) локально развитыми рифейскими и, возможно, нижнепалеозойскими метаморфизованными осадочными образованиями; 4) разнообразными по составу и возрасту, в различной степени метаморфизованными магматическими породами (табл. 7).

Самыми древними породами на территории Балтийского щита являются мигматизированные и гранитизированные биотитовые и амфибол-биотитовые гнейсы и гранито-гнейсы, слагающие огромные площади. Это породы, керетьской свиты беломорской серии юга и юго-запада Кольского полуострова и Северной Карелии, гнейсы и гранито-гнейсы из низов разреза кольской серии, гнейсы и гранито-гнейсы Мурманского побережья, так называемые гнейсы основания Финляндии. По составу эти образования отвечают аркозовым песчаникам, алевролитам и алевропелитам. На обломочную природу биотитовых гнейсов указывают сохранившиеся реликты псаммитовой структуры, окатанные цирконы и линзы полимиктовых конгломератов, находки которых имеются пока лишь на территории Финляндии восточнее оз. Инари. Гальки этих конгломератов представлены жильным кварцем, лейкократовыми плагиогранитоидами, тонкозернистыми биотитовыми, амфибол-биотитовыми и двуслюдяными гнейсами. Цемент — лейкократовый биотитовый гнейс. Конгломераты отражают локальные размывы и имеют явный внутриформационный облик.

Характер разреза этого, по-видимому, самого древнего комплекса пород, их исходный аркозовый состав, значительная мощность (1—2 км) свидетельствуют о том, что источники осадочного материала этой толщи были глубоко переработаны процессами физического и химического выветривания. Процессы осадконакопления того времени, имеющие возраст более 3 млрд. лет, происходили при участии свободного кислорода и достаточно активной, хотя, быть может, и примитивной, органической материи. Вероятно, одной из самых древних на Балтийском щите была эпоха докеретьского выветривания.

Следующий возрастной комплекс пород широко развит в пределах западной и центральной частей Кольского полуострова и северной Карелии. Он представлен кристаллическими породами основного состава — разнообразными амфиболитами, амфиболовыми, пироксеновыми, реже плагиоклазовыми кристаллическими сланцами, кальцифирами. Это породы хетоламбинской свиты беломорской серии, амфиболиты и основные кристаллические сланцы гранулитов районов Кандалакши, Чуна-, Монче-, Волчьих, Сальных, Туадаш-тундр, железорудная формация Приман-

¹ Стратиграфические схемы для отдельных изучавшихся районов подробно рассмотрены в «кратком очерке истории изучения конгломератов».

Таблица 7
Схема стратиграфической последовательности метаморфических комплексов
Кольского полуострова

Чад-группа	Группа	Свита, толща	Мощность, м	Порода
Прогерозойская	Среднепротерозойская	Ливкинская, порьяташская	200—500	Эффузивы основного, среднего и кислого состава, их туфы, граувакки, сланцы
		Панареченская, пильгуярвинская	450—2000	Эффузивы основного, реже среднего состава, туфы
			500—1500	Граувакки, туффиты, сланцы
		Ильмозерская, коласйокская	750—1500	Эффузивы основного и среднего состава, туфы
			250—800	Конгломераты, граувакки, сланцы, известняки, силициты
		Умбинская, куэтяярвинская	1400—2500	Эффузивы основного, реже среднего и кислого состава, туфы
			250—280	Карбонатные, кремнистые, кремнисто-железистые породы с линзами конгломератов, псаммитов, сланцев
		Полисарская, ахмалахтинская	1000—1200	Эффузивы основного и ультраосновного состава, туфы
			130—250	Полимиктовые конгломераты, гравелиты, псаммиты, пелиты
		Сейдореченская	2700	Эффузивы основного, кислого и среднего состава
			600	Кварциты с прослоями аркозов и филлитов
		Рижгубская, песцовотундровская	800	Эффузивы основного состава, туфы
			600	Аркозовые и вулканомиктовые псаммиты, пелиты, карбонатные породы, полимиктовые конгломераты
Романовская, выхчуртская	2000	Эффузивы основного состава		
	50—80	Порфиробластические кианит-ставролитовые сланцы, кварциты, кварцевые гравелиты, конгломераты, линзы полимиктовых конгломератов		
Нижнепротерозойская	Червуртская, тальинская и их аналоги	200—500	Ставролит-кианитовые и кианитовые сланцы с горизонтом слюдяно-гранатовых пород в основании — в Кейвской зоне. Гранат-кианит-ставролитовые гнейсы и сланцы с конгломератами в основании и внутри разреза — в Полмостундровской зоне. Кианитовые и слюдяные сланцы Талья-тундры	

Таблица 7 (окончание)

Над-группа	Группа	Свита, толща	Мощность, м	Порода
Протерозойская	Нижнепротерозойская	Вороньетундровская, лебяжинская и их аналоги	200—800	Гранат-биотитовые, биотитовые, двуслюдяные и мусковитовые гнейсы и сланцы, частью измененные кислые эффузивы; полимиктовые конгломераты в основании, середине и в верхней части разреза
		Полмостундровская и ее аналоги	300—400	Сланцеватые плагиоклазовые амфиболиты, оvoidные амфиболиты, прослой железистых кварцитов, линзы известняков
		Лявозерская и ее аналоги	100—300	Биотитовые, гранат-биотитовые, амфибол-биотитовые и биотит-амфиболовые гнейсы с линзами известняков; базальные конгломераты в основании
Архейская	Верхнеархейская	Лоухская, чупинская, волшпахская, яурийонская и их аналоги	400—1000	Биотит-гранатовые, гранат-биотит-кианитовые гнейсы, сланцы с силлиманитом, кордиеритом, шпинелью; кварц-гранат-полевошпатовые кристаллические сланцы с прослоями кварцитов
	Нижнеархейская	Плоскотундровская	200—600	Диоксид-гиперстеновые и гиперстеновые плагиосланцы с прослоями эклогитоподобных пород и редкими пачками карбонатных пород
		Колвицкая	100—400	Гранат-плагиоклазовые, гранат-диоксид-плагиоклазовые кристаллические сланцы со скаполитом
		Белогубская, чудзьяврская	150—400	Гранат-диоксидовые амфиболиты, гранат-плагиодиоксидовые кристаллические сланцы, подчиненные эклогитоподобные породы, магнетитовые сланцы
		Кандалакшская, чудзьяврская, хетоламбинская	200—700	Амфиболиты, гранатовые амфиболиты, амфиболовые сланцы с подчиненными диоксид-амфиболовыми и гранат-биотитовыми сланцами
		Лувеньгская, хетоламбинская, пинкельяврская	200—600	Амфиболовые гнейсы, амфиболиты, биотит-амфиболовые и гранат-биотитовые гнейсы, магнетитовые сланцы, конгломераты в основании
		Керетьская, тунсайокская	2000	Биотитовые, амфибол-биотитовые гнейсы с ортитом и эпидотом, реже гранат-биотитовые гнейсы, разнообразные мигматиты, гранито-гнейсы. Линзы внутриформационных конгломератов

дровского района, основные кристаллические сланцы из разреза кольской серии (пинкельяврская, чудзъяврская свиты и ультраметаморфические образования соответствующего состава).

Внутреннее строение этого комплекса пород в настоящее время недостаточно изучено; вероятно, нижнюю часть разреза слагают разнообразные амфиболиты с прослоями амфиболовых гнейсов, местами содержащие конгломераты в основании (лувеньгская толща). Выше по разрезу в амфиболитах появляется значительное количество диопсида и граната (кандалакшская и белогубская толщи), а еще выше залегает колвицкая толща — плагиоклазовые кристаллические сланцы с гранатом, диопсидом и гиперстеном. Венчает разрез комплекса основных пород плоскотундровская толща двупироксеновых и гиперстеновых кристаллических сланцев, содержащих прослой эклогитоподобных пород, конгломератов (?) (район Порьей губы), кальцифинов и мраморов. На разных стратиграфических уровнях внутри этого комплекса встречаются пласты, пачки и целые толщи ильменит- и магнетитсодержащих пород, в том числе магнетитовых кварцитов. В Приимандровском районе последние образуют железорудные месторождения (оленегорская толща). Общая мощность комплекса около 2 км.

Вопросы первичной природы пород комплекса до конца не раскрыты. На основании геологических, литологических и геохимических исследований можно лишь предполагать, что это были терригенно-хемогенные осадки с широким развитием глинисто-карбонатных мергелистых разностей, участками соленосных, о чем свидетельствует присутствие в породах SO_3 , Cl и В. Возможно, имелись структурно-фациальные зоны, в которых в той или иной мере проявились вулканические процессы, однако они не имели, по-видимому, широкого распространения в эпоху накопления комплекса основных кристаллических пород. Все толщи, входящие в состав комплекса, имеют трансгрессивные контакты с нижележащими породами, фиксирующиеся небольшими перерывами в осадконакоплении и локальными размытиями (конгломераты) и картирующиеся как географические или трансгрессивные географические несогласия.

Описываемый комплекс залегает на нижележащих керетьских лейкократовых гнейсах и гранито-гнейсах согласно, без углового несогласия и регионального перерыва. Локальные кратковременные размывы не нарушали общей стройности осадочного процесса, происходившего направленно от терригенного к терригенно-хемогенному и хемогенному типам осадконакопления, распространенным на весьма значительных пространствах восточной части Балтийского щита. В разрезе нижнего докембрия комплекс основных кристаллических сланцев сохранился наиболее полно в районах развития гранулитовых пород и образований кольской серии. В Беломорском районе две трети разреза комплекса уничтожено эрозией во время предлоухского длительного континентального перерыва, имеющего региональное распространение и значение и характеризующегося довольно широким и глубоким развитием процессов химического выветривания.

Перед отложением следующего, стратиграфически вышележащего комплекса высокодифференцированных глиноземистых пород имел место длительно существовавший континентальный перерыв, о чем свидетельствуют следующие факты: залегание с угловым и стратиграфическим несогласием глиноземистых пород на разных горизонтах нижележащих комплексов; следы континентального физического и химического выветривания, сохранившиеся в виде элювиальных брекчий оз. Сейдъявр, Вайкис, хр. Кивайвынч в одной из областей, где представлен полный разрез отложений предыдущего комплекса основных кристаллических сланцев; резко отличающийся от нижележащих пород состав глиноземистых осадков лоухской свиты и ее аналогов — продуктов переотложения достаточно зрелой коры выветривания.

Кора предлоухского выветривания имела широкое площадное развитие и охватывала, по-видимому, обширные территории Финляндии, Карелии и восточной части Кольского полуострова. В этих регионах лоухские образования, их аналоги и более молодые комплексы пород залегают на размытой и пенеппенизированной поверхности гранито-гнейсового фундамента.

Комплекс дифференцированных глиноземистых пород наиболее широко развит в северной Карелии, на западе Кольского полуострова, в Финской Лапландии, на юге и юго-западе Финляндии. Области предкарельской и карельской седиментации в то время служили, по-видимому, источниками сноса осадков, так как в большинстве районов восточной части Балтийского щита докарельские и карельские осадки залегают на размытом гранито-гнейсовом фундаменте (керетьская свита и ее аналоги). В составе этого комплекса (условно называемого глиноземистым) выделяются породы лоухской свиты и ее аналогов в Беломорье, высокоглиноземистые гнейсы верхней части разреза кольской серии (волшпахская свита), породы так называемых кислых гранулитов. Комплекс сложен гранат-биотитовыми гнейсами и сланцами с кианитом, силлиманитом, кордиеритом, содержащими тонкие пласты и прослой кварцитов. Внутреннее строение комплекса детально не изучено в связи со сложной многофазной складчатостью и неоднократным метаморфизмом пород.

Породы глиноземистого комплекса — первоначально тонкообломочные песчано-алевритовые и глинисто-алевритовые осадки — накапливались в тектонически спокойной обстановке, в медленно погружавшихся обширных участках среди пенеппенизированной суши, покрытой площадной корой выветривания. В результате сноса продуктов коры выветривания на гнейсах и гранито-гнейсах керетьской свиты и ее аналогов, а также на основных кристаллических сланцах хеталамбинской свиты и ее аналогов накапливались мощные толщи пород глиноземистого комплекса.

Таким образом, предлоухский длительный континентальный перерыв, сопровождавшийся пенеппенизацией, широким развитием процессов корообразования и возникновением достаточно зрелой коры химического выветривания, является второй крупной эпохой выветривания в раннедокембрийской (архейской) истории Балтийского щита.

На различных, как первично-осадочных метаморфизованных, так и ультраметаморфических и магматических, комплексах архея, представляющих собой в разной степени мигматизированный, складчатый, пенеппенизированный кристаллический фундамент, в грабенообразных прогибах залегают толщи протерозойских осадочно-метаморфических и вулканогенно-осадочно-метаморфических образований.

Разрез протерозоя начинается осадочными и вулканогенно-осадочными породами тундровой серии, наиболее полно сохранившимися в полосе Вороньи тундры — Колмозеро на севере центральной части Кольского полуострова (Егорова-Фурсенко, Соколов, 1958 г.). Кроме того, отложения тундровой серии развиты в районах тундр Корва, Тольпыд — Кеулик, Талья, на западном побережье оз. Имендра (?), в районе Больших Кейв, к югу от пород полосы Имендра — Варзуга, вблизи устья р. Поной и на других участках. Площади распространения этих пород и их стратиграфических аналогов первоначально были значительны и, кроме зон линейных прогибов, заложившихся вдоль разломов северо-западного и субширотного простирания, где они полнее всего сохранились, слагали также обширные, более или менее изометричные прогибы типа Кейвского синклинория.

Разрез пород тундровой серии наиболее полно представлен в полосе Вороньи тундры — Колмозеро. Здесь он начинается лязозерской свитой, трансгрессивно залегающей с конгломератами в основании на денудированной поверхности гранито-гнейсового фундамента, одновозрастного породам керетьской свиты беломорской серии. Породы лязозерской свиты

представлены тонкослоистыми биотитовыми, амфибол-биотитовыми и гранат-биотитовыми гнейсами с реликтами псаммитовых структур. Исходными осадочными породами для них служили песчаные и алевроитовые разности с глинистым цементом, возникшие при разрушении гранито-гнейсов, биотитовых и амфиболовых гнейсов, амфиболитов и других пород основания.

Терригенный состав осадков лязозерской свиты и значительное количество плагиоклаза в песчаных обломках свидетельствуют о достаточно высокой скорости осадконакопления и быстром захоронении осадков. О длительности перерыва перед отложением пород лязозерской свиты можно судить по тому, что более древние комплексы пород к этому времени претерпели складчатость (возможно, неоднократную), метаморфизм, ультраметаморфизм и были разбиты на серию блоков по крупным системам разломов. Породы лязозерской свиты не несут следов предшествующего глубокого химического выветривания, что может быть следствием активных тектонических движений в эпоху осадконакопления.

На породах лязозерской свиты без видимого углового, но с географическим несогласием залегают вулканогенно-осадочные образования полмостундровской свиты — разнообразные сланцеватые амфиболиты с прослоями и пропластками биотитовых, амфибол-биотитовых и амфиболовых гнейсов и железистых кварцитов. Возможно, в верху свиты присутствуют покровы порфириидов и прослой средних и кислых кристаллокластических туфов.

По составу среди пород полмостундровской свиты выделяются как терригенно-хемогенные, так и вулканогенные разности. Среди последних преобладают вулканы основного состава. Их наличие характеризует обстановку активного прогибания и поступления вдоль разломов магматического и вулканического материала. Существенного перерыва в осадконакоплении перед отложением пород полмостундровской свиты не отмечено.

Стратиграфически выше без видимого углового несогласия, но на различных нижележащих комплексах залегают осадочно-метаморфические образования вороньютундровской свиты и ее аналогов — аркозовые мусковитовые, двуслюдяные и биотитовые тонкозернистые гнейсы и сланцы с полимиктовыми конгломератами и гравелитами в основании и на разных уровнях в разрезе свиты.

Отложения вороньютундровской свиты из района полосы Вороньи тундры — Колмозеро протягиваются далеко на юго-восток, в область возвышенности Большие Кейвы, где эти отложения, представленные тонкозернистыми биотитовыми и амфибол-биотитовыми гнейсами с пачками кислых эффузивов и их туфов, известны под названием гнейсов лебяжинской свиты. Они слагают огромные площади, подстилая комплекс кристаллических (преимущественно кианитовых) сланцев Больших Кейв (кейвскую серию) и протягиваются на юг, в область Малых Кейв, где в них известны полимиктовые конгломераты в основании и внутри свиты. В районе Западных Кейв гнейсы лебяжинской свиты залегают на олигоклазовых гранито-гнейсах с конгломератами в основании (Батиева, Бельков. 1958).

Образования вороньютундровской свиты и ее аналогов — это мощная толща терригенных, частично, возможно, вулканогенно-терригенных отложений, не отличающихся высокой зрелостью осадков. В краевых частях области осадконакопления на востоке Кольского полуострова широко распространены грубообломочные разности пород — гравелиты и конгломераты (районы Колмозеро — Вороньи тундры и Малые Кейвы). В центральных частях прогиба, в области Больших Кейв, породы лебяжинской свиты представлены в основном песчаными и алевроитовыми осадками.

В районе Малых Кейв сохранились выходы нижних горизонтов коры выветривания на гранитах, на которых залегают полимиктовые конгломе-

раты основания гнейсов лебяжинской свиты, описанные в 1962 г. А. К. Симоном. На основе этого, а также в связи с особенностями состава пород вороньетундровской свиты и ее аналогов можно предполагать, что перед отложением вороньетундровских осадков имели место процессы физического и в меньшей мере химического выветривания более древних пород с образованием коры выветривания площадного типа.

Стратиграфически выше без видимого углового, но с географическим и стратиграфическим несогласием на породах различных нижележащих свит залегают образования червуртской свиты и ее аналогов, относимые уже к кейвской серии. Отложения последней довольно широко распространены в полосе Вороньи тундры — Колмозеро, но классическим районом их развития является область Больших Кейв.

Червуртская свита кейвской серии представлена тонкослоистыми, преимущественно высокоглиноземистыми кианитовыми, кианит-ставролитовыми и ставролит-кианит-биотитовыми сланцами и гнейсами, иногда с кордиеритом и силлиманитом, облик и состав которых со всеми специфическими литологическими особенностями закономерно изменяется от периферии к центральным частям области седиментации. В полосе Вороньи тундры — Колмозеро в отложениях червуртской свиты как внутри нее, так, возможно, и в ее основании присутствуют конгломераты (Н. В. Карпинская, В. П. Зуева). В районе Больших Кейв отложения червуртской свиты — разнообразные кианитовые сланцы — залегают на нижележащих биотитовых гнейсах с видимым согласием (И. В. Бельков, И. В. Батиева, Д. Д. Мирская) и грубообломочных осадков не содержат. А. А. Кухаренко (1960 г.), ссылаясь на А. Чумакова (1958 г.), указывает, что в восточной части Больших Кейв в основании сланцевой толщи местами появляются конгломераты, заключающие гальку гнейсов.

В составе пород червуртской свиты преобладают глиноземистые пелитовые осадки, которые являются продуктом перетотложения зрелой коры выветривания. Их пространственная приуроченность к центральным частям бассейна осадконакопления и появление в его краевых частях песчаных разностей с линзами и пластами конгломератов в основании и в разрезе свиты являются результатом процессов осадочной дифференциации. Закономерности изменения литологических особенностей пород в пределах области осадконакопления и анализ состава галек червуртских конгломератов указывают на существование основных источников сноса материала на севере и западе.

Перед отложением высокоглиноземистых пород червуртской свиты области источников сноса подверглись, по-видимому, глубокому химическому выветриванию с образованием площадных кор выветривания (Головенок, 1971).

Вероятно, перед отложением червуртских пелитовых пород был длительный континентальный перерыв.

Следующий возрастной комплекс пород — это высокодифференцированные осадки, представленные до метаморфизма кварцевыми песками, гравелитами, кварц-кварцитовыми конгломератами, песчано-глинистыми и карбонатными породами. Они образуют трансгрессивную серию в разрезе от терригенных, иногда грубообломочных через пелитовые породы к карбонатным глинам. В районах Больших и Малых Кейв эта серия пород объединена в две свиты: выхчуртскую — мусковитовых кварцитов, кварц-кварцитовых и полимиктовых конгломератов (в Малых Кейвах), кианит-ставролитовых и ставролит-сланцево-кварцевых сланцев; лежащую выше песцово-тундровскую свиту двуслюдяных и кварц-мусковитовых сланцев, кварцитов, доломитизированных известняков.

Эти же породы (стратиграфические аналоги выхчуртской и песцово-тундровской свит) достаточно широко распространены южнее Малых Кейв в зоне субширотного грабенообразного прогиба Имандра — Варзуга — Сосновка. Здесь аналоги пород выхчуртской свиты являются базаль-

ными образованиями следующей крупного цикла седиментации и носят название романовской свиты. Выше в разрезе есть и аналоги пород песчовотундровской свиты — в верхнем течении р. Пурнач, а также, возможно, в районе Риж-губы (рижгубская свита) и других участках прогиба.

Породы выхчуртской и романовской свит и их стратиграфические аналоги образовались в результате размыва зрелой коры химического выветривания. В составе окатанных обломков полимиктовых романовских конгломератов в районе Малых Кейв (севернее и северо-восточнее оз. Романово) встречены экзотические породы, которых нет в разрезе нижележащих комплексов. Это мелкозернистые кварцевые алевролиты (мусковитовые кварциты), кроме мусковита они содержат 5—8% рудных минералов (магнетит, гематит, ильменорутит), придающих породе серую окраску. Изредка встречаются также ярко-зеленые гальки фукситовых сланцев. Вероятно, коренные породы — источники этих обломков — в разрезе нижележащих пород не сохранились, так как полностью были уничтожены предвыхчуртской (предромановской) эрозией.

Таким образом, литологический состав пород этой свиты и присутствие в гальках конгломератов пород, экзотических для докембрия восточной части Кольского полуострова, свидетельствуют о значительности эпохи континентального перерыва и корообразования перед отложением выхчуртских (романовских) пород. Возможно, что по геологическому значению этот перерыв маркирует границу нижнего и среднего протерозоя.

Центр тяжести осадконакопления снова переместился южнее. Интенсивное накопление осадочно-вулканогенных мощных толщ продолжилось в субширотной зоне Имандра—Варзуга—Сосновка, протянувшейся с запада на восток почти через весь Кольский полуостров.

Работами геологов СЗТГУ и Кольского филиала АН СССР осуществлено стратиграфическое расчленение пород имандра-варзугского комплекса и сопоставление его разреза с печенгской серией (Бекасова и др., 1972; Особенности..., 1972; Среднепротерозойский..., 1974). В сводном разрезе вулканогенно-осадочных образований в зоне Имандра — Варзуга — Сосновка указанные авторы выделяют восемь осадочно-вулканогенных ритмов (свит), которые объединяют в четыре трансгрессивно—регрессивных цикла (серии). Основание каждой свиты слагают осадочные толщи, которые залегают на подстилающих породах, как правило, с резким стратиграфическим (коры выветривания, конгломераты), географическим или даже угловым несогласием. Переходы от осадочных толщ вверх по разрезу каждой свиты к вулканогенно-осадочным и вулканогенным породам постепенные.

В восточной части зоны разрез среднепротерозойских отложений начинается породами романовской свиты — кварцитами, кварцевыми а вверху полимиктовыми конгломератами. Верхняя, большая часть свиты сложена основными эффузивами и их туфами. В западном окончании зоны, в районе Монче-полуострова, базальной является следующая по разрезу рижгубская свита, которая с большим перерывом, угловым несогласием и полимиктовыми конгломератами в основании залегают на всех нижележащих архейских, нижнепротерозойских и, возможно, среднепротерозойских комплексах пород. Нижняя треть рижгубской свиты сложена аркозовыми и кварцевыми песчаниками, алеврито-пелитовыми породами с линзами конгломератов, карбонатных пород, со значительным участием туфового и перемытого вулканокластического материала. Верхняя часть свиты сложена основными вулканитами и их туфами.

Рижгубская свита на востоке зоны Имандра — Варзуга, в бассейне р. Чапомы, начинается полимиктовыми конгломератами, впервые обнаруженными Н. А. Островской в 1954 г. Здесь цемент конгломератов представлен песчаным доломитом, а гальки и гравий состоят из биотитовых сланцев, гранито-гнейсов и гранитов. В конгломератах присутствуют ма-

ломощные линзы песчанистого доломита. Породы рижгубской свиты бассейна р. Чапомы можно, по-видимому, рассматривать как стратиграфические аналоги песчово-тундровской свиты района Кейв.

Выше в разрезе среднепротерозойских отложений залегают терригенно-эффузивные образования сейдореченской свиты, среди которых на разных стратиграфических уровнях располагаются пласты и линзы туфоконгломератов, фиксирующих локальные размывы на отдельных участках области седиментации.

Стратиграфически выше залегают породы полисарской свиты, в основании которых присутствуют туфоконгломераты в центральной части Имандра-Варзугской структуры. Они впервые выделены В. Н. Соколовой, Л. И. Ивановой и Л. Н. Потрубович (Симон, 1965; Потрубович, Симон, 1966) и отнесены ими к базальным образованиям. Данные Н. Б. Бекасовой подтверждают, что эти конгломераты залегают на выветрелой поверхности диоритовых порфиритов сейдореченской свиты. Вверх по разрезу конгломераты переходят в метапсаммиты, которые далее сменяются метаалевролитами и метапелитами. Венчает разрез толща основных и ультраосновных эффузивов и вулканических брекчий. Перед отложением пород полисарской свиты имел место перерыв в осадконакоплении с развитием процессов выветривания. В. Г. Загородный и др. (Особенности..., 1972; Среднепротерозойский..., 1974) с полисарской свитой параллелизуют свиту ахмалахти в Печенгском прогибе, в основании которой имеется лачка полимиктовых конгломератов (Загородный и др., 1964). С. И. Маккиевский и К. А. Николаева (1971) считают эти конгломераты более древними, аналогичными сариолийским конгломератам Карелии.

Согласно залегающая выше умбинская свита представлена в нижней части пачкой карбонатных и терригенно-карбонатных пород с прослоями карбонатно-глинистых сланцев и маломощными линзами мелкогалечных конгломератов, содержащих обломки в разной степени измененных ультраосновных пород из подстилающих образований полисарской свиты. Выше умбинская свита сложена эффузивами основного, среднего, реже кислого состава и их туфами. Умбинские конгломераты отражают локальные размывы островных поднятий и не фиксируют сколько-нибудь крупного перерыва в осадконакоплении. Аналогом умбинской свиты в Печенгском прогибе является свита куэтсьярви.

Следующая ильмозерская свита залегают с размывом и базальными конгломератами в основании на коре выветривания подстилающих эффузивных пород (Бекасова, Пушкин, 1972). В ее разрезе присутствуют псаммиты, пелиты, карбонатные и кремнисто-карбонатные породы, эффузивы основного и среднего состава и их туфы. Наличие кор выветривания на подстилающих эффузивах и присутствие в обломках конгломератов пород не только умбинской, но и сейдореченской свит свидетельствуют о существенном перерыве в осадконакоплении. Возрастным и литологическим аналогом ильмозерской свиты на Печенге является свита коласйоки. Ильмозерская свита согласно перекрывается терригенно-вулканогенными породами панареченской свиты (на Печенге — свита пильгуярви), на которой несогласно залегают эффузивы среднего и кислого состава и их туфы ливкинской (на Печенге — порьиташской) свиты. Отложением этих пород заканчивается, по-видимому, среднепротерозойская седиментация на Кольском полуострове.

К отложениям верхнего протерозоя (рифей) относятся мощные терригенные толщи полуостровов Среднего и Рыбачьего, о. Кильдина, песчаники Терского побережья и п-ова Турьего, которые в данной работе не рассматриваются.

Прежде чем перейти к описанию изученных конгломератов, необходимо коротко остановиться на структурно-тектоническом районировании Кольского полуострова и приуроченности конгломератов к определенным структурным зонам. Л. Я. Харитонов (1958 г.) выделяет здесь ряд круп-

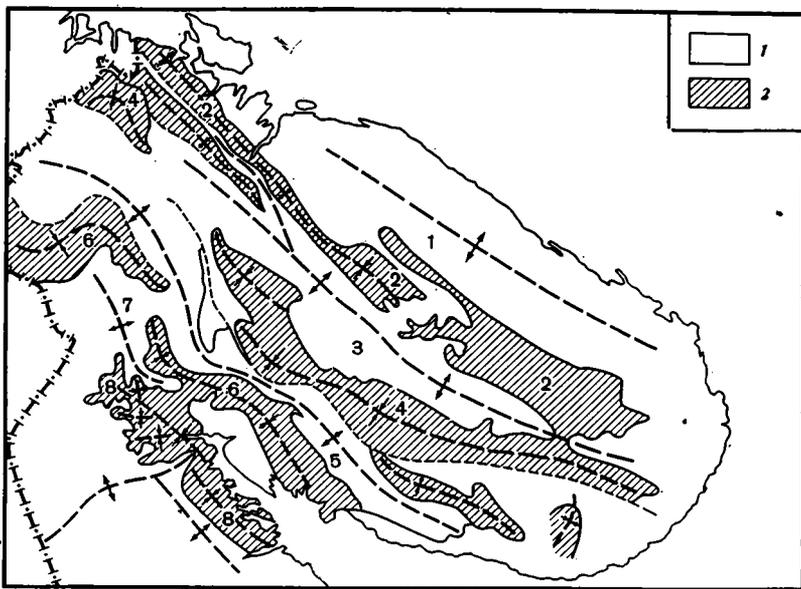


Рис. 2. Схема тектонического районирования Кольского полуострова. По Л. Я. Харитонову

1 — антиклинории (1 — Мурманский, 3 — Центрально-Кольский, 5 — Терско-Нотозерский, 7 — Кандалакшский); 2 — синклинории и синклинорные зоны (2 — Кольско-Кейвская, 4 — Печенгско-Варзугская, 6 — Сальютундро-Колвицкая зоны, 8 — Енско-Лоухский синклинорий)

ных структурных элементов (рис. 2). Северо-восточное побережье полуострова занимает Мурманский антиклинорий, образованный сложноскладчатыми архейскими породами. Юго-западнее к нему по крутопадающему разлому примыкает обширная Кольско-Кейвская синклинорная зона, сложенная архейскими образованиями кольской серии и нижнепротерозойскими вулканогенно-осадочными толщами тундровой и кейвской серий. Центрально-Кольский антиклинорий, сложенный архейскими породами отделяет Кольско-Кейвскую синклинорную зону от расположенной южнее и параллельно ей Печенгско-Варзугской синклинорной зоны, в которой развиты вулканогенно-осадочные толщи нижнего и среднего протерозоя. Южнее располагается Терско-Нотозерский антиклинорий, образованный в основном породами архея.

В юго-западной части Кольского полуострова к Терско-Нотозерскому антиклинорию примыкает Сальютундро-Колвицкая синклинорная зона, сложенная толщами архея — керетьской свитой в крыльях структуры и породами гранулитового комплекса в ее ядре. К юго-западу от этой синклинорной зоны, отделяясь от нее Кандалакшским антиклинорием, располагается Енско-Лоухский синклинорий, заполненный породами беломорской серии архея. В последние годы установлено сложное многократноскладчатое строение архейских пород, выявлена большая роль дизъюнктивной тектоники и блоковое строение Кольского полуострова и всей территории Балтийского щита. Это еще более подчеркивает важность исследования метаморфизованных конгломератов, которые могут помочь в изучении стратиграфии кристаллических пород, а кроме того, имеют существенное значение для выделения крупных перерывов в докембрийском осадконакоплении, для расчленения немых метаморфизованных толщ и в конечном счете для решения проблем глобальной корреляции докембрия.

Детально изученные автором конгломераты распространены в крайних частях областей осадконакопления, вблизи областей воздымания и островных поднятий. Часто конгломераты накапливаются в основании

выделяемых свит, фиксируя трансгрессивные контакты; линзовидные пласты и пачки конгломератов наблюдаются также на разных уровнях в разрезах свит, сложенных преимущественно терригенными породами. Среди известных в настоящее время выходов конгломератов только один располагается в толще самых древних на Балтийском щите архейских гранито-гнейсов (восточнее оз. Инари), остальные являются ниже- или среднепротерозойскими. Однако делать вывод об отсутствии в архее конгломератов преждевременно. Архейские толщи глубоко метаморфизованных и ультраметаморфизованных пород изучены еще слишком поверхностно. Находки среди архейских образований в центральной части Кольского полуострова (район Сейдъявр, хр. Кивайвынч) элювиальных брекчий, являющихся, по-видимому, нижними горизонтами коры выветривания, позволяют надеяться на успешные поиски конгломератов в архейских породах.

Детальное описание результатов изучения протерозойских конгломератов, приведенное ниже, относится к конгломератам тундровой серии, залегающим в основании лявозерской свиты, в основании и внутри вороньетундровской свиты (полоса Вороньи тундры — Колмозеро), в верхах разреза лебяжинской свиты (район Малых Кейв); к конгломератам кейвской серии, располагающимся в основании и внутри разреза пород червуртской свиты (полоса Вороньи тундры — Колмозеро). Детально описаны также конгломераты червуртской (романовской) свиты из основания разреза среднего протерозоя (район Малых Кейв) и из основания рижгубской свиты района Монче-полуострова. Аналогично исследованы автором возможно нижнепротерозойские конгломераты арваренчской свиты (Монче-полуостров), конгломераты Воче-ламбины, среднепротерозойские конгломераты оз. Пороярви, но детальное описание их не приводится.

СТРОЕНИЕ, ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ КОНГЛОМЕРАТОВ И ИХ ОСОБЕННОСТИ

Изученные конгломераты относятся к шести крупным возрастным комплексам, причем каждая грубообломочная толща обладает специфическими особенностями строения, характерным составом обломков и цемента, комплексом вмещающих пород. Конгломераты различны по генезису, в основном они полимиктовые, по простиранию среди них встречаются разновидности, близкие к олигомиктовым, когда в составе обломков резко преобладают один или два типа пород.

Конгломераты лявозерской свиты могут быть названы гранитными ввиду преобладания в них гранитоидного обломочного материала. Конгломераты вороньетундровской, лебяжинской и червуртской свит сложены в основном гальками первоначально осадочных пород, и их можно называть гнейсовыми конгломератами. Кварцевые конгломераты романовской свиты резко отличаются составом, обликом, строением от нижележащих и получили свое название по преобладанию в их составе кварцевых галек. Совершенно иные конгломераты рижгубской свиты — это зеленокаменные туфогенные полимиктовые породы, имеющие ряд оригинальных особенностей.

Перечисленные конгломераты относятся к различным генетическим группам: лявозерские, романовские и рижгубские могут рассматриваться как базальные, вороньетундровские, лебяжинские и червуртские — как явно внутрiformационные образования. Интересны кварцевые романовские конгломераты, которые фиксируют крупный перерыв в осадконакоплении и этап длительного континентального выветривания.

Конгломераты лязозерской свиты

Отложения тундровой серии сравнительно широко распространены среди докембрийских образований Кольского полуострова. В основном они развиты в пределах Кольско-Кейвского синклиория, где тундровая серия подстилает все более молодые образования. Наиболее полный разрез отложений тундровой серии наблюдается в северной периферической зоне Кольско-Кейвского синклиория — в полосе Вороньи тундры — Колмозеро, где представлены образования всех трех ее свит. Вся центральная и восточная части синклиория выстилаются гнейсами лебяжинской свиты, которая параллелизуется с верхней, вороньетундровской, свитой. Отложения тундровой серии залегают под вулканогенно-осадочными образованиями имандра-варзугской серии в полосе одноименного названия, протягивающейся с запад-северо-запада на восток-юго-восток через весь полуостров к югу от Центрально-Кольского антиклинория.

Отложения тундровой серии представлены главным образом различными обломочными породами (биотитовыми, мусковитовыми и двуслюдя-

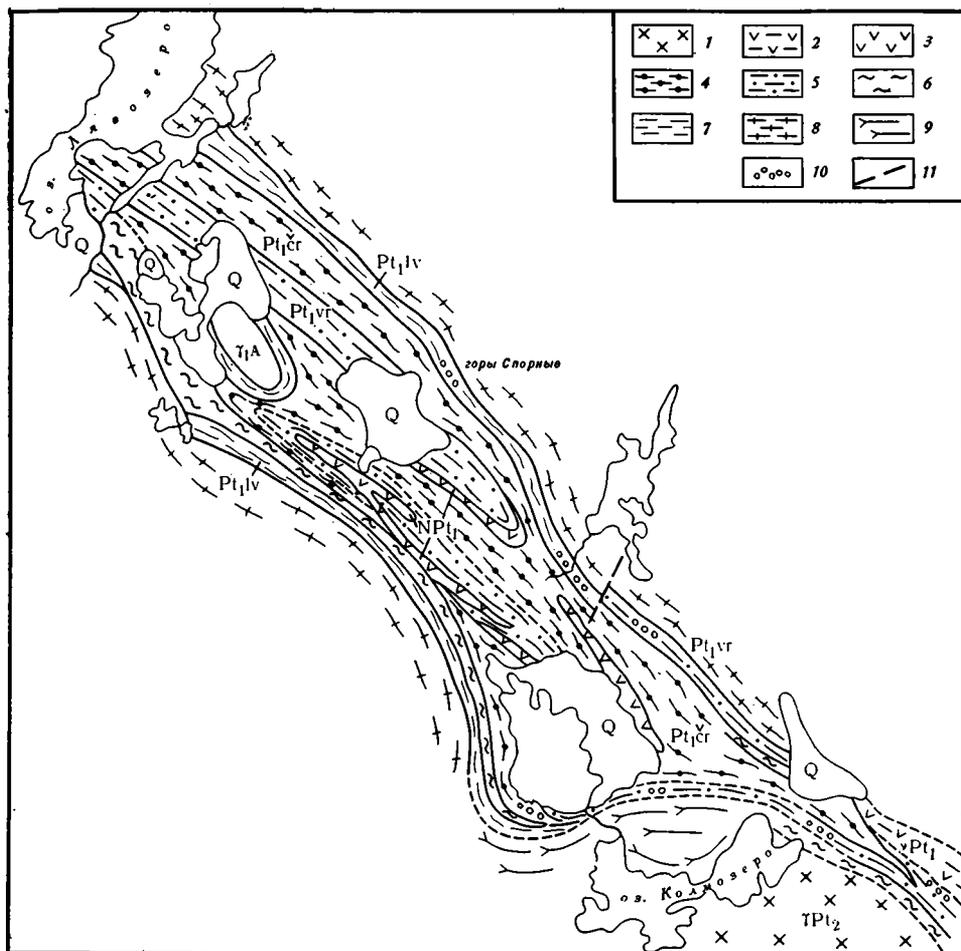


Рис. 3. Выходы изученных конгломератов лязозерской свиты вдоль северного крыла Воронье-Колмозерской синклиорийной структуры

1 — щелочные граниты; 2 — габбро-анортозиты; 3 — плагиоклазовые амфиболиты; 4 — черчуртская свита кейвской серии; 5 — вороньетундровская свита; 6 — полмостундровская свита тундровой серии; 7 — лязозерская свита тундровой серии; 8 — олигоклазовые гнейсо-граниты; 9 — диорито-гнейсы; 10 — выходы конгломератов; 11 — разлом

ными гнейсами), в меньшем количестве — вулканогенно-осадочными образованиями (амфиболиты, порфиroidы). Обломочные породы сложены в основном первоначально разнообразными по зернистости песчаниками, среди которых в виде линз и линзовидных пластов залегают гравелиты и конгломераты. Грубообломочные породы входят в состав нижней — лязозерской и верхней — вороньетундровской свит. Они широко распространены и в разрезе гнейсов лебяжинской свиты, одновозрастной, как уже указывалось, вороньетундровской свите. Среди сланцеватых амфиболитов полмостундровской свиты (средней свиты тундровой серии) грубообломочные накопления не были обнаружены.

Лязозерская свита является базальной свитой тундровой серии. В полове Вороньи тундры — Колмозеро породы этой свиты, по-видимому, повсеместно выстилают дно прогиба, залегая трансгрессивно на архейских олигоклазовых гранито-гнейсах, гнейсо-гранитах и гнейсо-гранодиоритах.

С биотитовыми, амфибол-биотитовыми и гранат-биотитовыми гнейсами лязозерской свиты связаны многочисленные выходы конгломератов в восточной части полосы Вороньи тундры — Колмозеро. Конгломераты протягиваются вдоль северного контакта свиты от Лязозера на северо-западе до оз. Лице на юго-востоке (рис. 3) и были прослежены автором по простирацию свиты на расстоянии около 20 км от северо-западной оконечности гор Спорных до оз. Лице.

Наиболее характерны следующие особенности конгломератов: мелколинзовидный характер конгломератовых тел с постепенными переходами во вмещающие породы как в кровле, так и в подошве тел; расположение их в основании свиты и вблизи него; преобладание в составе галек и валунов подстилающих гранитоидов; присутствие галек биотитовых гнейсов и сланцев, аналогичных по составу вмещающим конгломераты породам лязозерской свиты; незначительная сгруженность обломочного материала; приуроченность конгломератовых тел только к северному контакту свиты с архейскими гранитоидами.

Конгломераты были изучены авторами в районе северо-западной оконечности гор Спорных, на обоих берегах р. Лицы в 2 км от устья и в районе возвышенности, расположенной в 2 км к югу от южного берега оз. Лице. Конгломераты везде залегают вблизи контакта с архейскими плагиогнейсо-гранитами в тонкослоистых биотитовых и амфибол-биотитовых гнейсах. Строение толщи гнейсов, содержащих конгломераты, хорошо видно в разрезах.

На северо-западе гор Спорных непосредственный контакт гнейсовой толщи с подстилающими гранитоидами не наблюдается. После 15—20 м пропуска с небольшими перерывами обнажаются следующие породы ¹:

Мощность, м

1. Пачка тонкослоистых биотитовых и амфибол-биотитовых гнейсов с рассеянными гранитными и гнейсовыми гальками; встречаются прослой (0,5—2 м) лейкократовых биотитовых мелкозернистых исключительно крепких и массивных гнейсов (вблизи кровли пачки)	60—70
2. Кварциты белые или почти белые, разнозернистые, гравийные, крепкие, плитчатые, грубослоистые, иногда с примесью мусковита	25
3. Переслаивание крепких массивных аркозовых кварцитов, двуслоянных гнейсов и мелкозернистых биотитовых гнейсов. Мощность чередующихся разностей 3—15 см	35
4. Чередование тонкозернистых биотитовых гнейсов со среднезернистыми гранат-биотитовыми гнейсами и лейкократовыми гнейсами типа аркозовых кварцитов. Преобладают биотитовые мелкозернистые гнейсы с небольшим количеством тонкорассеянного граната. Все гнейсы плитчатые. Мощность чередующихся разностей от 3—5 до 10—15 см	60
5. Гнейсы биотитовые, серые, мелкозернистые, плитчатые, выветрелые, неяснотонкослоистые	видимая 15

Общая мощность разреза около 220 м.

¹ Описание разрезов всюду дано снизу вверх.

Другой разрез проходит через толщу гнейсов лязозерской свиты — из района возвышенности, расположенной в 2 км к югу от южного берега оз. Лице. По четкой неровной границе на олигоклазовых гнейсо-гранитах залегают:

	Мощность, м
1. Гнейсы биотитовые, мелкозернистые, тонкослоистые, содержащие редкую среднюю и крупную, сильно разлитованную гранитную и кварцевую гальку	4
Задерновано (12 м)	
2. Гнейсы гранитизированные, лейкократовые, тонкополосчатые, мелкозернистые, напоминающие подстилающие олигоклазовые гранитоиды	70
3. Гнейсы биотитовые, темно-серые, крупнозернистые, типа гравелитов, массивные, с крупночешуйчатым биотитом	1,5
4. Сланец биотитовый, черный, среднечешуйчатый. Азимут простирания 290°, падение крутое на юго-юго-запад	0,7
Задерновано (5 м)	
7. Гнейсы мусковитные, с незначительной примесью биотита, светлые, почти белые, тонкослоистые (или тонкополосчатые), напоминающие по внешнему виду грейзенизированной породу	5
6. Конгломераты с гранитной, реже кварцевой и кварцевой галькой. Цемент — амфибол-биотитовый, серый до темно-серого, тонкослоистый. Встречаются прослои гнейсов без галек, светлых аркозовых кварцитов, кварцитовидных гнейсов, гравелитов	150—180
7. Гнейсы амфибол-биотитовые, темно-серые, тонкослоистые, аналогичные цементу конгломератов, с прослоями лейкократовых кварцитовидных гнейсов	55
8. Кварциты светло-серые, сливные, в отдельных прослоях мусковитовые, слегка рассланцованные, плитчатые	35
9. Гнейсы биотитовые, серые, мелкозернистые, слоистые, прорванные дайкой темно-зеленого сланцеватого амфиболита	видимая 100—150

Общая мощность около 520 м.

Непосредственный контакт архейских гнейсо-гранитов и гнейсов лязозерской свиты можно наблюдать на правом берегу р. Лицы: на гранитах залегают 5-метровая пачка почти черных биотитовых гнейсо-гравелитов с неясной слоистостью, на которой лежат мусковитовые аркозовые кварциты (похожие на грейзенизированные граниты), тонкослоистые (или тонкополосчатые), видимой мощностью около 100 м. На них залегают пачка (около 100 м) часто переслаивающихся тонкослоистых биотитовых гнейсов и кварцитов. Биотитовые гнейсы в этом переслаивании занимают подчиненное положение (около 40%).

Мощность неоднородной по строению лязозерской конгломератовой пачки на северо-западе изучаемого района (горы Спорные) 60—70 м, в юго-восточном направлении (к югу от оз. Лице) она увеличивается до 150—180 м. Гальки неравномерно рассеяны в гнейсах, а также образуют линзовидные скопления мощностью 0,3—1,5 м при протяженности от 10—20 м на западе до 50—80 м на юго-востоке. Четкой границы между линзовидными скоплениями галек и окружающими гнейсами не наблюдается. Эти конгломератовые линзы располагаются либо одна над другой, либо кулисообразно и разделены между собой безгалечными пластами — песчаниками, реже гравелитами, превращенными в результате метаморфизма в гнейсы.

Сгруженность галек во всех известных выходах конгломератов незначительна, гальки обычно не соприкасаются друг с другом и как бы погружены в преобладающий по количеству цемент (рис. 4). На один квадратный метр поверхности конгломератов на северо-западной оконечности гор Спорных приходится от 5—10 до 30 обломков, а в направлении на юго-восток количество их увеличивается и к югу от оз. Лице составляет 35—70 штук на 1 м².



Рис. 4. Гнейс амфибол-биотитовый, тонкослоистый, содержащий расплюснутые гранитоидные и гнейсовые гальки (к югу от оз. Лице)

Сортировка обломков во всех выходах конгломератов плохая: содержание мелких (3—4 см) и крупных (6—9 см) галек примерно одинаково, кроме того, встречаются мелкие валуны (12—15, иногда до 30 см). Галечный и валунный материал сцементирован преобладающим по объему песчаным, реже гравийно-песчаным материалом, хорошо отсортированным и тонко горизонтально слоистым. Результаты статистической обработки галек конгломератов лязозерской свиты по петрографическому составу обломков, их размерам, степени окатанности (и форме) для района к югу от оз. Лице приведены в табл. 8

Т а б л и ц а 8

Состав обломков лязозерских конгломератов в 2 км к югу от оз. Лице

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков		Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	
Плагиигранитонды	78,4	3—4	43,9	13,9	53,5	32,6
		6—9	45,9	8,9	60,0	31,1
		12—15	10,2	20,0	70,0	10,0
Кварц жильный	19,2	3—4	58,4	7,1	28,6	64,3
		6—9	33,3	12,5	25,0	62,5
		12—15	8,3	—	100,0	—
Кварцитовые гнейсы	2,4	3—4	66,7	—	—	100,0
		6—9	33,3	—	—	100,0
		12—15	—	—	—	—

Примечание. Всего подсчитано 252 гальки (в сечении, перпендикулярном удлинению галек), в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 58 галек (от 34 до 78 штук в разных линзах).

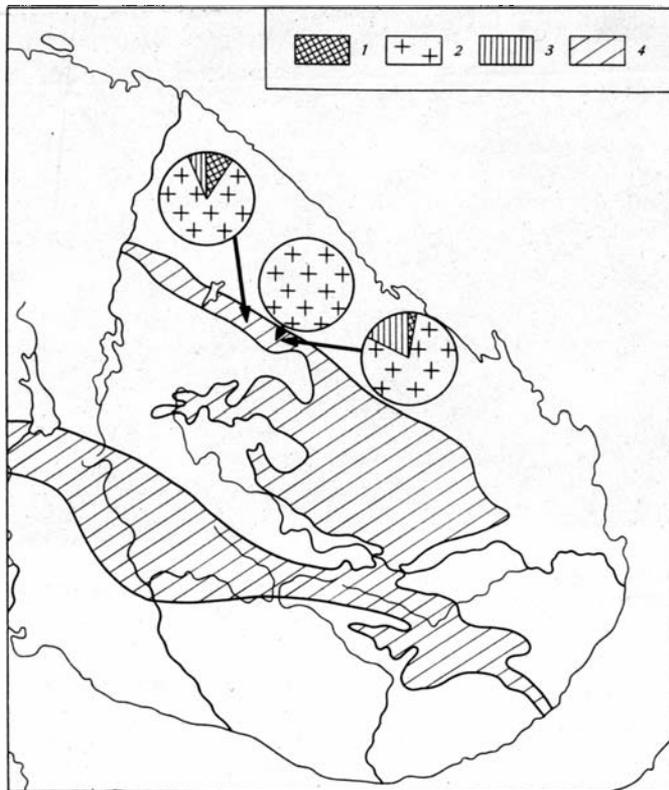


Рис. 5. Петрографический состав галек лязозерских конгломератов

1 — гнейсы биотитовые и кварцитовидные; 2 — плагиогранитоиды; 3 — кварц; 4 — области распространения протерозойских толщ



Рис. 6. Тонкая горизонтальная слоистость биотитовых и амфибол-биотитовых гнейсов лязозерской свиты, содержащих редкие расплющенные гальки

В слабо сортированном конгломерате преобладают полуокатанные гранитные гальки, существенный процент среди которых занимают разлинзованные индивиды. Еще сильнее разлинзованы кварцевые обломки, особенно кварцитовых гнейсов, совершенно утративших свою первоначальную форму. Гранитоидные обломки примерно поровну представлены крупными и мелкими гальками со значительной (10%) примесью мелкогалунного материала. Среди кварцевых и гнейсовых обломков преобладают мелкие гальки; валуны гнейсов в породе отсутствуют.

Состав обломков по простиранию конгломератов почти не изменяется; во всех их выходах преобладают плагιοгранитоидные обломки. На северо-западе района (горы Спорные) они составляют 80—90% обломочного материала, по р. Лице — 90—95%, а на юго-востоке (к югу от оз. Лице) — 70—75%. Гальки кварца (5—25%) и гнейсов (3—8%) по простиранию конгломератовой толщи обнаруживают несущественные и незначительные изменения (рис. 5). Встречаются гальки тонкозернистого светлого кварцитоподобного гнейса. Кварцевые гальки мелкие (3—4, редко 6—7 см), гранитные обломки обычно крупнее — от 6—9 до 15—30 см. Среди гнейсовых преобладают гальки средних рамеров (4—6 см).

Первоначальная форма галек изменена процессами дислокационного метаморфизма. Обломки плагιοгранитоидов и кварца имеют эллипсоидально-вытянутую, сигарообразную или линзовидную форму. Наиболее сильно деформированы гальки биотитовых и кварцитовидных гнейсов — они часто превращены в тонкие линзы, которые иногда можно принять за линзовидную слоистость. Несмотря на сильную деформированность галек, в плоскости сланцеватости видны контуры — овальные, эллипсоидальные или неровно закругленные и угловатые, отражающие первоначальную степень окатанности обломков. Вероятно, их окатанность была умеренной и хорошей. Она сохраняется такой во всех выходах конгломератов по простиранию свиты. Степень метаморфизма галек, цемента и гнейсов всей вмещающей гнейсовой пачки одинаковая и соответствует эпидот-амфиболитовой фации.

Биотитовые и амфибол-биотитовые гнейсы, вмещающие обогащенные гальками пласты и линзы, аналогичны по составу и строению биотитовым и амфибол-биотитовым гнейсам, цементирующим гальки. И те, и другие гнейсы обогащены одними и теми же акцессорными минералами и обладают одинаковой по строению и генезису тонкой горизонтальной слоистостью. Эта слоистость обусловлена чередованием лейкократовых и меланократовых слоев (1—15 мм), различающихся исходным составом и первоначальным изменением зернистости слагающего их материала. Слойки обычно плавно обтекают погруженные в породу гальки (рис. 6).

Гнейсы, вмещающие конгломераты, и гнейсы, цементирующие гальки, так же как и сами гальки, накапливались за счет разрушения и перемыва подстилающих архейских плагιοгнейсо-гранитов. Наблюдается полная идентичность состава исходных архейских плагιοгнейсо-гранитов и галек этих пород в конгломератах. Об этом свидетельствует петрографическое сравнение лязозерских гнейсов и архейских плагιοгнейсо-гранитов, в которых отмечается аналогичный комплекс акцессорных минералов (ортит, цоизит, эпидот, магнетит, сфен и апатит).

Геологическое и структурное положение конгломератов, их строение и соотношение с вмещающими образованиями, а также характер изменений состава, размеров, окатанности и сгруженности обломочного материала по простиранию конгломератов позволяют предполагать, что первоначально они представляли собой прибрежные базальные образования, отличающиеся существенной мощностью и значительной степенью сгруженности. Обломочный материал их приносился реками с севера, из областей развития архейских плагιοгнейсо-гранитов. В настоящее время существенная часть этого горизонта смыта последующей денудацией, и мы имеем лишь его часть, наиболее удаленную от прежней береговой линии,

где в спокойных и сравнительно более глубоководных условиях накапливались тонкослойные песчаные, реже гравийно-песчаные осадки со спорадически рассеянной галькой. Возможно, это были периферические, наиболее удаленные от берега участки конусов выноса рек.

Конгломераты вороньетундровской и лебяжинской свит

Выходы полимиктовых конгломератов, приуроченных к гнейсам и сланцам вороньетундровской свиты тундровой серии, известны в пределах полосы Вороньи тундры — Колмозеро и в районе Малых Кейв (лебяжинская свита).

В области Воронье-Колмозерской синклинойной структуры образования вороньетундровской свиты имеют широкое распространение. На нижележащих породах они залегают без видимого углового, но с географическим несогласием. Среди первоначально песчаных пород этой свиты развиты гравелито-конгломератовые образования, располагающиеся внутри вороньетундровской свиты в виде линз. Подстилают и покрывают конгломераты биотитовые и двуслюдяные мелкозернистые гнейсы и сланцы. Более точное положение конгломератов в разрезе свиты не установлено из-за плохой обнаженности. По-видимому, большая часть конгломератовых линз располагается внутри свиты, возможно, на разных стратиграфических уровнях; не исключено, что часть из них залегает вблизи ее основания.

Детальные исследования конгломератов были выполнены автором в ряде мест полосы Вороньи тундры — Колмозеро. Конгломераты были прослежены и изучены в северо-западной части полосы, в районе Вороньих тундр (рис. 7) на протяжении 12 км по простиранию свиты (окрестности гор Ерньвейв, Тоукант, Полмос) и в юго-восточной части полосы, более чем на 15 км (от восточного берега Поросозера до северного берега Колмозера; см. рис. 11).

Район Вороньих тундр

Для конгломератов этого района наиболее характерны: преобладание в составе галек первоначально осадочных пород, в настоящее время — разнообразных гнейсов, кварцитов и сланцев, входящих в состав пород вороньетундровской и, возможно, лявозерской свит; сильно изменяющееся (от незначительного до существенного) количество обломков архейских плагиогнейсо-гранитов; отсутствие галек сланцеватых амфиболитов из подстилающей полмостундровской свиты; слоистый характер конгломератовых пачек.

Конгломераты в виде линз и линзовидных пластов залегают среди двуслюдяных гнейсов, переслаивающихся с полевошпатовыми кварцитами и двуслюдяными полевошпатовыми сланцами. Пласты и линзы конгломератов чередуются с пластами гравелитов и гнейсов без галек и часто расположены кулисообразно по отношению друг к другу. Границы конгломератов с вмещающими породами четкие, иногда резкие или же постепенные, выраженные уменьшением размеров и количества галек в конгломератах и переходом последних сначала в гравелиты, а затем в песчаники (двуслюдяные гнейсы). Наиболее четко постепенные переходы конгломератов во вмещающие гнейсы наблюдаются по простиранию конгломератовых линз и линзовидных пластов.

Севернее горы Ерньвейв конгломераты обнажены в виде элювиальных развалов и вскрыты несколькими шурфами. Вмещающими породами являются двуслюдяные гнейсы и полевошпатовые кварциты, переслаивающиеся между собой.

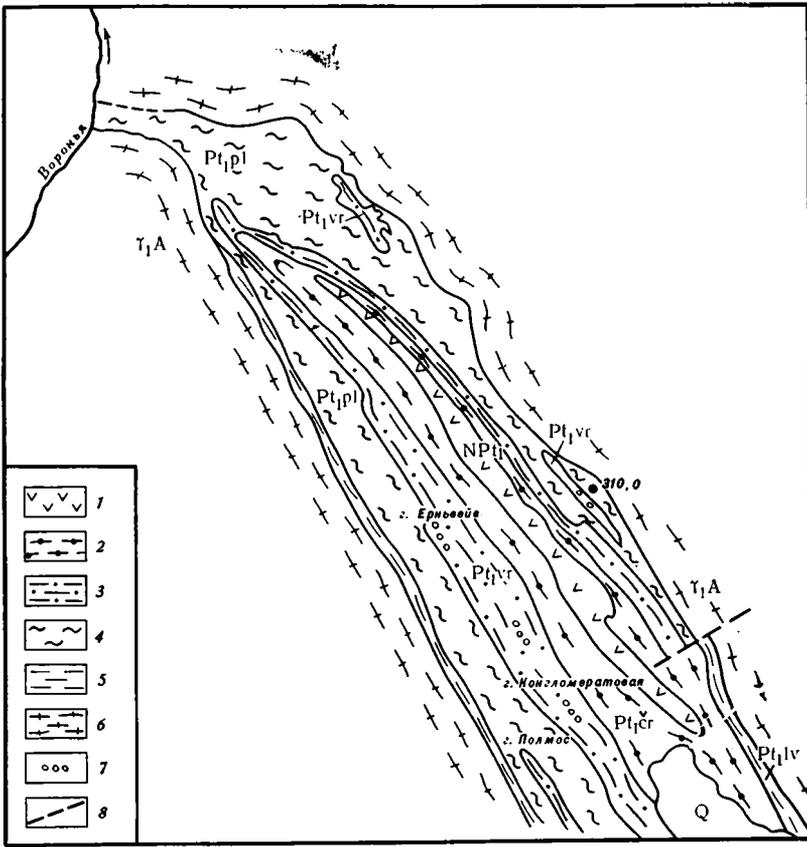


Рис. 7. Выходы изученных вороньетундровских конгломератов в полосе Вороньих тундр

1 — плагиоклазовые амфиболиты; 2 — червуртская свита кейвской серии; 3—5 — тундровая серия (3 — вороньетундровская свита, 4 — полмостундровская свита, 5 — лязозерская свита); 6 — олигоклазовые гнейсо-граниты; 7 — выходы конгломератов; 8 — разлом

В толще гнейсов, кроме конгломератов, имеются прослойки, содержащие редкие мелкие (до 3 см) гальки и гравий тонкозернистых белых и серых гнейсов и жильного кварца. Гнейсовая толща на юго-западе контактирует со сланцеватыми амфиболитами полмостундровской свиты, а на северо-востоке, в непосредственной близости от конгломератов, проходит контакт пород вороньетундровской свиты с узловатыми ставролит-биотит-кианитовыми сланцами и гнейсами червуртской свиты кейвской серии.

Схематический профиль через вороньетундровскую свиту, составленный по элювиальным высыпкам, может быть представлен в следующем виде. Непосредственно за сланцеватыми полевошпатовыми тонкополосчатыми и тонкослоистыми амфиболитами полмостундровской свиты следуют:

Мощность, м

1. Гнейсы лейкократовые, мусковитовые и двуслюдяные, тонкозернистые, с гравийными и крупными песчаными обломками кварца, тонкослоистые. Слоистость обусловлена разным количеством мусковита в слоях и присутствием мелких овально-округлых зерен магнетита, вероятно обломочного происхождения. В гнейсах встречаются прослойки с гравийными обломками и мелкими кварцевыми и гнейсовыми гальками 400—500
2. Амфиболиты полевошпатовые, массивные, типа метагаббро-диабазов 50—100

3. Сланцеватые амфиболиты, слоистые, переслаивающиеся с амфиболитовыми гнейсами и железистыми кварцитами, тонкозернистыми и тонкослоистыми	около 30
4. Гнейсы двуслюдяные, лейкократовые, массивные, с прослоями светлых тонкозернистых сливных аркозовых кварцитов	150—200
5. Амфиболиты крупнозернистые, типа метагаббро и метапироксенита массивные и сланцеватые	около 100
6. Гнейсы и аркозовые кварциты двуслюдяные, слоистые, с blastopсаммитовой структурой. В толще содержатся прослои с единичной или редкой мелкой (до 2 см) сильно разлитой галькой тонкозернистых аркозовых кварцитов и гнейсов; встречаются гравий и мелкие гальки жильного кварца. В гнейсах наблюдаются пласты и линзы мелкогалечных конгломератов, состоящих из гнейсовых, гранитных, реже кварцевых галек. Цемент — гнейс лейкократовый, двуслюдяной, с синевато-зеленым турмалином и рудным (пльменит?) минералом	250—300

В 7 км юго-восточнее, в районе горы Конгломератовой, конгломераты залегают среди гнейсовых пород вороньютундровской свиты, которая подстилается сланцеватыми амфиболитами полмостундровской свиты, а перекрывается узловатыми гнейсами и сланцами червуртской свиты.

Схематично профиль через породы перечисленных свит на этом участке выглядит следующим образом. На северо-восточном склоне горы Тоукант обнажены зеленые сланцеватые амфиболиты, относимые к образованиям полмостундровской свиты. В направлении на северо-восток следуют:

	Мощность, м
1. Кварциты аркозовые, мусковитовые, светло-серые, почти белые, иногда тонколинзовидно-слоистые или массивные. Порода ясногнейсовидная (субпараллельное расположение листочков мусковита)	100—150
2. Гнейсы амфиболовые, лейкократовые, мелкозернистые, тонкослоистые Задерновано (35—40 м)	10—15
3. Мусковит-кварцевые сланцы с биотитом, ставролитом, гранатом, редкими полевыми шпатами, турмалином и апатитом, единичным амфиболом. Порода тонкослоистая, к северо-западу сменяется узловатыми сланцами с кианитом (червуртская свита?)	15
4. Кварциты мусковитовые, среднезернистые, кремово-серые, тонкослоистые, возможно, косослоистые, чередующиеся с мусковитовыми сланцеватыми гнейсами, содержащими гравийные обломки кварца, полевых шпатов, а также гравий и единичные мелкие гальки аркозовых кварцитов	300
5. Полевошпатовые кварциты и гнейсы, содержащие линзовидные пласты и линзы конгломератов, располагающиеся кулисообразно друг над другом и имеющие небольшую мощность — от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров. Конгломераты по простирацию и по разрезу постепенно (уменьшаются размеры и количество галек) переходят во вмещающие породы. Гальки представлены разнообразными кварцитами, гнейсами, плагногранитоидами, породами типа порфирондов, сланцами, кварцем. Цементом служат разнообразные слюдяные кварциты и гнейсы, аналогичные по составу и облику вмещающим породам	200
6. Гнейсы кварцитовидные (кварциты полевошпатовые?), двуслюдяные или мусковитовые, средне- и разнозернистые, гравийные, серые или кремово-серые	600
7. Гнейсы серые, биотитовые, мелкозернистые, сравнительно равнозернистые, отличаются от всех вышеуказанных пород наличием существенного количества несдвойникованных плагноклазов (10—15%) и отсутствием мусковита	150—200
8. Амфиболит массивный, типа метагаббро или еще более основного состава, темно-зеленый, крепкий, метаморфизованный одинаково с вмещающими породами	200
9. Гнейсы мелкозернистые, биотитовые, серые, аналогичные гнейсам пачки 7	400
10. Гнейсы и сланцы тонкозернистые, биотитовые, узловатые, тонкослоистые. Кроме узлов кианита и кордиерита, они, возможно, содер-	

жат гальки и гравий подстилающих и вмещающих пород и прослоев гравелитов	500—600
11. Амфиболиты массивные и более или менее сланцеватые типа мета-габбро, средне- и мелкозернистые, зеленые	60—70
12. Гнейсы биотитовые, серые, гравийные и мелкозернистые с blastsаммитовой структурой очень хорошей сохранности (аркозовые кварцито-песчаники часто с пудинговой структурой) — вороньетундровская свита	300
13. Сланцеватые амфиболиты (гора Няльмчечуай), чередующиеся с массивными разностями, крупно- и мелкозернистые, зеленые и темно-зеленые	500

Далее по простиранию пород к юго-востоку от горы Конгломератовой конгломераты прослеживаются на высотах, расположенных северо-восточнее горы Полмос. М. А. Сотниковой и В. Г. Гаскельбергом в 1958—1959 гг. конгломераты отмечены в полосе вороньетундровских отложений на участке между горой Полмос и Лявозером, а также в ряде пунктов юго-восточнее Лявозера.

Мощность конгломератовых тел в изученных нами выходах обычно 0,2—0,5 м, иногда 1,5—2 м; протяженность от нескольких метров до нескольких десятков метров, иногда 100—150 м. Конгломератовые пачки, представляющие собой переслаивание конгломератов и вмещающих гнейсов и сланцев, прослеживаются по простиранию свиты на 1—3 км при мощности 200—300 м. Цепочка таких конгломератовых пачек протягивается по простиранию вороньетундровской свиты на десятки километров.

Во всех этих выходах конгломераты мелкогалечные (рис. 8, табл. 9). Преобладают обломки фракции 3—4 см (в сечении, перпендикулярном к удлинению). Наряду с этим обломки фракции 6—9 см составляют около 30%, встречаются также мелкие валуны (до 6%).

Т а б л и ц а 9

Изменение гранулометрического состава вороньетундровских конгломератов по простиранию (Воронья тундры)

Пункт наблюдения	Содержание обломков по фракциям, %			Сгруженность (число галек на 1 м ²)
	3—4 см	6—9 см	12—15 см	
Гора Ерньвейв	66,7	26,7	6,6	925
Гора Конгломератовая	70,9	27,6	1,5	1000

В окрестностях горы Ерньвейв в составе конгломератов преобладают гальки биотитовых гнейсов, составляющие 35% всего обломочного материала. Обломки плагиогранитов составляют 27%, аркозовых кварцитов — 24%. В подчиненном количестве встречаются обломки биотитовых сланцев (10%); на долю галек жильного кварца приходится около 3% (табл. 10). Самыми мелкими являются обломки кварца, биотитовых сланцев и гнейсов (80—100% обломков размером меньше 5 см). Гальки аркозовых кварцитов крупнее: до 40% из них относятся к классу крупных (фракция 6—9 см). Примерно то же можно сказать и об обломках плагиогранитоидов, но среди них встречаются и мелкие валуны (фракция 12—15 см). В целом около 70% обломочного материала представлено разнообразными осадочными породами, причем по величине обломков конгломерат состоит из мелких галек тоже примерно на 70%, и отсортированность его сравнительно хорошая.

Юго-восточнее, в районе горы Конгломератовой (к северо-востоку от горы Тоукант), обломочный материал конгломератов несколько более раз-

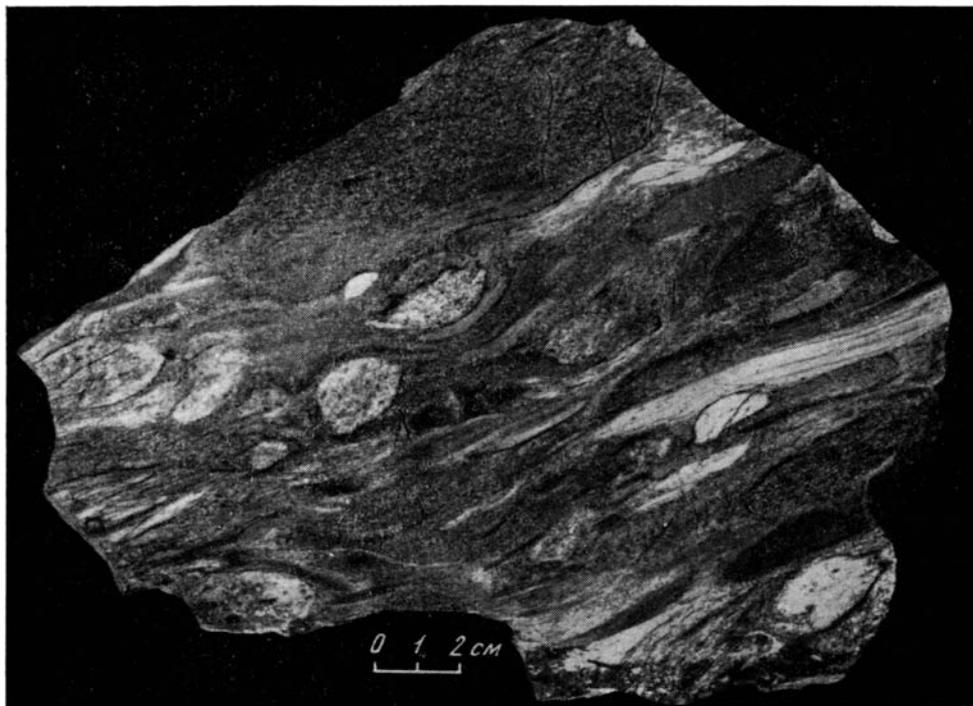


Рис. 8. Мелкогалечный характер вороньегундровских конгломератов горы Конгломератовой. Деформированность обломков неодинакова: гранитные и кварцевые гальки имеют округло-овальную форму; гнейсовые, сланцевые, кварцитовые обломки уплощены и в различной степени разлинзованы

нообразен по составу, хотя и здесь в обломках преобладают первоначально осадочные породы (в сумме до 60%). Из них на долю аркозовых кварцитов приходится почти 24%, биотитовых гнейсов—9%, турмалиновые сланцы и мелкозернистые кварциты составляют по 8%, мусковитовые сланцы—5%. Магматические породы представлены плагиигранитоидами (17%); галек жильного кварца—4%. Среди обломков присутствуют также порфириды (26%) (табл. 11). Самыми мелкими являются галечки кварца, кварцитов, мусковитовых сланцев. Гальки аркозовых кварцитов, мусковитовых сланцев и плагиигранитов несколько крупнее (30% обломков фракции 6—9 см). Среди обломков биотитовых гнейсов и порфиридов встречаются мелкие валуны.

Обломочный материал вороньегундровских конгломератов на участке Вороньих тундр состоит из окатанных и полуокатанных галек; угловатые обломки отсутствуют. Форма галек значительно изменена процессами дислокационного метаморфизма. Наименее деформированы гальки кварца, плагиигранитоидов и кварцитов (рис. 9). Они имеют округло-овальную форму, гладкую поверхность и хорошо и умеренно окатаны. Обломки гнейсов, сланцев и аркозовых кварцитов деформированы сильнее—они обычно разлинзованы или сильно сплюснены и своей первоначальной формы не сохранили. В плоскости разлинзования эти гальки имеют округлые очертания; это позволяет предполагать, что обломки обладали до метаморфизма умеренной, а возможно, и хорошей окатанностью.

Закономерностей в распределении окатанных и полуокатанных галек по фракциям не наблюдается. Если среди гранитных и кварцевых галек крупные индивиды окатаны лучше, чем мелкие, то среди галек тех пород, которые до метаморфизма были осадочными, эта картина сильно затусевывается их деформацией и наличием значительного количества

Т а б л и ц а 10

Состав обломков вороньетундровских конгломератов из окрестностей горы Ерньвейв

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков			Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %	
Гнейсы биотитовые	35,1	3—4	100,0	—	—	—	100,0
		6—9	—	—	—	—	—
		12—15	—	—	—	—	—
Плаггиогранитоиды	27,0	3—4	40,0	100,0	—	—	—
		6—9	40,0	50,0	50,0	—	—
		12—15	20,0	—	100,0	—	—
Кварциты аркозовые	24,4	3—4	60,0	—	66,7	—	33,3
		6—9	40,0	50,0	—	—	50,0
		12—15	—	—	—	—	—
Сланцы биотитовые	10,8	3—4	100,0	—	—	—	100,0
Кварц	2,7	3—4	100,0	100,0	—	—	—

Примечание. Подсчитано 74 гальки, в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 925 галек.

линзовидных форм. Последние, несмотря на сильную уплощенность, чаще имеют закругленные края и четкие границы с цементирующим веществом. По простиранию свиты в Вороньих тундрах окатанность обломочного материала конгломератов существенно не изменяется.

На высотах, располагающихся к северо-востоку от горы Полмос, в толще вороньетундровских гнейсов, вмещающих конгломераты, наблюдается тонкая слоистость с мощностью слоев от 1—3 до 5—7 см. Слоистость обусловлена чередованием различных по составу, окраске и зернистости гнейсов, аркозовых кварцитов, кварцитов и гнейсов-гравелитов. В виде линз и линзовидных прослоев в этой слоистой толще залегают конгломераты. Иногда в пластах безгалечных гнейсов вдоль поверхностей наслоения наблюдаются зеленовато-серые, округлые в плане окатыши турмалино-мусковитового сланца. Эти образования имеют толщину несколько миллиметров и диаметр до 3—4 см. В поперечном разрезе они выглядят как тонкие линзообразные, удлинённые тела. В дометаморфический этап это были, по-видимому, глиняные катуны, которые при метаморфизме были настолько уплощены, что превратились в своеобразные «лепешки» (рис. 10).

Конгломераты залегают здесь внутри свиты на некотором расстоянии от ее основания и непосредственно подстилаются теми же гнейсами, с которыми они переслаиваются и которыми перекрываются. Мощность конгломератовых линз 0,2—0,5 м, длина — несколько метров. Конгломератовые линзы, как и в других выходах, располагаются в разрезе кулисообразно или одна над другой, образуя пачки грубообломочных пород мощностью в несколько десятков метров.

По составу обломков и цемента эти мелкогалечные конгломераты аналогичны изученным нами в районе гор Ерньвейв и Конгломератовой. По составу в них преобладают гальки первоначально осадочных пород — аркозовых кварцитов, биотитовых гнейсов, сланцев и кварцитов. Встречаются обломки порфириидов, реже плаггиогранитоидов и кварца. Как и в предыдущих выходах, гальки осадочных пород деформированы, наиболее сильно и часто разлинзованы; обломки плаггиогранитоидов, кварца и

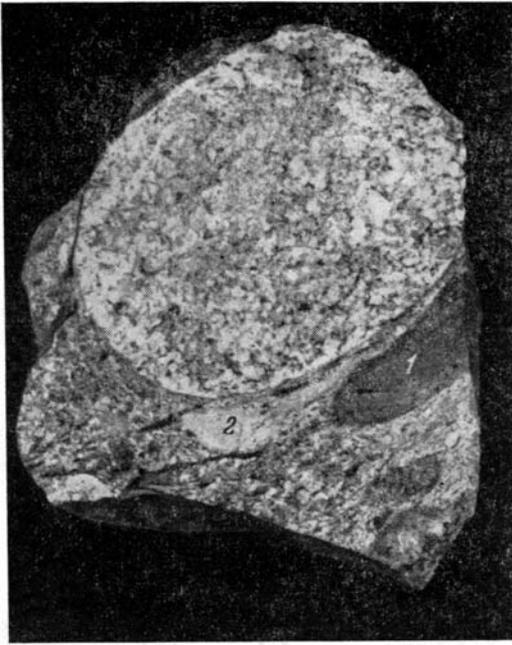


Рис. 9. Округлая форма хорошо окатанной гальки плагиогранита (гора Ернвейв)

Галька:

1 — мелкозернистого биотитового гнейса,

2 — аркозового кварцита.

В цементе видны многочисленные гравийные обломки кварцитов, гнейсов, кварца, полевых шпатов. Нат. вел.

Рис. 10. Мусковитовые лепешки (в прошлом глиняные катуны) на поверхности наложения в аркозовых гнейсах

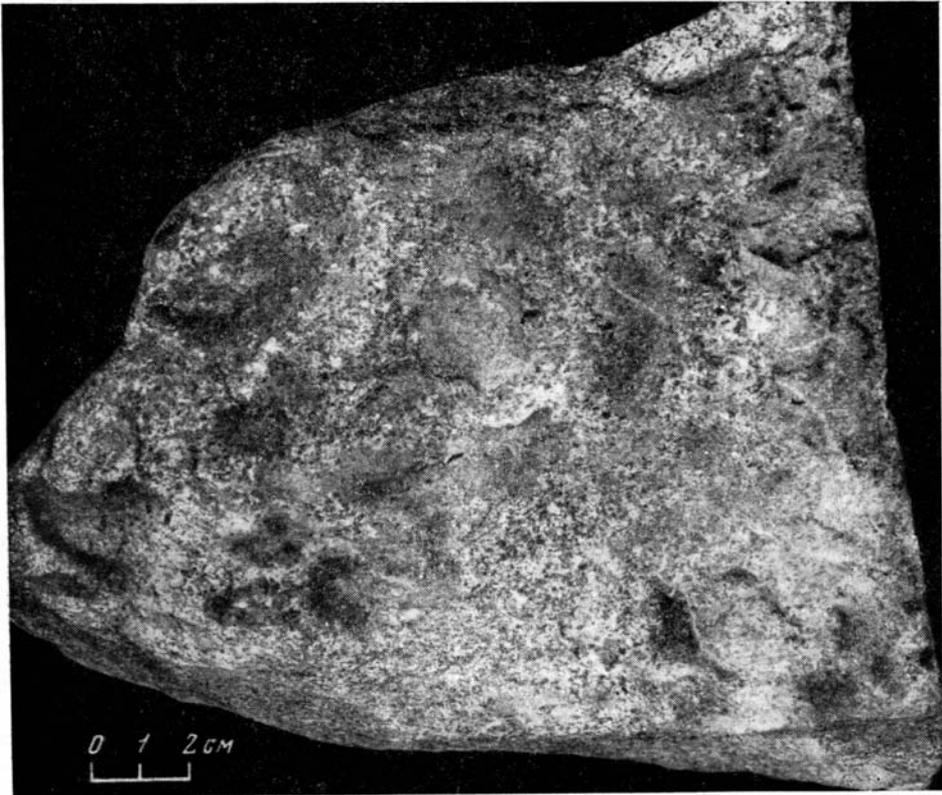


Таблица 11

Состав обломков вороньегундровских конгломератов из окрестностей горы Конгломератовой (севернее горы Тоукант)

Петрографический состав	Содержание, %	Гравулометрический состав		Степень окатанности обломков		Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	
Кварциты аркозовые	23,7	3-4	70,4	—	15,9	84,1
		6-9	29,6	—	—	100,0
		12-15	—	—	—	—
Порфириды	26,3	3-4	66,7	5,0	20,0	75,0
		6-9	30,0	—	33,5	66,7
		12-15	3,4	—	—	100,0
Плагиигранитоиды	17,4	3-4	70,0	50,0	50,0	—
		6-9	30,0	83,0	16,6	—
		12-15	—	—	—	—
Гнейсы биотитовые	8,8	3-4	60,0	—	83,6	16,4
		6-9	30,0	—	66,7	33,3
		12-15	10,0	—	—	100,0
Сланцы турмалиновые	8,8	3-4	70,0	—	71,5	28,5
		6-9	30,0	—	—	100,0
		12-15	—	—	—	—
Кварциты мелкозернистые	7,0	3-4	75,0	50,0	—	50,0
		6-9	25,0	—	50,0	50,0
		12-15	—	—	—	—
Кварц	4,5	3-4	80,0	50,0	50,0	—
		6-9	20,0	—	100,0	—
		12-15	—	—	—	—
Сланцы мусковитовые	3,5	3-4	75,0	—	—	100,0
		6-9	25,0	—	—	100,0
		12-15	—	—	—	—

Примечание. Подсчитано 280 галек, в среднем на 1 м² поверхности конгломерата приходится 1077 штук.

порфиридов имеют округло-овальную или эллипсоидальную форму, близкую, по-видимому, к первоначальной.

Заполняющее вещество (цемент) конгломератов на участке Вороньих тундр представлено сравнительно однородными двуслюдяными гнейсами, аркозовыми кварцитами и сланцами, аналогичными вмещающим конгломераты породам. Обычно цементирующий обломки материал совершенно не отличается от материала близлежащих (подстилающего и покрывающего) безгалечных гнейсовых пластов, что можно рассматривать как признак одинаковых условий осадконакопления конгломератов и вмещающих пород.

В районе горы Ерньвейв заполняющее вещество конгломератов в разных пластах и линзах сложено двуслюдяными гнейсами, мусковитовыми кварцитами с плагиоклазом и хлорит-биотит-мусковитовыми сланцами. Все эти разновидности пород, возникшие, по-видимому, за счет различных глинистых песчаников, содержат примесь окатанных крупных песчинок и гравия кварца, среднезернистого жильного кварца, плагиоклазов, биотитовых кварцитов, иногда микропегматита.

В конгломератах горы Конгломератовой заполняющее вещество состоит из двуслюдяных и биотитовых гнейсов, биотит-мусковитовых кварцитов с прослоями биотит-мусковит-кварцевых сланцев, а также муско-

витовых кварцитов с примесью плагиоклазов. В этих породах содержатся крупные песчаные ($>0,5$ мм) и мелкие гравийные (до 1,5—2, иногда до 3—5 мм) окатанные обломки мозаичного кварца. Гравийные обломки до 4—8 мм величиной также сложены аркозовыми кварцитами, биотитовыми лейкократовыми гнейсами. Почти во всех разновидностях заполняющего вещества присутствует рассеянный рудный минерал, иногда концентрирующийся вдоль поверхностей осадочных галек, а также зеленый или сине-зеленый турмалин, располагающийся в виде неправильных скоплений мелких кристалликов или цепочек вдоль поверхностей напластования и сланцеватости. Частично этот турмалин является, возможно, новообразованным, а частично — первичным обломочным аксессуаром, причем руководящим, так как для пород других свит он не характерен.

В районе высоты 310 (в 6 км севернее горы Конгломератовой) заполняющее вещество конгломератов по облику и составу аналогично вышеописанным разновидностям и представлено биотитовыми среднезернистыми гнейсами, двуслюдяными гнейсами и биотитовыми кварцитами с песчинками и гравием кварца и полевых шпатов. Отличается меньшим количеством примеси крупнопесчаных и гравийных обломков и, возможно, большим количеством в породах глинистого вещества. На высотах к северо-востоку от горы Полмос гальки сцементированы лейкократовыми двуслюдяными гнейсами и сланцами с изменяющимся количеством биотита в разных пластах и неодинаковой зернистостью исходных песчаных пород.

Состав заполняющего вещества конгломератов, как и состав обломочного материала, не испытывает существенных изменений по простиранию вороньетундровской свиты. Это хорошо согласуется с выдержанностью состава вмещающих конгломераты пород и всех образований вороньетундровской свиты.

На участке между горой Полмос и Лявозером в полосе вороньетундровских отложений М. А. Сотниковой и В. Г. Гаскельбергом (1958—1959 гг.) конгломераты отмечены еще в ряде пунктов. По их данным, конгломераты залегают трансгрессивно на амфиболитах и порфириодах в основании вороньетундровской толщи. По составу они аналогичны конгломератам, развитым северо-западнее по простиранию свиты. М. А. Сотникова и В. Г. Гаскельберг установили наличие пород вороньетундровской свиты к юго-востоку от Лявозера, где в трех пунктах (в одном обнажении и двух канавах) ими описаны полимиктовые конгломераты, по составу и стратиграфическому положению аналогичные конгломератам, присутствующим в свите к северо-западу от Лявозера.

Район Поросозера — Кальмозера

Конгломераты изучены нами в окрестностях Поросозера, Колмозера и Кальмозера, а также в керне скв. 93 на плоской вершине горы Большой Потчемварек (рис. 11).

Конгломераты залегают здесь среди биотитовых и двуслюдяных гнейсов и сланцев вороньетундровской свиты и перекрываются червуртскими высокоглиноземистыми гранат-ставролитовыми гнейсами и сланцами. Какие породы подстилают вороньетундровскую свиту на этом участке, пока неясно. В районе между озерами Лявозеро и Лице образования вороньетундровской свиты залегают на породах лявозерской свиты (северное крыло Воронье-Колмозерской синклинойной структуры) или на породах полмостундровской свиты (южное ее крыло). Юго-восточнее оз. Лице вороньетундровские гнейсы и сланцы с конгломератами в основании и внутри свиты залегают, по-видимому, непосредственно на архейских плагиогнейсо-гранитах, как и в области Больших Кейв. В районе гор Безымянная, Большой и Малый Потчемварек породы вороньетундровской свиты граничат на северо-востоке с интрузией (?) габбро-анортозитов.

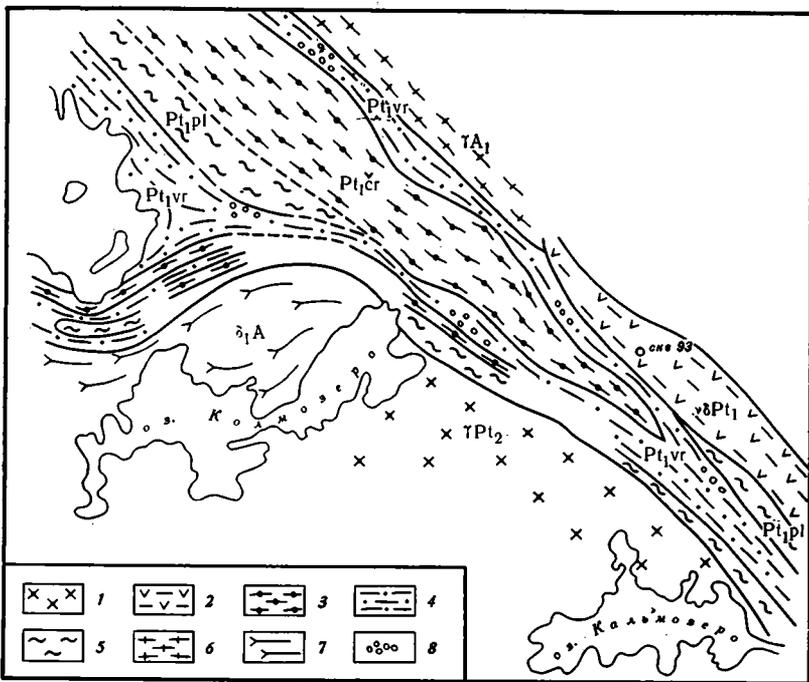


Рис. 11. Схема расположения выходов изученных вороньетундровских конгломератов на участке Поросозеро — Кальмозеро

1 — щелочные граниты и сиениты; 2 — габбро-анортозиты; 3 — червуртская свита кейвской серии; 4 — вороньетундровская свита тундровой серии; 5 — полмостундровская свита тундровой серии; 6 — олигоклазовые гнейсо-граниты; 7 — гнейсо-диориты; 8 — выходы конгломератов

В качестве примера взаимоотношений различных свит в юго-восточной части Воронье-Колмозерской синклинойной структуры и положения конгломератов можно привести профиль с юга на север через возвышенности к северо-востоку от Колмозера:

	Мощность, м
1. Плагисклавовые амфиболиты интрузивного облика, которые выше по склону сменяются тонкополосчатыми сланцеватыми амфиболитами. Среди последних наблюдаются некоренные глыбы мелкозернистых биотитовых гнейсов (может быть, это свалы сверху)	около 1000
2. Гнейсы биотитовые, лейкократовые, мелкозернистые, тонкослоистые, в отдельных слоях с порфиробластическим ставролитом, переслаиваются с мусковитовыми аркозовыми кварцитами, содержащими крупные порфиробласты биотита и имеющими поэтому пятнистую текстуру	около 100
3. Гнейсы двуслюдяные, серые, кварцитовидные, иногда сливные, мелкозернистые, с бластопсаммитовой структурой	100—150
4. Пачки конгломератов, переслаивающихся с гравелитами и гнейсами (песчаниками), в которых намечается неясная косая слоистость. Гальки представлены гранитоидами, двуслюдяными гнейсами и аркозовыми кварцитами (часто слоистыми), мусковитовыми кварцитами и кварц-мусковитовыми сланцами, кварцем. Цемент — аркозовый кварцит или двуслюдяной гнейс	200—300
5. Гнейсы мелкозернистые, порфиробластические, ставролит-гранат-биотитовые, с гравийными обломками мозаичного кварца	100—150

Далее за р. Иоканьгой продолжаются те же гнейсы со ставролитом и гранатом.

Таким образом, на юге по приведенному профилю гнейсы вороньетундровской свиты граничат с амфиболитами, относящимися, возможно, к полмостундровской свите, а на севере — с порфиробластическими став-

ролит-гранат-биотитовыми гнейсами червуртской свиты. Конгломератовая пачка залегает внутри гнейсов вороньетундровской свиты.

В 6 км к северо-востоку от Поросозера конгломераты обнажены в виде развалов крупных глыб и от располагающихся севернее выходов плагиогнейсо-гранитов архея отделены широким (около 1 км) болотом. Протяженность выходов конгломератов по простиранию составляет около километра. Видимая мощность конгломератовой толщи 250—300 м. По направлению на юго-запад (вверх по разрезу) гнейсы, вмещающие конгломераты, сменяются 30-метровой пачкой светлых, почти белых мусковитовых кварцитов, над которыми залегают ставролит-биотитовые порфиروбластические тонкослоистые гнейсы и сланцы червуртской свиты.

В 10 км юго-восточнее Колмозера (окрестности Кальмозера) конгломераты обнажены в виде элювиальных развалов и вскрыты канавами на небольшой высоте среди безграничных болот. В направлении на северо-восток и юго-запад (перпендикулярно к простиранию) конгломераты и вмещающие их гнейсы и сланцы сменяются рассланцованными полевошпатовыми амфиболитами типа метагаббро или метадиабазов. Видимая мощность гнейсовой толщи с конгломератами составляет около 200—300 м и по простиранию прослеживается в пределах высоты примерно на 0,5 км, после чего продолжается в окружающие болота.

Во всех указанных выходах конгломератовая толща обнаруживает слоистость, которая выражается в переслаивании пластов конгломератов, разнообразных по величине обломков и их сортировке, пластов гравелитов и тонкослоистых гнейсов без галек. Наиболее ярко эта слоистость толщи выражена в районе Поросозера (рис. 12), где пласты валунных конгломератов переслаиваются с тонкослоистыми безгалечными биотитовыми гнейсами. Несколько выше по разрезу местами наблюдалась слоистость, напоминающая отсортированную (рис. 13). Мощность пластов в конгломератовой пачке 0,3—1 м. Мощность слоев 10—30 см, слойков — от нескольких миллиметров до 1—3 см. Переходы от конгломератов к вмещающим гнейсам четкие, но не резкие, ибо по составу гнейсы и цементирующий материал конгломератов одинаковы.

Не менее отчетливо слоистый характер конгломератовой пачки выражен и в районе северного берега Колмозера (рис. 14), где конгломератовые пласты переслаиваются с гравелитами и безгалечными гнейсами, обнаруживающими неясную косую слоистость (неясную из-за неудачного среза в обнажениях, где нет возможности пронаблюдать эту слоистость в другом сечении). Мощность чередующихся пластов изменяется от 10—30 см до 1 м; мощность слойков 2—5 мм. Аналогичный характер имеют конгломераты из окрестностей Кальмозера, где слоистый характер толщи столь же отчетлив, несмотря на плохую обнаженность этого участка. Слоистость, подчеркнутая разлинзованием галек и сланцеватостью, наблюдалась автором и в конгломератах на горе Большой Потчеварек (рис. 15).

Вороньетундровские конгломераты в юго-восточной части полосы Вороньих тундр — Колмозера являются грубообломочными (табл. 12). Значительный процент в них составляют крупные гальки (18—50%) и мелкие валуны (23—46%). В окрестностях Поросозера удалось наблюдать изменение размеров обломков и состава галек вкрест простирания конгломератовой пачки. В нижней части разреза конгломераты представлены грубообломочными, местами валунными разностями (рис. 16). Величина обломков в них в среднем 8—15 см, иногда 35—40 см. Наряду с этим существенную роль здесь играют обломки величиной 4—5 см. По составу в гальках и валунах резко преобладают архейские плагиогранитоиды (около 60%), в подчиненном количестве присутствуют обломки биотитовых гнейсов (~18%) и черных биотитовых сланцев (~18%). Встречаются единичные валуны (до 30—40 см величиной) биотитовых гнейсо-гравелитов.

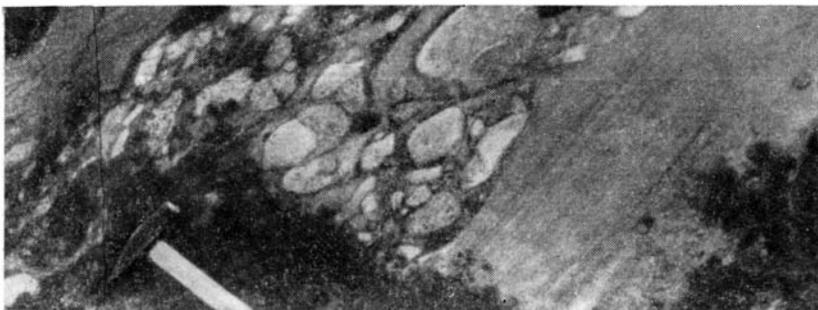


Рис. 12. Слоистый характер конгломератовой толщи (в 6 км к северо-востоку от Поросозера)



Рис. 13. Слоистость типа отсортированной в конгломератовой пачке вороньютундровской свиты (в 6 км к северо-востоку от Поросозера)



Рис. 14. Слоистый характер толщи вороньютундровских конгломератов из района Колмозера



Рис. 15. Разлинзованные гальки конгломерата в керне из скв. 93 (гора Большой Потчварек)

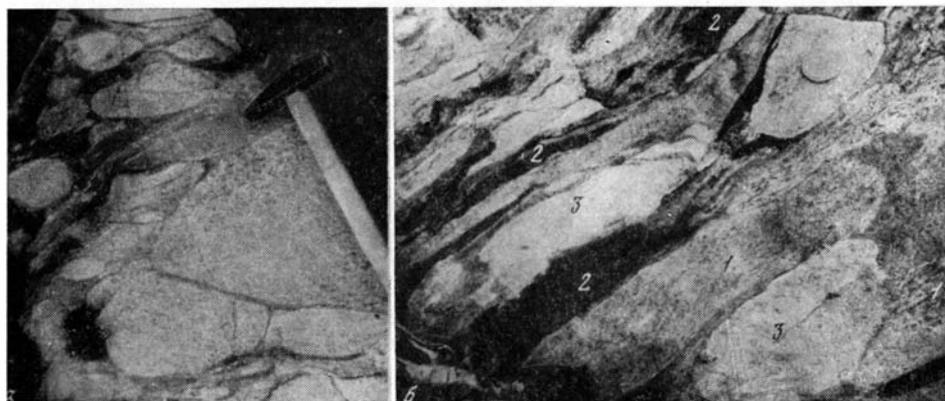


Рис. 16. Несортированный валунный конгломерат из нижней части разреза (в 6 км к северо-востоку от Поросозера)

а — валуны гранитоидов; б — галька и валуны биотитовых гнейсов (1), биотитовых сланцев (2) и гранитоидов (3)

Выше по разрезу величина и состав обломков несколько изменяются (рис. 17). Преобладают гальки фракции 3—4 см; число обломков размером 10—15 см уменьшается; валуны до 25 см в поперечнике встречаются редко. Увеличиваются количества гнейсовых галек (30%) и обломков биотитовых сланцев (около 34%); появляются гальки жильного кварца (~3%). Гранитоидные гальки и валуны составляют здесь только около 35%; обломки гравелитов отсутствуют (табл. 13). Степень сортировки обломков низкая как в нижней, так и в верхней частях разреза, а распределение по фракциям различных по составу галек и валунов примерно одинаковое.

В 9 км юго-восточнее, в районе Колмозера, где основная часть обломков конгломератов представлена крупногалечным и мелковалунным материалом, состав галек и валунов наиболее разнообразен (рис. 18). Различные осадочные породы в обломках составляют около 70% и только по 14% приходится на долю плагиигранитоидных и кварцевых галек и

Таблица 12

Изменение гранулометрического состава вороньегундровских конгломератов по простиранию (район Поросозера – Кальмозера)

Пункт наблюдения	Содержание обломков по фракциям, %			Сгруженность (число галек на 1 м ²)
	3—4 см	6—9 см	12—15 см	
Поросозеро	25,9	50,4	23,7	160
Колмозеро	24,4	27,7	47,9	400
Кальмозеро	35,7	18,0	46,3	230

Таблица 13

Состав обломков конгломератов вороньегундровской свиты в 6 км к северо-западу от Поросозера

Петрографический состав	Содержание, %		Гранулометрический состав		
	1	2	Фракция, см	Содержание, %	
				1	2
Плагиогранитоиды	62,5	33,7	3—4	33,3	55,6
			6—9	40,0	33,3
			12—15	26,7	11,1
Гнейсы биотитовые	18,8	30,0	3—4	22,2	12,5
			6—9	44,5	75,0
			12—15	33,3	12,5
Сланцы биотитовые	18,7	33,8	3—4	22,2	41,6
			6—9	66,7	36,2
			12—15	11,1	22,2
Кварц жильный	—	2,5	3—4	—	50,0
			6—9	—	50,0
			12—15	—	—

Примечание. В нижней части разреза (1) подсчитано 97 галек, в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 162 гальки; в верхней части разреза (2) подсчитано 148 галек, в среднем на 1 м² поверхности приходится 243 обломка.

валунов (табл. 14). Среди обломков осадочных пород преобладают аркозовые кварциты (30%), кварц-мусковитовые сланцы (23%) и биотитовые гнейсы (12%). В подчиненном количестве встречаются слоистые аркозовые кварциты (~1%), а гравелиты (2%) и мусковит-турмалиновые сланцы (1,5%). Самыми мелкими являются кварцевые и сланцевые гальки; самыми крупными — валуны гравелитов и кварцитов, составляющие до 50% общего количества этих обломков. Среди гнейсовых и гранитных обломков преобладают крупные гальки (до 60%) и мелкие валуны (20%).

В конгломератах, вскрытых скв. 93 на горе Большой Потчемварек, обломочный материал состоит из мелких и крупных галек и мелких валунов. По составу здесь преобладают обломки первоначально осадочных пород: 43% обломков представлены разнообразными биотитовыми гнейсами, 22% — биотитовыми сланцами и 10% — аркозовыми кварцитами. Гальки и валуны плагиогранитоидов составляют 25% всего обломочного материала. О распределении галек различного состава по фракциям, как и вообще о гранулометрическом составе этих конгломератов, говорить



Рис. 17. Несортированный конгломерат из верхней части разреза (в 6 км к северо-востоку от Поросозера). Черное — гальки биотитовых сланцев, светлое — биотитовые гнейсы и плагиогранитоиды

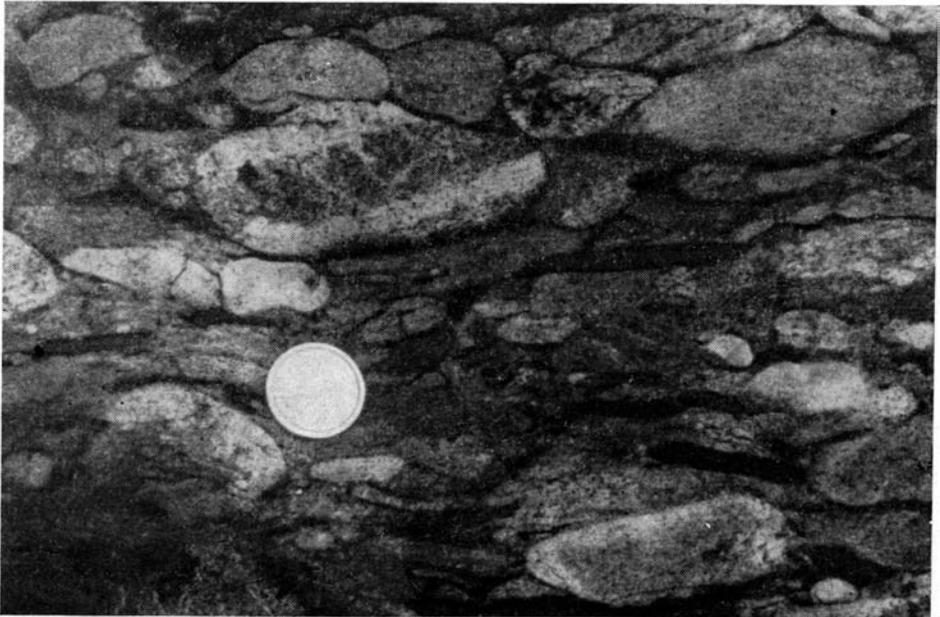


Рис. 18. Полимиктовый вороньётундровский конгломерат района Колмозера

что-либо определенное трудно, так как провести соответствующие подсчеты в керне невозможно. Можно лишь сказать, что плагиогранитоидные обломки встречаются преимущественно среди крупных галек и валунов, а среди мелких галек их мало. Гнейсовые, сланцевые и кварцитовые обломки часты как среди крупных, так и среди мелких галек; их присутствие возможно и среди мелких валунов.

Еще далее на юго-восток, в окрестностях Кальмозера, обломочный материал конгломератов, сохраняющий в целом грубообломочный облик, несколько менее разнообразен по составу. Как и в районе Колмозера преобладают обломки осадочных пород — 72%, только 28% приходится на долю плагиигранитоидов. Среди осадочных пород больше всего аркозовых кварцитов (59%), количественно им подчинены обломки лейкократовых двуслюдяных гнейсов (7%) и кварц-мусковитовых сланцев, составляющих около 7% (табл. 15). Гальки кварц-мусковитовых сланцев самые мелкие (меньше 5 см). Половина плагиигранитоидных обломков представлена мелкими валунами. Аркозовые кварциты и гнейсы также представлены крупными гальками и мелкими валунами (рис. 19).

Обломочный материал конгломератов на участке Поросозеро — Кальмозеро представлен окатанными и полуокатанными обломками. Угловатые индивиды встречаются среди обломков аркозовых кварцитов только в районе Колмозера. Форма галек и валунов существенно изменена в процессе метаморфизма. Лучше всего сохранили свою эллипсоидальную форму обломки плагиигранитоидов, несколько хуже — обломки аркозовых кварцитов. Гальки и валуны сланцев и гнейсов, как правило, сильно разлинзованы. Наименьшей деформации подвергались обломки поросозерских конгломератов в нижней части разреза, что, по-видимому, отчасти связано с валунным характером конгломератов. В верхней части разреза гальки поросозерских конгломератов, как и обломки конгломератов Колмозера — Кальмозера и из скв. 93, сильно уплощены и вытянуты, а в районе Колмозера иногда имеют форму, близкую к сигарообразной (рис. 20).

Закономерности в распределении окатанных и полуокатанных обломков по фракциям несколько нарушены их деформацией, но все же можно заметить, что крупные гальки и валуны окатаны лучше мелких галек. Это относится как к галькам осадочных пород, так и к гранитным и кварцевым обломкам. В связи с существенной и несколько различающейся на различных участках деформированностью обломочного материала и конгломератов судить об изменении окатанности галек и валунов по простиранию свиты можно лишь приближенно. Возможно, поэтому значительных изменений окатанности обломков по простиранию конгломератов не отмечалось.

Сгруженность галек и валунов в этой части полосы Вороньи тундры — Колмозеро колеблется от 160 до 400 штук на 1 м². Так как обломки везде плотно прилегают один к другому и заполняющего вещества (цемента) в конгломератах очень мало, то такие колебания сгруженности в большей мере связаны, по-видимому, с крупностью обломков. Это хорошо иллюстрируется на конгломератах Поросозера, где в нижней валунной части разреза сгруженность в среднем определяется цифрами 100—160 обломков на 1 м², а в верхней части — 240 штук на 1 м².

Заполняющее вещество (цемент) вороньегундровских конгломератов представлено разнообразными гнейсами и сланцами, аналогичными по составу и облику вмещающим конгломераты породам. В районе Поросозера гальки и валуны тесно прилегают, пространства между ними заполнены мелкообломочным материалом, состоящим из гравийных обломков биотитовых гнейсов, сланцев, аркозовых кварцитов, плагиигранитов. Собственно цемент представлен серым среднезернистым биотитовым гнейсом, возникшим за счет полевошпатовых песчаников.

В конгломератах, вскрытых скв. 93 на горе Большой Почтемварек, заполняющее ее вещество образовано слоистыми биотитовыми гнейсами, в которых слоистость выражена чередованием слоев различного состава и разной зернистости. В цементирующих гнейсах содержатся гравийные обломки разнообразных гнейсов, аркозовых кварцитов, сланцев. Они так же, как и гальки сильно разлинзованы.

Цементирующее вещество колмозерских конгломератов представлено аркозовыми кварцитами, биотитовыми, двуслюдяными и мусковитовыми

Таблица 14

Состав обломков конгломератов вороньегундровской свиты района Колмозера

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков			Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %	
Кварциты аркозовые	30,4	3-4	11,1	66,7	33,3	—	—
		6-9	44,4	91,6	8,4	—	—
		12-15	44,5	91,6	8,4	—	—
Сланцы кварц-мусковитовые	23,7	3-4	59,1	—	—	—	100,0
		6-9	36,4	25,0	—	—	75,0
		12-15	4,5	—	—	—	100,0
Кварц жильный	21,0	3-4	58,0	18,2	81,8	—	—
		6-9	36,8	28,6	71,4	—	—
		12-15	5,2	100,0	—	—	—
Гнейсы биотитовые	12,3	3-4	27,3	33,3	—	—	66,7
		6-9	63,6	42,9	—	—	57,6
		12-15	9,1	—	—	—	100,0
Плагиогранитоиды крупнозернистые	5,6	3-4	40,0	—	100,0	—	—
		6-9	40,0	50,0	50,0	—	—
		12-15	20,0	—	100,0	—	—
Плагиогранитоиды мелкозернистые	2,2	3-4	—	—	—	—	—
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	100,0	50,0	50,0	—	—
Кварциты аркозовые слоистые	1,1	3-4	—	—	—	—	—
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	100,0	100,0	—	—	—
Гравелиты	2,2	3-4	—	—	—	—	—
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	100,0	100,0	—	—	—
Сланцы мусковит-турмалиновые	1,5	3-4	100,0	—	—	—	100,0
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	—	—	—	—	—

Примечание. Всего подсчитано 280 галек на площади 0,7 м²; в среднем 400 галек на 1 м² поверхности.

гнейсами и сланцами, слоистыми и неяснослоистыми. Эти породы возникли, по-видимому, за счет песчаного и глинисто-песчаного материала, содержащего также окатанные гравийные обломки кварца, аркозовых кварцитов, лейкократовых биотитовых гнейсов и различных сланцев.

В окрестностях Кальмозера цемент конгломератов сложен двуслюдяными гнейсами, сланцами и аркозовыми кварцитами, содержащими местами существенное количество гравийных обломков кварца, аркозовых кварцитов, гнейсов, аналогичных по составу соответствующим галькам и валунам. Разновидности пород заполняющего вещества конгломератов по облику и составу аналогичны породам из безгалечных пластов, а также породам, вмещающим конгломераты.

Таким образом, по простираанию пород вороньегундровской свиты на участке Поросозеро—Кальмозеро известны выходы конгломератов вдоль северного крыла Воронье-Колмозерской синклинойной структуры (район Поросозера и скв. 93) и выходы конгломератов, располагающиеся ближе к южному крылу указанной структуры (севернее и северо-восточнее Колмозера и окрестности Кальмозера). Состав обломочного материала во всех выходах сходен, хотя количественные соотношения разных типов галек изменяются. Так, в юго-восточном направлении несколько уменьшается

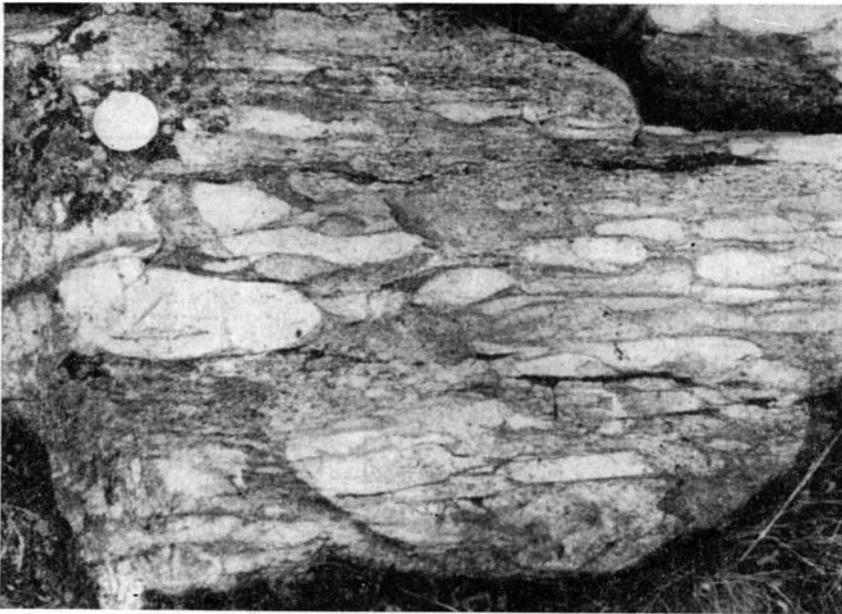


Рис. 19. Конгломерат, состоящий из галек плагиогранитов, аркозовых кварцитов и лейкократовых гнейсов с биотитом (вороньегундровская свита, окрестности Кальмозера)

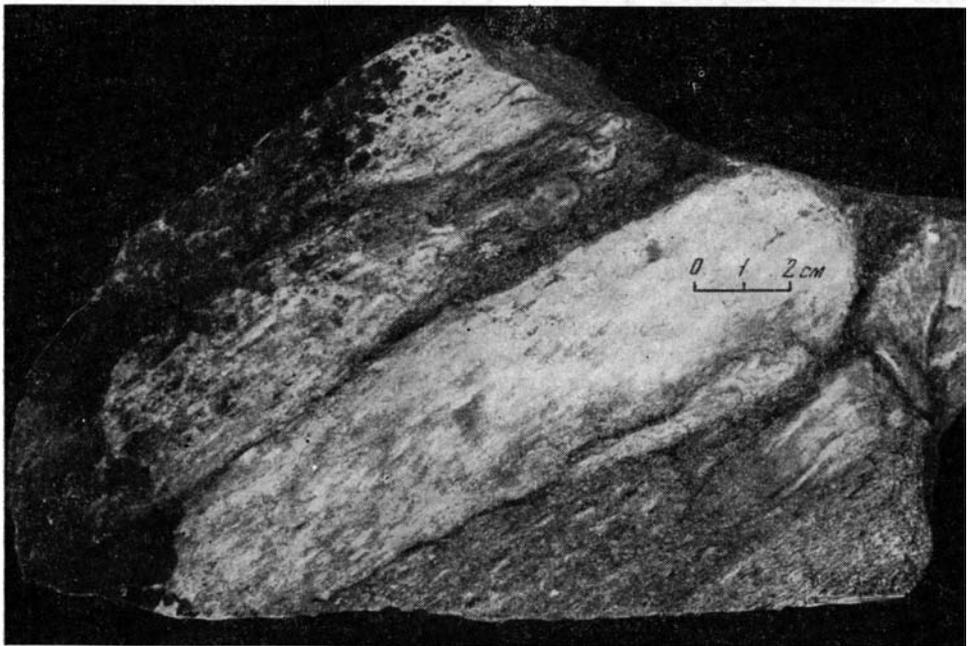


Рис. 20. Форма галек, близкая к сигарообразной, в конгломератах из района северо-восточного берега Колмозера

Таблица 15

Состав обломков вороньегундровских конгломератов окрестностей Кальмозера

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков		Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	
Кварциты аркозовые	58,6	3-4	17,7	33,4	66,6	—
		6-9	47,1	67,5	12,5	—
		12-15	35,2	50,0	50,0	—
Плагиогранитоиды	27,6	3-4	25,0	50,0	50,0	—
		6-9	25,0	100,0	—	—
		12-15	50,0	100,0	—	—
Гнейсы двуслюдяные	6,9	3-4	—	—	—	—
		6-9	7,7	—	—	100,0
		12-15	92,3	—	—	100,0
Сланцы кварц-мусковитовые	6,9	3-4	90,0	—	—	100,0
		6-9	—	—	—	—
		12-15	10,0	—	—	100,0

Примечание. Подсчитано 130 галек, в среднем на 1 м² поверхности конгломерата приходится 228 штук.

количество обломков плагиогранитоидов, зато возрастает содержание обломков аркозовых кварцитов и гнейсов. В северном крыле структуры состав галек менее разнообразен, чем в южном. Заполняющее вещество в конгломератах северного крыла структуры состоит преимущественно из биотитовых гнейсов, в то время как в южном крыле оно представлено преимущественно лейкократовыми двуслюдяными и мусковитовыми гнейсами и сланцами и аркозовыми кварцитами. По-видимому, эти различия следует связывать с несколько различающимся составом исходных пород цемента конгломератов и с присутствием обломочного биотита в цементе конгломератов северного крыла Воронье-Колмозерской структуры на описываемом участке. Изменения состава конгломератов в районе Вороньих тундр — Колмозера иллюстрирует рис. 21.

Итак, вороньегундровские конгломераты полосы Вороньих тундр — Колмозера развиты повсеместно, имеют линзовидную форму тел и обладают существенным сходством строения и состава. При этом наблюдаются некоторые различия как на удаленных друг от друга площадях, так и в различных частях складчатых структур. По всей полосе конгломераты приурочены к толще двуслюдяных гнейсов и аркозовых кварцитов, сложены обломками преимущественно осадочных пород, входящих в состав вмещающей вороньегундровской и подстилающей лявозерской свиты и архейских плагиогранитоидов. В северо-западной части полосы (район Вороньих тундр) конгломераты более мелколинзовидные, более мелкогалечные, чем конгломераты в ее юго-восточной части (район Пороозера — Кальмозера). В последних также более широко развиты обломки плагиогранитоидов, чем на северо-западе, на участке Вороньих тундр. Основными поставщиками обломков служили толщи подстилающих комплексов, причем направления преобладающего приноса галек и валунов различны для разных участков полосы Вороньих тундр — Колмозера. Они будут рассмотрены ниже.

В генетическом отношении конгломераты вороньегундровской свиты представляют собой мелколинзовидные прибрежные и приостровные накопления, по-видимому, внутриформационного, а местами базального типа, фиксирующие локальные размывы и перерывы в осадконакоплении, местами начинающие новый цикл седиментации.

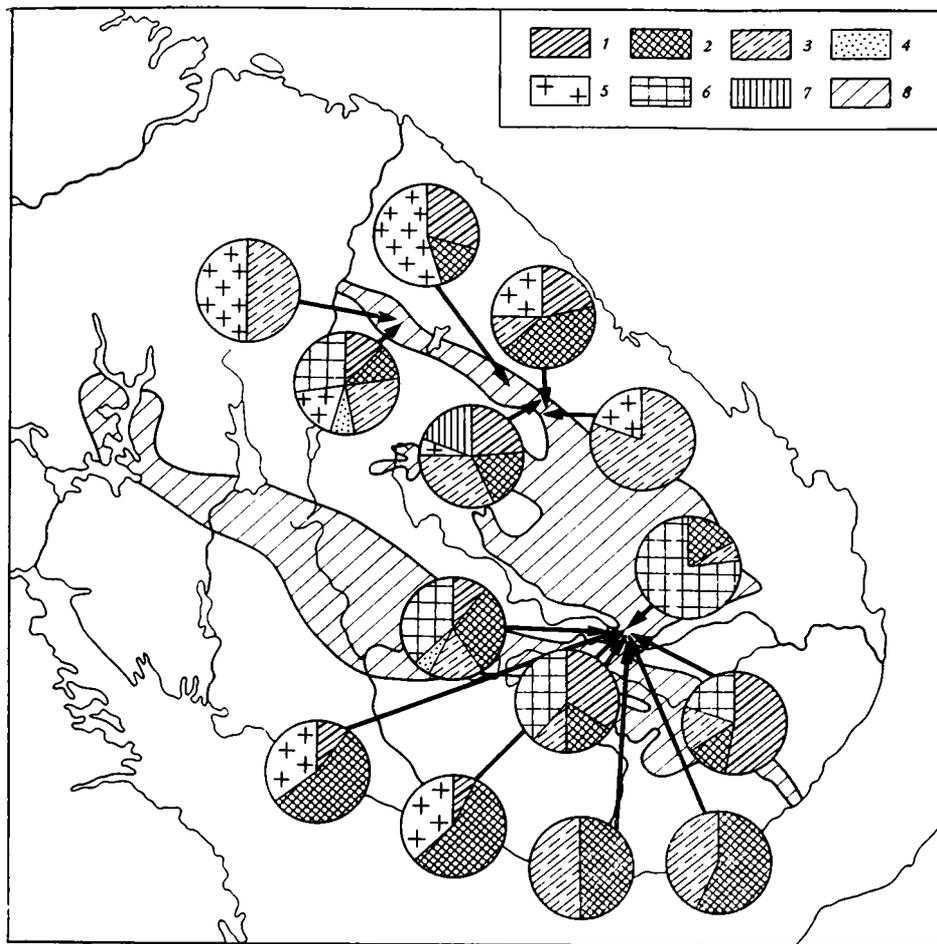


Рис. 21. Изменения состава обломочного материала конгломератов вороньетундровской свиты в полосе Вороньи тундры — Колмозеро и в районе Поной-Пурначского водораздела

1 — сланцы; 2 — гнейсы; 3 — аркозовые кварциты; 4 — кварциты; 5 — плагиограниты; 6 — порфириды; 7 — кварц; 8 — области распространения протерозойских толщ

Район Малых Кейв

Другим районом широкого развития разновозрастных конгломератов является южная периферическая часть Кольско-Кейвской синклинойной зоны — область Поной-Пурначского водораздела (Малые Кейвы). Здесь широко распространены биотитовые гнейсы лебяжинской свиты, которая параллелизуется с вороньетундровской свитой тундровой серии. Гнейсы представляют собой субстрат для стратиграфически вышележащих толщ червуртской и выхчуртской (романовской) свит, образующих узкие простые синклинали большой протяженности. Между ними в более сложно построенных антиклинальных поднятиях и выступают на поверхность гнейсы лебяжинской свиты. Зеленокаменные толщи имандра-варзутской серии — самые молодые в этом районе. Интрузивные разности их оказывают активное воздействие на окружающие гнейсы и сланцы кейвской и тундровой серий. Породы, подстилающие лебяжинскую свиту, на этом участке не известны.

Конгломераты приурочены к внутренним частям лебяжинской свиты, залегают в биотитовых гнейсах в виде линзовидных пластов и линз и

чередуются с гравелитами и гнейсами без галек и гравия. По простиранию и, по-видимому, по разрезу толщи конгломераты через гравелиты постепенно переходят во вмещающие породы — биотитовые гнейсы. Наиболее характерные особенности конгломератов: 1) преобладание в составе галек первоначально осадочных пород — разнообразных гнейсов, кварцитов, сланцев, похожих на вмещающие и подстилающие породы; 2) изменчивое количество обломков плагиогранитоидов; 3) мелколинзовидное строение.

Конгломераты были изучены авторами на площади около 50 км², расположенной в 8 км к северу от оз. Пурначского, непосредственно к

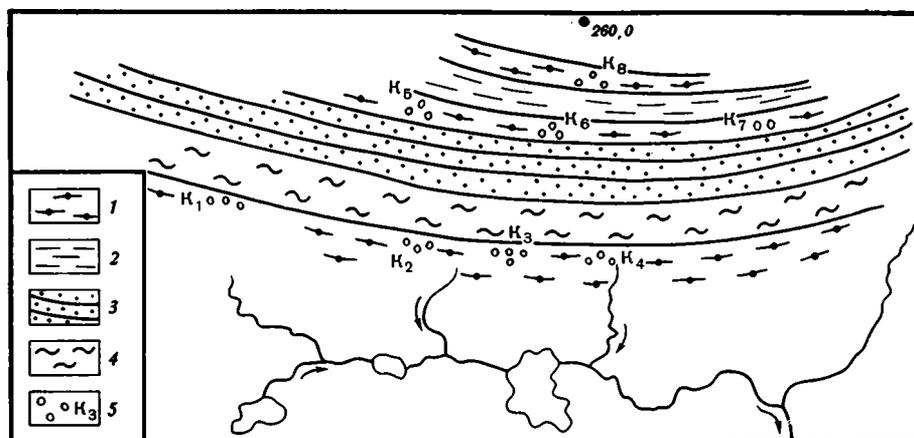


Рис. 22. Схема распространения конгломератов в гнейсах лебяжинской свиты в районе Малых Кейв

1 — биотитовые гнейсы лебяжинской свиты; 2 — кианитовые, кианит-ставролитовые сланцы червуртской свиты кейвской серии; 3 — порфиробластические сланцы с конгломератами и кварцитами романовской свиты; 4 — метадиабазы, метамандельштейны имандра-варзугской серии; 5 — пункты детального изучения конгломератов

северу от бассейна оз. Романово (рис. 22). Было исследовано восемь выходов, окаймляющих с юга и севера в виде двух полос породы вышележащих червуртской и романовской свит, смятых в субширотные синклинальные складки.

В южной полосе лебяжинских гнейсов, протягивающейся вдоль северных склонов высоты 264,5 и высоты 240, конгломераты изучались в четырех пунктах (К₁, К₂, К₃, К₄) на расстоянии около 7 км по простиранию гнейсов. В следующей к северу полосе, тянущейся вдоль северных подножий высот 270, 2 и 281,4 были осмотрены три выхода конгломератов (К₅, К₆, К₇) среди биотитовых гнейсов лебяжинской свиты на расстоянии 6 км. Еще один исследованный выход конгломератов располагается в 1—1,5 км к югу от высоты 260,0 (К₈).

Во всех выходах конгломераты обнаруживают принципиальное сходство в составе вмещающих их биотитовых гнейсов и в составе галек и цемента. Некоторые отличия в них связаны: со специфическими особенностями слабо изменяющегося состава как вмещающих пород, так и обломков и цемента конгломератов; с участием различных источников сноса обломочного материала; отчасти с локальным влиянием на толщу лебяжинских гнейсов близлежащих микроклиновых гранитов и основных пород имандра-варзугской серии.

Лебяжинские гнейсы южной полосы по направлению на юг сменяются более молодыми кварцитами кейвской или имандра-варзугской серии, а на севере отделены от кварцитовых пород выхчуртской (романовской)

Таблица 16

Изменение гранулометрического состава лебяжинских конгломератов по простиранию южной полосы (Малые Кейвы)

Пункт наблюдения	Содержание обломков по фракциям, %			Сгруженность (число галек на 1 м ²)
	3—4 см	6—9 см	12—15 см	
K ₁	78,4	21,6	—	1000
K ₂	84,8	21,9	3,3	1200
K ₃	73,9	21,7	4,4	2000
K ₄	78,7	17,8	3,5	1600

Таблица 17

Состав обломков лебяжинских конгломератов в пункте K₁ южной полосы (Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков			Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %	
Плагиогранитоиды	42,6	3—4	84,5	5,2	47,3	8,0	39,5
		6—9	15,5	—	14,3	14,3	71,4
		12—15	—	—	—	—	—
Гнейсы биотитовые	41,0	3—4	79,1	14,7	38,2	8,8	38,3
		6—9	20,9	11,1	11,1	—	77,8
		12—15	—	—	—	—	—
Кварциты	11,5	3—4	100,0	50,0	25,0	—	25,0
		6—9	—	—	—	—	—
		12—15	—	—	—	—	—
Сланцы кварцмусковитые	3,9	3—4	50,0	—	50,0	—	50,0
		6—9	50,0	—	—	—	100,0
		12—15	—	—	—	—	—
Кварц	1,0	3—4	93,7	100,0	—	—	—
		6—9	6,3	100,0	—	—	—
		12—15	—	—	—	—	—

Примечание. Подсчитано 505 галек на площади 0,47 м², в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 1052 гальки.

свиты широкой полосой метадиабазов и метамандельштейнов имандраварзугской серии.

Конгломераты южной полосы образуют в гнейсах слоистую пачку мощностью 30 м, в которой мощность отдельных пластов переслаивающихся разностей пород колеблется от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров и, возможно, до нескольких метров, а протяженность — от первых метров до нескольких десятков метров. В конгломератовых пластах намечается слоистость, обусловленная различным содержанием обломочного материала и изменением состава и зернистости цемента, который представлен мелко- и среднезернистыми биотитовыми гнейсами с подчиненным количеством более грубозернистых песчано-гравийных разностей. Общее количество галек в конгломератовой пачке уменьшается в направлении с юга на север.

По преобладающему размеру обломков конгломераты являются мелкогалечными, причем в них наблюдается значительная примесь гравия, количество которого (от общего количества обломочного материала) воз-

растет по простирианию в восточном направлении от 10—20% в пункте K_1 до 35—40% в пункте K_3 , и далее снова несколько уменьшается до 20—30% в пункте K_4 . Эти изменения происходят на протяжении 7 км. Наряду с этим в конгломератах присутствуют крупные гальки и единичные мелкие валуны (табл. 16). Наблюдается устойчивое постоянство гранулометрического состава галек по простирианию конгломератов (от K_1 на западе до K_4 на востоке). Степень сортировки галек довольно высокая: 70—80% их принадлежит фракции 3—4 см. Сгруженность галек определяется величинами 1000—2000 галек на 1 м² поверхности конгломерата. Увеличение сгруженности в сторону пункта K_3 при постоянстве

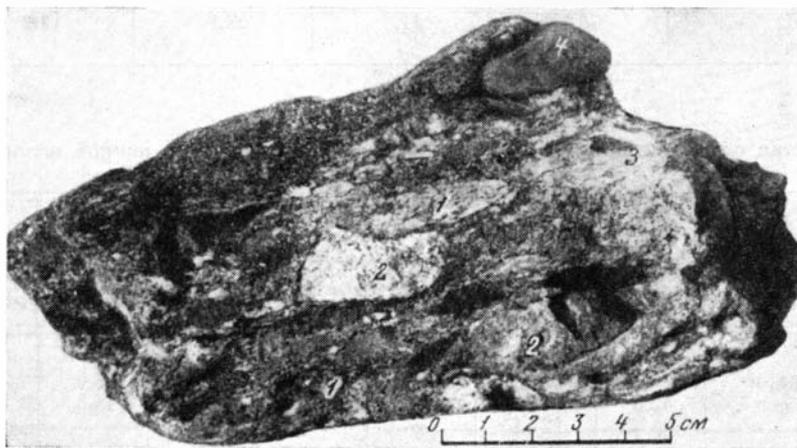


Рис. 23. Конгломерат с гнейсовым цементом; гальки сложены биотитовыми гнейсами (1), плагиогранитами (2), кварцитами (3), жильным кварцем (4)

гранулометрического состава галек свидетельствует о большей насыщенности конгломератов обломочным материалом в этом участке.

На западном участке (пункт K_1) южной конгломератовой полосы гальки представлены на 57% осадочными породами, 42% обломков сложены плагиогранитоидами, 1% — кварцем. Среди обломков осадочных пород преобладают различные, в основном мелкозернистые серые биотитовые гнейсы (41%) и кварциты (12%); 4% галек представлены двуслюдяными кварцевыми сланцами (табл. 17). Наиболее мелкими являются гальки кварца и кварцитов. Среди обломков плагиогранитов и гнейсов 15—20% галек относится к классу 6—9 см.

Примерно в 4 км восточнее (пункт K_2) по простирианию полосы конгломераты в целом сохраняют тот же состав (рис. 23). Гальки плагиогранитоидов составляют 21%, кварца — около 1,5%. По-прежнему преобладают обломки первоначально осадочных пород, среди которых ведущая роль принадлежит биотитовым гнейсам (38%), кварцитам (22%) и биотитовым сланцам (17%). Встречаются единичные галечки кварц-мусковитовых сланцев (табл. 18). Сланцевые кварцевые и плагиогранитные гальки преимущественно мелкие. Среди кварцевых и гнейсовых галек встречается незначительное количество более крупных обломков (фракция 6—9 см, изредка крупнее).

В 1,5 км к востоку (пункт K_3), на северо-западной оконечности пологой высоты 240, конгломераты также являются мелкогалечными (рис. 24), с очень значительной примесью гравия. Обломки целиком представлены первоначально осадочными породами; из них 60% галек сложены аркозовыми кварцитами, а 40% — биотитовыми гнейсами, 60—70% всех галек имеют размеры меньше 3 см (табл. 19).

Таблица 18

Состав обломков лебяжинских конгломератов в пункте К₂ южной полосы
(Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков			Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %	
Гнейсы биотитовые	37,9	3-4	70,3	31,6	57,9	—	10,5
		6-9	26,0	71,5	14,3	—	14,2
		12-15	3,7	—	100,0	—	—
Плаггиогранитоиды	21,1	3-4	93,3	21,4	50,0	7,2	21,4
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	6,7	—	100,0	—	—
Кварциты	22,5	3-4	68,8	36,4	54,6	—	9,0
		6-9	25,0	75,0	25,0	—	—
		12-15	6,2	—	100,0	—	—
Сланцы биотитовые	16,9	3-4	91,6	27,3	—	—	72,7
		6-9	8,4	—	—	—	100,0
		12-15	—	—	—	—	—
Кварц	1,4	3-4	100,0	—	100,0	—	—
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	—	—	—	—	—
Сланцы кварц-мусковитовые	0,2	3-4	100,0	—	100,0	—	—
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	—	—	—	—	—

Примечание. Подсчитано 405 галек, в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 1227 галек.

Таблица 19

Состав обломков лебяжинских конгломератов в пункте К₃ южной полосы
(Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков			Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %	
Кварциты аркозовые	59,7	3-4	77,5	9,7	29,0	16,1	45,2
		6-9	17,5	—	57,2	14,2	28,6
		12-15	5,0	50,0	50,0	—	—
Гнейсы биотитовые	40,3	3-4	70,4	15,9	21,0	21,0	42,1
		6-9	25,9	14,3	14,3	—	71,4
		12-15	3,7	—	100,0	—	—

Примечание. Подсчитано 328 галек на площади 0,16 м², в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 2050 галек.

Далее на восток по простиранию конгломератовой пачки (пункт К₄) в составе обломков преобладают аркозовые кварциты (55%) и биотитовые гнейсы (38%); 6% обломков составляют кварц-мусковитовые сланцы. Встречаются единичные и очень мелкие (<3 см) галечки кварца и полевых шпатов (табл. 20).

Конгломерат мелкогалечный, преобладают мелкие обломки фракции 3-4 см и меньше. Крупные гальки занимают подчиненное положение и чаще встречаются среди гнейсовых обломков (рис. 25).

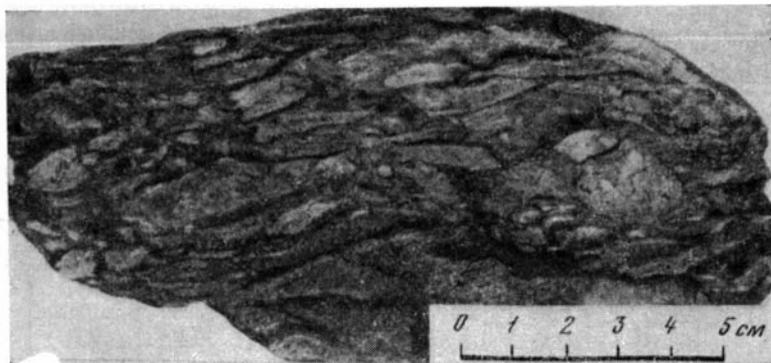


Рис. 24. Уплощенно-линзовидная форма полуокатанных и угловатых кварцитовых и гнейсовых галек в конгломерате. Видны заостренные и резорбированные концы сильно вытянутых галек



Рис. 25. Конгломерат, состоящий из кварцитовых, гнейсовых и в меньшей мере сланцевых галек, сцементированных биотитовым гнейсом, содержащим гравийные обломки кварца, кварцитов, гнейсов, полевых шпатов (восточный пункт наблюдения К₄ в южной гнейсовой полосе)

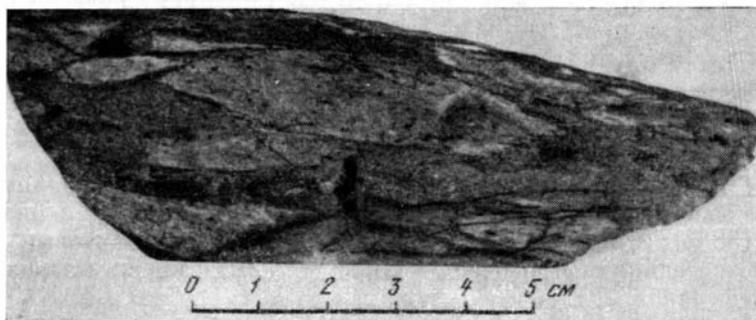


Рис. 26. Резорбированные края уплощенно-линзовидных гнейсовых и кварцитовых галек (пункт К₃)

Т а б л и ц а 20

Состав обломков льяжинских конгломератов в пункте К₄ южной полосы
(Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков			Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %	
Кварциты аркозовые	55,3	3-4	73,8	35,3	25,8	22,6	16,1
		6-9	19,0	25,0	50,0	—	25,0
		12-15	7,2	—	66,7	—	33,3
Гнейсы биотитовые	38,1	3-4	62,1	11,1	11,1	22,2	55,5
		6-9	34,5	—	50,0	10,0	40,0
		12-15	3,4	—	100,0	—	—
Сланцы кварц-мусковитовые	6,6	3-4	100,0	—	40,0	20,0	40,0
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	—	—	—	—	—

Примечание. Всего подсчитано 377 галек на площади 0,23 м²; в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 1640 галек.

Обломочный материал конгломератов южной полосы представлен в основном полуокатанными и окатанными гальками с подчиненным количеством угловатых обломков; характерно присутствие значительного количества линзовидных галек. Наиболее деформированы сланцевые и гнейсовые обломки, в меньшей мере — кварцитовые и гранитные. Форма обломков овально-уплощенная и линзовидная; последние обычно имеют закругленные края, часто резорбированные (рис. 26), иногда вытянутые, заостренные. В связи с неодинаковой и сравнительно сильной уплощенностью галек судить о степени окатанности различных по составу обломков трудно, тем более, что в конгломератах здесь везде преобладают гальки близких по составу (а значит и по способности деформироваться) осадочных пород.

Закономерности в распределении по фракциям обломков различной степени окатанности нарушены здесь еще сильнее, чем в вороньетундровских конгломератах полосы Вороньи тундры — Колозеро. Вероятно, это в значительной мере связано как с исходным составом обломков и их величиной, так и с тектоникой этого участка. Сгруженность галек в южной полосе конгломератов возрастет с запада на восток от 1000 до 1600—2000 обломков на 1 м².

Заполняющее вещество конгломератов представлено разнообразными по зернистости биотитовыми лейкократовыми гнейсами, возникшими за счет полевошпат-кварцевых с глинистым цементом песчаников, содержащих существенную примесь гравийных окатанных и полуокатанных обломков кварца, реже плагиоклазов и плагиогранитоидов, а также биотитовых гнейсов и кварцитов, аналогичных породам, входящим в состав галек.

Таким образом, по простиранию южной полосы конгломератов цемент не испытывает существенных изменений, за исключением самого западного пункта наблюдений (К₄), где он представлен преимущественно грубозернистыми гнейсами. Гальки биотитовых гнейсов присутствуют во всех выходах и не обнаруживают существенных количественных изменений (табл. 21). Повсеместно развиты гальки разнообразных кварцитов, общее количество которых в конгломератах резко возрастает с запада на восток. Широко распространенные в западной части полосы обломки плагиогра-

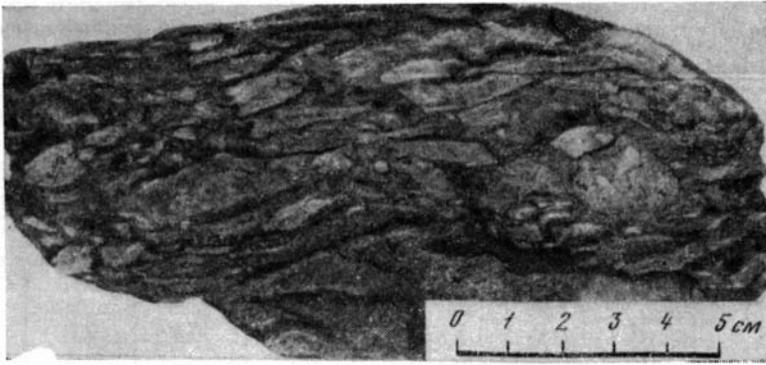


Рис. 24. Уплющенно-линзовидная форма полуокатанных и угловатых кварцитовых и гнейсовых галек в конгломерате. Видны заостренные и резорбированные концы сильно вытянутых галек

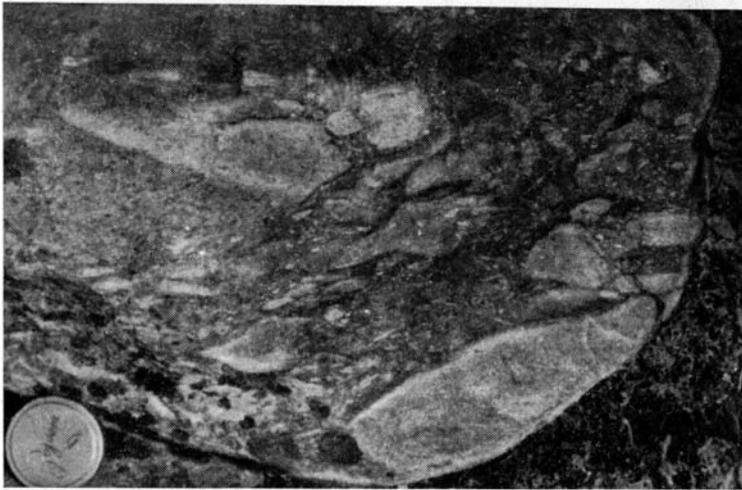


Рис. 25. Конгломерат, состоящий из кварцитовых, гнейсовых и в меньшей мере сланцевых галек, сцементированных биотитовым гнейсом, содержащим гравийные обломки кварца, кварцитов, гнейсов, полевых шпатов (восточный пункт наблюдения К₄ в южной гнейсовой полосе)

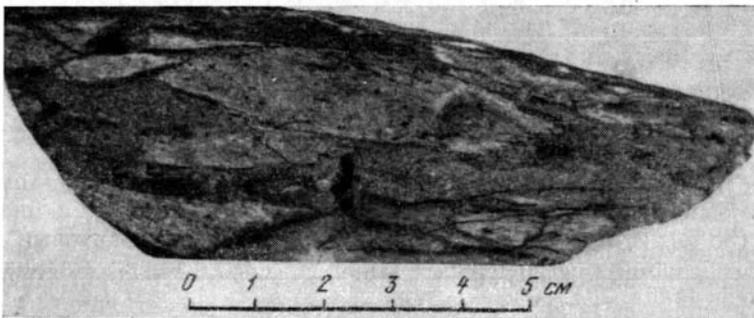


Рис. 26. Резорбированные края уплощенно-линзовидных гнейсовых и кварцитовых галек (пункт К₃)

Т а б л и ц а 20

Состав обломков льяжинских конгломератов в пункте К₄ южной полосы
(Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков			Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %	
Кварциты аркозовые	55,3	3-4	73,8	35,3	25,8	22,6	16,1
		6-9	19,0	25,0	50,0	—	25,0
		12-15	7,2	—	66,7	—	33,3
Гнейсы биотитовые	38,1	3-4	62,1	11,1	11,1	22,2	55,5
		6-9	34,5	—	50,0	10,0	40,0
		12-15	3,4	—	100,0	—	—
Сланцы кварц-мусковитовые	6,6	3-4	100,0	—	40,0	20,0	40,0
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	—	—	—	—	—

П р и м е ч а н и е. Всего подсчитано 377 галек на площади 0,23 м²; в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 1640 галек.

Обломочный материал конгломератов южной полосы представлен в основном полуокатанными и окатанными гальками с подчиненным количеством угловатых обломков; характерно присутствие значительного количества линзовидных галек. Наиболее деформированы сланцевые и гнейсовые обломки, в меньшей мере — кварцитовые и гранитные. Форма обломков овально-уплощенная и линзовидная; последние обычно имеют закругленные края, часто резорбированные (рис. 26), иногда вытянутые, заостренные. В связи с неодинаковой и сравнительно сильной уплощенностью галек судить о степени окатанности различных по составу обломков трудно, тем более, что в конгломератах здесь везде преобладают гальки близких по составу (а значит и по способности деформироваться) осадочных пород.

Закономерности в распределении по фракциям обломков различной степени окатанности нарушены здесь еще сильнее, чем в вороньетундровских конгломератах полосы Вороньи тундры — Колмозеро. Вероятно, это в значительной мере связано как с исходным составом обломков и их величиной, так и с тектоникой этого участка. Сгруженность галек в южной полосе конгломератов возрастет с запада на восток от 1000 до 1600—2000 обломков на 1 м².

Заполняющее вещество конгломератов представлено разнообразными по зернистости биотитовыми лейкократовыми гнейсами, возникшими за счет полевошпат-кварцевых с глинистым цементом песчаников, содержащих существенную примесь гравийных окатанных и полуокатанных обломков кварца, реже плагиоклазов и плагиогранитоидов, а также биотитовых гнейсов и кварцитов, аналогичных породам, входящим в состав галек.

Таким образом, по простиранию южной полосы конгломератов цемент не испытывает существенных изменений, за исключением самого западного пункта наблюдений (К₄), где он представлен преимущественно грубозернистыми гнейсами. Гальки биотитовых гнейсов присутствуют во всех выходах и не обнаруживают существенных количественных изменений (табл. 21). Повсеместно развиты гальки разнообразных кварцитов, общее количество которых в конгломератах резко возрастает с запада на восток. Широко распространенные в западной части полосы обломки плагиогра-

Таблица 21

Изменение состава, размеров и окатанности обломков лебяжинских конгломератов по простираанию южной полосы (с запада на восток), Малые Кейвы

Петрографический состав	Содержание, %				Степень окатан							
					Окатанные, %				Полуокатанные, %			
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
Гнейсы биотитовые	41,0	37,9	40,3	38,1	16,7	23,5	6,2	6,7	37,1	41,0	27,7	26,7
Плагиограниты	42,6	21,1	—	—	7,4	11,9	—	—	42,6	49,2	—	—
Кварциты	11,5	22,5	59,7	55,3	27,8	32,4	7,0	14,5	48,9	55,8	32,8	37,8
Сланцы кварц-мусковитовые	3,9	0,2	—	6,6	18,2	—	—	10,5	18,2	100,0	—	31,6
Кварц жильный	1,0	1,4	—	—	75,0	50,0	—	100,0	18,7	50,0	—	—

Примечание. K₁ — 1052 гальки на 1 м² (подсчитано 505 галек); K₂ — 1227 галек на 1 м² (подсчитано 405 галек); K₃ — 2050 галек на 1 м² (подсчитано 328 галек); K₄ — 1639 галек на 1 м² (подсчитано 377 галек).

нитридов полностью отсутствуют на востоке. Сланцевые и кварцевые гальки в очень незначительных количествах встречаются почти по всей полосе (см. рис. 21).

Конгломераты северной полосы, изученные в пунктах K₃, K₆, K₇ (см. рис. 22) залегают среди серых биотитовых гнейсов, которые на юге граничат с кварцитовыми сланцами и конгломератами вышележащей или романовской свиты, а на севере — с червуртскими ставролит-кианитовыми сланцами. Стратиграфическое положение конгломератов определяется их залеганием внутри гнейсовой толщи на расстоянии 50—70 м от контакта с червуртскими сланцами. Лебяжинские гнейсы с конгломератами представлены здесь серыми разнозернистыми, часто мелкозернистыми, очень однородными разновидностями, аналогичными по облику и составу лебяжинским породам других выходов. Гнейсы и содержащиеся в них конгломераты обнаружены в виде элювиальных развалов и свалов мелких глыб.

Иногда скопления элювия напоминают небольшие коренные выходы (рис. 27). В целом обнаженность гнейсовых пород плохая.

Конгломераты северной полосы образуют в гнейсах слоистую пачку мощностью порядка первых десятков метров. Мощность отдельных пластов переслаивающихся разностей колеблется от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров. Конгломераты обнаруживают слабо выраженную слоистость, обусловленную чередованием прослоев, богатых и бедных гальками или вовсе их не содержащих (рис. 28). Неясная слоистость обусловлена также изменением величины и состава галек в разных слоях. Кроме того, в конгломератовой пачке присутствуют пласты и прослой гравелитов.

По преобладающему размеру обломков конгломераты являются мел-

ности обломков				Содержание линзовидных форм, %				Гранулометрический состав				
								Фракция, см	Содержание, %			
Угловатые, %				К ₁	К ₂	К ₃	К ₄		К ₁	К ₂	К ₃	К ₄
К ₁	К ₂	К ₃	К ₄									
8,6	2,5	28,6	19,2	37,6	33,0	37,5	47,4	3—4	79,1	70,3	70,4	62,1
								6—9	20,9	26,0	25,9	34,5
								12—15	—	3,7	3,7	3,4
13,8	8,7	—	—	36,2	30,2	—	—	3—4	84,5	93,3	—	—
								6—9	15,5	—	—	—
								12—15	—	6,7	—	—
1,1	3,0	22,7	12,7	22,2	8,8	37,5	35,0	3—4	100,0	68,8	77,5	73,8
								6—9	—	25,0	17,5	19,0
								12—15	—	6,2	5,0	7,2
9,1	—	—	21,1	54,5	—	—	36,8	3—4	50,0	100,0	—	100,0
								6—9	50,0	—	—	—
								12—15	—	—	—	—
—	—	—	—	6,3	—	—	—	3—4	93,7	100,0	—	—
								6—9	6,3	—	—	—
								12—15	—	—	—	—

когалечными: 50—80% обломков относятся к фракции 3—4 см, но встречаются и единичные мелкие валуны. Величина галек и их отсортированность неодинаковы в различных пластах, но в целом конгломераты сравнительно хорошо отсортированы и по простираению северной полосы существенных изменений гранулометрического состава не обнаруживают (табл. 22).

По простираению конгломератов изменяется лишь сгруженность галек: от 690 штук на 1 м² на западе до 1400 штук на 1 м² на востоке полосы. Это, как и в южной конгломератовой полосе, свидетельствует об увеличении насыщенности конгломератов обломочным материалом в восточном направлении.

На западном участке (пункт К₅) северной полосы, который располагается в 1,5 км к северо-востоку до отметки 270,2, гальки на 73% представлены осадочными породами (рис. 29); 26% составляют обломки пород типа порфиридов и 1% — гальки кварца. Среди обломков осадочных пород преобладают мелкозернистые биотитовые гнейсы (33%), аркозо-

Т а б л и ц а 22

Изменение гранулометрического состава лебяжинских конгломератов по простираению северной полосы (Малые Кейвы)

Пункт наблюдения	Содержание обломков по фракциям, %			Сгруженность (число галек на 1 м ²)
	3—4 см	6—9 см	12—15 см	
К ₅	65,4	30,2	4,4	690
К ₆	74,2	24,6	1,2	1000
К ₇	67,0	24,9	8,1	1400

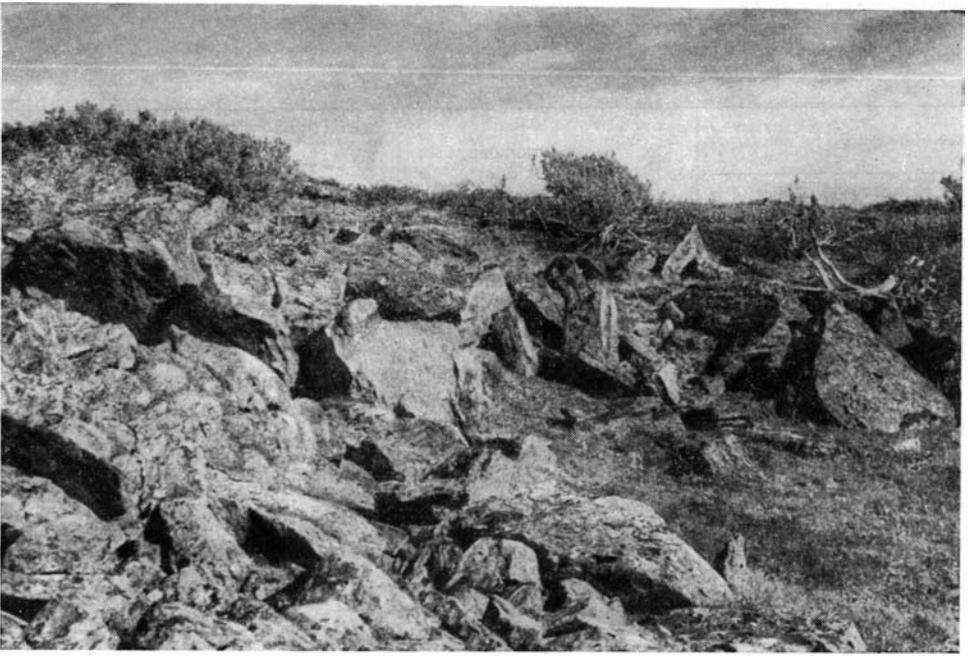


Рис. 27. Элювиальные развалы биотитовых гнейсов лебяжинской свиты, содержащих пласты и линзы конгломератов (северная гнейсовая полоса)

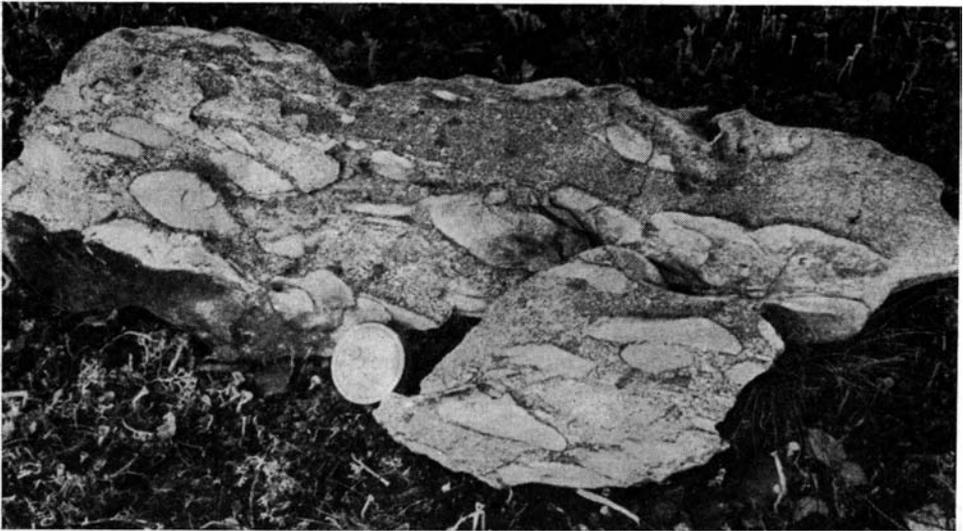


Рис. 28. Конгломерат с гнейсовым цементом, с кварцитовыми и гнейсовыми уплощенными гальками. В верхней части штуфа — прослой гнейса, почти не содержащий галек (участок К₅ в 1,5 км к северо-востоку от отметки 270,2)

вые кварциты (22%), кварц-мусковитовые сланцы (12%), в подчиненном количестве (5%) встречаются обломки кварцитов (табл. 23). Среди всех по составу групп обломков в целом преобладают мелкие гальки. Исключение составляют лишь обломки порфиридов, среди которых 52% галек принадлежит классу крупных (6—9 см). Самыми мелкими являются галечки кварца (80% их имеют размеры менее 3 см).

Таблица 23

Состав обломков лебяжинских конгломератов в пункте К₅ северной полосы
(Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков			Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %	
Гнейсы биотитовые	33,3	3—4	61,4	42,2	36,8	10,5	10,5
		6—9	32,2	70,0	20,0	—	10,0
		12—5	6,4	100,0	—	—	—
Кварциты аркозовые	21,6	3—4	70,0	50,0	35,8	7,1	7,1
		6—9	30,0	50,0	33,4	—	16,6
		12—15	—	—	—	—	—
Порфириоды	26,9	3—4	47,9	25,0	50,0	—	26,0
		6—9	52,1	92,4	—	—	7,6
		12—15	—	—	—	—	—
Сланцы кварц-мусковитовые	11,9	3—4	72,7	62,5	12,5	12,5	12,5
		6—9	27,3	66,5	33,5	—	—
		12—15	—	—	—	—	—
Кварциты	5,3	3—4	40,0	—	100,0	—	—
		6—9	40,0	—	100,0	—	—
		12—15	20,0	—	100,0	—	—
Кварц	1,0	3—4	100,0	—	—	—	100,0
		6—9	—	—	—	—	—
		12—15	—	—	—	—	—

Примечание. Подсчитано 446 галек на площади 0,65 м², в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 686 галек.

В 2,5 км восточнее (пункт К₆) по простиранию конгломератов последние сохраняют прежний состав: 72% обломков сложены осадочными породами, 27% — порфириодами и 1% — кварцем. Изменяются лишь соотношения между различными типами осадочных пород в гальках: здесь преобладают обломки разнообразных сланцев — биотитовых (30%) и кварц-мусковитовых (17%). Гальки аркозовых кварцитов составляют 10%, биотитовых гнейсов — 14%; встречаются единичные обломки кварцитов. Сланцевые и кварцитовые гальки — самые мелкие (70—80% фракции 3—4 см). Среди обломков биотитовых гнейсов и порфириодов значительный процент (35—40%) составляют крупные гальки класса 6—9 см. Мелкие валуны встречаются только среди порфириодов (табл. 24).

Еще далее на восток (пункт К₇) в составе конгломератов по-прежнему преобладают обломки осадочных пород (83%) и только 17% обломков сложены породами типа порфириодов. Возможно, последние являлись первоначально не эффузивными, а тоже осадочными образованиями. Здесь снова преобладают сланцы, теперь уже кварц-мусковитовые (43%); несколько возрастает содержание галек биотитовых гнейсов (30%); гальки кварца отсутствуют (табл. 25). Среди всех галек (за исключением аркозовых кварцитов) преобладают (70—80%) мелкие обломки фракции 3—4 см. Гальки аркозовых кварцитов на 33% представлены фракцией 6—9 см. Среди обломков всех разновидностей осадочных пород изредка встречаются мелкие валуны.

Гальки конгломератов северной полосы являются в целом окатанными и полуокатанными. Угловатые (а иногда и остроугольные) обломки, составляющие около 10—15%, по составу преимущественно гнейсовые и сланцевые. Обломки кварцитов и порфириодов обычно окатаны лучше.

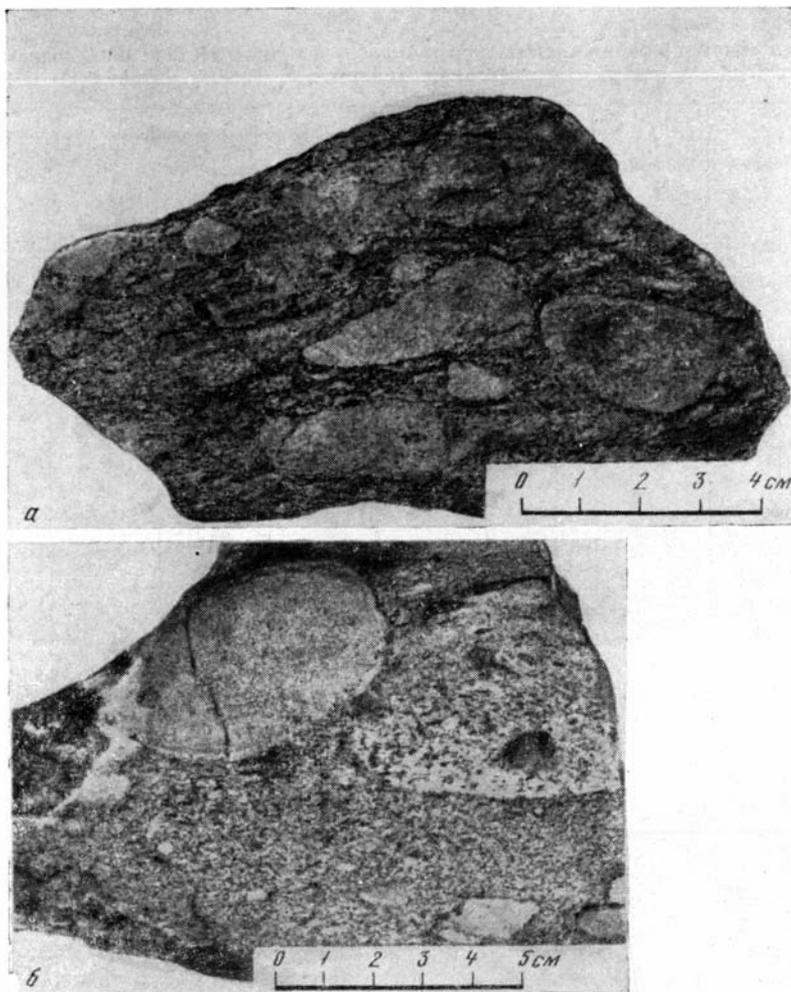


Рис. 29. Конгломерат, сложенный окатанными и полуокатанными, реже угловатыми обломками мелкозернистых гнейсов и аркозовых кварцитов (а) и окатанными гальками порфиридов (б). Заполняющее вещество — биотитовый гнейс, переполненный гравийными обломками кварца, кварцитов, гнейсов

По простирацию конгломератов степень окатанности обломков заметно не изменяется, однако с уменьшением размеров галек ухудшается и степень их окатанности. Форма галек несколько изменена в процессе метаморфизма (рис. 30). Уплотнению и разлинзованию подвергались в основном гальки осадочных пород, особенно сланцевые. Гальки кварца и порфиридов сохранили форму гораздо лучше ввиду большей прочности.

Заполняющее вещество конгломератов представлено биотитовыми гнейсами различной зернистости, часто разномасштабными, гравийными, переходящими в гравелиты. На западе описываемой конгломератовой полосы цемент в основном грубозернистый, сложен гравелитами и крупнозернистыми гравийными песчаниками. Гравий состоит из кварца, аркозовых кварцитов, гнейсов, кварцитов, соответствующих по составу более крупным обломкам — галькам. В восточном направлении по простирацию конгломератов заполняющее вещество становится более мелкозернистым. Это уже мелко- и среднезернистые биотитовые гнейсы, содержащие, од-

Таблица 24

Состав обломков лебяжинских конгломератов в пункте К₆ северной полосы
(Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав	
		Фракция, см	Содержание, %
Сланцы биотитовые	28,8	3-4	82,3
		6-9	17,7
		12-15	—
Сланцы кварц-мусковитовые	17,6	3-4	76,5
		6-9	23,5
		12-15	—
Порфириды (?)	26,8	3-4	51,9
		6-9	40,7
		12-15	7,4
Кварциты аркозовые	10,3	3-4	70,0
		6-9	30,0
		12-15	—
Гнейсы биотитовые	14,5	3-4	64,3
		6-9	35,7
		12-15	—
Кварциты	1,0	3-4	50,0
		6-9	50,0
		12-15	—
Кварц	1,0	3-4	100,0
		6-9	—
		12-15	—

Примечание. Подсчитано 382 гальки на площади 0,38 м², в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 1000 галек.

Таблица 25

Состав обломков лебяжинских конгломератов в пункте К₇ северной полосы
(Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков			Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %	
Сланцы кварц-мусковитовые	42,6	3-4	68,5	15,4	38,5	19,2	26,9
		6-9	28,9	—	36,3	18,2	45,5
		12-15	2,6	—	100,0	—	—
Кварциты аркозовые	10,1	3-4	55,6	—	20,0	—	81,0
		6-9	33,3	—	33,3	—	66,6
		12-15	11,1	—	—	—	100,0
Гнейсы биотитовые	30,4	3-4	70,4	5,2	52,7	5,2	36,8
		6-9	11,1	—	66,6	33,4	—
		12-15	18,5	40,0	40,0	—	20,0
Порфириды (?)	16,9	3-4	73,4	27,2	36,5	9,1	27,2
		6-9	26,6	25,0	50,0	—	25,0
		12-15	—	—	—	—	—

Примечание. Всего подсчитано 478 галек на площади 0,34 м², в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 1400 галек.

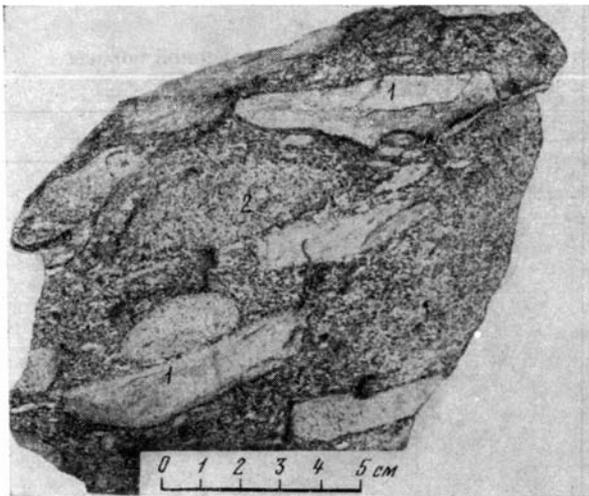


Рис. 30. Уплющенные гальки аркозовых кварцитов (1) и биотитовых гнейсов (2); цементом служит биотитовый гнейс, возникший за счет песчаника, переполненного гравийными обломками того же состава, что и гальки (участок K_3 — самый западный в северной гнейсовой полосе)

нако, до 50% гравийных обломков гнейсового и кварцитового состава, аналогичных гнейсовым и кварцитовым галькам. Характер изменений конгломератов по простиранию северной полосы иллюстрируется табл. 26.

Лебяжинские конгломераты были изучены автором в 1 км от отметки 260,0 (пункт K_3) — самом северном пункте наблюдений в районе Малых Кейв. Лебяжинские гнейсы и конгломераты этого участка отделены от полосы K_3 — K_7 узкой синклиналью субширотного простирания, сложенной кианитовыми и кианит-ставролитовыми сланцами червуртской свиты (см. рис. 22). Севернее пункта наблюдений в поле лебяжинских биотитовых гнейсов располагается массив более молодых микроклиновых гранитов.

Конгломераты слагают пачку мощностью около 10—15 м, состоящую из чередующихся пластов конгломератов, гравелитов и гнейсов почти без галек и гравия. Мощность отдельных пластов от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров. В пластах конгломератов намечается слоистость, обусловленная неодинаковым составом, количеством и размерами обломочного материала.

Конгломераты представлены в основном мелкогалечными разностями с преобладанием очень мелких (меньше 3 см) галек и значительным содержанием гравия. Обломки класса 3—4 см составляют в них 76%, 6—9 см — 23%, единичные мелкие валуны около 1%. Следовательно, степень сортировки достаточно высокая. Сгруженность галек определяется величиной 700 галек на 1 м².

В составе обломков, в отличие от вышеописанных конгломератов этого района, преобладают гальки порфиридов (66%); присутствуют гальки плагиигранитоидов (1%). Осадочные породы в обломках представлены аркозовыми кварцитами (2%) и биотитовыми гнейсами (11%). Встречаются единичные гальки кварц-мусковитовых сланцев и кварца (табл. 27). Среди крупных галек (6—9 см) преобладают обломки порфиридов, а также имеются обломки биотитовых гнейсов. Гальки кварцитов, сланцев, плагиигранитоидов и кварца на 85—100% относятся к фракции 3—4 см.

По степени окатанности доминируют полуокатанные гальки; окатанные и угловатые обломки имеют подчиненное значение. Форма галек овальная и овально-уплощенная. Присутствует некоторое количество линзовидных форм. Последние свойственны в основном сланцевым, в меньшей степени — гнейсовым и кварцитовым обломкам. Гальки порфиридов, кварца и плагиигранитоидов хорошо сохраняют свою первоначальную овально-округлую форму.

Таблица 26

Изменение состава, размеров и окатанности обломков лобжинских конгломератов по простиранию северной полосы (с запада на восток), Малые Кейвы

Петрографический состав	Содержание, %				Степень окатанности обломков						Содержание линзовидных форм %		Гранулометрический состав				
					Окатанные, %		Полуокатанные, %		Угловатые, %				Фракция, см	Содержание, %			
	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₅	K ₇	K ₅	K ₇	K ₅	K ₇	K ₅	K ₆		K ₇	K ₈		
Гнейсы биотитовые	33,3	14,5	30,4	11,0	43,8	11,4	28,1	43,5	5,0	13,8	23,1	31,3	3-4	61,4	64,3	70,4	50,0
													6-9	32,2	35,7	11,1	50,0
													12-15	6,4	-	18,5	-
Кварциты аркозовые	21,6	10,3	10,1	19,8	45,8	8,3	30,3	29,3	5,5	13,5	18,4	48,9	3-4	70,0	70,0	55,6	85,7
													6-9	30,0	30,0	33,3	14,3
													12-15	-	-	11,1	-
Порфиroidы	26,9	26,8	16,9	66,2	42,3	29,1	37,8	41,8	1,1	5,5	17,8	23,6	3-4	47,9	51,9	73,4	42,9
													6-9	52,0	40,7	26,6	51,0
													12-15	-	7,4	-	6,1
Сланцы кварц-мусковитовые	11,9	17,6	42,6	1,3	34,2	15,7	35,4	35,2	4,9	13,8	25,6	35,3	3-4	72,7	76,5	68,5	80,0
													6-9	27,3	23,5	28,9	20,0
													12-15	-	-	2,6	-
Кварциты	5,3	1,0	-	-	30,8	-	59,0	-	5,1	-	5,1	-	3-4	40,0	50,0	-	-
													6-9	40,0	50,0	-	-
													12-15	20,0	-	-	-
Кварц	1,0	1,0	-	0,4	20,0	-	60,0	-	-	-	20,0	-	3-4	100,0	100,0	-	100,0
													6-9	-	-	-	-
													12-15	-	-	-	-
Сланцы биотитовые	-	28,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3-4	-	82,3	-	-
													6-9	-	17,7	-	-
													12-15	-	-	-	-
Плагиигранитоиды	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	3-4	-	-	-	100,0
													6-9	-	-	-	-
													12-15	-	-	-	-

Примечание. K₅ — 686 галек на 1 м² (подсчитано 446 штук); K₆ — 1000 галек на 1 м² (подсчитано 382 штуки); K₇ — 1400 галек на 1 м² (подсчитано 478 штук); K₈ — 706 галек на 1 м² (подсчитано 353 штуки).

Состав обломков лебяжинских конгломератов в пункте К₃ (Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав	
		Фракция, см	Содержание, %			Фракция, см	Содержание, %
Порфиroidы	66,2	3-4	42,9	Плаггиогранитоиды	1,3	3-4	100,0
		6-9	51,0			6-9	—
		12-15	6,1			12-15	—
Кварциты аркозовые	19,8	3-4	85,7	Сланцы кварц-мусковитовые	1,3	3-4	80,0
		6-9	14,3			6-9	20,0
		12-15	—			12-15	—
Гнейсы биотитовые	11,0	3-4	50,0	Кварц	0,4	3-4	100,0
		6-9	50,0			6-9	—
		12-15	—			12-15	—

Примечание. Подсчитано 353 гальки на площади 0,5 м², в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 706 галек.

Заполняющее вещество конгломератов представлено гравелитами и гравийными крупнозернистыми биотитовыми гнейсами. Гравий состоит из аркозовых кварцитов, биотитовых гнейсов, кварца, плаггиогранитоидов, полевых шпатов. Отдельные пласты и слои конгломератов различаются по содержанию и составу гравийных обломков в цементе. То же можно сказать и о неясной слоистости в гравелитах, переслаивающихся с конгломератами.

Итак, лебяжинские конгломераты Малых Кейв обладают существенным сходством строения и состава во всех выходах, даже в разных горизонтах. Везде в них преобладают обломки осадочных пород — гнейсов, аркозовых кварцитов, сланцев, которые слагают лебяжинскую свиту этого и соседних районов. Наблюдается тенденция приноса обломков пород типа порфиroidов из районов, расположенных к северу и северо-западу от изученного участка (см. рис. 21). Гальки плаггиогранитоидов поступали с запада. Имеются факты, свидетельствующие о существовании источников сноса плаггиогранитоидных галек также на востоке или северо-востоке, о чем подробнее будет сказано ниже.

Конгломераты червуртской свиты

Основным районом распространения отложений кейвской серии является Кольско-Кейвский синклиниорий, протягивающийся почти через весь Кольский полуостров с северо-запада на юго-восток. Наиболее полно кейвская серия развита в центре восточной половины структуры — в районе возвышенности Большие Кейвы, где имеются отложения всех трех ее свит: червуртской, выхчуртской и песчовотундровской. Менее полно, но достаточно широко кейвские образования распространены в северной периферической области Кольско-Кейвского синклинория — в полосе Вороньи тундры — Колмозеро. Здесь присутствуют отложения самой нижней свиты кейвской серии — червуртской.

Отложения кейвской серии представлены мелкообломочными и обломочно-хемогенными породами: высокоглиноземистыми гнейсами и сланцами (глинисто-песчаные и песано-глинистые осадки), в меньшей мере кварцитами и кварцитовыми сланцами (песчаные отложения), доломитами. Грубообломочные породы среди образований этой серии распространены в полосе Вороньи тундры — Колмозеро. В центральной части синк-

линория комплекс сланцев кейв (червуртская свита) сменяет подстилающие лебяжинские гнейсы без видимого несогласия, иногда через кору выветривания на гнейсах (Головенко, 1971). А. А. Кухаренко (1960 г.), ссылаясь на данные Н. М. Чумакова (1958 г.), указывает, что в восточной части Больших Кейв в основании сланцевой толщи местами появляются конгломераты, заключающие гальку гнейсов.

Червуртская свита в Воронье-Комозерской синклинойной структуре протягивается по всей ее длине от горы Пэллапахк (Средней) на северо-западе до Колмозера на юго-востоке. Образования червуртской свиты без видимого размыва и углового несогласия залегают на породах различных свит: лявозерской — в восточной части северного крыла синклинойной, на породах полмостундровской свиты в восточной части южного крыла этой структуры и на породах вороньегундровской свиты в Вороньих тундрах и окрестностях Колмозера. Породы червуртской свиты представлены в основном кианит-ставролит-биотитовыми и ставролит-биотитовыми гнейсами и сланцами. Характерной особенностью этих высокоглиноземистых пород является наличие в них так называемой узловой текстуры, обусловленной присутствием порфиробластических выделений кианита, андалузита, реже ставролита и кордиерита. Порфиробласты указанных минералов имеют в среднем 3—4 см (максимум 10—12 см) в поперечнике и возникли, возможно, за счет эпигенетических конкреционных образований, имевшихся первоначально в песчано-глинистой толще осадков.

Гравелито-конгломератные образования среди пород червуртской свиты распространены локально. В Вороньих тундрах они изучены автором на горе Пэллапахк, к северо- и юго-востоку от оз. Грибного и в окрестностях горы Васинмыльк. В юго-восточной части полосы Вороньих тундр — Колмозеро конгломераты среди ставролит-биотитовых гнейсов червуртской свиты изучались в районе западного и юго-западного берегов Поросозера. Стратиграфическое положение конгломератов точно не установлено. Возможно они залегают на разных стратиграфических уровнях внутри свиты или в ее основании (Н. В. Карпинская, 1961 г.).

Для этих конгломератов характерны: мелколинзовидный характер; преобладание в составе обломков исключительно или преимущественно первоначально осадочных пород — песчаников и алевролитов, впоследствии при метаморфизме превращенных в разнообразные гнейсы, сланцы, кварциты; появление плагиогранитоидных галек только в юго-восточной части полосы Вороньих тундр — Колмозеро; преобладание в конгломератах местного обломочного материала.

Пласты и линзы конгломератов чередуются с гравелитами и гнейсами (песчаниками), причем переходы между пластами четкие, но не резкие. По простирацию конгломераты через гравелиты переходят во вмещающие биотитовые гнейсы со ставролитом, кордиеритом или кианитом в виде порфиробластических выделений разной величины (от микроскопических до 10 см в поперечнике).

Район Вороньих тундр

Конгломераты и вмещающие их гнейсы на горе Пэллапахк — самом западном пункте наблюдения (см. рис. 7) — образуют скальные выходы на северном ее склоне, протягиваются довольно узкой полосой через вершину, где вскрыты канавами, и выклиниваются в районе юго-восточного склона горы (рис. 31). Далее на юго-восток, в предгорьях горы Пэллапахк, среди узловатых гнейсов и сланцев наблюдаются небольшие пачки мощностью 2—3 м слоистых гравелитов, располагающихся в общем на простирании гравелито-конгломератовых пород. По простирацию конгломераты протягиваются, по-видимому, более чем на 1 км, причем размеры галек и их количество изменяются как по разрезу пачки, так и по ее простирацию. Конгломераты характеризуются слоистостью, выражен-

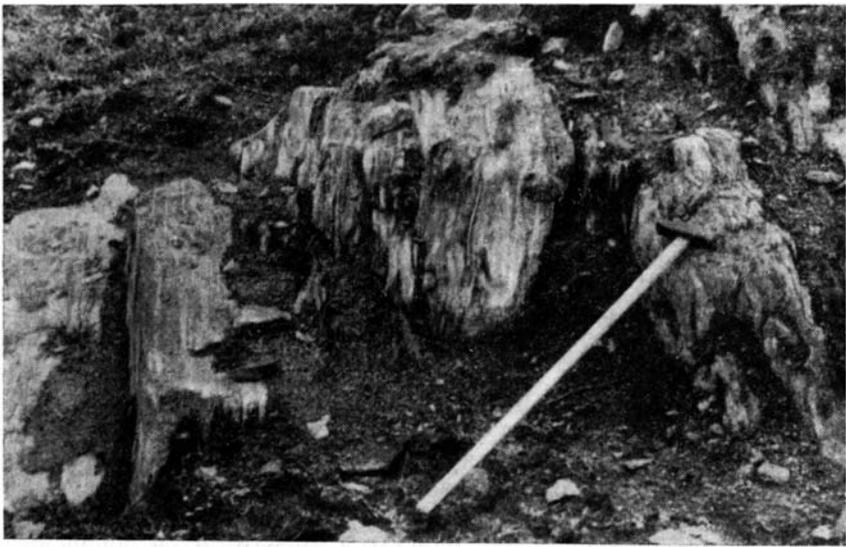


Рис. 31. Коренные выходы рассланцованных гнейсов и конгломератов червуртской свиты (гора Пэллапахк)

ной переслаиванием их с безгалечными, первоначально гравелитовыми и песчаными прослоями мощностью от 5—7 см до 0,5—1 м.

Вкрест простирания с северо-востока и юго-запада конгломератовая пачка граничит с темно-серыми узловатыми тонкозернистыми гнейсами и сланцами — типичными породами червуртской свиты, которые, в свою очередь, на юго-западе граничат с двуслюдяными гравийными гнейсами вороньетундровской свиты. В северо-восточном направлении узловатые гнейсы и сланцы сменяются светлыми, почти белыми мусковит-кварцевыми сланцами, также относящимися к образованиям вороньетундровской свиты.

Схематический профиль через перечисленные толщи, составленный по элювиальным высыпкам, канавам и редким обнажениям в направлении с юго-запада на северо-восток, выглядит следующим образом. После сланцеватых амфиболитов с тонкой полосчатостью и слоистостью, являющихся образованиями полмостундровской свиты, в виде редких гривок обнажаются:

	Видимая мощность, м
1. Гнейсы двуслюдяные, лейкократовые, среднезернистые, гравийные, переслаивающиеся со среднезернистыми гравийными аркозовыми кварцитами. Породы входят в состав вороньетундровской свиты	50—70
Задерновано (свалы глыбок гранитов и двуслюдяных гнейсов) (700 м)	
2. Гнейсы биотитовые, тонкозернистые, темно-серые, тонкослоистые, с ярко выраженной узловатой текстурой. Узлы величиной до 2—3 см располагаются по слоистости и представлены в основном монокристаллическим андалузитом, кианитом и кордиеритом (породы червуртской свиты)	300
3. Гнейсы, содержащие конгломераты с сильно разлинцованными и раздавленными гальками биотитовых гнейсов, аркозовых, гранатовых и мономинеральных кварцитов, порфиroidов, кварца. Цементом служат тонкозернистые гнейсы и сланцы биотитовые, реже двуслюдяные, с порфириобластами граната, ставролита, кианита и с многочисленными гравийными обломками кварцитов, гнейсов, кварца	100
4. Гнейсы и сланцы биотитовые, тонкозернистые, узловатые, тонкослоистые и слоистые, с прослоями порфириобластических биотитовых среднезернистых и гравелитов	250

5. Свалы глыб гранитов, порфиридов, двуслюдяных гнейсов, среди которых встречаются грибки серых и голубовато-серых, иногда почти белых мусковит-кварцевых и кварц-мусковитовых сланцев 200
Задержано 100 м
6. Сланцы мусковит-кварцевые, светлые, серые до почти белых, с гравийными окатанными обломками кварца (в отдельных слоях — кварца и плагиоклаза), с обильным тонкорассеянным пиритом (породы вороньегундровской свиты) 25—30
7. Порфириды серые, тонкозернистые, с крупными (до 3—5 мм) порфировыми выделениями кварца, реже плагиоклаза 100—120

В 3 км юго-восточнее (окрестности оз. Грибного) по простиранию пород червуртской свиты наблюдаются выходы маломощных (0,1—0,3 м) линзовидных пластов сильно рассланцованного конгломерата. Гальки совершенно разлинзованы и превращены в тонкие пластиночки. В срезе, перпендикулярном сланцеватости, порода имеет тонколинзовидно-полосчатую текстуру и ничем не напоминает конгломерат. Конгломератовая структура породы видна лишь в плоскостях сланцеватости.

В 5 км юго-восточнее, к северу от горы Васинмыльк, в толще темно-серых биотитовых мелкозернистых гнейсов со ставролитом, гранатом и кордиеритом шурфами вскрыты конгломераты, слагающие линзовидные тела мощностью от нескольких десятков сантиметров до 0,7—1,5 м. По простиранию конгломераты постепенно переходят в гравелиты и вмещающие гнейсы, с которыми они чередуются в разрезе.

Общая мощность конгломератовых пачек в отложениях червуртской свиты в районе Вороньих тундр не превышает, по-видимому, 20—30 м. Во всех перечисленных выходах конгломераты являются мелкогалечными (табл. 28). В них преобладают мелкие гальки фракции 3—4 см, кроме того, существенное значение имеют обломки размером менее 3 см. Мелкие валуны единичны. Отсортированность конгломератов в целом хорошая.

Т а б л и ц а 28

Изменение гранулометрического состава червуртских конгломератов по простиранию (Воронья тундры)

Пункт наблюдения	Содержание обломков по фракциям, %			Сгруженность (число галек на 1 м ²)
	3—4 см	6—9 см	12—15 см	
Гора Пэллапахк	76,8	20,3	2,9	900
Гора Васинмыльк	69,2	27,9	2,9	670

В составе конгломератов горы Пэллапахк преобладают (90%) гальки первоначально осадочных пород, среди которых 40% приходится на долю аркозовых кварцитов, 35% — биотитовых гнейсов, 11% — кварцитов. Кроме того, встречаются гальки гранатовых кварцитов (7%). Обломки кварца составляют около 4% (табл. 29). Встречаются единичные гальки порфиридов и катаклазированных плагиогранитоидов. Самыми мелкими являются галечки кварца и кварцитов, наиболее крупными — обломки биотитовых гнейсов.

В окрестностях оз. Грибного конгломераты сложены в основном мелкими обломками, сильно расплюснутыми и имеющими длину от 2—3 до 10—15 см. Толщина таких линзочек не превышает первых миллиметров. По составу гальки представлены лейкократовыми тонкозернистыми гнейсами, аркозовыми кварцитами, порфиридами, кварцем.

Т а б л и ц а 29

Состав обломков червуртских конгломератов горы Пэллапах

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков			Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %	
Кварциты аркозовые и порфиroidы	42,6	3-4	77,6	2,6	7,9	—	89,5
		6-9	22,4	—	—	—	100,0
		12-15	—	—	—	—	—
Гнейсы биотитовые	35,6	3-4	44,0	—	—	—	100,0
		6-9	41,5	—	—	—	100,0
		12-15	14,5	—	—	—	100,0
Кварциты мелкозернистые	11,3	3-4	100,0	—	38,4	—	61,0
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	—	—	—	—	—
Кварциты гранатовые	7,0	3-4	62,5	—	—	—	100,0
		6-9	37,5	—	—	—	100,0
		12-15	—	—	—	—	—
Кварц жильный	3,5	3-4	100,0	50,0	—	—	50,0
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	—	—	—	—	—

Примечание. Подсчитано 316 галек, в среднем на 1 м² поверхности конгломерата приходится 903 гальки.

Т а б л и ц а 30

Состав обломков червуртских конгломератов горы Васинмыльк

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков			Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %	
Кварциты аркозовые и мусковитовые; «порфиroidы»	60,7	3-4	51,6	12,5	25,0	18,7	43,8
		6-9	45,1	14,3	21,4	—	64,3
		12-15	3,3	—	100,0	—	—
Биотитовые гнейсы	18,8	3-4	66,7	25,0	75,0	—	—
		6-9	33,3	100,0	—	—	—
		12-15	—	—	—	—	—
Турмалиновые и биотит-турмалиновые сланцы с мусковитом	15,8	3-4	58,4	14,3	42,9	14,3	28,5
		6-9	33,3	—	—	—	100,0
		12-15	8,3	—	—	—	100,0
Жильный кварц	4,7	3-4	100,0	—	50,0	—	50,0
		6-9	—	—	—	—	—
		12-15	—	—	—	—	—

Примечание. Подсчитано 175 галек на площади 0,27 м², в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 670 галек.

Далее на юго-восток, в районе горы Васинмыльк, гальки в конгломератах представлены в основном первоначально осадочными породами: аркозовыми кварцитами (61%), биотитовыми гнейсами (19%), турмалино-

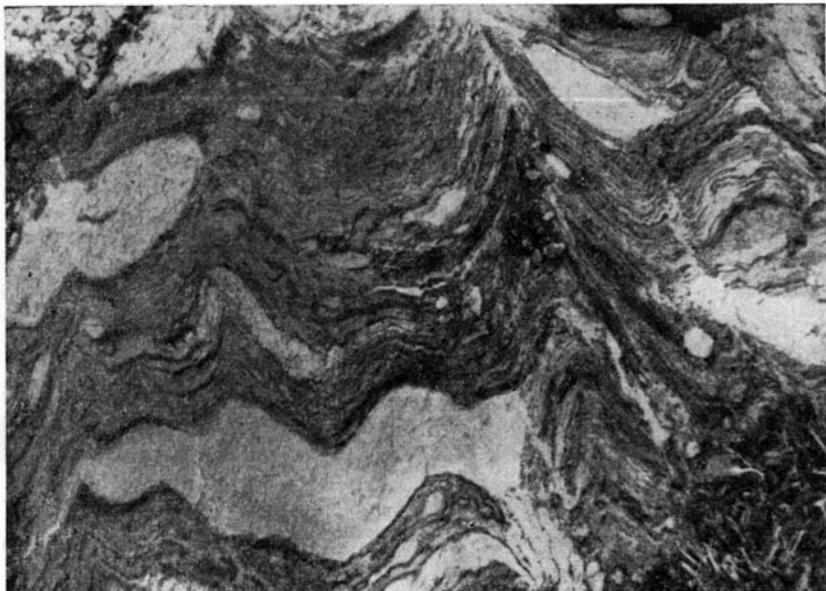


Рис. 32. Деформация галек червуртских конгломератов (сплющивание, удлинение, изгибание) в сечении, перпендикулярном сланцеватости породы

выми и биотит-турмалиновыми сланцами (15%). Гальки жильного кварца составляют 5%. Встречаются единичные гальки порфиридов (табл. 30). По-прежнему самыми мелкими являются кварцитовые гальки. Среди сланцевых, гнейсовых и кварцитовых галек 30—40% составляют крупные фракции (6—9 см).

Судить об окатанности обломочного материала червуртских конгломератов на участке Вороньих тундр трудно из-за существенной деформированности пород (рис. 32). Большая часть галек превращена в линзы с острыми или закругленными краями. В тех случаях, где их форма сохранилась лучше, можно сказать, что некоторую часть обломков составляют угловатые индивиды (рис. 33). Основная роль принадлежит, по-видимому, полуокатанным галькам, которые несколько преобладают над окатанными. Большинство угловатых обломков представлено аркозовыми кварцитами, сланцами и кварцем. Гальки гнейсов окатанные и полуокатанные. Все гальки осадочных пород сравнительно сильно деформированы. Лучше всего свою форму сохраняют гальки кварца, порфиридов, изредка кварцитов.

Сгруженность галек в конгломератах и их размеры по простиранию свиты все время изменяются. Так, на северном склоне горы Пэллапах галечный материал в породе немного, они не соприкасаются друг с другом, и основная часть породы здесь сложена мелкозернистыми биотитовыми гнейсами и сланцами с незначительным содержанием гравийных обломков.

Вблизи вершины горы сгруженность галек составляет 900 штук на 1 м² поверхности конгломерата. В юго-восточных предгорьях горы Пэллапах галечный материал в породе отсутствует, зато широко развиты гравелиты (рис. 34) преимущественно с гнейсовым и кварцитовым гравием. Далее на юго-восток среди гравелитов вновь появляются гальки и линзы настоящих конгломератов (окрестности оз. Грибного). Юго-восточнее, по простиранию пород червуртской свиты (в районе горы Васинмыльк), развиты конгломераты, степень сгруженности которых характеризуется величиной 670 штук на 1 м² поверхности.



Рис. 33. Мелкогалечный конгломерат (гора Васинмыльк) с гальками в разной степени окатанными, представленными первоначально осадочными метаморфизованными породами — кварцитами, гнейсами, сланцами (сечение почти перпендикулярное удлинению галек)



Рис. 34. Переслаивание гравелитов и тонкослойных гнейсов без галек и гравия, но иногда с «узлами» кианита и андалузита. Гравий в гравелитах представлен аркозовыми кварцитами, биотитовыми гнейсами, реже кварцем (юго-восточные предгорья горы Пэллапахк)

Заполняющее вещество (цемент) червуртских конгломератов представлено разнообразными гнейсами, сланцами, кварцитами, по составу аналогичными вмещающим конгломераты породам. В окрестностях горы Пэллапахк заполняющее вещество в разных пластах и линзах представлено мелкозернистыми биотитовыми гнейсами и сланцами, аркозовыми кварцитами с биотитом, мусковитовыми кварцитами с тонкими прослойками мусковитовых сланцев. Все эти разновидности содержат окатанные песчаные и гравийные обломки кварца, кварцитов, гнейсов. Характерно присутствие во всех этих породах порфиробласт граната, ставролита и кордиерита (часто замещенного пинитом).

В конгломератах из окрестностей горы Васинмыльк цемент сложен мусковитовыми кварцитами, мусковитовыми и кварц-хлорит-мусковитовыми сланцами, биотит-кварцевыми сланцами и биотитовыми гнейсами. Иногда в кварцитах и кварцитовых сланцах встречаются гравийные обломки кварца и мусковитовых кварцитов. Все разновидности пород заполняющего вещества содержат различные количества порфиробластических выделений ставролита, кордиерита и граната.

В юго-восточной части полосы Вороньи тундры — Колмозеро конгломераты червуртской свиты изучены автором на западном и юго-западном берегах Поросозера. Конгломераты залегают здесь среди ставролит-гранат-биотитовых гнейсов в виде пластов и линз. Мощность конгломератовых тел от 1—1,5 до 3—5 м, протяженность — десятки метров. Сплошного горизонта конгломератовые пачки не образуют, а залегают в виде крупных линзовидных тел длиной до 1,5—2 км, шириной 150—200 м.

Образования червуртской свиты на западе контактируют с гранат-биотитовыми гнейсами лязозерской свиты, а иногда отделены от последних 30—50-метровыми пачками (телами) сланцеватых амфиболитов неясного происхождения. На востоке ставролит-биотит-гранатовые гнейсы с гравелитами и конгломератами контактируют с сланцеватыми и слоистыми амфиболитами, принадлежащими, по-видимому, к образованиям полмостундровской свиты. В направлении на восток амфиболиты сменяются серыми тонкозернистыми биотитовыми гнейсами вороньютундровской свиты, среди которых встречаются прослой грубозернистых гнейсов и гравелитов, содержащих рассеянную гальку.

В качестве примера можно привести схематичный профиль с юго-запада на северо-восток (юго-западный берег Поросозера). На гнейсо-диоритах после небольшого пропуса залегают:

	Видимая мощность, м
1. Сланцеватые амфиболиты, темно-зеленые, мелкозернистые	8—10
2. Гнейсы биотитовые и амфибол-биотитовые, тонкозернистые, иногда неяснотонкополосчатые, лейкократовые. Содержат маломощные согласные тела или пласты зеленых сланцеватых амфиболитов, которые иногда становятся крупнозернистыми напоминают метагаббро-амфиболиты	200
3. Гнейсы ставролит-биотитовые, иногда с гранатом, слоистые и неясно-слоистые, разнозернистые	100
4. Конгломераты сланцеватые, давленные, слоистые, разнозернистые, переслаивающиеся с гравелитами и гнейсами без галек и гравия. Гальки — гнейсы, кварциты, плагиогранитоиды, порфиroidы — сцементированы биотитовыми гнейсами со ставролитом и гранатом	200
5. Гнейсы и сланцы ставролит-биотитовые, порфиробластические; порфиробласты ставролита имеют длину 7—10 см	100—150
6. Амфиболиты сланцеватые и гранатовые	20
7. Гнейсы биотитовые, мелкозернистые, однородные, типичные вороньютундровские, сменяющиеся крупнозернистыми лейкократовыми гнейсами на самом берегу Поросозера у уреза воды	400

Червуртские конгломераты окрестностей Поросозера имеют в целом более грубообломочный характер, чем разновозрастные образования Вороньих тундр. В поросозерских конгломератах преобладают крупные гальки фракции 6—9 см (табл. 31) и существенную роль играют мелкие валуны (12—15 см). По простирацию пород в южном и юго-восточном направлениях происходит резкое и быстрое изменение сгруппированности и размеров преобладающих галек в сторону их укрупнения, что может свидетельствовать о поступлении обломочного материала с юга и юго-востока. Отсортированность плохая.

На западном берегу Поросозера в конгломератах преобладают обломки аркозовых кварцитов (41%) и биотитовых гнейсов (25%), в существенных количествах присутствуют гальки порфиroidов (28%). Обломки плагиогранитоидов составляют 6%, встречаются единичные крупные гальки и мелкие валуны кварца (табл. 32). Преобладающими среди крупных фракций являются гальки биотитовых гнейсов и плагиогранитоидов. Среди галек аркозовых кварцитов и порфиroidов существенное значение имеют обломки фракций 3—4 см и мельче.

Таблица 31

Изменение гранулометрического состава червуртских конгломератов по простиранию (район Поросозера)

Пункт наблюдения	Содержание обломков по фракциям, %			Сгруженность (число галек на 1 м ²)
	3—4 см	6—9 см	12—15 см	
Западный берег Поросозера	44,0	36,6	19,4	560
Хребет Поросозеромыльк	14,3	66,7	19,0	750
Юго-западный берег Поросозера	11,6	43,5	44,9	114

Таблица 32

Состав обломков червуртских конгломератов района западного берега Поросозера

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков	Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	
Кварциты аркозовые	41,1	3—4	53,4	37,5	62,5
		6—9	33,3	—	—
		12—15	13,3	—	—
Гнейсы биотитовые	25,0	3—4	22,2	—	100,0
		6—9	33,3	33,4	66,6
		12—15	44,5	—	100,0
Порфириды	27,8	3—4	50,0	20,0	80,0
		6—9	30,0	66,6	33,4
		12—15	20,0	—	100,0
Плагиигранитоиды	5,5	3—4	50,0	100,0	—
		6—9	50,0	100,0	—
		12—15	—	—	—
Кварц	0,6	3—4	—	—	—
		6—9	—	—	—
		12—15	100,0	100,0	—

Примечание. Подсчитано 156 галек, в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 560 галек.

Южнее, к югу от южной оконечности хр. Поросозеромыльк, в составе галек конгломератов в еще большей мере преобладают первоначально осадочные породы — аркозовые кварциты (75%) и биотитовые гнейсы (13%). Галек порфиридов всего 8%, плагиигранитоидов — 2%, встречаются (2%) обломки гранатовых кварцитов (табл. 33). По-прежнему крупными являются обломки биотитовых гнейсов, плагиигранитоидов и порфиридов. Гальки аркозовых кварцитов представлены в равной степени крупными и мелкими индивидами; наряду с этим аркозовыми кварцитами сложена существенная часть мелких валунов.

Далее к юго-востоку, на высотах юго-западного берега Поросозера (рис. 35), в обломках снова преобладают аркозовые кварциты (78%) и биотитовые гнейсы (11%). Гальки порфиридов составляют 6%, плагиигранитоидов — 4% (табл. 34). Самыми крупными являются обломки порфиридов, плагиигранитоидов и биотитовых гнейсов. Обломки аркозовых кварцитов тоже крупные, но половину из них составляют также мелкие гальки.

Т а б л и ц а 33

Состав обломков червуртских конгломератов, хр. Поросозеромыльк

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков	Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	
Кварциты аркозовые	75,4	3-4	42,9	—	100,0
		6-9	40,0	—	100,0
		12-15	17,1	—	100,0
Гнейсы биотитовые, лейкократовые	12,6	3-4	—	—	—
		6-9	60,0	—	100,0
		12-15	40,0	—	100,0
Порфириды	8,2	3-4	—	—	—
		6-9	100,0	—	100,0
		12-15	—	—	—
Плаггиогранитоиды	1,9	3-4	33,4	100,0	—
		6-9	—	—	—
		12-15	66,6	100,0	—
Кварциты гранатовые	1,9	3-4	—	—	—
		6-9	100,0	33,4	66,6
		12-15	—	—	—

Примечание. Подсчитано 750 галек, в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 158 галек.

Т а б л и ц а 34

Состав обломков червуртских конгломератов района юго-западного берега Поросозера

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	
Кварциты аркозовые	78,8	3-4	34,8	100,0
		6-9	30,4	100,0
		12-15	34,8	100,0
Гнейсы биотитовые	11,1	3-4	—	—
		6-9	100,0	100,0
		12-15	—	—
Порфириды	5,7	3-4	—	—
		6-9	—	—
		12-15	100,0	100,0
Плаггиогранитоиды	4,4	3-4	—	—
		6-9	—	—
		12-15	100,0	100,0 (окатанные)

Примечание. Подсчитана 91 галька, в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 114 галек.

Таким образом, по простиранию пород состав обломков в конгломератах в целом остается одинаковым, несколько изменяются лишь количественные соотношения разных типов пород. Так, в южном направлении возрастают количество и размеры обломков аркозовых кварцитов, а количество галек порфиридов уменьшается. Количество обломков плаггиогранитоидов в целом уменьшается в южном направлении (рис. 36).

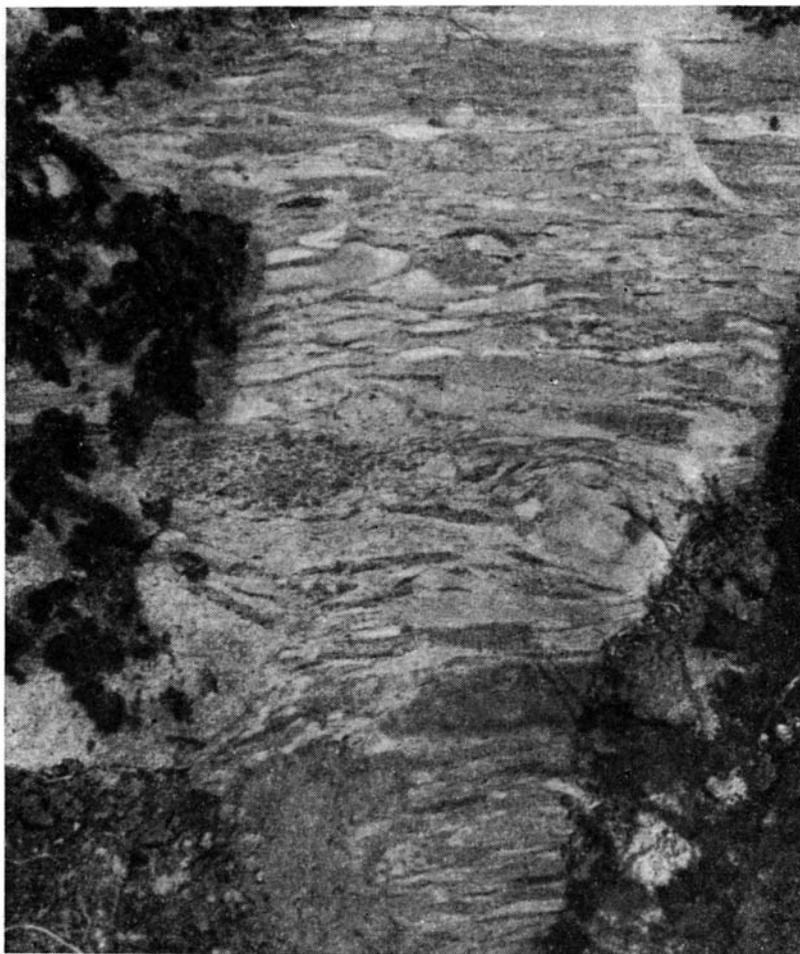


Рис. 35. Червуртский конгломерат из окрестностей Поросозера. Гальки, представленные преимущественно первоначально осадочными породами, сильно разлинзованы

Обломки обычно сильно деформированы и почти все превращены в линзы. Особенно это относится к галькам осадочных пород — гнейсам и кварцитам. Несколько менее деформированы обломки порфиридов, хотя и среди них встречается значительное число линзовидных форм. Наиболее хорошо сохранилась форма галек и валунов плагиогранитоидов (рис. 37). В связи с существенной деформированностью обломков судить объективно о степени их окатанности трудно. Однако можно сказать, что угловатые индивиды здесь в поросозерских конгломератах отсутствуют, существенное значение имеют окатанные гальки. Обломки порфиридов и плагиогранитоидов всегда хорошо окатаны.

Заполняющее вещество конгломератов представлено биотитовыми, ставролит-биотитовыми, ставролит-гранат-биотитовыми гнейсами и сланцами, возникшими, по-видимому, за счет гравийно-песчаного и песчаного материала. Размеры порфиробластического граната до 2—3, реже 5 мм, ставролита — 1—2 см, иногда до 4—5 см в длину. Состав заполняющего вещества в окрестностях Поросозера изменяется в пределах перечисленных разновидностей пород как по разрезу, так и по простираению конгломератовых тел, не испытывая при этом принципиальных изменений.

Итак, червуртские конгломераты полосы Вороньи тундры — Колмозеро развиты локально и, обладая существенным сходством строения

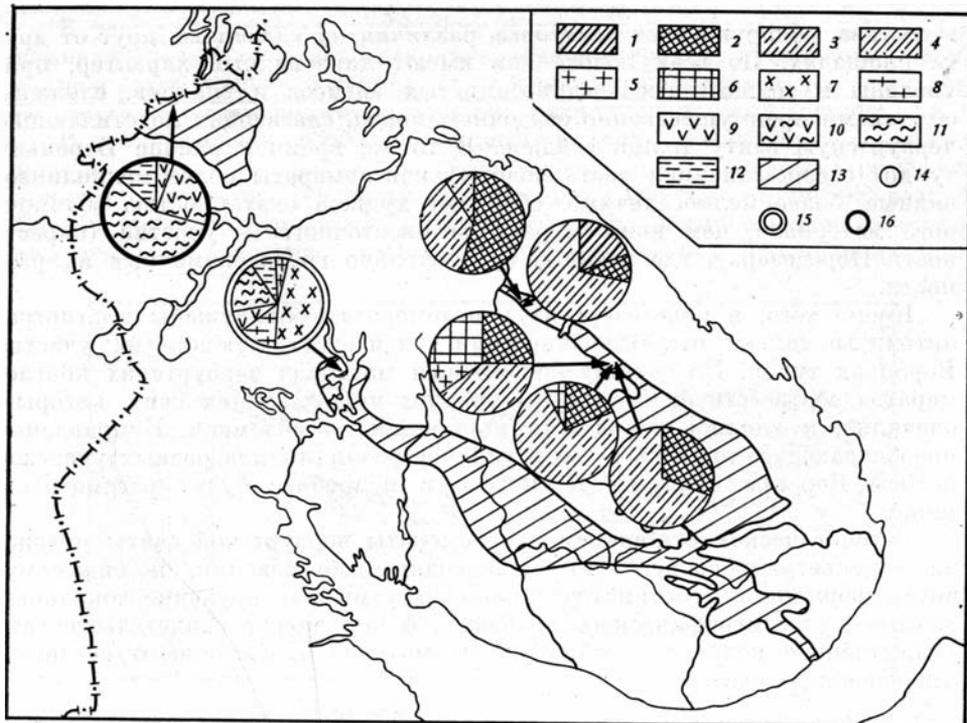


Рис. 36. Изменение состава обломочного материала конгломератов червуртской свиты в полосе Воронья тундры — Колмозеро, а также состава конгломератов имандра-варзугской и печенгской серий

1 — сланцы; 2 — гнейсы; 3 — аркозовые кварциты; 4 — гранатové кварциты; 5 — плагио-граниты; 6 — порфиroidы; 7 — габброиды; 8 — нориты; 9 — основные эффузивы; 10 — основные туфы; 11 — кислые туфы; 12 — туффиты; 13 — области распространения протерозойских толщ; 14 — конгломераты червуртской свиты; 15 — конгломераты имандра-варзугской серии; 16 — конгломераты печенгской серии

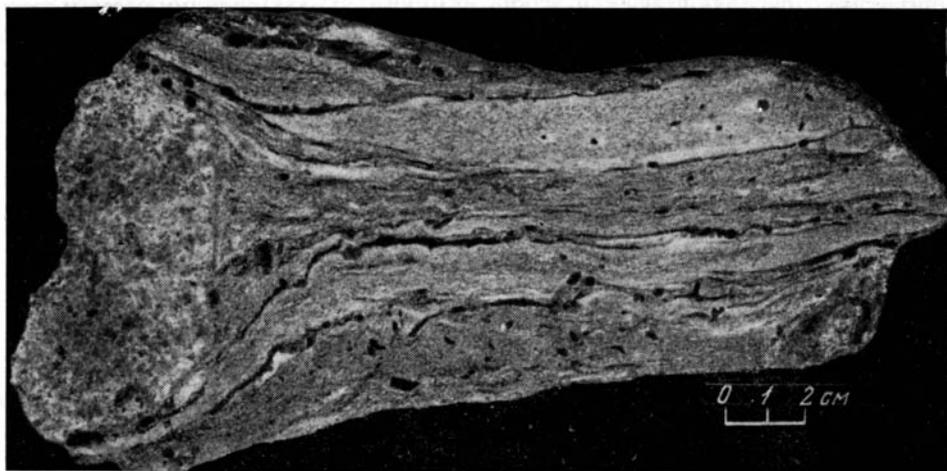


Рис. 37. Округлая гранитная галька и расплюснутые линзовидные гальки осадочных пород (гнейсов, кварцитов, сланцев) в червуртских конгломератах (окрестности Порозозера)

и состава, обнаруживают некоторые различия на удаленных друг от друга площадях. По всей полосе они имеют линзовидный характер, приурочены к толщам высокоглиноземистых гнейсов и сланцев, сложены обломками преимущественно осадочных пород, слагающих подстилающие червуртскую свиту толщи осадков. В то же время в районе Вороньих тундр (северо-западная часть полосы) конгломераты более мелколинзовидные, более мелкогалечные, обладают худшей окатанностью обломочного материала, чем конгломераты юго-восточного ее участка (окрестности Поросозера), где развиты сравнительно грубообломочные их разновидности.

Кроме того, в поросозерских конгломератах обнаружены плагиогранитоидные гальки, отсутствующие или почти отсутствующие на участке Вороньих тундр. По составу обломочный материал червуртских конгломератов соответствует осадочным толщам нижележащих свит, которые, очевидно, и явились основными поставщиками обломков. Направления преобладающего приноса галек и валунов различны для разных участков полосы Вороньих тундр — Колмозеро и подробнее будут рассмотрены ниже.

В генетическом отношении конгломераты червуртской свиты похожи на вороньютундровские. Это мелководные образования, по-видимому, внутриформационного типа, возможно, местами фиксирующие локальные размывы стратиграфического значения, о чем может свидетельствовать существенное количество обломочного материала, состоящего из пород нижележащих свит.

Конгломераты романовской свиты

Конгломераты романовской свиты, ранее описанные нами под названием выхуртских (Лулева, 1963а, б), являются составной частью среднепротерозойских пород одноименного названия. Последние протягиваются узкой субширотной полосой в районе Малых Кейв, примерно в 10 км к северу от оз. Пурначского. В их состав входят мусковитовые кварциты и мусковит-кварцевые сланцы с порфиробластическими выделениями биотита, граната и ставролита и конгломераты (рис. 38).

В этом районе образования романовской свиты слагают узкую субширотную, изгибающуюся в плане синклиналиную складку, замок которой располагается в 15—20 км к востоку от описываемого участка (по А. К. Симону). Крылья синклинали образованы разнозернистыми кремневыми кварцевыми сланцами и кварцитами с порфиробластическим биотитом, ставролитом и гранатом, в которых залегают пласты и линзы конгломератов. Вверх по разрезу толща порфиробластических сланцев сменяется светлыми, почти белыми мусковитовыми кварцитами и кварцевыми гравелитами, слагающими ядро синклинали.

Стратиграфическое положение пород романовской свиты в этом районе определяется их трансгрессивным залеганием на гнейсах лебяжинской свиты, которые обнажаются к северу от синклинали. На юге порфиробластические кварцевые сланцы контактируют с метадиабазами и метамандельштейнами имандра-варзугской серии, оказывающими на сланцы активное воздействие, чем определяется более молодой возраст зеленокаменных толщ. Южнее полосы последних залегают гнейсы лебяжинской свиты, аналогичные гнейсам, обнажающимся к северу от выходов романовских пород.

Конгломераты в виде линз и линзовидных пластов залегают на разных стратиграфических уровнях в толще переслаивающихся порфиробластических ставролит-биотит-кварцевых и кварцевых сланцев и кварцитов. Автором конгломераты прослежены и изучены на расстоянии более 10 км по простиранию пород свиты в южном и частично северном крыльях узкой субширотной синклинали к северу от оз. Романово.

К числу характерных особенностей конгломератов южного крыла синклинали следует отнести: мелколинзовидное строение; преобладание в их составе галек жильного кварца; отсутствие или незначительное количество местного обломочного материала; кварцит-сланцевый цемент.

В южном крыле синклинали пласты и линзы конгломерата, а также пласты и линзы, содержащие рассеянную гальку, чередуются с безгалечными пластами. Переходы между ними отчетливые, но не резкие. Следов интенсивного размыва не наблюдалось. Мощность конгломератовых тел — от десятков сантиметров до 1—1,5 м при протяженности от

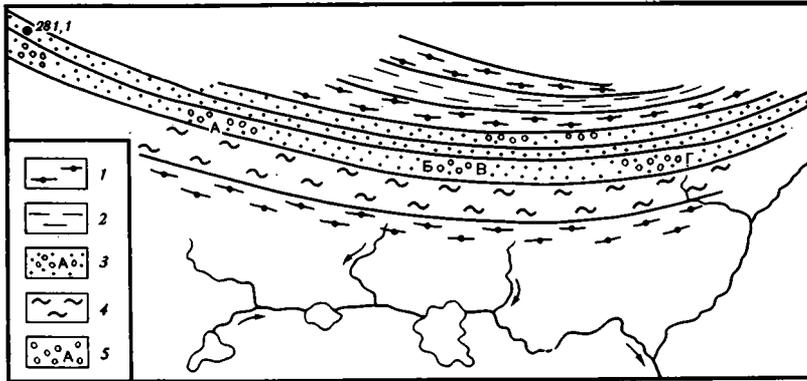


Рис. 38. Схема распространения конгломератов романовской свиты в районе Малых Кейв

1 — биотитовые гнейсы лебяжинской (вороньегундровской) свиты тундровой серии с выходами конгломератов; 2 — кианитовые, кианит-ставролитовые сланцы червуртской свиты кейвской серии; 3 — порфиробластические ставролит-биотит-кварцевые сланцы и мусковитовые кварциты; 4 — метадиабазы, метамандельштейны имандра-варзугской серии; 5 — пункты наблюдений конгломератов романовской свиты

нескольких метров до нескольких десятков метров. Мощность толщи сланцев, содержащих конгломераты, до 100—150 м (рис. 39).

По размерам обломков конгломераты относятся к числу среднегалечных. Число мелких (3—4 см) и крупных (6—9 см) галек остается в них почти одинаковым (табл. 35). Наряду с этим в конгломератах присутствуют единичные мелкие валуны. Резко изменяется сгруженность обломочного материала, увеличиваясь в восточном направлении (от пункта А к пункту Г). Одновременно от центра изученного района (пункты Б, В) наблюдается укрупнение обломочного материала в направлении на восток в сторону пункта Г и в некоторой степени на запад, где за

Таблица 35

Изменение гранулометрического состава романовских конгломератов по простиранию южного крыла синклинали (Малые Кейвы)

Пункт наблюдения	Содержание обломков по фракциям, %			Сгруженность (число галек на 1 м ²)
	3—4 см	6—9 см	12—15 см	
А	50,2	49,8	—	4
Б	49,7	41,6	8,7	16
В	55,6	38,4	6,0	27
Г	37,7	62,3	—	145



Рис. 39. Характер обнаженности конгломератов южного крыла синклинали (романовская свита)

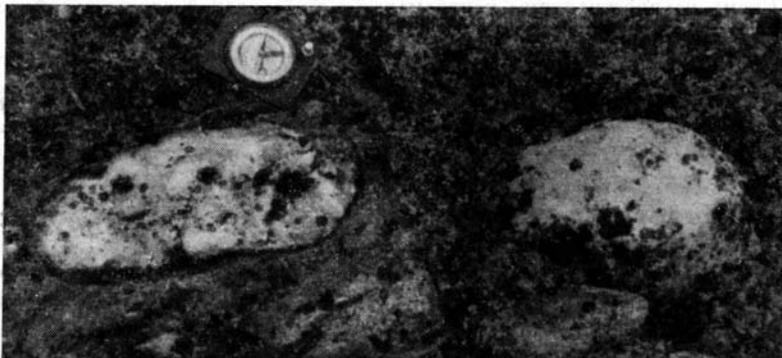


Рис. 40. Валуны жильного кварца в толще конгломератов романовской свиты (Поной-Пурначский водораздел)

пределами района существенную роль в конгломератах играют мелкие валуны и крупные гальки. Отсортированность конгломератов умеренная.

На самом западном известном участке (район высоты 282,1) конгломераты в виде линз и линзовидных пластов залегают среди порфиробластических ставролит-биотитовых кварцитовых сланцев и кварцитов, в которых порфиробласты ставролита достигают 5—7 см в длину. Обломки представлены плагиогранитоидами, кварцитами разнообразной зернистости, иногда полевошпатовыми и мусковитовыми кварцитами и жильным кварцем. Среди крупных фракций (мелких валунов и крупных галек) преобладают обломки плагиогранитоидов. Гальки кварца и кварцитов в основной массе имеют более мелкие размеры по сравнению с плагиогранитными обломками.

Примерно в 5 км восточнее по простиранию свиты (пункт А), юго-восточнее высоты 303,1 в условиях очень плохой обнаженности наблюдаются развалы камней, сложенных порфиробластическими ставролит-биотитовыми кварцитами и кварцитовыми сланцами, содержащими рас-

Т а б л и ц а 36

Состав обломков романовских конгломератов в пункте А (южное крыло синклинали), Малые Кейвы

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков		
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %
Кварц жильный	52,2	3—4	46,5	43,0	57,0	—
		6—9	53,5	—	100,0	—
		12—15	—	—	—	—
Кварциты мусковитовые	31,3	3—4	64,2	—	100,0	—
		6—9	35,8	60,0	40,0	—
		12—15	—	—	—	—
Кварциты гранулированные	16,5	3—4	40,0	50,0	50,0	—
		6—9	60,0	—	100,0	—
		12—15	—	—	—	—

Примечание. Подсчитано 122 гальки на площади 30 м², в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 4—5 галек.

сеянные гальки, которые не образуют самостоятельных конгломератовых тел. Вмещающие гальки сланцы содержат крупные порфиробласты ставролита длиной до 3—4 см и биотита (1—1,5 см в поперечнике). Встречается неравномерно рассеянный порфиробластический гранат. Обломки наполовину (52%) представлены жильным кварцем (табл. 36), остальная часть их состоит из мусковитовых (31%) и мономинеральных (16%) кварцитов. Среди крупных фракций преобладают обломки гранулированных мономинеральных кварцитов и кварца, среди мелких фракций — гальки мусковитовых кварцитов.

В 4,5 км к востоку по простирацию романовской свиты (пункт Б) конгломераты образуют линзовидные пласты и линзы в толще порфиробластических кварцитов и кварцитовых сланцев. Они характеризуются наличием редких, обычно не соприкасающихся друг с другом галек и валунов (рис. 40) жильного кварца (62%) и кварцитов — мусковитовых (26%) и мономинеральных (12%). По размерам около половины кварцевых галек попадает в класс мелких; то же можно сказать и об обломках мусковитовых кварцитов. Среди последних встречается значительное количество мелких валунов. Обломки мономинеральных кварцитов примерно в равной степени принадлежат к фракциям крупных и мелких галек (табл. 37).

В 0,5 км к востоку по простирацию пород (пункт В) были изучены конгломераты, залегающие примерно на тех же стратиграфических уровнях, что и в пункте Б. Конгломератовые пласты и линзы сложены несоприкасающимися гальками кварца и кварцитов, заключенными в обильный цемент — порфиробластический кварцитовый сланец. Гальки окатанные и полуокатанные, в незначительном количестве (1—3%) присутствуют угловатые обломки, причем преимущественно в мелкой фракции (1—2,5 см). Основная масса обломочного материала представлена кварцевыми гальками (64%), причем 70% их принадлежит к классу мелких (табл. 38). В то же время встречаются единичные мелкие валуны. Обломки мусковитовых кварцитов составляют 23%; среди них мелкие и крупные гальки присутствуют примерно в равных количествах, иногда встречаются также мелкие валуны. Гранулированными кварцитами сложены 13% галек и по гранулометрическому составу они близки к галькам мусковитовых кварцитов.

Таблица 37

Состав обломков романовских конгломератов в пункте Б
(южное крыло синклинали)

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков		Содержание линзовидных форм, %
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	
Кварц жильный	61,6	3-4	50,4	38,2	60,0	1,8
		6-9	47,8	46,1	52,0	1,9
		12-15	1,8	100,0	—	—
Кварциты мусковитовые	26,5	3-4	51,0	29,1	70,9	—
		6-9	34,1	12,5	87,5	—
		12-15	14,9	14,3	85,7	—
Кварциты гранулированные (мономинеральные)	11,9	3-4	47,6	20,0	80,0	—
		6-9	42,9	33,3	66,7	—
		12-15	9,5	—	100,0	—

Примечание. Подсчитано 368 галек на площади 22 м², в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится около 16 галек.

Таблица 38

Состав обломков романовских конгломератов в пункте В (южное крыло синклинали),
Малые Кейвы

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков		
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %
Кварц	64,5	3-4	71,4	56,0	33,3	10,7
		6-9	26,7	57,2	39,2	3,5
		12-15	1,9	—	100,0	—
Кварциты мусковитовые	22,6	3-4	44,0	45,5	50,0	4,5
		6-9	48,0	66,7	29,2	4,1
		12-15	8,0	50,0	50,0	—
Кварциты гранулированные	12,9	3-4	51,4	42,1	57,9	—
		6-9	40,5	33,3	60,0	6,7
		12-15	8,1	—	100,0	—

Примечание. Подсчитано 526 галек на площади 19 м², в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 27 галек.

В 4 км восточнее по простиранию пород романовской свиты (пункт Г) в конгломератах по-прежнему преобладают кварцевые обломки (48%), им несколько подчинены обломки мусковитовых кварцитов (37%); мономинеральные кварциты слагают 10% галек. Встречаются гальки филлитовидных мусковитовых сланцев (5%) и редкие (~ 1%) обломки биотитового сланца (табл. 39). По размеру среди кварцевых и кварцитовых галек преобладают мелкие (фракции 3—4 см). Филлитовидные мусковитовые сланцы попадают по своим современным размерам в плане в класс крупных галек, но они настолько расплющены, что толщина их измеряется обычно первыми миллиметрами. По-видимому, до деформации обломки филлитовидных сланцев могли быть значительно меньших размеров.

Т а б л и ц а 39

Состав обломков романовских конгломератов в пункте Г (южное крыло синклинали),
Малые Кейвы

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков		
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %
Кварц жильный	48,2	3-4	70,1	59,2	37,1	3,7
		6-9	29,9	62,5	37,5	—
		12-15	—	—	—	—
Кварциты мусковитовые	36,6	3-4	68,6	45,5	54,5	—
		6-9	31,4	80,0	20,0	—
		12-15	—	—	—	—
Кварциты мономинеральные	9,8	3-4	50,0	100,0	—	—
		6-9	50,0	100,0	—	—
		12-15	—	—	—	—
Филлитовидные мусковитовые сланцы	4,6	3-4	—	—	—	—
		6-9	100,0	100,0	—	—
		12-15	—	—	—	—
Сланец биотитовый	0,8	3-4	—	—	—	—
		6-9	100,0	100,0	—	—
		12-15	—	—	—	—

Примечание. Подсчитано 391 галька на площади 3 м², в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 135 галек.

Форма галек эллипсоидальная. Лучше всего сохранилась первоначальная форма галек кварца и плагиогранитов. Обломки кварцитов и особенно мусковитовых кварцитов обычно несколько уплощены. Совершенно раздавлены и превращены в тончайшие линзы и просто примазки в плоскости сланцеватости гальки филлитовидных мусковитовых сланцев. По сообщениям А. К. Симона и Н. А. Островской, к востоку от изученного нами района конгломераты деформированы гораздо сильнее: там в плоские лепешки превращены даже гранитные гальки и валуны. По степени окатанности в конгломератах преобладают окатанные и полуокатанные гальки. Угловатые обломки встречаются редко и только среди мелких фракций. Даже гальки филлитовидных сланцев окатаны хорошо, о чем свидетельствует их округлая и овальная форма в плане. Содержание окатанных галек кварца по простиранию почти не изменяется; в восточном направлении несколько возрастает количество угловатых обломков. Окатанность же кварцитовых галек резко улучшается в направлении с запада на восток.

Заполняющим веществом романовских конгломератов южного крыла синклинали являются мелкозернистые мусковит-кварцевые сланцы с крупными порфиробластами ставролита и биотита, с примесью гравийных и крупных песчаных обломков кварца. Первоначально это, возможно, были мелкозернистые, иногда разномзернистые кварцевые песчаники и алевролиты с примесью гравийных кварцевых обломков, сцементированные глинистым материалом, за счет которого при метаморфизме возникли слюды и ставролит.

По простиранию конгломератов в заполняющем веществе незначительно и незакономерно изменяются лишь количественные соотношения обломочной части и собственно цемента. В составе обломков по простиранию конгломератов южного крыла наблюдаются некоторые изменения. Так, на крайнем западе изученного района в них встречаются круп-

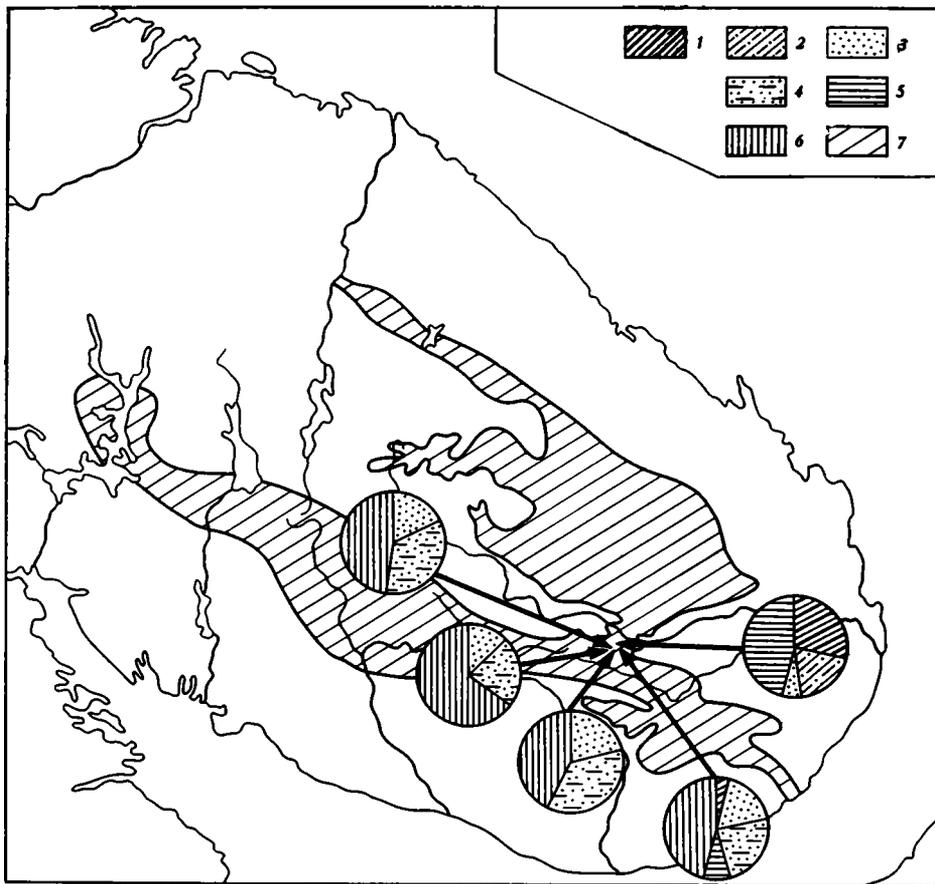


Рис. 41. Изменение петрографического состава галек романовских конгломератов в районе Поной-Пурначского водораздела

1 — сланцы; 2 — кварциты аркозовые; 3 — кварциты мономинеральные; 4 — кварциты мусковитовые; 5 — филлитовидные мусковитовые сланцы; 6 — кварц; 7 — области распространения протерозойских толщ

ные гранитоидные гальки и валуны округло-овальной формы, хорошо окатанные. По простиранию пород в восточном направлении в пределах изученной площади гранитоидные гальки больше нигде не встречаются. В центральной части района (пункты Б и В) конгломераты состоят из кварцевых и кварцитовых галек, рассеянных в массе цемента. В восточном пункте наблюдений (Г), кроме галек кварца и кварцитов, появляются гальки филлитовидных мусковитовых сланцев (рис. 41). Еще дальше на восток, за пределами района, в конгломератах появляются крупные гранитные гальки и валуны. Общее количество галек в конгломератах возрастает с запада на восток. Изменение количества, размеров и окатанности кварцевых галек по простиранию конгломератов иллюстрируется табл. 40.

Вкрест простирания толщи порфиробластических сланцев конгломераты были изучены автором в центральной части описываемого района — в пунктах Б и В. На всех стратиграфических уровнях, где наблюдались конгломераты, последние представлены маломощными (0,5—1,5 м) линзовидными пластинами и линзами. В пункте Б в разных частях сланцевой толщи конгломераты обнаруживают большое сходство состава. Различия выражаются в постепенном изменении по разрезу размеров галек и их про-

центного соотношения, в то время как состав обломков остается строго выдержанным (табл. 41). Конгломераты, располагающиеся в нижней половине толщи сланцев, состоят преимущественно из мелких (5 см) галек мусковитовых кварцитов (47%), жильного кварца (40%) и подчиненного количества мономинеральных гранулированных кварцитов (13%). В конгломератах верхней части сланцевой толщи резко преобладают обломки кварца (74%), которым подчинены гальки мусковитовых (15%) и мономинеральных (11%) кварцитов. Вверх по разрезу увеличивается удельный вес крупных галек, а мелкие валуны неравномерно рассеяны по всему разрезу толщи.

Степень окатанности галек увеличивается вверх по разрезу. Хорошо видна зависимость степени окатанности галек от их размеров: наиболее хорошо окатаны средние и крупные гальки. Мелкие обломки, а также валуны окатаны обычно значительно хуже. В нижних конгломератных линзах встречается небольшое количество плохо окатанных (угловатых) обломков кварца и мусковитовых кварцитов, в верхних частях разреза плохо окатанные обломки отсутствуют. Степень насыщенности конгломератов обломочным материалом также несколько изменяется по разрезу сланцевой толщи. В низах разреза число галек на 1 м² поверхности конгломерата составляет 18 штук, в верхней части — 21, а еще несколько выше — 13 штук.

Изменения в составе цемента (заполняющего вещества) в основном выражаются в различном процентном содержании слюдястых минералов, а также порфиробластического ставролита и граната, что связано, по-видимому, с изменением количества и состава первоначально глинистого вещества, входящего в цемент конгломерата. Разнозернистый характер первоначально кварцевого песчаника, цементующего гальки, остается постоянным во всех конгломератных пластах и линзах. Таким образом, и облик, и состав обломочной части и цемента конгломератов остается почти неизменным по всему разрезу толщи порфиробластических сланцев.

В пункте В, так же как и в пункте Б, вверх по разрезу несколько увеличивается содержание галек жильного кварца и соответственно уменьшается количество мусковитовых кварцитов (табл. 42). Содержание мономинеральных кварцитов остается почти постоянным. Среди галек кварца в нижней и верхней частях разреза преобладают мелкие (3—4 см). Для кварцитовых галек (мусковитовых и мономинеральных) характерно преобладание крупных (6—9 см) обломков в нижней части разреза и уменьшение их вверх по разрезу; вверху преобладают мелкие гальки, величиной 3—4 см. Снизу вверх резко уменьшается количество мелких валунов.

Степень окатанности галек во всех фракциях увеличивается вверх по разрезу; лучше окатаны средние и крупные гальки. В нижней части разреза сланцевой толщи среди кварцевых галек наблюдаются плохо окатанные обломки, количество которых вверх уменьшается. Единичные плохо окатанные обломки встречаются в верхней части разреза среди галек кварцитового состава. Степень насыщенности гальками увеличивается в линзах конгломератов верхней части разреза, где она составляет 39 штук на 1 м² поверхности конгломерата, в то время как в нижней части содержится всего 12—13 галек на 1 м².

Цемент конгломератов по разрезу сланцевой толщи практически остается постоянным. В отдельных пластах и слоях несколько изменяются его зернистость и содержание порфиробластического биотита. Но эти изменения незначительны и не выражают никакой закономерности.

Таким образом, и в этом разрезе остаются почти неизменными облик и состав обломков и цемента романовских конгломератов, несмотря на их невыдержанный по разрезу и простираению мелколинзовидный характер.

Таблица 40

Изменение состава, размеров и окатанности обломков романовских конгломератов по простиранию с запада на восток в южном крыле синклинали (Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %				Степень окатанности обломков												Гранулометрический состав				
					Окатанные, %				Полуокатанные, %				Угловатые, %				Фракция, см	Содержание, %			
	А	Б	В	Г	А	Б	В	Г	А	Б	В	Г	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
Кварц	52,2	61,6	64,5	51,0	41,8	41,3	54,8	41,0	56,7	56,2	36,1	45,2	1,5	2,5	9,1	13,8	3-4	46,5	50,4	71,4	70,1
																	6-9	53,5	47,8	26,7	29,9
																	12-15	—	1,8	1,9	—
Кварциты мусковитовые	31,3	26,5	22,6	38,7	25,0	14,1	48,7	74,1	75,0	83,6	48,7	25,9	—	2,3	2,6	—	3-4	64,2	51,0	44,0	68,6
																	6-9	35,8	34,1	48,0	31,4
																	12-15	—	14,9	8,0	—
Кварциты мономинеральные	16,5	11,9	12,9	10,3	5,3	14,0	29,4	82,1	94,7	81,0	67,7	17,9	—	—	2,9	—	3-4	40,0	47,6	51,4	50,0
																	6-9	60,0	42,9	40,5	50,0
																	12-15	—	9,5	8,1	—

Примечание. А — 3—4 гальки на 1 м² (подсчитано 122 гальки); Б — 16 галек на 1 м² (подсчитано 368 галек); В — 27 галек на 1 м² (подсчитано 526 галек); Г — 145 галек на 1 м² (подсчитано 391 галька).

Таблица 41

Изменение состава, размеров и окатанности обломков романовских конгломератов вкrest их простирания (пункт Б), Малые Кейвы

Петрографический состав	Содержание, %			Гранулометрический состав			Степень окатанности обломков									
				Фракция, см	Содержание, %			Окатанные, %			Полуокатанные, %			Угловатые, %		
	I	II	III		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Кварц	73,6	77,2	39,8	3-4	43,8	54,5	58,8	47,6	41,7	10,0	52,4	58,3	80,0	—	—	10,0
6-9				52,1	45,4	41,2	48,0	55,0	14,3	52,0	45,0	71,4	—	—	14,3	
12-15				4,1	—	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Кварциты мусковитовые	15,2	11,4	47,6	3-4	33,3	50,0	62,5	60,0	25,0	20,0	40,0	75,0	80,0	—	—	—
6-9				33,4	50,0	29,2	40,0	—	—	60,0	100,0	100,0	—	—	—	
12-15				33,3	—	8,3	—	—	50,0	100,0	—	50,0	—	—	—	
Кварциты гранулированные мономинеральные	11,2	11,4	12,6	3-4	22,2	57,1	75,0	50,0	25,0	—	50,0	75,0	100,0	—	—	—
6-9				66,7	42,9	—	33,4	33,4	—	66,6	66,6	—	—	—	—	
12-15				11,1	—	25,0	—	—	—	100,0	—	100,0	—	—	—	

Примечание. I — верхняя часть толщи (52—55 м от кровли), подсчитано 151 галька (13 штук на 1 м²); II — верхняя часть толщи (72—76 м от кровли), подсчитано 114 галек (21 штука на 1 м²); III — нижняя часть толщи (125—130 м от кровли), подсчитано 103 гальки (18 штук на 1 м²).

Таблица 42

Изменение состава, размеров и окатанности обломков романовских конгломератов вкrest их простирания (пункт В), Малые Кейвы

Петрографический состав	Содержание, %		Гранулометрический состав			Степень окатанности обломков					
			Фракция, см	Содержание, %		Окатанные, %		Полуокатанные, %		Угловатые, %	
	II	III		II	III	II	III	II	III	II	III
Кварц	66,8	56,0	3-4	76,5	54,2	61,0	30,8	30,3	46,1	8,7	23,1
			6-9	23,5	37,5	63,2	44,5	31,6	55,5	5,2	—
			12-15	—	8,3	—	—	—	100,0	—	—
Кварциты мусковитовые	20,2	32,1	3-4	52,8	21,4	52,7	—	42,1	100,0	5,2	—
			6-9	47,2	45,0	64,7	71,4	29,4	28,6	5,9	—
			12-15	—	28,0	—	50,0	—	50,0	—	—
Кварциты гранулированные	13,2	11,9	3-4	60,7	22,2	47,0	—	53,0	100,0	—	—
			6-9	35,7	55,6	50,0	—	40,0	100,0	10,0	—
			12-15	3,6	22,2	—	—	100,0	100,0	—	—

Примечание. II — верхняя часть толщи (72 м от кровли), подсчитано 417 галек (39 штук на 1 м²); III — нижняя часть толщи (126 м от кровли), подсчитано 109 галек (12—13 штук на 1 м²).

Кроме описанных конгломератов южного крыла синклинали, автором был изучен выход аналогичных по возрасту конгломератов в северном крыле складки. Он располагается на северо-восточном склоне высоты с отметкой 281,4 (см. рис. 38). Конгломераты залегают здесь в толще кварцитов сланцев, подстилающихся на севере биотитовыми гнейсами лебяжинской свиты. По направлению на юг сланцы сменяются пачкой мусковитовых кварцитов, слагающих ядро синклинали складки. Форму конгломератовых тел определить не удалось ввиду плохой обнаженности, но, вероятно, они образуют линзовидные пласты и линзы, как и конгломераты южного крыла.

Конгломератовые тела чередуются с пластами и пачками сланцев (рис. 42), представляющих собой стратифицированную толщу, в которой переслаиваются кварцитовые и кварц-мусковитовые сланцы и мусковитовые филлиты. В сланцах содержится порфиробластический гранат, количество которого местами достигает 30—40%; размеры отдельных кристаллов 3—4 см (в мусковитовых филлитовидных сланцах). В виде более редких порфиробласт присутствуют биотит и ставролит. Общая мощность толщи этих порфиробластических кварцитовых сланцев с конгломератами составляет около 200 м.

По петрографическому составу галек и цемента конгломераты сходны с таковыми южного крыла, хотя и отличаются от последних бóльшим разнообразием и насыщенностью обломочным материалом (210 галек на 1 м² поверхности обнажения). Кроме обычных для романовских конгломератов галек кварца и кварцитов, в северном крыле широко распространены обломки мусковитовых филлитовидных (32%) и биотитовых (23%) сланцев. Встречаются мелкие обломки светло-серых тонкозернистых кварцитов — алевролитов (3%), единичные гальки ярко-зеленых сланцев и биотитовых кварцитов. Кроме того, среди галек кварцитов существенное значение (13%) приобретают разновидности, содержащие до 30% кристалликов граната (табл. 43). В общей массе гальки кварца (5%), мелкозернистых (18%) и мономинеральных (5%) кварцитов занимают несколько подчиненное положение по отношению к сланцевым обломкам.

Таблица 43

Состав обломков романовских конгломератов северного крыла синклинали (Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав	
		Фракция, см	Содержание, %			Фракция, см	Содержание, %
Филлитовидные мусковитовые сланцы	32,0	3—4	34,2	Кварциты моно-минеральные	5,4	3—4	90,0
		6—9	53,2			6—9	10,0
		12—15	12,2			12—15	—
Сланцы биотитовые	23,1	3—4	50,0	Кварц жильный	5,4	3—4	85,0
		6—9	40,6			6—9	15,0
		12—15	9,4			12—15	—
Кварциты мелкозернистые	18,0	3—4	75,0	Кварциты серые, мелкозернистые (алевролиты)	2,7	3—4	20,0
		6—9	25,0			6—9	60,0
		12—15	—			12—15	20,0
Кварциты гранатовые	12,6	3—4	52,6	Сланец ярко-зеленый (фукситовый)	0,8	3—4	67,0
		6—9	42,1			6—9	33,0
		12—15	5,3			12—15	—

Примечание. Подсчитано 372 гальки на площади 1,75 м², в среднем на 1 м² поверхности конгломерата приходится 210 галек.

Несмотря на разнообразные размеры обломков, конгломераты в целом нельзя назвать плохо отсортированными, так как отдельные по составу группы галек обнаруживают преобладание разных по размерам фракций и неодинаковую сортировку. Так, среди кварцевых и кварцитов галек преобладают мелкие (75—100% фракции 3—4 см). Исключение составляют гранатовые кварциты, среди которых 42% галек относится к классу крупных (6—9 см). Среди сланцевых обломков 40—50% принадлежит к классу 6—9 см, а 9—12% представлены мелкими валунами (12—15 см). При этом следует учитывать, что сланцевые гальки и особенно гальки мусковитовых филлитовидных сланцев сильно расплющены, и не исключено, что до метаморфизма конгломератов они имели более изометричную форму и соответственно более мелкие размеры.

Форма сланцевых галек в плане округло-овальная и округлая, свидетельствующая о хорошей их окатанности; в разрезе сланцевые гальки представляют собой сильно уплощенные лепешки или линзы. Гальки кварца и кварцитов также уплощены, но значительно слабее сланцевых. Кварцевые и кварцитовые гальки большей частью являются полуокатанными и окатанными и обладают овально-округлой, иногда слабо сплюсненной формой (рис. 43).

Заполняющее вещество конгломерата представлено порфиробластическими ставролит-гранат-кварцевыми сланцами и мусковитовыми кварцитами, возникшими за счет кварцевых алевролитов и песчаников с примесью обломков (1—3%) рудного минерала. Цемент был, вероятно, глинистый, базального и базально-порового типов и теперь представлен тонкочешуйчатым мусковитом, в массе которого встречаются крупные пойкилобласты мусковита и иногда биотита, а также граната (1—3 мм) и ставролита (до 3—5 мм).

Таким образом, состав цемента и обломочной части конгломератов остается сходным с таковым конгломератов южного крыла синклинали. Цемент — все тот же порфиробластический кварцитовый сланец, обломки — аналогичные сланцевые, кварцевые и кварцитовые, правда, с преобладанием сланцевых галек над всеми остальными, чем эти конгломераты несколько отличаются от южных.



Рис. 42. Конгломерат северного крыла синклинали. В верхней половине штуфа видна тонкая слоистость в порфиробластических сланцах, чередующихся с конгломератами



Рис. 43. Романовский конгломерат северного крыла синклинали. Темно-серое — гальки биотитовых сланцев; светлое — гальки мусковитовых филлитовидных сланцев и мусковитовых кварцитов. В правой нижней части штуфа — валуны кварцита

Большой удельный вес и размеры сланцевых галек в северном конгломерате указывают на большую вероятность поступления в конгломерат указанных обломков из областей, лежащих к северу, т. е. из района Больших Кейв, где аналогичные породы сравнительно с другими районами широко развиты. Для сравнения изменения количества кварцевых и кварцитовых галек в обоих крыльях синклинали количество их в конгломератах северного крыла пересчитано на 100% (табл. 44).

Таблица 44

Сравнение количества, размеров и окатанности кварцевых и кварцитовых обломков романовских конгломератов южного (пункт В) и северного крыльев синклинали (Малые Кейвы)

Петрографический состав	Содержание, %		Степень окатанности обломков						Гранулометрический состав		
			Окатанные, %		Полуокатанные, %		Угловатые, %		Фракция, см	Содержание, %	
	1	2	1	2	1	2	1	2		1	2
Кварц	64,5	19,0	54,8	26,7	36,1	73,3	9,1	—	3—4	71,4	85,0
									6—9	26,7	15,0
									12—15	1,9	—
Кварциты мусковитовые	22,6	62,0	48,8	48,8	48,6	49,7	2,6	1,5	3—4	44,0	75,0
									6—9	48,0	25,0
									12—15	8,0	—
Кварциты мономинеральные	12,9	19,0	29,4	44,8	67,7	55,2	2,9	—	3—4	51,4	90,0
									6—9	40,5	10,0
									12—15	8,1	—

Примечание. 1 — южное крыло; 2 — северное крыло.

Количество кварцевых галек в северном конгломерате резко уменьшается, в то время как почти так же резко увеличивается количество мусковитовых кварцитов. Характерно резкое уменьшение в направлении на север размеров указанных галек. Среди галек северных конгломератов почти полностью отсутствуют угловатые обломки, в отличие от конгломератов южного крыла. Уменьшение степени окатанности кварцевых галек с юга на север объясняется резким уменьшением их размеров и не связано с дальностью и направлением их переноса.

Поступление кварцитовых обломков в северный участок отложения конгломерата шло, по-видимому, с севера, а кварцевых — с востока, юго-востока и юга. В целом это согласуется с представлениями о направлениях переноса обломочного материала в конгломератах южного крыла, где сланцевые гальки были, вероятно, принесены с севера, кварцевые гальки в центральной и восточной частях этого участка синклинали — с востока, юго-востока и юга, а источники кварцитовых галек находились, очевидно, на севере, хотя не исключено, что часть кварцитовых обломков поступала с юга. В генетическом отношении романовские конгломераты представляют собой прибрежные накопления, обломочный материал которых претерпел длительные преобразования, возможно, неоднократное переотложение. Возникновению его предшествовал, по-видимому, длительный этап континентального выветривания.

Конгломераты рижгубской свиты

Исследованные автором конгломераты развиты в районе западного замыкания Имандра-Варзугского синклинали на Монче-полуострове оз. Имандра. В геологическом отношении этот район представляет собой центриклиналь крупной пологой, замыкающейся на северо-западе синклинали (рис. 44), сложенной эффузивно-осадочными породами, подразделяющимися на три свиты: рижгубскую, сейдореченскую и титанскую (Н. Г. Добрынина, А. С. Кузнецова, 1960 г.).

Конгломераты слагают нижнюю часть рижгубской свиты, залегающей на разных стратиграфических комплексах с размывом и угловым несогласием. Так, на севере рижгубская свита лежит на плагиоклазовых

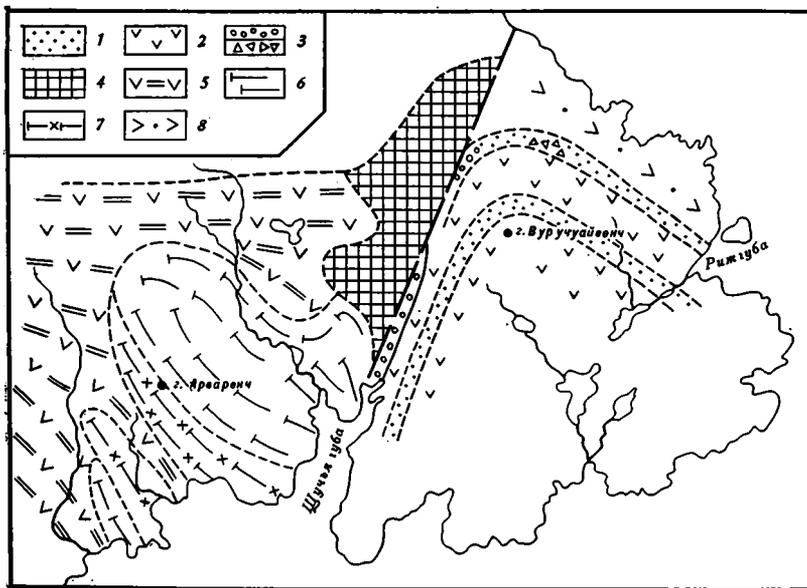


Рис. 44. Схема геологического строения района Монче-полуострова (по материалам Н. Г. Добрыниной, А. С. Кузнецовой, М. Е. Зильбера)

1 — кварциты, кварцитовые сланцы, туфосланцы; 2 — диабазы и их туфы, туфосланцы; 3 — конгломераты, конгломерато-брекчии и кварциты рижгубской свиты; 4 — габбро-нориты предгорий Монче-тундры; 5 — габбро, габбро-амфиболиты и габбро-диориты; 6 — альбитовые и альбит-амфиболовые гнейсы горы Арваренч; 7 — сланцеватые амфиболиты; 8 — плагиоклазовые гранодиорито-гнейсы

гранодиорито-гнейсах, прорванных аплитовыми и пегматитовыми жилами. Обычно эти жилы столь многочисленны, что, пересекаясь, образуют густую сетку, в «окнах» которой видны вмещающие их гранодиорито-гнейсы. Последние считаются архейскими, хотя не исключена возможность их более молодого, раннепротерозойского, возраста. В юго-западном крыле синклинали породы рижгубской свиты залегают на альбитовых и альбит-амфиболовых гнейсах горы Арваренч, относящихся к образованиям либо тундровой, либо низов имандра-варзугской серии, и на габбро-норитах предгорий Монче-тундры (гора Вуручуайвенч).

Конгломераты, залегающие в основании рижгубской свиты или вблизи него, перекрываются туфосланцами и диабазам. Мощность конгломератов от нескольких десятков сантиметров до 20—50 м. В плане они имеют форму дуги, которая от Щучьей губы протягивается на север мимо горы Вуручуайвенч и далее на северо-восток севернее карьера Риж-губа.

Для конгломератов характерно: 1) залегание на разнообразных по составу и возрасту образованиях; 2) преобладание в составе галек пород, непосредственно подстилающих конгломераты; 3) туфогенный материал в цементе; 4) степень метаморфизма слабее, чем у подстилающих толщ. Слоистость конгломератовой пачки выражается в чередовании пластов конгломератов, содержащих обломки и цемент различного состава и характеризующихся неодинаковой струженностью обломочного материала и различными преобладающими размерами галек и валунов. Разнообразие состава обломков и мощность конгломератовой пачки увеличиваются по простиранию в южном направлении.

К северу от карьера Риж-губа обломочные породы представлены брекчией, состоящей из угловатых и остроугольных, реже из слегка окатанных обломков плагиоклазов, аплитов и диорито-гнейсов (рис. 45), на которых непосредственно залегают брекчия. Размеры обломков изменяются

от микроскопических до 5—9 см; отсортированность их крайне низкая. Сгруженность обломков такая, что крупные индивиды не соприкасаются друг с другом, а пространства между ними заполнены мелкими обломками и туфогенным цементом. Мелкие обломки по составу идентичны крупным. Заполняющее вещество представлено туфопесчаниками и туфосланцами, содержащими неравномерно распределенные гравийные обломки плагиоклазов и аплитов. Никаких признаков слоистости не наблюдается.

Несколькими километрами южнее, в окрестностях горы Вуручайвенч, базальная пачка пород представлена конгломератами, слагающими линзовидные тела и линзы (рис. 46), несколько различающиеся составом, размерами и сгруженностью обломочного материала. Конгломераты залегают здесь на габбро-норитах предгорий Монче-тундры, переслаиваются с туфопесчаниками и туфосланцами и перекрываются диабазами и их туфами. Видимая мощность конгломератовой пачки 15—20 м.

Т а б л и ц а 45
Состав обломков рижгубских конгломератов из окрестностей
горы Вуручайвенч

Петрографический состав	Содержание, %	Гранулометрический состав		Степень окатанности обломков		
		Фракция, см	Содержание, %	Окатанные, %	Полуокатанные, %	Угловатые, %
Габброиды (в том числе нориты)	64,5	3—4	35,8	20,0	44,0	36,0
		6—9	48,7	11,7	50,0	38,3
		12—15	15,5	26,4	63,9	9,7
Туфы основные	20,0	3—4	29,6	23,7	43,0	33,3
		6—9	49,3	8,6	80,0	11,4
		12—15	21,1	26,7	60,0	13,3
Туфоалевролиты, туффиты	6,0	3—4	25,0	50,0	50,0	—
		6—9	50,0	25,0	50,0	25,0
		12—15	25,0	—	100,0	—
Порфириты, диабазы	5,7	3—4	55,6	50,0	30,0	20,0
		6—9	38,8	14,3	71,4	14,3
		12—15	5,6	—	100,0	—
Гранитоиды	3,8	3—4	50,0	—	50,0	50,0
		6—9	41,6	20,0	60,0	20,0
		12—15	8,4	—	100,0	—

Примечание. Подсчитано 425 галек, в среднем на 1 м² поверхности обнажения приходится 90 галек.

Сортировка вуручайвенчских конгломератов крайне слабая: наряду с мелкими гальками (1—2 см) и гравием присутствует валунный материал (до 40—50 см в диаметре), причем количество обломков величиной более 10 см составляет 40—50, иногда 70%. О средних размерах обломков поэтому говорить трудно, тем более, что для разных по составу галек они различны (табл. 45).

В составе обломков преобладают габброиды (64%), сильно измененные, перекристаллизованные, окварцованные; среди них около 20% приходится на долю норитов, сходных с норитами предгорий Монче-тундры. Около 20% обломков сложены туфами основного состава, 6% — туффитами, туфоалевролитами, 6% — диабазовыми порфиритами и диабазами. В подчиненном количестве (около 4%) присутствуют обломки гранитов (рис. 47). Наиболее крупные обломки норитов, туфоалевролитов и

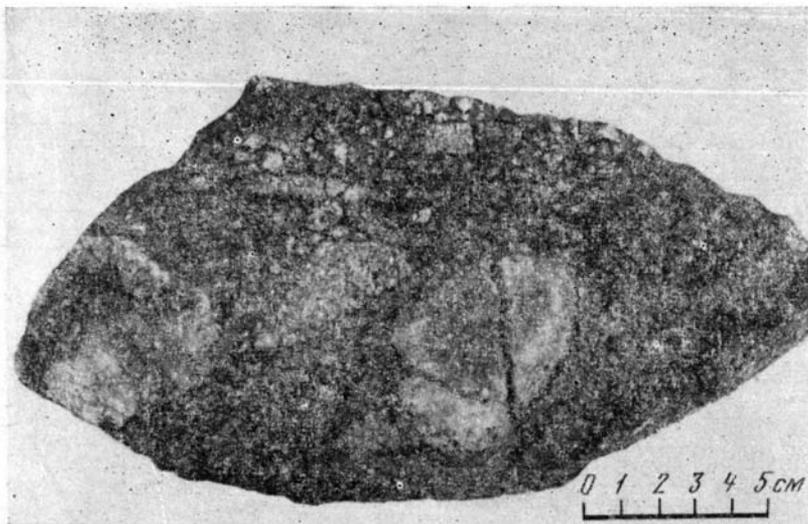


Рис. 45. Конгломерато-брекчия, состоящая из обломков аплитов, диорито-гнейсов, плагиоклазов, сцементированных туфопесчаником (окрестности Риж-губы)



Рис. 46. Характер выходов рижгубских конгломератов в окрестностях горы Вуручайвенч

туффитов; среди мелких обломков перечисленные породы почти полностью отсутствуют. Обломки туфов, гранитоидов и габброидов (исключая нориты) сравнительно плохо отсортированы и довольно равномерно распределены по всем фракциям.

Форма обломков уплощенно-вытянутая, иногда караваяобразная или эллипсоидальная (рис. 48). В зависимости от состава гальки и валуны деформируются по-разному. Сильнее всего уплощены и разлинзованы обломки туфов, туффитов, туфоалевролитов. Несколько менее деформированы обломки крупнозернистых габброидов; гальки гранитоидов, диабазов, порфиритов сохраняют свою форму лучше. Степень окатанности обломочного материала удовлетворительная, судя по очертаниям галек в плоскостях сланцеватости. Преобладают полуокатанные обломки, существенную часть составляют угловатые индивиды, встречающиеся преиму-



Рис. 47. Конгломерат, состоящий из обломков габбро, норитов, туфов основного состава, туффитов, порфиритов, редких карбонатных алевролитов и единичных гранитоидов (гора Вуручуайвенч)



Рис. 48. Караваяобразная форма обломков рижгубских конгломератов (окрестности горы Вуручуайвенч)

щественно среди мелких фракций. Наиболее хорошо окатаны гальки туфо-алевролитов, туффитов, габбро. Гранитоидные обломки окатаны плохо.

Насыщенность конгломерата гальками высокая: обломки обычно плотно прилегают один к другому, заполняющего вещества мало. В разных пластах и линзах сгруженность обломочного материала изменяется в пределах 20—30 обломков на 1 м² поверхности конгломерата.

В районе Щучьей губы конгломератовая пачка представлена чередованием пластов и линз конгломератов и безгалечных пластов туфопесчаников, гравелитов, туфоалевролитов, туфосланцев. Мощность отдельных пластов в этом переслаивании 0,3—0,8 м, иногда до 1,5—3 м, причем конгломераты составляют примерно 80% пород разреза. Общая видимая

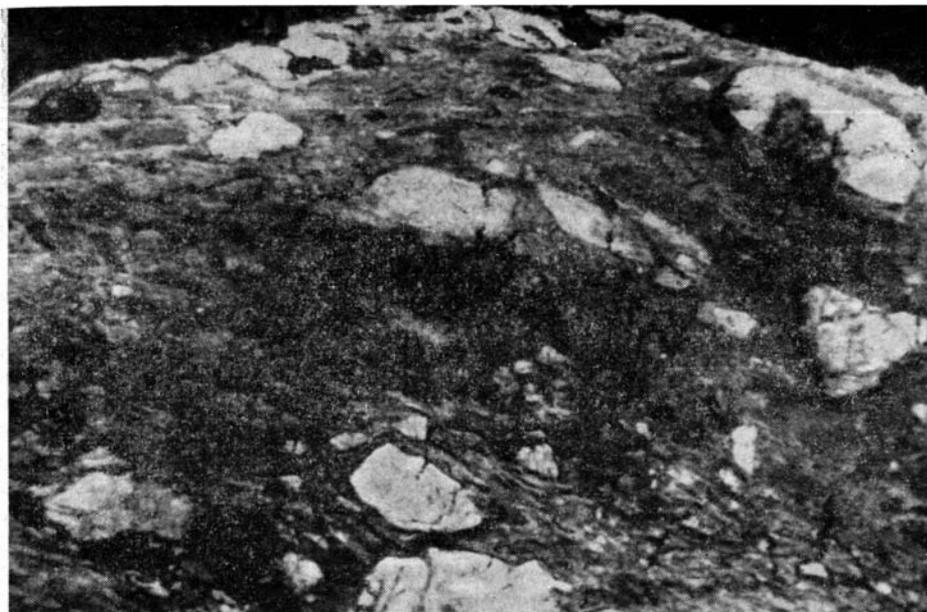


Рис. 49. Несортированный валунный конгломерат из окрестностей Щучьей губы

мощность пачки конгломератов, обнажающейся преимущественно в виде элювиальных глыб, составляет около 50 м. Конгломераты залегают здесь на биотит-альбитовых гнейсах горы Арваренч и перекрываются тонкослоистыми, тонкозернистыми туфопесчаниками и туфоалевролитами, которые в свою очередь перекрываются туфами и метадиабазами.

Конгломераты Щучьей губы так же плохо отсортированы, как и в районе горы Вуручайвенч, хотя в отдельных пластах здесь сортировка их удовлетворительная и даже хорошая. Наряду с мелкими гальками и гравием обычно присутствуют крупные гальки и валуны (рис. 49). Характерно, что соседние пласты различаются составом и величиной преобладающих обломков, причем мелкие обломки могут по составу совершенно не соответствовать крупным галькам и валунам. Например, валунный материал почти целиком сложен гранитоидами, а все остальные обломки — гнейсами, сланцами, габброидами, диабазами, туфами.

В составе крупных обломков преобладают габброиды и альбитовые гнейсы, сходные с гнейсами горы Арваренч; существенное значение имеют гранитоиды, основные эффузивы и их туфы. В подчиненном количестве встречаются туфоалевролиты, туффиты, карбонатные алевролиты. Наиболее крупными являются обломки гранитоидов, габброидов и иногда гнейсов. Среди мелких галек преобладают туфы и эффузивы основного состава.

Форма обломков эллипсоидальная или уплощенно-вытянутая. Уплощены обычно обломки туфов, туффитов, туфоалевролитов, алевролитов. Гальки и валуны габброидов, гранитоидов, альбитовых гнейсов, эффузивов сохраняют свою форму значительно лучше. Окатанность обломочного материала умеренная. Присутствует значительное количество слабоокатанных и угловатых галек и валунов. Встречаются единичные остроугольные обломки. Лучше всего окатаны гальки туфоалевролитов, туффитов, габброидов. Плохо окатаны гальки и валуны гранитоидов. Насыщенность конгломерата обломками определяется по незначительному количеству цементирующего материала и довольно плотному прилеганию обломков.

Заполняющее вещество рижгубских конгломератов представлено туфопесчано-гравийным материалом, туфоалевролитами, туфосланцами, сильно хлоритизированными и рассланцованными. Отчетливой слоистости они не обнаруживают, сменяя друг друга в разрезе и по простиранию без резких переходов. Гравийные обломки по составу аналогичны галькам и, кроме того, представлены плагиоклазами, реже кварцем.

В генетическом отношении конгломераты являются базальными образованиями, состав которых четко отражает состав подстилающих пород. Конгломераты накапливались в прибрежных частях быстро трансгрессирующего морского водоема, причем в их образовании активная роль принадлежит также вулканической деятельности, давшей обильный туфовый материал для их цемента. Возможно, туфогенно-осадочный материал цемента частично возник в результате перемыва более древних туфовых накоплений, которые также могли быть источниками обломков туфов и туффитов.

Итак, были рассмотрены и описаны наиболее существенные выходы конгломератов. Конечно, последующими работами будут обнаружены новые их местонахождения. Выделенные автором группы конгломератов отличаются геологическим положением, условиями залегания, составом обломков и цемента, гранулометрическим составом, окатанностью и др. Несмотря на невыдержанность по простиранию докембрийских конгломератов, что вообще свойственно этому типу отложений, каждый тип конгломератов имеет свою достаточно индивидуальную характеристику.

ИСТОЧНИКИ ОБЛОМОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Ниже приводится краткая петрографическая характеристика пород, слагающих архейский фундамент и весь разрез протерозойских толщ, среди которых на шести стратиграфических уровнях располагаются изученные и описанные выше конгломераты. Это необходимо для сравнения типов и разновидностей пород разреза с породами, входящими в состав обломков и цемента конгломератов. Огромный объем исследуемого материала — шесть разновозрастных конгломератов из четырех различных районов Кольского полуострова, шесть — восемь типов пород галек почти в каждом конгломерате и изменения их по простиранию конгломератовых толщ для каждого из районов — дает большие и хорошие сравнительные данные для выяснения возможных материнских пород и возможных областей сноса обломков в разные периоды осадконакопления. В то же время столь большой объем петрографического материала вызвал необходимость остановиться в основном на характеристике типов пород стратиграфического разреза и типов пород, слагающих гальки и цемент конгломератов протерозоя Кольского полуострова.

Сравнение состава и других петрографических особенностей пород, слагающих гальки каждого конгломерата, с особенностями пород архея и протерозоя в коренном залегании позволило выявить породы, послужившие источником для образования конгломератов. Площадные наблюдения над изменением состава, размеров, формы, окатанности и сгруженности обломков позволяют судить о направлениях сноса и способах отложения обломочного материала.

Краткая петрографическая характеристика пород архея и протерозоя, развитых в областях распространения протерозойских конгломератов

Архейские комплексы, подстилающие образования протерозоя в восточной части Кольского полуострова, представлены олигоклазовыми и плагиомикроклиновыми гнейсо-гранитами и гнейсо-гранодиоритами. В не-

которых близлежащих районах в них встречаются, возможно в виде останцов, пачки биотитовых гнейсов, амфиболитов и железистых кварцитов архея.

Протерозойские комплексы представлены образованиями тундровой, кейвской и имандра-варзугской серий — осадочными и вулканогенно-осадочными образованиями лязозерской, полмостундровской, лебяжинской, вороньбетундровской, червуртской, выхчуртской, романовской свит (табл. 46).

Архейские образования

Архейские плагиоклазовые и плагиомикроклиновые гнейсо-граниты (табл. 47, 48) различаются только по количеству присутствующих в них плагиоклаза и калиевого полевого шпата. Морфологические особенности и взаимоотношения этих главных минералов в обеих породах одинаковы, то же самое относится и к остальным минералам, входящим в состав тех и других гранитов. Гнейсо-гранодиориты от указанных гнейсогранитов отличаются несколько большим содержанием плагиоклаза и несколько большей его основностью.

Плагиоклаз гранитоидов представлен идиоморфными таблитчато-призматическими зернами среди ксеноморфной более мелкозернистой основной ткани породы, сложенной главным образом кварцем, претерпевшим почти повсюду грануляцию и перекристаллизацию. Плагиоклаз полисинтетически сдвойникован и частично серицитизирован. Иногда наблюдается коррозия зерен плагиоклаза микроклином с образованием мирмекитов. По составу плагиоклаз представлен преимущественно № 20—25 в гнейсогранитах и № 35 в гнейсо-гранодиоритах. Микроклин представлен ксеноморфными зернами с характерной решетчатой двойниковой структурой, частично замещающими плагиоклаз; зерна его мелкие в олигоклазовых и более крупные в плагиомикроклиновых гнейсо-гранитах. Иногда в породах развиваются порфиробласты микроклина до 2—3 см в поперечнике, включающие зерна плагиоклаза.

Кварц образует агрегаты ксеноморфных и изометричных зерен, часто гранулированных, обладающих облачным и мозаичным угасанием.

Биотит чешуйчатый, обтекает призматические зерна плагиоклаза, встречается также в виде крупных пластин; плеохроирует в буро-зеленых тонах, частично переходит в мусковит, содержит включения циркона с плеохроичными двориками вокруг последних.

Мусковит развивается частью по плагиоклазу, частью замещает биотит. Эпидот и сфен в виде мелкозернистых агрегатов и отдельных кристаллов приурочены к периферическим частям пластин биотита. Часто встречаются буро-желтый ортит в оболочке из эпидота, а также циркон и апатит.

Детальная петрографическая и петрохимическая характеристика архейских гранитоидов приводится в работе В. А. Масленникова, Л. П. Бондаренко, В. Б. Дагелайского (1961).

Породы лязозерской свиты

В лязозерской свите выделяют: 1) биотитовые гнейсы; 2) гранат-биотитовые гнейсы; 3) амфибол-биотитовые гнейсы.

В состав биотитовых гнейсов входит плагиоклаз № 20—35 (35—50%), кварц (20—40%), биотит (10—15%). Гранат-биотитовые гнейсы отличаются от биотитовых присутствием граната в количестве 15—20% (иногда до 30—40%). В биотит-амфиболовых и амфибол-биотитовых гнейсах, отличающихся более темной окраской, присутствует обыкновенная роговая обманка — от 3—5 до 20—25%. Переходы между всеми перечисленными разностями гнейсов постепенные. Кроме указанных минералов в породах лязозерской свиты встречаются эпидот и цоизит в количествах

Таблица 46

Петрографические разности протерозойских пород

Свита	Порода
Романовская, вяхчуртская	Порфиробластические мусковит-ставролит-биотит-кварцевые сланцы и мусковитовые кварциты с гранатом Конгломераты
Червуртская	Киаинитовые, киаинит-биотитовые, киаинит-ставролитовые, ставролитовые гнейсы и сланцы, частью с гранатом Конгломераты
Вороньетундровская, лебяжинская	Мусковит-биотитовые и биотитовые гнейсы, биотит-кварцевые, мусковит-биотитовые и мусковит-кварцевые сланцы, кварцитовидные лейкократовые гнейсы, измененные кислые эффузивы Конгломераты
Полмостундровская	Плагиоклазовые амфиболиты, биотит-амфиболовые и амфиболовые гнейсы, гранатовые амфиболиты, магнетитовые кварциты
Лявозерская	Биотитовые, гранат-биотитовые, амфибол-биотитовые гнейсы Конгломераты

Таблица 47

Химический состав архейских гранитоидов Кольского полуострова
(в вес.%)

Оксиды	Нижнеархейские гранитоиды			Верхнеархейские гранитоиды	
	1	2	3	4	5
SiO ₂	70,65	68,40	72,89	75,57	73,76
TiO ₂	0,20	0,35	0,06	0,21	Следы
Al ₂ O ₃	15,60	14,91	14,02	12,87	15,02
Fe ₂ O ₃	1,41	1,50	0,96	1,07	1,08
FeO	0,72	1,55	2,48	0,96	0,29
MnO	Следы	0,02	0,03	0,02	Следы
MgO	0,63	2,73	0,48	0,43	0,33
CaO	4,23	3,09	2,70	1,24	1,78
Na ₂ O	5,12	3,39	3,75	2,62	4,02
K ₂ O	1,59	3,48	1,71	5,11	3,34
P ₂ O ₅	0,14	0,42	0,02	—	Нет
B ₂ O ₃	—	—	—	—	0,47
H ₂ O	0,27	—	—	—	—
H ₂ O ₁₀₅	0,07	0,07	0,01	0,07	Нет
П.п.п.	—	0,28	0,43	0,34	0,39
Сумма	100,63	100,19	99,54	100,51	100,48

Примечание. 1 — олигоклазовый гнейсо-гранит района западнее Контозера (Масленников, Прияткина, 1960), аналитик И. И. Матвеева; 2, 3 — гнейсо-гранодиорит, правобережье р. Вороньей (данные И. В. Гинзбург, 1952 г.), аналитик В. Г. Загинайченко; 4 — гнейсо-гранодиорит, оз. Верхнее Ворнояр (данные И. В. Гинзбург, 1952 г.), аналитик З. И. Горощенко; 5 — плагиомикроклиновый гнейсо-гранит района севернее Лявозера (Масленников, Прияткина, 1960), аналитик В. Д. Бугрова.

Таблица 48

Химический состав гранитоидов Кольского полуострова (в вес.%)

Окислы	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	71,49	74,91	73,12	81,0	59,2	76,7	75,9
TiO ₂	0,33	0,25	Следы	—	—	—	—
Al ₂ O ₃	15,31	14,80	15,00	13,00	24,7	13,4	13,7
Fe ₂ O ₃	0,26	0,83	0,81	0,6	0,3	0,7	0,6
FeO	1,96	0,42	0,72	0,3	0,1	0,5	0,7
MnO	0,03	0,02	Следы	—	—	—	—
MgO	0,27	0,15	0,33	0,4	0,1	0,5	0,9
CaO	2,81	1,47	0,84	2,8	3,5	3,2	3,6
Na ₂ O	4,48	2,86	3,10	0,3	6,5	3,6	3,6
K ₂ O	2,93	3,24	4,90	1,6	5,0	1,1	1,0
P ₂ O ₅	0,23	0,16	0,19	—	—	—	—
B ₂ O ₃	—	—	0,18	—	—	—	—
H ₂ O ⁺	0,17	0,81	—	} 0,2	0,6	0,3	—
H ₂ O ⁻	0,15	0,21	0,12				
CO ₂	Нет	0,04	—	—	—	—	—
C	»	0,11	—	—	—	—	—
П.п.п.	—	—	0,78	—	—	—	—
С у м м а	100,42	100,28	100,09	100,2	100,0	100,0	100,0
Cr	0,0006	—	—	—	—	—	—
V	0,0029	0,0012	—	—	—	—	—
Ni	—	—	—	—	—	—	—
Co	—	—	—	—	—	—	—
Cu	0,0035	0,0009	—	—	—	—	—

Примечание. 1 — олигоклазовый гнейсо-гранит, оз. Лице, аналитик Г. Ф. Галковская; 2 — грейзенизированный гранит, оз. Лице, аналитик Г. Ф. Галковская; 3 — грейзенизированный гранит, Поросозеро (Масленников, Прияткина, 1960), аналитик М. Э. Ермолаева; 4 — олигоклазовый гнейсо-гранит, оз. Лице; 5 — гнейсо-гранодиорит, горы Спорные; 6 — олигоклазовый гнейсо-гранит, Колмозеро; 7 — грейзенизированный гранит района Поросозера.

Составы пород 4—7 рассчитаны по количественно-минералогическим анализам.

от единичных зерен до 8—10%, а также ортит, сфен, апатит, рутил, микроклин.

Плаггиоклаз обычно № 30—32, представлен таблитчато-призматическими и неправильной формы зернами, в большинстве которых намечаются реликтовые контуры округлых или овальных обломков. Часто одно зерно плаггиоклаза объединяет два-три первоначальных обломка, и в основном этим и определяется современная форма зерен, обязанная своими очертаниями процессам регенерации (рис. 50). Плаггиоклаз часто полисинтетически сдвойникован, причем наблюдающиеся в обломочном зерне двойники не всегда прослеживаются в регенерационной кайме или, наоборот, бывают видны в кайме, в то время как в обломочное ядро кристалла не продолжают. Наблюдается изменение величины зерен по слоям, подчеркивающее слоистость гнейсов.

Кварц представлен изометричными или неправильной формы выделениями, часто более крупными, чем зерна плаггиоклаза, и носит следы явной перекристаллизации. Реликтовых оболочек обломков в кварце не обнаруживается. Наблюдаются линзовидно-прожилковые скопления волнисто угасающих или мозаичных агрегатов кварцевых зерен.

Биотит приурочен в основном к отдельным слоям, по-видимому, к более мелкозернистым исходным осадкам; он пластинчатый, плеохроирует в желто-бурых тонах, располагается параллельно сланцеватости по-

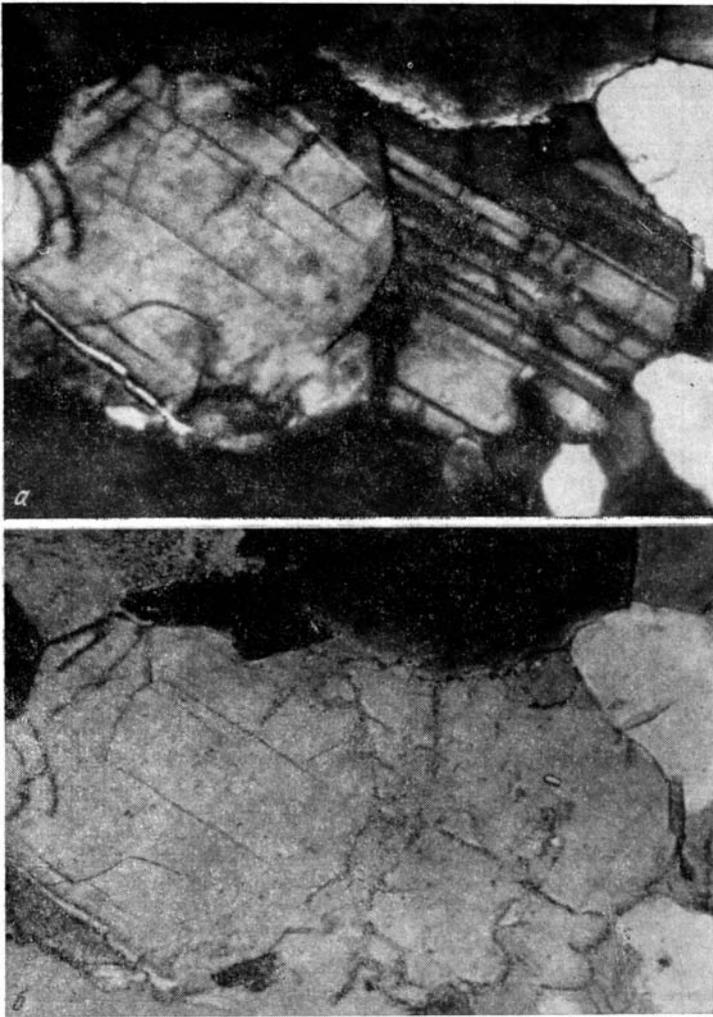


Рис. 50. Регенерация полевошпатовых зерен в биотитовых гнейсах

Одно зерно плагиоклаза объединяет два-три первоначальных обломка, контуры которых часто подчеркнуты «пылью» (в центре рисунка). Полисинтетические двойники прослеживаются также и в регенерационной кайме. Никели скрещены (а) и без анализатора (б), увел. 30

роды. Плеохроичные дворики довольно редки, изредка наблюдается замещение биотита мусковитом.

Амфибол — обыкновенная роговая обманка, плеохроирующая в желтовато-зеленых тонах, замещает биотит (или замещается последним) и при этом захватывает микровключения апатита, циркона, ортита и др., образующие в ней, как и в биотите, плеохроичные дворики. Роговая обманка приурочена только к тем слойкам, которые содержат биотит, и располагается преимущественно параллельно сланцеватости породы.

Гранат представлен мелкими идиоморфными кристаллами альмандина, часто содержащими включения минералов основной массы породы (кварца, плагиоклаза).

В минералах группы эпидота (эпидот, цоизит, клиноцоизит) часто наблюдаются включения ортита, иногда регенерационные структуры (рис. 51). Часто эпидот и цоизит находятся в виде включений в биотите или роговой обманке.

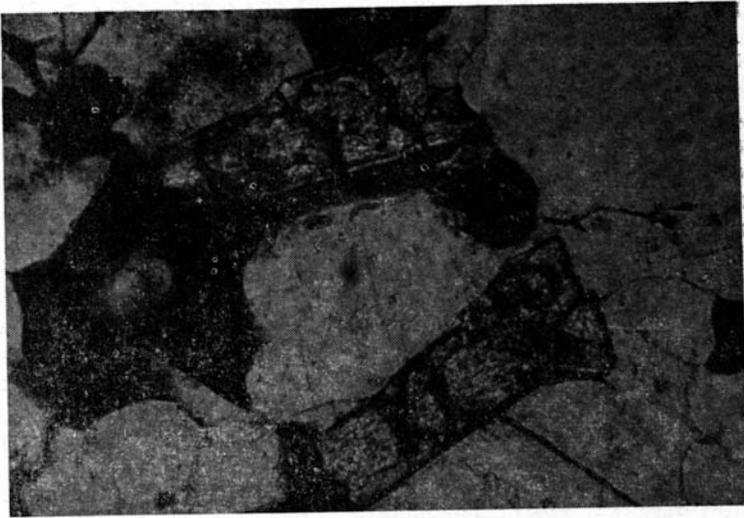


Рис. 51. Регенерация обломочных зерен эпидота и цоизита, внутри которых часто заключены зерна ортита. Регенерационные каймы обычно прозрачнее обломков. Без анализатора, увел. 30

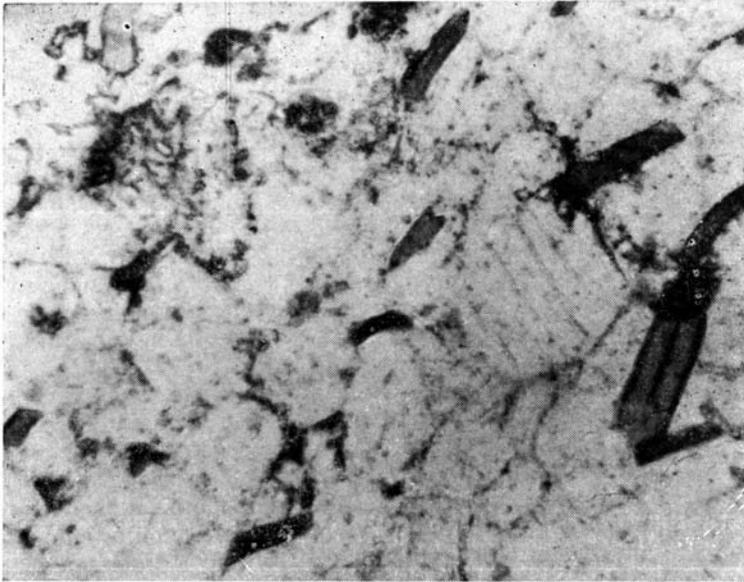


Рис. 52. Бластосаммитовая структура биотитового гнейса лязозерской свиты. Без анализатора, увел. 15

Изредка присутствующий в породах микроклин носит наложенный характер и обычно в виде мелких ксеноморфных выделений занимает поры породы, частью замещая плагиоклаз, либо образуя тонкие секущие прожилки.

Структура породы бластосаммитовая, участками гранобластовая, лепидогранобластовая (рис. 52). Текстура тонкослоистая, подчеркнутая разной зернистостью обломков плагиоклаза и кварца, чередованием лейкократовых слоев с меланократовыми, обогащенными биотитом и амфиболом. К отдельным слоям приурочены скопления зернышек апатита.

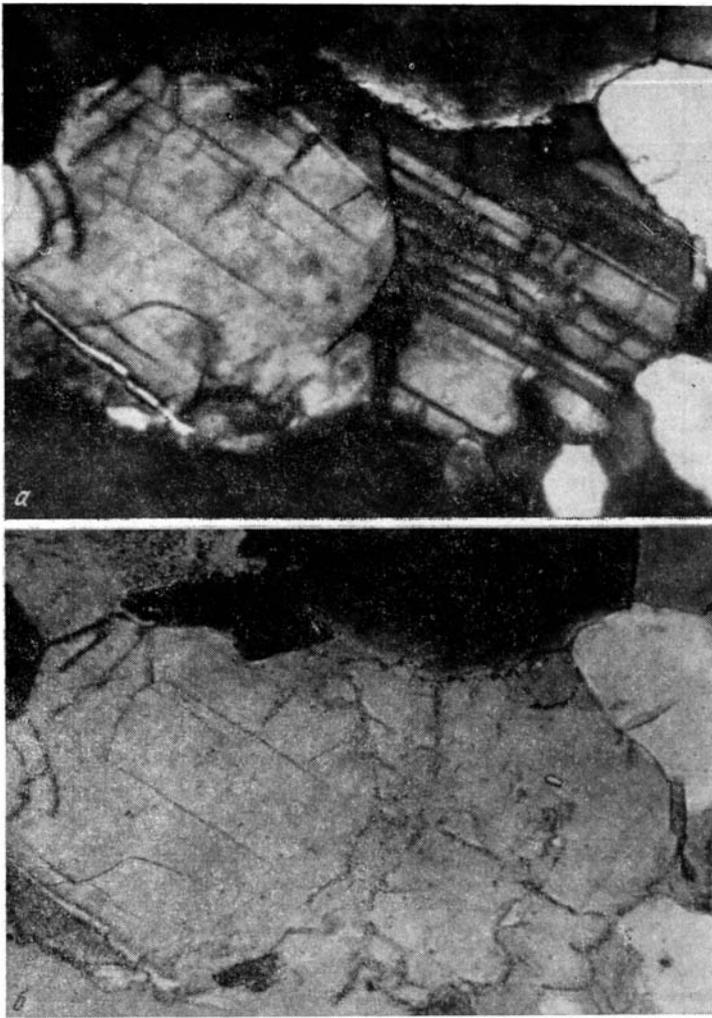


Рис. 50. Регенерация полевошпатовых зерен в биотитовых гнейсах

Одно зерно плагиоклаза объединяет два-три первоначальных обломка, контуры которых часто подчеркнуты «пылью» (в центре рисунка). Полисинтетические двойники прослеживаются также и в регенерационной кайме. Николи скрещены (а) и без анализатора (б), увел. 30

роды. Плеохроичные дворики довольно редки, изредка наблюдается замещение биотита мусковитом.

Амфибол — обыкновенная роговая обманка, плеохроирующая в желтовато-зеленых тонах, замещает биотит (или замещается последним) и при этом захватывает микровключения апатита, циркона, ортита и др., образующие в ней, как и в биотите, плеохроичные дворики. Роговая обманка приурочена только к тем слойкам, которые содержат биотит, и располагается преимущественно параллельно сланцеватости породы.

Гранат представлен мелкими идиоморфными кристаллами альмандина, часто содержащими включения минералов основной массы породы (кварца, плагиоклаза).

В минералах группы эпидота (эпидот, цоизит, клиноцоизит) часто наблюдаются включения ортита, иногда регенерационные структуры (рис. 51). Часто эпидот и цоизит находятся в виде включений в биотите или роговой обманке.



Рис. 51. Регенерация обломочных зерен эпидота и цоизита, внутри которых часто заключены зерна ортита. Регенерационные каймы обычно прозрачнее обломков. Без анализатора, увел. 30

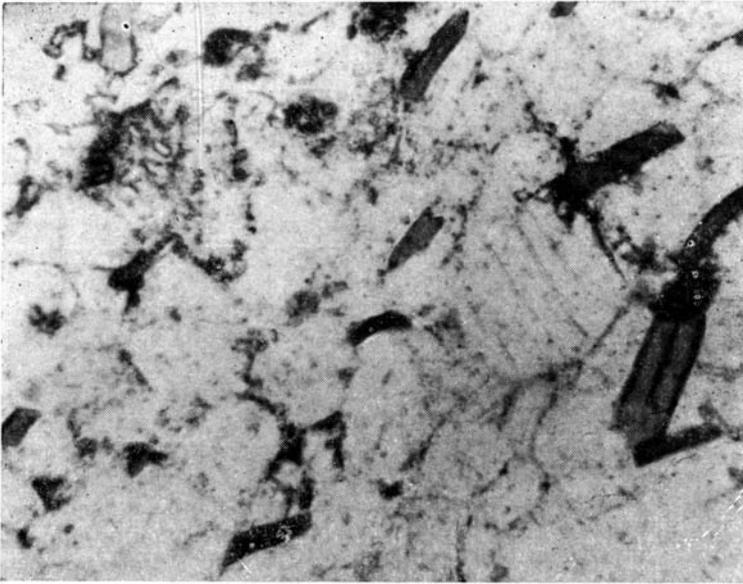


Рис. 52. Бластосаммитовая структура биотитового гнейса лязозерской свиты. Без анализатора, увел. 15

Изредка присутствующий в породах микроклин носит наложенный характер и обычно в виде мелких ксеноморфных выделений занимает поры породы, частью замещая плагиоклаз, либо образуя тонкие секущие прожилки.

Структура породы бластосаммитовая, участками гранобластовая, лепидогранобластовая (рис. 52). Текстура тонкослоистая, подчеркнутая разной зернистостью обломков плагиоклаза и кварца, чередованием лейкократовых слоев с меланократовыми, обогащенными биотитом и амфиболом. К отдельным слоям приурочены скопления зернышек апатита.

В составе пород этой свиты выделяют: 1) плагиоклазовые амфиболиты; 2) биотит-амфиболовые и амфиболовые гнейсы; 3) гранатовые амфиболиты; 4) магнетовые кварциты.

Плагиоклазовые амфиболиты — это довольно разнообразный комплекс пород. Почти все они на 70—90% сложены амфиболом — обыкновенной роговой обманкой; 10—30% составляет плагиоклаз, 2—3% — сфен, столько же эпидота, и единичный рудный минерал, иногда наблюдается примесь кварца. Подчиненное количество амфиболитов обладает массивным крупнозернистым сложением и возникло за счет интрузивных и эффузивных разновидностей пород (габбро, габбро-диабазы, диабазы). В таких амфиболитах сохраняются реликты первичных структур (в частности, диабазовой), а также реликты незамещенных пироксенов.

Подавляющая часть плагиоклазовых амфиболитов возникла, по-видимому, за счет туфов, туффитов, туфопесчаников. Эти амфиболиты часто обладают тонкой слоистостью или полосчатостью, обусловленной сменой состава слоев, сменой зернистости как амфиболов, так и лейкократовых минералов — плагиоклаза и кварца. Среди амфиболитовой толщи часты прослойки амфиболовых гнейсов, а также наблюдается тонкое чередование амфиболитов и гнейсов амфиболовых и биотитовых.

Биотит-амфиболовые и амфиболовые гнейсы отличаются от амфиболитов полосчатостью (слоистостью), большим содержанием лейкократовой части и присутствием биотита. Амфибол часто представлен двумя разновидностями: обыкновенной роговой обманкой и тремолитом. Характерна приуроченность их к отдельным прослойкам — чередование рогово-обманковых и тремолитовых слоев (рис. 53, а). Тремолитовые слои бывают обогащены рудным минералом и содержат больше плагиоклаза и кварца. Местами внутри амфиболовых прослоев наблюдается развитие тремолита по зеленой роговой обманке.

Отдельные слои в описываемых гнейсах сложены частью или сплошь биотитом (см. рис. 53, б) с незначительным (< 1%) содержанием плагиоклаза. Кроме биотита здесь наблюдаются крупные хорошо развитые кристаллы цоизита со спайностью и отдельностью, удивительно однородные, содержащие мелкие редкие включения чешуек биотита и, возможно, плагиоклаза. С биотитом также ассоциируют мелкие выделения сфена в рудных «рубашечках».

Лейкократовые полосы сложены большей частью зернами плагиоклаза, часто прорастающими друг друга и имеющими неправильные причудливые очертания. В этих прослойках наблюдаются округлые зерна апатита, а также единичные мелкие кристаллы циркона и сфена.

Отдельные пласти гнейсов содержат тонко чередующиеся слои амфиболового и пироксенового состава. Амфиболовые слои сложены зеленой роговой обманкой с примесью цоизита, эпидота, плагиоклаза, иногда сфена и, возможно, единичного кварца. Слои, сложенные моноклинным пироксеном, содержат значительное количество (до 50%) плагиоклаза № 35—65, среди которого наблюдаются регенерационные структуры (рис. 54). По пироксену часто в виде кайм нарастания развивается актинолит, замещающийся в свою очередь каемками цоизита и эпидота (рис. 55). Последние образуют симплектитовые сростания с плагиоклазом.

При разложении пироксена выделяется значительное количество окислов железа по спайности и трещинам внутри зерен пироксена или актинолита в случае полного замещения первого последним. Иногда (по слоям) окислов железа настолько много, что они образуют многочисленные неправильные скопления в массе актинолита и эпидота. В плагиоклазовой массе этих прослоев содержится значительное количество (до 0,5%) веретенообразных или неправильных зерен сфена.

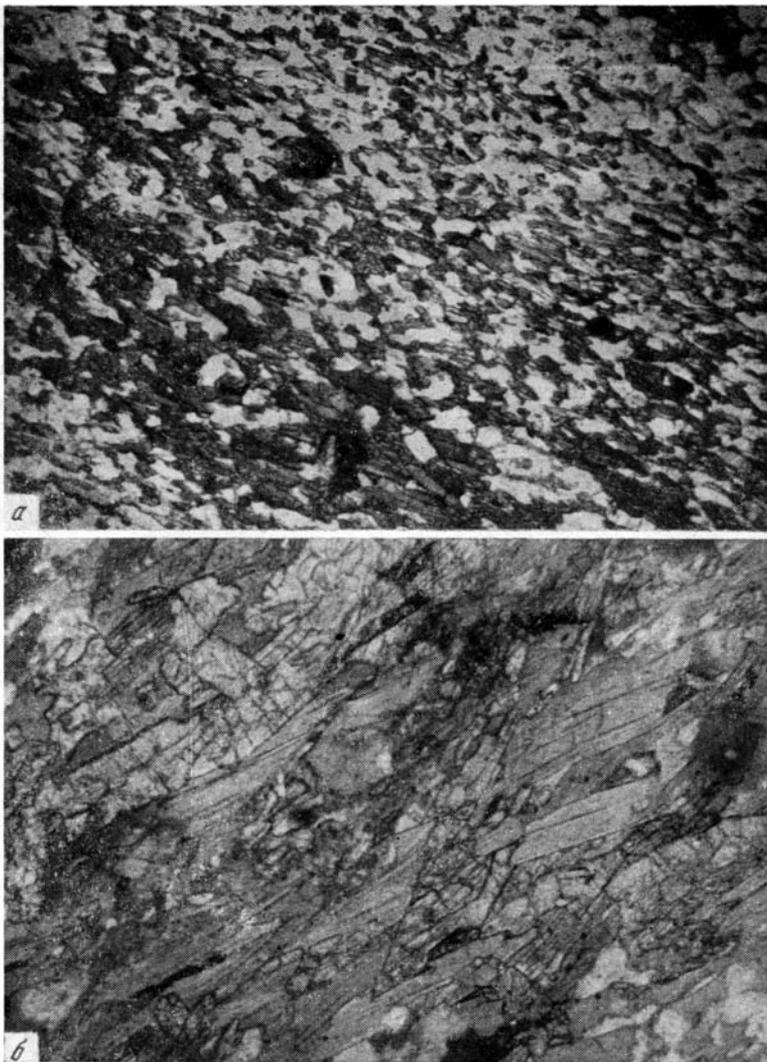


Рис. 53. Слоистость биотит-амфиболового гнейса полмостундровской свиты
 а — чередование тремолитовых и роговообманковых слоев. Без анализатора, увел. 30;
 б — биотитовый прослой (с цоизитом). Без анализатора, увел. 30

Описываемые породы обладают существенной пестротой состава, что связано с их исходным составом, отвечающим, по-видимому, туфогенно-осадочным толщам. Возможно, первоначально это были тонко чередующиеся туфы основного состава, туффиты, тонкослоистые туфопесчаники и туфоалевролиты, перемежающиеся с основными эффузивами, включающие пластовые и секущие тела диабазов, за счет которых при метаморфизме возникли амфиболиты, описанные выше.

Гранатовые амфиболиты отличаются от плагиоклазовых присутствием альмандина (до 3—10%), обычно хорошо оgranенного мелкокристаллического, равномерно распределенного в массе породы. Количество плагиоклаза изменяется в широких пределах. Чаще всего он отсутствует.

Магнетитовые кварциты встречаются среди амфиболитов и амфиболовых гнейсов в виде тонких прослоев и линзовидных пластов. Состоят из тонко чередующихся магнетитовых, магнетит-кварцевых, кварцевых и

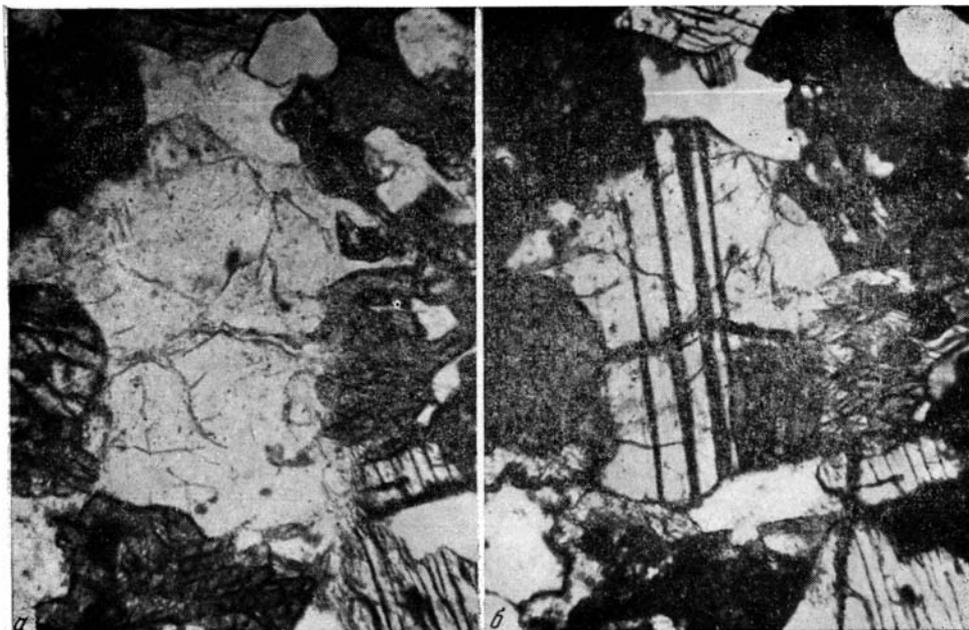


Рис. 54. Регенерационные структуры в плагиоклазах из амфиболовых гнейсов. Без анализатора (а) и николи скрещены (б), увел. 30

амфибол-магнетитовых слойков, различающихся зернистостью кварца и магнетита (рис. 56). Амфибол в одних слойках представлен обыкновенной роговой обманкой или актинолитом, в других — куммингтонитом или бесцветным тремолитом. Кварц встречается в виде мозаичного агрегата зерен, величина которых изменяется в разных слойках. В одних слойках кварцевые зерна равномерно насыщены тонкораспыленным магнетитом, в других слойках магнетит располагается только или преимущественно на границах кварцевых зерен. В последнем случае структура породы очень напоминает бластоалевритовую или бластопсаммитовую.

Породы вороньегундровской и лебяжинской свит

В состав пород этих свит кроме конгломератов входят: 1) мусковит-биотитовые и биотитовые гнейсы; 2) биотит-кварцевые, мусковит-биотит-кварцевые и мусковит-кварцевые сланцы; 3) метаморфизованные кислые эффузивы и их туфы.

Мусковит-биотитовые и биотитовые гнейсы — это неравномерно-зернистые породы, возникшие за счет гравелитов и песчаников. В мелкозернистой цементирующей массе гнейсов заключены более крупные обломки песчаной и гравийной размерности, по составу кварцевые (рис. 57), редко полевошпатовые, гнейсовые или микрокварцитовые. Основная масса пород сложена мелкими зернами кварца и полевого шпата, мелкими чешуйками мусковита и биотита (с тенденцией замещения последнего первым), зернами турмалина, располагающимися цепочками, редким апатитом.

Породы состоят преимущественно из кварца (40—60%), полевых шпатов (20—30%), мусковита (10—20%), биотита (5—15%), редкого турмалина и апатита и единичного рудного минерала.

Кварц преобладает в обломочной части породы (в разной степени перекристаллизованные обломки алевритовой, песчаной и гравийной размерности), частично он является новообразованным в основной массе по-

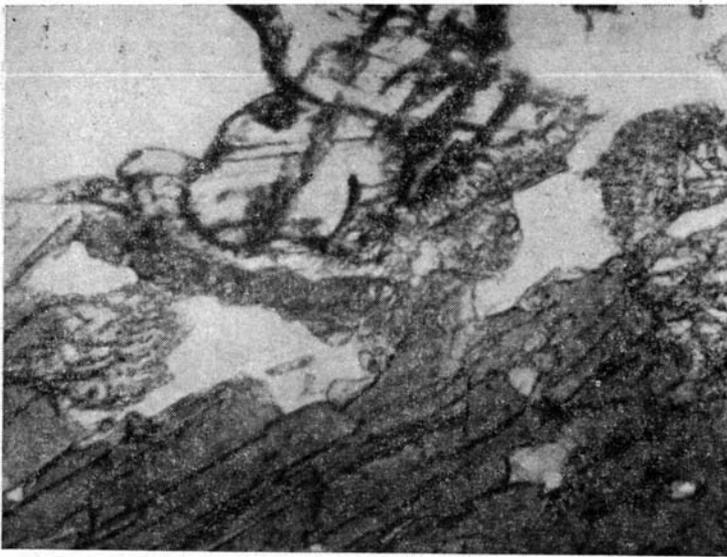


Рис. 55. Кайма нарастания на зернах пироксена, состоящая из актинолита и цоизита. Сбоку — симплектитовое срастание цоизита и плагиоклаза. Без анализатора, увел. 70

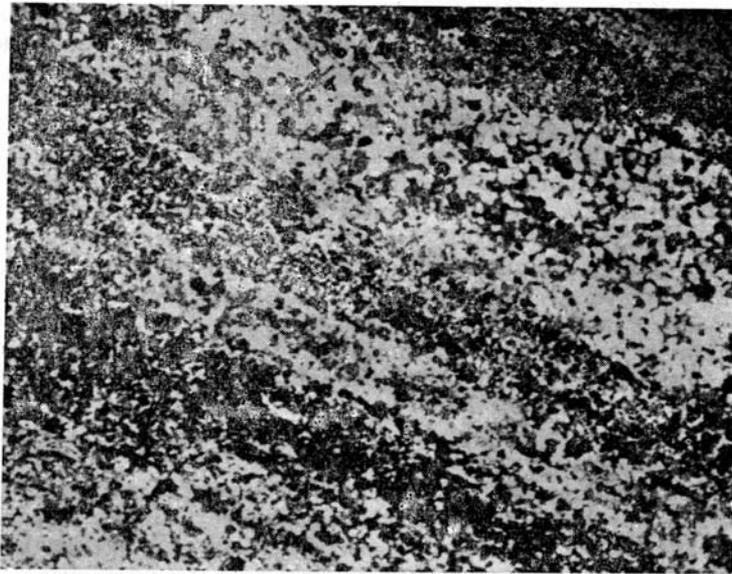


Рис. 56. Слоистая текстура магнетитового кварцита. Без анализатора, увел. 15

роды за счет цемента, первоначально глинистого по составу. Характерно волнистое и секториальное угасание зерен кварца и их грануляция.

Полевые шпаты присутствуют главным образом в основной массе породы, а среди песчаных и гравийных обломков встречаются редко. Большая часть их возникла, по-видимому, при перекристаллизации цемента, а некоторая часть попала в породу в виде алевритовых и песчаных обломков. По составу это, вероятно, кислые плагиоклазы, как правило, не обладающие двойниковым строением; изредка они полисинтетически сдвойникованы по альбитовому закону, иногда со спайностью, чаще без нее. Крупные зерна обычно слабо серицитизированы.



Рис. 57. Гравийные обломки кварца в мусковит-биотитовом гнейсе вороньегундровской свиты. Без анализатора, увел. 30

Мусковит присутствует в породе в виде мелких равномерно распределенных идиоморфных чешуек, часто замещает биотит, обнаруживает некоторую ориентированность вдоль сланцеватости, но менее определенную, чем биотит; иногда образует в породах линзовидные скопления, несколько более крупночешуйчатые, с реликтами биотита.

Биотит распределен в породе равномерно либо образует сгустки, пятна, сложенные мелкими чешуйками, как правило, строго параллельно ориентированными, плеохроирующими в желто-бурых тонах, с мелкими плеохроичными двориками. По биотиту развивается мусковит, а выделяющиеся при этом окислы железа окрашивают породу в бурый цвет. В биотитовых гнейсах, где мусковита почти нет, биотит содержит меньше включений и не загрязнен окислами железа.

Турмалин сине-зеленый, преимущественно мелкий, расположен цепочками, возможно, вдоль слоев и ориентирован вдоль них длинными сторонами кристаллов.

Апатит и изредка циркон встречаются в виде мелких редких идиоморфных кристаллов.

Структура пород чаще blastosammitовая, иногда лепидобластовая, текстура полосчатая, слоистая, местами сланцеватая.

Биотит-кварцевые, мусковит-биотит-кварцевые и мусковит-кварцевые сланцы мелко- и среднезернистые, слоистые и рассланцованные (сланцеватость часто располагается под углом $30-40^\circ$ к слоистости), состоят из кварца (50—70%), биотита (10—20%), мусковита (20—40%), турмалина (до 1%), апатита, рудного минерала.

Кварц обычно присутствует в виде неправильной формы выделений, обладает волнистым угасанием, гранулирован и перекристаллизован.

Биотит образует сравнительно крупные чешуи, по которым развиваются тонкие пластинки мусковита. Плеохроирует в бурых тонах, содержит многочисленные включения и плеохроичные дворики вокруг них.

Мусковит двух генераций. Более ранний представлен, как и биотит, крупными листочками, переполненными мелкими точечными включениями. Более поздний мусковит, развивающийся также по биотиту, тонкочешуйчатый, включений не содержит и часто ориентирован под углом к расположению крупных чешуй мусковита и биотита.

Турмалин рассеян в породе неравномерно, иногда образует линзовидные скопления мелких, хорошо ограненных кристалликов и связан, по-видимому, с повышенным содержанием бора в глинистом веществе этих бывших глинисто-кварцевых пород (алевролитов и аргиллитов).

Апатит встречается в виде редких мелких идиоморфных зерен, рассеянных в породах.

Отдельные слойки в сланцах обогащены мелкими округлыми комочками рудного (магнетит?); изредка встречаются зерна плагиоклаза.

Структура пород лепидобластовая, бластоалевролитовая, бластопсаммитовая; текстура слоистая, сланцеватая.

Метаморфизованные кислые эффузивы, их туфы, туффиты, туффопесчаники (порфириды) характеризуются резко выраженной разнозернистой структурой. Обычно они состоят из тонкозернистой основной массы и сравнительно крупных фрагментов песчаной и гравийной размерности. Соотношения между количеством тонкозернистой массы и количеством фрагментов изменяется; в среднем количество фрагментов составляет 30—40%. Фрагменты погружены, как правило, в тонкозернистую основную массу (цемент?) и редко соприкасаются друг с другом.

Состав фрагментов: кварц (40—60%), полевые шпаты (20—30%), полевошпатовые породы (10—20%). Кварц жильного облика представляет собой агрегат зерен неправильной формы, реже монокристаллический со следами грануляции; кварцевые фрагменты имеют округло-овальную форму, реже угловатую, со сглаженными углами. Границы с вмещающей массой четкие, резкие; иногда вдоль этих границ начинается перекристаллизация кварца, захватывающая частично фрагмент, частично окружающую мелкозернистую массу (рис. 58).

Полевые шпаты обычно округло-овальной формы, редко имеют кристаллографические очертания, как правило, серицитизированы. Иногда полисинтетически сдвойникованы, но чаще без двойников, со спайностью или без нее. Иногда обнаруживают некоторую перекристаллизацию на границе с вмещающей массой породы. Часть их следует отнести к ортоклазам (с бавенскими двойниками) или черепитчатым микроклинам (преломление меньше, чем у кварца).

Фрагменты полевошпатовых пород состоят из агрегата по-разному ориентированных зерен полевых шпатов неправильной формы; иногда некоторые зерна обнаруживают полисинтетическое двойниковое строение или спайность. Чаще они без двойников и без спайности, что затрудняет их точную диагностику. Некоторые индивиды окружены регенерационной каймой. По периферии фрагменты обнаруживают перекристаллизацию (грануляцию) и замещение мелкими зернами микроклина, как правило, ксеноморфными, обладающими характерной микроклиновой решеткой. По полевым шпатам развиваются тонкочешуйчатый мусковит и эпидот.

Основная мелкозернистая масса пород состоит из полевых шпатов (40—60%), кварца (30—50%), биотита (5—10%), эпидота часто с ортитом (3—5%), мусковита (3—5%).

Полевые шпаты, как и в составе фрагментов, обычно обладают изометричной формой, спайность или двойниковое строение обнаруживают редко и диагностике почти не поддаются. Размеры их не превышают сотых долей миллиметра. Некоторые из них замутнены, пелитизированы и, по-видимому, могут быть отнесены к калиевым разновидностям. Редкие полисинтетически сдвойникованные по альбитовому закону зерна с определенной долей достоверности могут рассматриваться как олигоклаз.

Кварц тоже мелкий, изометричной формы, исключительно плохо отличается от несдвойникованных плагиоклазов, прозрачный или содержащий точечные микровключения, обладает волнистым погасанием.

Биотит присутствует в виде мелких чешуй, образующих иногда линзовидные скопления. Плеохроирует в буро-зеленых тонах, содержит микровключения с плеохроичными двориками, замещается тонкочешуйчатым

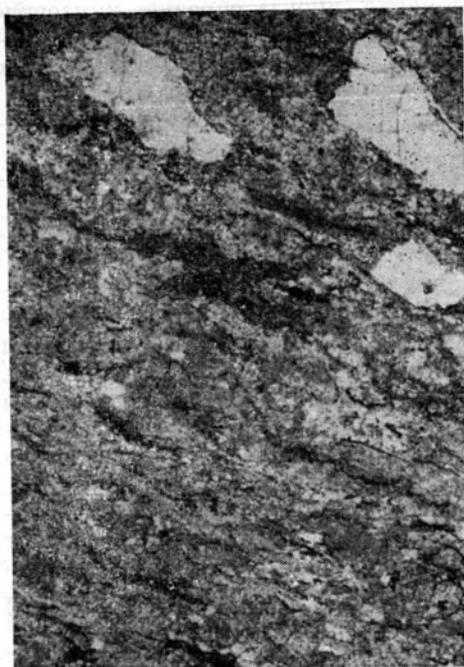


Рис. 58. Кварцевые вкрапленники с гранулированными краями в мелкозернистой основной массе породы. Без анализатора, увел. 30

Рис. 59. Формы выделения биотита и кянита. В биотите видны многочисленные плеохроичные ореолы вокруг включений. Замещение биотита хлоритом видно в левом верхнем углу. Без анализатора, увел. 12

мусковитом с выделением окислов железа по спайности и по микротрещинам.

Мусковит развивается в породе в виде редких мелких чешуек, частично по биотиту.

Эпидот тоже мелкий, обычно в виде идиоморфных кристалликов, очень часто содержит включения желто-бурого ортита. Во многих кристаллах наблюдаются внутренние округлые ядра, которые впоследствии обрастали регенерационной каймой. Возможно, эти ядра (часто с ортитом) являются обломочными зернами, переотложенными из нижележащей свиты.

В целом среди описываемого комплекса пород преобладают разности обломочного происхождения со следами водной обработки материала (окатанность обломков). Это могли быть перемытые туфы, туффиты, туфопесчаники и туфогравелиты с резко подчиненным количеством лавового материала. Собственно кислые эффузивы с вкрапленниками кварца и калиевых полевых шпатов, возможно, и есть в этом комплексе, но количество их — резко подчиненное по отношению к сопровождающим образованиям.

Породы червуртской свиты

В составе пород червуртской свиты кроме конгломератов выделяются следующие породы: 1) кянитовые, кянит-биотитовые, кянит-ставролитовые, ставролит-биотитовые частью с гранатом и кордиеритом гнейсы и сланцы; 2) кянит-кордиеритовые сланцы; 3) мусковит-полевошпатовые кварциты.

Кянитовые, кянит-биотитовые, кянит-ставролитовые, ставролит-биотитовые гнейсы и сланцы с турмалином, гранатом и кордиеритом обла-

дают слоистостью, часто тонкой, ярко выраженной благодаря изменению зернистости и состава пород в слоях. Перечисленные разновидности гнейсов и сланцев тесно связаны между собой как постепенными переходами, так и сочетанием в виде тонких и тончайших чередующихся слоев. Отличаются друг от друга лишь процентным соотношением породообразующих минералов, отражающих первоначальный состав осадков и соответственно условия их образования. В состав пород входят: кварц (40—60%), плагиоклазы (10—45%), биотит (10—35%), мусковит (0—10%), кианит (10—30%), ставролит (5—15%), кордиерит (2—10%), гранат (1—3%), турмалин (1—3%), магнетит, гематит, хлорит.

Кварц представлен в основном мелкими изометричными зернами алевроитовой и песчаной размерности. Встречаются гравийные обломки до 2—3 мм величиной. Последние, как правило, гранулированы. Погасание обычно волнистое. Содержит многочисленные точечные и кристаллические микровключения. В отдельных слоях зерна кварца окружены микроромбическими выделениями и мелкими чешуйками биотита, при этом структура породы очень напоминает обломочную.

Плагиоклазы представлены мелкими зернами той же размерности, что и кварц, иногда полисинтетически сдвойникованы, иногда со спайностью, чаще без двойников и без спайности, и потому трудно распознаваемы. Обычно имеют изометричную или слабо вытянутую форму со сглаженными очертаниями, иногда со слабо выраженными регенерационными каемками.

Биотит неравномерно распределен по слоям, размеры его чешуек также различны в разных слоях и пропластках. Обычно это сравнительно крупные порфиробластические выделения, содержащие множество включений разных минералов, входящих в состав породы. Плеохроирует в желто-бурых тонах, переполнен плеохроичными ореолами вокруг микровключений. По биотиту развивается мусковит и хлорит, имеющий серо-зеленую интерференционную окраску (рис. 59).

Мусковит замещает биотит, иногда кианит, и образует различной величины чешуи с характерным высоким двупреломлением. Развивается также в виде мелких чешуек на границах зерен кварца и полевых шпатов (за счет цемента пород) в отдельных слоях или участках слоев.

Кианит присутствует в породе в виде порфиробластических выделений различной величины — от микроскопических до 1,5—2,0 см в поперечнике. Чаще всего имеет пойкилобластический облик. Во включениях содержатся кварц, полевой шпат, биотит, рудные, турмалин, рутил. Иногда замещается мусковитом. В пойкилобластах кианита часто великолепно видна реликтовая слоистость пород.

Ставролит, как и кианит, образует разных размеров, преимущественно крупные пойкилобласты, достигающие иногда 8—10 см в длину. В виде включений в них присутствуют кварц, полевой шпат, турмалин, рудные. Иногда в ставролите сохраняются реликты первичной тонкой слоистости, различной благодаря наличию рудных вдоль слоев и слоистому распределению включений лейкократовых минералов.

Кордиерит встречен только в тех породах, где отсутствует ставролит. Образует крупные пойкилобласты с типичными лимонно-желтыми плеохроичными двориками. По периферии и по трещинам крупные выделения кордиерита замещены пинитом. Пинит развивается также по мелким пойкилобластам кордиерита, замещая их целиком (рис. 60, а, б). Как и в пойкилобластах биотита и иногда ставролита в пойкилобластах кордиерита видна реликтовая тонкая слоистость пород.

Гранат присутствует в породах обычно в виде крупных (до 2—3 мм) идиоморфных кристаллов, внутренние зоны (ядра) которых содержат реликтовые включения основной массы пород, а периферические части, как правило, свободны от включений.

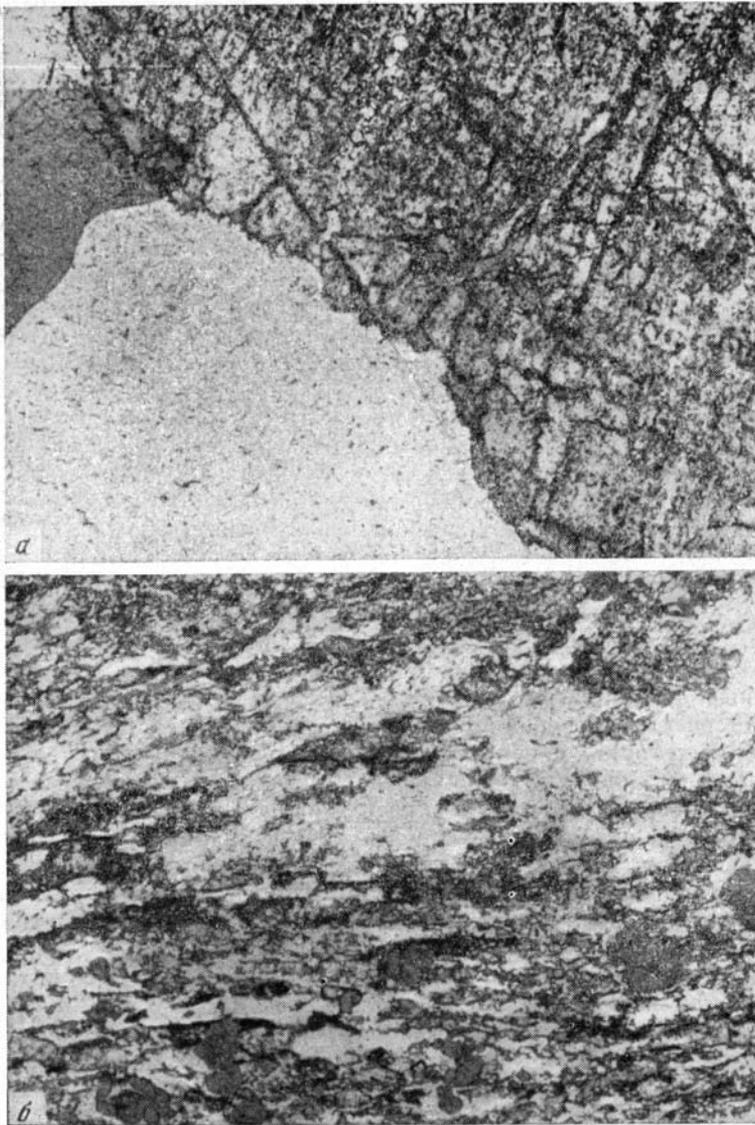


Рис. 60. Формы выделения порфиробластического кордиерита

a — крупный пинитизированный порфиробласт кордиерита в мелкозернистой основной массе породы. Без анализатора, увел. 12; *б* — порфиробласты граната и пинит по кордиериту, располагающиеся вдоль слоистости. Без анализатора, увел. 12

Турмалин, плеохроирующий в синевато-зеленых тонах, в изобилии рассеян в некоторых пластах, в других встречается в несколько меньших количествах. Представлен идиоморфными мелкими кристалликами, часто содержащими зеленовато-синие ядра. Распределен в породах неравномерно, иногда явно тяготея к отдельным слоям и пропласткам.

Очень много в породах мелких рассеянных рудных минералов, среди которых присутствуют магнетит, возможно пирит, ильменит, гематит. Во включениях в кианите отмечался единичный рутил. Рудные часто концентрируются вдоль слоистости, тем самым ее ярко подчеркивая.

Структура пород blastopсаммитовая, участками blastoалевритовая, текстура тонкослоистая, иногда сланцеватая или гнейсовидная.

Кианит-кордиеритовые сланцы обладают тонкой слоистостью, выраженной разной зернистостью слагающих их минералов и разным составом слоек. Последнее выражается в различных процентных соотношениях породообразующих, аксессуарных и рудных минералов. Породы состоят из кварца (20—50%), кианита (20—30%), кордиерита (30—50%), тремолита (0—20%), рудного минерала (1—5%), биотита (1—3%), турмалина (до 1%).

Кварц присутствует в виде мелких зерен песчаной и алевритовой размерности, преимущественно изометричной формы с разнообразными включениями, в основном минеральными и точечными. Погасание волнистое, иногда секториальное.

Кианит образует разной величины, преимущественно крупные пойкилобласти, включающие зерна кварца и других минералов основной массы. В пойкилоблестах хорошо видна тонкая реликтовая слоистость благодаря послыному распределению мелких выделений рудного и кристалликов турмалина.

Кордиерит обычно слагает основную массу породы вместе с кварцем. Реже он присутствует в виде более крупных, относительно идиоморфных выделений. Как правило, он отличается от кварца более высоким преломлением и наличием многочисленных полисинтетических двойников и редких трещин спайности. Характерны продукты его изменения (пинит), а также встречающиеся иногда секториальные тройники.

Несмотря на наличие в кордиерите многочисленных минеральных включений, вокруг них нигде не отмечались лимонно-желтые плеохроичные дворики.

Тремолит встречается как в виде мелких шестоватых выделений, так и в виде крупных пойкилобластических кристаллов, захватывающих минералы основной массы породы. Слойки, подчеркнутые рудным, не прерываясь, прослеживаются в пойкилоблестах тремолита, не меняя своей толщины, лишь иногда искривляясь, по-видимому, в связи с некоторым вращательным движением пойкилоблеста уже после его образования или в конце этого процесса). По тремолиту иногда развивается актинолит.

Рудный минерал (возможно, пирит) либо неравномерно рассеян по породе, либо сконцентрирован в виде мелких овальных комочков вдоль тонкой горизонтальной слоистости.

Биотит встречается в виде мелких пойкилобластических чешуй, плеохроирует в желто-бурых тонах, содержит плеохроичные ореолы вокруг некоторых включений (вокруг цирконов, например). Иногда замещается (?) актинолитом и более поздним хлоритом.

Турмалин в виде мелких идиоморфных кристалликов рассеян по породе, а также скапливается вдоль тонкой слоистости.

Структура пород пойкилобластовая, в некоторых пластах типа роговиковой, в отдельных слоях бластоалевритовая и бластопсаммитовая. Текстура тонкослоистая.

Мусковит-полевошпатовые кварциты характеризуются тонкозернистым равномернозернистым сложением, тонкая слоистость подчеркивается рудным и кианитом, слагающим отдельные слои и мелкие линзочки. Породы состоят из кварца (60—70%), мусковита (20—30%), плагиоклаза (5—15%), кианита (3—15%), турмалина (до 2%), ставролита, апатита, рудного (магнетит), встречаются единичный циркон и турмалин, кианит и редкий ставролит сосредоточены в тонких прослойках, а также рассеяны в массе породы.

Кварц присутствует в виде мелких изометричных зерен, обладающих волнистым и секториальным погасанием. Количество кварца и размеры его зерен уменьшаются в слоях, богатых мусковитом. Иногда содержит минеральные включения, свидетельствующие о его частичной перекристаллизации.

Мусковит мелкочешуйчатый, весь ориентирован по сланцеватости породы под углами 15—20° к слоистости. Располагается в основном на границах зерен кварца, иногда внутри них (мелкие чешуйки).

Плагиоклаз, как и кварц, встречается в виде мелких изометричных зерен, иногда полисинтетически сдвойникован, чаще же без двойников и без спайности, в связи с чем очень трудно распознаваем.

Кианит присутствует в породах в виде разной величины пойкилобластических выделений, обладает спайностью, содержит включения минералов основной массы породы. Иногда скопления мелких кристалликов кианита подчеркивают слоистость породы. К этим участкам обычно приурочены выделения ставролита. Более крупные кристаллы ставролита также имеют ярко выраженный пойкилобластический облик.

Турмалин в изобилии рассеян по породе в виде мелких идиоморфных кристаллов, плеохроирует в зеленых тонах, иногда образует цепочки зерен вдоль слоистости.

Апатит равномерно рассеян в породе в виде хорошо ограненных кристалликов. Внутренняя часть кристалла, как правило, мутная, окрашена в розовато-серый или зеленовато-серый цвет, интенсивно плеохроирует (схема абсорбции, как у биотита). Окрашенная округлая часть (ядро) окружена кольцом пузырьковых включений. Кайма вокруг ядра всегда бесцветная, прозрачная. Такое строение кристаллов апатита хорошо видно и в поперечных шестигранных сечениях (рис. 61).

Структура пород базальтоалевритовая, лепидобластовая. Текстура слоистая, сланцеватая.

Таким образом, среди пород червуртской свиты преобладают первоначально тонкообломочные породы, богатые глинистым цементом, и алеврито-глинистые породы. За счет глинистого вещества, богатого глиноземом, при метаморфизме возникли такие минералы, как кианит, ставролит, кордиерит, гранат, слюды. Кварц и полевой шпат являются в основном первоначально обломочными компонентами. Турмалин частью обломочный, обросший регенерационной каймой, частью вновь образован за счет повышенных концентраций бора в исходных глинистых породах и глинистом веществе обломочных пород. В наиболее тонкозернистых (глинистых) разностях пород присутствует значительное количество пирита, распределенного по слоям и проливающего свет на некоторые стороны происхождения осадков.

Породы выхчуртской (романовской) свиты

В составе пород этой свиты кроме грубообломочных образований (конгломератов) наблюдаются первоначально песчаные, глинисто-песчаные и алеврито-глинистые отложения: 1) порфиробластические ставролит-биотит-кварцевые сланцы и кварциты; 2) мусковитовые кварциты.

Порфиробластические ставролит-биотит-кварцевые сланцы и кварциты имеют довольно однообразный состав, нечеткую слоистость, разнозернистые, плохо сортированные. Состоят из кварца (40—60%), мусковита (20—35%), биотита (5—20%), ставролита (5—20%), единичного рудного минерала; встречаются хлорит, циркон и сфен в лейкоксеновой рубашке.

Кварц представлен изометричными зернами песчаной, реже алевритовой размерности. Переполнен различными кристаллическими включениями, в том числе чешуйками слюды. Погасание волнистое, границы зерен бывают часто зазубренные в тех участках, где мало мусковита и где кварцевые зерна соприкасаются друг с другом, образуя участки мозаичной и мозаично-лапчатой структуры. Кварц в ряде пластов присутствует в виде отчетливых гравийных обломков до 2—3 мм величиной. Эти обломки состоят, как правило, из агрегата кварцевых зерен мозаичной структуры такого же размера, как в окружающей породе. По-видимому, это гравийные обломки мономинеральных кварцитов.

Мусковит тонкочешуйчатый, иногда образует спутанно-волокнистый агрегат в поровых участках породы, в ряде пластов слагает целые прослойки, обычно он ориентирован по сланцеватости. Изредка образует крупные пойкилобласты. Кроме описанного, в породах наблюдается мусковит тонкопластинчатый, который замещает биотит, а выделяющиеся при этом окислы железа образуют как бы рубашку на этих пластинках мусковита.

Биотит обычно присутствует в породах в виде крупных (3—5 мм) пойкилобластических выделений. Плеохроирует в желто-коричневых тонах. Содержит множество плеохроичных ореолов и крупные включения мутного и сильно загрязненного циркона. По спайности биотита часто выделяются окислы железа. По биотиту развивается мусковит II и многочисленные пластины хлорита, которые иногда образуют полные псевдоморфозы по биотиту.

Ставролит, как и биотит, образует крупные пойкилобласты, достигающие в отдельных пластах 8—10 см в длину. Количество кварцевых включений в нем часто так велико, что сам ставролит образует лишь тонкую сетку между зернами кварца (рис. 62). Включения часто располагаются в нем ориентировано согласно сланцеватости и, возможно, слоистости.

В породах встречается единичный сфен, циркон и в ряде пластов рудные — в виде комочков неправильной формы и пластин (ильменит).

Структура пород blastopсаммитовая, участками мозаичная, пойкилобластовая, лепидобластовая. Текстура сланцеватая.

Эти породы возникли, по-видимому, за счет глинистых кварцевых песчаников, явившихся переотложенными продуктами коры выветривания. За счет глинистого цемента кварцевых песчаников образовались слюды и ставролит.

Мусковитовые кварциты — это породы разнозернистые, чаще крупнозернистые с гравийными обломками, иногда переходящие в гравелиты, неяснослоистые. Состоят из кварца (50—70%), мусковита (30—40%), изредка присутствуют биотит, хлорит, в отдельных пластах гранат (до 15—20%); кроме того, встречаются циркон, апатит, сфен лейкоксенизированный, рудный минерал.

Кварц встречается в виде разной величины (песчаной и гравийной размерности) изометричных или слабо вытянутых зерен часто с зубчатыми краями. Погасание волнистое; содержит микровключения (в периферических участках — тонкие чешуйки мусковита). Среди гравийных обломков встречаются и монокристаллические, и состоящие из агрегата зерен (гранулированные).

Мусковит в основном тонкочешуйчатый, располагается на границах кварцевых зерен, в поровых пространствах между ними. Иногда слагает целиком пятнистые участки в породах (возможно, вместо разложившихся полевых шпатов).

Биотит встречается изредка в виде сильно разрушенных пластинок, ожелезненных и хлоритизированных, иногда и мусковитизированных.

Гранат (альмандин) образует крупные (от долей миллиметра до 2—3 см) порфиробласты обычно хорошо ограненные, содержащие множество мелких включений кварца во внутренних частях кристаллов.

В породах присутствуют сильно разложившиеся зональные цирконы (малаконы), апатит с загрязненными мутными внутренними ядрами. Встречается единичный лейкоксенизированный сфен.

Рудный минерал (ильменит?) образует выделения неправильной формы, напоминающие пойкилобласты, содержащие включения минералов основной массы пород.

Структура пород blastopсаммитовая, местами мозаичная, текстура сланцеватая.

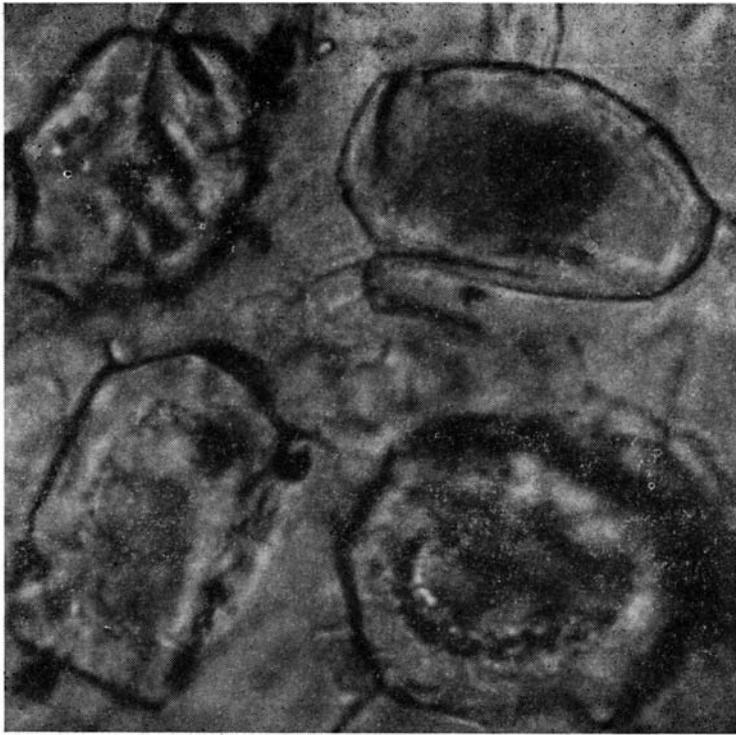


Рис. 61. Строение кристалликов апатита. Вокруг часто окрашенного ядра видна цепочка пузырьковых включений на границе с бесцветной прозрачной каймой. Без анализатора, увел. 150

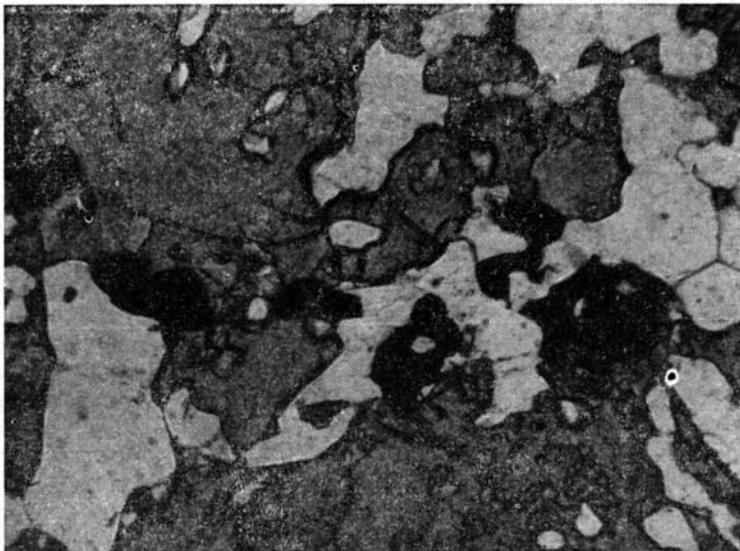


Рис. 62. Формы выделения ставролита и рудного минерала (ильменита?) в породах выхуртской свиты. Без анализатора, увел. 15

В целом породы возникли за счет кварцевых песчаников и частью гравелитов с глинистым высокоглиноземистым цементом, за счет которого образовались мусковит, гранат, биотит. Отсутствие в обломках неустойчивых минералов, а также наличие обломков циркона и апатита свидетельствуют о периоде глубокого выветривания, предшествовавшем накоплению осадков романовской свиты. Этот вывод подтверждают кварцевые конгломераты, присутствующие среди пород этой свиты.

Петрографическая характеристика пород, входящих в состав обломков и цемента конгломератов

Конгломераты лязозерской свиты

Конгломераты лязозерской свиты залегают на эродированной поверхности архейских гнейсо-гранитов и гнейсо-гранодиоритов вдоль северного контакта лязозерской свиты с археем. Конгломераты слагают значительную часть разреза, но количественно подчинены песчаникам и глинисто-песчаным породам, метаморфизованным до состояния разнообразных гнейсов и сланцев.

В составе обломков выделяются: 1) плагиогранитоиды; 2) биотитовые гнейсы; 3) кварцитоподобные лейкократовые гнейсы; 4) кварц.

Плагиогранитоиды — обычно лейкократовые породы разной зернистости, иногда пегматоидные, состоящие из кварца (35—45%), плагиоклаза (50—60%) и биотита (от 1—3 до 5—7%). В виде аксессуариев присутствуют ортит, магнетит, цоизит, эпидот, реже сфен, апатит и циркон. Вторичные — гематит, лимонит, мусковит. Химический состав плагиогранитоидов показан в табл. 49.

Плагиоклаз представлен сравнительно мелкими (0,2—0,5 мм) идиоморфными таблитчато-призматическими зернами, полисинтетически сдвойникованными, иногда неясно-зональными, регенерированными или альбитизированными по периферии. Все зерна плагиоклазов, как правило, интенсивно трещиноватые, иногда серицитизированы и эпидотизированы или слабо сосюритизированы. По составу в одних разновидностях пород они соответствуют олигоклаз-андезину (№ 20—35), в других — андезину (№ 32—40).

Кварц образует преимущественно крупные (0,5—0,7 мм) ксеноморфные неправильные или изометричные выделения, часто гранулированные или обладающие волнистым, реже секториальным погасанием. Иногда он пронизан тончайшими трещинами и нитевидными микровключениями.

Биотит присутствует в виде мелких (0,2—0,5 мм) идиоморфных чешуек, плеохроирующих в желто-бурых, реже зеленовато-бурых тонах. Иногда по нему развивается зеленая обыкновенная роговая обманка. Структура пород гранобластовая, реже бластогранитная, участками катакlastическая. Иногда хорошо видна гнейсовидная текстура.

Существенных изменений в составе галек и валунов плагиогранитоидов по простирацию пород лязозерской свиты не наблюдается. По петрографическому составу, составу аксессуариев и структурам, а также по химическому составу плагиогранитоиды галек аналогичны архейским плагиогранитоидам (плагиогнейсо-гранитам и плагиогнейсо-гранодиоритам), подстилающим лязозерскую свиту.

Биотитовые гнейсы — светло-серые и серые мелко- и среднезернистые, состоящие из кварца (40—60%), плагиоклазов (30—50%), биотита (10—15%), эпидота и цоизита (3—5%); встречаются ортит и апатит.

Плагиоклаз № 30—35 представлен таблитчато-призматическими зернами, часто идиоморфными, со спайностью или без нее, иногда полисинтетически сдвойникованными. Ядра отдельных зерен сосюритизированы. Отмечается наличие альбитизированных каемок вокруг некоторых индивидов и единичные случаи регенерации реликтовых обломочных зерен (рис. 63).

Химический состав плагногранитов из галек конгломератов лязозерской свиты (в вес.%)

Окислы	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	73,40	75,35	79,5	84,3	75,6	75,4
TiO ₂	0,32	0,30	—	—	0,1	—
Al ₂ O ₃	13,22	13,52	11,8	9,5	13,7	15,3
Fe ₂ O ₃	0,97	0,70	0,6	0,1	0,9	0,2
FeO	1,02	1,05	0,5	0,1	0,8	0,1
MnO	0,03	0,01	—	—	—	—
MgO	0,26	0,27	0,6	0,1	0,9	0,1
CaO	2,20	4,04	3,6	2,2	3,6	4,2
Na ₂ O	3,89	3,54	3,2	2,9	3,7	4,4
K ₂ O	3,66	0,67	0,2	0,8	0,8	0,3
P ₂ O ₅	0,02	0,05	—	—	—	—
H ₂ O ⁺	0,15	0,22	—	—	—	—
H ₂ O ⁻	0,14	0,21	—	—	—	—
CO ₂	0,12	Нет	—	—	—	—
C	0,05	0,11	—	—	—	—
Сумма	99,45	100,04	100,0	100,0	100,0	100,0
Co	0,0002	—	—	—	—	—
Cr	0,0003	0,0008	—	—	—	—
Cu	0,001-0,0003	0,0035	—	—	—	—
Ni	Следы	—	—	—	—	—
V	0,003	0,0025	—	—	—	—

Примечание. 1 — плагногранит лейкократовый аплитовидный, оз. Лице, анализ: Г. И. Карасева; 2 — пегматоидный гранит, р. Лице, анализ: К. С. Горина; 3 — плагногранит крупнозернистый, р. Лице; 4 — плагногранит, оз. Лице; 5 — плагногранит, р. Лице; 6 — плагногранит, горы Спорные.

Составы 3—6 рассчитаны по количественно-минералогическим анализам.

Кварц представлен зернами различной формы и размеров, часто ксеноморфен (результат перекристаллизации), гранулирован. Обладает, как правило, секториальным, реже волнистым угасанием; слагает редкие овальные гравийные обломки, а также выполняет трещинки в породе. В последнем случае он представлен наиболее крупными индивидами неправильной формы.

Биотит присутствует в виде мелких идиоморфных чешуек, плеохролирующих в желто-бурых тонах; часто содержит включения эпидота и ортита.

Следует отметить ярко выраженную регенерацию обломков эпидота и цоизита (рис. 64), указывающую на первично обломочную природу этих минералов, а также наличие округлых зерен апатита. В совокупности с blastopсаммитовой структурой породы, реликтивными обломочными зернами плагиоклаза и гравийными обломками кварца это говорит об осадочном генезисе биотитовых гнейсов, несмотря на существенную их перекристаллизацию и наличие участков бластических структур. Биотитовые гнейсы галек по составу и структурам похожи на некоторые разновидности биотитовых гнейсов, встречающиеся среди пород, вмещающих конгломераты.

Кварцитоподобные лейкократовые гнейсы состоят из мелкозернистого агрегата кварца (60—70%), плагиоклаза (20—25%), биотита (5—10%),

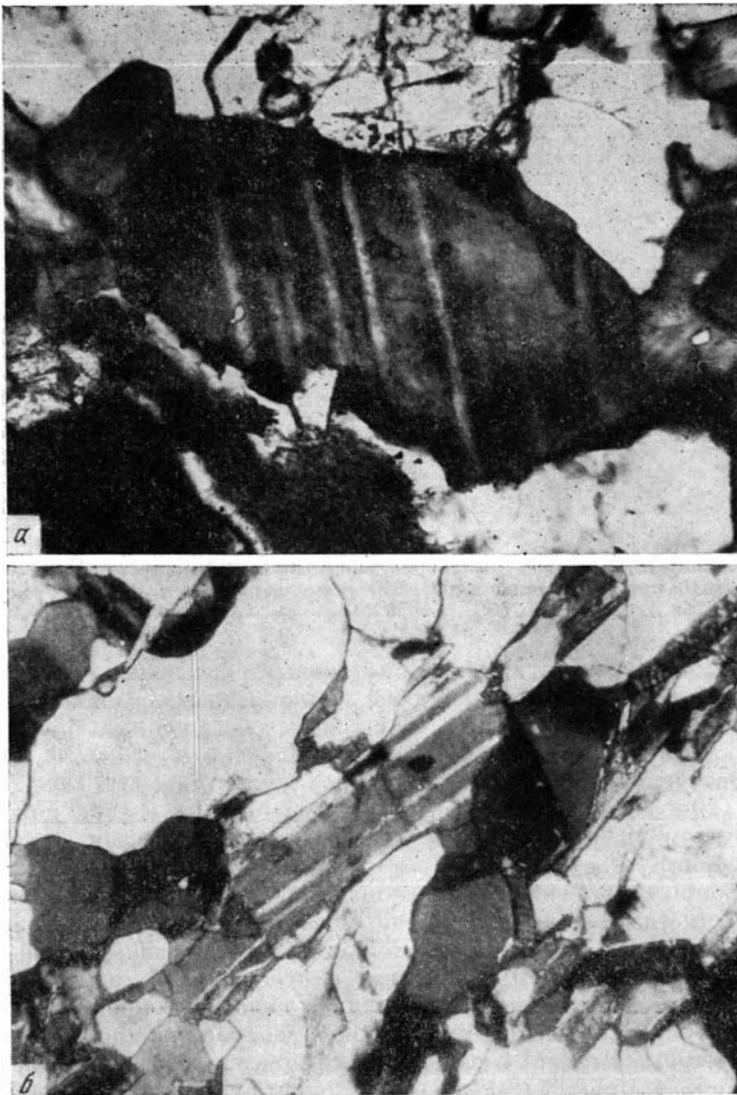


Рис. 63. Реликты обломочной структуры

а — регенерационная более темная кайма вокруг обломочного зерна плагиоклаза. Без анализатора, увел. 70; *б* — срастание нескольких зерен плагиоклазов с одинаковой оптической ориентировкой (в центре снимка). Без анализатора, увел. 30

ортита, цоизита, эпидота и магнетита. Породы обладают blastopсаммитовой, лепидогранобластовой, микрогранобластовой, гранобластовой структурами и отличаются от биотитовых гнейсов более лейкократовым обликом. Наблюдается сходство состава этих галек с составом присутствующих в конгломератовой пачке лейкократовых кварцитоподобных гнейсов.

Кварц в галках представлен дымчатым, реже водянопрозрачным мозаичным волнистопогасающим крупнозернистым (1,5—3,0 мм) агрегатом зерен и мог возникнуть за счет пегматоидных разновидностей подстилающих конгломераты архейских гранитоидов и связанных с ними кварцевых и пегматитовых жил.

Заполняющее вещество лязозерских конгломератов, цементирующее гальки и валуны, представлено тонкослоистыми мелко- и среднезерни-

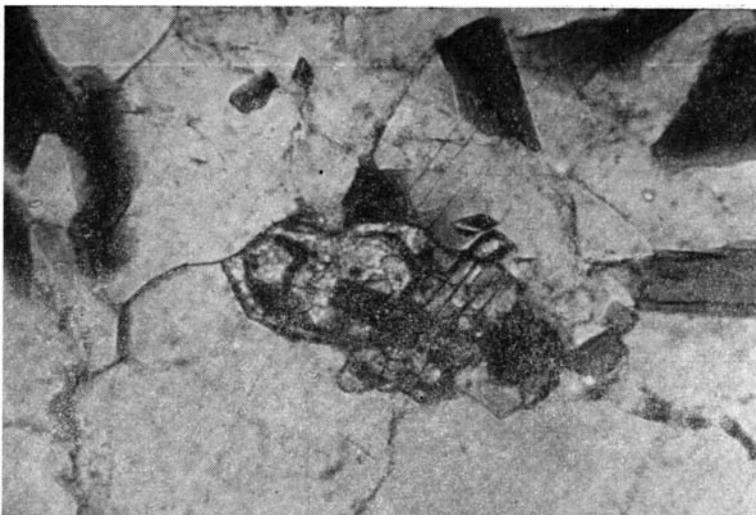


Рис. 64. Регенерация обломочных зерен эпидота и цоизита с включенными в них иногда зернами ортита (черные ядра). Без анализатора, увел. 30

стыми биотитовыми и амфибол-биотитовыми гнейсами, состоящими из тонко (0,1—0,5 см) чередующихся лейкократовых слоев, преимущественно полевошпат-кварцевых, и слоев, обогащенных биотитом и амфиболом. Химический состав цемента приведен в табл. 50. Основными породообразующими минералами гнейсов являются кварц (30—40%), плагиоклаз (20—30%), биотит (5—10%), амфибол (0—15%), цоизит и эпидот с ортитом (2—4%), рудный минерал (1—3%), сфен и апатит (единичные зерна).

Полевошпат-кварцевый агрегат представлен разнообразными по форме зернами, иногда округлыми, чаще мозаичными, приспособившимися к форме друг друга. Размеры зерен изменяются в разных слоях. Полевые шпаты представлены альбитом, олигоклазом и андезином. Иногда присутствует более поздний микроклин в виде ксеноморфных выделений.

Биотит образует мелкие чешуйки, плеохроирующие в желто-бурых тонах, с которыми связаны скопления сфена, эпидота. Амфибол (обыкновенная роговая обманка) обычно приурочен к слоям, обогащенным биотитом, и часто замещает его (рис. 65). В кристаллах амфибола видны реликты кварца и плагиоклаза.

В гнейсах часто содержатся гравийные обломки кварца, реже плагиогранита, иногда встречаются мелкие зернышки граната. Структуры пород: гранобластовая, немагнотгранобластовая, лепидомикрогранобластовая, с реликтами бластосаммитовой; текстура тонкослоистая.

Таким образом, цементирующий гальки материал первоначально представлял собой аркозовый песчаник с гравийными обломками кварца и глинистым цементом, т. е. являлся кластогенным по происхождению, как и обломки.

Конгломераты вороньетундровской и лебяжинской свит

В гальках вороньетундровских конгломератов района Вороньих тундр — Колмозера и лебяжинских конгломератов Малых Кейв присутствуют первоначально изверженные породы — плагиогранитоиды и порфирииды, а также жильный кварц, первоначально осадочные породы — песчаники (кварцевые и аркозовые) и песчано-глинистые породы, превращенные после метаморфизма в разнообразные кварциты, гнейсы и сланцы. Разнообразие состава метаморфических аналогов осадочных по-

Таблица 50

Химический состав цементов конгломератов (в вес.%)

Оксиды	1	2	3	4
SiO ₂	59,97	59,82	63,87	70,02
TiO ₂	1,17	1,27	0,84	0,67
Al ₂ O ₃	15,86	15,88	16,96	14,17
Fe ₂ O ₃	0,91	1,90	0,27	0,55
FeO	6,23	5,49	5,04	3,34
MnO	0,14	0,11	0,08	0,05
MgO	2,46	3,46	2,84	1,44
CaO	7,08	5,25	2,36	2,76
Na ₂ O	3,33	2,92	3,17	3,81
K ₂ O	1,94	2,14	3,04	2,62
P ₂ O ₅	0,30	0,16	0,03	0,25
H ₂ O ⁺	0,86	1,12	1,11	0,42
H ₂ O ⁻	0,20	0,19	0,10	0,19
CO ₂	Нет	0,20	Нет	Нет
C _{орг}	»	0,14	0,10	0,03
Сумма	100,45	100,05	99,81	100,32
V	0,0217	—	—	0,0122
Cr	0,0127	—	—	0,0029
Ni	0,0080	—	—	0,0020
Co	0,0037	—	—	0,0013
Cu	0,0011	—	—	0,0007

Примечание. 1 — биотитовый гнейс — цемент лязозерского конгломерата, р. Лица; 2 — амфибол-биотитовый гнейс — цемент лязозерского конгломерата, горы Спорные; 3 — биотитовый гнейс — цемент вороньегундровского конгломерата, оз. Туманное; 4 — биотитовый гнейс — цемент вороньегундровского конгломерата, Поросозеро, аналитик Г. Ф. Галковская.

род в обломках конгломератов является результатом разнообразия состава исходных пород в обломках.

Таким образом, в составе обломков вороньегундровских и лебяжинских конгломератов выделяются: 1) плагиогранитоиды; 2) порфириоиды; 3) кварц; 4) биотитовые гнейсы; 5) аркозовые кварциты; 6) биотитовые, 7) мусковитовые, 8) турмалиновые сланцы; 9) кварциты.

Плагиогранитоиды — разномерные породы без ярко выраженной гнейсовидности, часто катаклазированные, иногда микроклинизированные. В состав их входят кварц (45—55%), плагиоклаз (35—45%), биотит (3—10%), мусковит, микроклин, хлорит, эпидот, сине-зеленый турмалин, циркон, сфен (?), апатит, рудный минерал (ильменит).

Плагиоклаз (альбит, олигоклаз) представлен разной величины (часто крупными) таблитчатыми зернами, серицитизированными, с простыми или полисинтетическими двойниками, реже без двойников. Зерна часто раздроблены и перекристаллизованы. В этом случае они более мелкие и всегда полисинтетически сдвойникованные. В сильно катаклазированных разностях плагиоклаз интенсивно мусковитизирован. Часты прорастания плагиоклаза кварцем, причем вставки имеют различную, преимущественно неправильную форму.

Кварц образует в породе мозаичные агрегаты, часто линзовидно вытянутые, иногда внешне сходные с жилками. Границы зерен кварца (и плагиоклаза) иногда зазубренные, погасание волнистое.



Рис. 65. Взаимоотношения биотита и амфибола в амфибол-биотитовом гнейсе заполняющего вещества лязозерских конгломератов. Без анализатора, увел. 30

Биотит обычно мелкочешуйчатый, распределен в породе неравномерно; плеохроирует в зеленовато-бурых или желто-бурых тонах, содержит плеохроичные ореолы; по нему иногда развивается хлорит.

Мусковит присутствует в виде тонкочешуйчатых выделений, развивается по плагиоклазам и часто создает пятнистый рисунок структуры пород.

Микроклинизированные разности плагиогранитов содержат до 5% ксеноморфного микроклина, исключительно свежего, с типичной двойниковой решеткой. Зерна микроклина вытянуты согласно с гнейсовидностью породы и приурочены к перекристаллизованным полосчатым участкам гранитов, сложенным более мелкими перекристаллизованными зернами плагиоклаза и кварца.

Апатит в породах мелкий, часто комковатый, неправильной формы, редко в виде кристалликов, обычно мутный, с очень низким двупреломлением.

Турмалин встречается в виде скоплений мелких зеленых и сине-зеленых кристалликов и является, по-видимому, новообразованным.

Циркон образует идиоморфные зональные кристаллики, мутные, с пятнистой интерференционной окраской.

Структура пород бластогранитная, гранобластовая, участками катакластическая.

По петрографическим особенностям, химическому составу (табл. 51; см. табл. 47, 48) и составу аксессуариев плагиограниты галек идентичны архейским плагиогнейсо-гранитам, подстилающим породы тундровой серии.

На юго-востоке полосы Вороньи тундры — Колмозера, в районе Поросозера, конгломераты вороньетундровской свиты залегают непосредственно на архейских плагиогнейсо-гранитах и содержат обильные гальки и валуны этих гранитоидов.

Среди гранитоидных галек в вороньетундровских конгломератах окрестностей Поросозера и Колмозера встречаются разности не только разной зернистости, но и полосчатые (слоистые?) гальки (рис. 66), в которых отдельные полоски (слойки) различаются неодинаковой зернистостью кварца и плагиоклаза, различным их содержанием, разным

Таблица 51

Химический состав плагиогранитных галек из конгломератов
вороньтундровской (1-4) и лебяжинской (5) свит (в вес.%)

Окислы	1	2	3	4	5
SiO ₂	69,54	73,53	76,81	76,86	77,72
TiO ₂	0,60	0,21	0,33	0,18	0,28
Al ₂ O ₃	15,52	13,46	13,03	13,58	10,68
Fe ₂ O ₃	0,33	0,50	0,33	0,38	2,42
FeO	2,44	1,06	1,12	0,27	1,14
MnO	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03
MgO	1,62	0,26	0,56	0,04	0,29
CaO	3,02	2,96	3,00	1,37	2,75
Na ₂ O	4,03	5,06	3,59	3,43	2,70
K ₂ O	1,85	1,21	0,85	3,62	1,70
P ₂ O ₅	0,10	0,02	0,03	0,01	0,02
H ₂ O ⁺	0,01	0,12	0,26	0,30	0,21
H ₂ O ⁻	—	0,12	0,03	0,04	0,04
CO ₂	} 0,62	1,26	0,06	0,14	Нет
Сорг		0,10	0,14	0,08	»
Сумма	99,69	99,88	100,16	100,31	99,98
V	—	—	—	—	0,0024
Cr	—	—	—	—	0,0008
Ni	—	—	—	—	0,001
Co	—	—	—	—	0,001
Cu	—	—	—	—	0,01

Примечание. 1 — плагиогранит из валуна (Дагелайский, 1961), аналитик М. Э. Ермолаева; 2 — плагиогранит из валуна, Поросозеро, аналитик Е. С. Базилевская; 3 — плагиогранит из гальки, оз. Туманное, аналитик Г. Ф. Галковская; 4 — плагиогранит из валуна, Кальмозеро, аналитик Г. Ф. Галковская; 5 — плагиогранит из гальки, Малые Кейвы, аналитик Н. В. Шумихина.

количеством биотита и разным набором аксессуарных минералов. Возможно, такое разнообразие гранитов обусловлено тем, что архейские гнейсогранитные комплексы, подстилающие в этом районе породы тундровой серии, до метаморфизма и гранитизации были представлены осадочной обломочной толщей полевошпатовых и аркозовых (плагиоклазовых) песчаников, гравелитов, алевролитов.

Плагиогранитоидные гальки в лебяжинских конгломератах Малых Кейв встречаются лишь в их нижнем горизонте в западной части изученной площади. Гранитных галек здесь содержится 30—40%.

Эти гранитоиды также принадлежат к числу олигоклазовых разновидностей, часто катаклазированы и микроклинизированы. Состоят из кварца (30—40%), плагиоклаза (40—50%), мусковита (3—10%), биотита (3—10%), встречаются циркон, сфен, вторичный кальцит.

Кварц обычно представлен мозаичным агрегатом крупных зерен с неровными, иногда извилистыми краями. Погасание волнистое и секториальное. Содержит нитевидные, точечные, реже кристаллические включения.

Плагиоклазы, отвечающие олигоклазу (показатель преломления, как у кварца), с одной стороны образуют крупные таблицы неправильной, часто лапчатой формы, с другой стороны вместе с кварцем слагают агрегат мелких зерен (возможно, это результат катаклаза). Крупные выде-

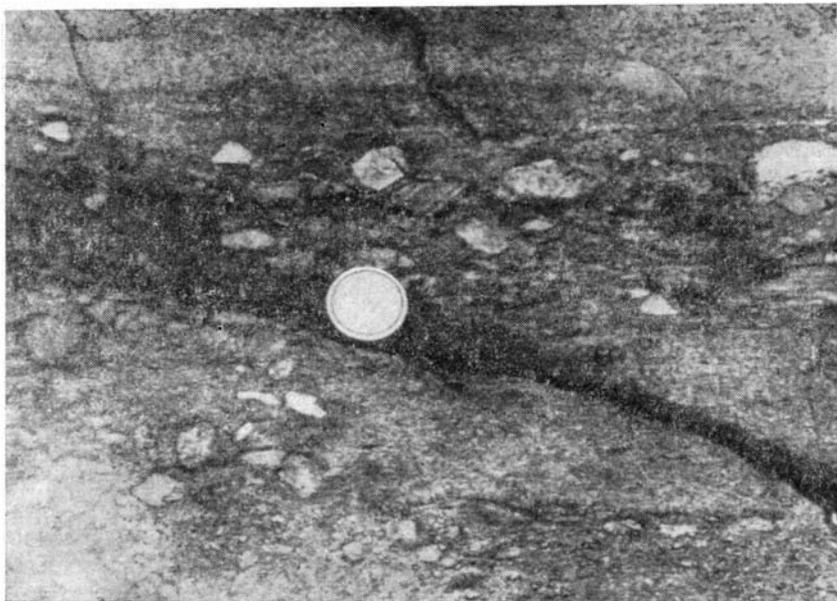


Рис. 66. Полосчатые (слоистые?) гальки, в которых полосчатость не совпадает с гнейсовидностью и слоистостью в конгломерате в целом

ления обычно не имеют спайности и двойников, содержат мелкие включения кварца и пронизаны антипертитовыми вростками калиевого полевого шпата. В отдельных более крупных и неправильных вростках видна великолепная микроклиновая решетка. Мелкие ксеноморфные выделения микроклина встречаются также в мелкозернистой массе пород и, вероятно, вместе с антипертитовыми вростками образовались в процессе ультраметаморфизма. По плагиоклазу развиваются мусковит и иногда кальцит. Мелкие зерна плагиоклаза часто кроме спайности обнаруживают отчетливое двойниковое строение, по которому устанавливается их принадлежность к олигоклазу и альбиту. Как правило, они зональны, их внешняя оболочка имеет более низкий показатель преломления (альбит первых номеров).

Биотит неравномерно распределен в породах и образует скопления сравнительно крупных чешуй, плеохроирующих в коричнево-бурых тонах; содержит включения циркона и, возможно, монацита, вокруг которых наблюдаются интенсивные плеохроичные ореолы. По биотиту развивается крупночешуйчатый мусковит, образующий иногда полные псевдоморфозы по биотиту.

Мусковит крупночешуйчатый, иногда образует крупные пойкилобласти, интенсивно развивается за счет плагиоклаза, а также замещает биотит.

В породах наблюдаются хорошо ограненные полупрозрачные цирконы, возможно монацит, апатит, ортит в оболочке из эпидота. Редкий рудный минерал, по-видимому, представлен магнетитом.

Таким образом, судя по петрографическим особенностям плагиогранитоидных галек и геологическим взаимоотношениям образований вороньютундровской и лебяжинской свит с древними архейскими плагиогнейсо-гранитами, гранитные гальки вороньютундровской свиты района Вороньих тундр — Колмозера и лебяжинских конгломератов Малых Кейв возникли за счет размыва архейских олигоклазовых гнейсо-гранитов. При этом это происходило, по-видимому, до микроклинизации их плагиомикроклиновыми и микроклиновыми гранитами, так как в тех случаях, когда

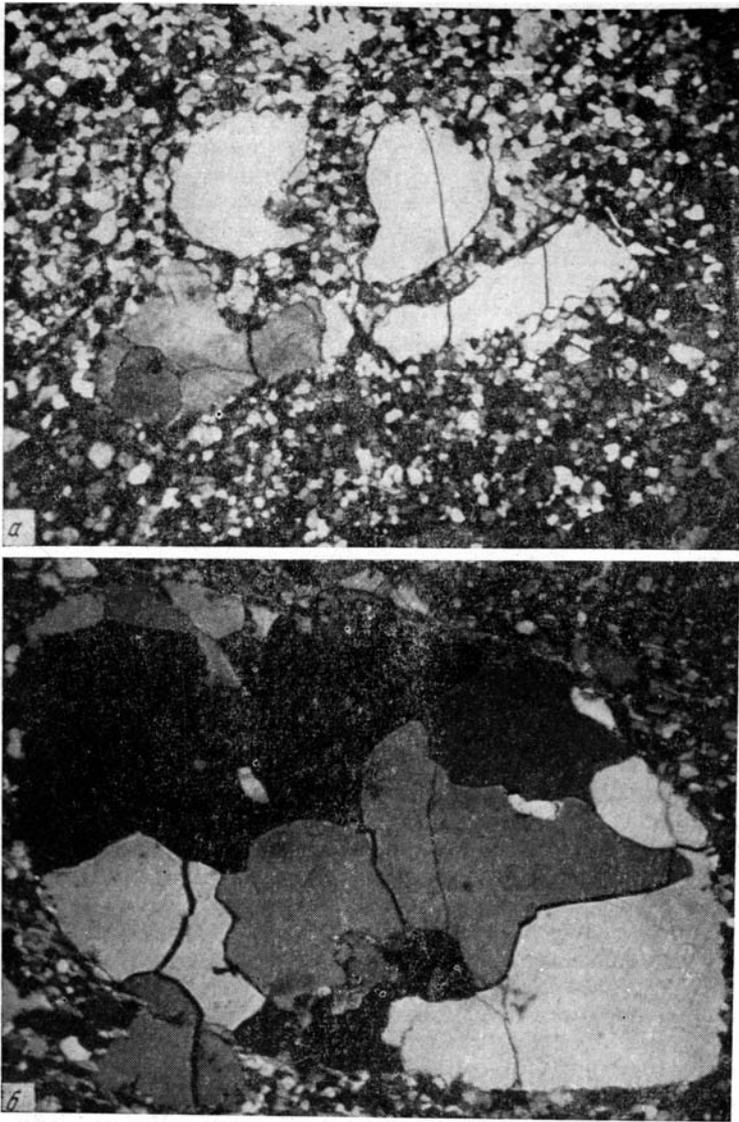


Рис. 67. Различие между вкрапленниками неправильной формы в гальке порфироида (а) и гравийными обломками кварца, имеющего мозаичную структуру в мелкозернистой основной массе породы (б). Никколи скрещены, увел. 15

в гранитных гальках присутствует микроклин, он есть и в цементе конгломератов. Об этом же свидетельствуют кварц-микроклиновые жилы, секущие в конгломератах и гальки, и цемент.

Порфириоиды — резко разнозернистые породы, в которых более или менее отчетливо выделяются мелкозернистая основная масса и крупные фрагменты, которые первоначально могли быть либо вкрапленниками, либо крупными песчаными и гравийными обломками (рис. 67а, б). Основная масса состоит из мелкозернистого агрегата полевых шпатов (20—60%) и кварца (30—70%) с примесью мусковита (5—20%), биотита (5—15%), турмалина, рудного минерала.

Полевые шпаты, отвечающие по составу олигоклазу или альбит-олигоклазу, представлены мелкими изометричными зернами, иногда со спай-

ностью или полисинтетическими двойниками, чаще без них. Показатель преломления близок к кварцу.

Кварц присутствует в виде таких же, как и плагиоклаз, мелких изометричных зерен с волнистым погасанием, иногда с точечными включениями.

Мусковит очень тонкочешуйчатый, располагается на границах зерен кварца и полевого шпата, а также концентрируется в виде линзовидных прослоек согласно со сланцеватостью породы. Замещает биотит.

Биотит отчасти так же, как мусковит, в виде мелких чешуек располагается между зернами кварца и полевыми шпатами, а отчасти образует пятнистые или линзовидные скопления. К этим скоплениям бывают приурочены мелкие зерна рудного минерала. Плеохроирует в желто-бурых тонах иногда с зеленоватым оттенком. Вокруг включений части плеохроичные ореолы. Замещается мусковитом, чаще крупными листочками хлорита, причем в последнем вокруг включений сохраняются плеохроичные ореолы. Мелкие чешуйки биотита не всегда равномерно распределены в породе и часто концентрируются вдоль тончайших прослоек, обтекающих крупные фрагменты кварца и полевого шпата.

В ряде случаев в основной кварц-полевошпатовой массе наблюдается изменение зернистости по слоям или пятнисто, что может быть связано с первичной слоистостью пород (рис. 68).

Встречающийся в породах турмалин представлен скоплениями мелких кристалликов или более крупными единичными кристаллами. Скопления мелких кристалликов образуют линзочки вдоль слоев или вдоль сланцеватости пород. Мелкие выделения рудного минерала неравномерно рассеяны в массе породы и часто приурочены к линзовидным выделениям биотита.

Тонкие фрагменты размером от 0,5 до 1,5—2,0 мм представлены кварцем, полевым шпатом, агрегатом полевошпатовых зерен. Кроме того, в ряде галек присутствуют также фрагменты кварц-полевошпатовой породы типа аркозового кварцита, биотитового гнейса. Форма фрагментов изометричная, реже линзовидная, контуры четкие.

Кварц во фрагментах редко бывает монокристаллическим. Обычно это мозаичный агрегат крупных зерен, иногда с лапчатыми краями, с волнистым и секториальным погасанием и нитевидными и кристаллическими включениями. Границы кварцевых фрагментов обычно четкие и резкие, редко наблюдается грануляция вдоль границ с вмещающей мелкозернистой массой.

Фрагменты полевого шпата представлены таблитчатыми кристаллами кислых плагиоклазов с несколько закругленными краями, полисинтетически сдвойникованными или без двойников. Иногда они мусковитизированы и содержат включения кварца амебообразной формы. Среди фрагментов, сложенных полевыми шпатами, преобладают обычно агрегаты полевошпатовых зерен. Границы между ними обычно извилистые. В одних зернах наблюдаются полисинтетические двойники, в других их нет; в соседних зернах могут наблюдаться полисинтетические двойники, по-разному ориентированные. Так же как и в монокристаллах, в агрегате полевошпатовых зерен наблюдаются включения кварца амебообразной формы и мелкие чешуйки мусковита.

Фрагменты полевошпатовых кварцитов представлены агрегатом сравнительно мелких изометричных зерен кварца и плагиоклазов с небольшим количеством чешуек мусковита или биотита. В ряде случаев наблюдались фрагменты кварц-плагиоклазового состава со значительным количеством биотита (до 30%). В этом случае их можно отнести к ряду биотитовых гнейсов. Структура пород бластопорфировая и реликтовая обломочная с мозаичной, типа роговиковой, структурой основной массы. В основной массе наблюдаются реликты бластоалевритовой структуры. Текстура массивная, сланцеватая, тонкослоистая.



Рис. 68. Слоистость в «порфириоиде», обусловленная изменением зернистости породы. Без анализатора, увел. 15

По-видимому, здесь мы имеем дело с целым комплексом пород, среди которых встречаются настоящие кислые эффузивы (порфиры) и их туфы, а также туфогенно-осадочные разновидности пород, в которых фрагменты уже являются не вкрапленниками, а обломками. Последнее подтверждается и составом обломков (полевошпатовые кварциты и биотитовые гнейсы) и слоистостью пород. Между описанными породами и типичными метапесчаниками с пуддинговой структурой (которые также встречаются в гальках конгломератов) наблюдаются постепенные переходы (табл. 52).

По петрографическим особенностям порфириоиды, встречающиеся в гальках вороньютундровских конгломератов, соответствуют комплексу пород, объединенному также под названием порфириоидов, который развит в разрезе пород вороньютундровской и лебяжинской свит. То, что порфириоиды в разрезе свит и порфириоиды в гальках конгломератов этих же свит близки по возрасту, свидетельствует (вместе со слабой окатанностью галек) о местном характере размывов, о близости источников сноса обломков, о внутриформационном характере конгломератов.

Кварц в обломках состоит из мозаичного агрегата зерен, средний размер которых 0,2—0,3 мм. Погасание волнистое. Местами между зернами наблюдаются лапчатые границы. Включений почти не содержится. В породах наблюдаются трещинки и приуроченные к ним пятнистые участки, сложенные мелкозернистым перекристаллизованным агрегатом кварца с примесью мелкочешуйчатого мусковита и биотита. Гальки кварца могли возникнуть за счет размыва кварцевых жил, связанных с архейскими плагиигранитоидами.

Биотитовые гнейсы состоят из кварца (10—40%), плагноклаза (30—40%), биотита (10—20%), мусковита (0—10%), эпидота (5—15%), ортита, рудного минерала, иногда микроклина (до 30%). Это в целом равномернозернистые мелкозернистые породы, иногда обладающие пятнисто-полосчатой текстурой, обусловленной неравномерным распределением биотита.

Кварц представлен мелкими изометричными, реже неправильной формы зернами. Погасание волнистое и секториальное. Иногда содержит пылевидные точечные, реже кристаллические микровключения.

Таблица 52

Химический состав гнейсовых галек из конгломератов
вороньтундровской свиты (в вес.%)

Оксиды	1	2	3	Оксиды	1	2	3
SiO ₂	79,04	75,02	82,20	Na ₂ O	3,05	3,65	3,70
TiO ₂	0,28	0,28	—	K ₂ O	1,96	1,63	1,30
Al ₂ O ₃	12,02	14,17	10,50	P ₂ O ₅	0,02	0,03	—
Fe ₂ O ₃	0,76	1,02	0,20	H ₂ O ⁺	0,68	0,96	—
FeO	0,42	0,71	0,20	H ₂ O ⁻	0,16	0,19	—
MnO	0,01	0,01	—	CO ₂	0,20	Нет	—
MgO	0,44	0,65	0,20	C _{орг}	0,12	0,12	—
CaO	1,22	1,50	1,70				
				С у м м а	100,38	99,94	100,0

Примечание. 1 — гнейс мусковитовый, слоистый, Колмоzero; 2 — гнейс мусковитовый, Колмоzero, аналитик Г. Ф. Галковская; 3 — кварцит полевшпатовый, Кальмоzero (состав рассчитан по количественно-минералогическому анализу).

Плагноклаз, отвечающий по составу, возможно, олигоклазу, представлен мелкими изометричными, или слабо вытянутыми согласно с гнейсовидностью и сланцеватостью породы зернами. Иногда в нем различаются трещинки спайности, очень редко — полисинтетические двойники. Часто его можно отличить от кварца только по продуктам изменения вдоль поздних трещинок в породе.

Биотит мелкочешуйчатый, обычно достаточно равномерно распределен в породе, местами образует пятнистые или линзовидные скопления, иногда подчеркивает полосчатое строение породы. Плеохроирует в желто-бурых тонах. Содержит минеральные включения и плеохроичные дворики вокруг некоторых микровключений, замещается более мелкими листочками мусковита и хлоритом.

Мусковит присутствует в породах обычно в виде тонкочешуйчатого агрегата, часто подчеркивающего сланцеватость пород. Иногда он имеет спутанно-волокнистую текстуру и располагается в промежутках между зернами кварца и плагноклазов, подчеркивая первичную обломочную структуру породы. В ряде случаев наблюдалось чередование тонких полосок, сложенных мусковитом и биотитом. Иногда мусковит развивается по биотиту.

Эпидот представлен мелкокристаллическими выделениями; обладает характерным для него двупреломлением и рельефом; часто нарастает в виде каемок на зерна ортита. Иногда внутри зерен и кристаллов эпидота можно различить слабо заметные ядрышки округло-овальной формы, свидетельствующие о возможной обломочной их природе и последующей регенерации.

Микроклин встречается в гальках биотитовых гнейсов не повсеместно, а лишь в тех участках, где широко развиты процессы микроклинизации и гранитоидов архея, и протерозойских толщ, в том числе конгломератов. Выделения микроклина представлены либо единичными мелкими ксеноморфными зернами, либо агрегатом мелких зерен; в последнем случае возникает наложенная очковая текстура пород. Микроклин замещает плагноклаз иногда с образованием антипертитовой структуры; исключительно свежий, с характерной двойниковой решеткой.

Структура пород гранобластовая, участками blastsаммитовая, blastsалевритовая; текстура иногда сланцеватая, иногда тонко линзовидно-полосчатая.

По петрографическим особенностям биотитовые гнейсы галек обнаруживают сходство с биотитовыми гнейсами лязозерской свиты и возникли, по-видимому, за счет размыва пород этой свиты, характерным признаком которых является обилие ортита и эпидота. Возможно, часть галек биотитовых гнейсов могла возникнуть в результате размыва более древнего комплекса гнейсов кольской серии, но никаких прямых данных для этого нет. Повторный метаморфизм также не проявляется, хотя это и не исключает его наличия в тех же термодинамических условиях.

Аркозовые кварциты — породы средне- и мелкозернистые, иногда неравномернозернистые, отличающиеся от биотитовых гнейсов часто лишь лейкократовым обликом (меньшим количеством биотита). Иногда обнаруживают слоистую текстуру, обусловленную неодинаковой зернистостью породы по слоям. Состоят из кварца (30—40%), плагиоклаза (30—40%), биотита (3—10%), мусковита (5—20%), турмалина, апатита, рудного минерала (до 0,5%).

Кварц образует агрегат мелких изометричных зерен, обладающих волнистым и секториальным погасанием. Иногда содержит кристаллические, пылевидные, нитевидные микровключения.

Плагиоклаз представлен мелкими, преимущественно изометричными зернами, плохо различающимися с кварцем, обычно не сдвойникованными и не обладающими спайностью; по составу соответствует, по-видимому, олигоклазу.

Биотит тонкочешуйчатый, распределен в породах относительно равномерно или образует мелкие рассеянные скопления. Иногда подчеркивает полосчатое (слоистое) строение породы. Содержит редкие минеральные включения с плеохроичными ореолами. Плеохроирует в желто-бурых тонах.

Мусковит тонкочешуйчатый, распределен в породах равномерно, обычно подчеркивает сланцеватость пород. В существенно мусковитовых разновидностях пород мусковит выполняет поровые промежутки между зернами.

Рудный минерал (магнетит?) образует мелкие комочки округло-овальной и неправильной формы. Турмалин и апатит встречаются изредка в виде мелких кристалликов или зерен.

Структура гранобластовая, участками бластопсаммитовая, бластоалевритовая (рис. 69). Текстура иногда сланцеватая, иногда слоистая.

В целом обломки аркозовых кварцитов могли возникнуть за счет размыва пород лязозерской свиты, среди которых встречаются аналогичные лейкократовые кварцитовидные гнейсы. Размыву могли частично подвергаться также породы вороньетундровской свиты, вмещающие конгломераты.

Биотитовые сланцы сложены на 30—50% биотитом. В их составе присутствуют также кварц (20—30%), полевые шпаты (0—10%), мусковит (0,5%), эпидот (до 1%), ортит (до 0,5%), рудный минерал.

Биотит представлен сравнительно крупными пластинами, плеохроирующими в желто-бурых тонах, содержащими включения ортита в оболочке из эпидота. Ориентировки в расположении биотитовых пластин обычно не наблюдается.

Кварц присутствует в породах в виде изометричных мелких зерен, содержащих пылевидные и микроструктурные включения. Погасание волнистое, часто секториальное.

Полевые шпаты (кислые плагиоклазы), так же как и кварц, образуют мелкие изометричные, реже слабо вытянутые зерна, иногда обнаруживающие спайность либо полисинтетическое двойникование. Часто они не обнаруживают ни того, ни другого, в связи с чем трудно распознаются в породах.

Структура пород лепидогранобластовая.

По петрографическим особенностям биотитовые сланцы галек близки биотитовым сланцам, встречающимся среди пород нижележащей лязозерской свиты, о чем, в частности, свидетельствует наличие в тех и других значительного количества ортита в эпидотовых рубашечках.

Мусковитовые сланцы состоят из мусковита (40—90%), кварца (0—40%), биотита (0—0,5%), рудного (до 1%), турмалина.

Мусковит представлен мелкочешуйчатым или тонколистоватым агрегатом, обычно обнаруживающим ярко выраженную сланцеватость. Мусковитовые чешуи обтекают все остальные составные части породы, в которую погружены овально-округлые, реже неправильной формы зерна рудного (магнетит?) минерала. В тех разностях мусковитовых сланцев, где наблюдается биотит, последний замещается листочками мусковита с выделением окислов железа.

Кварц присутствует в виде изометричных мелких зерен, образующих иногда линзовидные скопления; погасание волнистое и секториальное. В некоторых разностях сланцев кварц представлен зернами крупной песчаной размерности, обладающими волнистым погасанием, иногда гранулированными, погруженными в сланцеватую мусковитовую массу.

Биотит изредка встречается в некоторых разновидностях сланцев в виде мелких чешуек, плеохроирующих в желто-бурых тонах, по которым разбивается мусковит с выделением окислов железа.

Турмалин присутствует в виде рассеянных кристалликов, мелких, короткопризматических, плеохроирующих в синевато-зеленых тонах.

Структура пород лепидобластовая, фибробластовая, с реликтами blastolevritовой и blastopsammitовой. Текстура сланцеватая, в некоторых разностях свилеватая.

По петрографическим особенностям обломки мусковитовых сланцев близки мусковитовым сланцам, встречающимся в виде прослоек среди пород вороньетундровской свиты.

Турмалиновые сланцы макроскопически темно-серые, имеют филлитовидный облик. В их составе наблюдаются турмалин (15—20%), мусковит (30—40%), кварц (20—30%), рудный минерал (5—10%).

Турмалин представлен удлинёнными призматическими кристаллами, содержащими пылевидные и микрокристаллические включения, плеохроирующими в зеленовато-синеватых тонах. Кристаллы турмалина обнаруживают субпараллельную ориентировку в плоскости сланцеватости породы.

Мусковит очень тонкочешуйчатый, образует основную ткань породы и проявляет отчетливую сланцеватость.

Кварц представлен изометричными зернами песчаной и алевритовой размерности. Обладает волнистым угасанием. Содержит мельчайшие кристаллические и пылевидные включения.

Рудный минерал образует изометричные, иногда округлые выделения или комочки, без отчетливых кристаллографических очертаний.

Структура пород нематолепидобластовая, текстура сланцеватая.

Турмалиновые и турмалин-мусковитовые сланцы возникли, по-видимому, за счет богатых бором глинистых осадков. По современным петрографическим особенностям их можно сопоставить с некоторыми прослойками турмалинсодержащих мусковитовых сланцев, присутствующих в разрезе вороньетундровской свиты. Таким образом, эти обломки могли возникнуть во время локальных размывов вмещающих толщ и, по-видимому, длительного переноса не испытывали.

Кварциты образованы мозаичным агрегатом кварцевых зерен различной крупности, часто имеющих лапчатые очертания, переполненных микрокристаллическими и пылевидными включениями. Погасание зерен волнистое и секториальное. Кроме кварца в породах присутствуют мусковит (5—15%), единичные мелкие пластинки биотита, комочки и неправильные выделения рудного минерала, единичный монацит (?).

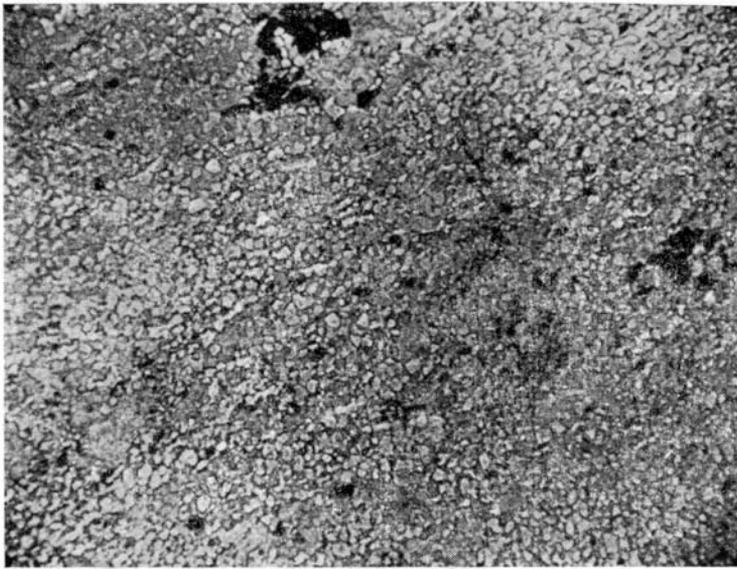


Рис. 69. Бластиолевритовая структура аркозового кварцита. Дисперсионный эффект подчеркивает обломки кварца в слюдисто-полевошпатовой массе. Без анализатора, увел. 20



Рис. 70. Гравийные обломки кварца в заполняющем веществе вороньетундровских конгломератов. Без анализатора, увел. 15

Мусковит представлен тонкими пластинками, параллельно ориентированными и создающими тем самым сланцеватую текстуру породы. Биотит образует мелкие неправильные пластинки, плеохроирующие в желто-бурых тонах, замещающиеся мусковитом.

Рудный минерал равномерно распределен в породах; представлен неправильными или слабо вытянутыми по сланцеватости, иногда округленными выделениями.

Монацит в виде овальных буровато-желтых кристаллов рассеян в породе, иногда встречается в виде цепочки зерен в пять штук в плоскостях сланцеватости.

Структура пород мозаично-лапчатая, участками лепидобластовая. Текстура сланцеватая.

Сходные по составу породы в виде тонких прослоек встречаются среди пород вороньтундровской свиты и поэтому их обломки в конгломератах являются, как и турмалиносодержащие сланцы, сугубо местным обломочным материалом.

Заполняющее вещество вороньтундровских конгломератов представлено двуслюдяными или мусковитовыми гнейсами (аркозовыми кварцитами), разномасштабными, с четко выраженной сланцеватостью. Породы состоят из кварца (40—50%), полевых шпатов (10—20%), мусковита (15—25%), биотита (<1%), турмалина, апатита, циркона. Биотитовый гнейс, цементирующий гальки лебяжинских конгломератов, отличается большим (до 20%) содержанием биотита и отсутствием в породах турмалина.

Кварц представлен, с одной стороны, мелкими изометричными зернами, с другой стороны, образует овальные, слегка разлинзованные скопления, по-видимому, бывшие крупные песчаные и гравийные обломки (рис. 70). Эти обломки представлены мозаично-лапчатым агрегатом зерен, который возник, вероятно, в результате грануляции первоначально монокристаллических кварцевых зерен. Монокристаллические кварцевые гравийные обломки также присутствуют в породах. Обе разновидности кварцевых зерен обладают волнистым и секториальным угасанием, часто содержат точечные и микрокристаллические включения.

Полевые шпаты представлены мелкими изометричными зернами, обладающими спайностью или полисинтетическими двойниками, или без них; принадлежат к ряду кислых плагиоклазов.

Мусковит представлен мелкочешуйчатым агрегатом, обтекающим крупные кварцевые обломки (свилеватая текстура), а также располагается в промежутках между зернами породы; обнаруживает субпараллельное распределение чешуек, образующее сланцеватую текстуру.

Биотит присутствует в виде довольно редких мелких листочков, плеохроирующих в желто-бурых тонах, содержащих микровключения и плеохроичные дворники, замещается мусковитом. По биотиту развивается также хлорит.

Турмалин встречается в виде мелких призматических кристалликов, расположенных в плоскости сланцеватости; плеохроирует в синева-зеленых тонах.

Апатит представлен мелкими овальными зернами, часто с замутненными ядрами. Встречаются совсем мелкие зональные цирконы, единичный рутил (?) и рудные минералы (гематит, магнетит).

Структура пород лепидобластовая, бластопосаммитовая; текстура сланцеватая, свилеватая.

Материал, цементирующий гальки, первоначально представлял собой, по-видимому, аркозовые песчаники с гравийными обломками кварца и с некоторым количеством глинистого цемента, при метаморфизме превращенного в слюды, т. е. это были кластогенные накопления (как и валунно-галечный материал), только более измельченные, перетертые. По составу породы заполняющего вещества близки породам из безгалечных пластов конгломератовых пачек (табл. 53; см. табл. 50).

Таким образом, в обломках вороньтундровских и лебяжинских конгломератов присутствуют как обломки принесенных пород, так и местные гальки — из пород подстилающей лявозерской свиты и из нижележащих пород, а также из вмещающих конгломератов вороньтундровской и лебяжинской свит. Последнее подтверждает вывод о внутриформационном характере конгломератов, локальности размывов и впадения большой дальности переноса обломков во время накопления конгломератов.

Химический состав различных гнейсов из безгалечных пластов конгломератовых пачек (в вес.%)

Окислы	1	2	3	4	5
SiO ₂	75,53	77,78	77,33	76,27	74,97
TiO ₂	0,61	0,56	0,33	0,56	0,23
Al ₂ O ₃	10,97	11,58	13,02	12,89	13,89
Fe ₂ O ₃	1,20	0,87	0,46	0,80	0,77
FeO	2,75	1,42	0,92	1,45	0,55
MnO	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02
MgO	1,49	0,87	0,56	0,60	0,16
CaO	2,23	1,22	1,28	1,33	1,82
Na ₂ O	2,70	2,24	2,27	2,03	4,16
K ₂ O	1,72	2,62	2,51	3,04	3,13
P ₂ O ₅	0,06	0,04	0,03	0,04	0,05
H ₂ O ⁺	0,42	0,87	1,01	1,11	0,40
H ₂ O ⁻	0,32	0,11	0,10	0,12	0,08
CO ₂	Нет	Нет	0,30	Нет	0,10
C _{орг}	0,16	0,08	Нет	»	0,04
Сумма	100,21	100,29	100,14	100,26	100,37

Примечание. 1 — гнейс биотитовый с гравием (лявозерская свита), оз. Лице, аналитик Г. И. Карасева; 2 — гнейс аркозовый (лявозерская свита), горы Спорные, аналитик Г. Ф. Галковская; 3 — гнейс мусковитовый (вороньегундровская свита), Колмозеро, аналитик Г. Ф. Галковская; 4 — метагравелит (вороньегундровская свита), Колмозеро, аналитик Г. Ф. Галковская; 5 — гнейс мусковитовый (вороньегундровская свита), Кальмозеро, аналитик Г. Ф. Галковская.

Конгломераты червуртской свиты

В гальках червуртских конгломератов присутствуют как первоначально изверженные породы — плагиигранитоиды и порфириды, жильный кварц, так и первоначально осадочные породы — песчаники и песчано-глинистые породы, в процессе метаморфизма превращенные в разнообразные кварциты, гнейсы, сланцы. В составе обломков червуртских конгломератов выделяются: 1) плагииграниты; 2) порфириды; 3) кварц; 4) биотитовые гнейсы; 5) аркозовые кварциты; 6) гранатовые кварциты; 7) турмалиновые сланцы; 8) кварциты.

Плагиигранитоиды — это средне- и крупнозернистые, иногда разнозернистые породы, без ярко выраженной гнейсовидности, иногда катаклизированы; состоят из кварца (40—50%) плагноклаза (35—45%), биотита (0—15%), наблюдаются также циркон, апатит (до 3%), рудный минерал, очень редко эпидот, турмалин.

Кварц представлен крупными ксеноморфными зернами с волнистым и секториальным погасанием и следами перекристаллизации. Содержит микрокристаллические и пылевидные включения, а также мелкие дипирамидальные кристаллики циркона, иногда апатит.

Плагноклаз обнаруживает отчетливый идиоморфизм по отношению к кварцу, представлен таблитчатыми, несколько удлинненными кристаллами с хорошо выраженной спайностью, иногда двойниковым строением. По составу он отвечает олигоклазу № 25. В некоторых зернах плагноклаза присутствуют мелкие включения кварца, кристаллики апатита.

Биотит присутствует в виде крупных пластин, плеохроирующих в зеленовато-бурых тонах; содержит включения апатита и циркона с плеохроичными ореолами вокруг последнего. По биотиту развивается хлорит.

Апатит образует характерные водяно-прозрачные короткие призматические кристаллики, иногда не совсем правильные выделения. Циркон обычно очень мелкокристаллический, зональный. Рудный минерал — в виде коротких пластин, реже октаэдрических кристаллов, ассоциирует с биотитом.

Структура пород бластогранитная.

Обломки плагиигранитов возникли, по-видимому, в результате размыва архейских плагиигранитоидов, тех самых, которые давали обломочный материал для конгломератов нижележащих свит: лявозерской и вороньетундровской. Это подтверждается также тем фактом, что более молодые плагииграниты (моложе архея, но древнее, чем отложения червуртской свиты) в исследованном и прилегающих регионах неизвестны.

Порфиroidы из обломков червуртских конгломератов в целом идентичны порфиroidам в гальках вороньетундровских конгломератов и порфиroidам, которые присутствуют в разрезе нижележащей вороньетундровской и лебяжинской свит. Это разнозернистые породы, в мелкозернистую массу которых заключены крупные фрагменты кварца, полевых шпатов, кварц-полевошпатовой породы типа аркозовых кварцитов и биотитовых гнейсов.

Основная масса состоит из мелкозернистого агрегата полевых шпатов (20—60%) и кварца (30—70%) с примесью мусковита (50—20%), биотита (5—15%), турмалина, ставролита, рудного минерала.

Полевые шпаты представлены мелкими изометричными зернами, иногда со спайностью или полисинтетическими двойниками, чаще без того и другого. Показатель преломления близок к кварцу. По составу отвечают кислым плагииоклазам.

Кварц представлен такими же, как и плагииоклаз, мелкими изометричными зернами с волнистым погасанием, с мелкими точечными включениями.

Мусковит присутствует в виде очень тонкочешуйчатого или тонколистоватого агрегата на границах зерен кварца и полевого шпата. Замещает биотит.

Биотит частью присутствует в виде мелких чешуек, равномерно распределенных в породе, частью же образует пятнистые или линзовидные скопления, к которым приурочены мелкие зерна рудного минерала. Плеохроирует в желто-бурых, иногда в зеленовато-бурых тонах. Замещается мусковитом и крупными листочками хлорита.

Турмалин представлен скоплениями мелких кристалликов или редкими более крупными единичными кристаллами. Плеохроирует в зеленовато-синих тонах. Скопления мелких кристалликов образуют линзочки или цепочки вдоль слоев или вдоль сланцеватости пород.

Ставролит представлен мелкими пойкилобластическими кристаллами, встречающимися редко и преимущественно в тех породах, которые являлись первоначально туфовыми или туффитовыми.

Рудный материал неравномерно рассеян в массе породы и часто приурочен к линзовидным выделениям биотита.

Иногда в кварц-полевошпатовой массе пород наблюдается изменение зернистости по слоям или пятнисто, что может быть связано с первичной слоистостью пород.

В порфиroidах, среди крупных фрагментов размером от 0,5 до 1,5—2,0 мм наблюдаются кварц, полевые шпаты, кварциты аркозовые, биотитовые гнейсы, т. е. породы, которые в виде галек присутствуют в конгломератах и в виде крупных песчинок и гравийных обломков — в гнейсах. По-видимому, и здесь эти фрагменты являются обломочным компонентом в бывших туфопесчаниках, которые в результате метаморфиз-

ма обрели сходство с порфироидами и рассматриваются нами в этой группе пород. Частично кварцевые и полевошпатовые фрагменты могут быть вкрапленниками в бывших кислых эффузивах.

Кварц редко бывает монокристаллическим. Обычно это мозаичный агрегат крупных зерен иногда с лапчатыми краями, с волнистым и секториальным погасанием. Границы кварцевых фрагментов обычно резкие. Иногда наблюдается грануляция кварца вдоль границ фрагментов с вмещающей мелкозернистой массой породы.

Фрагменты полевых шпатов представлены таблитчатыми кристаллами кислых плагиоклазов с несколько закругленными краями, полисинтетически сдвойникованными или без двойников. Среди них преобладают обычно фрагменты, сложенные агрегатом полевошпатовых зерен с извилистыми границами. В составе агрегата наблюдаются зерна с полисинтетическим двойниковым строением или без него, с разной ориентировкой двойников, вроски кварца часто неправильной формы, мелкие чешуйки мусковита.

Фрагменты полевошпатовых кварцитов и биотитовых гнейсов представлены агрегатом сравнительно мелких изометричных зерен кварца и плагиоклаза с примесью чешуек мусковита или биотита, количество последнего изменяется от 2—3 до 20—30%.

Структура пород бластопорфировая и реликтовая обломочная с мозаичной (типа роговожировой) структурой основной массы. В основной массе наблюдаются реликты бластоалевритовой структуры. Текстура массивная, сланцеватая, тонкослоистая.

По петрографическим особенностям порфиroidы из галек червуртских конгломератов соответствуют комплексу пород, объединенному под названием порфиroidов, который развит в разрезе нижележащей вороньетундровской и лебяжинской свит. Среди порфиroidов из галек, так же как и среди порфиroidов в разрезе свиты, можно выделить эффузивные разности (порфиры), их туфы, туффиты, туфопесчаники и туфоалевриты. Объединяет их в некоторой степени сходство состава, похожее структуры (фрагменты — обломки или вкрапленники и основная мелкозернистая масса) и наличие постепенных переходов от туфов и туффитов, с одной стороны, к песчаникам с пудинговой структурой, с другой.

Кварц сложен крупно- или разнотоннозернистым агрегатом кварцевых зерен с извилистыми, лапчатыми границами между зернами; погасание секториальное и волнистое. Иногда в зернах кварца содержатся вытянутые цепочками точечные включения. Изредка в интересах наблюдаются слегка мутные кристаллы полевого шпата и тонкие извилистые полевошпатовые образования типа жилков. Встречаются катаклазированные разности жильного кварца. В них поверхности соприкосновения зерен часто мелколапчатые, стилолитоподобные, причем эти стилолиты располагаются под углами 60—70° к сланцеватости, выраженной удлиненной формой кварцевых зерен. Гальки кварца возникли, по-видимому, за счет размыва кварцевых и пегматитовых жил, связанных с архейскими плагиогранитоидами.

Биотитовые гнейсы, как правило, мелко- и тонкозернистые, иногда разнотоннозернистые породы, состоящие из плагиоклаза (30—40%), кварца (10—30%), биотита (20—30%), мусковита (0—10%), рудного минерала (до 5%), турмалина, апатита, ставролита, граната.

Плагиоклаз представлен мелкими изометричными зернами, иногда с полисинтетическими двойниками или спайностью, чаще без них. Отвечает по составу, по-видимому, олигоклазу. От кварца почти не отличен, когда не обладает двойниковым строением или спайностью.

Кварц, так же как и плагиоклаз, представлен мелкими изометричными зернами, иногда слабо уплощенными согласно с гнейсовидностью породы. Погасание волнистое и секториальное, содержит микроскопические и точечные включения.

Биотит тонкочешуйчатый, тонко рассеян в породе, иногда образует скопления, подчеркивающие полосчатое строение породы. Плеохроирует в желто-бурых тонах. Содержит плеохроичные ореолы вокруг включений. Замещается хлоритом.

Мусковит очень тонкочешуйчатый, образует в породах рассеянные неправильные скопления.

Рудный материал представлен тонкозернистыми комочками, равномерно рассеянными в массе породы. Зерна рудного минерала располагаются как на границах зерен кварца и плагиоклаза, так и внутри них. Последнее обстоятельство может свидетельствовать о перекристаллизации породы с укрупнением зерен.

Турмалин присутствует в виде рассеянных мелких кристалликов, плеохроирует в синевато-зеленых тонах. Иногда встречается апатит в виде мелких прозрачных кристалликов.

Ставролит и гранат образуют крупные пойкилобласти, в которых заключены мелкие округлые выделения кварца и плагиоклаза.

Структура пород гранобластовая, участками blastsалевритовая. Текстура гнейсовидная, иногда тонкополосчатая.

По петрографическим особенностям обломки биотитовых гнейсов обнаруживают некоторое сходство с биотитовыми гнейсами, развитыми в разрезе лявозерской и вороньтундровской свит, и возникли, возможно, за счет размыва указанных образований. Часть обломков биотитовых гнейсов сформировалась, вероятно, за счет местных размывов пород нижних частей разреза червуртской свиты, где встречаются аналогичные тонкозернистые биотитовые гнейсы с тонкорассеянным рудным минералом.

Арковые кварциты — средне- и мелкозернистые породы, иногда разнозернистые. По составу и структурным особенностям близки биотитовым гнейсам и отличаются от последних часто лишь содержанием биотита. Иногда в породах обнаруживается слоистость, выраженная в разной зернистости материала по слоям и обогащении отдельных слоев полевошпатовыми зернами. В составе пород наблюдаются кварц (25—40%), плагиоклаз (30—40%), биотит (5—15%), мусковит (0—5%), турмалин, рудный минерал, ставролит, кордиерит (пинит).

Кварц представлен мелкими (и более крупными) изометричными зернами, обладающими волнистым и секториальным погасанием. Содержит пылевидные или микроскопические включения. Кварц разной зернистости часто приурочен к разным слоям.

Плагиоклаз, по составу отвечающий, по-видимому, олигоклазу, образует мелкие (более однородные по зернистости, чем кварц) изометричные зерна, со спайностью, с полисинтетическими двойниками или без них.

Биотит тонкочешуйчатый, плеохроирует в желтовато-бурых или зеленовато-бурых тонах; распределен в породах равномерно или образует скопления вдоль полосчатости (слоистости); замещается хлоритом.

Мусковит тонкочешуйчатый, рассеян в породе более или менее равномерно, иногда образует неясные пятна; подчеркивает сланцеватость пород.

Турмалин образует мелкие кристаллические выделения, иногда располагающиеся цепочками вдоль сланцеватости (или слоистости) породы; плеохроирует в синевато-зеленых тонах. Аналогичные цепочки вдоль слоев образуют мелкие изометричные выделения рудного минерала.

В породах развиты крупные (до 1—2 см) порфириобласти ставролита, граната, кордиерита. Последний, как правило, не сохраняется и представлен своими продуктами замещения (пинит).

Структура пород гранобластовая, участками blastsалевритовая, blastsа саммитовая. Текстура гнейсовидная, иногда слоистая.

По петрографическим особенностям арковые кварциты галек похожи на аналогичные породы из нижележащей лявозерской и подстилаю-

щей вороньетундровской свит и могли попасть в гальки в процессе размыва пород этих свит.

Гранатовые кварциты по составу и структурным особенностям близки аркозовым кварцитам и отличаются от последних лишь значительным количеством граната (до 10—20%). Гранат образует крупные (до 1,0—1,5 мм) порфиروбласти, в которые заключены частицы кварца, плагиоклаза и рудного минерала. Включения расположены в гранатах часто в виде параллельных полос (реликтовая слоистость?) либо в виде S-образных форм, свидетельствующих о росте кристаллов граната в напряженных условиях.

Среди пород нижележащих свит аналогичных гранатовых кварцитов мы не наблюдали. Гранатовые кварциты встречаются в виде тонких прослоек среди пород червуртской свиты, вмещающей конгломераты. Возможно, они могли подвергаться локальным размывам и попасть в виде обломков в конгломераты. Вероятно, тогда это были еще не гранатовые породы, а какие-то песчаники, обогащенные глинистым цементом, по химизму подходящим для возникновения граната. Гранат в них возник позже, уже при метаморфизме.

Турмалиновые сланцы из галек состоят из турмалина (20—25%), мусковита (30—40%), кварца (20—30%), рудного минерала (5—10%).

Турмалин мелкий, удлиненный, параллельно ориентирован, чем подчеркивает сланцеватость породы; распределен в породе неравномерно, образуя обогащенные и потому более темные полосы (слоистость?). Иногда в кристаллах турмалина наблюдаются округлые ядрышки, которые являются обломочными зернами, впоследствии регенерированными.

Мусковит очень тонкочешуйчатый, образует основную ткань породы, отчетливо ориентирован, чем подчеркивает сланцеватую текстуру породы.

Кварц представлен мелкими изометричными зернами песчаной и алевроитовой размерности; обладает волнистым и секториальным угасанием и содержит точечные микровключения.

Рудный минерал тонко рассеян в массе породы, обнаруживая иногда неясную приуроченность к отдельным слоям породы.

Структура пород нематобластовая, текстура сланцеватая, тонкослоистая.

Обломки турмалиновых сланцев возникли, по-видимому, за счет размыва пород вороньетундровской свиты, среди которых встречаются тонкие прослойки турмалиносодержащих пород.

Кварциты представлены разнообразными по зернистости породами, содержащими различное количество слюд (преимущественно мусковита) и переходящими иногда в кварц-мусковитые сланцы. Характерным для этой группы пород является то, что средне- и мелкозернистые разновидности их обогащены тонкорассеянным рудным минералом.

В составе пород преобладает кварц (60—80%), присутствуют мусковит (15—40%), биотит (3—8%), рудный минерал (3—10%). Кварц образует мозаичный агрегат изометричных зерен, иногда с лапчатыми границами. Угасание волнистое и секториальное. Иногда переполнен множеством микровключений — кристаллических и пылевидных.

Мусковит мелкочешуйчатый, обнаруживает параллельную ориентировку, создающую сланцеватую текстуру пород. Биотит обычно редок, образует листочки на границах кварцевых зерен, плеохроирует в желтовато-бурых тонах, замещается мусковитом.

Рудный минерал (магнетит) обычно тонкозернистый, иногда окислен в гематит. Часто рудный минерал тонко распылен в породе.

Структура пород мозаично-лапчатая, лепидобластовая, текстура сланцеватая.

Подобные в петрографическом отношении породы встречаются в виде прослоев среди пород вороньетундровской свиты и могли, по-видимому, служить источником для кварцитовых галек.

Заполняющее вещество червуртских конгломератов представлено двуслюдяными и мусковитовыми гнейсами и сланцами, разнозернистыми, с четкой сланцеватостью, содержащими порфиробластические биотит, гранат, ставролит, кианит, кордиерит. Последние минералы свидетельствуют о присутствии в исходном осадочном материале существенного количества глинистого вещества, богатого глиноземом.

Основные минералы, входящие в состав заполняющего вещества конгломератов: кварц (40—50%), плагиоклаз (10—15%), мусковит (15—25%), биотит (1—3%), турмалин, апатит, рудные минералы, иногда циркон, тремолит, а также перечисленные выше высокоглиноземистые минералы, содержание которых изменяется в породах в пределах первого десятка процентов.

Породы заполняющего вещества часто обнаруживают слоистость. Например, слои, обогащенные мусковитом, чередуются с кварцевыми слоями. Вдоль этих слоев концентрируются рудные минералы (прерывистыми пепочками) и мелкие зернышки апатита, иногда турмалина. В отдельных прослойках, сложенных более крупнозернистым песчаным и гравийным материалом, меньше рудных минералов, на границах зерен присутствует биотит, апатит встречается в виде более крупных единичных зерен, нет в этих слоях тончайшей (десятые доли миллиметра) слоистости. В прослойках, сложенных мелкозернистым материалом и богатых слюдой, больше и таких порфиробластических минералов, как ставролит, кианит, гранат, кордиерит. В породах отмечено наличие примеси гравийного материала, сложенного кварцем, серицитом (по плагиоклазу?), аркозовыми кварцитами. Таким образом, материал, цементирующий гальки в конгломератах, является обломочным по происхождению. В нем присутствуют обломочные компоненты различной размерности (от гравия до алевритовых частиц) и более однородного состава, чем гальки, а также какое-то количество (часто существенное) глинистого вещества, цементирующего эти обломочные компоненты и, возможно, иногда преобладающего количеством (песчано-глинистые разновидности пород).

В результате метаморфизма породы заполняющего вещества конгломератов превращены в различные гнейсы и сланцы с бластопсаммитовой и лепидобластовой структурами, сланцеватой текстурой.

Таким образом, в обломках червуртских конгломератов, так же как и в вороньетундровских конгломератах, преобладает местный обломочный материал из непосредственно подстилающих образований нижележащих свит и нижних частей разреза вмещающей конгломераты червуртской свиты. Все это преимущественно первоначально осадочный обломочный материал. Кроме того, в конгломератах присутствуют обломки плагиогранитоидов из более древнего архейского комплекса образований, который пространственно располагался вблизи областей осадконакопления. Присутствуют в обломках также кварц, связанный с теми же архейскими гранитоидами, и порфириоиды, источником которых были порфириоиды из разреза вороньетундровской свиты.

Характер обломочного материала и другие геологические данные свидетельствуют о внутриформационном характере червуртских конгломератов, о локальности размывов и небольшой дальности переноса обломков.

Конгломераты романовской (выхчуртской) свиты

Обломочный материал этих конгломератов отличается большимобразием и своеобразием состава по сравнению с описанными выше конгломератами червуртской, лебяжинской и вороньетундровской свит. Среди обломков преобладают кварц и кварциты (мусковитовые и мономинеральные). В подчиненном количестве встречаются гальки гранитов, гранатовых кварцитов, биотитовых кварцитов, мусковитовых сланцев. Следовательно, в обломках выхчуртских конгломератов присутствуют извер-

женные и первоначально осадочные породы, метаморфизованные до состояния различных кварцитов и сланцев. Преобладающими являются обычно обломки кварца и кварцитов. В составе обломков выхчуртских конгломератов рассматриваются: 1) гранитоиды; 2) кварц; 3) гранулированные кварциты; 4) мусковитовые кварциты; 5) гранатовые кварциты; 6) мусковитовые сланцы; 7) биотитовые и биотит-кварцевые сланцы; 8) кварциты с рудным минералом.

Гранитоиды — это средне- и крупнозернистые разномасштабные породы, без ясно выраженной гнейсовидности, иногда катаклазированные. В их состав входят кварц (30—50%), плагиоклаз и калиевый полевой шпат (35—45%), биотит (3—10%), мусковит (0—10%), рудный минерал, циркон, апатит.

Кварц представлен крупными изометричными зернами, иногда имеющими извилистые, лапчатые контуры. Погасание волнистое и секториальное. Содержит точечные и микрокристаллические включения. Часто в виде включений присутствуют мелкие кристаллики апатита и циркона.

Плагиоклаз ($n > n$ канадского бальзама) представлен более мелкими изометричными или несколько вытянутыми зернами обычно с хорошо выраженной спайностью, но, как правило, без двойников. Зерна плагиоклаза часто образуют пятнистые скопления и «ручейки» между крупными кварцевыми зернами. По составу они отвечают, возможно, олигоклазу. Наблюдается серицитизация плагиоклаза. Кроме того, в породах наблюдаются крупные изометричные с лапчатыми контурами выделения калиевого полевого шпата, наполненные мелкими равномерно гаснущими включениями кварца, иногда тонколистоватого мусковита.

Биотит образует неравномерные пятнистые скопления, либо неравномерно рассеянные крупные пластинки, плеохроирующие в желто-бурых тонах со слабым зеленоватым оттенком; содержит включения циркона, иногда, возможно, монацита, с характерными яркими плеохроичными ореолами вокруг них (рис. 71). По биотиту развивается мусковит и хлорит.

Мусковит представлен очень мелкими тонкими пластинками, располагается либо на границах между зернами кварца и плагиоклаза, либо в виде включений в них; иногда замещает биотит (до замещения биотита хлоритом).

Рудный минерал встречается в виде единичных мелких, изометричных выделений, иногда неправильной формы с извилистыми краями.

Циркон образует мелкие призматические, иногда дигипирамидальные, часто зональные кристаллики, заключенные в пластинках биотита, иногда в кварце или на границах зерен кварца и других минералов. Апатит представлен мелкими редкими кристалликами с характерным преломлением и двупреломлением.

Структура пород гранобластовая, бластогранитная, участками катаклазированная.

По петрографическим особенностям эти граниты из галек, вероятно, могут быть сопоставлены с древними микроклинизированными плагиогнейсо-гранитами, принадлежащими к архейским комплексам пород.

Кварц вместе с кварцитами играет доминирующую роль в обломках романовских конгломератов; состоит преимущественно из крупнозернистого, часто разномасштабного агрегата зерен, имеющих извилистые границы; погасание волнистое, иногда секториальное. Кварц содержит точечные включения, иногда вытянутые в виде цепочек, и микрокристаллические включения. В виде включений иногда присутствуют мелкие листочки зеленовато-бурого биотита и мусковита. По биотиту развивается хлорит. В некоторых случаях в кварце наблюдаются очень мелкие каплевидные включения, располагающиеся упорядоченно по кристаллографическим направлениям в виде цепочек. Такие цепочки расположены в кристалле либо параллельно, либо пересекаются под углом 60°. Иногда они несколько

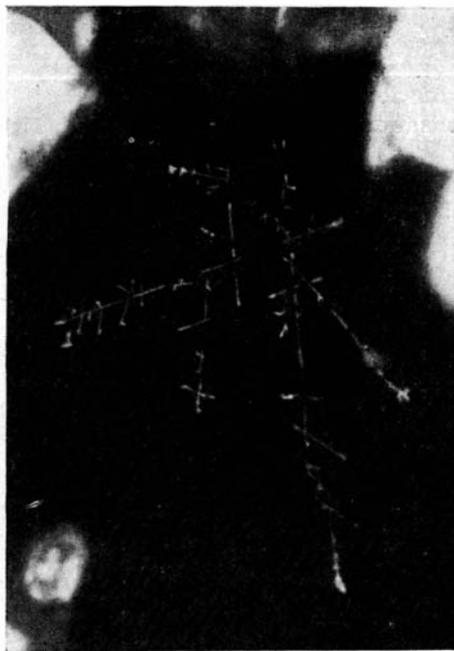


Рис. 71. Включения монацита в биотите, окруженные плеохроичными ореолами. Без анализатора, увел. 70

Рис. 72. «Снежинки» в зернах кварца. Николи скрещены, увел. 70

похожи на снежинки, только менее правильные; n капелек $< n$ кварца. Погасание в таких «снежинках» и включающих их зернах кварца разновременное, разные части «снежинок» иногда тоже гаснут разновременно. Возможно, эти структуры связаны с ростом кристаллов (рис. 72). Структура пород мозаично-лапчатая.

Обломки кварца могли возникнуть за счет разрушения кварцевых и пегматитовых жил разного возраста, как архейских, так и нижнепротерозойских.

Гранулированные кварциты состоят из мозаичного агрегата кварца, крупнозернистого, часто разнозернистого. Зерна кварца имеют изометрично-вытянутую и неправильную форму, с поверхности покрыты бурыми окислами железа; погасание часто волнистое, иногда секториальное; содержат множество микрокристаллических и точечных включений.

В породах присутствует также до 3—5% мусковита, тонколистоватого, располагающегося на границах кварцевых зерен, реже внутри них (в периферических частях). В этих породах крупные зерна кварца как бы обтекаются агрегатом мелких кварцевых зерен и мусковитом. Отсюда этим породам было дано не совсем удачное, видимо, название «гранулированные».

Кроме того, в породах встречаются единичные крупные пластины биотита, плеохроичного в желто-бурых и желто-коричневых тонах и замещающегося мусковитом и особенно хлоритом. В биотите содержатся включения циркона, ортита часто с эпидотом и плеохроичные дворники вокруг них. Рудный минерал в виде октаэдрических кристалликов и округлых выделений равномерно рассеян в породах.

В кварцитах сравнительно часто (до 10—12 штук на шлиф) встречается циркон, обычно короткопризматический, с хорошо выраженной дипирамидой. Циркон, как правило, мелкий, иногда встречаются сравни-

тельно крупные кристаллы. Изредка наблюдается отчетливая зональность.

Структура пород мозаичная с реликтами blastsammitовой.

Мусковитовые кварциты отличаются от описанных выше кварцитов лишь большим содержанием мусковита (5—10%). В ряде случаев наблюдались зерна кислого плагиоклаза ($n < n$ кварца), расположенные вместе с кварцевыми зернами и мусковитом в промежутках между крупными зернами кварца. Так же как и в предыдущей группе пород, в мусковитовых кварцитах встречаются мелкие кристаллики циркона, редкие округлые выделения рудного минерала; редкие хлоритизированные пластины биотита.

Структура blastsammitовая, участками мозаичная.

Кварциты мусковитовые и гранулированные принадлежат, по-видимому, к одному комплексу пород. Где был развит такой комплекс пород — неизвестно. Судя по описаниям, кварцитовые толщи из более древнего, чем описываемые конгломераты, комплекса развиты в пределах Больших Кейв.

Возможно, обломки описываемых кварцитов были принесены оттуда. Материнские породы могли, вероятно, не сохраниться до настоящего времени и были полностью уничтожены последующей эрозией.

Гранатовые кварциты — крупно- и среднезернистые породы, содержащие порфиристо- и пойкилобластический гранат (15—25%), кварц (20—40%), мусковит (10—20%), апатит, циркон, рудные минералы.

Среди гранатовых кварцитов выделяют две разновидности пород. Первая разновидность содержит более мелкие кристаллы граната (около 0,7 мм), вторая — крупные (1,5—2,0 мм, рис. 73). Первая разновидность — это бывшие кварцевые среднезернистые песчаники с кремнисто-глинистым цементом, за счет которого при метаморфизме возникли мусковит и гранат. Вторая разновидность содержит больше цементирующего мусковитового материала и меньше кварцевых обломков. Мусковит, образующий пятна тонковолокнистого агрегата с заключенными в него крупными порфириобластами граната, мог возникнуть как за счет цемента пород, так и за счет бывших глинистых прослоек и линзочек. Часть мусковитовых пятен могла, вероятно, образоваться в результате полного за-

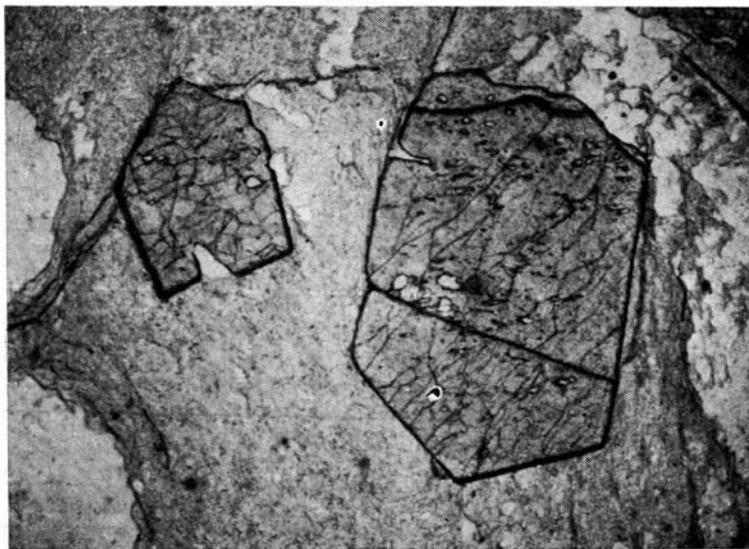


Рис. 73. Порфириобласты граната, содержащие параллельно ориентированные включения кварца. Без анализатора, увел. 30

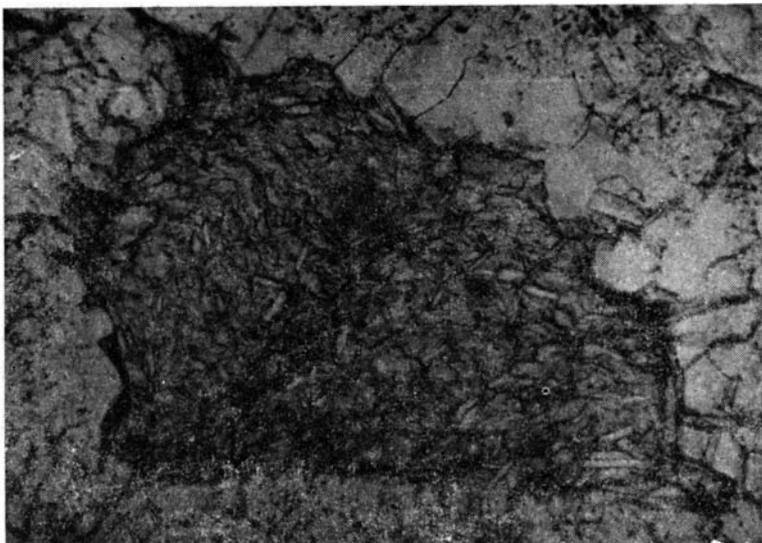


Рис. 74. Фрагмент, сложенный мусковитом. Он мог возникнуть либо за счет полного замещения мусковитизированного плагиоклаза, либо первоначально был глиняным катуном. Без анализатора, увел. 15

мещения мусковитизированного плагиоклаза (рис. 74). Во второй разновидности гранатовых кварцитов (где первоначально глинистого вещества больше) порфиробласты граната крупнее, они лучше огранены, их больше.

Структура пород blastopсаммитовая, blastoалевритовая, порфиробластовая.

Горизонт гранатовых кварцитов развит в основании сланцевого комплекса (червуртская свита), в пределах Больших Кейв. Возможно, в результате размыва аналогичных пород в соседних районах и возникли обломки гранатовых кварцитов, входящие в состав романовских конгломератов.

Мусковитовые сланцы представлены двумя разновидностями. Первая разновидность микроскопически белого цвета, вторая — зеленовато-серого и ярко-зеленого. Микроскопически те и другие сланцы на 80—90% состоят из тонкочешуйчатого агрегата мусковита. В первой разновидности, кроме того, присутствуют крупные (до 5 мм) порфиробласты биотита или ставролита. Во второй разновидности кроме мусковита присутствуют примесь небольшого количества алевритовых и песчаных зерен кварца (<3%), значительное количество (до 10—15%) обломков рудных минералов (обуславливающих серый оттенок породы), а также биотит (3—10%), апатит (до 3%), хлорит, циркон.

Мусковит представлен тонковолокнистым, иногда тонкоспутанным агрегатом, обнаруживающим часто ясную сланцеватость. В массе тонковолокнистого мусковита наблюдаются мелкие листочки, как бы более идиоморфные и, возможно, более поздние по времени образования, о чем говорит замещение этими листочками более крупных порфиробластических кристаллов биотита. По-видимому, в тех гальках, которые окрашены (макроскопически) в ярко-зеленый цвет, последний следует объяснить примесью в мусковите Cr_2O_3 (фуксит?). Под микроскопом различия в окраске мусковита из разных галек не видны.

Кварц представлен, как правило, окатанными зернами, обнаруживающими иногда волнистое угасание; часто в них присутствуют микровключения.



Рис. 75. Две генерации мусковита. Мусковит II генерации образует мелкие идиоморфные листочки, замещающие биотит (черные крупные выделения). Мелкие черные зерна — рудный минерал. Без анализатора, увел. 30

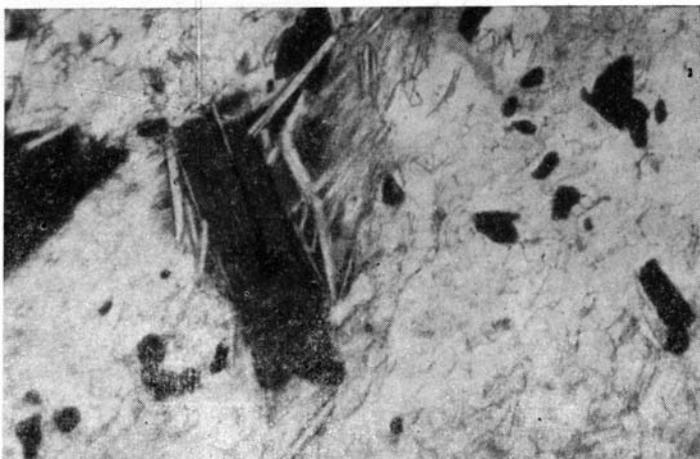


Рис. 76. Замещение порфиробластического биотита мелкими листочками мусковита. Без анализатора, увел. 30

Рудные минералы алевритовой размерности более или менее равномерно рассеяны в породе, иногда образуют пятнистые скопления, иногда приурочены к нечетким слойкам. По форме они довольно разнообразны: пластинчатые, изометричные и продолговатые с очертаниями в виде ломаной линии, овальные (окатанные) и почти округлые (рис. 75), окатанные и пентагондодекаэдрические, иногда амебообразные. Среди них присутствуют, по-видимому, несколько минералов (ильменит, магнетит, пирит и др.).

Биотит неравномерно распределен в породах и представлен крупными (до 1 мм) порфиробластами, интенсивно плеохроирующими в желтовато-бурых тонах. В биотите много плеохроичных двориков. Имеются включения циркона, рудных минералов (вокруг некоторых рудных минералов также имеются плеохроичные ореолы). По спайности часто ожелезнен.

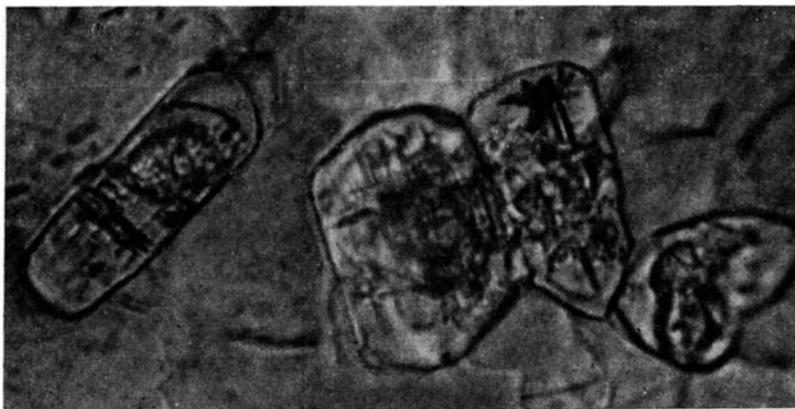


Рис 77. Регенерация обломочного апатита (мутные ядра). Регенерационная кайма более прозрачная (без включений). Без анализатора, увел. 150

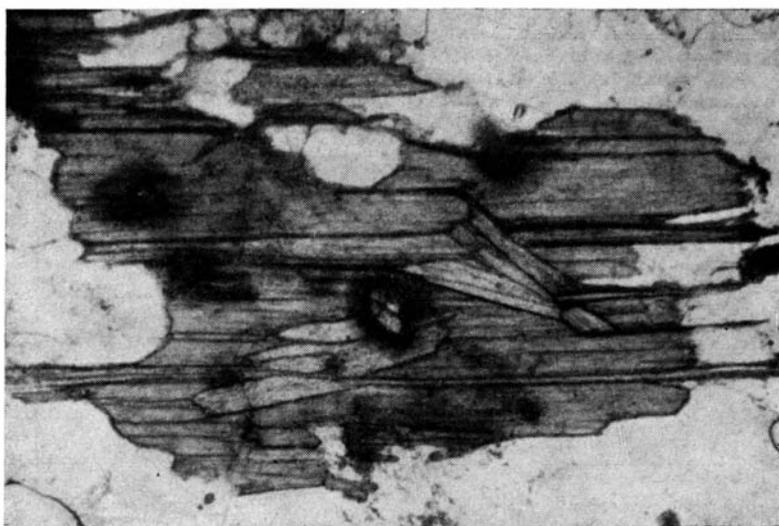


Рис. 78. Замещение биотита хлоритом. В листочках хлорита сохраняются плеохроичные ореолы вокруг включений. Без анализатора, увел. 30

Ожелезнение иногда очень интенсивное, и тогда порфиробласт целиком приобретает буро-красную окраску. Окислы железа образуют рыжие пятна и в массе мусковита. По биотиту развиваются мусковит (рис. 76; см. рис. 78) и хлорит. Последний часто наследует форму биотита и плеохроичные ореолы вокруг включений. Хлорит обладает грязными индигово-синими цветами интерференции.

Апатит в некоторых случаях представлен множеством мелких кристалликов и зерен с мутными ядрами (рис. 77). Рассеян в породах равномерно, иногда обнаруживает приуроченность к отдельным неясным слоям.

Циркон присутствует в породах в виде мелких короткопризматических округленных (окатанных) кристалликов, часто с четкой зональностью.

Структура пород лепидобластовая, порфиробластовая. Текстура сланцеватая.

Подобные породы в коренном залегании неизвестны. Поскольку до

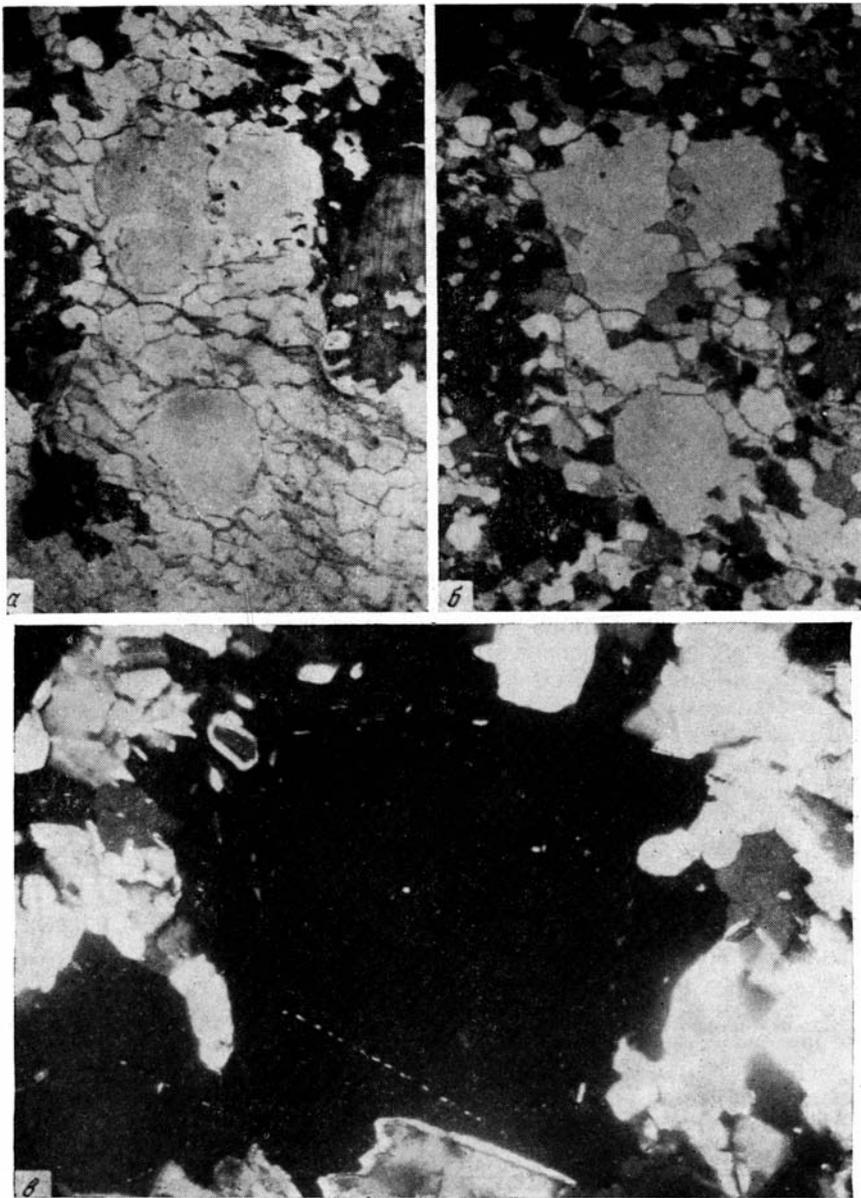


Рис. 79. Регенерация обломков кварца. Обломки отличаются от прозрачной каймы наличием пылевидных включений

а — без анализатора; *б* — николи скрещены, увел. 15; *в* — первоначальный контур обломка подчеркивается цепочкой серицитовых чешуек, возникших на месте бывшей глинистой пленки. Николи скрещены, увел. 30

метаморфизма это была какая-то глинистая толща, она могла быть целиком уничтожена денудацией, а небольшое количество окатышей сохранилось лишь в конгломерате.

Биотитовые и биотит-кварцевые сланцы часто сложены преимущественно биотитом (20—80%), присутствуют также кварц (15—50%), мусковит (10—15%), рудный минерал, хлорит, циркон.

Биотит образует крупные (до 1,0—1,5 мм) порфиرو- и пойкилообласты, плеохроирующие в интенсивных желто-бурых тонах, содержащие мно-

жество микровключений с плеохроичными двориками вокруг них. По биотиту развивается мелколистоватый хлорит, наследующий плеохроичные ореолы вокруг микровключений, имеющий пятнистые бурые и чернильно-синие цвета интерференции (рис. 78). Иногда в порфириобластах биотита наблюдаются тонкие листочки мусковита.

Кварц представлен мелкозернистым мозаичным агрегатом изометричных зерен, обладающих волнистым угасанием, содержащих в большинстве случаев микрокристаллические включения, в том числе тончайшие чешуйки мусковита. В породах присутствуют иногда крупные песчаной размерности зерна кварца часто неправильной формы с сохранившимися внутри них контурами первичных обломков, впоследствии обросших регенерационной каймой. Эти обломки иногда отличаются от прозрачной каймы наличием пылевидных включений (рис. 79, а). Иногда на них остаются слабые следы бывшей глинистой пленки, превратившейся в тоненькую цепочку серицитовых чешуек, подчеркивающую первоначальный контур обломка (см. рис. 79, б).

Мусковит очень тонкочешуйчатый, располагается в основном на границах кварцевых зерен, кое-где развивается по биотиту. Иногда наблюдаются крупные кристаллы мусковита порфириобластического облика. Кроме того, в породах встречаются овальные слегка вытянутые образования, иногда с извилистыми краями, сложенные спутанно-волокнустым агрегатом мусковита, обнаруживающим отчетливую сланцеватую текстуру. Возможно это были мелкие глиняные окатыши гравийной размерности.

Рудные минералы (может быть их несколько) бывают тонкопластинчатыми или изометричными. Среди последних различаются кристаллические и комковатые формы. Рудные минералы главным образом включены в биотит и все их разновидности, кроме тонкопластинчатых, образуют в нем плеохроичные ореолы (рис. 80).

Циркон представлен в породах очень мелкими короткопризматическими зернышками, округленными, иногда зональными.

Структура пород порфириобластовая, лепидобластовая, участками мозаичная, бластоалевритовая. Текстура участками сланцеватая (там, где есть мусковит).

Подобные породы, которые до метаморфизма, были, по-видимому, глинистыми алевролитами, могли быть прослойками в сланцевой толще червуртской свиты в Больших Кейвах. Возможно, оттуда они и были принесены в виде обломков в романовский конгломерат.

Кварциты с рудным минералом — это тонко- и мелкозернистые породы, представляющие собой кварцитовые кварциты, содержащие кроме кварца и тонкочешуйчатого мусковита еще около 5—8% рудного минерала, который придает породам в куске серый цвет (рис. 81). Рудный минерал представлен изометричными, слегка вытянутыми или неправильной формы выделениями с острыми краями, иногда округленными (окатанными?). Присутствует некоторое количество пластинчатых форм, просвечивающих буровато-красным цветом (гематит?).

Любопытен факт присутствия в породах единичных мелких порфириобластических кристаллов амфибола, по-видимому актинолита.

В породах наблюдаются редкие порфириобласты граната, округленные (окатанные?) цирконы, участки перекристаллизованного крупного порфириобластического мусковита.

Структура пород лепидобластовая, бластоалевритовая, участками порфириобластовая; текстура сланцеватая.

Подобные породы в коренных выходах не встречены.

Заполняющее вещество романовских конгломератов представлено мелкозернистыми кварцевыми песчаниками (часто с гравийными обломками кварца и кварцитов) и гравелитами. При метаморфизме кварц был в разной мере перекристаллизован (явления регенерации и грануляции), глинистое вещество цемента песчаников и гравелитов превращено в муско-



Рис. 80. Плеохроичные ореолы в биотите вокруг включений рудного минерала

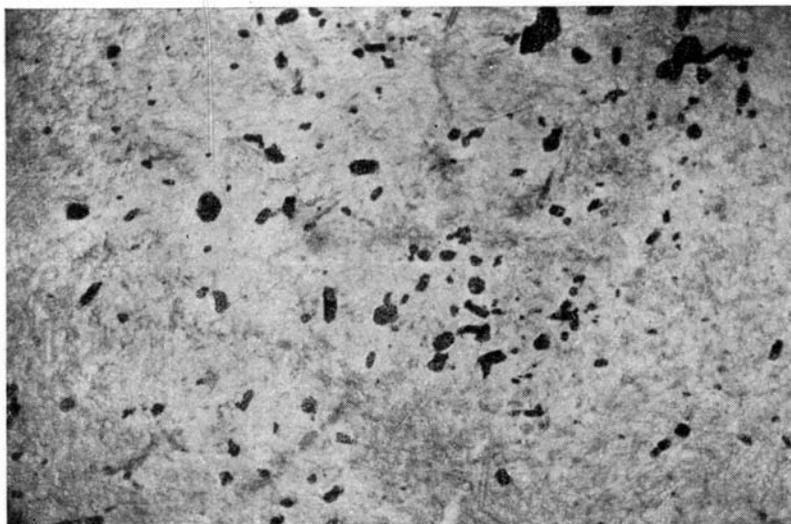


Рис. 81. Формы и характер выделения рудного минерала в мусковитовом кварците. Без анализатора, увел. 15

вит с порфиробластами граната, ставролита, биотита. Таким образом, сейчас заполняющее вещество представлено мусковитовыми и мусковит-кварцевыми порфиробластическими сланцами.

В их состав входят кварц (30—50%), мусковит (10—20%), биотит (5—20%), гранат (3—10%), ставролит (0—15%), рудные минералы, апатит, циркон.

Кварц представлен изометричными зернами самой разной величины, начиная от алевритовых и кончая гравийными обломками. Мелкие зерна кварца образуют мозаичный агрегат, в котором на границах между зернами располагается мусковит. В некоторых таких участках мусковит преобладает количественно и как бы цементирует алевритовые и песчаные зерна кварца. В кварце наблюдаются пылевидные и микроскопические

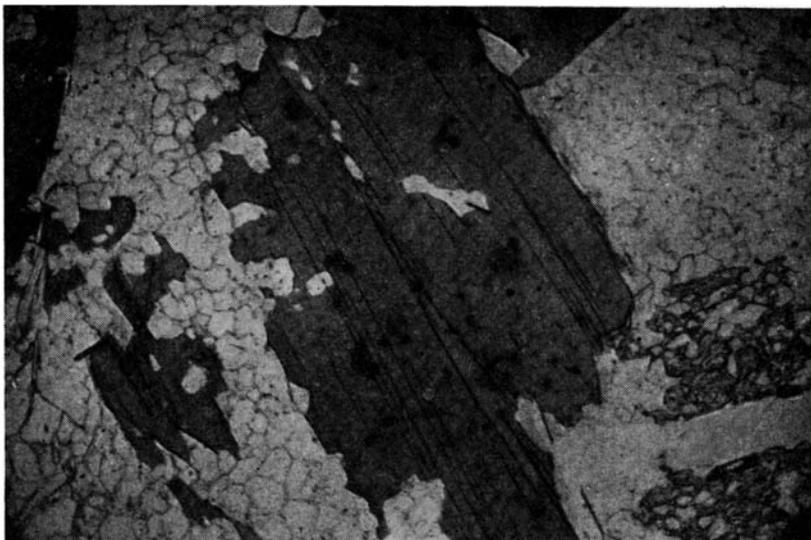


Рис. 82. Плеохроичные дворики и включения кварца в порфиробластах биотита. Без анализатора, увел. 15

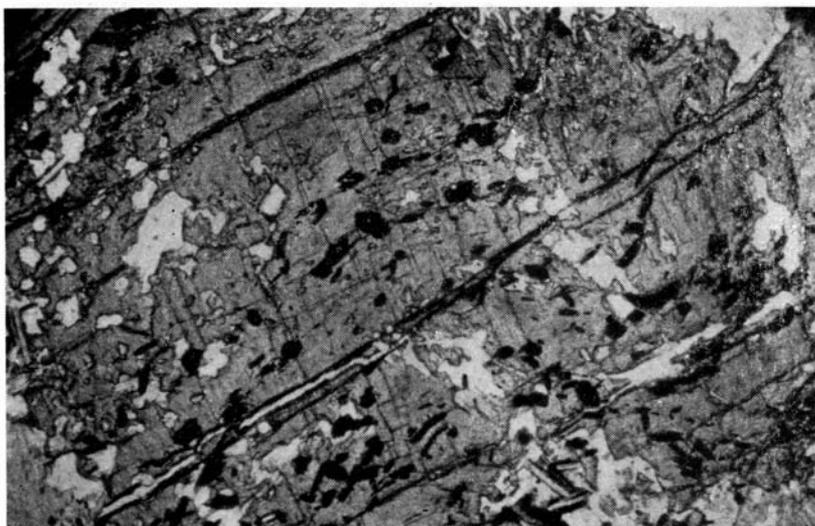


Рис. 83. Послойные включения рудного минерала в порфиробластах ставролита. Без анализатора, увел. 15

включения. Погасание волнистое, иногда секториальное. Кроме того, в заполняющем веществе конгломератов присутствуют гравийные обломки монокристаллического и мозаичного кварца и обломки кварцитов. Первые имеют яйцевидную и слегка удлинненную форму, иногда обнаруживают следы регенерации и грануляции. В обломках кварцитов, в отличие от мозаичного кварца, присутствуют чешуйки мусковита на границах кварцевых зерен.

Мусковит образует тонкочешуйчатый агрегат с субпараллельным расположением пластинок, иногда мелкоффрированный. На фоне тонкочешуйчатой массы наблюдаются мелкие пластинки, которые также иногда замещают биотит.

Биотит представлен крупными порфирообластами до 1,0 мм величиной, плеохроирующими в темных желтовато-бурых тонах; переполнен плеохроичными двориками, в том числе и вокруг включений рудного минерала (рис. 82).

Рудные минералы присутствуют в виде округлых, удлинённых и неправильной формы выделений и распределены в породе неравномерно, пятнами и, возможно, по слоям.

Гранат образует крупные (1—2 мм) пойкилообласты, часто хорошо огранённые, сильно трещиноватые и ожелезненные по трещинам; содержит включения кварца, рудного минерала и иногда ортита.

Ставролит образует в породах крупные (до 2 мм) пойкилообласты; среди включений в нем наблюдаются кварц и рудные минералы (рис. 83). Апатит и циркон встречаются в виде редких, мелких овальных зерен. Апатит иногда имеет замутненные ядра, а циркон обнаруживает зональность.

Структура породы обломочная, участками лепидобластовая, порфиро-бластовая. Текстура сланцеватая, местами свилеватая, мелкоплойчатая.

Таким образом, заполняющее вещество романовских конгломератов представляет собой обломочную породу, мелкие фрагменты которой (песок, гравий) идентичны по составу крупным обломкам (галечки, валуны).

Романовские конгломераты по составу обломков и заполняющего вещества резко отличаются от всех описанных выше конгломератов. Для них характерен почти олигомиктовый состав (галечки кварца и кварцитов), в связи с чем их можно называть кварцевыми. Обломки всех других пород, описанные в романовских конгломератах, имеют резко подчиненное значение и по количеству, и по распределению.

Полное отсутствие полевых шпатов в составе заполняющего вещества конгломератов и фактически кварцевый его состав, как и преобладание в составе обломков кварца и кварцитов, говорит о том, что материал конгломератов прошел этап длительного континентального выветривания и, возможно, претерпел неоднократное переотложение.

О предшествовавшем осадконакоплению периоде длительного выветривания говорит и обилие глинистого вещества в цементе конгломератов и в цементе окружающих гравелитов и песчаников в разрезе романовской свиты. Это глинистое вещество (преимущественно каолинит) при метаморфизме превращено в мусковит, ставролит, гранат, биотит. Высокий процент Al_2O_3 в этом веществе свидетельствует о латеритном типе выветривания.

Породы романовской свиты и в том числе конгломераты являются, по-видимому, черемытой корой выветривания, о чем также свидетельствует обогащение этих пород тяжелыми минералами (циркон, апатит, монацит, рудные минералы и др.), и являются началом нового (среднепротерозойского) цикла седиментации в протерозое Кольского полуострова.

Приуроченность различных типов пород в обломках к конгломератам из определенных стратиграфических горизонтов

Для конгломератов каждой свиты установлено, что в каждом случае имеется определенный набор пород в обломках, четко отличающий конгломераты разного возраста (табл. 54) и позволяющий достаточно точно идентифицировать конгломераты в разрозненных выходах. Так, конгломераты ляззерской свиты тундровской серии на Кольском полуострове сложены преимущественно плаггиогранитоидными гальками, и их можно назвать гранитными. Это по существу часто олигомиктовые конгломераты.

В обломках вороньетундровских, лебяжинских и червуртских конгломератов преобладают первоначально осадочные породы — разнообразные гнейсы, сланцы, кварциты. Обломки плаггиогранитоидов и порфироидов

Таблица 54

Петрографический состав протерозойских конгломератов разных свит

Породы, входящие в состав обломков	Содержание обломков в конгломератах в среднем по свитам, %					
	Лявозерская (3)	Вороньетундровская (6)	Лебяжинская (8)	Червуртская (5)	Романовская (5)	Рингубская (1)
Габброиды (в том числе нориты)	—	—	—	—	—	64,5
Плагиогранитоиды	85,7	29,6	8,1	2,7	—	3,8
Порфириды	—	4,4	17,1	5,7	—	—
Порфириты	—	—	—	—	—	5,7
Кварц	9,0	5,1	0,6	3,0	46,4	—
Гнейсы биотитовые	5,3	17,4	30,8	20,9	0,5	—
Кварциты аркозовые	—	24,3	22,1	58,1	—	—
» мономинеральные	—	1,2	5,1	4,7	11,3	—
» мусковитовые	—	—	—	—	27,5	—
» гранатовые	—	—	—	1,5	2,5	—
Сланцы мусковитовые	—	5,7	10,5	—	—	—
» биотитовые	—	10,6	5,7	—	4,8	—
» турмалиновые	—	1,7	—	3,4	—	—
Филлиты мусковитовые	—	—	—	—	7,5	—
Туфоалевролиты, туффиты	—	—	—	—	—	6,0
Туфы	—	—	—	—	—	20,0

Примечание. В скобках указано число пунктов наблюдения.

встречаются в подчиненном количестве. Это типичные полимиктовые конгломераты. Условно их можно назвать гнейсовыми.

Несмотря на близость состава обломков в конгломератах указанных свит, они различаются по наличию некоторых специфических разновидностей пород в гальках, свойственных определенному горизонту конгломератов. Такими специфическими породами являются, например, турмалиновые сланцы в вороньетундровских конгломератах и гранатовые кварциты в гальках червуртских конгломератов. Среди последних встречаются также обломки гнейсов со ставролитом и кордиеритом, полностью отсутствующие в гальках вороньетундровских конгломератов.

В синхронных вороньетундровским лебяжинским конгломератах, развитых в районе, отстоящем от полосы Воронья тундры — Колмозеро более чем на 100 км, также есть черты сходства петрографического состава обломков и заполняющего вещества наряду с рядом различий, обусловленных особенностями условий седиментации и метаморфизма. В червуртских конгломератах обломки гранатовых кварцитов в небольших количествах встречаются повсеместно, хотя крайние пункты наблюдения отстоят один от другого почти на 100 км. В то же время территориально рядом расположенные конгломераты вороньетундровской свиты гранатовых кварцитов в обломках не содержат.

Конгломераты романовской свиты кварцевые. В составе обломков в них преобладают кварц и кварциты. На отдельных участках это типичные олигомиктовые конгломераты. Для романовских конгломератов характерно отсутствие неустойчивых при выветривании компонентов как среди обломков, так и в заполняющем веществе. В последнем, как и в гальках, преобладают кварцевые и глинисто-кварцевые составляющие.

Состав конгломератов рижгубской свиты также исключительно своеобразен. Это полимиктовые конгломераты, в обломках которых преобладают габброиды и туфы основных эффузивов. В заполняющем веществе в значительном количестве присутствует туфогенный материал. В целом конгломераты можно назвать туфогенными.

Таким образом, состав обломков и заполняющего вещества всех изучавшихся конгломератов настолько специфичен, что спутать их между собой почти невозможно. Кроме того, столь разнящийся состав грубообломочных толщ из различных протерозойских комплексов Кольского полуострова отражает многообразную дометаморфическую историю геологического развития региона во всех проявлениях.

Анализ изменения состава и строения конгломератов по простираанию и возможные направления сноса обломочного материала

Выявление индивидуальных особенностей каждого типа пород в обломках и сопоставление их с возможными коренными выходами в вероятных областях сноса позволяют высказать достаточно надежные суждения о том, откуда поступал обломочный материал, на какое расстояние он перенесен.

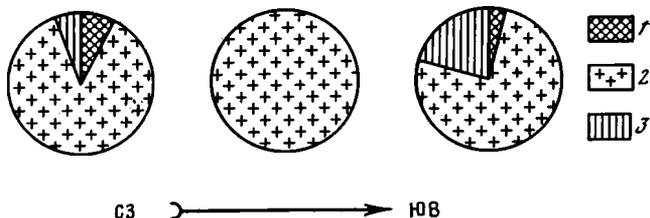


Рис. 84. Состав обломков конгломератов лязозерской свиты (фракция 6—9 см) и его изменение в направлении с северо-запада на юго-восток по простираанию свиты от гор Спорных до оз. Лице (расстояние около 20 км)

1 — гнейсы; 2 — гранитоиды; 3 — кварц

Для каждой возрастной группы или горизонта конгломератов устанавливались возможные материнские породы на основании петрографических, отчасти петрохимических и минералогических особенностей пород в гальках конгломератов и пород в разрезе архейских и протерозойских комплексов, изучавшихся в прилегающих районах.

Плагиигранитоидные обломки лязозерских конгломератов по петрохимическому и минеральному составу сопоставляются с более древними архейскими плагиигранито-гнейсами, на которых эти конгломераты залегают. Архейские плагиигранитоиды широко развиты севернее и северо-восточнее области накопления лязозерских конгломератов. По-видимому, из этих районов и были принесены плагиигранитоидные обломки. Обломочный материал лязозерских конгломератов сравнительно однообразен: на всем протяжении по простираанию свиты преобладают гальки изверженных пород — плагиигранитоидов. На северо-западе района количество их составляет 80—90% обломочного материала, а на юго-востоке — 70—75% (рис. 84). Количество кварцевых и гнейсовых галек по простираанию конгломератовой толщи изменяется несущественно и незакономерно. Умеренная и хорошая окатанность галек по простираанию конгломератов также заметно не изменялась.

Мощность всей конгломератовой пачки возрастает в направлении с северо-запада на юго-восток. В этом же направлении возрастает мощность

Таблица 55

Изменение петрографического и гранулометрического состава обломков конгломератов по простиранию вороньегундровской свиты в направлении с северо-запада (гора Ерньейв) на юго-восток (Кальмозера). Расстояние между пунктами наблюдения около 75 км (район Вороньих тундр — Колмозера)

Петрографический состав	Гора Ерньейв			Гора Конгломератовая		
	1	2	3	1	2	3
Гнейсы биотитовые	35,1	3-4	100,0	8,8	3-4	60,0
		6-9	—		6-9	30,0
		12-15	—		12-15	10,0
Плагногранитоиды	27,0	3-4	40,0	17,4	3-4	70,0
		6-9	40,0		6-9	30,0
		12-15	20,0		12-15	—
Кварциты аркозовые	24,4	3-4	60,0	23,7	3-4	70,4
		6-9	40,0		6-9	29,6
		12-15	—		12-15	—
Сланцы биотитовые	10,8	3-4	100,0	—	—	—
Кварц жильный	2,7	3-4	100,0	4,5	3-4	80,0
					6-9	20,0
					12-15	—
Порфиroidы	—	—	—	26,3	3-4	66,7
					6-9	30,0
					12-15	3,4
Сланцы турмалиновые	—	—	—	8,8	3-4	70,0
					6-9	30,0
					12-15	—
Сланцы мусковитовые	—	—	—	3,5	3-4	75,0
					6-9	25,0
					12-15	—
Кварциты мелкозернистые	—	—	—	7,0	3-4	75,0
					6-9	25,0
					12-15	—
Гравелиты	—	—	—	—	—	—
Гнейсы двуслюдяные	—	—	—	—	—	—

Примечание. 1 — содержание обломков конгломератов (в %); 2, 3 — гранулометрический состав (2 — фракция, см; 3 — содержание, %).

конгломератовых тел. Несколько увеличивается в юго-восточном направлении и сгруженность обломков.

Перечисленные факты свидетельствуют о более интенсивной денудации архейских комплексов в восточной и северо-восточной частях Мурманского блока в лязозерское время.

Обломки биотитовых гнейсов и сланцев, а также гальки лейкократовых кварцитовых гнейсов аналогичны по составу гнейсам и сланцам, расположенным в низах разреза лязозерской свиты, а также среди более древних толщ. Они возникли, по-видимому, за счет местных размывов, подвергались некоторой водной обработке и откладывались недалеко от места возникновения, что подтверждается нахождением возможных материнских пород в коренном залегании в непосредственной близости.

Поросозеро						Колмозеро			Кальмозеро		
нижняя часть разреза			верхняя часть разреза			1	2	3	1	2	3
1	2	3	1	2	3						
18,8	3-4	22,2	30,0	3-4	12,5	12,3	3-4	27,3	-	-	-
	6-9	44,5		6-9	75,0		6-9	63,6			
	12-15	33,3		12-15	12,5		12-15	9,1			
62,5	3-4	33,3	33,7	3-4	55,6	7,8	3-4	20,0	27,6	3-4	25,0
	6-9	40,0		6-9	33,3		6-9	20,0		6-9	25,0
	12-15	26,7		12-15	11,1		12-15	60,0		12-15	50,0
-	-	-	-	-	-	31,5	3-4	5,6	58,6	3-4	17,7
-	-	-	-	-	-		6-9	22,2		6-9	47,1
-	-	-	-	-	-		12-15	72,2		12-15	35,2
18,7	3-4	22,2	33,8	3-4	41,6	-	-	-	-	-	-
	6-9	66,7		6-9	36,2		-	-			
	12-15	11,1		12-15	22,2		-	-			
-	-	-	2,5	3-4	50,0	21,0	3-4	58,0	-	-	-
-	-	-	-	6-9	50,0		6-9	36,8			
-	-	-	-	12-15	-		12-15	5,2			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	1,5	3-4	100,0	-	-	-
-	-	-	-	-	-		6-9	-			
-	-	-	-	-	-		12-15	-			
-	-	-	-	-	-	23,7	3-4	59,1	6,9	3-4	90,0
-	-	-	-	-	-		6-9	36,4		6-9	-
-	-	-	-	-	-		12-15	4,5		12-15	10,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	2,2	3-4	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-		6-9	-			
-	-	-	-	-	-		12-15	100,0			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,9	3-4	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6-9	7,7
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12-15	92,3

Отложением пород лязозерской свиты начинается новый цикл ниже-протерозойской седиментации. Геологическое и структурное положение конгломератов, их строение и соотношение с вмещающими образованиями, а также характер их изменений по простиранию позволяют предполагать, что первоначально конгломераты являлись прибрежными базальными образованиями и обладали существенной мощностью и значительной степенью сгруженности. Обломочный материал их приносился, по-видимому, реками с севера, из областей развития архейских плагиогнейсо-гранитов. В настоящее время существенная часть горизонта конгломератов уничтожена денудацией, видна лишь его часть, наиболее удаленная от прежней береговой линии, где в спокойных и сравнительно глубоководных условиях накапливались тонкослоистые песчаные и гравийно-песчаные осадки со спорадически рассеянной галькой. Возможно, это были периферические, наиболее удаленные от берега участки конусов выноса

рек. Линзовидный характер конгломератов, небольшая их мощность и однообразие петрографического состава обломков говорят о слабой расчлененности рельефа областей денудации и, следовательно, о длительности континентального перерыва перед отложением пород лязозерской свиты, за время которого огромные массы архейских гранито-гнейсов были подняты на поверхность из зоны ультраметаморфизма, соответствующего амфиболитовой фации регионального метаморфизма, и вся прилегающая территория была выровнена. Вероятно, в начале протерозоя вновь активизировались тектонические движения, приведшие к усилению эрозии архейских плагиогранитоидов на севере и северо-востоке Кольского полуострова.

Вороньетундровские конгломераты Воронье-Колмозерской полосы всюду сохраняют мелколинзовидный характер. Мощность пачек гравелито-конгломератовых пород возрастает от нескольких десятков метров до 200—300 м в направлении с северо-запада на юго-восток. Заполняющее вещество конгломератов в этом же направлении насыщается более грубозернистым материалом. В северо-западной части полосы Вороньи тундры — Колмозеро конгломераты мелкогалечные, а при движении на юго-восток в них начинают преобладать крупные гальки и мелкие валуны, появляются валунные разности, содержащие обломки величиной до 35—40 см (табл. 55). Отсортированность галек в направлении с северо-запада на юго-восток заметно ухудшается. Все эти данные свидетельствуют о сохранении и в вороньетундровское время большей интенсивности процессов денудации и осадконакопления в восточных и юго-восточных районах Кольского полуострова. По-видимому, отсюда была принесена часть обломочного материала.

В составе обломков вороньетундровских конгломератов преобладают разнообразные местные осадочные породы, обнаруживающие петрографическое сходство с нижележащими породами лязозерской свиты и породами из нижних частей вороньетундровской. И хотя по простирацию вороньетундровской свиты конгломераты не прослеживаются в виде непрерывного горизонта, состав обломочного материала во всех известных выходах сходен.

Количественные соотношения разных типов пород галек изменяются (рис. 85). Так, в юго-восточном направлении несколько увеличивается количество обломков плагиогранитоидов, а содержание галек аркозовых кварцитов и гнейсов сначала уменьшается, а затем снова возрастает. Количество сланцевых обломков в общем уменьшается к юго-востоку. Гальки порфиридов присутствуют в конгломератах только на северо-западе района, где сравнительно широко распространены порфириды. Кварцевые обломки в значительном количестве встречаются лишь на юго-востоке района возле Колмозера. Характерно, что кварцевые гальки всегда мелкие, даже в грубообломочных разностях конгломератов. В северном крыле Воронье-Колмозерской структуры состав галек менее разнообразен, чем в южном (см. рис. 21).

Указанные изменения состава, размеров, окатанности галек по простирацию конгломератов позволяют сделать некоторые предположения о направлениях сноса обломков. Хорошая окатанность гранитоидных галек, а также увеличение их количества и размеров в конгломератах в юго-восточном направлении свидетельствуют о возможности их поступления в этот район с востока, юго-востока и северо-востока, где располагаются обширные поля архейских плагиогранитоидов. Биотитовые и двуслюдяные гнейсы и сланцы, а также аркозовые кварциты — продукты размыва вмещающих и подстилающих отложений — образовались почти на месте в результате местных размывов, что также подтверждается идентичностью их состава и других особенностей с окружающими местными породами.

Интересно распределение кварцевых галек в конгломератах полосы Вороньи тундры — Колмозеро. Мелкие кварцевые галечки присутствуют

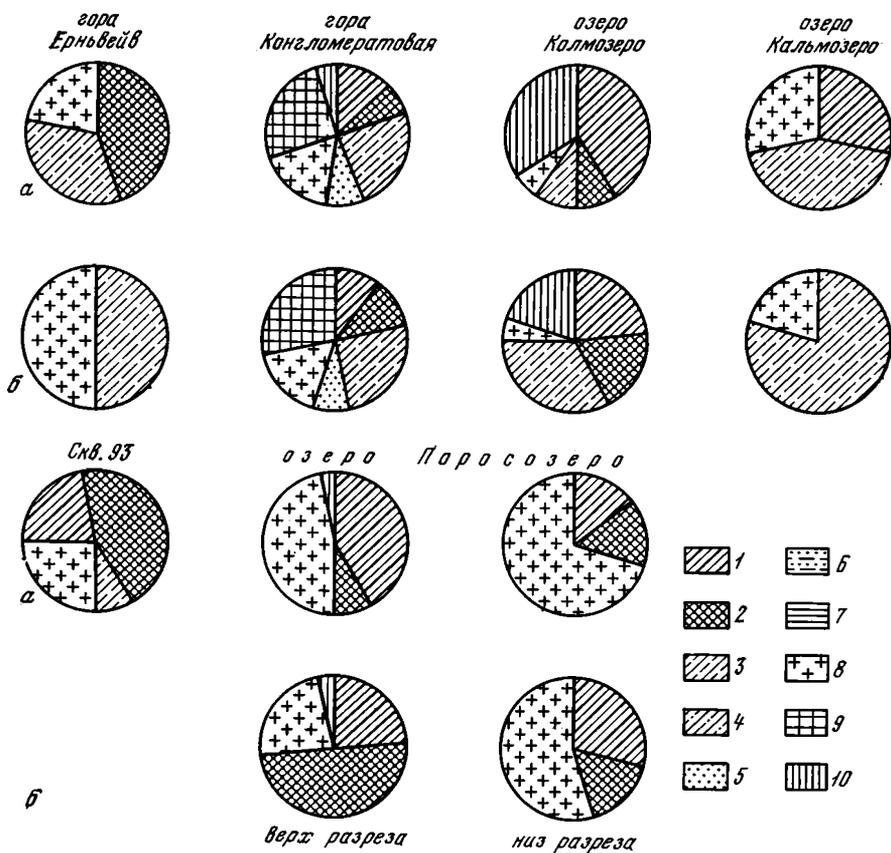


Рис. 85. Состав обломочного материала конгломератов вороньетундровской свиты полосы Вороньи тундры — Колмозера (а — фракция 3—4 см, б — фракция 6—9 см) 1 — сланцы; 2 — гнейсы; 3—6 — кварциты (3 — аркозовые, 4 — гранатовые, 5 — мономинеральные, 6 — мусковитовые); 7 — филлиты; 8 — гранитоиды; 9 — порфиroidы; 10 — кварц

обычно в очень незначительных количествах почти во всех изученных выходах конгломератов. Наиболее широко они развиты в районе Колмозера, где гранитоидные гальки представлены наиболее разнообразно. Здесь есть обычно плагиограниты и микроклинизированные плагиограниты, милониты, катаклазиты, пегматоидные и аплитовидные граниты. Возможно, обломки кварца, составляющие здесь около 20% обломочного материала, связаны с теми же источниками сноса, что и разнообразный гранитоидный материал.

Укрупнение обломочного материала и ухудшение сортировки вороньетундровских конгломератов, а также возрастание их мощности в юго-восточном направлении могут быть свидетельством более интенсивных процессов размыва в юго-восточной части Воронье-Колмозерской синклинорной структуры.

Глубина денудации во время отложения вороньетундровских конгломератов определяется наличием в них галек и валунов архейских плагиогранитоидов, области распространения которых располагаются с севера, северо-востока и востока от описываемых конгломератов. Осадочные породы в гальках по составу и структурным особенностям аналогичны породам вмещающей вороньетундровской свиты (аркозовые кварциты, биотитовые, двуслюдяные и мусковитовые сланцы, кварциты) и породам подстилающей лязозерской свиты (биотитовые гнейсы и сланцы). Обломки

Таблица 56

Изменение петрографического и гранулометрического состава конгломератов лебяжинской свиты по простиранию по площади распространения (около 50 км²), Малые Кейвы

Петрографический состав	Пункт К ₁			Пункт К ₂			Пункт К ₃			Пункт К ₄		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Плагиограниянтоиды	42,6	3-4 6-9 12-15	84,5 15,5 -	21,1	3-4 6-9 12-15	93,3 - 6,7	-	-	-	-	-	-
Гнейсы биотитовые	41,0	3-4 6-9 12-15	79,1 20,9 -	37,9	3-4 6-9 12-15	70,3 26,0 3,7	40,3	3-4 6-9 12-15	70,4 25,9 3,7	38,1	3-4 6-9 12-15	62,1 34,5 3,4
Кварциты	11,5	3-4 6-9 12-15	100,0 - -	22,5	3-4 6-9 12-15	68,8 25,0 6,2	-	-	-	-	-	-
Кварц жильный	1,0	3-4 6-9 12-15	93,7 6,3 -	1,4	3-4 6-9 12-15	100,0 - -	-	-	-	-	-	-
Сланцы кварц-мусковитовые	3,9	3-4 6-9 12-15	50,0 50,0 -	0,2	3-4 6-9 12-15	100,0 - -	-	-	-	6,6	3-4 6-9 12-15	100,0 - -
Сланцы биотитовые	-	-	-	16,9	3-4 6-9 12-15	91,6 8,4 -	-	-	-	-	-	-
Порфиroidы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кварциты аркозовые	-	-	-	-	-	-	59,7	3-4 6-9 12-15	77,5 17,5 5,0	55,3	3-4 6-9 12-15	73,8 19,0 7,2

Примечание. 1 — содержание обломков конгломератов (в %); 2, 3 — гранулометрический состав (2 — фракция, см; 3 — содержание, %).

порфиroidов идентичны порфиroidам, развитым в северо-западной части района среди пород вороньютундровской свиты. Характерно полное отсутствие в конгломератах галек сланцеватых амфиболитов, слагающих подстилающую полмостундровскую свиту тундровой серии. Это наводит на мысль о том, что указанная свита занимает в разрезе протерозойских комплексов иное, возможно, более высокое стратиграфическое положение.

Исходя из состава обломочного материала и заполняющего вещества конгломератов вороньютундровской свиты, а также из их строения и залегания большей частью внутри свиты на нескольких стратиграфических уровнях, можно сделать заключение об их внутриформационном характере. Они являются, по-видимому, прибрежными или скорее приостровными накоплениями мелководного бассейна. В некоторых структурных зонах вороньютундровские конгломераты могут, вероятно, залегать в основании свиты (например, северо-восточнее Поросозера) и иметь базальный характер.

Лебяжинские конгломераты Малых Кейв приурочены к внутренним частям свиты и залегают в виде линзовидных пластов и линз в биотитовых гнейсах, относимых в этом районе к лебяжинской свите. В пределах изученной площади конгломераты не обнаруживают существенных изменений мощности и гранулометрического состава.

Пункт К ₅			Пункт К ₆			Пункт К ₇			Пункт К ₈		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	3-4 6-9 12-15	100,0 - -
33,3	3-4 6-9 12-15	61,4 32,2 6,4	14,5	3-4 6-9 12-15	64,3 35,7 -	30,4	3-4 6-9 12-15	70,4 11,1 18,5	11,0	3-4 6-9 12-15	50,0 50,0 -
5,3	3-4 6-9 12-15	40,0 40,0 20,0	1,0	3-4 6-9 12-15	50,0 50,0 -	-	-	-	-	-	-
1,0	3-4 6-9 12-15	100,0 - -	1,0	3-4 6-9 12-15	100,0 - -	-	-	-	0,4	3-4 6-9 12-15	100,0 - -
11,9	3-4 6-9 12-15	72,7 27,3 -	17,6	3-4 6-9 12-15	76,5 23,5 -	42,6	3-4 6-9 12-15	68,5 28,9 2,6	1,3	3-4 6-9 12-15	80,0 20,0 -
-	-	-	28,8	3-4 6-9 12-15	82,3 17,7 -	-	-	-	-	-	-
26,9	3-4 6-9 12-15	47,9 52,1 -	26,8	3-4 6-9 12-15	51,9 40,7 7,4	16,9	3-4 6-9 12-15	73,4 26,6 -	66,2	3-4 6-9 12-15	42,9 51,0 6,1
21,6	3-4 6-9 12-15	70,0 30,0 -	10,3	3-4 6-9 12-15	70,0 30,0 -	10,1	3-4 6-9 12-15	55,6 33,3 11,1	19,8	3-4 6-9 12-15	85,7 14,3 -

Состав галек конгломератов сравнительно разнообразен (табл. 56). Преобладают обломки осадочных пород, аналогичных породам, входящим в состав вмещающей лебяжинской свиты. Так, биотитовые и кварц-мусковитые сланцы, аркозовые кварциты и биотитовые гнейсы обломков идентичны вмещающим конгломератам породам лебяжинской свиты, развитым в области Больших Кейв и в районе Поной-Пурначского водораздела.

Локальным размывам подвергались, вероятно, вся южная и юго-западная части указанных территорий. С другой стороны, конгломераты в гораздо большей степени отражали условия седиментации на отдельных небольших участках.

В конгломератах южной полосы (рис. 86) гальки биотитовых гнейсов присутствуют во всех выходах, причем количество их существенно не изменяется. Повсеместно развиты обломки разнообразных кварцитов, общее количество которых резко возрастает в конгломератах в направлении с запада на восток. В этом же направлении несколько ухудшается их окатанность. Широко распространенные в западной части полосы обломки плагиогранитов полностью отсутствуют в восточных выходах. Очевидно, гальки разнообразных кварцитов поступали с востока, в то время как гнейсовые и сланцевые обломки образовывались по соседству с местами захоронения и длительному переносу не подвергались.

Гранитные гальки представлены в различной степени микроклинизированными разностями, аналогичными по составу архейским плагиогра-

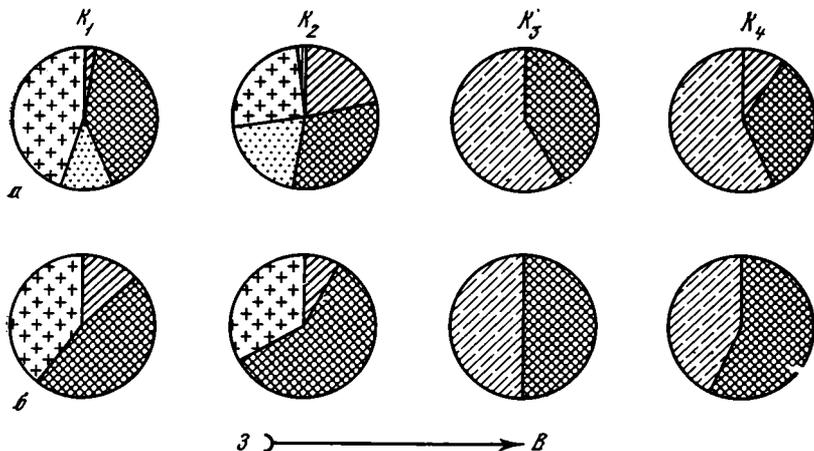


Рис. 86. Состав обломочного материала конгломератов южной полосы лебяжинской свиты Поной-Пурначского водораздела
Условные обозначения см. рис. 85

нитоидам. Наличие гранитных галек в конгломератах на западе района и быстрое исчезновение их в восточном направлении говорит о приносе галек с запада из областей развития архейских плагิโอгранитоидов. По наблюдениям А. К. Симона, гранитные гальки в изобилии присутствуют в этих конгломератах на востоке, за пределами исследованного нами района. Вероятно, их источники находились восточнее изученного района, где конгломераты залегают непосредственно на разрушенной поверхности гнейсо-гранитов (А. К. Симон, М. Е. Островская, 1962 г.).

В конгломератах северной полосы по простиранию с запада на восток уменьшается количество обломков порфиридов, гнейсов и кварцитов и резко возрастает количество сланцевых галек (рис. 87). Источники обломков порфиридов были расположены, по-видимому, на западе по отношению к области седиментации. Вероятно, это те же порфириды, которые дали обломочный материал и для вороньютундровских конгломератов района Вороньих тундр. Источники биотитовых гнейсов, которыми могли быть аналогичные по составу гнейсы лявозерской свиты и частично гнейсы кольской серии, также располагались, по-видимому, к западу и северо-западу от рассматриваемого района. Сланцевые гальки были принесены должно быть с востока. Мелкие кварцевые гальки встречаются почти повсеместно в ничтожных количествах. Обломки плагิโอгранитоидов в конгломератах северной полосы отсутствуют.

Рассматриваемые конгломераты являются, вероятно, внутриформационными, хотя на отдельных участках и могут носить характер базальных. Они фиксируют кратковременные местные размывы, а возможно, и мелкие перерывы в накоплении сравнительно мощной и однообразной по составу на огромных площадях толщи биотитовых гнейсов лебяжинской свиты.

Грубообломочные породы в кианит-ставролит-биотитовых и ставролит-биотитовых гнейсах и сланцах червуртской свиты залегают в виде линзовидных пластов и линз и распространены лишь в периферической части Кольско-Кейвского синклиналия — в полосе Вороньих тундр — Колмозеро. Конгломераты залегают внутри свиты, а по данным Н. В. Карпинской (1960 г.), — возможно, и в ее основании. Общая мощность конгломератовых пачек увеличивается от 20—30 до 150—200 м в направлении с северо-запада на юго-восток. В том же направлении возрастает и мощность конгломератовых тел. Такое изменение мощностей хорошо увязывается с общим укрупнением обломочного материала конгло-

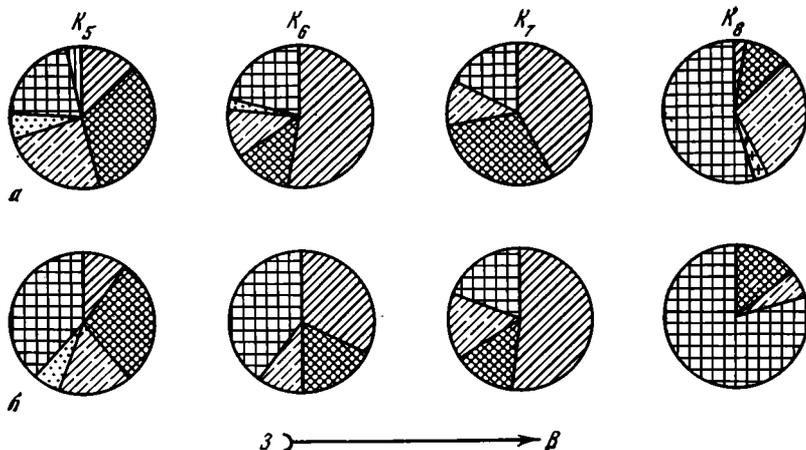


Рис. 87. Состав обломочного материала конгломератов северной полосы лебяжинской свиты Поной-Илурначского водораздела

Условные обозначения см. рис. 85

мератов в том же направлении. Отсортированность конгломератов, умеренная на северо-западе района, ухудшается в его юго-восточной части. Перечисленные факты свидетельствуют о том, что обломочный материал в значительной мере поступал с юго-востока и востока.

Абсолютная величина, характеризующая сгруппированность галек, выше в районе Вороньих тундр, где конгломераты представлены мелкогалечными разностями. В юго-восточной части района в окрестностях Поросозера происходит резкое и быстрое возрастание степени сгруппированности галек в южном и юго-восточном направлениях. В этом же направлении увеличиваются размеры обломков и ухудшается их сортировка, что может свидетельствовать о приносе обломочного материала на этом участке из южных районов.

Указанные выше направления переноса обломков в конгломератах червуртской свиты хорошо увязываются с изменением состава галек, а также состава и крупности частиц заполняющего вещества.

В составе обломков конгломератов червуртской свиты еще более резко преобладают первоначально осадочные породы местного происхождения (рис. 88). По-видимому, подвергаясь размыву, они попадали в конгломераты, не испытывая существенных перемещений. Об этом свидетельствуют их петрографические и минералогические особенности (сходство с близлежащими коренными выходами пород лявозерской и вороньетундровской свит), слабая и плохая окатанность, несущественные количественные изменения по простиранию конгломератовых пачек. Однако для западного участка (Вороньих тундр) отмечается уменьшение содержания гнейсовых галек в юго-восточном направлении и увеличение в том же направлении количества галек разнообразных сланцев (табл. 57). Обломки порфиридов и плагиогранитоидов единичны.

На юго-востоке полосы Вороньих тундр — Колмозеро (район Поросозера) гальки осадочных пород не обнаруживают резких изменений в количественных соотношениях по простиранию свиты. Несколько возрастает содержание обломков сланцев и гнейсов в направлении с севера на юг и юго-восток, что в совокупности с изменением гранулометрического состава и степени сгруппированности обломков свидетельствует об их приносе из южных районов. Обломки порфиридов обнаруживают тенденцию быстрого уменьшения их количества в направлении с севера на юг и юго-восток, что хорошо согласуется с наличием выходов порфиридов на севере и северо-востоке от Поросозера. Аналогично ведут себя гальки и

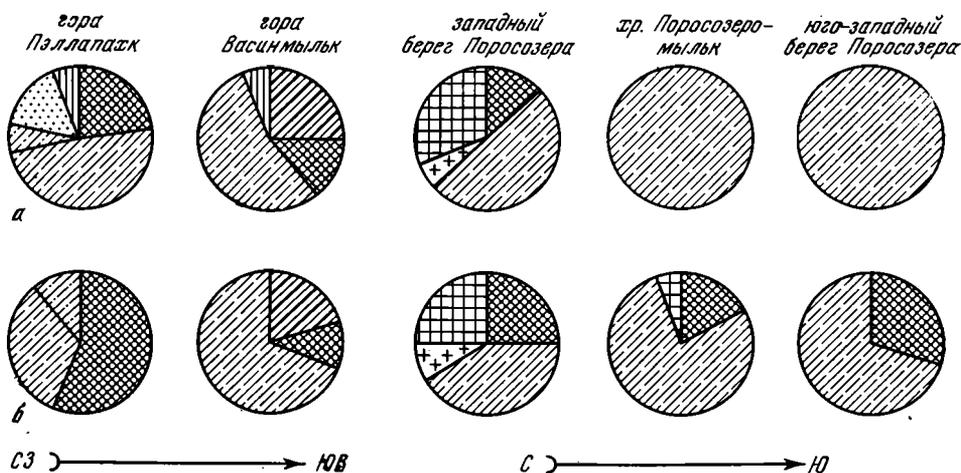


Рис. 88. Состав обломочного материала конгломератов червуртской свиты полосы Воронья тундры — Колмозеро
Условные обозначения см. рис. 85

валуны плагиигранитоидов, которые поступали в область осадконакопления, по-видимому, с запада и юго-запада, из района развития плагиигранитоидов подстилающего архея.

Заполняющее вещество червуртских конгломератов представлено гравийно-песчаным и песчаным материалом, а на северо-западе (Воронья тундры), кроме того, глинисто-песчаным и песчано-глинистым материалом. В настоящее время — это биотитовые гнейсы, часто со ставролитом, кордиеритом, аркозовые кварциты, мусковитовые кварциты и разнообразные сланцы со ставролитом, кордиеритом, гранатом. Увеличение крупности частиц заполняющего вещества в направлении с северо-запада на юго-восток также подтверждает высказанное предположение о поступлении значительной части обломочного материала конгломератов с юга и юго-востока.

Осадочные породы в гальках конгломератов червуртской свиты по составу и структурным особенностям аналогичны породам вороньютундровской свиты (аркозовые кварциты, частью биотитовые гнейсы, мусковит-кварцевые сланцы, турмалиновые сланцы, порфиroidы), породам лязозерской свиты (биотитовые и, возможно, гранат-биотитовые лейкократовые гнейсы) и породам вмещающей червуртской свиты (кварциты, гранатовые кварциты, аркозовые кварциты со ставролитом и кордиеритом, мелкозернистые биотитовые гнейсы со ставролитом и гранатом).

Таким образом, в гальках преобладают осадочные образования нижележащих свит. Породы, не встречающиеся в трансгрессивных контактах (плагиигранитоиды), присутствуют в конгломератах в резко ограниченных количествах. И все же разнообразие пород в гальках, включающих нижнепротерозойские и архейские образования, говорит о большой глубине денудации. Несмотря на это, строение конгломератов, их взаимоотношения с вмещающими породами, изменения состава и размеров галек, а также их сгруженности и сортировки по простираанию свиты позволили предположить, что конгломераты червуртской свиты являются мелководными образованиями внутриформационного типа, местами фиксирующими локальные размывы стратиграфического значения.

Конгломераты романовской свиты, развитые в южной периферической части Кольско-Кейвского синклиория (Малые Кейвы), имеют форму линз и линзовидных пластов и залегают на разных стратиграфических уровнях в толще переслаивающихся порфириобластических ставролит-биотитовых

Таблица 57

Изменение петрографического и гранулометрического состава обломков конгломератов по простиранию червуртской свиты в направлении с северо-запада на юго-восток. Расстояние между крайними пунктами наблюдения около 75 км

Петрографический состав	Гора Пэллапахк			Гора Васинмыльк			Поросозеро			Хребет Поросозеромыльк			Юго-западный берег Поросозера		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Кварциты аркозовые	42,6	3-4	77,6	60,7	3-4	51,6	41,7	3-4	53,4	75,4	3-4	42,9	78,8	3-4	34,8
		6-9	22,4		6-9	45,1		6-9	33,4		6-9	40,0		6-9	30,4
		12-15	-		12-15	3,3		12-15	13,3		12-15	17,1		12-15	34,8
Гнейсы биотитовые, серые	35,6	3-4	44,0	18,8	3-4	66,7	25,0	3-4	22,2	12,6	3-4	-	11,1	3-4	-
		6-9	41,5		6-9	33,3		6-9	33,3		6-9	60,0		6-9	100,0
		12-15	14,5		12-15	-		12-15	44,5		12-15	40,0		12-15	-
Кварциты гранатовые	7,0	3-4	62,5	Единичные	-	-	-	-	-	1,9	3-4	-	-	-	-
		6-9	37,5		-	-		6-9	100,0		-	-			
		12-15	-		-	-		12-15	-		-	-			
Кварциты мелкозернистые	11,3	3-4	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		6-9	-		-	-		-	-		-	-			
		12-15	-		-	-		-	-		-	-			
Кварц жильный	3,5	3-4	100,0	4,7	3-4	100,0	0,6	3-4	-	-	-	-	-	-	-
		6-9	-		6-9	-		6-9	-		-	-			
		12-15	-		12-15	-		12-15	100,0		-	-			
Порфирииды	Единичные	-	-	Единичные	-	-	27,8	3-4	50,0	8,2	3-4	-	5,7	3-4	-
		-	-		6-9	30,0		6-9	100,0		6-9	-			
		-	-		12-15	20,0		12-15	-		12-15	100,0			
Плаггиогранитоиды	Единичные	-	-	-	-	-	5,5	3-4	50,0	4,9	3-4	33,4	4,4	3-4	-
		-	-		6-9	50,0		6-9	-		6-9	-			
		-	-		12-15	-		12-15	66,6		12-15	100,0			
Турмалиновые сланцы	-	-	-	15,8	3-4	58,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-		6-9	33,3		6-9	-		6-9	-			
		-	-		12-15	8,3		12-15	-		12-15	-			

7*

Примечание. 1 — содержание обломков конгломератов (в %); 2, 3 — гранулометрический состав (2 — фракция, см; 3 — содержание, %).

кварцитов и кварцитовых сланцев. Мощность конгломератовых тел (от десятков сантиметров до 1,0—1,5 м) несколько увеличивается в пределах изученного района от его центра в направлении на восток и на запад. Мощность толщи сланцев, содержащих конгломераты, достигает 100—150 м и существенных изменений по простиранию свиты не обнаруживает.

Конгломераты сравнительно хорошо отсортированы. Сгруженность обломочного материала резко увеличивается в восточном и северном направлениях. Одновременно наблюдается укрупнение обломков от центра изученного района на восток, а также на запад, где за его пределами существенную роль в конгломератах играют мелкие валуны и крупные гальки (табл. 58). Это свидетельствует о поступлении обломочного материала в конгломераты главным образом из восточных и северных районов, а частью также с запада и северо-запада. Последнее предположение подтверждается уменьшением размеров кварцевых галек в восточном направлении и некоторым ухудшением их окатанности, что позволяет их считать принесенными в основном с запада. Это согласуется также с тем, что к западу от изученного района в конгломератах присутствуют гальки и валуны плагиогранитов, источники которых располагаются на западе. Присутствие гранитоидных галек в романовских конгломератах восточнее изученного района указывает на наличие еще одной питающей провинции — на востоке. Оттуда же могла поступать и часть кварцевых обломков, абсолютное количество которых возрастает в конгломератах в восточном направлении. Источниками кварцевых обломков могли служить поля архейских и протерозойских гранитоидов, содержащие пегматоидные участки, пегматитовые и кварцевые жилы. Хорошая окатанность и сортировка галек кварца и их доминирующее положение (около 50%) среди обломков в совокупности с составом вмещающих толщ и другими общегеологическими данными позволяет предполагать, что обломочный материал конгломератов прошел длительный этап выветривания и дифференциации.

Окатанность галек конгломератов везде хорошая и отличная. Даже гальки мусковитовых филлитовидных сланцев окатаны хорошо. По простиранию конгломератов изменяется только окатанность кварцитовых галек: она улучшается при движении в восточном направлении.

Содержание кварцитовых галек почти не изменяется по простиранию конгломератов (рис. 89). В восточном направлении увеличивается роль мелких кварцитовых галек и одновременно уменьшается количество крупных обломков. Источниками сноса кварцитовых галек могли служить районы развития кварцитовых пород в области Больших Кейв, располагающиеся севернее (к северу, северо-западу и северо-востоку) от описываемых конгломератов. Кварцитовые породы в Больших Кейвах присутствуют среди образований червуртской и низовых выхчуртской свит. Оттуда же могли быть принесены и обломки гранатовых кварцитов, присутствующие в конгломератах северного крыла синклинали.

Гальки мусковитовых филлитов и биотитовых сланцев, а также часть кварцитовых галек могли образоваться за счет размытия местных пород, слагающих нижнюю часть разреза выхчуртской свиты Поной-Пурначского водораздела. Эти коренные породы и соответствующие гальки из конгломерата идентичны по составу, структурно-текстурным особенностям, метаморфическим изменениям. Местное происхождение этих обломков подтверждается также их локальным распространением.

Таким образом, в составе обломочного материала преобладают породы, не встречающиеся в трансгрессивных контактах (кварц, кварциты, гранитоиды). Глубина денудации определяется наличием в конгломератах обломков архейских пород. Сравнительное однообразие состава обломков, преобладание среди них кварцевых пород, гравийно-песчано-глинистый материал заполняющего вещества (мусковитовые кварциты и кварцитовые

Таблица 58

Изменение петрографического и гранулометрического состава романовских конгломератов по простиранию пород в крыльях синклинали (Малые Кейвы). Расстояние между пунктами А и Г 7 км

Петрографический состав	Южное крыло												Северное крыло		
	А			Б			В			Г			1	2	3
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Кварц жильный	52,2	3-4 6-9 12-15	46,5 53,5 —	61,6	3-4 6-9 12-15	50,4 47,8 1,8	64,5	3-4 6-9 12-15	71,4 26,7 1,9	48,2	3-4 6-9 12-15	70,1 29,9 —	5,4	3-4 6-9 12-15	85,0 15,0 —
Кварциты мусковитовые	31,3	3-4 6-9 12-15	64,2 35,8 —	26,5	3-4 6-9 12-15	51,0 34,1 14,9	22,6	3-4 6-9 12-15	44,0 48,0 8,0	36,6	3-4 6-9 12-15	68,6 31,4 —	20,7	3-4 6-9 12-15	48,0 42,0 10,0
Кварциты гранулированные, монтинеральные	16,5	3-4 6-9 12-15	40,0 60,0 —	11,9	3-4 6-9 12-15	47,6 42,9 9,5	12,9	3-4 6-9 12-15	51,4 40,5 8,1	9,8	3-4 6-9 12-15	50,0 50,0 —	5,4	3-4 6-9 12-15	90,0 10,0 —
Филлитовидные мусковитовые сланцы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,6	3-4 6-9 12-15	— 100,0 —	32,8	3-4 6-9 12-15	34,2 53,2 12,2
Сланец биотитовый	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	3-4 6-9 12-15	— 100,0 —	23,1	3-4 6-9 12-15	50,0 40,6 9,4
Кварциты гранатовые	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,6	3-4 6-9 12-15	52,6 42,1 5,3

Примечание. 1 — содержание обломков конгломератов (в %); 2, 3 — гранулометрический состав (2 — фракция, см; 3 — содержание, %).

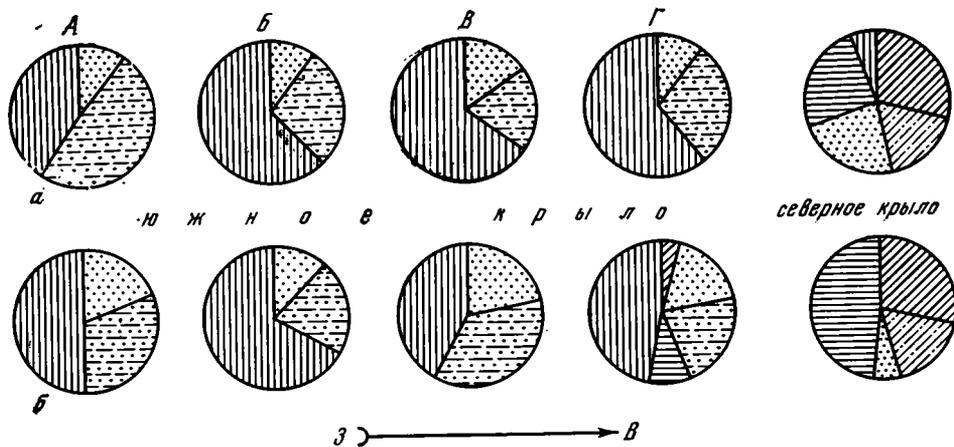


Рис. 89. Состав обломков романовских конгломератов района Малых Кейв
Условные обозначения см. рис. 85

сланцы с гравием кварца и порфиробластическими биотитом, ставролитом, гранатом) в совокупности с геологическим положением конгломератов и составом вмещающих их пород позволяют предполагать, что конгломераты являются прибрежными накоплениями. Обломочный материал их претерпел длительные преобразования, возможно неоднократное переотложение. Возникновению конгломератов предшествовал, по-видимому, длительный этап континентального выветривания. Вероятно, образования, относимые к романовской свите, следует считать началом нового крупного этапа осадконакопления более молодого, например, среднепротерозойского времени.

Для конгломератов рижгубской свиты, развитых в районе западного замыкания Имандра-Варзугского синклинория на Монче-полуострове оз. Имандра, характерна четкая зависимость состава обломочного материала от подстилающих толщ. Мощность конгломератовой пачки закономерно увеличивается по простиранию пород с севера на юго-запад и юг от нескольких десятков сантиметров до 20—50 м. В этом же направлении возрастает разнообразие состава обломков, их окатанность и сгруженность.

В северной части района неокатанные обломки конгломератов (вернее, брекчии) представлены аплитами и диорито-гнейсами, идентичными непосредственно подстилающим породам.

Юго-западнее по простиранию конгломератовой пачки в составе обломков преобладают окатыши габброидов, в том числе норитов предгорий Монче-тундры, на которых конгломераты залегают на этом участке. Присутствующие здесь же обломки туфов, туффитов, порфиритов, возможно, возникли в результате размыва эффузивно-туфогенных пород нижней части разреза имандра-варзугской серии или более древних подстилающих толщ.

Еще южнее по простиранию конгломератов кроме галек и валунов габброидов присутствует существенное количество обломков биотит-альбитовых гнейсов, аналогичных развитым по соседству гнейсам горы Арваренч, которые подвергались размыву в предсреднепротерозойское или чуть более позднее время. Существенную роль здесь на юге района начинают играть гальки и мелкие валуны гранитов, источники которых находились, по-видимому, на юге, что подтверждает быстрое исчезновение гранитных обломков в северном направлении.

Крупность частиц заполняющего вещества конгломератов несколько увеличивается в южном направлении. По составу частицы (гравийные и

песчаные) соответствуют обломкам пород, слагающих гальки и валуны, а также представлены обломками плагиоклазов и их сростков.

Таким образом, в конгломератах преобладают обломки подстилающих пород, находящихся непосредственно в трансгрессивных контактах. Эти обломки существенному переносу по простиранию конгломератовой пачки не подвергались. Обломки пород, не встречающихся в трансгрессивных контактах, также подвергались несущественной транспортировке. Так, гальки и валуны габброидов перенесены, по-видимому, из расположенных западнее и северо-западнее районов Монче- и Чуна-тундры, где аналогичные породы широко развиты. Обломки альбитовых гнейсов, эффузивов, туфов могли быть принесены из района горы Арваренч, которая находится юго-западнее области изучения конгломератов. Оттуда же поступали гальки и валуны гранитов, встречающиеся только в южной части поля развития конгломератов и быстро исчезающие в северном направлении. Обломочный материал конгломератов был принесен в основном из южных и западных районов, в меньшей мере — с северо-запада, что подтверждается изменениями состава, окатанности и сгруженности обломков и отчасти изменениями их гранулометрии.

Конгломераты рижгубской свиты в этом районе накапливались, по-видимому, в прибрежных частях трансгрессирующего водоема, причем в их образовании активная роль принадлежала также вулканической деятельности (туфовый материал заполняющего вещества, прослой туфогенных пород в конгломератовой пачке). Возможно, туфогенно-осадочный материал цемента частично возник за счет перемыва более древних туфовых накоплений, которые также могли быть источником обломков туфов и туффитов. Вероятно, трансгрессия распространялась с юга и юго-востока. Базальными конгломератами рижгубской свиты в этом районе, трансгрессивно перекрывающими все более древние образования, начинается очередной крупный этап седиментации.

ЗНАЧЕНИЕ КОНГЛОМЕРАТОВ В ИСТОРИИ ДОКЕМБРИЯ

Докембрийская геологическая летопись характеризуется неполнотой геологической документации так же, как и фанерозойская. На протяжении докембрийской истории неоднократно случались перерывы в осадконакоплении, которые мы теперь распознаем на основе детального изучения разрезов, состава и степени метаморфического преобразования пород, слагающих эти разрезы, а также изучения тектонического строения регионов и структурного анализа метаморфических пород. Эпохи континентальных перерывов в геологической истории, как правило, сопровождались формированием коры континентального выветривания, реликты которой наблюдаются на разных стратиграфических уровнях докембрия. Кроме того, продукты размыва и переотложения коры выветривания присутствуют в разновозрастных комплексах и могут быть косвенным показателем условий предшествующего выветривания на континенте.

Несмотря на то, что грубообломочные породы в древнейших осадочных комплексах распространены широко, они не привлекли к себе того внимания, которого заслуживают, особенно если учесть важность геологических проблем докембрия, которые можно решать, изучая докембрийские конгломераты. Широкое, а не локальное развитие докембрийских конгломератов позволяет по-новому рассматривать значение их как геологических документов древнейших эпох (Сидоренко, Лунева, 1967).

Докембрийские конгломераты, располагающиеся в разрезах древних комплексов на самых разнообразных стратиграфических уровнях, фиксируют размывы, местные или региональные, кратковременные или длительные. Не всегда они являются результатом перерыва в осадконакоплении (иногда таковой вообще отсутствует), но часто составом обломочного материала и своим положением конгломераты отражают время и место горообразовательных движений (Наливкин, 1956; Жижченко, 1959), время, место и характер геохимической обстановки континентального породообразования, условия выветривания на континенте и в определенной мере — длительность континентальных перерывов. Бесспорна важность изучения конгломератов при построении стратиграфических схем докембрия. Не менее интересные результаты, характеризующие эпохи континентальных перерывов, получены нами при детальном изучении докембрийских конгломератов Кольского полуострова и других регионов. Поэтому и был детально изучен состав конгломератов (обломки и цемент) и геологические условия, в которых находится каждая толща.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОНГЛОМЕРАТОВ

Исследование конгломератовых горизонтов представляет особый интерес для стратиграфических построений (Беккер, 1968). Конгломераты для изучения докембрия могут иметь не меньшее значение, чем исследование палеонтологических остатков в более молодых накоплениях. В докембрийских комплексах конгломераты, как наиболее индивидуализированные тела, сохраняющиеся при метаморфизме лучше других пород, могут являться хорошими маркирующими горизонтами среди немых и не всегда

легко стратифицируемых метаморфических образований. Поэтому исследование конгломератов должно быть выдвинуто на первый план при создании схемы стратиграфической последовательности метаморфических толщ и последовательности тектонических движений.

Конгломераты Кольского полуострова распространены регионально. Состав их обломков и цемента достаточно типичен для каждой толщ. У выделенных шести разновозрастных толщ конгломератов Кольского полуострова четко проявляется свой петрографический состав обломков и цемента, что дает возможность увязывать между собой отдельные их выходы (Лунева, 1963а, 1972а, б). Специальное изучение конгломератов позволило уточнить схему стратиграфической последовательности ряда свит, которые выделяются в протерозое Кольского полуострова.

Так, положение полмостундровской свиты в разрезе тундровой серии требует дальнейшего изучения. Отсутствие обломков пород этой свиты в двух вышележащих разновозрастных толщах конгломератов (в то время как в них присутствуют в виде обломков породы залегающей ниже лявозерской свиты и архейские плагиогранитоиды) наводит на мысль о том, что породы полмостундровской свиты могут оказаться моложе вроньетундровской и червуртской свит.

Среднепротерозойские базальные конгломераты рижгубской свиты помогли решить вопросы стратиграфии докембрийских комплексов в Мончегорском районе. В гальках этих конгломератов кроме пород подстилающих комплексов архея и нижнего протерозоя встречаются туфогенные, вулканогенные и осадочные породы, характерные для среднепротерозойских комплексов. Можно было предположить наличие в этом и близлежащих районах между нижнепротерозойскими (или архейскими) комплексами и образованиями рижгубской свиты еще целого комплекса вулканогенно-осадочных пород, что подтверждается работами М. Т. Козлова и Л. Н. Латышева (1974).

Обнаружение элювиальных брекчий в Монче-тундре, Чуна-тундре и Волчьих тундрах в основании гранато-биотитовых гнейсов (лоухская свита) позволило установить более молодой возраст последних по отношению к основным кристаллическим сланцам и их ультраметаморфическим производным, относящимся по возрасту к колвицкой и плоскотундровской толщам.

Состав галек и валунов конгломератов Пороярви свидетельствует о наличии среди нижележащих комплексов вулканогенно-осадочных пород, в том числе туфогравелитов и туфобрекчий, идентичных по литологическим особенностям некоторым среднепротерозойским накоплениям. Это указывает на положение конгломератов внутри карельских образований, а не в их основании.

Таким образом, регионально развитые конгломераты, увязанные с общим геологическим строением вмещающих осадочно-метаморфических толщ, дают исходный материал для расчленения глубоко метаморфизованных отложений докембрия. Этим, однако, не ограничивается значение конгломератов для расшифровки геологической истории докембрия.

РОЛЬ КОНГЛОМЕРАТОВ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССОВ ДОКЕМБРИЙСКОГО ВЫВЕТРИВАНИЯ

Выявление индивидуальных особенностей каждого типа пород, слагающих гальку, и сопоставление их с разнообразными породами в возможных областях сноса позволяет достаточно определенно судить о том, откуда поступал обломочный материал и на какое расстояние он перенесен (Саркисян, Климова, 1955; Горжневский, 1957).

Процессы выветривания наиболее полно фиксируются в продуктах остаточных и переотложенных кор континентального выветривания. Безусловно, самыми информативными в раскрытии физико-химических об-

становок далекого прошлого являются коры выветривания *in situ*. Среди продуктов переотложения коры выветривания наибольшего внимания заслуживают, с одной стороны, крайние продукты осадочной дифференциации, такие как глинистые отложения и толщи существенно кварцевых обломочных пород, с другой стороны — большинство полимиктовых обломочных отложений.

Из всей группы обломочных пород — с точки зрения максимального сохранения в них признаков выветривания на континентах — самыми благоприятными оказываются разнообразные конгломераты. Использование грубообломочных пород, как косвенного показателя процессов выветривания, особенно важно при исследовании палеогеографических обстановок древних эпох, в частности докембрийских. Это обусловлено локальностью распространения и трудностями диагностики древних остаточных кор выветривания среди глубоко метаморфизованных образований архея и протерозоя. В то же время конгломераты хорошо сохраняют литологические признаки при метаморфизме, и обычно конгломератовые и конгломератсодержащие пласты и пачки являются маркирующими для своего района.

В конгломератах, как и в любой другой горной породе, записана вся история их возникновения как геологического образования. В них отражены состав пород питающих провинций, характер выветривания на континенте, дифференциация материала при переносе, условия переноса, обстановка отложения в разной степени выветрелого материала в зоне осадконакопления. Изучение степени выветрелости обломочного материала и сопоставление ее со степенью выветрелости и зрелости заполняющего вещества конгломератов, а также со степенью зрелости ниже- и выше-лежащих пород разреза, позволяет охарактеризовать условия выветривания на континенте в период отложения конгломератовых толщ.

При изучении обломочного материала (валуны, гальки) и заполняющего вещества (гравий, песок, алеврит, глинистое вещество) конгломератов мы сталкиваемся не только с тем, что каждый гранулометрический класс обломков и их определенные сочетания характеризуют условия выветривания исходного материала. Опыт изучения метаморфизованных конгломератов показал, что одни и те же по составу группы пород присутствуют в обломочном материале разных фракций и несут в себе следы разной степени выветрелости вещества. Изучив их детально, мы можем охарактеризовать процессы выветривания в разные эпохи докембрийской истории континентов. Приведем некоторые примеры.

Отложению лязозерских конгломератов Кольского полуострова предшествовала эпоха, когда, по-видимому, преобладало физическое выветривание пород, о чем свидетельствует свежесть гранитных галек и валунов, их накопление вблизи источников сноса, наличие преимущественно обломочных пород в составе заполняющего вещества, присутствие в нем таких реликтовых обломочных минералов, как ортит, минералы группы эпидота (кроме вновь образованных в процессе метаморфизма). Наличие в цементе конгломератов биотита и амфибола свидетельствует о присутствии в исходной осадочной породе глинистых минералов типа монтмориллонита.

Романовские конгломераты, напротив, отлагались после того, как близлежащие регионы прошли этап глубокого континентального выветривания с образованием широко развитой коры выветривания, о чем свидетельствует характер и состав осадочных толщ. Преимущественно кварцевые конгломераты залегают среди толщ кварцевых гравелитов и песчаников, богатых глинистым, по-видимому, каолинитовым, цементом. Часть перечисленных осадков представляла собой переотложенную кору выветривания, возможно, латеритного типа, о чем можно судить по обилию мусковита в цементе конгломератов, гравелитов и песчаников, а также по наличию в конгломерате мусковитовых галек-лепешек (глиняных катунов)

наряду с преобладающими кварцевыми и кварцитовыми обломками. О высоком содержании глинозема в исходном глинистом веществе свидетельствует значительное количество в породах порфиробластических выделений ставролита, биотита, граната.

В конгломератах рижгубской свиты присутствуют в разной степени выветрелые обломки габбро и габбро-норитов. В одних из них первоначальная структура породы сохранилась полностью, в других — лишь частично в виде реликтовых участков, в третьих она почти полностью утрачена. Порода в последнем случае сильно серицитизирована и хлоритизирована, слюдистые и гидрослюдистые минералы возникли главным образом за счет метаморфизма глинистых продуктов выветривания в условиях фации зеленых сланцев (в этих условиях были метаморфизированы конгломераты рижгубской свиты). Очевидно, разная степень разрушенности исходных пород в обломках вместе с геологическими данными свидетельствует о близости источников сноса, о быстром захоронении обломочного материала и длительном этапе континентального выветривания, который предшествовал отложению осадков рижгубской свиты. Это подтверждается трансгрессивным залеганием последних на различных более древних образованиях.

Изучение галек некоторых пород и продуктов их выветривания в конгломератах более молодых неметаморфизованных толщ могло бы положить начало созданию нового метода исследования процессов выветривания на основе признаков, заключенных в самой толще. А. В. Сидоренко (1955) путем изучения минерального состава и сравнения его в различных по размеру фракциях песчаных пород было показано, что состав мелких и крупных фракций в одной и той же песчаной толще сильно различается в зависимости от степени выветрелости песчаных толщ. При интенсивном выветривании мелкозернистый песок в песчаных толщах обогащается устойчивыми при выветривании кварцевыми зернами по сравнению с более крупнозернистым. В песчаных толщах, образующихся в условиях слабого выветривания, наблюдается обратная картина: мелкие фракции песков по сравнению с более крупными их фракциями обогащаются зернами менее устойчивых при выветривании минералов (полевых шпатов, роговых обманок).

Этот метод может быть продолжен и развит при исследовании конгломератов, в том числе и докембрийских. Для этого нужно только проводить тщательное изучение петрографического состава обломков, степени выветрелости их по каждому типу горных пород в каждом гранулометрическом классе и сопоставление их химического и литологического состава с составом исходных пород и с составом гравелитов, песчаников, глин (преобразованных в их метаморфические аналоги), цементирующих конгломераты и образующих в них отдельные прослои.

Конечно, изучение конгломератов в качестве возможных показателей условий выветривания в период их образования следует рассматривать только как дополнительный материал для познания процессов выветривания, не заменяющий собой изучение кор выветривания. Но там, где коры выветривания нацело уничтожены, конгломераты могут быть использованы для палеоклиматических реконструкций.

КОНГЛОМЕРАТЫ И ЭПОХИ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ПЕРЕРЫВОВ

На основании детального литологического изучения пород раннего докембрия Кольского полуострова и сопредельных территорий, в частности их грубообломочных разновидностей, а также на основании анализа литературных данных можно говорить об этапности осадкообразования в докембрии Балтийского щита и выделении ряда континентальных перерывов, зафиксированных корами выветривания, продуктами их переотложения, угловыми несогласиями и другими геологическими особенностями.

Из приведенного выше анализа строения разреза докембрия Балтийского щита вытекает, что многие выделяемые свиты или толщи, не говоря о сериях, залегают на подстилающих породах с размывом и конгломератами в основании. Довольно часто в разрезе нижнего докембрия фиксируются географические несогласия, четко выявляемые при картировании. Резкая смена состава пород в разрезе также маркирует перерывы в осадконакоплении. Наблюдаются иногда угловые несогласия в залегании глубоко метаморфизованных пород, а также положение нескольких этапов складчатости и их различное количество в разновозрастных комплексах — все это показатели перерывов в докембрийской геологической летописи.

Перерывов в осадконакоплении в разрезе нижнего докембрия Балтийского щита выявляется много. Не все они равнозначны по длительности и месту в геологической истории. Наиболее значимы те, которые разделяют такие крупные отрезки истории, как архей, нижний или средний протерозой, рифей. Эти перерывы маркируются угловыми несогласиями, эпохами континентального корообразования, складчатости и регионального метаморфизма. Следующие по значимости перерывы в осадконакоплении фиксируются хорошо развитыми корами химического выветривания, географическими несогласиями, конгломератами и позволяют вести более дробное расчленение пород нижнего докембрия, например на серии. Перерывы, выраженные стратиграфическими или географическими несогласиями и конгломератами, более многочисленны, но, с другой стороны, и более кратковременны — по ним, в частности, ведется выделение тех или иных свит докембрийских метаморфических пород.

Самой ранней из известных на Балтийском щите эпох континентального выветривания можно считать предкеретьскую, поскольку породы керетьской свиты — это уже достаточно дифференцированные терригенные накопления, а более древние подстилающие толщи в пределах Балтийского щита нам пока не известны. Степень зрелости керетьских псаммитов была не слишком высокой, так как в обломочной части пород присутствует много зерен полевых шпатов. Однако развитие процессов химического выветривания в докеретьскую эпоху можно предполагать на основании присутствия в разрезе прослоев пелитовых пород и значительного количества глинистого цемента в керетьских псаммитах и заполняющем веществе конгломератов оз. Инари.

Вторая крупная эпоха выветривания и континентального корообразования — предлоухская. Она фиксируется длительным перерывом в осадконакоплении, широким развитием химической коры выветривания. Угловое несогласие, с которым лоухские породы и их стратиграфические аналоги залегают на нижележащих образованиях, позволяет считать эту эпоху разделяющей по крайней мере нижне- и верхнеархейские комплексы пород. Степень зрелости осадочного материала лоухской свиты и ее аналогов весьма высокая. В разрезе имеются высокоглиноземистые пелитовые толщи, прослой почти чистых кварцитов, а в основании кое-где сохранились элювиальные конгломерато-брекчии и нижние горизонты коры выветривания.

Следующий весьма значительный перерыв в осадконакоплении (третья эпоха выветривания) отделяет нижнепротерозойские толщи пород от лежащих ниже архейских. Нижнепротерозойские терригенные породы отлагались на неоднократно складчатом, метаморфизованном, пенепленизированном архейском (или даже нижнеархейском) основании; они часто содержат базальные конгломераты, прослой пелитовых осадков, кварцитов и иногда известняков. Локальные и кратковременные перерывы в осадконакоплении в раннепротерозойское время имели место между отложением пород всех выделяемых в разрезе свит. Но, пожалуй, самым существенным и имеющим региональное распространение был предчервуртский перерыв (четвертая эпоха выветривания) с развитием процес-

сов химического континентального корообразования. Червуртские осадки по существу являются продуктом переотложения глубоко химически переработанной коры выветривания и включают в себя высокоглиноземистые пелитовые и алевропелитовые осадки, реже псаммиты, в том числе кварциты. В краевых частях бассейна седиментации в червуртских терригенных отложениях присутствуют полимиктовые конгломераты, состав обломков которых свидетельствует о длительном континентальном перерыве перед отложением пород червуртской свиты.

Пятая эпоха глубокого выветривания, тектонических подвижек и, быть может, метаморфизма — это предромановский (предкарельский) континентальный перерыв. Он фиксирует границу нижнего и среднего протерозоя на территории Кольского полуострова, Карелии и Финляндии. Породы из основания среднего протерозоя представлены кварцитами, кварцевыми и кварцитовыми конгломератами, кварцитовыми и слюдяно-кварцевыми сланцами, выше по разрезу сменяющимися пелитовыми и карбонатными разностями. Реликты предкарельской континентальной коры выветривания известны во многих местах на Балтийском щите, а карельские (среднепротерозойские) осадки являются продуктами ее перемыва и переотложения.

Внутри разреза среднего протерозоя наблюдаются серии локальных перерывов в осадконакоплении, фиксирующих конгломератами, реже корами выветривания. Но длительность и значение этих перерывов невелики, они в известной мере локальны в сравнении с перечисленными выше эпохами. Наибольший интерес в разрезе среднего протерозоя представляет предильдозерский перерыв, поскольку он был весьма длительным и фиксируется кроме конгломератов также корой выветривания, развитой на подстилающих эффузивах, и угловым несогласием между ильмозерскими и нижележащими породами (Бекасова и др., 1972). Эпоху предильдозерского выветривания можно считать значимой для всего Балтийского щита. Это шестая крупная эпоха в континентальной истории указанного региона.

Следующая, седьмая, эпоха выветривания, корообразования, складчатости, метаморфизма и пенепленизации — предрифейская, которая разделяет отложения среднего и верхнего протерозоя. Рифейские толщи представлены преимущественно аркозовыми терригенными отложениями, которыми начинается новый крупный этап в геологической истории Балтийского щита.

Таким образом, в раннедокембрийской геологической истории Балтийского щита могут быть выделены по крайней мере семь крупных эпох континентального корообразования.

КОНГЛОМЕРАТЫ И ИСТОРИЯ МЕТАМОРФИЗМА

Для выяснения истории развития щитов в докембрии наряду с изучением этапов осадкообразования большое значение имеет исследование этапов метаморфизма горных пород. Можно предполагать, что они будут связаны с этапами тектонического развития щитов. В настоящее время достоверных геологических наблюдений об этапах метаморфизма мало. К тому же при рассмотрении докембрийской истории щитов этот вопрос, как правило, не обсуждается.

Изучение петрографического и минерального состава конгломератов может дать некоторые данные для объективного суждения о характере и последовательности метаморфических процессов и этапов метаморфизма отдельных толщ докембрия (Кренделев и др., 1973).

В геологии докембрия еще нет достаточно объективных критериев для того, чтобы бесспорно судить о времени метаморфизма как конгломерата в целом, так и его отдельных составных частей (галеков, цемента). Обычно вопрос о том, когда метаморфизованы обломки в крупнообломоч-

ной породе — до образования конгломерата, т. е. в конгломерат попадали обломки уже метаморфизованных пород, или обломки метаморфизовались вместе с конгломератом, т. е. в породу вносились неизменные, неметаморфизованные частицы, — в литературе не обсуждался. Однако это очень важно знать для восстановления последовательности процессов развития регионального метаморфизма. Некоторый ответ дает изучение характера деформации галек при региональном метаморфизме в сумме с исследованием их петрографического состава.

Бесспорно, что в конгломерате цемент отражает время метаморфизма породы в целом. Среди обломков пород по времени метаморфизма можно выделить две группы. Одна группа — это обломки, которые внесены в породу в метаморфизованном виде. Их метаморфизм в конгломератах проявляется различно, в зависимости от состава породы. Чаще всего этого рода механические деформации, почти без изменения минерального состава пород обломка. Изучение проявлений повторного метаморфизма, особенно изменения минерального и химического составов ранее метаморфизованных пород, — интереснейшая задача.

Другая группа пород — это обломки ранее неметаморфизованных пород, которые испытали метаморфизм вместе со всем конгломератом. Если это были обломки осадочных пород, то они не только испытывали механическое изменение формы обломков, но изменялся их минеральный, а частью и химический состав, вероятно, в такой же степени, как изменялся при метаморфизме состав цемента.

В конгломератах протерозоя Кольского полуострова мы имеем примеры как многократного, так и однократного метаморфизма пород в обломках.

Трудность решения задачи о проявлении повторного метаморфизма применительного к конгломератам Кольского полуострова состоит в том, что первоначальный метаморфизм пород некоторых обломков и последующий метаморфизм конгломератов и вмещающих их толщ почти одинаков. То же можно сказать и о метаморфизме всех пород разреза. Метаморфизм архейских плагиогранитов и гнейсов и протерозойских гнейсов, сланцев и других пород тоже весьма близок и почти всюду отвечает амфиболитовой фации.

В региональном плане архейский этап развития балтийского щита отделен от следующего этапа (протерозойского) крупным региональным перерывом. Вероятно, к началу раннепротерозойского этапа осадконакопления архейские осадочные, осадочно-вулканогенные и магматические комплексы были смяты в складки и метаморфизованы. Их метаморфизм в восточной части Кольского полуострова соответствовал и сейчас соответствует амфиболитовой фации. Очевидно, обломки архейских плагиогранитоидов попали в лязозерские конгломераты уже в метаморфизованном (амфиболитовая фация) виде. В то же время некоторые обломки биотитовых гнейсов, соответствующие нижним горизонтам гнейсов вмещающей лязозерской свиты, были метаморфизированы уже после образования конгломерата и тоже в условиях амфиболитовой фации. Судить о количестве этапов метаморфизма обломков в данном случае помогают геологические взаимоотношения толщ.

Если метаморфизм пород в гальках отвечал первоначально иной фации, чем более поздний метаморфизм конгломерата в целом, то реликты соответствующих минеральных ассоциаций могут подтвердить неоднократность метаморфизма пород в обломках, а следовательно, и наличие нескольких этапов метаморфических преобразований пород в изучаемом разрезе метаморфических толщ.

В качестве примера можно привести протерозойские конгломераты рижгубской свиты на Монче-полуострове. Метаморфизм этих конгломератов отвечает фации зеленых сланцев. В обломках присутствуют разнообразные более древние породы, метаморфизованные ранее в условиях ам-

фибололитовой фации. Это амфибол-биотитовые гнейсы и амфиболиты нижежащих арваренчской и витегубской свит. Повторный метаморфизм фации зеленых сланцев в конгломерате явился для этих обломков регрессивным и выразился в изменении их минерального состава (замещение амфиболов биотитом и хлоритом, разложение пироксенов, альбитизация полевых шпатов и др.).

Кроме того, состав метаморфических пород в гальках в сочетании с их формой и степенью деформированности также проливает свет на эту интересную проблему.

Изменения формы обломков во время метаморфизма очень многообразны. При одних и тех же условиях метаморфизма неодинаковые по составу обломки по-разному реагируют на изменяющиеся усилия. Породы различного состава при одном и том же метаморфизме в разной степени перекристаллизовываются и соответственно уплотняются. В зонах стресса они также проявляют различную реакцию. Так, обломки изверженных пород, таких как гранитоиды, габброиды, эффузивные породы и кварц, в условиях амфиболитовой фации регионального метаморфизма часто сохраняют свою первоначальную форму, либо очень слабо ее изменяют (уплощаются, например, или несколько удлиняются). В этих же условиях обломки осадочных пород деформируются гораздо сильнее, причем главную роль при этом играют структура и состав исходной породы (см. рис. 8). Обломки песчаных пород, как более плотных и крепких, лучше сохраняют свою форму, чем, например, алевролитовые или глинистые обломки. Различные по составу и структуре песчаники также будут неодинаково реагировать на деформирующее усилие. Кварцевые плотно упакованные песчаники будут активно противостоять последнему, песчаники же полимиктовые, богатые, например, глинистым цементом, будут в тех же условиях деформироваться гораздо легче и сильнее. Последнее подтверждается еще и тем, что среди метаморфических комплексов довольно часто встречаются кварциты с реликтами обломочной структуры, в то время как граувакковые песчаники в тех же условиях метаморфизма всегда превращаются в гнейсы или кристаллические сланцы с редкими реликтами обломочной структуры или вовсе без них.

Нами наблюдались такие зоны дислокационного метаморфизма, наложенного на региональный, в которых гранитные гальки и валуны были настолько деформированы, что судить о характере их первоначальной формы можно весьма приблизительно или вообще невозможно. Эти гранитные гальки превращены в лепешки длиной 40 см, шириной 20—30 см, толщиной 4—6 см. Или это были сигарообразные гальки длиной 20—25 см, шириной и толщиной 3—5 см (см. рис. 20). Гальки и валуны габброидов в зоне зеленосланцевого метаморфизма часто имеют караваеобразную или сильно уплощенную вытянутую форму, свидетельствующую о ярком проявлении одностороннего сжатия. Обломки осадочных пород в таких условиях сплющиваются обычно так сильно, что в небольшом штуде или образце порода имеет полосчатую либо линзовидно-полосчатую (линзовидно-слоистую) текстуру (рис. 90). Такие сильно деформированные зоны конгломератов исследователи, по-видимому, часто пропускают и причисляют к образованиям совершенно иного генезиса.

Автор наблюдал, например, такие гальки, сложенные мусковитовым тонкочешуйчатым сланцем, которые в условиях регионального метаморфизма кинит-ставролитовой субфации превратились в сущности в примазки на плоскостях сланцеватости породы. Их толщина не превышает 2—3 мм при длине и ширине 5—15 см. В плане они имеют овальную или округлую форму, не содержат иных минералов, кроме тонкочешуйчатого мусковита и иногда порфиробластического биотита, и могли первоначально быть глиняными катунами каолинитового состава. В поро-

де их можно четко увидеть лишь на поверхностях сланцеватости, а в перпендикулярном сечении они почти не видны (при этом присутствующие рядом гальки кварца практически не деформированы). Это — обломки ранее неметаморфизованных пород. Их форма и минеральный состав сильно изменились, и возникшие минеральные парагенезисы соответствуют таковым в составе цемента.

В отдельных конгломератах наблюдались такие гальки осадочных пород, которые испытали метаморфизм и превращены в гнейсы еще до образования конгломерата. Например, в районе Колмозера встречены конгломераты с цементом гнейсового состава, содержащие гальки гнейсов, имеющих ориентировку гнейсовидности, отличную от таковой цемента.

Это свидетельствует не только о одновременности метаморфизма гальки и цемента, но и о том, что при повторном метаморфизме ни переориентировки ранее созданной текстуры породы в гальке, ни глубоких повторных минералогических изменений в ней не происходило (рис. 91).

Степень деформированности галек также прямо зависит от степени их сгруженности. В хорошо упакованном конгломерате обломки более «мягких» пород деформируются сильнее, чем в слабо сгруженном конгломерате, так как в первом случае сами гальки интенсивно давят друг на друга в процессе сжатия (см. рис. 16). В случае слабо упакованных конгломератов, где цементирующий обломки материал заполняет не только поровые пространства, но частично или полностью и промежутки между гальками, он играет роль своего рода амортизатора и в определенной степени разгружает деформирующие усилия (см. рис. 33). В качестве примера можно привести конгломераты лязозерской и червуртской свит.

Конгломераты лязозерской свиты слабо упакованы, это часто даже не конгломераты, а содержащие рассеянную гальку биотитовые гнейсы. В зоне интенсивных тектонических напряжений гранитоидные гальки этих конгломератов сильно деформированы и приближаются по форме к уплощенному эллипсоиду с соотношением осей 2,5:1,5:1,0. Гнейсовые гальки в этом конгломерате деформированы еще сильнее и обычно представлены в разрезе линзами, но в плане отчетливо различаются как обломочные компоненты (рис. 92). Конгломераты червуртской свиты деформированы менее интенсивно и гранитоидные гальки лучше сохранили свою форму. Это в определенной степени может характеризовать количество деформирующих усилий. Обломки осадочных пород в этом же конгломерате, а он является сравнительно плотно упакованным, деформированы настолько, что их порой трудно распознать как гальки (см. рис. 37). Порода при этом имеет линзовидно-полосчатое или линзовидно-слоистое строение.

Изменение формы обломков является достаточно надежным критерием устойчивости материала при метаморфизме в зависимости от степени его проявления. Если говорить обобщенно, то обломки изверженных (полнокристаллических) пород и кварца лучше всего сохраняют свою форму при метаморфизме, в том числе и при повторном. Почти также сохраняется форма обломков эффузивов (например, порфиров, порфиритов, диабазов), некоторых осадочных (из группы песчаников) и метаморфических (разнообразные гнейсы, кварциты) пород. Осадочные породы, в особенности богатые глинистым материалом, лучше всего деформируются; фактически всегда мы наблюдаем их преобразованную, чаще всего в той или иной степени уплощенную форму.

Значение докембрийских конгломератов как носителей полезных ископаемых общеизвестно. В данной работе не рассматривается этот вопрос, поскольку ему посвящена фундаментальная работа Ф. П. Кренделева (1974).



Рис. 90. Линзовидно-полосчатая текстура конгломерата, в котором гальки сильно раз-
линзованы. Наименее деформированы обломки плагиигранитов



Рис. 91. Различная ориентировка полосчатости гальки (в центре вверху) и гнейсо-
видности конгломерата в целом

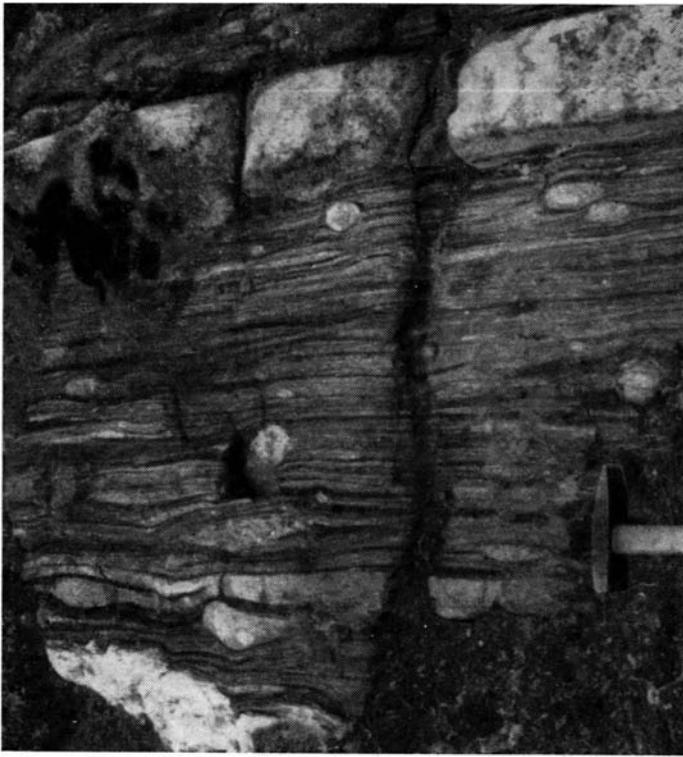


Рис. 92. Различная степень деформации галек и валунов гранитоидов и лейкократовых гнейсов в слоистом слабо упакованном конгломерате из зоны стресса (конгломерат пересекается пегматитовой жилой)

Приведенные выше положения аргументированы несколько фрагментарно в силу новизны и специфики темы. Однако наблюдения автора показывают, что комплексному изучению конгломератов при исследовании осадочного этапа в истории докембрия должно быть уделено значительно большее внимание, чем это делается в настоящее время.

В этом плане метаморфизованные конгломераты представляют собой благодарнейший материал. Их значение для расшифровки докембрийской истории щитов определяется следующим.

Конгломераты, являясь широко распространенными горными породами среди осадочных образований докембрия, достаточно хорошо сохраняют свой первичный облик при метаморфизме. Даже в сильно измененных осадочных толщах они, как правило, могут являться хорошими маркирующими горизонтами.

Петрографический состав обломков горных пород, их размеры, форма и распространение по площади, сопоставление их с коренными выходами пород, в сумме с общим геологическим строением позволяют судить об областях денудации, характере бассейнов седиментации, об относительном возрасте свит, вмещающих конгломераты, о тектонических движениях во время формирования конгломератов.

Изучение степени выветрелости конгломерата в целом, его цемента и галек позволяет судить о палеоклиматических обстановках осадконакопления.

На основе изучения метаморфизма и деформации галек и цемента можно делать заключения о метаморфизме, предшествовавшем отложе-

нию конгломератов, и о метаморфизме после их отложения, т. е. можно восстанавливать этапы метаморфизма.

Метаморфизованные конгломераты нужно рассматривать гораздо шире, а не только как обычную обломочную горную породу. Это — закономерное сочетание генетически связанных между собой горных пород и минералов, отражающих единый процесс денудации и осадконакопления, в разной степени выветрелых и метаморфизованных и характеризующих палеогеографические (в том числе и палеоклиматические) условия, эпохи континентального выветривания, этапы осадкообразования, метаморфизма и тектонического развития в докембрии. Изучение метаморфизованных конгломератов может дать обширный фактический материал для восстановления геологической истории докембрия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Конгломераты среди метаморфических толщ докембрия распространены довольно широко и как геологическое образование имеют первостепенное значение для выяснения стратиграфических взаимоотношений палеонтологически немых метаморфических комплексов. Они являются показателем процессов выветривания, фациальной обстановки осадконакопления и последующих процессов метаморфизма. Кроме того, изучение докембрийских конгломератов дает материал для суждения об эпохах континентального корообразования и о количестве этапов метаморфизма. Докембрийские конгломераты фиксируют перерывы в осадконакоплении и являются носителями крупнейших месторождений различных полезных ископаемых.

Проведенные исследования протерозойских конгломератов Кольского полуострова показали возможность применения литологических методов изучения к глубоко метаморфизованным обломочным и грубообломочным породам докембрия. Это позволило детально изучить вещественный состав обломков и цемента конгломератов для каждого стратиграфического подразделения протерозоя, выявить типоморфные особенности пород, слагающих гальки, и пород, слагающих архейские и протерозойские толщи в районах изучения конгломератов.

Для конгломератов каждой свиты характерен определенный набор галек, четко отличающий разновозрастные конгломераты. На этом основании выделены гранитные, гнейсовые, кварцевые и полимиктовые туфогенные конгломераты. Выделение четырех типов конгломератов намечает пути дальнейшего целенаправленного их изучения в связи с разработкой схемы стратиграфической последовательности протерозойских комплексов Кольского полуострова, а также в связи с поисками полезных ископаемых, носителями которых могут являться отдельные типы и разновидности конгломератов.

Изучение литологических особенностей каждого типа конгломератов позволило установить характерные условия накопления каждого из них. Выявлена разная обстановка осадконакопления для прибрежных дельтовых гранитных конгломератов лязозерской свиты, для прибрежных приостровных гнейсовых конгломератов вороньетундровской и червуртской свит, для прибрежных и, возможно, речных кварцевых конгломератов романовской свиты, а также для прибрежных туфогенных конгломератов рижгубской свиты.

Климатическая обстановка во время накопления гранитных конгломератов характеризовалась преобладанием физического выветривания пород, а однообразный состав обломков обусловлен наличием в источниках сноса главным образом гранитоидных пород. Мурманский блок архейских гранитоидов, явившихся основным поставщиком обломков лязозерских конгломератов, весьма обширен по площади распространения (слагает все мурманское побережье Кольского полуострова). Дальность переноса гранитных обломков была, по-видимому, незначительной.

К моменту накопления гнейсовых конгломератов климатические условия несколько изменились, о чем свидетельствуют выветрелые гальки

архейских гранитоидов. Преобладание в этих конгломератах обломков осадочных пород говорит о местном характере размывов, близком переносе и быстром захоронении обломочного материала.

Общая направленность в изменении литологических и фациальных особенностей отложений в разрезе от нижнего протерозоя к среднему свидетельствует об увеличении удельного веса химического выветривания, что в конечном счете привело к образованию коры континентального выветривания как в пределах нижнего протерозоя (предчервуртский перерыв), так и к концу нижнего и началу среднего протерозоя (предромановский или предкарельский континентальный перерыв). В результате размыва и переотложения продуктов выветривания (по-видимому, латеритного типа) накапливались кварцевые песчаники, гравелиты и конгломераты, в цементе которых преобладал глинистый материал с повышенным содержанием глинозема. Длительность предкарельского континентального перерыва была велика, и область континента, очевидно, охватывала весьма значительные площади.

В схеме стратиграфии протерозоя Кольского полуострова этот континентальный режим должен быть безусловно отражен, и, по-видимому, он является границей, разделяющей ранне- и среднепротерозойские циклы осадконакопления.

Конгломераты рижгубской свиты отлагались в период активной вулканической деятельности. Геологические и литологические особенности этих конгломератов говорят о наличии очень большого перерыва в осадконакоплении перед их отложением. Имеются доказательства достаточно интенсивного физического и химического выветривания пород перед отложением рижгубских конгломератов. Однако кора предкарельского этапа выветривания в этом районе Кольского полуострова не найдена.

Источниками обломочного материала для всех конгломератов, кроме кварцевых, обычно служили непосредственно подстилающие и окружающие конгломераты комплексы пород, а также выступы архейского гранитно-гнейсового фундамента. Направления сноса индивидуальные для каждого горизонта конгломератов и для разных по составу обломков. Дальность переноса обычно незначительна. Обломочный же материал кварцевых конгломератов перенесен, по-видимому, на более далекое расстояние и явился результатом длительного и многократного переотложения.

Проведенные автором исследования протерозойских конгломератов Кольского полуострова позволили выяснить: стратиграфическое и пространственное положение конгломератов; форму их тел и порядок мощностей конгломератовых тел, пачек и толщ; установить по составу обломков и заполняющего вещества разные типы конгломератов и их приуроченность к определенным стратиграфическим уровням; выявить наборы галек, характерные для конгломератов каждой свиты; определить возможные материнские породы и составить суждения об источниках сноса, путях и способах переноса обломочного материала; наметить эпохи континентальных перерывов в докембрийской истории Балтийского щита.

Таким образом, изучение протерозойских метаморфизованных конгломератов Кольского полуострова позволяет высказать следующие положения.

1. При современной изученности осадочного этапа в истории докембрия конгломераты могут и должны быть использованы при создании схем стратиграфической последовательности метаморфических толщ, установлении перерывов в осадконакоплении и последовательности тектонических движений.

2. Конгломераты, являясь широко распространенными горными породами среди осадочных образований докембрия, достаточно хорошо сохраняют свой первичный облик при метаморфизме. Даже в сильно изме-

ненных осадочных толщах они, как правило, могут являться хорошими маркирующими горизонтами.

3. Значение конгломератов для целей стратиграфии докембрия не ограничивается использованием их только в качестве опорных горизонтов. Определение состава обломков и идентификация их с соответствующими коренными выходами даст большой материал для относительной геохронологии толщ докембрия.

4. Петрографический состав обломков пород, их размеры, форма и распространение по площади развития конгломератов позволяют судить об областях денудации, характере бассейнов седиментации, тектонических движениях во время формирования конгломератов и характере денудации областей сноса.

5. Выявление индивидуальных особенностей каждого типа пород в гальках и сопоставление их с особенностями пород из возможных коренных выходов в предполагаемых областях сноса позволяют высказать достаточно надежные суждения о том, откуда поступил обломочный материал, на какое расстояние он перенесен.

6. Изучение метаморфизма и деформации галек и цемента позволяет сделать заключение о метаморфизме, происходившем после их отложения, и восстановить историю метаморфизма и его этапы.

7. Конгломераты являются косвенным показателем процессов выветривания. Изучение степени выветрелости конгломерата в целом, степени выветрелости обломков и заполняющего вещества позволяет проводить некоторые палеоклиматические реконструкции.

8. Изменение формы обломков является достаточно надежным критерием устойчивости различных по составу пород при метаморфизме и критерием времени его проявления.

9. Метаморфизованные конгломераты нужно рассматривать как закономерное сочетание генетически связанных между собой горных пород и минералов, отражающих единый процесс денудации и осадконакопления, предшествующий метаморфизму.

ЛИТЕРАТУРА

- Барт Т., Рейган П.* 1967. Докембрий Норвегии.— В кн.: Докембрий Скандинавии. Пер. с англ. М., «Мир».
- Батиева И. Д., Бельков И. В.* 1958. Базальные конгломераты кейвской осадочно-метаморфической серии в районе Западных Кейв.— «Изв. Карельск. и Кольск. фил. АН СССР», № 4.
- Батиева И. Д., Бельков И. В.* 1960. О признаках первично-осадочного происхождения кристаллических сланцев и гнейсов Кейв.— В кн.: Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова, вып. 3. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Батулин В. П.* 1947. Петрографический анализ геологического прошлого по терригенным компонентам. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Бекасова Н. Б., Пушкин Г. Ю.* 1972. Стратиграфия центральной части Имандра-Варзугской структуры.— В кн.: Материалы по геологии и металлогении Кольского полуострова, вып. 3. Апатиты, изд. Кольского филиала АН СССР.
- Бекасова Н. Б., Пушкин Г. Ю., Радченко А. Т.* 1972. Конгломераты имандра-варзугского комплекса.— В кн.: Материалы по геологии и металлогении Кольского полуострова, вып. 4. Апатиты, изд. Кольского филиала АН СССР.
- Беккер Ю. Р.* 1968. Древние молассы складчатых систем Европейской части СССР и их значение для стратиграфии докембрия.— В кн.: Геология докембрия. (Междунар. геол. конгресс. XXIII сессия. Докл. сов. геологов. Проблема 5). Л., «Наука».
- Беккер Ю. Р.* 1972. Основные проблемы стратиграфии докембрия Русской платформы и ее складчатого обрамления.— «Сов. геология», № 5.
- Белевцев Я. Н., Сироштан Р. И., Скуридин С. А.* 1955. О гранитах в гальках конгломератов верхнего отдела криво-рожской свиты.— «Докл. АН СССР», т. 100, № 5.
- Бельков И. В.* 1961. Метаморфический комплекс Кейв в восточной части Кольского полуострова.— В кн.: Проблемы геологии Карелии и Кольского полуострова. Мурманск, кн. изд-во.
- Бельков И. В.* 1963. Кванитовые сланцы свиты кейв. Л., Изд-во АН СССР.
- Беллев К. Д.* 1968. Новые данные по структуре, геологии и металлогении гранулитовой формации Кольского полуострова.— В кн.: Региональное петрографическое совещание по магматизму Балтийского щита. (Тезисы докладов). Апатиты, изд. Кольского филиала АН СССР.
- Беллев К. Д.* 1971. Новые данные о структуре, геологии и металлогении гранулитовой формации Кольского полуострова.— В кн.: Проблемы магматизма Балтийского щита. Л., «Наука».
- Богданов Ю. Б.* 1971. О так называемых базальных конгломератах кольской серии в районе хр. Чуна-Монче-Волчьих тундры на Кольском полуострове.— «Труды ВСЕГЕИ. Нов. серия», т. 175.
- Богданов Ю. Б., Воинов А. С.* 1964. О конгломератах протерозоя Северной Карелии.— «Изв. высш. учебн. завед. Геол. и разведка», № 6.
- Богданова В. С., Дагелайский В. Б.* 1965. Возрастное положение пород тундровой серии и конгломератов района р. Уры, Кольский полуостров.— В кн.: Абсолютный возраст докембрийских пород СССР. М.—Л., «Наука».
- Борисов С. Ф., Изваков Э. П.* 1964. О конгломератах Коробковского месторождения КМА.— В кн.: Геология и полезные ископаемые Центрально-Черноземных областей. Воронеж, Изд-во Воронеж. ун-та.
- Бузинов И. П., Другова Г. М.* 1960. Конгломераты в архее Тункинских гольцов (хр. Восточный Саян).— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 9.
- Быховер Н. А.* 1966. К вопросу о генезисе рудоносных конгломератов и медистых песчаников.— В кн.: Металлогения осадочных и осадочно-метаморфических пород. М., «Наука».
- Вассович Н. Б.* 1956. К методике изучения конгломератов.— В кн.: Литология кайнозойских моласс Средней Азии, ч. 2. Ташкент, Изд-во АН УзССР.
- Возможности современной электронной микроскопии в решении геологических задач. 1973.— «Сов. геология», № 11. Авт.: Г. С. Грицаенко, А. В. Сидоренко, О. И. Лунева и др.
- Володин В. Ф.* 1965. Докембрийские золотоносные конгломераты СССР.— «Сов. геология», № 12.
- Вулканогенные железисто-кремнистые формации Карелии. 1970.— «Труды

- Ин-та геол.», вып. 5. Петрозаводск. Авт.: В. М. Чернов, К. А. Инина, В. Я. Горьковец, М. Б. Раевская.
- Вякюрюнен Х. 1959. Кристаллический фундамент Финляндии. Пер. с финск. М., ИЛ.
- Гарифулин Л. Л. 1970а. К вопросу о металлогенности нижнепротерозойских конгломератов серии колмозеро-воронья.— В кн.: Материалы по геологии и металлогении Кольского полуострова, вып. 1. Апатиты.
- Гарифулин Л. Л. 1970б. О гальках железистых кварцитов в надрудных конгломератах серии колмозеро-воронья.— В кн.: Железисто-кремнистые формации Кольского полуострова. Л., «Наука».
- Гарифулин Л. Л. 1971. Конгломераты серии колмозеро-воронья.— В кн.: Стратиграфическое расчленение и корреляция докембрия северо-восточной части Балтийского щита. Л., «Наука».
- Гарифулин Л. Л. 1973. Изучение состава галек основных пород конгломератов в связи с реконструкцией геологических разрезов (на примере докембрия Кольского полуострова).— В кн.: Литология и осадочная геология докембрия. М.
- Гейер П. 1967. Докембрий Швеции.— В кн.: Докембрий Скандинавии. Пер. с англ. М., «Мир».
- Герлинг Э. К., Масленников В. А., Морозова И. М. 1967. Абсолютный возраст и геологическое положение древнейших горных пород Кольского полуострова.— В кн.: Вопросы датировки древнейших (катархейских) геологических образований и основных пород. М., «Наука».
- Гилярова М. А. 1948. Докарельская толща железосодержащих сланцев и ее стратиграфическое положение.— Изв. Карело-Финск. науч.-исслед. базы АН СССР», № 1.
- Гилярова М. А. 1963. Базальные образования карелия (нижний протерозой) района Парандово-Надвоицы Карельской АССР.— «Вестн. ЛГУ. Сер. геол. и геогр.», № 18, вып. 3.
- Гилярова М. А. 1964. Кора выветривания и конгломераты Ламмас Печенгского района.— «Вестн. ЛГУ. Сер. геол. и геогр.», № 6, вып. 1.
- Гилярова М. А. 1967. Стратиграфия и структура Печенги. Л., Изд-во ЛГУ.
- Гилярова М. А. 1971. Существуют ли конгломераты докарелия.— В кн.: Стратиграфия и изотопная геохронология докембрия восточной части Балтийского щита. Л., «Наука».
- Гилярова М. А. 1972. Стратиграфия и структура докембрия Карелии и Кольского полуострова. Л., Изд-во ЛГУ.
- Гилярова М. А. 1973. О стратиграфическом положении «доятулийских» конгломератов Малых Кейв Кольского полуострова.— «Изв. высш. учебн. завед. Геол. и разведка», № 6.
- Гилярова М. А. 1974. Стратиграфия, структуры и магматизм докембрия восточной части Балтийского щита. Л., «Недра».
- Глубокометаморфизованные конгломераты протерозоя Восточной Карелии. 1968.— «Литол. и полезн. ископ.», № 2. Авт.: Ю. Б. Богданов, А. С. Воинов, А. П. Казак, В. З. Негруца.
- Головенко В. К. 1971. О взаимоотношении гнейсовой и сланцевой толщ кейвской серии Кольского полуострова.— В кн.: Проблемы геологии докембрия Балтийского щита и покрова Русской платформы. («Труды ВСЕГЕИ. Нов. сер.», т. 175).
- Горжевский Д. И. 1957. О значении состава галек конгломератов для выяснения некоторых вопросов геологической истории.— «Геол. сб. Львовск. геол. о-ва», № 4.
- Горохов С. С., Бирюков В. М. 1974. Конгломераты в аплитовидных кварцитах докембрия Южных Мугуджар.— «Докл. АН СССР», т. 215, № 5.
- Горошников Б. И. 1956. Новые данные о составе пород в окатанных образованиях аркозового горизонта Кривого Рога.— «Докл. АН СССР», т. 107, № 6.
- Григорьев В. Н., Семихатов М. А. 1958. К вопросу о возрасте и происхождении так называемых «гиллитов» северной части Енисейского кряжа.— «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 11.
- Давгалайский В. Б. 1961. Развальцованные конгломераты северо-западной части свиты полмос (Кольский полуостров).— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 12.
- Елизарьев Ю. З. 1960. Древние гранитизированные конгломераты подвожий Китайских Альп.— «Докл. АН СССР», т. 134, № 6.
- Елизарьев Ю. З. 1962. Древние конгломераты Китайских Альп (Восточный Саян).— «Труды Вост.-Сиб. геол. ин-та СО АН СССР. Сер. геол.», вып. 5.
- Ефимов М. М., Богданова М. Н., Турченко С. И. 1973. Конгломераты и гравелиты гранулитового комплекса Порьей губы (Кольский полуостров).— В кн.: Литология и осадочная геология докембрия. М.
- Жижченко Б. П. 1959. Области сноса терригенного материала и движения земной коры.— «Сов. геология», № 12.
- Загородный В. Г., Мирская Д. Д., Сулова С. Н. 1964. Геологическое строение печенгской осадочно-вулканогенной серии. М.— Л., «Наука».
- Зильбер М. Е. 1963. О находках органических остатков в породах прихилинской части Имандра-Варзугского синклизория.— В кн.: Магматизм и геология Кольского полуострова. М., Госгеолтехиздат.
- Зильбер М. Е. 1972. К вопросу о стратиграфии и меденосности эффузивов умбинской свиты Имандра-Варзугской зоны на Кольском полуострове.— В кн.: Материалы по геологии и метал-

- логении Кольского полуострова, вып. 3. Апатиты, изд. Кольского филиала АН СССР.
- Золотоносность докембрийских конгломератов Патомского нагорья и зоны сочленения его с Алданским щитом. 1969.— В кн.: Проблема металлоносности древних конгломератов на территории СССР. М., «Наука». Авт.: Т. П. Жаднова, Л. С. Кутюркина, А. С. Лобанов, О. А. Прохорова.
- Зубцов Е. И. 1972. Докембрийские тиллиты Тянь-Шаня и их стратиграфическое значение.— «Бюлл. МОИП. отд. геол.», т. 47, вып. 1.
- Зубцов Е. И., Зубцова Е. И. 1966. Докембрийские тиллиты Тянь-Шаня.— «Докл. АН СССР», т. 161, № 1.
- Иевсен Ю. П., Левин В. И. 1966. Золотоносность конгломератов Западного Прибайкалья.— В кн.: Золотоносные конгломераты южной окраины Сибирской платформы. М., «Наука».
- Ипатов М. М., Степанова Т. И. 1966. Конгломераты Восточного Саяна и перспективы их золотоносности.— В кн.: Золотоносные конгломераты южной окраины Сибирской платформы. М., «Наука».
- Казаков А. Н. 1960. Псевдоконгломераты мамского комплекса (Северо-Байкальское нагорье).— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 9.
- Кайряк А. И. 1960. Бесовецкая свита — новая осадочная толща в составе протерозоя Южной Карелии.— «Труды Карельского фил. АН СССР», вып. 26.
- Калафати Л. В. 1960. Закономерности распределения пегматитов юго-запада Кольского полуострова на основе стратиграфического расчленения беломорской толщи.— В кн.: Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова, вып. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Калафати Л. В. 1967. К методике геологического картирования в Ениском и Стрельнинском районах Мурманской области.— В кн.: Проблемы изучения геологии докембрия. Л., «Наука».
- К вопросу о стратиграфическом положении конгломератов Гимольского района Западной Карелии. 1966.— В кн.: Вопросы геологии и закономерности размещения полезных ископаемых Карелии. Петрозаводск, Карел. кн. изд-во. Авт.: В. М. Чернов, В. Я. Горьковец, К. А. Инина, М. Б. Раевская.
- Князкин К. В. 1962. Новая свита метаморфизованных конгломератов в разрезе древних толщ Селенгинской Даурии.— Краткие сообщения о науч. исслед. работах Иркут. гос. ун-та за 1960 г. Иркутск.
- Кириллов Е. А. 1965. Конгломераты Станового комплекса северо-западной части хр. Чернышева.— «Геол. и геофиз.», № 9.
- Кириченко Л. А. 1960. Геологическое строение свиты полмос на Кольском полуострове.— В кн.: Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова, вып. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Князев Г. И. 1961. Находка золота в конгломератах докембрия Приаргунья.— «Геол. рудных м-ний», № 3.
- Кобзарь В. Н., Гониондский Е. М. 1975. Новый район развития метаконгломератов в центральной части Украинского щита.— «Геол. ж. АН УССР», т. 35, вып. 1.
- Козлов М. Т. 1971. Стратиграфия Имандра-Вараугской подвижной зоны.— В кн.: Стратиграфическое расчленение и корреляция докембрия северо-восточной части Балтийского щита. Л., «Наука».
- Козлов М. Т., Латышев Л. Н. 1974. Новые данные по геологии Примандровской части Мончегорского района.— В кн.: Региональная геология, металлогения и геофизика. Серия «Вопросы геологии и металлогении Кольского полуострова», вып. 5, ч. 1. Апатиты, изд. Кольского филиала АН СССР.
- Козлов М. Т., Радченко А. Т. 1970. Стратиграфическое положение конгломератов района Малых Кейв (Кольский полуостров).— В кн.: Природа и хозяйство Севера, вып. 2, ч. 1. Апатиты.
- Кононов Н. Д., Петров Б. М. 1973. Раннедокембрийские конгломераты Воронезского кристаллического массива.— В кн.: Литология и осадочная геология докембрия. М.
- Котляр В. Н. 1960. Древние металлоносные конгломераты.— «Сов. геология», № 11.
- Кратц К. О. 1963. Геология карелид Карелии.— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 16.
- Кратц К. О., Нумерова В. Н. 1957. Краткий очерк геологического строения и основные черты металлогении восточной части Балтийского щита.— В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Запада СССР. Л., Госгеолтехиздат.
- Кренделев Ф. П. 1965а. Древние металлоносные конгломераты и коры выветривания.— «Геол. и геофиз.», № 11.
- Кренделев Ф. П. 1965б. Перспективы поисков древних металлоносных конгломератов в Сибири.— «Геол. и геофиз.», № 3.
- Кренделев Ф. П. 1974. Металлоносные конгломераты мира. Новосибирск, «Наука».
- Кренделев Ф. П., Зозуленко Л. Б., Орлова Л. М. 1973. Параметры растворов, метаморфизовавших металлоносные конгломераты по данным исследованной газовой-жидкой включений в гальках и новообразованных минералах.— «Докл. АН СССР», т. 212, № 3.
- Крылова М. Д., Неелов А. Н. 1960. Конгломератовидные породы архейского комплекса Алдана.— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 9.
- Кудрявцев В. А., Салацкий В. Н. 1973. Конгломераты среднего и верхнего докембрия западной части Алданского щита: состав, эволюция, роль в осад-

- конакопления.— В кн.: Литология и осадочная геология докембрия. М.
- Кухаренко А. А., Орлова М. П., Булах А. Г.* 1965. Каледонский комплекс ультраосновных-щелочных пород и карбонатов Кольского полуострова и Северной Карелии. М., «Недра».
- Лагышев Л. Н.* 1967. К вопросу о геологическом строении свиты корва-тундра на южном обрамлении гранулитовой формации.— В кн.: Вопросы геологии, минералогии и геохимии изверженных и метаморфических комплексов Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кольского филиала АН СССР.
- Лагышев Л. Н.* 1971. Стратиграфия супракристалльных образований тундры Корва.— В кн.: Стратиграфическое расчленение и корреляция докембрия северо-восточной части Балтийского щита. Л., «Наука».
- Леонова Е. П.* 1958. Полмиктовые конгломераты и их значение в стратиграфии протерозоя Карелии.— «Уч. зап. Ленингр. пед. ин-та», т. 172.
- Лобанов И. Н.* 1961. Минералогия и происхождение ятулийских кварцевых конгломератов Карелии.— «Минер. сб. Львовск. геол. об-ва», № 15.
- Лобанов И. Н.* 1962. Ятулийские кварцевые конгломераты Карелии и их происхождение.— «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 5.
- Лобанов И. Н.* 1963. Протерозойские валуно-галечные конгломераты р. Кумсы в Карелии.— «Изв. высш. учебн. завед. Геол. и разведка», № 11.
- Лулева О. И.* 1963а. Докембрийские конгломераты Кольского полуострова.— «Докл. АН СССР», т. 152, № 4.
- Лулева О. И.* 1963б. Состав и источники обломочного материала конгломератов из метаморфических толщ докембрия Кольского полуострова.— «Сов. геология», № 12.
- Лулева О. И.* 1967. Опыт изучения протерозойских метаморфизованных конгломератов Кольского полуострова.— Автореф. канд. дис. М., ГИН АН СССР.
- Лулева О. И.* 1972а. Основные принципы палеогеографических реконструкций докембрия.— «Литол. и полезн. ископ.», № 6.
- Лулева О. И.* 1972б. Роль конгломератов в изучении докембрия Русской платформы.— Тезисы докладов 2-го петрограф. совещ. по европейской части СССР. Воронеж, изд. Воронежск. ун-та.
- Лулева О. И., Немова Т. В.* 1973. О стратиграфических взаимоотношениях гранулитового комплекса Кольского полуострова с гнейсами беломорской серии.— «Докл. АН СССР», т. 211, № 2.
- Лунсгерсаузен Г. Ф.* 1962. Ледниковые фаши в отложениях позднего докембрия Сибири и сопредельных областей Евразии.— Тезисы докл. совещ. по стратиграфии отложений позднего докембрия Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск.
- Львова Н. А.* 1959. Опыт изучения докембрийских флишеподобных отложений на примере мамской слюдоносной толщи.— В кн.: Геология и геохимия, вып. 3. Л., Гостоптехиздат.
- Макиевский С. И.* 1973. Геология метаморфических толщ северо-запада Кольского полуострова. Л., «Наука».
- Макиевский С. И., Николаева К. А.* 1971. Конгломераты и древние коры выветривания в метаморфических толщах докембрия северо-запада Кольского полуострова.— В кн.: Стратиграфическое расчленение и корреляция докембрия северо-восточной части Балтийского щита. Л., «Наука».
- Макиевский С. И., Николаева К. А.* 1973. Сариильские конгломераты Кольского полуострова — образования орогенного этапа беломорского геосинклинального цикла.— В кн.: Литология и осадочная геология докембрия. М.
- Масленников В. А., Прияткина Л. А.* 1960. Петрографические и петрохимические особенности протерозойских гранитов района Контозера (Кольский полуостров).— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 9.
- Масленников В. А., Бондаренко Л. П., Давылайский В. Б.* 1961. Древнейшие горные породы Кольского полуострова.— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 12.
- Мац В. Д., Егорова О. П.* 1966. К литологии и стратиграфии песчано-конгломератовой толши р. Чап (Северо-Байкальское нагорье).— В кн.: Проблемы осадочной геологии докембрия, вып. 1. М., «Недра».
- Медведев В. Я.* 1972. Тиллитовые толщи Западной Африки.— «Изв. высш. учебн. завед. Геол. и разведка», № 11.
- Методы электронной микроскопии минералов. 1969. М., «Наука». Авт.: Г. С. Грицаенко, Б. Б. Звягин, Р. В. Боярская и др.
- Меннер В. В., Келлер Б. М., Чумаков Н. М.* 1974. Оледенения в истории Земли.— «Бюлл. МОИП. Отд. геол.», т. 49, вып. 5.
- Метаморфизованные обломочные породы в разрезе осипенковской свиты Приазовского кристаллического массива. 1973.— В кн.: Литология и осадочная геология докембрия. М. Авт.: Л. Ф. Лавриненко, О. И. Лулева, Р. М. Полуновский, Д. Ш. Розенберг.
- Модников И. С., Дементьев П. К., Безгубов А. И.* 1966. Некоторые черты литологии и стратиграфии нижней свиты курской серии КМА.— «Литол. и полезн. ископ.», № 1.
- Наливкин Д. В.* 1956. Время и место горообразовательных движений по конгломератам подножий.— Труды совещ. по тектонике альпийских геосинклинальных областей юга СССР. Баку.
- Негруца В. З.* 1963. Опыт фациального изучения протерозойских (ятулийских) отложений Центральной Карелии.— «Сов. геология», № 7.

- Негруца В. З.* 1966. Опыт фашиального изучения кварцевых конгломератов Карелии.— В кн.: Проблемы осадочной геологии докембрия, вып. 1. М., «Недра».
- Негруца В. З.* 1967. Стратиграфия и литогенез среднепротерозойских отложений Карелии в связи с проблемой металлоносных кварцевых конгломератов.— Автореф. канд. дис. Л., ЛГУ.
- Негруца В. З.* 1971. Характеристика стратиграфического разреза сариолийской серии и обоснование положения этой серии в сводном разрезе докембрия Карелии.— «Труды ВСЕГЕИ. Нов. серия», т. 175.
- Негруца В. З., Негруца Т. Ф.* 1965. Литология и условия образования протерозойских кварцевых конгломератов Карелии в связи с их золотоносностью.— «Литол. и полезн. ископ.», № 6.
- Негруца В. З., Негруца Т. Ф.* 1968. Проблема геологии Ятулия.— «Труды ВСЕГЕИ. Нов. серия», т. 143.
- Негруца Т. Ф.* 1968. О направлениях сноса обломочного материала в карельских отложениях зоны сочленения беломорид и карелид.— «Докл. АН СССР», т. 183, № 3.
- Негруца Т. Ф.* 1971. Типы разрезов и стратиграфия карелид северо-восточного склона Карельского массива.— В кн.: Стратиграфия и изотопная геохронология докембрия восточной части Балтийского щита. Л., «Наука».
- Негруца Т. Ф.* 1973. Литологические особенности и генезис сариолийских конгломератов Карелии в связи с проблемой таллитов в раннем докембрии.— В кн.: Литология и осадочная геология докембрия. М.
- Неелов А. Н.* 1960. Нижнепротерозойские конгломераты среднего течения р. Мамы (Северо-Байкальское нагорье).— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 9.
- Нижний докембрий западной части Украинского щита. 1975. Львов. Изд-во Львовск. ун-та. Авт.: Е. М. Лазько, В. П. Кирилюк, А. А. Сиворонов, Г. М. Яценко.
- Никольский А. Н.* 1953. Новые данные о докембрии Кривого Рога.— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 2.
- Обручев С. В.* 1960. Метаморфизованные конгломераты с веретенообразной галькой в хребтах Восточный Саян и Хамар-Дабан.— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 9.
- Ожинский И. С.* 1938. Конгломерат Турьего мыса.— «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 1.
- Особенности среднепротерозойского вулканогенно-осадочного литогенеза на Кольском полуострове. 1972.— В кн.: Материалы по геологии и металлогении Кольского полуострова, вып. 4. Апатиты, изд. Кольского филиала АН СССР. Авт. В. Г. Загородный, Н. Б. Бекасова, Г. Ю. Пушкин, А. Т. Радченко.
- Перевозчикова В. А.* 1971. Стратиграфия и основные дискуссионные проблемы геохронологии допалеозоя восточной части Балтийского щита.— В кн.: Стратиграфия и изотопная геохронология докембрия восточной части Балтийского щита. Л., «Наука».
- Пиенаар П. Дж.* 1967. Докембрийские ураноносные конгломераты Онтарио. Пер. с англ. М., «Мир».
- Плаксенко Н. А., Извеков Э. П., Щеголев И. Н.* 1971. Древние метаконгломераты Курской магнитной аномалии.— «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 8.
- Подгорная Н. С., Гурьев А. Г.* 1960. О некоторых особенностях толщи конгломерато-брекчий, развитых по р. Вороговке на севере Енисейского края.— «Информ. сб. ВСЕГЕИ», № 40.
- Полуновский Р. М.* 1969. Характеристика разреза гнейсовой серии центрального Приазовья и вопросы ее стратификации.— «Докл. АН СССР», т. 187, № 6.
- Потрубович Л. Н., Симон А. К.* 1966. Стратиграфия прогиба Имандра — Варзуга — Сосновка (Кольский полуостров).— «Вестн. МГУ. Геол.», № 3.
- Предовский А. А., Петров В. П.* 1964. К вопросу о положении и происхождении конгломератов Партанен в Южной Карелии.— В кн.: Вопросы магматизма и метаморфизма, т. 2. Л., Изд-во ЛГУ.
- Прияткина Л. А.* 1960. Стратиграфическое положение поросозерской метаморфической толщи (Кольский полуостров).— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 11.
- Прияткина Л. А.* 1961. Ритмичная слоистость в архейских породах Кольского полуострова.— «Труды Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 12.
- Проблемы осадочной геологии докембрия. 1966. Вып. 1. М., «Недра».
- Проблемы осадочной геологии докембрия. 1967. Вып. 2. М., «Недра».
- Прогожин Л. Г., Горбатенко В. Г.* 1975. Железистые конгломераты основания верхней свиты (K₃¹) в Саксаганском районе Кривбасса.— «Литол. и полезн. ископ.», № 1.
- Радченко А. Т.* 1972. Фрагменты южного крыла восточной окраины Имандра-Варзугской грабен-синклинали.— В кн.: Материалы по геологии и металлогении Кольского полуострова, вып. 3. Апатиты.
- Савельев А. А.* 1958. О возрасте конгломерато-песчаниковых и карбонатных отложений северного склона Восточного Саяна.— В кн.: Сборник статей молодых науч. сотрудников Ленинград. геол. учреждений АН СССР, вып. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Саркисян С. Г., Климова Л. Т.* 1955. Ориентировка галек и методы их изучения для палеогеографических построений. М., Изд-во АН СССР.
- Сергеев А. С., Сергеева Э. И.* 1972. О генезисе псевдоконгломератов в песчаниках турьинской свиты (Кольский

- полуостров).— «Вестн. ЛГУ. Сер. геол. и географ.», № 18, вып. 3.
- Сергеева Э. И.* 1962. О конгломератах гиперборейской серии Кольского полуострова.— «Вестн. ЛГУ. Сер. геол. и геогр.», № 12, вып. 2.
- Сидоренко А. В.* 1948. Состав галек в песчаных толщах юго-восточных Каракумов.— «Докл. АН СССР», т. 62, № 4.
- Сидоренко А. В.* 1955. Опыт расчленения континентальных толщ Кара-Кумов по составу гравийно-галечных частиц.— В кн.: Вопросы геологии Азии, т. 2. М., Изд-во АН СССР.
- Сидоренко А. В.* 1963. Проблемы осадочной геологии докембрия.— «Сов. геология», № 4.
- Сидоренко А. В.* 1967. Некоторые вопросы изучения докембрия.— В кн.: Проблемы осадочной геологии докембрия, вып. 2. М., «Недра».
- Сидоренко А. В.* 1969. О едином историко-геологическом принципе изучения докембрия и постдокембрия.— «Докл. АН СССР», т. 186, № 1.
- Сидоренко А. В.* 1970. Основные проблемы литологического изучения докембрия.— В кн.: Состояние и задачи советской литологии, т. 1. М., «Наука».
- Сидоренко А. В., Лунева О. И.* 1961. К вопросу о литологическом изучении метаморфических толщ. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Сидоренко А. В., Лунева О. И.* 1967. Значение конгломератов для познания истории докембрия (на примере Кольского полуострова).— «Сов. геология», № 6.
- Сидоренко А. В., Лунева О. И., Немова Т. В.* 1971. Об осадочном генезисе гранулитов Кольского полуострова.— «Докл. АН СССР», т. 198, № 5.
- Симон А. К.* 1965. К стратиграфии Кольских карелид.— «Докл. АН СССР», т. 165, № 3.
- Среднепротерозойский вулканогенно-осадочный литогенез на Кольском полуострове. 1974.— В кн.: Проблемы вулканогенно-осадочного литогенеза. М., «Наука», Авт.: В. Г. Загородный, Н. Б. Бекасова, Г. Ю. Пушкин, А. Т. Радченко.
- Старицына Г. Н.* 1958. Петрология массива Федоровой тундры (центральная часть Кольского полуострова).— Автореф. канд. дис. Л., ЛГУ.
- Стрыгин А. И., Кобзарь В. Н.* 1962. Конгломераты в центральной части Украинского щита.— «Докл. АН СССР», т. 146, № 2.
- Стрыгин А. И., Кобзарь В. Н., Казаков Л. Р.* 1964. Валунно-галечный материал в тетеревских гнейсах (Украинский щит).— «Докл. АН СССР», т. 158, № 3.
- Стрыгин А. И., Кобзарь В. Н.* 1967. Конгломераты в кристаллических породах центральной части Украинского щита.— В кн.: Проблемы осадочной геологии докембрия, вып. 2. М., «Недра».
- Судовиков Н. Г.* 1936. Конгломерат Кандакшских островов (Белое море).— «Уч. зап. ЛГУ. Сер. геол.-почв. геогр.», № 9, вып. 2.
- Суслова С. Н.* 1966. Туфогенные конгломераты оз. Пороярви (Печенгский район).— В кн.: Древнейшие осадочно-вулканогенные и метаморфические комплексы Кольского полуострова. Л., «Наука».
- Тимченко И. П.* 1950. Протерозойские кварциты и кварцито-песчаники Центральной и Южной Карелии.— «Труды Ин-та геол. наук. АН СССР», вып. 122, петрогр. серия (№ 37).
- Токарев В. А.* 1958. О конгломератах свиты колмозеро-воронья.— «Изв. Карельск. и Кольск. фил. АН СССР», № 5.
- Токарев В. А., Гарифулин Л. Л.* 1963. К стратиграфии свиты колмозеро-воронья.— В кн.: Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова, вып. 4. М., Госгеолтехиздат.
- Токарев В. А., Гарифулин Л. Л.* 1966. К дискуссии о нижнеархейских свитах полмос и порос на Кольском полуострове.— В кн.: Древнейшие осадочно-вулканогенные и метаморфические комплексы Кольского полуострова. Л., «Наука».
- Уран в древних конгломератах. 1963. М., Госатомиздат. Авт.: А. И. Безгубов, Ю. И. Бывших, П. К. Дементьев и др.
- Федоров Е. Е.* 1974. Основные черты геологического строения центральной части Кольского полуострова (по данным комплексного использования аэрометодов и геологических исследований).— В кн.: Региональная геология, металлогения и геофизика. Серия «Вопросы геологии и металлогении Кольского полуострова», вып. 5, ч. 1. Апатиты, изд. Кольского филиала АН СССР.
- Флоренский В. П., Лапинская Т. А.* 1954. О некоторых вопросах формирования докембрийских пород восточной части Русской платформы.— «Докл. АН СССР», т. 95, № 2.
- Фролова Н. В.* 1950. О наиболее древних осадочных породах Земли. (К проблеме происхождения гранитов).— «Природа», № 9.
- Фролова Н. В.* 1951. Об условиях осадконакопления в архейской эре.— «Труды Иркутск. ун-та», т. 5, вып. 11.
- Фролова Н. В.* 1953. О происхождении гранитов архея Восточной Сибири.— «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 1.
- Фролова Н. В.* 1955. О методике изучения и стратиграфического расчленения архейских образований на примере архея Восточной Сибири.— В кн.: Вопросы геологии Азии, т. 2. М., Изд-во АН СССР.
- Хабаков А. В.* 1933. Краткая инструкция для полевого исследования конгломератов. Л.— М., Госгеолтехиздат.
- Хабаков А. В.* 1946. Об индексах окатанности галечников.— «Сов. геология», сб. 10.
- Харитонов Л. Я.* 1941. К стратиграфии и тектонике Карельской формации до-

- кембрия.— «Труды Ленингр. геол. упр.», вып. 23.
- Харионов Л. Я.* 1966. Структура и стратиграфия карелид восточной части Балтийского щита. М., «Недра».
- Чайка В. М.* 1965. Являются ли метаморфизованные конгломераты айской свиты базальными образованиями докембрия Южного Урала? — «Сов. геология», № 3.
- Чайка В. М.* 1969. Формация докембрийских металлоносных конгломератов и принципы прогноза докембрийских россыпей.— В кн.: Проблема металлоносности древних конгломератов на территории СССР. М., «Наука».
- Чумаков Н. М.* 1964. О значении тиллитоподобных пород для стратиграфии докембрия.— В кн.: Геология докембрия. (Междунар. геол. конгресс. XII сессия. Докл. сов. геологов. Проблема 10). М., «Наука».
- Чумаков Н. М.* 1973. Ледниковые отложения в раннем и позднем протерозое.— В кн.: Литология и осадочная геология докембрия. М.
- Чумаков Н. М.* 1975. Докембрийские тиллиты и тиллоиды.— Автореф. докт. дис. М. ГИН АН СССР.
- Шкворов В. А., Ковалева К. В.* 1961. Протерозойские радиоактивные конгломераты.— «Вопросы рудной геофизики», вып. 3.
- Шуркин К. А.* 1959. О палеозойских псевдоконгломератах Северной Карелии и Кольского полуострова.— «Докл. АН СССР», т. 125, № 6.
- Шуркин К. А.* 1960. О «конгломератах» Кандалакшских островов и Турьего мыса.— «Труды Лаб. геол. докембрия АН СССР», вып. 9.
- Щербин С. С.* 1968. Рудные формации в древних метаморфизованных грубообломочных породах.— «Труды Свердл. горн. ин-та», вып. 53.
- Эскола П.* 1967. Докембрий Финляндии.— В кн.: Докембрий Скандинавии. Пер. с англ. М., «Мир».
- Barlow A. E.* 1899. On the origin of some archaean conglomerates.— «Ottawa Naturalists», v. 12.
- Eskola P.* 1963. The Precambrian of Finland.— In «Geological Systems of Precambrian», v. 1. New York.
- Gigout M.* 1956a. Les conglomérats métamorphiques des Rehamna et roches associées.— Trav. Inst. sci. créfrien, ser. géol. et géogr. physique. Rabat.
- Gigout M.* 1956b. Sur des conglomérats dévoniens aux gulets fracturés des Rehamna (Maroc occidental).— «C. r. Acad. sci.», Paris, v. 242, N 1.
- Gigout M.* 1956в. Sur les déformations plastiques, dans les conditions du métamorphisme régional des conglomérats du Nord des Rehamna (Maroc occidental).— «C. r. Acad. sci.», Paris, v. 242, N 3.
- Goldschmidt V. M.* 1916. Konglomeratene in den Høifjeldskvartsen.— «Norges geol. undersokn.», N 77.
- Gottis Ch.* 1958. Conglomérates à galets cannelea et stries par impression au cours d'une déformation intime de la roche.— «C. r. Acad. sci.», Paris, v. 247, N 21.
- Hamblin W. K., Horner W. J.* 1961. Sources of the Keweenawan conglomerates of Northern Michigan.— «J. Geol.», v. 69, N 2.
- Mäkinen Eero.* 1915. Ein archaisches Konglomeratvorkommen bei Lavia in Finland.— «Geol. foren. i Stockholm forhandl.», v. 37.
- MacLaughlin D. B.* 1955. The Timiskaming series: a Precambrian analogue of the Newark? — «Proc. Pennsylvania Acad. Sci.», v. 29.
- Oftehdal Ch.* 1948. Deformation of quartz conglomerates in Central Norway.— «J. Geol.», v. 56, N 5.
- Pettijohn F. J.* 1930. Imbricate arrangement of pebbles in a Precambrian conglomerate.— «J. Geol.», v. 38, N 6.
- Pettijohn F. J.* 1934. Conglomerate of Abram Lake, Ontario, and its extensions.— «Bull. Geol. Soc. America», v. 45, N 3.
- Pettijohn F. J.* 1943a. Archean sedimentation.— «Bull. Geol. Soc. America», v. 54, N 7.
- Pettijohn F. J.* 1943b. Basal Huronian conglomerates of Menominee and Culmet districts, Michigan.— «J. Geol.», v. 51, N 6.
- Pienaar P. J.* 1963. Stratigraphy, petrology, and genesis of the Elliot group, Blind River, Ontario, including the uraniferous conglomerate.— «Bull. Geol. Surv. Canada», N 83.
- Potter P. E., Siever R.* 1956. Sources of basal Pennsylvanian sediments in the eastern interior basin.— «J. Geol.», v. 64.
- Sederholm J.* 1932. On the geology of Fennoscandia.— «Bull. Commiss. géol. Finlande», N 98.
- Shuaib S. M.* 1954. Effects of mechanical forces on the texture, structure and composition of conglomerate gneiss of the Massif Central in France (Cèvennes).— In: Compt. rend. 19 sess. Congr. géol. internat., fasc. 15, Alger. 1952.
- Strand T.* 1945. Structural petrology of the Bigdin conglomerate.— «Norsk geol. tidsskr.», bd. 24.
- Williams G. D.* 1966. Origin of shalepebble conglomerate.— «Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists», v. 50, N 3, pt. 1.
- Wilson M. E.* 1956. Early precambrian rocks of the Timiskaming region Quebec and Ontario, Canada.— «Bull. Geol. Soc. America», v. 67, N 10.
- White W. S.* 1952. Imbrication and initial dip in a Kiweenawan conglomerate bed.— «J. Sediment. Petrol.», v. 22.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Распространение конгломератов в докембрийских осадочных образованиях .	7
Конгломераты в докембрийских комплексах Балтийского щита	8
Докембрийские конгломераты Украинского щита и Воронежского кристаллического массива	21
Конгломераты в докембрийских толщах Сибири	24
Конгломераты в разрезах докембрия зарубежных стран	25
Тиллиты в докембрийских толщах	26
Проблема псевдоконгломератов	27
Методы исследования конгломератов	29
Докембрийские конгломераты Кольского полуострова	33
Краткий очерк истории изучения конгломератов и вмещающих их метаморфических толщ	33
Схема стратиграфии древних толщ и положение конгломератов в разрезе . .	51
Строение, вещественный состав конгломератов и их особенности	61
Источники обломочного материала	132
Значение конгломератов в истории докембрия	200
Стратиграфическое значение конгломератов	200
Роль конгломератов в исследовании процессов докембрийского выветривания	201
Конгломераты и эпохи континентальных перерывов	203
Конгломераты и история метаморфизма	205
Заключение	212
Литература	215

CONTENTS

Introduction	3
Distribution of conglomerates in Precambrian sedimentary formations	7
Conglomerates in Precambrian of the Baltic shield	8
Precambrian conglomerates of the Ukrainian shield and the Voronezhsky cristal-line massif	21
Conglomerates in Precambrian of Siberia	24
Conglomerate in Precambrian profiles abroad	25
Precambrian tillites	26
Problem of pseudoconglomerates	27
Methods of studying conglomerates	29
Precambrian conglomerates of the Kola peninsula	33
A brief history of studying conglomerates and their enclosing metamorphic de- posits	33
Stratigraphic scheme of old deposits and position of conglomerates in a section	51
Structure, material composition of conglomerates and their peculiarities	61
Sources of clastic material	132
Importance of conglomerates in the Precambrian history	200
Stratigraphical meaning of conglomerates	200
Role of conglomerates in studying of Precambrian wethering	201
Conglomerates and continental breaks	203
Conglomerates and the metamorphism	205
Conclusions	212
Bibliography	215

Ольга Ивановна Лунова
Докембрийские конгломераты
Кольского полуострова

Утверждено к печати
ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом АН СССР

Редактор *Т. В. Колошина*
Редакторы издательства
Р. Л. Мишина и Н. М. Митяшова
Художественный редактор *А. Н. Жданов*
Технический редактор *С. Г. Тихомирова*
Корректоры *Н. С. Биргер, Ю. Л. Косорыгин*

Сдано в набор 23/II 1977 г.
Подписано к печати 17/V 1977 г.
Формат 70×108^{1/16}. Бумага типографская № 1.
Усл. печ. л. 19,6. Уч.-изд. л. 19,9.
Тираж 800. Т-09926. Тип. зак. 1919.

Цена 2 р. 40 к.

Издательство «Наука»
117485, Москва, Профсоюзная ул., 94-а
2-я типография издательства «Наука»,
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

