

49
АКАДЕМИЯ НАУК
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СССР

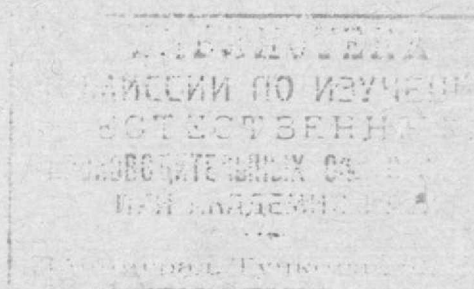
КАМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРИОНЕЖЬЯ

В. М. ТИМОФЕЕВ

ЧАСТЬ I

КВАРЦИТЫ и ПЕСЧАНИКИ

С 14 чертежами, 6 фотогр. и 12 микрофотогр.



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД
1927

1621
АКАДЕМИЯ НАУК
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СССР

КАМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРИОНЕЖЬЯ

В. М. ТИМОФЕЕВ

ЧАСТЬ I

КВАРЦИТЫ и ПЕСЧАНИКИ

С 14 чертежами, 6 фотогр. и 12 микрофотогр.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД
1927

ВЫПУСК
КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ
ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД

1992

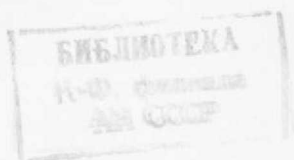
1973 г.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР
Зам. Непременного Секретаря, академик *И. Крачковский*
Август 1927 г.

Редактор издания академик *Ф. Ю. Левинсон-Лессинг*

Представлено в Общее Собрание АН 5 февраля 1927 г.
Начато набором в марте 1927 г. — Окончено печатанием в августе 1927 г.

850A



Тит. лист + 84 стр. + 18 фот. на 5 меловых таблицах + 14 рис. в тексте

Ленинградский Гублит № 44859. — 5³/₈ печ. листа. — Тираж 1000 экз.

Типография Сев.-Зап. Промбюро ВСНХ. Ленинград, Тучкова наб., 2

Введение.

Среди различных полезных ископаемых Прионежского, или Олонецкого, края, быть может, наибольшее из всех значение имеют различные строительные материалы, между которыми особенно выделяются каменные строительные материалы. Несмотря на свои несомненно высокие качества, весьма удобное относительно путей сообщения расположение, огромные запасы, они до самого последнего времени являются сравнительно мало известными и эксплуатируются далеко не в том объеме, которого они заслуживают.

Предлагаемое описание каменных строительных материалов Олонецкого края ставит своей задачей дать возможно полное и вполне объективное описание каменных пород этой области, пригодных для строительных целей.

Своевременность и настоятельная необходимость издания очерка „Каменные строительные материалы Олонецкого края“ достаточно очевидны и диктуются самой жизнью; за это говорит как пробудившийся интерес к Олонецким строительным камням, так и все нарастающая реальная потребность в камне в связи с многими предпринимаемыми в крупном масштабе государственными сооружениями, как: шлюзы, плотины, мощные электрические станции и др.

Работа эта, являясь лишь первой попыткой порайонного монографического описания каменных строительных материалов СССР, не может претендовать на исчерпывающее освещение этого вопроса и должна скорее рассматриваться как первое приближение к выполнению этой огромной по своему объему и значению задачи.

В частности для описываемого района большинство строительных материалов не имеет данных о технических испытаниях, от чего конечно сильно страдает полнота описания. И сама работа является монографической лишь в той мере, в какой она охватывает все до настоящего момента известные данные о строительных камнях района, не имея в виду дать исчерпывающие описания всех их свойств, точных данных о которых для большинства пород еще не получено.

В подробное описание введены лишь породы каменоломен, как материал с надлежащими установленными и доказанными практически строительными качествами.

Породы же аналогичного петрографического состава, но с неустановленными строительными качествами, отнесены мной в главных чертах в отдел неразрабатываемых месторождений, где указаны и другие породы, по своему характеру могущие служить строительными материалами.

В виду обилия в районе повсюду прекрасных и разнообразных каменных строительных материалов, в описание не включены породы, не обладающие достаточно высокими строительными качествами, но которые в других, более бедных камнем, районах нередко используются в этом направлении, как, например, хлоритовые, эпидотовые сланцы и некоторые другие аналогичные им породы.

Общая характеристика района.

Описываемый под именем Олонецкого края район охватывает собой площадь бывшей Олонецкой губ. без Каргопольского уезда. Границами его являются: на северо-востоке Архангельская губ., на юго-западе Новгородская и Ленинградская губернии, а с запада с ней граничит Финляндия.

В орографическом и геологическом отношении вся территория Олонецкого края может быть разделена на две части: северо-западную и юго-восточную. Обе части обнаруживают последовательно и постепенно переход одной в другую, но в конечных своих пунктах резко отличаются как по рельефу, так и по геологическому характеру.

Вся северо-западная часть района, представляющая непосредственное продолжение в Олонецкую губернию отрогов горных кряжей Финляндии, в орографическом отношении обнаруживает полную аналогию с этой страной.

Все особенности рельефа этой области, с одной стороны, стоят в тесной связи с господствовавшими здесь ранее тектоническими процессами, с другой — с появившимся позднее грандиозным оледенением страны. Характерной особенностью рельефа северной и северо-западной части представляется с большим постоянством выдержанное чередование невысоких, но длинных и узких кряжей с такими же узкими и сильно вытянутыми озерами и болотами, господствующим направлением которых является северо-западное.

Строгая выдержанность и однообразие в характере и направлении как положительных, так и отрицательных форм рельефа обусловлены явлением древних дислокаций, выразившихся в интенсивной складчатости, в расколах и вертикальных и горизонтальных смещениях земной коры, что и предопределило собой позднейшую конфигурацию области, сохранившуюся в общих чертах и до настоящего

момента. Более поздние ледниковые явления не изменили общего характера, а лишь смягчили сильно выраженную расчлененность рельефа, частью сгладив скалы, частью засыпав ледниковыми отложениями более глубокие долины, определяя таким образом уже не тектонику, а пластику страны.

Иной характер обнаруживается в строении юго-восточной и южной части. Переход к последней совершается последовательно и выражается в постепенном смягчении рельефа. Участок между озерами Онежским и Ладожским может быть охарактеризован как переходный, где нет уже столь частой смены кряжей и озер подобно северной, но нет, с другой стороны, и картины низины. Этот участок, на котором сосредоточены многие месторождения каменных строительных материалов, представляет довольно возвышенную местность, ступенчато спускающуюся к Онежскому озеру. Центральная часть Онежско-Ладожского перешейка носит на себе все типичные признаки ледникового ландшафта с преобладанием холмистого рельефа, формы которого образованы почти исключительно рыхлыми породами. По западной границе этого участка, вдоль Ладожского озера, наблюдается обширная абразионная низина. В восточной части того же участка, вследствие широко выраженных явлений меридиональных и широтных сбросов, захвативших и переместивших в процессе своего развития весьма обширные участки поверхности, местность приобрела характер чередования равнинных участков с мощными обширными кряжами.

К югу от р. Свири, в Лодейнопольском уезде и далее к Новгородской губ., резкие формы рельефа уже окончательно исчезают и местность приобретает характер местами почти настоящей равнины с многочисленными озерами и болотами и невысокими холмами ледникового происхождения.

Такой же постепенный переход от возвышенной и гористой северной части к более низменной и ровной южной наблюдается и в восточной части области, где сильно расчлененный рельеф, характерный для Повенецкого уезда, заменяется низменным и ровным ландшафтом южных уездов, и лишь в юго-восточном углу Онежского озера возвышается Вытегорско-Андомская группа.

В то же время вся область, по мере движения с юга на север, обнаруживает постепенный подъем, достигающий максимальной абсолютной высоты на Онежско-Беломорском водоразделе и далее к западу по мере движения к Финляндии.

Различие между южной и северной частями района не ограничивается только орографическими особенностями, но достаточно определенно проявляется и в геологическом строении местности. Господствующими породами в северной части являются массивные, среди которых видную роль играют разнообразные дериваты диабазовой магмы, тогда как южная часть сложена почти исключительно породами

осадочными в виде песков, песчаников, известняков и глин. Кроме разницы в происхождении и образовании тех и других пород, различие распространяется также и на условия их залегания. Породы северной части несут на себе следы гораздо более сильно выраженных явлений дислокации. Падение их — обычно весьма крутое; слагающие их минералы несут на себе нередко следы давления. Все эти особенности почти совершенно отсутствуют в породах южной части, залегание которых в общем более спокойное, и обычный угол падения колеблется всего лишь около 10° .

Несомненно, что и геологический возраст пород той и другой части различен, хотя, вследствие отсутствия бесспорных остатков фауны в большинстве этих отложений, и не может быть определен с точностью. Лишь самые южные из песчаников и глин с достаточной очевидностью могут быть отнесены к девонскому времени, а известняки той же южной части к карбону.

С точки зрения относительного возраста пород той и другой области, можно во всяком случае с несомненностью утверждать в общем более древний возраст пород северной части.

Помимо развития указанных коренных горных пород, вся область покрыта разнообразными песчано-валунными и песчано-глинистыми ледниковыми отложениями, которые местами весьма мощным слоем на больших пространствах сплошь покрывают нижележащие коренные породы. Наконец, на некоторых, сравнительно небольших участках получают господство послеледниковые образования, представленные речными и озерными отложениями.

Породы, пригодные в качестве каменно-строительных материалов и разрабатываемые с этой целью, сосредоточены, главным образом, по берегам Онежского озера, и если и удаляются от него, то сравнительно не так далеко.

Обращаясь к более близкому рассмотрению именно этой области и пород, в ней развитых, мы можем эти последние прежде всего разделить на две обширные группы: на породы магматические и осадочные, из которых как те, так и другие в равной степени пригодны для строительных целей.

Что касается их отношения друг к другу, то в некоторых случаях оба типа пород встречаются совместно в непосредственном соседстве, давая возможность эксплуатировать одновременно все породы; в других же на значительных пространствах получает господство какой-либо один тип, совершенно вытесняя все остальные.

Примеры самых разнообразных взаимоотношений можно без труда найти на берегах того же Онежского озера.

По его западному берегу получают мощное развитие различные кварцевые песчаники, к которым местами присоединены диабазы, пользующиеся менее мощным развитием.

Кварцевые песчаники идут здесь вдоль всего западного побережья Онежского озера, начиная от Вознесенья. Выходы их можно констатировать километрах в 4—5 южнее этого села и далее на север до самого г. Петрозаводска.

Они представлены здесь различной крупности зерна серыми, красными и зеленоватыми разностями. Вся береговая свита этих пород полого падает к юго-западу. В северной части это падение заменяется южным, а на западе переходит в восточное и северо-восточное. Это же падение наблюдается и в выходах песчаников на р. Свири. По мере удаления на запад, наблюдается вполне определенно кроме того возрастание угла падения, достигающее в выходах песчаников и переслаивающихся с ними кварцевых конгломератах на р. Важинке до 60—70°.

По восточной окраине этой области, вблизи Онежского озера, как выше сказано, сверх того появляются мощные обнажения кварцевых диабазов; они встречаются здесь то в виде отдельных спорадически разбросанных среди песчаников выходов, то в виде мощных скалистых групп на несколько километров протяжением.

Во многих местах среди этих обнажений с полной ясностью выступает картина взаимоотношений друг с другом диабазов и песчаников, свидетельствующая достаточно определенно о бывшей здесь интрузии диабазов в толщу песчаников и часто обнаруживающая прекрасно сохранившиеся контакты. Как подчиненные породы в данной области, местами получают ограниченное распространение глинистые сланцы.

Далее к северу по северо-западному и северному берегу Онежского озера каменные строительные материалы представлены почти исключительно диабазами; господствующей разностью среди них являются роговообманковые диабазы, занимающие не только береговую полосу, но и значительно распространяющиеся вглубь материка. Среди этой диабазовой области, главным образом в районе озер Лижм-озера, Сандаля, Сундозера и Мунозера, неширокой и прерывающейся полосой проходят выходы кристаллических доломитов, издавна разрабатывавшиеся под именем „Олонецких мраморов“.

Диабазы подстилаются черными углистыми сланцами, с которыми они образуют ясные контакты. Углистые сланцы, имеющие здесь также значительное распространение, тоже служат в качестве строительного материала. Наконец, по восточному берегу озера, начиная приблизительно от устья р. Туби и далее к югу, получают мощное развитие граниты, являющиеся по своим качествам несомненно прекрасным строительным материалом, который, однако, по странной и непонятной случайности, почему-то вовсе не эксплуатировался до последнего времени. Среди этой области гранитов разбросаны местами группы выходов диабазов.

Кроме указанной области, породы, пригодные в качестве строительного материала, развиты и в других районах края. По существу вся область, лежащая к северу от Онежского озера, представляет почти непрерывную цепь выходов разнообразных горных пород, большинство из которых является прекрасным строительным материалом.

В районе озера Сегозера и к западу от него значительным распространением пользуются белые сливные сахароподобные кварциты, среди которых наблюдаются многочисленные выходы зеленокаменных пород, типа измененных диабазов, и в меньшем количестве выходы гранитов. К югу получают преобладание зеленокаменные породы, сливаясь постепенно с диабазами Онежского побережья. К востоку от Сегозера, в районе Выгозера и далее к Пудожскому уезду, получают полное господство граниты. Значительная область развития гранитов находится также по границе с Финляндией.

Промышленное значение этих пород в значительной степени, конечно, ослабляется их большой удаленностью от удобных путей сообщения.

Кварциты северного района, как и сопровождающие их разнообразные сланцы, обнаруживают крутое падение, часто ясную сланцеватость, нередко раздробленность составных частей, трещиноватость и другие подобные явления.

Следы сильного давления обнаруживают на себе в большинстве случаев и магматические породы района.

Несколько обособленным является Туломозерский район с развитыми в нем гранито-гнейсами, рапакиви, доломитами и диабазами.

Влияние геологических процессов на строительные качества горных пород области.

Таков характер распространения пород, представляющих собой строительные материалы края.

Вся занимаемая ими область, как и остальная часть Олонецкого края, как это уже отмечалось выше, носит на себе ясно выраженные следы воздействовавших на них разнообразных геологических факторов, в ту или иную эпоху господствовавших в рассматриваемой области.

Нет необходимости останавливаться вообще на достаточно очевидном вопросе о значении геологических процессов для качеств строительного камня. Существенно лишь отметить те из геологических факторов, которые господствовали в рассматриваемой области и с особенной силой проявили себя на Олонецких строительных камнях.

В этом отношении интересно прежде всего отметить значение бывших здесь тектонических дислокаций, которые выразились в расколах поверхности, разнообразных системах трещин и смещений частей

пород друг относительно друга. Именно этим обстоятельством обусловлено присутствие тех крутых склонов в горных краях, которые столь характерны для Олонецкого ландшафта, с их совершенно отвесными, как стена, обрывами. Существование этого явления дает возможность обычно с большим удобством и производительностью разрабатывать месторождения строительных материалов. Теми же геологическими процессами создан и фиордовый характер побережья большинства озер с глубокими и спокойными заливами и прекрасными гаванями для стоянки судов.

Не меньшее значение для разработки месторождений имело и существование в крае оледенения, благодаря которому вся выветрелая и разрушенная часть пород была сорвана и снесена прочь, в результате чего необходимость вскрышки месторождений была доведена до минимума.

В связи с этими же процессами, а отчасти с явлениями контакта, стоит присутствующая в породах отдельность, столь облегчающая их разработку, а иногда как бы намеренно подготавливающая естественным путем материал для добычи того или иного поделочного камня. Так, только лишь благодаря послойной отдельности, разбившей породу Брусненского месторождения на тонкие, в $1\frac{1}{2}$ — 2 см толщины, плиты, стало выгодным разрабатывать ее на точильные бруски; та же тонко пластовая отдельность дает возможность во многих месторождениях выгодно разрабатывать тротуарную плиту (Каменный Бор, Ровское).

Но, конечно, все эти явления далеко не всегда проявляются в положительную сторону; весьма нередки и те случаи, когда та же трещиноватость делает камень совершенно негодным в строительном отношении. Под влиянием тех же динамических процессов, в породах нередко наблюдается внутренняя, незаметная для невооруженного глаза раздробленность слагающих ее составных частей, увеличивающая ломкость породы и создающая микро-трещиноватость, увеличивающую вместе с тем и ее влагеемость, отчего значительно понижается сопротивляемость морозу. Теми же причинами обусловлена и сланцеватость некоторых разностей горных пород, присутствие которой, нарушая физическую однородность камня, весьма существенно отражается на величине временного сопротивления породы.

Весьма существенное значение при оценке строительных качеств Олонецких пород имеет степень их метаморфизации. Большинство пород Олонецкого края в сильной степени затронуты процессами метаморфизма. Этим явлением обусловлен прежде всего самый переход песчаников в прочные и сливные кварциты. Под влиянием тех же процессов нормальные диабазы превращаются в роговообманковые, отчего, с одной стороны, в значительной степени увеличивается вязкость породы, с другой, возрастает и трудность ее обработки. Особенно наглядное значение метаморфизма проявляется на известняках и доло-

митах, с одной стороны, принимающих однородное кристаллически зернистое строение, с другой, обогащающихся кварцем. Самый процесс доломизации Олонецких известняков представляется явлением того же порядка.

Наконец, теми же причинами вызвано и окремнение диабазовых туфов, в результате чего появилась та серия пород, к которым при- мыкают и некоторые из Олонецких зеленых кремнистых сланцев, как, например, породы Лайвострова, в действительности представляющие метаморфизованную разность туфа.

Слабее других процессов сказалось на строительных породах края явление контакта, выразившееся на породах, изверженных в виде появляющейся иногда отдельности, а на осадочных — обычно в обогащении контактовыми минералами, большей частью понижающими строительные качества породы, и лишь песчаники, в зоне контакта переходящие в кварцитовые разности (Гимрека), приобретают большую прочность и однородность.

Наконец процессы выветривания завершают собой совокупность тех геологических факторов, степень воздействия которых на породы Оленецкого края определила строительные качества последних.

Влияние выветривания за малым исключением сказывается на породах только в отрицательном смысле. Особенно резко это влияние проявляется на углистых сланцах и известняках, имеющих широкое распространение в области. В обоих типах пород результаты выветривания сводятся, главным образом, к разрыхлению породы сначала по трещинам, а затем и по всей массе, отчего она, в конце концов, обращается в рыхлую землистую массу; явление это можно хорошо наблюдать на черных сланцах, обнажающихся у с. Кондопоги, и на некоторых выходах мраморов, как, например, Красногорском около села Белой Горы. На Шокшинском и других кварцитах процессы выветривания выражаются, между прочим, в потере их красивой окраски.

Типы строительных камней.

Все строительные камни области могут быть сгруппированы в несколько основных типов, более или менее различающихся друг от друга.

Главнейшими из них являются следующие: 1) песчаники и кварциты; 2) известняки и доломиты; 3) сланцы; 4) диабазы и авгитовые порфиристы; 5) граниты и гранито-гнейсы; 6) брекчии; 7) метаморфические горные породы.

Из этих пород по степени своего распространения одно из наиболее видных мест занимают песчаники и кварциты. За ними идут граниты, далее диабазы, известняки и сланцы и, наконец, брекчии.

Часть I.

Песчаники и кварциты.

Область развития песчаников и кварцитов, разрабатываемых для практических целей, приурочена к западному побережью Онежского озера. Общая же площадь, захватываемая этими породами, достигает громадных размеров как на юге, так и на севере области, по сравнению с которыми те немногие месторождения, которые подвергались уже эксплуатации, являются лишь каплей в море. Для удобства рассмотрения вся область может быть разделена на два района: южный, или Онежский, и северный, или Сегозерский (рис. 18).

Район разрабатываемых месторождений представляет узенькую береговую полосу, на которой находится ряд более или менее значительных каменоломен, а кроме того масса небольших, совершенно бессистемных, неглубоких разносов, являющихся результатом кустарных разработок местного населения.

Характер и все особенности этих пород, как строительного камня, вполне выясняются из рассмотрения отдельных месторождений.

Описание месторождений.

Южный район.

Разрабатываемые месторождения.

Ровское месторождение. Известное под этим именем месторождение красного кварцевого песчаника лежит немного выше ($1\frac{1}{2}$ —2 километра) селения Ровского, по правому берегу р. Свири, на 49—50 км от ее истока из Онежского озера (рис. 1). Это — самое южное из разрабатываемых месторождений Олонецкого песчаника и единственное на р. Свири. Небольшая каменоломня, заложенная метрах в 213 от берега на урочище „Явольное“, обнажает здесь тонко-плитную разность этой породы. Местность представляет пологую, но довольно обширную возвышенность, сложенную упомянутым песчаником. Начиная от ровной, низменной и болотистой современной береговой террасы, наблюдается довольно равномерный подъем, достигающий у каменоломни 17—19 метров над уровнем реки (рис. 2). Выход на каменоломне представляет сплошную скалу, сложенную буро-красным кварцевым песчаником, приближающимся по своему типу к Шокшинскому, но менее сливного характера и менее красивых тонов.

По направлению слоистости порода сравнительно легко распадается на довольно тонкую плиту от 1— $1\frac{1}{2}$ до 15—20 см толщи-



Рис. 1.

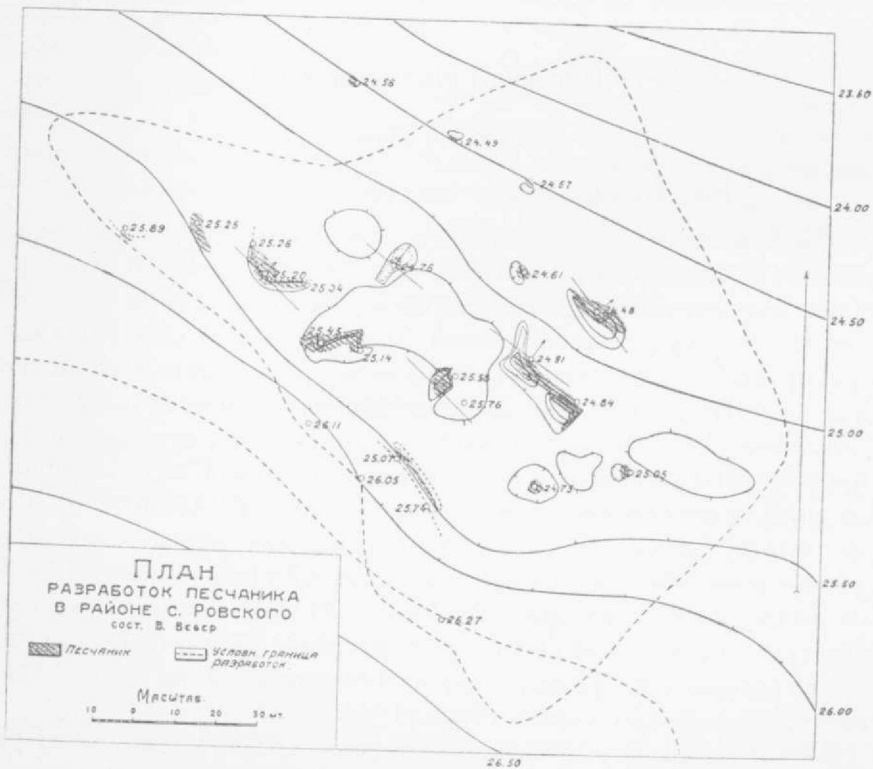


Рис. 2.

ной. Толщина слоев возрастает с глубиной. Преобладает плита в 4—6 см. Площадь отдельных плит достигает до 0,75—1 кв. метра. Падение СВ от 20—45° под углом около 10° (рис. 3). Местами наблюдается диагональная слоистость; направление ее то же, но под более крутым углом.

Слои несут на себе следы от капель дождя, ходов червей, а также прекрасно выраженные разнообразного характера грядки ряби. Кроме

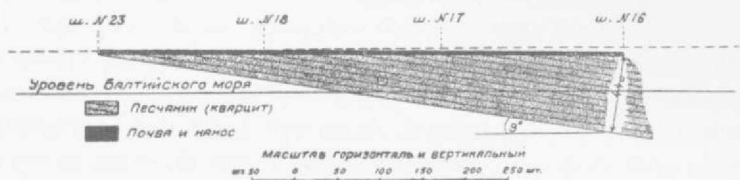


Рис. 3. Залегание кварцита с. Ровского.

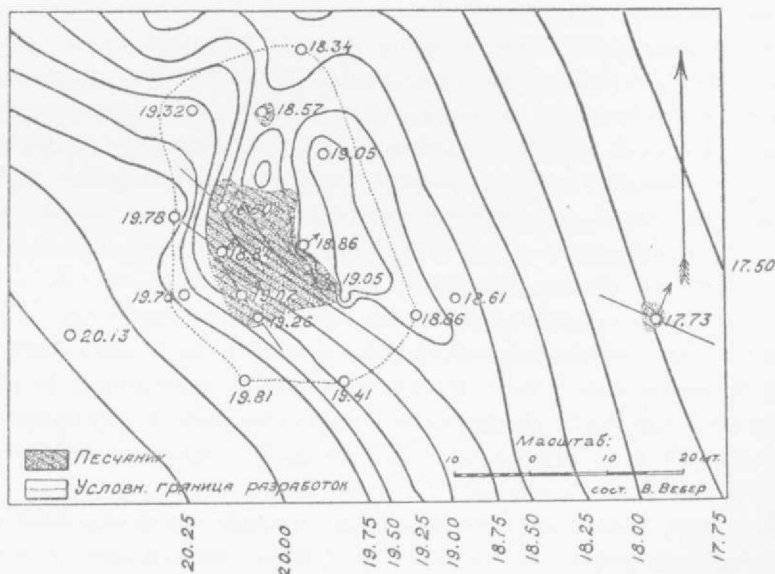


Рис. 4. Поверхности коренного выхода кварцита с. Ровского.

трещин, разделяющих породу послойно, наблюдаются еще две системы трещин: одна вертикальная с простиранием СЗ—325°, другая, падающая на ЮВ под углом 80° и простирающаяся СВ—25°.

По данным изысканий, произведенных Свирским Строительством, порода распространяется далеко за пределы разработки и захватывает, очевидно, всю образуемую Свирью Остречино-Ровскую излучину, а возможно, что и еще более обширную площадь.

Разработка велась в виде небольшого карьера на глубину 2—3 метра по простиранию; работами пройдено 64—75 метров; вкрест

простирацию — 21 — 31 метр. Карьер удлинен в СЗ направлении. Общие запасы строительного материала, как в виде плиты, так и в форме более плотной однородной разности, весьма значительны.

Выветриваясь и теряя из своего состава железо, содержание которого доходит до 3,7%, порода переходит в более светлую грязновато-розовую матовую разность, — это же явление наблюдается в породах Шокши и Лососинного.

Условия разработки благоприятные. Размеры вскрышки выше лежащего наноса в общем незначительны и не превышают 2 метров (рис. 4). В месте, где заложена каменоломня, работалась исключительно тротуарная плита. В настоящее время каменоломня заброшена.

Условия вывоза, благодаря близости реки, благоприятны. Рельсовый путь, соединявший каменоломню с рекой, в настоящее время, за отсутствием ремонта, разрушился. Запасы, по данным разведки Свирского Строительства Гидроэлектрических Станций, определяются лишь для одной из разведанных площадей более чем в 2.400.000 куб. метров.

Несомненно, что развитие песчаника в Ровском районе не ограничивается пределами каменоломни и прилегающего участка, а имеет гораздо большее распространение, доходя через ряд прерывающихся выходов вверх по реке до района с. Остречин, а вниз, как показали исследования В. В. Вебера, далеко ниже сел. Ровского, где они были обнаружены им по тому же правому берегу р. Свири против о. Ивовца, т. е. на 6 км ниже. Последнее месторождение расположено в 265 м от реки, возвышаясь над ней около 21 м, и прослеживается вдоль реки на 95 м. Падение песчаника здесь на СВ — 33° под углом 10°. Порода плотная, сливная, темно-малинового цвета, местами содержит много неправильной формы включений, в виде чешуек, пластинок, чечевичек и т. п., есть пустоты до 5 см в диаметре. Включения принадлежат частью кварцу и сланцу, частью представляют глинистые вещества и продукты разрушения ранее заключавшихся в породе включений более сложного состава.

Песчаник разбит трещинами, идущими вертикально в направлении простирания породы. Трещинами песчаник раскалывается на глыбы различной толщины, достигающей до 80 см. В остальном песчаник Ивовецкого месторождения сходен с той же породой из главной каменоломни.

По своему строению порода обнаруживает ряд переходов от более или менее нормального песчаника к настоящему кварциту.

Макроскопически она повсюду выдерживает один и тот же малиново-красный с буроватыми оттенками цвет, плотное строение, более или менее одинаковую крупность зерна и значительную твердость. Местами порода принимает совершенно сливной характер и вообще отличается значительной однородностью. Вышеуказанные включения, конечно, являются вредным элементом в среде песчаника, но

так как они не разбросаны по всей породе, а приурочены к определенным и не везде присутствующим горизонтам, то существенного значения не имеют.

Под микроскопом порода обнаруживает также несколько вариаций, указывающих на переходы от песчаника к кварциту. Образец, взятый мною в каменоломне из поверхностной части обнажения, с хорошо выраженной коркой выветривания, более бледной и грязной окраской, обнаружил под микроскопом отчетливое чередование слоев более мелкого и более крупного материала. Зерна кварца, составляющие главную массу породы, имеют неровный, с резко выраженной зазубренностью край, особенно в мелких зернах; более крупные зерна имеют также неправильную угловатую форму, но с меньшей зазубренностью. В некоторых местах наблюдается ясное нарастание зерен кварца, причем скопления окислов железа, охватывающие зерна кварца, вырастают в этом случае внутрь кристалла кварца. Зерна кварца лежат очень тесно, крепко сочетаясь друг с другом своим зазубренным краем, соприкасаясь по 7—8 вместе, чем обуславливается очень прочная связь породы. Но все же между зернами обычно замечаются тонкие чешуйки слюды и нитевидные скопления бурых окислов железа.

Зерна принадлежат почти исключительно кварцу, составляющему не менее 99% всех зерен. Остальные зерна образованы обломками железисто-кварцевых песчаников, реже — других измененных пород и окатанных кристаллов полевого шпата; из цветных минералов, вообще почти отсутствующих, были обнаружены зерна турмалина.

Цементирующей массой является отчасти кварц, главным же образом бурые окислы железа и слюда в виде тонких мелких бесцветных чешуек, величина которых колеблется около 0,01 мм.

Количественный минералогический состав этой разности выражается следующими цифрами: отношение зерен к цементу — как 9:1. Диаметр зерен кварца колеблется от 0,3 — 0,03 мм, в среднем около 0,13 мм.

В других образцах переход песчаника в кварцит выражен более резко и определенно (таб. I, рис. 6). В этом случае зерна кварца спаяны еще более тесно, непосредственно соприкасаясь друг с другом, не имея между собой никакой промежуточной массы. Зерна кварца обнаруживают характерную картину нарастания, свидетельствующую о перекристаллизации породы. Тонкие, нитевидные скопления, составлявшие ранее в песчанике цемент вокруг зерен кварца, представляют теперь венчикообразной формы включения в выросших кварцевых зернах. Приближающаяся к овалообразной, форма этих венчиков указывает на более или менее округлую форму ранее бывших зерен в противоположность неправильной форме кварцевых зерен, слагающих породу в настоящем ее виде. Присутствие этих уцелевших оболочек, толщина которых колеблется от 0,001 — 0,005 мм, дает возможность сравнить

размеры прежних зерен кварца с настоящими; такое сравнение показывает, что в некоторых случаях диаметр зерна кварца увеличился до $1\frac{1}{2}$ размера (таб. II, рис. 11).

Размеры зерен кварца колеблются от 0,04, — 0,5 мм, преобладающий диаметр 0,12 мм. Они составляют 97,18% всей породы, тогда как окислы железа и слюды составляют 2,82%. Обоюдная связь зерен кварца определяется плотным соприкосновением зерна в среднем с 6-ю соседними зернами.

Таким образом цемент, как вещество, связующее отдельные зерна породы, по существу совершенно отсутствует, но наблюдаются нередко между зернами тонкие прослой бурых окислов железа и слюды. Последняя, в противоположность окислам железа, наблюдается большей частью не внутри выросших зерен кварца, а между ними, что говорит за появление ее в породе главным образом уже после формирования кристаллов кварца в теперешнем их виде.

Нарушение целостности отдельных зерен, проявляющееся в их раздробленности, наблюдается редко; волнистое погасание на кварце, как следствие механических воздействий, выражено на разных образцах в различной степени.

О химическом составе породы можно судить по следующему анализу ¹⁾: SiO_2 —96%; Al_2O_3 —2,2%; Fe_2O_3 —0,7% и следы MgO . Сумма—98,9%. В собранных мною образцах содержание железа доходит до 3,75%. Механических испытаний не производилось, но, основываясь на минералогическом составе и близости по своему характеру кварцита Ровского к таковому же Шокши, надо думать, что порода Ровского обладает хорошими строительными качествами. Твердость породы значительна. Обрабатывается хорошо. Также хорошо должна принимать полировку.

До последнего времени рассматриваемое месторождение было мало известно. В литературе о нем упоминает Миклуха-Маклай ²⁾, который дает краткую его характеристику и приводит химический анализ. В последнее время, в связи с предполагающейся электрофикацией и шлюзованием реки Свири, поднялся вопрос о строительных материалах, необходимых для постройки мощных каменных сооружений. Для этой цели и было предпринято Свирским Строительством подробное обследование и разведка месторождения, выяснившие площадь распространения и вышеприведенные запасы строительного камня.

Другорецкое месторождение. Это месторождение песчаника, лежащее на западном берегу Онежского озера, является самым южным из разрабатываемых месторождений, входящих в состав общей

¹⁾ Миклуха-Маклай. Геологический очерк Олонецкого уезда. М. Г. Р. Том XVIII, стр. 256.

²⁾ Миклуха-Маклай. Л. с.



Рис. 5. Брусчатка из Другорещкого песчаника.



Рис. 6. Разработка Ропручейского песчаника.

свиты кварцевых песчаников, идущих вдоль всего западного берега Онежского озера. Оно расположено между дер. Териоргой и Онежским озером, почти на самом берегу последнего в полукилометре от воды, а также недалеко от лежащего к западу и расположенного на почтовом тракте села Другорецкого (Другая Река).

Месторождение представляет плоский выход частью желтоватого, частью розоватого кварцевого песчаника. Падение слоев на ЮЗ — 235° под углом 17° . Песчаник имеет зернистое строение; он местами расслаивается на плиту толщиной см 10.

Разработка велась открытым разномом, ею затронуты и вскрыты лишь самые верхние, наиболее разрушенные и трещиноватые слои, употреблявшиеся для изготовления кубиков для мостовых. Запасы породы весьма значительны, так как хотя выход и не отличается большой высотой, но зато тянется по берегу, повидимому, на несколько километров. В отношении удобных путей сообщения месторождение лежит вполне благоприятно.

Работы велись подрядчиком Медведевым (1918 г.) для Саратовской Городской Управы; изготовлялись шашки для мостовых (рис. 5). Отдельные прослои дают также тротуарную плиту. Месторождение мало известно и в литературе не упоминается. Тип камня аналогичен ниже описываемому кварцевому песчанику месторождения Рыборецкого.

Технические испытания, произведенные в Горно-Металл. Лабор. в Ленинграде над образцами, доставленными мною для Комис. Ест.-Промыш. Сил (КЕПС) при Академии Наук СССР, показали, что песчаник вполне выдерживает двадцатикратное замораживание, причем кубики после замораживания, испытанные на раздавливание в насыщенном состоянии, обнаружили времен. сопротивл. в 2,341 кг на 1 кв. см.

Ропручейское месторождение. Ропручейское, иначе Рыборецкое, месторождение расположено у самого почтового тракта из с. Вознесенья в г. Петрозаводск, приблизительно в 1 км к северу от с. Роп-ручей. Каменоломня лежит у подножия огромного диабазового кряжа „Рыборецкой щели“ на урочище „Кескежа“, в 1 км от Онежского озера, с которым она соединена грунтовой дорогой (рис. 8). На берегу находится великолепная вновь отстроенная пристань.

В заложенном здесь по простиранию породы карьере (рис. 6) обнажается плотная мелкозернистая, но с вполне уловимой слоистостью, синевато-серая, переходящая в желтоватую, твердая разность кварцевого песчаника. Падение довольно пологое (рис. 9). Средняя величина падения, полученная из ряда определений, ЮЗ — 250° под углом 11° , с колебаниями от ЮЗ — 220° до ЮЗ — 255° под углом $7-12^\circ$. Порода разбита пластовой отдельностью, совпадающей с направлением слоистости. Толщина пластов колеблется от 0,305 — 0,457 до 2,134 м и более. Излом породы по трещинам отдельности прямой, правильный, в дру-

гих направлениях крупно-раковистый. Присутствуют также отдельные неправильные трещины, разбивающие породу на большие неправильные глыбы, из которых легко могут быть получены монолиты величиной до метра и более. Никаких вредных прослоев, включений гальки и т. п. в песчанике этого месторождения не заметно. Господствующей

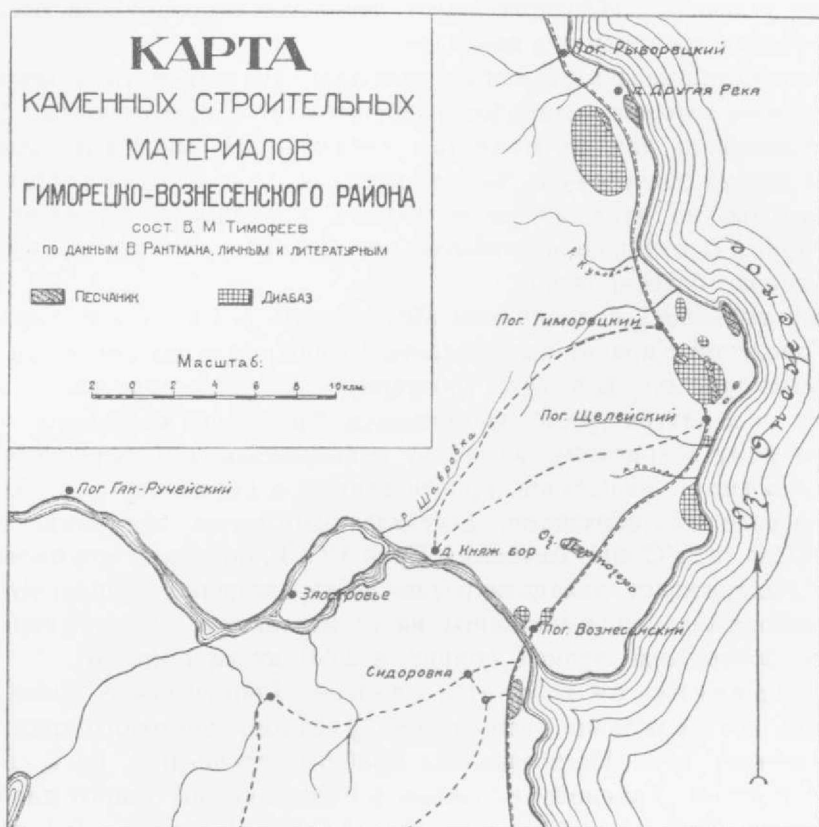


Рис. 7.

разностью является сине-серая. Присутствующая в месторождении желтоватая разность имеет меньшее распространение: она подобна Другорецкой и приурочена к более высоким стратиграфическим горизонтам.

Порода имеет весьма большое распространение и вскрыта мелкими разведочными ямами на значительном пространстве вокруг. К юго-западу порода уходит под диабазовый массив „Рыборецкой щели“. В основании последнего также обнажаются слои кварцевого песчаника, прикрываемые сланцем, выше которого уже лежит диабаз.

На берегу, напротив описанной каменоломни, имеется еще небольшая разработка того же песчаника, затронувшая лишь верхние слои. Точно также по дороге из Роп-ручья в Шолтозеро на 4-м км тоже расположена небольшая разработка все тех-же кварцевых песчаников. Общие запасы песчаника огромны.

Разработка велась частью карьером, частью открытым поверхностным разносом почти по всей площади обнажения песчаника. Целью разработки было получение шашек для мостовых.

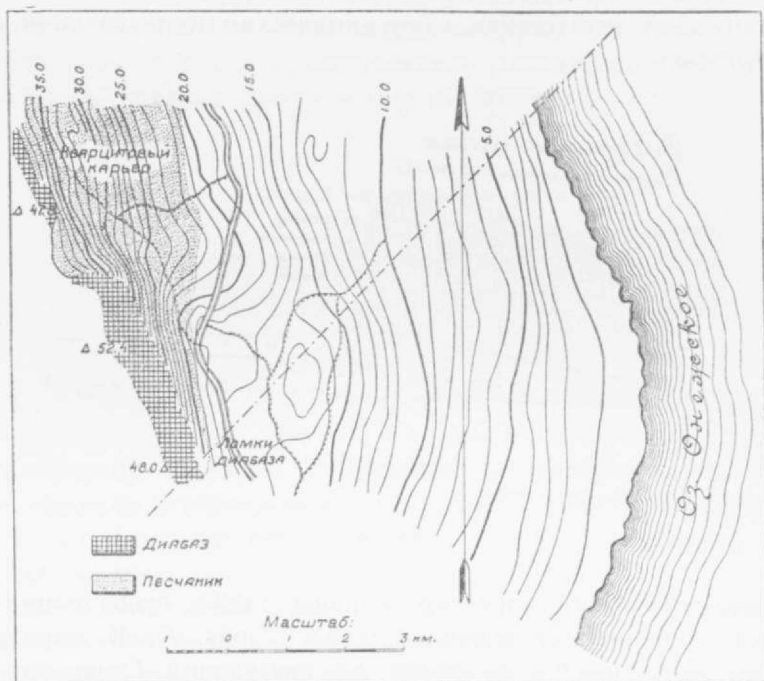


Рис. 8. План Ропручейского месторождения.

Условия выработки камня, как и его транспорта, вполне благоприятные. Состояние каменоломни, вследствие бессистемной ее эксплуатации, крайне неудовлетворительное — почти все месторождения, не исключая и карьера, завалены старыми отвалами (рис. 6).

Порода может давать бутовый камень, шашки для мостовых, монолиты для монументов; максимальный размер последних, повидимому, может достигать до 0,7 — 0,9 куб. м. Вдоль пластов могут быть получены монолиты и гораздо больших размеров по своей длине, но не шире 1,8 м.

Как выше указано, господствующей разностью на площади, вскрытой каменоломней, является сине-серая, представляющая собой уже иной

тип, нежели красные разности Ровского. Ропручейский кварцевый песчаник отличается меньшей твердостью, чем красные кварцито-песчаники. Излом его — частью ровный зернистый, частью раковистый, но достаточно правильный. В обработке, благодаря меньшей твердости, не представляет тех трудностей, как Шокшинские разности. Строением обладает плотным и достаточно однородным. Теми же особенностями обладает и более светлая желтоватая разность, отличаясь от предыдущей лишь своим цветом. Обе разности обнаруживают некоторую неровность в своей окраске, вследствие чередования более темных и светлых полос, обусловленных слоистостью.

Техническим испытаниям, как и химическим исследованиям, порода не подвергалась.

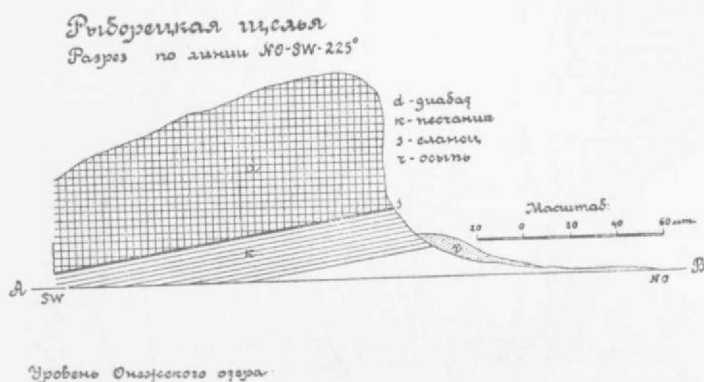


Рис. 9.

Минералогический характер породы также существенно отличается от Шокшинских разностей (табл. I, рис. 2). В породе ясно различимы зерна кварца и цемент, их связующий. Структура неравномерно-зернистая с отчетливо сохранившимися следами слоистости, проявляющимися в послойном расположении более крупно-зернистого и более мелко-зернистого материала. Зерна лежат почти изолированно друг от друга. Связь их между собой определяется соприкосновением с 2—3, редко 4, соседними зернами. Более плотная связь между зернами встречается, как исключение, в отдельных группах, нередко и совершенно отдельных, окруженных со всех сторон цементом зерна. Форма зерен угловатая, неправильная; зерна закругленные сравнительно редки; отдельные зерна имеют прямолинейные формы ограничения. Диаметр зерен в среднем продольный—1,8 мм, поперечный—1 мм. Преобладающей составной частью является кварц. Зерна почти исключительно принадлежат этому минералу; изредка встречаются зерна ортоклаза, микроклина и плагиоклаза, еще реже эпидота. Кроме зерен, образованных отдельными минералами, нередко зерна кварцита,

тогда как присутствие других пород представляет единичные случаи. Связующая масса составляет довольно значительную часть породы. Отношение зерен к цементу—как 1:1; таким образом, песчаник образован в равной степени как зернами, так и цементом. В состав цемента входят: слюда, кварц, бурые окислы железа. Слюда представлена как бурыми пластинками биотита, так и массой мелких бесцветных чешуек серицитового типа. Кварц образует тонкую мозаику мелких зерен, обычно перемешанных со слюдой. Окислы железа разбросаны неправильными участками по всей породе, частью, как и биотит, приурочены к разрушающимся зернам руды, главным же образом обволакивают вместе со слюдой зерна кварца и других минералов.

Строение породы представляется достаточно плотным и под микроскопом никаких пустот и пор не заметно.



Рис. 10.

Кварцевый песчаник Ропручейского месторождения, благодаря своим хорошим строительным качествам и удобному местоположению (рис. 7), представляет несомненно промышленное значение, как это и показала практика.

Как строительный камень, он может найти себе применение как в ближайшем районе, так и выдержать довольно отдаленный вывоз, как это уже и имело место при снабжении Рыборецким песчаником гор. Саратова, достаточно удаленного от месторождения, но связанного с ним удобным водным путем.

Шелтозерское месторождение расположено у Шелтозерской паровой пристани в Шелтозерской губе, а также в урочище Лахта, ровно на полпути между селами Вех-ручей и Ниж. Шелтозером по западному берегу Онежского озера (рис. 11). Выход развитого здесь светлого желтоватого песчаника начинается от самой воды и тянется с километр вглубь материка, где, наконец, уходит под небольшой выход диабаз.

Каменоломня заложена метрах в 200—300 от воды и тянется почти до самого Петрозаводско-Вознесенского почтового тракта, проходящего здесь невдалеке от озера. Менее совершенная, узкая грунтовая дорога, соединяющая почтовый тракт с пристанью, проходит как-раз через каменоломню.

Выход представляет собой ряд низких, пологих бараньих лбов. Разработкой, производившейся простым поверхностным разнесом, вскрыты лишь самые верхние слои породы; однако следы буровых скважин свидетельствуют о применении порохострельных работ. Ломка удлинена в СЗ направлении (СЗ — 325°). Длина ее около 200—300 м, ширина — метров 85. Песчаник то непосредственно выходит наружу, то прикрыт тонким слоем песчано-валунного наноса. Слои песчаника лежат то почти горизонтально с слабым наклоном 1—2°, то обнаруживают вполне определенное падение на ЮЗ — 240° под углом до 12° — 12½°. Местами наблюдается пластовая отдельность, ее направление совпадает с наложением породы. Присутствуют и неправильные трещины. Есть также системы, выдерживающие направление СЮ. Пласты колеблются в толщине от 20—40 см.

Как выше указано, слои песчаника к юго-западу уходят под выход диабаз; последний в своих нижних частях обнаруживает более плотное строение и пластовую отдельность, по своему направлению совпадающую с отдельностью в песчанике (рис. 10).

Получение из данного месторождения песчаника значительных размеров монолитов, судя по крайней мере по вскрытым работам и доступным осмотру верхним горизонтам породы, едва ли возможно. Целью разработки было получение кубиков для мостовых. Запас строительного материала, в зависимости от возможности более или менее значительного углубления работ, может быть определен в 50.000—100.000 куб. м с резервами, скрытыми под наносами, значительно большими.

Порода представляет светлую, желтоватого оттенка зернистую разность кварцевого песчаника. Местами в ней наблюдаются без особой правильности разбросанные включения кусков роговика, иногда встречаются гальки кварца. Есть также горизонты с красной пластинчатой галькой. Местами также встречаются прослои, заключающие в себе пустоты и включения глинистоподобного материала; нередко такие включения и пустоты по своей форме напоминают как-бы остатки плохо сохранившихся окаменелостей. Происхождение их до сих пор представляет загадку.

Под микроскопом порода обнаруживает зернистую структуру, с явным подавляющим преобладанием зерен над цементом, который сохранился лишь на отдельных участках, в большинстве же случаев совершенно отсутствует, и зерна непосредственно соприкасаются друг с другом.

Состав этой разности песчаника значительно разнообразнее, чем песчаников Шокшинского типа. Он состоит из зерен кварца, кварцита, полевого шпата, сланца, хлоритизированных изверженных пород. Отдельно по шлифу разбросаны чешуйки слюды, иголки роговой обманки, точки мелких скоплений бурых окислов железа, сферолиты

хлорита, участки халцедона и небольшие неправильной, ветвистой формы участки измененного цемента.

Зерна кварца имеют угловатую форму и обнаруживают кайму срастания, указывающую на начавшийся процесс перекристаллизации и переход песчаника в кварцит. Зерна, принадлежащие другим минералам и породам, имеют обычно округлую форму. Диаметр зерен

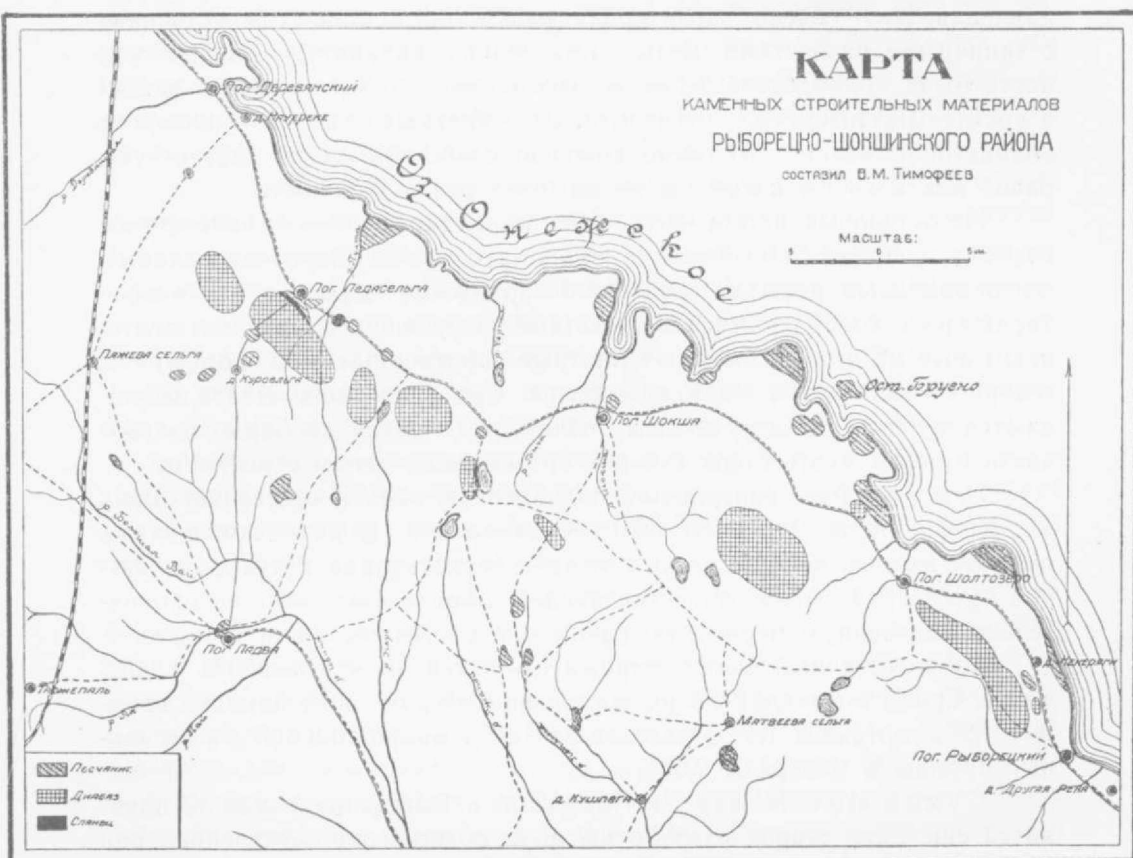


Рис. 11.

в среднем от 0,35 до 0,5 мм. Эти размеры являются господствующими, но предел колебаний размера зерна значительно шире — от 0,15 до 0,5 мм. Зерна, благодаря разнообразию своих размеров, лежат достаточно плотно друг с другом и соприкасаются обычно по 6—7 вместе.

В зернах кварца наблюдается много тонких точечных включений, обладающих сильным двупреломлением, а также тонкие иглы и волокна. На большинстве зерен кварца сохранилась, в виде заключенных внутри венчиков, ранее существовавшая вокруг зерен оторочка из бурых окислов железа.

Входящие в состав породы зерна кварцита принадлежат к нескольким разностям. С одной стороны, наблюдаются зерна очень плотного, мелкозернистого, крайне богатого железом кварцита; с другой, более крупнозернистой разности со слюдистым цементом кварцита; наконец, нередко зерна чистого, совершенно бесцветного кварцита с хорошо выраженной параллельнолинейной структурой; кварцит с сильным волнистым погасанием и очень резко выраженными следами давления. Это — очень характерная разность, вполне тождественная с типичными разностями белых повенецких кварцитов. Раздробленность была приобретена зернами, несомненно, до того как они вошли в состав Шелтозерского песчаника, на остальных слагающих которого волнистое погасание выражено довольно слабо или совсем отсутствует, равно как и следы какой бы то ни было раздробленности.

Из остальных пород часть зерен принадлежит сильно измененным сланцам и значительно большее количество сильно хлоритизированным зеленокаменным породам различной крупности зерна и различного характера с колеблющимся количеством разрушенного полевого шпата; некоторые из них напоминают плотные полевошпатовые порфиристы северного побережья Онежского озера. Среди полевого шпата наблюдаются мутные зерна ортоклаза, полисинтетические двойники плагиоклаза и зерна микроклина с характерным решетчатым строением.

Цемент играет совершенно подчиненную роль и составляет лишь 4% всей породы. Он образован неправильной формы скоплениями окислов железа, чешуек слюды, мелких зерен кварца и участков мутной буро-серой массы, представляющей, повидимому, еще не окончательно измененную первичную глинистую составную часть цемента.

Количественный состав породы складывается из 4% цемента и 96% зерен. Среди последних кварц составляет 86% от всей породы, кварцит 4,2%, ортоклаз 1,4%, плагиоклаз 1,2%, микроклин 0,7% и остальные породы и минералы 2,5%.

Сухой Нос. Между Шелтозерской и Рыборецкой ломкой находится еще одна старая разработка, ныне совершенно оставленная; она расположена у самой воды на мысе Сухой Нос. Здесь разрабатывался все тот-же желтоватый кварцевый песчаник.

Брусненское месторождение. Несколько севернее Шелтозерской губы, против села Вех-ручей, вблизи берега лежит остров Брусно (рис. 11). Как на самом островке, так и на противолежащем ему побережье, расположен ряд небольших разработок песчаника. В противоположность вышеописанным разностям Шелтозера и Рыбреки, песчаник Брусно относится к мягким разностям, и лишь самые верхние его горизонты обнаруживают достаточную твердость. Характер песчаника как на острове, так и по берегу, в общем очень близок.

На острове, в СЗ его части, имеется одна довольно большая старинная разработка, в настоящее время оставленная и залитая водой.

Она дает достаточно ясное представление как об условиях залегания, так и о характере камня (рис. 12).

Заложенный здесь карьер вытянут в направлении СВ 65° и рассекает собой довольно пологую, поросшую лесом и невысокую сельгу, подходящую к самому берегу озера. Отвесные стены карьера возвышаются до 3,5 м над залившей карьер водой. Длина разработки — около километра. Падение слоев развитого здесь песчаника прямо на Ю под углом 11° . Порода разбита трещинами отдельности, идущими в направлении — одна СЗ 293° , другая — СВ 12° . Кроме того наблюдается хорошо выраженное послойное распадение породы на отдельные пласты, колеблющиеся в своей толщине от 70 см до 88 мм; преобладают пласты в 177 — 222 мм.

В верхней части обнажения песчаник раздроблен, разбит неправильными трещинами. Этот верхний слой достигает 2 м мощности. Внизу пласты лежат спокойно и правильно. Верхние горизонты песчаника по типу своему приближаются к кварцевому песчанику Шелтозера: они довольно тверды и крепки; зерно мелкое, попадаются гальки глинистого сланца. Слои же, лежащие ниже, значительно мягче и постепенно переходят к тому типу точильного песчаника, который может быть выделен в особую „брусненскую“ разность. В некоторых местах на поверхностях песчаника появляется при выветривании ребристость, указывающая на известную степень неоднородности строения и состава отдельных слоев песчаника. Попадаются пласты до 70 см мощности, обнаруживающие сложную слоеватость.

Кроме острова, целый ряд мелких разработок находится на берегу, как непосредственно против острова, так и далее к северу, вдоль Брусненского мыса. Они представляют частью карьеры, частью различной формы и размера ямы. Обнажающийся здесь песчаник, в главной своей массе, принадлежит к мягким сортам и идет как материал для точильных брусков и кругов; в качестве же строительного материала могут быть использованы лишь верхние, более твердые слои. Эти твердые, строительные разности, являясь стратиграфически более высокими горизонтами, в связи с общим падением песчаника на юг, сосредоточены в южной части Брусненского мыса, так же как и разности жернового камня, тогда как точильные мягкие разности песчаника обнажаются в северном конце полуострова. В полосе, где развит точильный камень, отличающийся довольно хорошими абразивными качествами, вся прибрежная часть Брусненского мыса обращена в множество неправильных, залитых водой ям и куч отвалов, чем в значительной мере обесценено и испорчено месторождение этого безусловно ценного точильного камня.

Более южные и наиболее значительные ямы — Волчья, Карповщина, — равно как и ломка на острове, откуда добывалась более твердая разность зеленовато-серого строительного песчаника, в настоящее время

совершенно заброшены, залиты водой и частью завалились, хотя еще не так давно добываемые Брусненской каменоломней песчаники были предметом вывоза в Ленинград. Как известно, Брусненский песчаник был использован для отделки Казанского собора и Зимнего дворца, им же вымощены в Ленинграде Синий и Красный мосты. Благодаря различию свойств отдельных горизонтов Брусненского песчаника, применение его довольно разнообразно. Он с успехом использовался для изготовления ступеней и подоконников, устоев для различных сооружений, мостовых шашек, жерновов, точильных кругов и брусков и обрезных кругов; в полированном виде дает приятный зеленоватый тон.

Запасы камня, благодаря указанному разнообразию его видов и переходу их друг в друга, поддаются учету с большим трудом. Общие запасы камня в районе Брусно достаточно велики, подсчитать же запасы каждой разности в отдельности возможно лишь после детальной разведки.

Условия транспорта, благодаря береговому положению разработок, удобны и выгодны, особенно в виду близости Шелтозерской паромной пристани.

Технические условия разработки несколько затрудняются присутствием воды, неизбежно появляющейся во всех глубоких разработках, между тем, вследствие незначительной высоты выходов песчаника, возвышающихся над уровнем озера на 3—4 метра, углубление разработки вызывается естественной необходимостью.

Экономические условия разработки складываются вполне благоприятно; обилие леса, удобство сообщения, наличность местного населения, издавна занимающегося каменотесным делом — все это значительно удешевляет работы на Брусненском месторождении.

Месторождение разрабатывается издавна, но по преимуществу для добычи точильных разностей, в настоящее же время исключительно лишь с этой целью. Между тем правильное использование одновременно всех разностей являлось бы с экономической точки зрения несомненно более целесообразным. Следует отметить желательность использования песчаника в качестве жернового камня. Разработка всюду велась довольно примитивно, а местами даже с недопустимой небрежностью и вполне хищнически, в результате чего целые участки совершенно обесценены. Местом сбыта строительного камня является, главным образом, Ленинград; точильные же разности широко расходятся среди местного населения, а также идут в Новгородскую, Череповецкую и Ленинградскую губ.

Выработка точил в настоящий момент производится местной артелью каменщиков.

Цвет породы варьирует в пределах от зеленовато-желтого до серого; выветриваясь и обогащаясь водными окислами железа, заметно



Рис. 12. Брусненское месторождение песчаника.

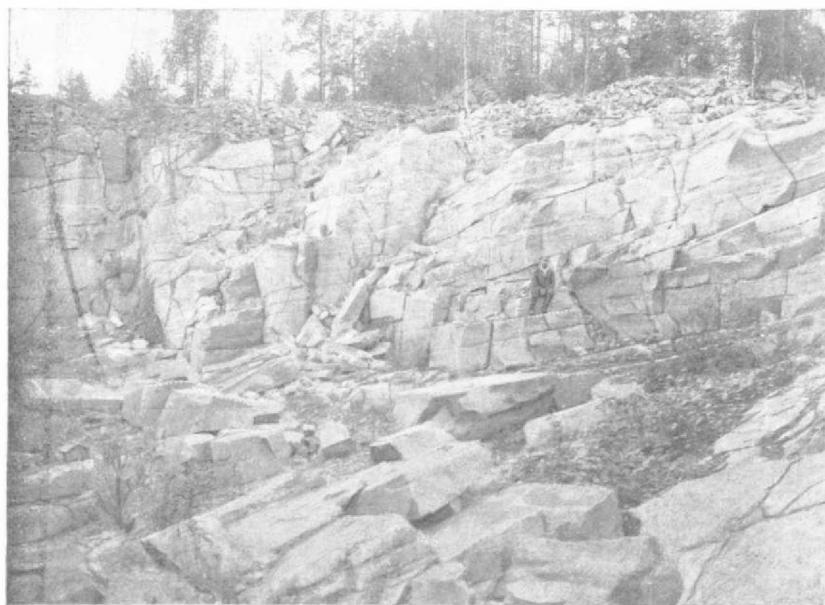


Рис. 13. Шокша. Разработка кварцита.

буреет, переходя в корке выветривания почти в оранжевые тона. Излом достаточно ровный, порода легко обрабатывается, твердые разности хорошо полируются. Толстые пласты более твердых разностей позволяют выделывать кубики и шашки. Более мягкие точильные разности обычно совершенно расслаиваются и дают весьма тонкую, до 1 см плиту. Твердость породы, вообще говоря, незначительная и даже в наиболее крепких разностях не достигает твердости Шелтозерских песчаников. Технические испытания, произведенные Горно-Металлургической Лабораторией над доставленными мною образцами из Брусно, устанавливают, что „эта разность песчаника вполне выдерживает двадцатикратное замораживание, при чем кубики, раздавленные после замораживания, обнаружили времен. сопрот. в 1.345 кг на 1 кв. м в насыщенном состоянии; легко насыщается водой и при быстром высыхании легко разрушается; удельный вес—3,63, по данным Комарова¹⁾“.

При микроскопическом изучении песчаника Брусно, намечаются две основные разности породы, в своих типичных представителях существенно отличающиеся друг от друга, но связанные друг с другом рядом переходных разностей. Одна из указанных разностей относится к желтоватым, частью к грубо-пластовым серым песчаникам и охватывает как слои жернового камня и вышележащие пласты строительного камня, так и те сорта песчаника, которые используются для круговых точил и представляют собой по существу те же жерновые песчаники, но лишь более затронутые процессами выветривания. Другая—относится к песчанику, идущему в качестве так называемого „обрезного камня“.

Первая из разностей приближается по своему характеру к выше-описанным песчаникам Шелтозера и Роп-ручья, как в отношении своей структуры, так и состава. Здесь господствуют зерна кварца, к которым местами присоединяются микроклин и плагиоклаз; в цементе существенную роль играет слюда; иногда появляются карбонаты (табл. II, рис. 12). Диаметр зерен обычный, форма их округлая.

Вторая разность отличается от первой не столько своим составом; который в общем очень близок, сколько своеобразной формой кварцевых зерен. Они здесь всегда угловаты, а обычно имеют удлиненную, иногда саблевидную форму с острым краем; диаметр зерен заметно меньше (табл. I, рис. 1). Форма их приближается к осколкам, которые дают кварцевые и другие породы при разрушении их под влиянием условий пустынного климата. Форма этих осколков, ориентирующихся в породе в одном определенном направлении по своим длинным осям, влечет за собой появление структуры, сразу отличающей под микроскопом данную разность от предыдущей (табл. I, рис. 1).

¹⁾ Комаров. О строительных материалах Олонецкой губернии. Г. Ж. 1851. Ч. IV, кн. 10, стр. 84.

Минералогический состав этих разностей „обрезного камня“ тот же, что и остальных, но более отчетливо выступает слюдистый цемент породы. Вообще же разности брусненского песчаника должны быть признаны менее чистыми и однородными, чем это обычно наблюдается в шелтозерских, ропручейских и тем более гиокгиинских. Особенностью брусненского песчаника надо отметить присутствие в нем карбоната.

Яни-губа. Лежащая непосредственно к северу за Брусненским мысом Яни-губа имеет по обоим своим берегам выходы красноватых песчаников, представляющих также хороший строительный камень (рис. 11). Выходы камня расположены у самой воды в месте соединения губы с Онежским озером. Залив в данном пункте достигает значительной глубины, берега его покрыты густым лесом. Ближайшие селения отстоят на расстоянии 6 — 8 килом. и имеют весьма несовершенное сообщение с губой в виде лесных троп и примитивных дорожек. Прилегающая местность представляет ряд кряжей, разделенных болотами; в глубине губы обширный песчаный пляж.

По западному берегу губы в виде уступообразной скалы обнажается зернистый серо-кирпичного цвета песчаник. Высота выхода — над уровнем Онежского озера. Порода разбита трещинами вертикальной отдельности; одна из систем имеет направление СЗ — 295° , другая СВ — 20° . Кроме того она разбита на пласты. Падение пластов ЮЗ — 235° под углом 10° . Сложение пород — мелкозернистое. Дает хорошую плиту толщиной от 40 до 80 мм и штуки до 2 м длиной и до 40 — 50 см толщиной. Расслоение на плиты получается как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Выветриваясь, порода приобретает серый цвет и по внешнему виду напоминает тогда песчаник Каменного Бора.

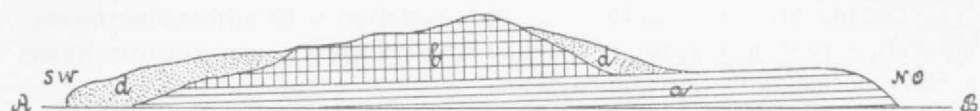
Здесь наблюдаются следы старой, давно заброшенной ломки плит и больших брусков для ступеней, остатки которых можно наблюдать в некоторых местах. Ломка велась открытым разносом вдоль берега по восточному склону скалы вблизи самой воды; она носит название „Серой Щели“. Разработкой скала обнажена метров на 85 в длину и метров на 6 в высоту; сама скала тянется на расстоянии более чем $1\frac{1}{2}$ километра.

На том же западном берегу губы, но с $1\frac{1}{2}$ килом. отступя от воды, наблюдается более высокий кряж, сложенный также кварцевым песчаником желтовато-серого цвета, зернистого строения. Падение песчаника ЮЗ — 202° под углом 6° . Залегают пластами от 44 мм до 700 мм. Стратиграфически эти серые разности представляют более высокие горизонты и должны покрывать собою красные разности, обнажающиеся у воды.

По восточному берегу Яни-губы наблюдается также выход кварцевого песчаника (рис. 14). Высота его над водой 8 — 10 м. Выход, занимающий весьма значительную площадь, теряется под покрываю-

щим его наносом, поросшим большим лесом. Порода разбита на пласты, колеблющиеся от 20 см до 1,5—2 м. Направление трещин, разбивающих обнажение в вертикальном направлении, для одной системы—СВ—8—10°, для другой—прямо с З на В. Так же идут и большие зияющие трещины в 70 см—1,5 м шириной. Падение пластов ЮЗ—205° под углом 12°. Благодаря совокупности всех систем трещин порода распадается на больших размеров кубы. Скала опускается крупными уступами прямо у воды. Цвет песчаника желтовато-красный. Запасы весьма значительны.

Условия разработки по обоим берегам весьма удобны: могут вестись открытыми работами и, благодаря достаточной высоте выхо-



Яни Губа. Разрез песчаников запад берега
а-красный песчаник; б-серый песчаник,
д-почвенный елои и посттектонические отложения



Рис. 14.

дов, даже в несколько ярусов. Вследствие значительной глубины губы погрузка с большим удобством может производиться прямо с берега. Экономические условия работ мало чем отличаются от Брусненского и Шелтозерского месторождений.

Условия транспорта те же, что и для остальных каменоломен побережья.

Наиболее рациональным и выгодным использованием месторождения является разработка его на плиту и брус, как это делалось и раньше. Район сбыта—отчасти Петрозаводск, а главным образом Ленинград.

Технических испытаний над Янигубским камнем не производилось, качества его как строительного материала не известны, но его близость по своему характеру и строению к Шокшинскому кварцито-

песчанику дает основание полагать, что и песчаник Яни-губы окажется достаточно прочным и практичным.

Как показывает микроскопическое исследование, песчаники Яни-губы, хотя внешне по своей красной окраске и сходны с шокшинским типом, но отличаются от него существенно по составу, приближаясь в этом отношении к серым песчаникам Брусно, Шелтозера и Каменного Бора, представляя, повидимому, переходную разность между этими двумя основными типами.

Зерна породы угловатой формы. Кроме зерен чистого кварца присутствуют также зерна полевого шпата, кварцита и зеленокаменных пород, а также крупные округленной формы непрозрачные зерна магнетита.

Состав этот, как видно, сильно отклоняется от нормального шокшинского типа и в этом отношении приближается, как увидим ниже, к типу песчаников Каменного Бора.

Шокша. Шокшинское месторождение плотного малиново-красного кварцевого песчаника расположено в Шокшинской губе по западному берегу Онежского озера в Остречинской № 1 казенной лесной даче Остречинского лесничества Петрозаводского уезда. Выход породы находится у самой воды. Губа достаточно глубока, чтобы в нее могли входить пароходы и баржи (рис. 11). Около месторождения устроен искусственный каменный мол метров 20 длины. От места разработки Шокшинского песчаника или, как его обыкновенно принято называть, кварцита до ближайшего населенного пункта — сел. Шокши — около 6 килом. Характер местности не отличается от остальных мест побережья. Каменоломня заложена в большом скалистом кряже вышиной килом. в 10 на обращенной к озеру стороне. Длина выхода около 1 килом., направление с СЗ на ЮВ. Площадь официального отвода под каменоломню 30,82 гектара. Падение песчаника на ЮВ — 150° под углом 16° . Наблюдаются прослои с ложной слоистостью. Порода разбита пластовой отдельностью; падение пластов ЮВ — 145° под углом 11° . Мощность пластов достигает 1,5—2 м (рис. 13). Отдельные глыбы, до $4,5 \text{ м}^2$ площади, получаются легко, отдельные монолиты возможно получить до 6,5 м длины. Вертикальная отдельность идет в двух направлениях: СВ — 15° и СЗ — 270° — 277° . Выработка вытянута по направлению трещин северо-восточной отдельности и обнажает породу метров на 130. Верхняя часть обнажения трещиновата и разрушена, вверху же сосредоточены и наиболее тонкие пласты, книзу пласты заметно утолщаются. Преобладающей разностью является темно-малиновая сливного строения. Прослои светлые сравнительно редки, они приурочены главным образом к верхней части обнажения и к зоне трещин. На некоторых участках обнажения видно выклинивание светлых слоев. Верхняя часть разработки выглядит пестрой от чередования темно-малиновых и светло-розовых, почти белых слоев; последние

не мощнее 8,8—13 см. Выветриваясь, порода теряет свою красивую темно-малиновую окраску, приобретая розовые и грязно-белые тона; этот процесс, по степени обесцвечивания, особенно ясно и наглядно выступает по краям трещин. Эта верхняя выветрелая и частью разрушенная зона не отличается значительной мощностью, вся же ниже лежащая часть пород представляет весьма значительные запасы вполне однородного и весьма совершенного строительного материала.

Условия разработки вполне благоприятны для создания крупного дела. Порода, хотя и отличается значительной твердостью, однако, благодаря большой однородности своего строения, легко ломается клиньями и дает хороший ровный излом. Материал хорошо поддается обработке и полировке. Экономические условия, как и условия транспорта, те же, что и для прочих месторождений этого района. Разработка ведется в настоящий момент почти на всем пространстве обнажения, обращенном к Онежскому озеру, благодаря чему существовавшие ранее два карьера слились в один. Добыча камня ведется правильно, открытым боковым разносом в виде нескольких ярусов. Отвалы отвозятся прочь и не засоряют каменоломни, как это имело место в других разработках того же побережья. От каменоломни до пристани проложен рельсовый путь.

В практике местных каменщиков-кустарей, как и в списках поделочных материалов бывшего Белогорского мраморного завода, эта темно-малиновая разность кварцевого песчаника известна под названием „Шокшинский красный порфир № 16“. К этой же породе относятся и названия „Шохан“, „Шоханский порфир“, „Шоханский красный камень“, нередко употребляемые в обиходе кустарей и отчасти вошедшие и в литературу.

Благодаря высоким техническим качествам и приятному однообразному тону, Шокшинский песчаник издавна применялся для целого ряда художественных произведений. Он шел для внутренней отделки Исаакиевского собора, для облицовки нижних частей храма Христа Спасителя в Москве, из него сделан памятник Николаю I в Ленинграде, он же послужил материалом для саркофага Наполеона I в Доме Инвалидов в Париже и для многих других произведений искусства. Кроме того Шокшинский кварцит употреблялся также и на мелкие изделия.

Несколько севернее, в расстоянии полукилометра от главной ломки, по берегу озера, на урочище Лаккалливо обнажается та же порода, но уже менее совершенных качеств. Общие геологические и орографические условия этого месторождения те же, что и вышеописанного. Развитые здесь разности кварцевого песчаника имеют менее плотное строение и менее чистый, впадающий в бурые тона цвет. Падение пластов на ЮЗ—188° под углом 9°. Простирание вертикальных трещин отдельности СВ—25° и СЗ—295°. Наблюдаются прослои с желто-

красной плоской сланцевой галькой, как в Шелтозерских песчаниках. Главная часть выхода расположена метр. в 80—100 от озера и достигает над его уровнем значительной высоты, но, постепенно снижаясь, доходит до самого берега.

Здесь же разрабатывалась и другая разность Шокшинского песчаника, известная под названием „Шокшинского красно-бурого слоистого камня № 17“, отличающаяся менее совершенным качеством и не столь эффектной темно-буро-красной окраской.

Разность эта употреблялась для более обычных целей: так, из нее изготовлялись плиты для тротуаров, полов, шашки для мостовых, столы и другие подобные изделия. Отдельные штуки получались длиной до 175 см, толщиной от 6 до 13 см. Площадь ее отвода занимает 39,52 гектаров.

Главная и общеизвестная разность Шокшинского кварцита, как выше указано, макроскопически представляет совершенно плотную сливочного характера породу красивого темно-малинового цвета. Как окраска, так и строение породы весьма однородно и выдержано на значительном пространстве; никаких включений, прожилок, пустот она не содержит, если не считать неширокой зоны в верхней части обнажения, где, как было сказано, наблюдаются светлые прослои.

Излом породы дает весьма совершенный и ровный. Твердость ее значительная и почти достигает твердости кварца. Полируется очень хорошо и принимает в высшей степени совершенный блеск. Технические качества, как показывают испытания, весьма высокие. Временное сопротивление в насыщенном виде колеблется в пределах от 1729 до 1894 кг на 1 кв. сант. и в сухом виде от 1712 до 2218 кг на 1 кв. сантиметр ¹⁾. Среднее из ряда определений для сухого состояния может быть принято 1969 кг (среднее из 6 определений) и для насыщенного 1808 кг (среднее из 3 определений). Выдерживает вполне 25-тикратное замораживание, не подвергаясь заметным изменениям ¹⁾. Столь высокие цифры наглядно показывают, насколько прочным строительным материалом является Шокшинский кварцит. В Горно-Металл. Лаборатории в Ленинграде было произведено исследование над кубиками Шокшинского кварцита, приготовленными из доставленного мною монолита, который при взятии был ориентирован и все трещины отдельности отмечены. Кубики, выпиленные в определенном направлении, были подвергнуты, в сухом состоянии, давлению в направлении, перпендикулярном пластовой отдельности. Среднее из пяти определений дало врем. сопр. 3167 кг на 1 кв. см. Максимальная величина была 3640 кг и минимальная 2590 кг. Размер кубиков 5×5×5 см. Поверхности шлифованы.

¹⁾ По данным испытаний Механической Лаборатории Института Путей Сообщения в Ленинграде.

Строение породы однородное, неровнозернистое (табл. II, рис. 7). Она почти нацело состоит из кварца. Соприкосновение зерен очень плотное. Отделяются они друг от друга лишь очень тонкой оболочкой из окислов железа, толщиной в среднем 0,007 мм. Вполне отчетливо улавливаются начальные признаки превращения породы в кварцит, выражающиеся в перекристаллизации исходного материала и в характерном обрастании первичных зерен кварца новой кварцевой оболочкой. Главной составной частью породы, как показывает микроскопическое исследование, являются зерна кварца, составляющие 87% всей породы; в совершенно подчиненном значении появляются в породе отдельные редкие зерна кварцита и других сильно измененных пород. Кроме того наблюдаются неправильной формы участки, занятые халцедоном и тонкозернистым агрегатом зерен кварца и представляющие собой продукты заполнения бывших в породе пустот. Количество их не превышает 3—3½% общей массы пород. Таким образом, в настоящий момент порода представляется совершенно плотной и лишенной каких бы то ни было заметных пустот. Ее первичная структура представляла, очевидно, плотно сжатые зерна с плотными швами, с системой тонких сетчато-связанных капилляров и отдельно разбросанных, не сообщающихся пустот; диаметр последних 0,1 мм. В позднейший период пустоты песчаника совершенно заполнились халцедоном и кварцем и отчасти соединениями железа, пустоты же каналов в швах были нацело зацементированы окислами железа, со всех сторон обволакивающими в настоящее время зерна кварца совместно с пластинками слюды и обуславливающими своим присутствием своеобразную окраску породы. Плотная связь зерен, усиленная начавшимися процессами перекристаллизации, отчасти уже успевшими спаять отдельные зерна в одно целое и придавшими им более прочную форму сцепления, и определяет собой ту высоту прочности породы, которой обладает Шокшинский кварцит.

Форма зерен частью закругленная, частью угловатая, неправильная. Более крупные зерна почти всегда имеют закругленную форму; в более мелких преобладают угловатые края. На некоторых участках породы также преобладают закругленные зерна, в других угловатые, в общей массе породы содержание и тех и других можно считать в равных количествах. Точно так же и содержание крупных и мелких зерен в породе — приблизительно равное. Наиболее крупные зерна достигают диаметром 0,5—0,8 мм; как минимальный размер можно указать 0,02—0,03 мм. Средний размер может быть принят 0,3 мм. Общее количественное соотношение составных частей породы выражается в следующих цифрах: железистослюдистая масса, заполняющая швы породы — 8,7%, масса халцедона и агрегат халцедоновых волокон и зерен кварца — 3,5%, кварцевого зерна — 87% и около 0,8% остальных примесей. Слюда в виде мелких (0,01—0,02 мм)

бесцветных чешуек сосредоточена по краям зерен в цементирующей массе.

Наблюдавшиеся при исследовании породы трещины проходили как через зерна кварца, так и между ними, что указывает на более или менее равную прочность цемента и зерен. Признаков изменения состава и разрушений в породе не наблюдается за исключением небольшого количества зерен, повидимому, зелено-каменных пород, которые сильно изменены.

Химическая характеристика породы крайне неполная.

Наиболее надежным является анализ Лаборатории Онежского завода: SiO_2 — 96,08%; Al_2O_3 — 0,45%; Fe_2O_3 — 2,80%; CaO — 0,60% = 99,93%.

Карнаухов, М. М., приводит для Шокши анализ: SiO_2 — 97,32%; R_2O_3 — 2,47% = 99,72%.

Анализ, произведенный А. А. Лешем, мы находим в работе Миклухи-Маклая ¹⁾, где приводится для чистой разности Шокшинского кварцита состав: SiO_2 — 96,4%; Fe_2O_3 и Al_2O_3 — 5,6% = 102%, и другой анализ, приводимый Миклашевским ²⁾: SiO_2 — 83%, Al_2O_3 — 8,76%, Fe_2O_3 — 1,8%, CaO — 0,44%. Потеря при прокаливании 2,42. Последний анализ едва ли заслуживает большого доверия как по своей неполноте (сумма 96,42%), так и по слишком малому содержанию окиси железа — 1,8%, и, с другой стороны, весьма высокое содержание глинозема (8,76%), совершенно не находящее себе объяснения в минералогическом составе породы. То же можно сказать и об анализе Леша, где сумма 102. К воздействию кислот Шокшинский кварцит является более стойким, чем многие другие породы ³⁾. Так, средняя суточная (из 20 суток) растворимость в горячей азотной кислоте определилась в 0,12%. Удельный вес 2,66. Вес куб. сажени (9,712 куб. м) Шокшинского кварцита считается около 26 тонн (теоретич. 25,4).

Шокшинское месторождение требовало более внимательной и продолжительной на себе остановки, с одной стороны, как имеющее несомненно большое промышленное значение, с другой стороны, как наиболее ясно и определенно охватывающее собой широко распространенный в области тип породы, обладающий весьма своеобразными и характерными чертами и могущий и в других своих месторождениях получить практическое применение. Под этим типом Шокшинского квар-

¹⁾ Миклуха-Маклай, М. Н. Геологический очерк Олонекского уезда. Матер. Геол. Росс. 1897., т. XVIII, стр. 256.

²⁾ Миклашевский. Месторождение огнеупорных материалов в России. СПб. 1881 г., стр. 45.

³⁾ Тимофеев, В. М. Кварциты Олонекского края как кислотоупорный и огнеупорный строительный материал. Труды Ком. Сырья. 1916 г., в. III.

цита („песчаника“) могут быть объединены все красные разности кварцитов и кварцевых песчаников Онежско-Ладожского перешейка, имеющие между собой очень много общего, а часто являющиеся и совершенно тождественными даже в довольно далеко друг от друга отстоящих месторождениях.

Вантик или Пухта. К северу от Шокшинской губы по тому же побережью находится еще одна старинная, ныне совершенно заброшенная каменоломня, известная под названием Пухтинской или Вантик, иначе Антик. Месторождение расположено на самом берегу Онежского озера невдалеке от устья р. Пухты, в 40 километрах от г. Петрозаводска, при входе в небольшую губу, в которую впадает ручей Вантик, давший название и самой разработке.

Представленный здесь красноватой, желтовато- и розовато-серой разностями кварцевый песчаник обнажается в виде невысокого, плоского выхода, тянущегося на довольно значительном расстоянии вдоль берега озера. Порода разбита пластовой отдельностью, совпадающей по своему направлению со слоистостью, или мало от него отличающейся. При раскалывании породы по плоскостям напластования обнаруживаются поверхности с хорошо выраженными грядками ряби. При этом направление последних в лежащих один над другим слоях не совпадает друг с другом и в некоторых случаях идет почти взаимно перпендикулярно. Падение слоев ЮЗ — 185° под углом 14° . В части обнажения, лежащей севернее, наблюдаются прослои более сливной разности; они также разбиты пластовой отдельностью, но в ином направлении: падение пластов здесь ЮВ — 150° под углом 29° . Южнее же уже наблюдаются пласты с падением на ЮЗ — 205° под углом 10° . Присутствуют две взаимно перпендикулярных системы вертикальных трещин, их простирание идет СЗ — 275° и ЮЗ — 185° . Эти трещины разбивают породу на правильные параллелепипеды. В некоторых местах слои обнаруживают ясное волнообразное изогнутие. Направление оси этих изгибов СВ — 15° . Тот же кварцевый песчаник обнажается и по восточному берегу Вантик-губы, но в виде несколько более плотного строения и более темной окраски разности.

По общему своему характеру порода Вантик-ручья подобна кварцевым песчаникам остальных месторождений того же района. Пласты достигают мощности до 1 метра, но преобладают плиты 10—12 см. Можно думать, что по аналогии с кварцевыми песчаниками многих других месторождений и здесь в более глубоких и более удаленных от поверхности горизонтах будут встречены более толстые пласты.

По указаниям Комарова¹⁾, развитые по берегу Онежского озера при устье р. Пухты кварцевые песчаники продолжают вверх по р. Пухте

¹⁾ Комаров. О строительных материалах Олонецкой губернии. Г. Ж. 1851 г., IV, кн. 10, стр. 85.

еще километров на 5. Таким образом, общие запасы этой породы достаточно значительны.

Условия разработки, как экономически, так и технически те же, что и в прочих прибрежных месторождениях; то же можно сказать и относительно транспорта. Несколько менее выгодным, сравнительно с другими месторождениями, является характер береговой линии, образующей здесь мало извилистый и открытый берег и лишенной таких глубоких и удобных бухт, как, например, Шелтозерская.

Под именем Пухтинской ломки данное месторождение известно уже давно и под этим именем оно главным образом вошло и в литературу.

Ломка представляла до последнего времени собственность Олонецких казенных горных заводов, Управлениями которых и эксплуатировалась для местных надобностей, по преимуществу для кладки горных доменных печей, для чего камень считался очень пригодным вследствие своей стойкости к высокой температуре и малой способности растрескиваться. Разработка этого камня была оставлена с началом эксплуатации для той же цели Шокшинского месторождения. Добыча камня велась бурением, расклиниванием и порохострельной работой. Камень вырабатывался четырех сортов. Наиболее крупных размеров куски достигали в длину 175 см, в ширину 1 метр и в толщину 45 см. Доставлялся камень в Петрозаводск водой. Для погрузки его при устье р. Пухты находилась специальная пристань. Вес отдельных камней был от 1,5 до 3 тонн.

Несмотря на давнюю эксплуатацию, месторождение с научной точки зрения освещено крайне мало. Главными работами в этом направлении является описание Комарова ¹⁾, дающее характеристику камню, как строительному материалу, и работа Гельмерсена ²⁾, дающая общую геологическую характеристику месторождения. Позднейшие работы (Борисов, Кругловский и др.) повторяют данные Комарова.

Каменный Бор. Это — самое северное месторождение песчаников из всех, расположенных по берегу Онежского озера и подвергавшихся эксплуатации. Оно лежит в расстоянии менее километра к югу от города Петрозаводска и пересекается Мурманской железной дорогой (рис. 15), проходящей непосредственно в районе каменоломни, заложеной здесь уже более столетия и обслуживающей своим материалом потребности города, являющегося главным культурным центром края. Каменоломня отстоит всего в нескольких десятках метров от почтового тракта из города Петрозаводска в Вознесение и соединена с ним грунтовой дорогой. От Онежского озера она удалена километра на 2½—3 и возвышается над ним метров на 50. Разрабатываемый здесь кварцевый пес-

¹⁾ Комаров. Л. с.

²⁾ Helmersen. Geologische und physiko-geographische Beobachtungen im Olonezer Bergrevier. 1882, 48.

чаник слагает собой лежащую к югу от города, полого вздымающуюся от озера, значительных размеров возвышенность, вершина которой носит название Куковой Горы. На этом обращенном к озеру склоне, известном под именем Каменного Бора, имеется ряд частью естественных, частью искусственных обнажений; здесь же проходит и железнодорожная выемка, вскрывшая на несколько десятков метров ту же породу. На ЮВ от каменоломни песчаник прослеживается еще на несколько километров. На этой, довольно значительной площади песчаник несколько меняет свой характер и обнаруживает несколько разностей, чем очевидно объясняются и несколько разноречивые данные о характере залегания песчаников Каменного Бора, встречающиеся у различных авторов. Так, Гельмерсен указывает падение песчаников



Рис. 15. План Каменноборского месторождения.

Ю и ЮЮЗ под углом $10-15^\circ$, Левинсон-Лессинг на В под углом 6° , Бутенев и Комаров, без указаний направления, дают величину наклона слоев — первый в 8° , второй в 13° . Среднее из ряда моих личных определений для падения песчаника Каменного Бора может быть принято на ЮВ — 140° под углом 20° . Наибольший угол падения был получен в 30° , определенный на слоях темной, сине-серой разности. Порода разбита пластовой отдельностью, направление ее совпадает со слоистостью. Кроме того наблюдаются системы трещин, идущие в направлении СВ — 60° и СЗ — 300° . Наблюдаются прослои с диагональной слоистостью. Есть также прослои конгломерата с пластинчатой галькой сланца. Толщина пластов, на которые разбита порода, — различная и колеблется от 6 — 9 см до 2 метров и более. Также она варьирует и в своей окраске и дает несколько разностей: желтовато-серую, напоминающую шелтозерскую разность, темно-серую и буровато-красную. Выветриваясь, изменяет свою окраску, не обнаруживая заметных изменений своих свойств и прочности.

Близость города и железной дороги ставит месторождение в весьма выгодное положение с точки зрения экономических условий разработки и транспорта. Технические условия работ также весьма благоприятны. Возвышенное местоположение каменоломни на склоне горы исключает затруднения, связанные с притоком грунтовых вод; значительная толща породы и ее большие площади распространения обеспечивают очень крупные запасы камня. Каменоломня может быть заложена с достаточной производительностью в любом пункте месторождения. До настоящего времени разработка велась исключительно поверхностным разномом, притом весьма неглубоким, но по довольно значительной площади.

Столь же благоприятны и условия транспорта.

Разрабатывалось месторождение с 1810 года с целью добычи горного камня для тогдашнего Александровского чугунно-литейного завода в г. Петрозаводске. Добыча горного камня была прекращена в 1823 году, но разработка месторождения с целью получения строительного камня для фундаментов и бута, а также для тротуарных плит, продолжается и до настоящего времени.

Кроме вышеуказанной цели камень может применяться и для мощения улиц, так как хорошо колется и может давать кубики.

Запасы породы на Каменноборском месторождении весьма значительны, особенно если принять всю площадь распространения песчаника, прослеживающегося вдоль горы более чем на километр.

Окраска породы, как выше указывалось, не является постоянной и варьирует от желтоватой к буро-красноватой и темно-серой. Вообще же не отличается красивыми тонами и в качестве облицовочного и поделочного материала не применялась и не подвергалась полировке.

Твердость песчаника изменяется для отдельных разностей, но вообще он должен быть признан твердым, хотя и не в той степени, как шокшинский. Каменноборский песчаник, насколько можно судить по аналогии с остальными песчаниками этого типа и как показывает продолжительный опыт его применения, должен обладать хорошими строительными качествами. Испытание над ориентированными доставленными мною из Каменноборского месторождения, произведенное в Горн. Металл. Лаборатории в Ленинграде, дало при давлении перпендикулярно пластовой отдельности врем. сопр. в 2382 кг на 1 кв. см. Как максимум 3140 кг и как минимум 1708 кг. Кубики подвергались давлению в сухом состоянии, поверхности шлифовались, размер кубиков $5 \times 5 \times 5$ см.

Довольно подробное описание этой породы мы встречаем в работе Валя¹⁾. Он особенно останавливается на своеобразных прослоях в пес-

¹⁾ W. Wahl. Präkämbrische Bildungen in Gouvernement Olonez (Fennia, 24, № 7, S. 79).

чанике Каменного Бора, отмеченных в свое время еще Бутеневым и Гельмерсеном, как трауматовый сланец и кварцитовая брекчия. Песчаник этих слоев грубо-зернист и состоит из светлых кварцевых зерен, темная же его окраска обусловлена цементом и находящимися в породе обломками. Обломки эти совершенно неправильно разбросаны по породе, размер их 1—1½ см, но в отдельных случаях они достигают до 10—15 см, обычно глубоко черного цвета, блестящи и имеют зигзагообразный излом, иногда темно-зеленого цвета и с матовым изломом.

Валь разделяет эти обломки на две группы, относя одни к кремнистому сланцу, другие к стекловатому диабазу. Обломки кремнистого сланца блестящи, смоляно-черны, антрацито-подобны. Под микроскопом обнаруживается, что окраска их обусловлена черным пигментом, расположение которого имеет характер неправильных полос и струй. Главная масса состоит из кварца. Пигмент при прокаливании сгорает, и Валь относит его к углю. Вероятнее предположить, что мы здесь имеем в качестве пигмента шунгит, как это обычно имеет место вообще в черных кремнистых сланцах Прионежья. Образование породы, давшей эти обломки, Валь приводит в связь с происходившими в области поствулканическими процессами, следовавшими за излияниями Ялгубских и Кондопожских порфиринов и вариолитов, объясняя их флюидално-подобную структуру, как структуру кремнистой накипи. Второго рода обломки принадлежат диабазу, и в некоторых случаях в них удастся установить первичную офитовую структуру. Форма этих зерен обычно зубчатая, на основании чего Валь склонен видеть в них ляпилли.

Кроме этих прослоев имеются также прослои, содержащие пластинчатые гальки глинистого сланца. Что касается господствующей более чистой разности песчаника, то, как показало произведенное мною исследование породы под микроскопом, она состоит из неправильной формы зерен с преобладанием угловатых контуров, связанных в различной мере развитым цементом (табл. I, рис. 3). Зерен, хорошо окатанных, сравнительно очень мало. В большей мере закругленность контуров и окатанность проявляется на зернах присутствующего в породе полевого шпата и в меньшей на зернах кварца, что, очевидно, стоит в связи с различной твердостью этих минералов. Зерна песчаника то совсем погружены в цемент, что наблюдается реже, то соприкасаются частью с цементом, частью с соседними зернами кварца и других минералов (последнее является наиболее обычным), то, наконец, зерна непосредственно соприкасаются друг с другом, образуя небольшие кварцево-полевошпатовые группы, разделенные одна от другой массой цемента. Зерна полевого шпата иногда бывают расколоты и трещины заполнены слюдой.

Главной составной частью породы является кварц, представленный, как выше сказано, угловатыми, неправильной формы зернами; он составляет 66,02% всей породы, тогда как полевошпатовая составная

часть определена всего в 5,29%, на долю же всех остальных компонентов породы приходится всего 4,29%, так как цемент составляет 24,40% всей породы. Размеры зерен кварца в среднем могут быть приняты $0,17 \times 0,11$ мм, зерна этого диаметра являются господствующими и составляют около 80% всех зерен кварца, остальные 20% падают на зерна размером $0,07 \times 0,06$ мм. Как минимальный размер могут быть приведены зерна $0,05 \times 0,05$ и $0,03 \times 0,03$; наоборот, в отдельных случаях их размеры возрастают до $0,35 \times 0,21$ и $0,28 \times 0,22$ мм. Зерна кварца чистые, прозрачные, они не обнаруживают никаких следов раздробленности или трещиноватости, волнистого погасания также не заметно.

Кроме кварца порода содержит полевой шпат, который в общей сложности составляет 5,29% всей породы. Размеры его зерен таковы же, как и кварца ($0,15 \times 0,11$ мм). Он представлен чистыми прозрачными зернами микроклина с прекрасно выраженной микроклиновой решеткой. Зерна микроклина часто имеют угловатую форму и дают квадратной формы разрезы. Вторая разность полевого шпата, представленная ортоклазом, встречается в виде хорошо окатанных прозрачных зерен, сравнительно со слабыми следами выветривания, с хорошо выраженной пересекающейся под прямым углом спайностью без признаков двойникования, погасание прямое, знак минерала то положительный, то отрицательный. Кроме того встречаются буроватые, совершенно мутные зерна, также, повидимому, принадлежащие ортоклазу. В породе содержатся также зерна плагиоклаза, тоже чистые и прозрачные, хорошо окатанные, в разрезах перпендикулярных МР угол погасания N_p к $M = +7^\circ$. Знак минерала отрицательный. Очевидно, мы здесь имеем дело с олигоклазом около № 25. Зерна плагиоклаза играют подчиненную роль сравнительно с микроклином и ортоклазом.

В малом количестве и сравнительно редко встречаются в породе зерна руды в виде хорошо окатанных зерен магнетита. Гематит обычно тесно связан рядом переходов с бурыми окислами железа, которые, очевидно, и являются дальнейшим его видоизменением; вследствие этих процессов участки гематита носят часто характер неправильно разорванных с расплывчатым контуром масс. Гематит встречается также и в основной массе пород.

В виде отдельных редких хорошо окатанных зерен были встречены также циркон, титанит и турмалин, последний обладает хорошо выраженным плеохроизмом по Ng — в буро-зеленых тонах, по Np — желто-зеленых. В одном случае была встречена небольшая группа мелких ($0,01$ — $0,02$ мм) изотропных октаэдрических зеленых кристаллов, очевидно шпинели.

Кроме указанных минералов песчаник содержит также и зерна различных пород. Сюда относятся зерна кварцита очень тонкозернистого, иногда обнаруживающего вальцованность зерен, часто дающих

волнистое погасание, а также зерна различных разновидностей диабазов, обнаруживающие разнообразные стадии их изменений.

Слюда играет главным образом роль связующего вещества между зернами кварца и других минералов, но иногда встречается и в виде самостоятельных, часто лентообразно удлинённых пластин. В этих случаях она бесцветна, прозрачна, с хорошо выраженной спайностью, часто перегнута. Такого рода ленточки при ширине их в 0,04 мм достигают длиной до 1 мм. Кроме этих бесцветных пластинок мусковита, в породе имеется масса несколько мутных зеленовато-бурых мелких чешуек, являющихся господствующими и составляющих почти нацело весь цемент породы. Слюда одноосна, отрицательного знака; по спайности обнаруживает большую степень абсорбции, чем в направлении перпендикулярном, и представляет, очевидно, псевдоодноосный биотит.

Из только что упомянутой буроватой слюды, как сказано, почти нацело образован весь цемент песчаника, составляющего 24,40% всей породы. Чешуйки слюды в цементе то скопляются в виде более или менее значительных размеров сплошной массы, то низводятся на роль узеньких полосок, слабо обволакивающих зерна кварца и полевого шпата. Кроме слюды в состав цемента входят пылеобразные вкрапления окислов железа и еще более тонкая, ближе не определяемая муть, представляющая, очевидно, остатки глинистого вещества.

Таков минералогический состав песчаника Каменного Бора. Из вышеприведенного описания видно, что он существенно отличается от пород шокшинского типа: в то время как там мы имеем породу, почти нацело состоящую из кварца, часто и по структуре своей приближающуюся к настоящему кварциту и переходящую в него,—в данном случае имеются налицо все признаки, характерные для настоящего песчаника, как в отношении структуры породы, так и состава; хотя и здесь наблюдается явное преобладание за кварцевой составной частью, но кроме кварцевых зерен в песчанике присутствуют в обилии и другие минералы. Хотя порода и подверглась уже изменениям, выразившимся, главным образом, в переходе первичного цемента почти нацело в слюдистые минералы, однако первичная структура песчаника сохранилась вполне отчетливо и границы между зернами и цементом резко бросаются в глаза. Признаков катаклаза сама по себе порода не обнаруживает. Что касается волнистости, отмеченной выше, присутствие которой установлено на мелких зернах древнего кварцита, входящего в состав песчаника, то это явление несомненно было приобретено ими ранее и связано с процессами, пережитыми той первичной породой (кварцитом), в состав которой они входили первоначально.

Описание Каменноборского песчаника необходимо было произвести более детально, так как порода эта может быть признана типичной для серых разновидностей кварцевых песчаников.

Как продолжение Каменноборской свиты, к северу мы встречаем небольшой выход переходящего в кварцит кварцевого песчаника, обнаженный железнодорожной выемкой в шести километрах от Петрозаводска в виде двух разрезов, произведенных Мурманской железной дорогой. Порода представляет чередующиеся слои белой, розовой и черно-серой разностей. Падение ее на С под углом 90° . На поверхности слоев видны отчетливо сохранившиеся грядки ряби. Наконец, как на самый северный выход этого типа песчаников, весьма близких по своему характеру к таковым же Каменного Бора, можно указать на обнажающиеся по восточному берегу Укшезера серые песчаники горы Великой. Выходы этих песчаников расположены у самой почтовой дороги. В соотношении развитых здесь пород наблюдается следующая последовательность: наивысшим стратиграфическим горизонтом является кварцевый песчаник, под ним тонкий пропласток в несколько дюймов толщиной кварцевого конгломерата, налегающий в свою очередь на туфы, под туфом залегает брекчия с обломками плотного серого порфирита и афанита. Падение песчаника как и подстилающего его туфа на ЗСЗ под углом 40° . С этим же направлением совпадает и наблюдаемая в песчанике пластовая отдельность, падающая, однако, под несколько более пологим углом. Направление вертикальных трещин СЗ — 330° .

Лососинное. Кроме месторождений, расположенных непосредственно по берегу Онежского озера, разработкам подвергались также и некоторые из месторождений кварцевого песчаника, удаленные от водных путей на довольно значительное расстояние. К числу таковых относится прежде всего Лососинское месторождение темно-малинового кварцевого песчаника типа Шокши.

Деревня Лососинное лежит в 18 километрах к западу от г. Петрозаводска, с которым соединена грунтовой дорогой. Она расположена на берегу озера, носящего то же название. Каменоломня находится не遠деке от озера, в $2\frac{1}{2}$ километрах на СЗ от деревни, у ручья Холдного (рис. 16).

Месторождение имеет форму пологого кряжа. Разработкой занята площадь 22.500 кв. м и углублена до 6 метров. Порода имеет несомненно гораздо большее распространение, и те же песчаники можно предполагать и в соседних заросших густым лесом кряжах. Главный карьер тянется по простиранию породы метров на 60 и в ширину около 20 метров.

Вскрытый каменоломней песчаник обнаруживает хорошо выраженную пластовую отдельность. Падение пластов на СЗ — 308° под углом 26° . Падение самого песчаника прямо на север под углом 11° . Кроме того наблюдается много неправильных трещин. Отдельные пласты достигают мощности до 70 см. Поверхности наслоения несут на себе резко выраженные грядки ряби.

К процессам выветривания порода столь же стойка, как и шокшинская разность, с которой она тождественна.

Запасы породы достаточно значительны. Но из-за отдаленности, месторождение не может быть признано выгодным особенно в связи с затрудненным гужевым транспортом, который по единственной имеющейся дороге достаточно выгодно и успешно может вестись лишь в зимнее время.

Технические условия разработки не могут встретить никаких затруднений. Камень, несмотря на твердость, благодаря отдельности

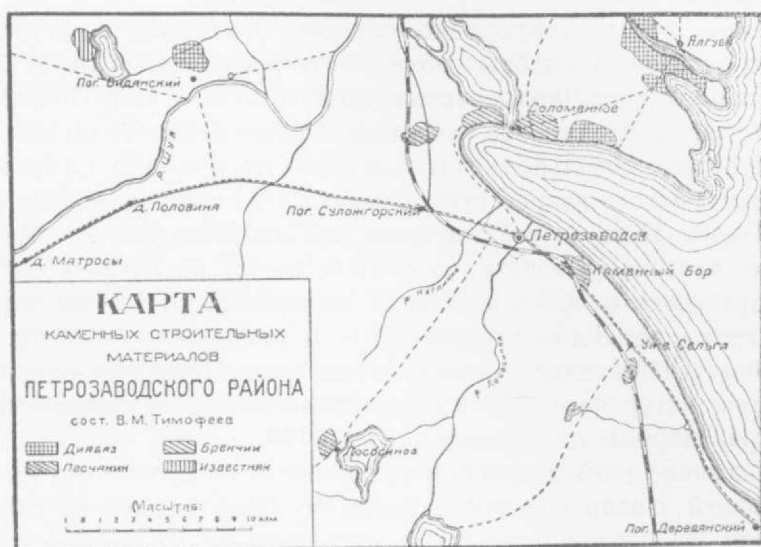


Рис. 16.

извлекается без особого труда. В прежние время разработка велась открытым поверхностным разномом. Максимальное ее углубление не превышало 2 м. В гораздо худших условиях находится экономическая сторона разработок. Ничтожное, в 6—7 домов население деревни не может конечно обеспечить рабочими руками какое-либо большое предприятие. Совершенно изолированное местоположение месторождения, находящегося в полном тупике, делает разработку его крайне невыгодной. Неудивительно поэтому, что каменоломня лет 20 как уже оставлена. Работы велись кустарным образом, без всякого, повидимому, наблюдения. Каменоломня сильно засорена и завалена щебнем и бракованным камнем.

Большого значения это месторождение иметь не может, особенно если принять во внимание существование поблизости таких конкурентов, как Шокша.

Что касается характера породы и особенностей ее, как строительного камня, то они почти во всех отношениях сходны с шокшинским.

Камень имеет столь же красивый темно-малиновый цвет. Обладает столь же высокой твердостью, достигающей 7. Столь же плотного строения. Так же хорошо полируется. Временное сопротивление—2.100 кг на 1 кв. см. Вполне выдерживает 25 замораживаний. И вообще обладает такими же высокими строительными качествами, как и шокшинский кварцит.

В отличие от шокшинской разности не дает таких крупных монолитов, но зато дает очень хорошую плиту, получающуюся здесь гораздо легче, чем в Шокше.

Ладва. Это месторождение, подобно Лососинскому, лежит также довольно далеко от удобных водных путей сообщения (рис. 11). Оно находится около села Ладвы, расположенного по берегам р. Ивины в верхнем ее течении. Это селение удалено от Онежского озера килом. на 25 и отделено от него довольно значительной высоты кряжами. Самая каменоломня красноватого кварцевого песчаника лежит в глухом лесу на ССВ от с. Ладвы. Путь к ней идет сначала на 5 км почти прямо на север по почтовому тракту на с. Педасельгу, до Жабьих гор, после чего сворачивает на СВ и проходит на протяжении 3 км по узкой лесной тропе до Жабьего ручья, где и находится обнажение песчаника. Оно тянется вдоль самого ручья, возвышаясь над окружающей местностью метра на 4—5 и прослеживается на протяжении около километра, ширина кряжа метров 170—190.

Обнажение разбито хорошо выраженной пластовой отдельностью, совпадающей с направлением слоистости. Слои падают на ЮВ—107° под углом 6°. Толщина отдельных пластов от 22 до 250—310 мм. По плоскостям наслоения наблюдаются хорошо выраженные грядки ряби. Кроме пластовых отдельностей присутствуют системы вертикальных трещин. Простираие одной из них СЗ—295° и второй СВ—20°, последняя несколько отклонена от вертикального положения и падает на СЗ под углом 70°. Слои местами слегка изгибаются. Строение песчаника плотное, почти сливное и по своему характеру аналогично кварцевым песчаникам Лососинного и Шокши, отличаясь от них несколько более бурым оттенком своей в общем тоже малиново-красной окраски, и более приближается к Ровскому.

Разработка велась по восточному склону кряжа открытым разномом по направлению с Севера на Юг.

Работы по добыче этого камня велись в 1902/3 г.г. для постройки находящегося в Ладве монастыря. Доставка камня производилась гужем.

Запасы камня довольно значительны. Технические условия разработки не могут представить затруднений. Условия транспорта весьма неблагоприятны. Как вывоз камня с самой каменоломни, так и дальнейший экспорт с экономической точки зрения едва ли можно считать

выгодными. Водные пути удалены. Железная дорога отстоит от Ладвы на 8 км и от каменоломни, следовательно, на 15—16 км гужевого пути, из них 3 км не имеют совершенно дороги, и, следовательно, вывоз камня возможен лишь в зимнее время. Все это говорит, конечно, за совершенно местное значение месторождения.

Камень по своим качествам может быть признан вполне хорошим и применимым для тех же целей, как и из других месторождений.

Разрабатывался песчаник кустарным образом и никаким исследованиям и техническим испытаниям не подвергался.

Кроме старой разработки у Жабьего Ручья, выходы кварцитов наблюдаются и в самом селе Ладве в русле р. Ивины. Порода имеет здесь розовую окраску. Ее падение на ЮВ—145° под углом 5—6°. Эта же порода обнажается непосредственно за церковью на урочище „Никольское Поле“ и км в 215 дальше на урочище „Красковщина“. Слои идут везде почти горизонтально.

Неразрабатываемые месторождения.

Курсельга. Несомненно, что под слоем четвертичных отложений во многих местах в этом районе возможно обнаружить выходы аналогичных пород. Естественные выходы их появляются несколько севернее района села Ладвы у дер. Курсельги. А именно, в 1 км к СВ от этой деревни, на урочище „Пампяга“, имеется весьма обширный выход бледно-розового кварцита (рис. 11). Его падение на ЮЗ—220° под углом 5°. Обнажение разбито пластовой отдельностью, совпадающей с направлением слоев породы. Мощность пластов от 45 до 700 мм. На поверхности слоев видны хорошо выраженные крупные грядки ряби. Трещины вертикальной отдельности простираются в двух направлениях на ЮЗ—215° и на ЮВ—160°. Занимаемая выходом площадь достигает 45—55 тысяч кв. м. Превышение над окружающей местностью—около 6,5 м. Выход разделен на ряд гряд, вытянутый в направлении СВ—20. Порода представляет хороший строительный материал, запасы которого в этом месторождении достаточно значительны. Условия разработки не должны представить особых трудностей. Зато транспорт из этого отдаленного от путей сообщения и окруженного кряжами пункта не может быть признан удобным. Судя по ряду кварцитовых россыпей, встречающихся далее к северу по дороге из Курсельги в Пяжиеву Сельгу, можно заключить о присутствии значительных выходов кварцита, скрытого под наносом. Очевидно, северным продолжением этих кварцитов являются вскрытые выемкой Мурманской жел. дор. выходы кварцита у дер. Ужесельги.

Ужесельга. Кварцит представляет здесь плоский небольших размеров выход, прикрытый со всех сторон четвертичными отложе-

ниями. Порода имеет красновато-фиолетовую окраску и плотное мелкозернистое строение. Есть прослои с плоскими гальками сланца. Падение СЗ — 325° под углом 20° . По своему характеру, как вероятно и свойствам, кварцит Ужесельги аналогичен разностям окрестностей Ладвы и Курсельги. Несомненно, что этим небольшими сравнительно размеров выходом не ограничивается все распространение кварцитов на данном участке, и есть полное основание считать, что и прикрытые моренными отложениями прилегающие холмы сложены этими же породами. Месторождение лежит в 10 км к югу от г. Петрозаводска (рис. 16).

Педасельга. Далее выходы кварцитов встречаются у селения Педасельги в высокой группе кряжей, представляющих северное продолжение береговой полосы кварцитовых выходов, идущей от с. Шокши. В 2-х км от Педасельги по дороге к Шокше обнажается светлый бледно-розовый, мелкозернистый слоистый кварцевый песчаник. Падение слоев ЮЗ — 215° под углом 13° . В направлении напластования порода обнаруживает легкую степень расслоения. Вертикальные трещины идут в 2-х направлениях, одна СВ — 20° , другая ЮВ — 115° . По той же дороге в $1\frac{1}{2}$ км от Педасельги выход красноватого кварцита с тонкими прослоями кварцевого конгломерата с белой галькой кварца. К северу от Педасельги, в 1 км по дороге к с. Деревянному, выход сливного кварцита розоватых и серовато-белых оттенков, далее сменяющихся темной серо-фиолетовой с ясными грядками ряби по поверхностям напластования. Падение на ЮВ — 170° под углом 10° . Точно так же в самом селении на вершине горы в колодцах обнаружены выходы этих же пород. Хотя все эти выходы кварцитов отличаются незначительными размерами, однако, вместе взятые, они вполне определенно указывают, что этой породой сложена вся Педасельгская возвышенность, на которой расположено селение. В таком случае запасы кварцитов в этом месторождении огромны. По своему характеру порода приближается к кварцитам Шокши, но значительно светлее.

Кроме вышеуказанных месторождений кварцитов и кварцевых песчаников, играющих первенствующую роль благодаря своему исключительно удобному положению относительно водных или железнодорожных путей сообщения, имеется еще целый ряд выходов этих же пород в местах, более удаленных и менее доступных для разработки и потому имеющих в настоящее время второстепенное значение, но которые все-же должны быть учтены как резервные запасы строительного материала для будущего.

К числу такого рода месторождений относятся прежде всего все выходы кварцевых песчаников, переходящих частью в кварциты, расположенные в восточной части Ивинской котловины, а также мощные выходы этих пород к востоку от железнодорожного пути около селения Кашкан. Все они принадлежат к типу шокшинских кварцитов, варьируя

несколько в интенсивности своей малиново-розовой окраски, плотности строения и характере пластовой отдельности.

Не останавливаясь на подробном описании характера пород этих обнажений, в общем мало чем отличающихся от предыдущих, необходимо все-же указать важнейшие пункты их развития.

Обнажения эти приурочены к восточному склону Ивинской низины и представляют собой, повидимому, одну непрерывную кварцитовую полосу, аналогичную таковой же кварцитовой полосе, проходящей вдоль Онежского озера и, повидимому, примыкающей на юге к выходам вблизи р. Свири, а на севере упирающейся в Педасельско-Ладвинскую грядку.

Реки Вилюкса и Мундукса. Наиболее южные из выходов кварцевых песчаников и кварцитов находятся между реками Вилюксой и Мундуксой на урочище „Плитняк“, в 10 — 11 км на ЮВ от дер. Матвеевой Сельги. Здесь развит все тот же господствующий во всем районе розово-красный шокшинского типа песчаник. Выходы его представлены рядом небольших, плоских, часто связанных друг с другом обнажений, разбросанных по заболоченной, слабо-холмистой местности и в большинстве случаев обращенных в россыпи различной величины угловатых обломков. Простираение песчаника СЗ — 325° , падение ЮЗ под углом 8° . Порода разбита рядом трещин, из которых одна система, образующая пластовую отдельность, совпадает со слоистостью; две других идут вертикально, простираясь одна СЗ — 328° , другая с З на В. Мощность отдельных пластов 20 — 25 см. Характер и свойства песчаника здесь ничем не отличаются от этой же разности из других уже описанных месторождений.

Запасы породы этого месторождения, повидимому, очень значительны, так как отдельные выходы и россыпи, прослеживающиеся почти до самой р. Мундуксы, представляют собой лишь самые верхние части одного огромного кряжа, скрытого под наносом и растительным покровом.

Матвеева Сельга. Южнее, у дер. Матвеевой Сельги (рис. 11), также имеется целый ряд выходов кварцита и кварцевого песчаника. Так, в 1 км от деревни на ЮЗ, на урочище Пячеденно, обнажается серо-розовый кварцевый песчаник в виде небольшого плоского выхода. Характер породы обычный; в ней заметна слоистость, с которой совпадает хорошо выраженная пластовая отдельность, разбивающая песчаник на пласты мощностью 85 — 135 до 350 мм. Присутствуют прослои, содержащие включения красно-бурой глинистой массы. На поверхности слоев отчетливо выраженные грядки ряби. Есть также кварцитовидные светлые, бледно-розовые прослои. Выветриваясь, порода приобретает, как большинство шокшинского типа разностей, более светлую бурую окраску, иногда своеобразно зональную (рис. 19).

Эти же породы развиты, очевидно, и на урочище „Гарь“ и „Каменный Ручей“, находящихся между д. Матвеевой Сельгой и д. Кушлегой, км в 2—3 от последней, где на значительной площади идут россыпи из угловатых глыб тех же кварцевых песчаников, лежащих несомненно *in situ* и вероятно представляющих более южное продолжение выходов, наблюдавшихся на урочище Пячиденно.

Река Яшезерка. По дороге из д. Матвеевой Сельги в д. Яшезеро, в 9 км от первой, у моста через р. Яшезерку, наблюдается по обоим берегам реки большой плоский выход красного кварцевого песчаника. По наслоению песчаника идет пластовая отдельность. Мощность отдельных пластов 10—15. Падение песчаника на ЮЗ—220° под углом 11°, но местами слои почти горизонтальны. На поверхности песчаника хорошо выраженные грядки ряби. Выход прослеживается вверх по Яшезерке метров на 215, и на всем этом пространстве река течет по плоским плитам песчаника и глыбам той же породы.

Эта же порода обнажается несколько далее к д. Яшезеро на 10-м км от д. Матвеевой Сельги метров 320—425 на СЗ от дороги. Здесь среди россыпи кварцевого песчаника имеется очень ограниченных размеров коренной выход той же породы, падение ее на север под углом 16°.

Здесь также можно предполагать значительное площадное распространение песчаника и вероятную связь между собой обоих выходов. Порода представляет во всех отношениях обычную разность шокшинского типа.

Дер. Яшезеро. В 2-х км на СЗ от монастыря выход красно-малинового кварцита, аналогичного шокшинскому. Место это носит название „Пещерки“. Кварцит залегает почти горизонтально. Он отличается значительной плотностью и обнаруживает почти сливное строение, но местами видна отчетливая слоистость благодаря более темно окрашенным прослоечкам. По наслоению порода дает хорошо выраженную пластовую отдельность. Мощность пластов от 170—700 мм и более. Вертикально идущие трещины, с простиранием СВ—70° и СЗ—315°, разбивают породу на больших размеров кубы, достигающие 10 куб. м, что можно наблюдать в западной части обнажения. Порода имеет красивую темную окраску, подобную разности с большой шокшинской ломки, с которой она и в остальном имеет очень много общего. Доступная исследованию часть выхода занимает не очень значительную площадь, но заключающий его кряж, покрытый густой растительностью, продолжается далее вглубь леса и, очевидно, сложен той же породой. Будучи во многом тождественен с шокшинским, кварцит месторождения „Пещерки“ несомненно представляет большой интерес, как хороший строительный камень. Кварцит этого месторождения был частично использован как строительный материал при постройке Яшезерского монастыря.

Кроме указанного месторождения, вокруг Яшезера имеется целый ряд кварцитовых россыпей, а также и коренных выходов, представляющих ту же разность. Так, в $\frac{1}{2}$ км от Яшезера, по дороге в Шокшу, выход той же разности кварцита, как на урочище „Пещерки“. Залегание, как и там, горизонтальное. Трещины вертикальной отдельности идут СЗ — 290° и СВ — 25° . Пластовая отдельность разбивает кварцит на пласты 20 — 30 см мощностью.

Эта же порода обнажается и далее на 4 км по той же дороге к Шокше. Учитывая все выходы, мы получим вокруг Яшезера весьма значительные запасы хорошего строительного камня.

Дальнейшим продолжением этих выходов являются, очевидно, обнажения тех же кварцитов у деревни Ржаной Ручей, через которые получается связь всей этой области с вышеописанными кварцитами с Ладвы и д. Курсельги, а через выходы кварцитов у д. Гузезеро они связываются со свитой тех же пород в районе у Педасельги.

Таржеполь. Область кварцитов шокшинского типа имеет широкое распространение и далее к западу от описанных районов. Ближайшими к линии Мурманской ж. д. выходами являются обнажения в окрестностях дер. Таржеполь (рис. 11). Здесь в 9 км на запад от Таржеполя, на урочище Веде-ручей, наблюдается выход кварцита розово-красного цвета; выход незначительно поднимается над окружающей местностью, но занимает весьма обширную площадь. Падение песчаника на СВ под углом $10-11^\circ$. На поверхности слоев хорошо выраженные грядки ряби крупных размеров. Наблюдаемая пластовая отдельность совпадает со слоистостью породы и дает пласты от 45 — 175 мм. Кроме того, порода разбита двумя системами вертикальных трещин. Простирание одной выражена менее отчетливо с С на Ю. С этой системой совпадает и направление грядок и ряби, вытянутых также с С на Ю. В связи с этим фактом, повидимому, стоит и несовершенство излома породы по данному направлению, получающееся в виде волнистой линии.

Вторая система идет СВ — 60° . Также идут и огромные зияющие трещины, являющиеся главным направлением, по которому происходят обвалы и разрешения обнажения. Дорога к обнажению идет лесом и представляет собой узкую конную тропу.

Само село Таржеполь лежит в 4 км от железной дороги. Условия разработки облегчены существующей отдельностью, разбивающей породу на больших размеров глыбы. По своему характеру и свойствам, кварцит приближается к кварциту Шокши.

Выходы этих кварцитов продолжают далеко на запад, о чем свидетельствуют встречаемые на пути от Таржеполя к Кашканам огромных размеров россыпи кварцитов и кварцевых песчаников, образованных различного размера, но, вообще говоря, очень крупными угловатыми глыбами, говорящими о том, что россыпь произошла *in situ*.

Такие россыпи наблюдаются почти по всему пути между указанными селениями, но наиболее крупные из них встречены от Кашкан на 25 км, на 22 и очень большая россыпь в 10 км на урочище „Ближняя Гюрсельга“. Наконец, не доходя 2—3 км до Кашкан, наблюдается мощная кряжеобразная россыпь из огромных угловатых глыб красивого малиново-красного кварцита, далее к западу переходящая в кряж, образованный коренным выходом и носящий название Сурен-Кузен-Пие. Кряж этот непрерывно тянется на 2 км и подходит почти вплотную к самым Кашканам, входя в состав мощного водораздела, отделяющего бассейн р. Свири от бассейнов рек Шуи, Лососинки и других рек, лежащих далее к северу. Кварциты Сурен-Кузен-Пие простираются СЗ—320°, падение их на СВ под углом 33—43°. С этим же направлением совпадает и пластовая отдельность. Пласты от 1 до 30—40 см. Вертикальная система трещин идет СВ—40° и падает на ЮВ под углом 80°. Есть прослои с редкой галькой белого кварца, величиною с куриное яйцо.

Кашканы. Район этого селения также представляет большой интерес с точки зрения развития здесь кварцитов. Кроме вышеуказанного подходящего к самому селению кряжа Сурен-Кузен-Пие, в окрестностях Кашкан имеется еще ряд обнажений этих же пород. Так, на СЗ—320° от Кашкан, на урочище Рауконоть, выход светлого розовато-серого кварцевого песчаника, обратившегося в верхних частях в огромную россыпь. Порода обнаруживает слоистость, часто на поверхности слоев грядки ряби. Нередки жилки белого кварца. В зальбанде этих жилок порода приобретает иногда ясное брекчиевидное строение. Падение кварцита на СВ под углом 55°. Пластовая отдельность падает на ЮВ—250° под углом 45°. Выход тянется на километр и возвышается над прилегающей низиной метра на 43. Тип кварцита совершенно тот же, как и в обнажениях у сс. Ладвы, Ровского и др., и очевидно обладает теми же техническими свойствами.

Километрах в 9 от Кашкан, вверх по р. Важинке, находится также целый ряд обнажений различных оттенков красных кварцитов типа Шокши. Первые выходы этих пород появляются у водопада Мурнокаже, где река прорезает довольно высокие, до 10,5 м, кварцитовые скалы. У самого водопада на левом берегу кварцит обнаруживает простираение СЗ—350°, падение на СВ—30° под углом 65—74°. Порода разбита трещинами, дающими параллелепипедальную отдельность. Одна система простирается СЗ—330° и падает на ЮЗ под углом 36°, другая идет с запада на восток, падая на север под углом 70°, третья падает на СЗ—355° под углом 78—80°. Порода колеблется в своей окраске, в общем приближаясь к разным оттенкам красного цвета. Среди кварцита наблюдаются прослои темно-вишневого сланца и прослои с гальками белого стекловатого кварца. Иногда в породе заметна легкая оталькованность; местами отчетливо выражена сланцеватость,

совпадающая со слоистостью. Ниже водопада порода сильно сланцевата (правый берег). Направление сланцеватости идет СВ—345°, падает на ЮЗ—225° под углом 36°. Трещины отдельности идут с запада на восток, падая на юг под углом 80°. Простираание второй системы СЗ—335°, падение СВ под углом 48°. Простираание самого кварцита здесь СЗ—338°, падает СВ под углом 50°. Замеренное тут же простираание плоскостей сланцеватости, принимающей здесь вертикальное направление, дало СЗ—322°. Таким образом, порода, сохраняя в общем везде свое СЗ простираание и СВ падение, обнаруживает некоторые колебания в абсолютной величине углов; изменение в направлении сланцеватости также улавливается вполне определенно.

Порода ниже водопада настолько сильно сланцевана и разбита трещинами отдельности, что совершенно теряет свою монолитность и распадается на неправильной формы, сравнительно небольшие куски. Под микроскопом порода обнаруживает местами ясно выраженную катакластическую структуру с волнистым погасанием кварцевых зерен.

Таким образом, как строительный материал, порода на данном участке не может считаться удовлетворительной. Но более мягкие, частью глинистые, частью тальковые прослои употребляются населением сел. Кашкан в качестве недурного точильного камня.

Кварцит выше водопада приближается по своему характеру к шокшинскому, обладает плотным сливным строением и представляет хороший строительный материал. Запасы его здесь огромны.

Выше водопада начинается ущелье среди скал кварцита; его направление СЗ—355°. Далее оно, постепенно расширяясь, все более и более отходит от реки и наконец совершенно теряется из виду. Непосредственно в русле реки и по правому берегу р. Важенки выходы кварцита появляются километра на три выше водопада Мурнокаже. Это невысокий и небольшой выход кварцита. Его падение здесь на ЮЗ—265° под углом 30°, т. е. почти на запад. На поверхности слоев наблюдаются ясно выраженные грядки ряби. Трещины, разбивающие кварцит, простираются: одна система СЗ—330° с падением на СВ под углом 78°, другая с З на В с падением на С под углом 80°. Кварцит обычного типа. Выход, очевидно, имеет продолжение под прикрывающим его наносом.

В 4 км выше Мурнокаже начинается огромное ущелье Генсой-сельга, проходящее среди утесов и россыпей все того же красновато-розового кварцита, местами переслаивающегося с кварцевым конгломератом. Ущелье это, по которому протекает р. Важенка, тянется километра на 1½ в направлении с З на В. Местами оно стеснено коренными выходами кварцитов, возвышающимися на 50—65 м над рекой; местами же оба склона долины покрыты колоссальными россыпями из крупных, иногда до 10 куб. м размером, угловатых глыб кварцита.

В начале ущелья, считая снизу от водопада Мурнокаже, по левому берегу Важинки, в кварците наблюдаются хорошо выраженные две системы вертикальных трещин, разбивающих его на различной величины, более или менее правильные глыбы. Одна система простирается с З на В и падает к Ю под углом 85° , другая идет перпендикулярно к ней с С на Ю и падает к З под углом 70° . Третья система трещин совпадает со слоистостью породы. Выше по тому же левому берегу кварцит падает на СВ— 65° под углом 40° , с этим же направлением совпадает и пластовая отдельность. Толщина пластов колеблется от 88 до 355 мм. Как и в других местах, по плоскостям наложения наблюдаются грядки ряби. Направление вертикальных трещин отдельности здесь СЗ— 275° и ЮЗ— 185° , падение от 70 до 80° . Наблюдаемые прослои конгломерата образованы крупной галькой белого стекловатого кварца, достигающего до 130—177 мм в диаметре: в качестве цемента служит тот же песчаник.

Выше, по правому берегу р. Важинки, выходы того же кварцита. Простирание его СЗ— 350° , падение на СВ под углом 35° .

В $\frac{1}{2}$ км от Генсой-Сельги, вверх по реке, на урочище Сурвойя, или на „Хайгорском устье“, от которого Генсой-Сельга отделена тихим Сор-Плесо, также выходы красного кварцита. Простирание кварцита здесь не постоянное. В самом верхнем пороге кварцит падает СВ— $70-80^\circ$ под углом $5-7^\circ$, но в небольшом выходе, метров на 100 ниже по реке, падение того же кварцита на СЗ— 345° под углом 25° . На пластах кварцита хорошо выражены грядки ряби. Отдельность на верхнем пороге идет вертикально СЗ— 280° и СЗ— 345° , кроме того присутствует пластовая отдельность.

Таким образом, в верховьях р. Важинки мы имеем целый ряд исключительно крупных выходов кварцита, по своим свойствам и характеру приближающегося к шокшинскому. Запасы этой породы здесь колоссальны. Но значение ее, как строительного материала, для настоящего момента низводится почти что к нулю полной изолированностью месторождений от промышленных центров, бездорожьем, малой населенностью и другими аналогичными факторами экономического значения, заставляющими рассматривать все кварциты Кашканского района лишь как резервный материал для далекого будущего.

Чтобы закончить описание области распространения кварцевых песчаников шокшинского, шелтозерского и каменноборского типов, которые могут быть объединены под общим названием Онежских кварцито-песчаников, необходимо упомянуть о южной границе распространения этих пород. Вышеупомянутое месторождение Ровское на р. Свири, самое важное из всех разрабатываемых, не определяет границы общего распространения кварцитов и песчаников на юг. Выходы последних наблюдаются и по левому берегу р. Свири.

Юксовский Погост. Одно из них упоминается еще Гельмерсеном¹⁾ и лежит вблизи Юковского Погоста, и в последнее время описано В. Н. Вебером²⁾. Описывая это месторождение, Гельмерсен указывает, что песчаники обладают кирпично-красным или земляничным цветом, трещиноваты, ломаются на правильные плиты толщиной от 45 до 220 мм и длиной до 1,2 м; падение его СВ—30° под углом 20°. То же в общем отмечает и В. Н. Вебер: выходы песчаника нащупываются на площади поперечником в 650—850 м, скалы возвышаются в общем всего лишь на 1 метр и разбиты на глыбы. Падение его колеблется СВ—45° под углом 16°, и СВ—50° под углом 18°. Песчаник без признаков слоистости, но местами с кварцевой галькой. Этим месторождением определяется южная граница известных до настоящего времени выходов песчаника.

К востоку от Юковского выхода кварцитов, породы эти появляются в верховьях р. Свири и по берегам Онежского озера около сел. Вознесенья. Здесь имеются два выхода: один к югу от Вознесенья на 4-ом километре по дороге к д. Оште. Это небольшой выход, расположен между дорогой и озером. Он представляет небольшую плоскую возвышенность розоватого кварцита. Порода разбита отдельностью; трещины идут СЗ—157° и СВ—42°. Падение пластовой отдельности на запад под углом 11°.

Вознесенье. По своему строению и составу порода у Вознесенья приближается к кварцитам с. Ровского. Структура породы зернистая, и, как в Ровском кварците, здесь также местами исчезает различие между цементом и зернами: порода переходит в настоящий кварцит, обнаруживая отчетливое нарастание зерен кварца за счет перекристаллизованного цемента. Господствующей составной частью является кварц. Его зерна в большинстве случаев непосредственно соприкасаются друг с другом, но иногда они разделены небольшими участками скоплений мелких чешуек слюды. Первичная форма зерен была отчетливо округленной, о чем свидетельствуют окаймлявшие их оторочки из пылевидных скоплений окислов железа, сохранившиеся до настоящего времени. Вследствие позднейшего нарастания зерен и взаимного их соприкосновения, форма их преобразовалась в неправильную, угловатую. Отличительной особенностью зерен кварца является присутствие в них темных, мутных смаговидных включений, состоящих из мельчайших линейно-расположенных пылевидных скоплений окислов железа. Кроме кварца, в породе содержатся в ограниченном количестве зерна горных пород: различных кварцитов, кремнистого сланца, иногда

¹⁾ Helmersen. Geolog. u. physiko-geograph. Beobachtungen im Olonezer Bergrevier. 1882.

²⁾ Вебер, В. Н. Материалы к геологии юго-восточной части 40 листа. Изв. Геол. Ком. 1921 г., т. XL, стр. 103. Его же. Материалы к геологии 40 и 41 листа. Изв. Геол. Ком. 1925 г., т. XIII, № 7.

зерна этих пород, почти черные от обилия в них непрозрачных, вероятно углистых включений; полевой шпат, повидимому, отсутствует. В небольшом количестве присутствуют хорошо окатанные зерна руды. Интересно отметить, что в рассматриваемой породе, в отличие от других аналогичных ей разностей, присутствуют бесцветные зерна граната; они часто очень хорошо окатаны, но иногда имеют угловатую форму, а разрушаясь, приобретают причудливую неправильную форму. Бесцветная слюда, в виде скоплений из тонких чешуек, то обволакивает зерна, то заполняет промежуточные между зернами участки. Крупность зерна породы обычная.

Второй выход на правом берегу р. Свири почти в районе самого Вознесенья (рис. 7) на урочище Карьежка у ремонтных мастерских Водного Транспорта. Выход этот представляет на незначительном пространстве вскрытую узкую зону серого плотного кварцита, обнажающегося в основании диабазового кряжа непосредственно в зоне контакта обоих пород. Взаимоотношение пород то же, которое обычно наблюдается на западном берегу Онежского озера между интрузивными габро-диабазами и кварцитами и кварцевым песчаником. Кварцит Карьежки, вследствие ограниченности выходов, не может иметь серьезного практического значения. Не может быть практически использован также и выход красноватого кварцита, лежащего ниже по течению р. Свири километрах в 4 от Вознесенья и известного под именем „Плиты“. Это—плоский выход, пересекающий русло Свири, и, постепенно возвышаясь, уходящий под четвертичный нанос на правом берегу реки.

К северу от Вознесенья начинается свита серых кварцевых песчаников типа Рыбреки, к которым они и примыкают через выходы у Гимреки и Другой Реки.

Г и м р е к а. Наиболее значительное развитие кварцевых песчаников сосредоточено около Гимреки. Здесь они обнажаются в основании мощного Гиморецкого кряжа и прослеживаются вдоль этого массива на всем его протяжении. Кряж этот расположен между сел. Гимрекой (рис. 7) и Подщелейками, и в верхней своей части сложен габро-диабазом, тогда как основание его образовано кварцевыми песчаниками, переходящими в зоне контакта в кварциты. Меньших размеров выходы этих же пород обнажаются у маяка Самбо, в дер. Подщелейках, на Каларучье и на р. Коровьей. Однако, все эти мелкие выходы, вследствие ограниченности своих запасов, имеют второстепенное значение. Кварцит, взятый вблизи контакта из главного массива, оказался весьма чистой разностью. Зерна угловатые, зубчатой формы, плотно прилегающие друг к другу. Есть прослойки, содержащие между зернами кварцита чешуйки слюды и хлорита. В виде мелких точек по породе разбросаны заключенные в нее окислы железа. В общем, эта разность, как по составу, строению, так, очевидно, и по свойствам, приближается к остальным вышеописанным разностям западного побережья Онежского озера.

Северный район.

Второй район распространения кварцитов лежит к северу от Онежского озера (рис. 18). Внешним признаком кварцитов этой области является их белая, сахароподобная окраска и большей частью сливное строение. Первые более или менее значительные выходы этих пород появляются около сел. Чебино и Медвежьи Горы, и по мере движения к северу приобретают все более и более мощное развитие. Было бы невозможно перечислить всю массу выходов этих пород. Но ввиду значительной однородности и выдержанности типа этих кварцитов, в этом и не является существенной необходимости, так как для ясного представления о значении этих пород и распространенности их разновидностей совершенно достаточно дать лишь характеристику их важнейших типов и определить границы наиболее важных районов. Несомненно, что наиважнейшим из всех районов является Сегозерский, как по качеству развитых здесь пород, так и по своему положению относительно путей сообщения.

Породы этого района уже неоднократно затрагивались мною по различным поводам, и многие из них были довольно детально рассмотрены.

Нижеприводимое описание поэтому имеет своей целью, с одной стороны, систематизировать имеющиеся о них данные, с другой стороны, насколько возможно, расширить их и дополнить.

По южному берегу Сегозера имеется целый ряд более или менее значительных размеров обнажений кварцитов (рис. 17).

Вида-Ниemi. Самым восточным выходом из группы этих пород является, повидимому, обнажение, расположенное по западному берегу Великой губы в небольшом заливчике, носящем название Копыто, на западном берегу которого и расположены выходы кварцита на мысе Вида-Ниemi. На самом берегу выходы не отличаются большими размерами, но дальше в глубину леса переходят в более крупные. Кварцит разбит пластовой отдельностью. Трещины в породе заполнены стекловатым кварцем. Местами кварцит переходит в более крупнозернистую разность. Порода под микроскопом обнаруживает неравнозернистую структуру. В ней можно ясно отличить более крупные, до одного мм в диаметре, волнисто погасающие, неправильной формы зерна кварца, иногда с раздробленной периферической частью, заключенные в мелкозернистую массу из скоплений зубчато-оконтуренных зерен кварца с диаметром около 0,03 и мелких чешуек слюды. Кварца в породе 84,37%, слюды 15,63%. Несколько севернее кварцит переходит в другую разность, менее богатую слюдой. Эта разность представляет агрегат мелких зерен кварца, 0,1—0,2 мм в диаметре, местами смешанных

с чешуйками слюды. Среди этой мелкозернистой массы лежат крупные, в 2—3 мм длиной, зерна кварца. На крупных зернах отчетливо обнаруживается волнистое погасание и сильно выражены явления раздробленности. На мелких зернах эти явления не заметны. Слюда в породе распределена неравномерно. В породе часто встречаются прослои

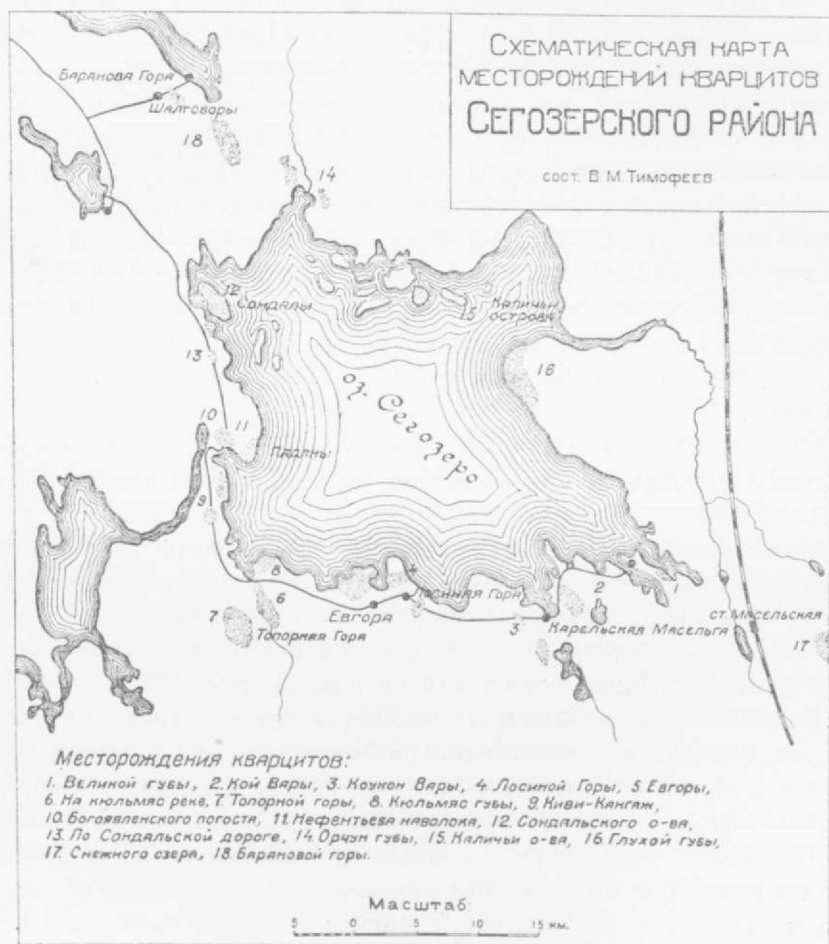


Рис. 17.

кварцевого конгломерата. Порода разбита отдельностью на очень толстые пласты. Поверхность излома часто неровная, с „заколом“. Все это делает пригодность данной разности, как строительного материала, весьма сомнительной. Несколько южнее лежит аналогичное месторождение Каби-Вара.

Кой-Вара. Следующим из наиболее крупных выходов кварцитов южного берега может быть отмечен кряж Кой-Вара, расположенный

к СВ $75-80^\circ$, в $1\frac{1}{2}-2$ км от дер. Карельской Масельги. В юго-восточной части этой горы, возвышающейся на $50-65$ м над Сегозером, развит горшечный камень, а в северо-западной, достигающей значительной высоты, господствует белая разность кварцита. Кряж вытянут с СЗ на ЮВ. В основании горы белая сливная разность, переходящая выше в сланцеватую. На вершине опять появляется плотная, но крупнозернистая разность. В кварците хорошо выражена отдельность. Простираие одной системы трещин СВ -80° , падение вертикальное; второй СЗ -340° , падение вертикальное, и третьей простираие СЗ -353° , падение ЮЗ -263° под углом 14° . С трещинами, идущими СВ -80° , совпадает простираие, наблюдающееся в породе кварцевых жил. Кварцевые жилы наблюдаются также и по сланцеватости породы, идущей в сев.-зап. направлении. Толщина жилы $2-3$ см. Местами кварцит приобретает розоватый оттенок. В юго-восточной части кварцит переходит в конгломерат с галькой кварца и кварцитовым цементом. Переходы одной породы в другую совершенно последовательны. Слои конгломерата поставлены на голову. В южной части горы появляется горшечный камень. Его простираие СЗ -340° и падение к западу под углом 60° . Все эти породы представляют одну общую свиту. Далее на ЮВ идут горизонты.

Микроскопическое исследование кварцитов Кой-Вары показывает в нем отчетливо зернистую структуру. Преобладает явно кварцевая составная часть, на долю которой приходится около 88% всей породы, тогда как на промежуточный связывающий зерна кварца тальковый цемент, приходится только 12% (по объему). Зерна кварца имеют удлиненную неправильную форму с зазубренным краем. Длина диаметра зерен достигает до $2,25$ мм. В породе наблюдается ориентировка зерен кварца по их длине. Они обнаруживают ясное волнистое погасание. Большинство зерен содержит линейно расположенные, бурочерные, пылевидные включения, повидимому, принадлежащие к соединениям железа. Зависимости между ориентировкой включений в отдельных соседних зернах не замечается. Очевидно, включения эти представляют в кварце явление первичное, и возникновение их относится к моменту формирования не настоящего кварцита, а той исходной первичной породы, которая дала материал для образования кварцевых зерен, послуживших материалом для образования кварцита. Зерна то непосредственно прилегают друг к другу, то имеют тонкую промежуточную прослойку из чешуек талька.

Местами порода приобретает сильно выраженную неоднородность и неравномерность своей структуры, проявляющуюся в появлении среди общей крупно-зернистой массы участков мелкозернистых, состоящих из зерен кварца с ветвисто-зазубренными краями и сильно выраженным волнистым погасанием. Тальк в этой разности отходит на второй план и появляется спорадически, но здесь в несколько боль-

шем количестве появляются окислы железа. В общем кварцит Кой-Вары довольно однороден, чист и постоянен в своем составе. На это указывает и испытание данного кварцита на растворимость в кислотах, давшее среднюю из 3-хсуточной обработки азотной кислотой растворимость 0,15%, упавшую в дальнейшем до 0,045%.

Запас породы весьма значителен и измеряется сотнями тысяч кубов. Условия разработки вполне благоприятны. Работы могут вестись открытым разномом и выработанный материал спускаться прямо к озеру, откуда водным путем доставляться непосредственно к железнодорожному пути. Близость селения обеспечивает до известной степени рабочие руки. До настоящего времени месторождение не разрабатывалось.

Коукон-Вара. Указанным месторождением далеко не исчерпываются все запасы кварцитов района с. Карельской Масельги. Как на такие резервные запасы тех же кварцитов можно указать на выходы в виде небольших размеров кряжика Коукон-Вара. Порода этого месторождения того-же характера, как и на Кой-Варе, и сложена теми же минералами с той лишь разницей, что структура ее производит впечатление большей раздробленности породы, а крупные зерна кварца лежат изолированно друг от друга, погруженные в мелкозернистую массу кварца и талька. Зерна кварца дают отчетливо волнистое погасание, они имеют резко зазубренные края и часто принимают весьма причудливую и неправильную форму.

Точно так-же по дороге из Карельской Масельги в Евгору встречаются небольшие выходы тех же кварцитов.

Евгора и Лосиная Гора. Следующим пунктом сосредоточия белых кварцитов является район сс. Евгоры и Лосиной Горы, расположенный также по южному берегу оз. Сегозера, несколько западнее Карельской Масельги.

Здесь имеется целый ряд выходов кварцитов и измененных кварцевых песчаников; среди них существенную роль играют и белые кварциты, представляющие наиболее чистый и ценный материал.

Из выходов этого типа кварцитов можно указать прежде всего на небольшой плоский выход в 1 км к востоку от дер. Лосиной Горы, пересекающий почтовый тракт. Это — белая мелкозернистая плотная разность. Простираение ее с ЗСЗ на ВЮВ. Кварцит сильно разбит пластовой отдельностью, толщина пластов от 2—3 до 15—20 см. Форма слагающих породу зерен для крупных из них — округлая, для мелких — в большей или меньшей мере угловатая. Величина последних колеблется в пределах от 0,03 до 1,25 мм. В породе отчетливо улавливаются чередующиеся друг с другом полосы из более мелких и более крупных зерен, чем и обуславливается слоистость породы; в остальном отношении строение породы однородное. Зерна редко непосредственно соприкасаются друг с другом; они обычно отделены узеньким прослоем массы, состоящей из чешуек слюды, представляю-

шей цемент породы. Кварц составляет 91,7%, а цемент 8,3%. Изредка попадаются отдельные измененные зерна полевого шпата. Сильная трещиноватость породы, повидимому, исключает возможность получения отсюда значительных монолитов. Месторождение лежит недалеко от берега озера.

Между дер. Лосиной Горой и Евгорой, к югу от почтовой дороги, на мысе Сонданаволок, имеется также выход белого кварцита, принадлежащего к той же самой свите. Цвет кварцита серо-белый. Слои падают на СЗ — 300° под углом 40°.

В окрестностях деревни Евгоры, невдалеке от берега, на урочище Оксоя, обнажаются серые разности кварцита, к западу переходящие в плохо сцементированные разности. Простираение их с СЗ на ЮВ. Местами среди них наблюдаются прослои сланцев, близкие к предыдущей разности, обнажаются в самой горе Евгоре и соседней с ней Вой-Варе.

Порода последнего месторождения под микроскопом представляет остроугольные, неправильной формы обломки кварца, отчасти полевого шпата, погруженные в массу мелкозернистого цемента, составляющего весьма значительную часть породы и состоящего из иголок слюды. Кроме того в породе присутствуют правильно расположенные пятна, образованные скоплениями бурых окислов железа.

Гораздо более высокого качества кварцит наблюдается в кряже Уккошина. Он имеет белый цвет и плотное сливное строение. Кварцит обнажается в виде ряда небольших площадок, по несколько квадратных метров каждая. Полное тождество кварцитов в этом выходе дает основание считать их отдельными частями одного обширного выхода, заключающего в себе значительные запасы строительного материала.

Лежащий далее к западу кряж Тахко-Вара сложен в верхних своих частях также из белого кварцита. Порода разбита пластовой отдельностью, толщина пластов в нижней части обнажения до 50 см, простираение их с СЗ на ЮВ, падение на СВ под углом 25—30°. В этом же направлении, повидимому, простираются и сами кварциты. Среди плотной разности кварцита встречаются прослои с менее плотным строением, а также прослои сланцев до 2—3 см толщиной. В нижних частях горы кварцит обнаруживает тонкослоистую отдельность и переходит в красноватую разность. Далее к западу, в крест простираения кварцита, в основании горы появляется гранит, прикрываемый, очевидно, кварцитом.

Микроскопически кварцит Тахко-Вары напоминает породу Лосиной Горы. Здесь также наблюдается значительное колебание в размере зерен от 0,02 до 1,4 мм. Форма зерен преобладает зубчатая, но более крупные зерна имеют обычно округлый контур. На многих зернах видно позднейшее нарастание кварца, обнаруживающееся, как обычно, присутствием внутри кристалла венчика из пылевидных вклю-

чений, воспроизводящих первичную форму зерна. Зерна отделены друг от друга массой цемента, состоящей из мелких иголочек слюды. Общее количество кварца 80,71% и цемента 19,29%.

Далее, по направлению к почтовой дороге, кряж Тахко-Вара переходит в другой значительного размера кряж, носящий название Пай-ваары. Кряж этот подходит непосредственно к почтовой дороге в 4 км от д. Евгоры, около озера Суксенги. В строении этого кряжа также принимает участие кварцит. Основание кряжа сложено гранитом и гранито-гнейсом с чередованием участков различной структуры. Прости- рание гранито-гнейсов здесь СВ — 45°; они поставлены на голову. Выше по горе простираение сменяется СВ — 20°. На вершине горы обнажается кварцит, несогласно налегающий на гранито-гнейс. Падение кварцита на СВ — 20 — 25° под углом 10 — 35°. Кварцит обычного типа, местами сильно сланцеван. Кварцит переслаивается с крупнозернистыми раз- ностями, содержащими зерна величиной с гравий, и с конгломератами. В западной части горы кварцит падает СЗ — 355° под углом 30°.

Таким образом, как в простирании, так и в величине угла паде- ния, в данном месторождении наблюдается некоторое колебание.

К ю л ь м я с - р у ч ь е й. Наконец, по тому же южному берегу Сегозера, на 12 км от д. Евгоры к Паданам, опять сосредоточен целый ряд выходов кварцитов, из которых многие сложены весьма чистыми разностями. Так, довольно крупный выход белого сливного кварцита находится по пра- вому берегу Кюльмяс-ручья; выход этот известен под названием „У мельницы“. Кварцит разбит резко выраженной отдельностью, раз- деляющей породу на тонкие в 10 — 20 см пласты, а местами на плитку в 1 — 1½ см. Присутствуют также в большом количестве трещины, заполненные кварцем, часто переходящие в мощные жилы. Кварцит, слагающий этот выход, в общем плотный и стекловатого вида, но, как показывает микроскопическое исследование, в нем есть прослои и менее плотные. Сливная разность под микроскопом представляет собой почти сплошную массу зерен кварца, плотно прилегающих друг к другу; лишь местами между ними зажаты чешуйки слюды, в общей сложности составляющие около 1% в породе. В породе замечается ориентировка в расположении зерен кварца по их длине, отчего она приобретает сланцеватый характер (табл. I, рис. 5). Форма зерен угло- ватая. Кварц содержит много пылевидных включений, линейно распо- лагающихся внутри зерен (табл. II, рис. 10). Размер зерен от 1 мм до 0,03.

Но эта сливная разность переходит в менее плотные того же состава, но с большим количеством связующего вещества, а именно, цемент здесь составляет 6,97%, а кварц 93,03%. Размер зерен коле- блется от 0,69 до 0,03 мм. Многие из зерен кварца несут резко выра- женное волнистое погасание, при этом волнистость в большинстве зерен проходит перпендикулярно сланцеватости, хорошо улавливаемой

по расположению чешуек слюды. С последней, повидимому, совпадает и первичная слоистость породы, о которой можно судить по чередующимся полосам из более крупных и более мелких зерен кварца. Рассматриваемая порода в общем должна быть признана за хороший и чистый кварцит и отнесена к разряду лучших кварцевых материалов района. Ее строительные качества умаляются присутствующей в ней тонкой пластовой отдельностью, а также трещиноватостью в вертикальном направлении. Условия транспорта, благодаря береговому расположению выхода, вполне благоприятны. Разработка месторождения также не должна представить затруднений.

По левому берегу ручья также имеются выходы кварцитов, не менее высокого качества. В губе, в которую впадает ручей, по берегу также обнажаются в нескольких местах кварциты, на которые налегает темный кирпично-красный сланец; между ними зона более темного кварцита. Простираение этой свиты СВ и падение на СЗ под углом 42—56°. Строительные качества этих разностей ниже.

Топорная Гора. Интересным районом с точки зрения развития кварцитов представляются окрестности дер. Топорной Горы, лежащей километрах в 3¹/₂ на ЮЗ от только что описанных выходов „У мельницы“. Здесь имеется ряд обнажений белых кварцитов. Так, на урочище Куреншан-сельге обнажается совершенно сливной плотный белый кварцит. Выход представляет два небольших бараньих лба. Обнажение разбито большим количеством трещин, но есть отдельные участки, довольно значительных размеров, где порода обнаруживает достаточно компактное строение. Весьма вероятно, что с глубиной количество трещин уменьшится. Кроме этих выходов, выступают кой-где местами небольших размеров площадочки тех же кварцитов, что дает основание считать, что вся Топорная Гора сложена этой же породой. Район Топорной Горы значительно возвышается над Сегозером, и дорога имеет постепенный спуск к озеру.

Доставка материалов отсюда должна вестись сначала на Сегозеро гужем около 3¹/₂ км, а затем водным путем, к пристани в Великой губе. Технические условия разработки такие же, как и в других частях Сегозера, но рабочих рук непосредственно в районе Топорной Горы, состоящей всего из нескольких домов, недостаточно. Использован камень может быть для разных целей, начиная от применения в качестве грубого строительного материала, вплоть до применения в качестве кислотоупорного материала.

Микроскопическое исследование образцов с Куреншан-сельги обнаруживает в породе тенденцию к послойному расположению ее слагающих, что обусловлено как ориентировкой пластин слюды, так и однообразной ориентировкой имеющих удлиненную форму неделимых кварца. Главной составной частью породы является кварц, составляющий 98%, тогда как на долю чешуек слюды приходится всего 2%.

Зерна кварца имеют удлиненную неправильную форму с угловатыми зазубренными краями, глубоко врезающимися в соседние зерна. Иногда среди общей массы более крупных зерен кварца встречаются мелкозернистые также кварцевые участки, но всегда более богатые слюдой. Площадь таких участков 3—4 кв. мм, диаметр зерен кварца 0,03—0,04 мм, и содержание слюды доходит до 12—13%. Такие обогащенные слюдой участки, однако, редки. Диаметр зерен общей массы породы колеблется от 0,03 до 1 мм. Некоторые зерна кварца обнаруживают волнистое погасание.

Кроме того, как в промежутках между зернами, так и внутри некоторых индивидуумов кварца, наблюдаются скопления пылевидных, темных, мутных включений. Таким образом микроскопическое исследование показывает, что кварцит Топорной Горы достаточно чист и имеет структуру, обеспечивающую значительную его прочность.

На 13-м километре между селом Евгорой и Паданами, у самой дороги, небольшой выход белого кварцита. Далее к западу он сменяется свитой чередующихся между собой слоев красного и серого кварцита. Свита эта простирается СВ—60°, падение на СЗ под углом 17°.

Несомненно, что детальные исследования юго-западной части Сегозера могут обнаружить здесь еще многие выходы различного характера кварцитов.

По дороге к Паданам, по западному берегу Сегозера, также встречаются небольшие выходы кварцитов. Так на 19 км от д. Евгоры, в $\frac{1}{2}$ км от берега, небольшой выход белого, зернистого строения кварцита. Обнажение разбито трещинами. В обнажении у дороги в небольшом бараньем лбе сланцеватость идет СВ—60°. Направление ледниковой штриховки СЗ—330°.

Киви-Кангаж. Наибольшее количество обнажений кварцита имеется около самого с. Падан. К югу от этого селения лежит большой кряж Киви-Кангаж, длиной около четверти километра и шириной м 100—130. Кварцит белый, преобладает сливная разность. Простирание СВ—15°, падение на ЮВ под углом 35°. Во многих местах на поверхностях наслоения хорошо выраженные крупные широкие грядки ряби. Выход обработан ледником и имеет форму бараньего лба. Высота кряжа над озером м 30—40. Верхние части выхода разбиты трещинами, но правильной системы трещин, проходящих по всему обнажению, не наблюдается, и, повидимому, это явление поверхностное. Иногда встречаются розоватые прослои. Гора расположена около озера и круто к нему спускается. Залив в данном месте глубок и удобен для стоянки судов. Вероятный запас камня здесь около 5—6 тысяч кубов. Непосредственное соседство большого селения ставит это и другие месторождения Паданского района, в отношении рабочих рук, в лучшие условия, чем остальные пункты Сегозера. В смысле однородности состава и

строения, кварцит Киви-Кангаж, однако, уступает разностям южного побережья Сегозера.

В химическом отношении кварцит Киви-Кангаж можно охарактеризовать следующим анализом, относящимся к чистой разности:

SiO ₂	97,03
Al ₂ O ₃ }	1,85
Fe ₂ O ₃ }	
CaO	нет
MgO	0,21
П. п. пр.	0,24
Сумма	99,33

Микроскопическое исследование анализированного образца устанавливает присутствие в нем только кварца и чешуек сильно преломляющего минерала, который на основании анализа надо отнести к серициту.

В кварците Киви-Кангаж можно выделить две разности: одну более плотную, почти сливную, и другую — менее сливной строения. Лучшая из разностей представляет неравномерно-зернистый кварцит, состоящий из чередующихся полос крупных и мелких зерен кварца. В породе отчетливо видны явления перекристаллизации, проявляющиеся в нарастании кварца и превращении первоначально круглых зерен в неправильной формы индивидуумы с зубчатым краем. Главная составная часть породы — кварц, достигающий 93,57%, и слюда, играющая роль цемента в этой разности, достигает до 6,43%. Зерна кварца обнаруживают сильно выраженное волнистое погасание и раздробленность. Крупные индивидуумы обычно закруглены и часто имеют внутри себя венчик из слюды или мутного пылевидного вещества, воспроизводящий первичную форму зерна. Диаметр зерен кварца колеблется от 0,03 до 1,44 мм. Связь зерен в частях породы, где уже осуществилась перекристаллизация и где структура в большей или меньшей мере может быть названа типичной кварцитовой, достаточно прочная. Это явление обнаруживается в участках наиболее крупнозернистых. Прослой из более мелких зерен имеют большее количество цемента, и благодаря параллельно-линейному расположению слюды напоминают структуру кристаллических сланцев. Сила сцепления зерен в этих прослоях по направлению слоя и перпендикулярно к нему, очевидно, будет не одинаковая. Таким образом, и в этой, в общем плотной и местами совершенно сливной разности все-же наблюдается некоторая степень неоднородности строения. Но кроме этой разности, как выше указывалось, среди кварцита месторождения Киви-Кангаж, присутствуют прослой уже не микроскопического характера, а достаточно значительной мощности, образованные зернистой разностью, гораздо менее прочного строения.

Состав и строение этой разности несколько иные, чем предыдущей. Прежде всего ее структура значительно более мелкозернистая и скорее напоминает песчаник, в большей или меньшей мере метаморфизованный, чем настоящий кварцит. Состав породы также существенно отклоняется от ранее описанной разности.

Кроме кварца, количество которого 78,71%, в породе появляется полевой шпат, составляющий 12,72%. Последний представлен микроклином и плагиоклазом. Цемент породы здесь развит также в большем количестве, составляя 9,57% всей породы. В породе отчетливо различаются зерна и промежуточная цементирующая их масса, образованная слюдой, окислами железа и отчасти мутным недифференцированным веществом. Форма зерен большей частью угловатая, и лишь более крупные из них закруглены. Кварц не обнаруживает никаких следов волнистого погасания или раздробленности, равно как и полевой шпат. Микроклин достигает размерами до 0,08 и отличается прозрачностью и свежестью. Зерна плагиоклаза также свежи и прозрачны, и лишь в некоторых зернах по плоскостям спайности появляется скопление продуктов выветривания. Большей частью зерна кругом охватываются цементирующей массой; непосредственное соприкосновение зерен друг с другом встречается реже. Кроме того по породе разбросаны редкие изолированно лежащие комки, состоящие из скоплений окислов железа и массы темного мутного вещества.

Как видно из вышеизложенного, кварцит Киви-Кангаж обнаруживает значительные колебания своего состава.

П а д а н ы. Из месторождений северного берега Паданского залива можно отметить кварцит Богоявленского погоста и Нефентьева наволока.

Месторождение Богоявленского погоста расположено в северной части залива. Это — довольно значительных размеров выход, частью обнаженный, частью прикрытый четвертичными отложениями. Порода обнаруживает то плотное, сплошное строение, то разбита трещинами на тонкие пласты. Местами ясное чередование сливной и зернистой разности. Кварцит здесь занимает значительную площадь, и с ним связано и ныне разрабатываемое месторождение белого кварцита Бокон-Вара.

В породе Богоявленского погоста еще более отчетливо, чем в разностях Киви-Кангаж, сохранилась структура песчаника (табл. II, рис. 8). Зерна кварца целиком погружены в цемент и значительно раздвинуты друг от друга так, что часто лежат друг от друга на расстоянии 1—1½ мм. Кварц составляет 82,33%, цемент 17,77%. Зерна кварца колеблются в поперечнике от 0,75 до 0,025—0,030 мм, они угловатой формы, крупны как обычно, более закруглены. Волнистое погасание наблюдается крайне редко, лишь на отдельных зернах. Признаков нарастания зерен кварца нигде не обнаружено. Химически кварцит Бокон-Вара может быть охарактеризован следующим анализом:

SiO ₂	98,29
TiO ₂	0,02
Al ₂ O ₃	1,34
Fe ₂ O ₃	0,07
CaO	0,03
П. п. пр.	0,16

Сумма . . . 99,91

Приведенный состав указывает на значительную чистоту даже Паданских разностей, далеко не являющихся лучшими среди кварцитов Сегозера.

Наконец последнее из месторождений этой части Сегозера, а именно, выход кварцита на Нефентьевском наволоке, еще более отклоняется от обычного типа лучших разностей белых сегозерских кварцитов.

В северной части кряжа, около кладбища, обнажается белый с железистыми выцветами зернистый кварцит, с ясно выраженной сланцеватостью, падение последней на С под углом 65°. По направлению к деревне Лахте появляются красные разности кварцита. Эти зернистые разности, повидимому, переходят и на южную сторону губы, обнажаясь около погоста, и вероятно примыкают к вышеописанной группе кварцитов Киви-Кангаж, представляя менее чистые разности той же свиты.

Микроскопическое исследование показывает, что в составе данной породы, кроме кварца, существенную роль играют также слюда и карбонаты. Порода состоит из крупных зерен, образованных то одним индивидуумом кварца, то целым их агрегатом. Как первые, так и вторые зерна в большинстве случаев хорошо округлены. Очевидно, что для образования их служили не только отдельные кристаллы кварца, но также и обломки кварцита. Между этими зернами, лежащими совершенно изолированно друг от друга, находится связующая их масса, в состав которой входят карбонат, слюда и мелкие зерна кварца. Среди цементирующей массы наблюдается параллельная линейная ориентировка; составные части,—главным образом, доломит и слюда. Мелкие зерна кварца в цементе редко, но тоже иногда принимают удлиненную форму.

Слюда и доломит часто очень тесно переплетены друг с другом и развиты приблизительно в равных количествах, они составляют не менее пятой части породы. Количество кварца, включая сюда и мелкие зерна, входящие в состав цемента, может быть определено в 75—80%. В небольшом количестве присутствует гематит.

Кварциты Нефентьева наволока, повидимому, являются породами переходного типа, составляющими связующее звено между описанными кварцитами и настоящими доломитами, в которые они, очевидно, переходят через кварцеватые разности доломитов. Доломиты действительно появляются не в далеком соседстве на лежащем к югу от Не-

фентьева наволока Юльмяк - острове (Северин Сари). Вероятно, более тесной связью именно с этой свитой доломита и обусловлена примесь карбоната в описываемом кварците.

Однако, все вышеприведенные примеси, и особенно карбонаты, значительно понижают качество породы, как строительного камня, и рассмотрение особенностей кварцита Нефентьева наволока представляло интерес не столько с точки зрения его практического использования, сколько в целях освещения одного из особых типов этих пород.

Выходы кварцита паданского типа продолжают и далее на север; так, их можно обнаружить в нескольких местах по дороге между гор. Паданами и сел. Сондалами, как, например, на 10 километров от Падан и ближе к Сондалам.

Сондалы. Крупная группа выходов белых кварцитов находится на самом Сондальском острове, по которому проходят три кряжа, сложенные этими породами: Руен-Вара, Карга-Вара и Пищали-Вара.

Все кряжи имеют форму огромных бараньих лбов и сложены белыми кварцитами. Кроме того на острове имеются еще менее крупные выходы кварцитов, примыкающие к упомянутым кряжам.

Развитые здесь кварциты представляют несколько вариантов, переходящих друг в друга, но в общем приближаются к типу кварцитов Падан. Во всех них отчетливо различаются зерна и цемент породы. Соотношение между последними колеблется. Зерна принадлежат или чистому кварцу, или кварциту; попадают единичные зерна полевых шпатов. Соотношение между количеством зерен кварца и цементом определяется для кварца в 85,09%, а для цемента 14,91%, размер зерен колеблется от 0,02 до 0,87 мм. В другом случае количество, падающее на долю кварцевых зерен, несколько возрастает за счет уменьшения цемента. Зерна кварца имеют неправильную зазубренную форму, большинство из них обнаруживает сильно выраженное волнистое погасание и раздробленность. Структура пород неравномерно зернистая.

Общие запасы кварцита на острове весьма значительны; но по качеству кварцит этого месторождения уступает другим.

Выходы белых кварцитов наблюдаются и на северном берегу Сегозера; так, они обнаружены в полукилометре к востоку от Орчун-губы. Кварцит зернистый и разбит вертикальными трещинами отдельности.

Простирание одной системы трещин СВ — 65°, другой — СЗ — 330°. С северо-восточным направлением отдельности совпадает и простирание рассекающих породу кварцевых жил.

Орчун-губа. Гораздо больших размеров выходы кварцита наблюдаются в глубине Орчун-губы в полукилометре от берега. Среди него наблюдаются прослои красного глинистого сланца: несколько севернее имеются еще выходы таких же кварцитов. Вероятно, эта система

кварцитовых крыжей идет и далее к северу, соединяясь с нижеописываемыми мощными выходами белых сливных кварцитов в районе дер. Барановой Горы. Кварциты Орчун-губы обнаруживают сланцеватость, ее направление СЗ—355°, падение вертикальное. В этом же направлении проходит и одна из систем отдельности; другая, тоже вертикальная, простирается СВ—65°. Простирание кварцита СЗ—300°, падение на ЮЗ—210° под углом 25°. В этом же направлении проходит пластовая отдельность породы.

Восточный берег Сегозера. Через небольшие выходы на Каличьих островах белые кварциты связываются с выходами аналогичных им разностей, обнажающихся по восточному берегу Сегозера. Строение этого побережья мною в общих чертах уже отмечалось ранее ¹⁾.

К северу от губы Пауком-Ваудом, по мере движения к Каличьим островам, развитые по восточному берегу озера зеленокаменные породы сменяются кварцевыми песчаниками и кварцитами. Свита эта почти поставлена на голову, ее простирание СЗ около 315—320°. Во многих случаях на поверхностях наложения отчетливо улавливаются следы волн. В некоторых местах между кварцитами и зеленокаменными породами обнаруживается контакт. По мере дальнейшего движения к северу кварциты приобретают все большее господство. В Глухой Губе к ним присоединяются конгломераты.

Кварциты и кварцевые песчаники восточного берега Сегозера существенно отличаются от вышеописанных кварцитов других частей Сегозера. Они обнаруживают сильное колебание в составе и структуре. Во всех случаях ясно различаются цемент и заключенные в нем зерна. По характеру цемента они несколько приближаются к паданским породам; есть также разности, содержащие в своем цементе карбонаты. Соотношение между количеством цемента и зерен варьирует в самых широких пределах. Количество зерен то играет весьма существенную роль в породе, то низводится до нескольких крупинки, лежащих среди массы мелкозернистого цемента. По минералогическому составу зерна принадлежат почти исключительно кварцу и отчасти кварциту, иногда в небольшом количестве появляются полевые шпаты.

В общем, надо заметить, что эти разности по своим качествам сильно уступают кварцитам западного и южного побережья. Также и условия разработки и погрузки менее благоприятны, вследствие крутого падения слоев и открытых, лишенных удобных стоянок для судов берегов. Несомненно, что, при наличии таких великолепных строительных материалов, как кварциты Кой-Вары, Топорной Горы и других упомянутых месторождений, песчаники и кварциты восточного

¹⁾ В. М. Тимофеев. Геологическая экскурсия в Олонецкую губернию летом 1916 года. Тр. СПб. Общ. Ест. 1917.

берега естественно отходят на второй план и едва ли могут иметь серьезное промышленное значение.

Баранова Гора. Полоса кварцитов, захватывающих западный и северо-западный берег Сегозера, продолжается и дальше к северу, где получает не меньшее, а может быть и большее развитие. Точно так же и к западу до самой финляндской границы идут мощные кряжи кварцитов. К сожалению, за отдаленностью расстояния все эти месторождения едва ли могут иметь промышленное значение, по крайней мере в ближайшее время, хотя многие среди них заключают в себе огромное количество прекрасного материала. В этом отношении следует остановиться на районе Барановой Горы. Здесь, к югу от деревни, идет ряд кряжей, сложенных прекрасными сливными белыми кварцитами, из которых особенно выделяется месторождение Кагра-Кангаж. Слагающий его кварцит отличается большой чистотой и однородностью. Структура породы сливная. Под микроскопом кварцит обнаруживает плотную массу хорошо спаянных зерен кварца (табл. II, рис. 9). В этой массе можно без труда отличить более крупные, в среднем около 0,5 мм в диаметре, зерна кварца, но иногда достигающие и миллиметра, и окружающие их более мелкие — диаметром в среднем 0,05 мм. Связь между теми и другими самая тесная и связаны они друг с другом очень прочно. Края всех зерен зазубрены, и соседние зерна в известной мере внедряются друг в друга. Лишь некоторые из крупных зерен сохранили первичную округленную форму. Мелкие зерна неправильно угловатой, зазубренной формы. Кварц обнаруживает волнистое погасание. Между зернами кварца заключены мелкие чешуйки талькового минерала. Количество последних незначительно и не превышает 2% всей породы.

В общем порода Кагра-Кангаж должна быть признана весьма однородной и чистой. Испытание ее на обработку горячей азотной кислотой обнаружило растворимость всего в 0,06—0,04% за период трех суток, что говорит о высоких кислотоупорных свойствах кварцита Кагра-Кангаж.

Далее к югу, кварциты этого месторождения примыкают к другому кряжу Тарокашки, сложенному также хорошим белым кварцитом, но, как показывает микроскопическое исследование, кварциты этого месторождения все-же уступают предыдущему по плотности и однородности строения. Здесь с большей отчетливостью сохранилась первичная закругленная форма зерен кварца, ясно выделяется цемент и заключенные в нем зерна, точно также и количество талька здесь возрастает. Отношение зерен кварца к цементу выражается цифрами: кварца — 94,37%, цемента — 5,63%. Диаметр зерен кварца от 0,03 до 0,9 мм.

К югу от этих месторождений по направлению к Сегозеру идет ровная, покрытая сосновым бором местность, по которой проходит

зимняя дорога на Сегозеро; этим путем мог бы доставляться, в случае надобности, на Сегозеро и добытый здесь материал.

В окрестностях Барановой Горы имеется и еще несколько выходов кварцита, а также и около находящейся от нее по соседству д. Шалговоры. Породы эти имеют однако менее плотное строение и более зернистую структуру, приближаясь по своему характеру к Паданскому типу. Диаметр зерен кварца от 0,025 до 0,96 мм. Количество зерен кварца в породе 94,28%, цемента — 5,72%.

Породы рассмотренного типа продолжают и далее на север и несомненно могут быть встречены во многих местах. По своей чистоте, однородности и плотности строения особенно выделяются кварциты Куз-наволока. Особенно больших размеров достигает кряж Конди-Вара, лежащий вблизи самой деревни. Такие же кварциты находятся в месторождении Гиржи-Кангаж, а также около селения Шукагора.

Как показывает микроскопическое исследование, породы эти отличаются большой однородностью: так, кварцит Конди-Вара состоит почти исключительно из кварца, зерна которого хотя и сохранили свою округлую форму, но прилегают друг к другу очень плотно и связаны кварцем же. Это же подтверждается и испытанием на кислотоупорность, которая составляет всего 0,01% за трое суток.

Однако, промышленное значение этих месторождений, за их удаленностью от железных дорог и благодаря отсутствию хороших путей сообщения, для данного момента невелико, но их было интересно коснуться, с одной стороны, для полноты описания Сегозерского района, с другой стороны — для примера особенно плотных и чистых разновидностей. Выходы этих и аналогичных пород можно было бы проследить по их общему сев.-западному простираению и еще далее к северу; но, ввиду еще меньшего их практического значения, можно ограничиться лишь общим замечанием, что к западу от Сегозера проходит мощная полоса хорошо развитых, белых, сахаровидных кварцитов, далеко заходящая на север, и, следовательно, на всем этом пространстве могут быть встречены отдельные выходы этих пород, тех или иных строительных качеств.

К западу эти кварциты, через выходы зернистых разновидностей на озере Гис-Ярви, тальковых кварцитов озера Пижанчи и вообще района Селецкого озера, доходят до самой финляндской границы, где их можно наблюдать около сел. Костомуксы и в других местах.

К югу они заходят до Койкоры, Торос-озера, Чумой-горы, Юст-озера, Свят-наволока и Медвежьей Горы.

Медвежья Гора. Кварциты последнего месторождения заслуживают внимания по своей чистоте и однородности. Как в районе самой дер. Медвежьей Горы, так и по дороге от нее к с. Покровскому, имеется ряд кряжей, сложенных белыми, сахаровидными кварцитами. Выходы

последней группы лежат в 4-х километрах к северу от дер. Медвежьей Горы и представляют ряд небольших бараньих лбов, поднимающихся на 1—1,5 м над землей и в длину имеющих 4—6,5 м. Все они представляют лишь небольшие части одного больших размеров кряжа, скрытого на значительном пространстве под четвертичными отложениями. Кварциты здесь переслаиваются с конгломератами; прослой последнего достигают 20—30 см мощности. По мере движения к северу, мощность их возрастает, равно как и вообще увеличивается крупность зерна кварцитов. В конгломерате наблюдаются скопления пирита, в кварците их установлено не было. В южной части месторождения вполне господствует кварцит, в виде плотной сливной, совершенно белого цвета разности. Прослой ее достигают свыше метра мощности; иногда встречаются прослой, окрашенные в слабо-розовый цвет. Запасы кварцита здесь весьма значительны. Простираение породы везде СЗ—330° с падением к СВ под углом 35°. Присутствуют жилы кварца.

В этом же районе имеется еще крупный выход кварцита в 3-х километрах к северу от деревни в горе Симкон-Мяги. Кварцит здесь белый, стекловатый, сливного характера, местами переходит в зернистую разность. Простираение с СЗ на ЮВ. И здесь наблюдаются прослой кварцевого конгломерата; мощность прослая сливной разности до 2 м. Запасы весьма значительны. Кряж, на котором стоит сама деревня, сложен также кварцитом. Кроме того, эти же разности встречены к СВ от деревни на урочище Лявон-Оргон и в других местах. В общем можно сказать, что здесь имеется очень крупная группа месторождений прекрасных, белых, плотных кварцитов.

Среди кварцитов Медвежьей Горы, как показывает микроскопическое исследование, мы имеем те же разности, как и среди наиболее плотных кварцитов Сегозера. В лучших разностях, как, например, сливные прослой в выходах по дороге в Покровское на Симкон-Мяги, мы имеем самый типичный кварцит (табл. I, рис. 4), состоящий почти нацело из чистого кварца. Зерна кварца прямолинейно угловатой или зубчатой формы, прилегают совершенно вплотную друг к другу без всяких признаков цемента и лишь иногда обнаруживают зажатými между ними мелкие отдельные чешуйки слюдяного минерала. Структура неравномернозернистая. Преобладают зерна диаметром 0,2—0,3 мм, но есть и в 0,03 и 1,5 мм. Порода очень чиста и примеси не превышают 1%. Разности менее чистые, как на Лявон-Оргон, так и в кряже самой Медвежьей Горы, содержат значительно больше примесей, обнаруживают часто сланцеватую структуру при том же неравномерно зернистом строении. В них является уже возможность различать кварцевые зерна и связующий их цемент, играющий уже часто существенную роль в породе. Так, в кварците на кряже самой Медвежьей Горы цемент составляет 18,66%, а кварц—81,34%. Диаметр зерен в этой

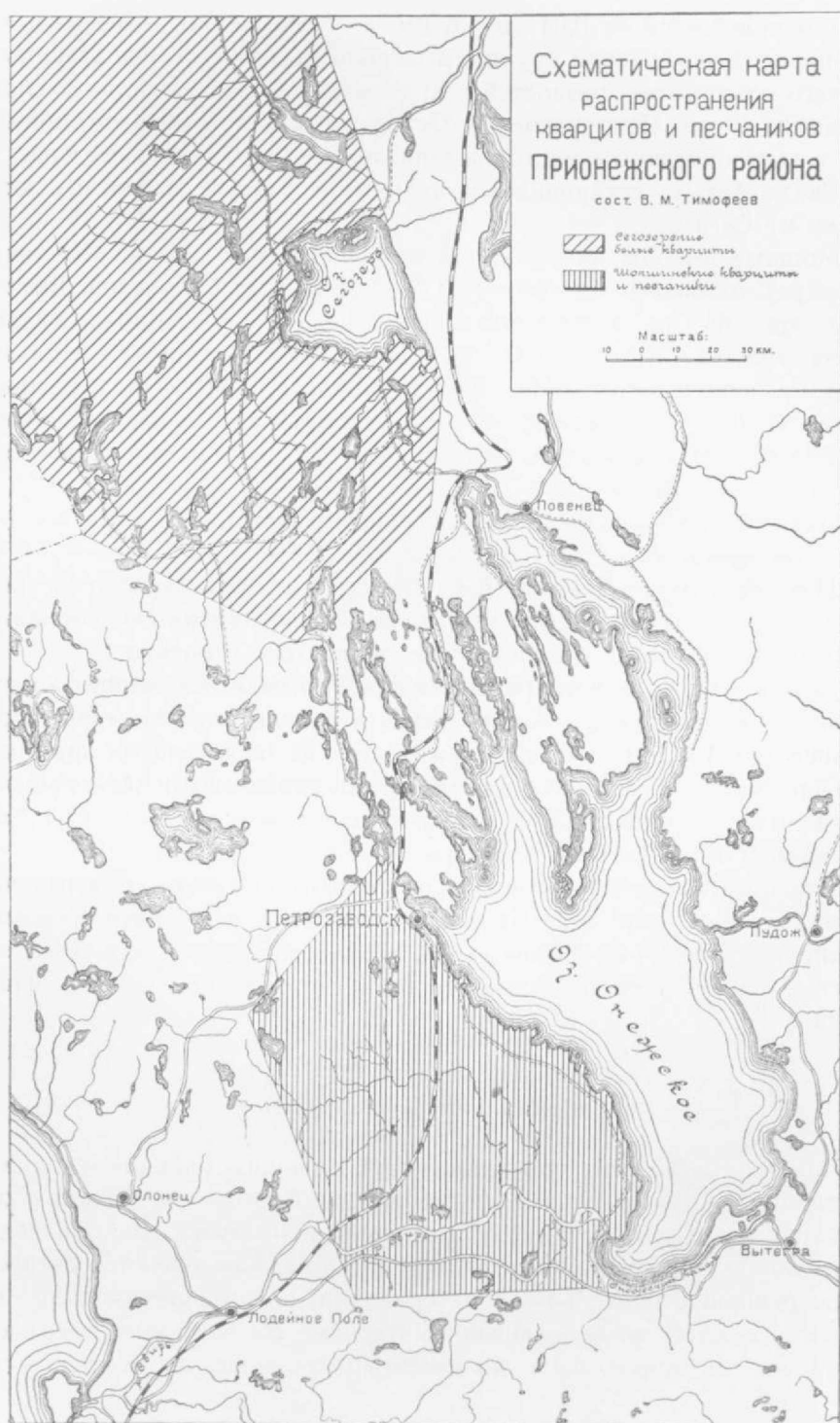


Рис. 18.

разности колеблется от 0,04 до 1,8 мм¹⁾). Несомненно, что детальное изучение этой интересной группы выяснило бы присутствие здесь еще большего количества разностей. Кварциты Медвежьей Горы распространяются к сел. Покровскому и Остречью и, таким образом, примыкают к вышеописанным месторождениям южного берега Сегозера.

Свита белых, сахаровидных кварцитов развита также и к юго-востоку от Сегозера.

Мощные выходы их находятся на южном берегу озера Снежного (Ломозеро), лежащего в 8 километрах от ж.-д. ст. Масельской. Высота кряжа до 65 м, его направление СЗ — 300°. Порода сильно разбита трещинами, одна система простирается с С на Ю и падает к востоку под углом 80—85°, другая — идет с З на В и падает на юг под углом 80°. Пластовая отдельность падает на СВ — 20° под углом 65—70°. Кварцит плотный, мелкозернистый, переходящий в более крупные зернистые разности.

Далее к востоку, около озера Черноезеро, также имеются выходы кварцитов зернистого строения.

Породы эти прослеживаются и между д.д. Телекиной и Петровский Ям, где выходы их перемежаются с зеленокаменными породами. Кварциты здесь белые, сахаровидные, зернистого строения.

Значительным распространением пользуются белые кварциты, переходящие в кварцитовые сланцы, также в районе сел. Надвоиц. Простираение их СЗ — 340°. Они прослеживаются на значительном пространстве, чередуясь с переслаивающимися с ними диабазовыми эйфузивами, диабазовыми сланцами. Они заходят далеко на запад и, вероятно, соединяются с кварцитами Сегозера.

Все вышеизложенное говорит о массовом развитии в центральной части Карелии белых чистых кварцитов и о значительном разнообразии их структуры, формы зерен, характера цемента, что, конечно, влечет за собою и разнообразие свойств породы, как строительного материала.

Месторождения других районов.

Кроме только-что описанных двух больших районов, кварциты и песчаники встречаются и в других местах Прионежья. Однако, они или слишком удалены от путей сообщения и по чисто экономическим соображениям не могут представлять интереса, или являются слишком низкосортными строительными материалами, и при наличии вышеописанных разностей не заслуживают интереса. Из всех этих отдельных месторождений можно было бы остановиться лишь на темных песча-

¹⁾ Испытание лучших разностей кварцитов Медвежьей Горы на кислотоупорные свойства обнаружило растворимость от 0,02 до 0,05%.

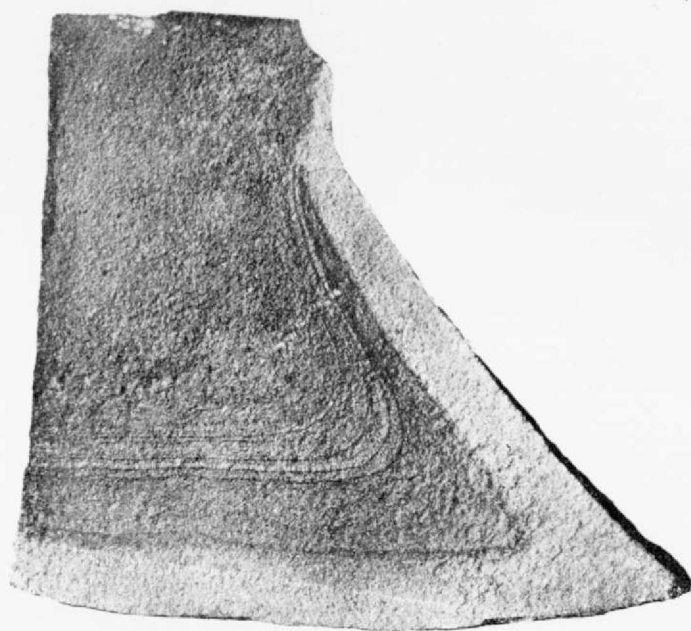


Рис. 19. Матвеева-Сельга. Зональное выветривание в кварците.



Рис. 20. Пластовая отдельность в песчанике Кулмуksy.

никах сел. Кулмуксы, расположенного по восточному берегу Кондопожской губы.

Песчаники этого месторождения приближаются к типу Каменно-борских, но более загрязнены примесями. Они очень удобно расположены на берегу озера, имеют хорошо выраженную пластовую отдельность (рис. 20), облегчающую их разработку, и, вероятно, обладают достаточной прочностью в качестве строительного материала.

Для полноты описания можно еще упомянуть о девонских песчаниках, развитых в южной части области.

Песчаники этого типа хотя и имеют достаточное распространение, однако не обладают высокими строительными качествами даже в наиболее плотных своих разностях.

Они обычно сильно железисты, красного и желтоватого цвета, цемент в них обычно железисто-глинистый, кварцево-железисто-глинистый, иногда с примесью карбонатов. Зерна связаны довольно слабо и песчаники легко раздробляются молотком.

Надо думать, что, при наличии в этом же районе таких высоко-сортных строительных материалов как шокшинский кварцит, девонские песчаники могут получить лишь какое-либо узко специальное применение.

Главное же значение будет всегда за двумя вышеописанными районами — Онежским и Сегозерским.

Общие выводы.

Вышеприведенный систематический разбор отдельных месторождений и районов развития кварцитов указывает, что, за исключением небольшого количества месторождений песчаников и кварцитов переходного типа, в большинстве случаев не имеющих серьезного значения как строительные материалы, все остальные кварциты могут быть связаны с двумя крупными областями развития этих пород: южной, простирающейся к западу от Онежского озера, и северной, занимающей значительную площадь к западу от озера Сегозера и к северо-западу от него, как это видно на приложенной схематической карте.

Области эти, заключающие в себе колоссальные количества разнообразных строительных материалов, отличаются друг от друга, как по типу развития в них пород, так и по своему строению.

Кварциты и кварцевые песчаники этих двух районов по своим важнейшим представителям могут быть объединены в два типа: шокшинско-шелтозерский и сегозерский. Из вышеизложенного видно, что каждым из этих типов охватывается ряд значительно варьирующих разностей, но тем не менее по целому ряду признаков, могущих быть

объединенных между собой и сближенных с одной из этих больших групп.

Общая геологическая и орографическая характеристика северной и южной части Прионежья уже была дана в начале работы, а тем самым в этом отношении были охарактеризованы и две важнейших области развития кварцитов, из которых в южной вполне господствует шокшинско-шелтозерский тип, играя главенствующую роль в строении этого района, тогда как в строении северной части Прионежья столь же существенную роль играют широко здесь распространенные белые, сахаровидные кварциты Сегозера.

Переходя к сводной характеристике каждой из этих групп в отдельности, остановимся прежде всего на шокшинско-шелтозерском типе.

Как выше указывалось, главной областью их развития является западный берег Онежского озера, вдоль которого они тянутся в виде почти непрерывного ряда выходов; но большие площади, занятые обнажениями этих пород, находятся и на значительном удалении от Онежского озера (рис. 18). За пределы распространения этих пород могут быть приняты границы когда-то сделанного казенного отвода месторождений шокшинского кварцита. Естественной границей на востоке является берег Онежского озера и продолжение этой линии на северо-запад до озера Укшозера. На юге, обычно, принимается р. Свирь, но фактически два небольших месторождения лежат южнее этих пределов, а именно, одно в 4 километрах к югу от истоков реки Свири по дороге из с. Вознесенья в Ошту, другое — уже значительно южнее, около Юковского погоста. Существование этих двух месторождений с несомненностью доказывает, что кварциты шокшинского типа переходят через р. Свирь и заходят довольно далеко к югу от нее. В виду этого южную границу их распространения правильнее провести не по р. Свири, а начиная от самой южной оконечности Онежского озера на запад по Свирско-Оятскому водоразделу до верховьев рр. Шакшозерки и Святухи. Рекой Святухой, коленом реки Свири, и р. Важинкой, до самого ее верховья, намечается западная граница развития шокшинских кварцито-песчаников. Условно эту линию можно продолжить на север через Святозеро и группу прилегающих к нему мелких озер. Линия от Святозера на южный конец оз. Укшозера определяет северную границу.

Этими границами довольно цельно охватывается вся область распространения шокшинско-шелтозерского типа кварцитов, также и в остальных отношениях представляющая достаточно хорошо и законченно выраженную группу пород.

Обращаясь к условиям залегания и особенностям развития этой свиты, необходимо прежде всего отметить, что хотя шокшинские, шелтозерские и каменноборские кварцито-песчаники достаточно отли-

чаются друг от друга, как по окраске, так и по своему составу, тем не менее, на основании целого ряда обоюдных переходов, вполне определенно устанавливается их тесная взаимная связь. По существу более обычным и господствующим является тип красного шокшинского кварцита; но в береговой полосе Онежского озера, и особенно в северной его части, господствует шелтозерско-каменноборский тип более грубого грязно-серого кварцевого песчаника и отчасти кварцита. Если исходить из наблюдения, что при сравнительно пологом юго-западном падении восточной части свиты прионежских кварцитов и песчаников, во всех более возвышенных пунктах обнаруживается развитие красных шокшинских кварцитов, а в более низменных — серых шелтозерско-каменноборских песчаников, и что при движении по падению пластов, т. е. в юго-зап. направлении, наблюдается обычно смена серых песчаников красными кварцитами, можно заключить, что серые и желтоватые песчаники представляют более древнюю часть свиты, чем шокшинский кварцит, и стратиграфически являются более низкими горизонтами. Что касается общих условий залеганий всей этой свиты, то в восточной части района, т. е. по западному берегу Онежского озера, слои кварцитов и кварцевых песчаников определенно падают на юго-запад под углами $10—12^\circ$, редко $20—25^\circ$. От этого правила наблюдаются лишь очень редкие отклонения, приуроченные обычно к местам наиболее пологого залегания пластов в $4—6^\circ$, где часто вообще затруднительно точное установление простирания породы. Такие явления были установлены в районе сел. Ладвы, где вообще наблюдается переход в направлении падения кварцитов от юго-запада к северо-востоку, который далее к западу выдерживается с достаточным постоянством, изменяясь лишь в угле наклона, который возрастает по мере движения к западу.

Таким образом, в районе реки Ивины, текущей на юг от с. Ладвы, красные шокшинского типа кварциты и песчаники обнаруживают весьма пологую синклиналь, обусловленную слабым прогибом пластов; ось ее, идущая в северо-западном направлении, совпадает с простиранием кварцитов и, повидимому, постепенно понижается к юго-востоку, образуя таким образом покатое, широкое, с очень пологими краями корыто, по которому и течет река Ивина с ее притоками. В северной части области распространения шелтозерско-шокшинских кварцитов и песчаников — к северу от водораздела бассейнов рр. Свири и Шуи — падение этих пород изменяется в северное, сохраняя те же небольшие углы наклона в $10—25^\circ$.

В западной части района, около сел. Кашкан, были обнаружены места крутого падения кварцитов до $60—70^\circ$ и сильное смятие пород; однако, в ближайшем соседстве наблюдалось также и весьма пологое падение тех же пород. Все эти явления заставляют признать, что свита шелтозерско-шокшинских кварцито-песчаников имеет в общем спокой-

ное, довольно пологое залегание, и случаи отклонения в этом отношении, как это имеет место в Кашканах, носят чисто местный характер, весьма вероятно связанный с процессами дизъюнктивными, как известно, широко развитыми в этой области и сильно усложняющими общую картину залегания пород и затушевывающими их истинное взаимоотношение.

Однако, несмотря на все эти трудности, можно все же сказать, что свита шелтозерско-шокшинских кварцито-песчаников обнаруживает вполне определенное, хорошо выраженное и выдержанное на значительном пространстве залегание, позволяющее ее обособить и выделить как самостоятельную единицу, участвующую в строении области.

Что касается возраста шелтозерско-шокшинской свиты, то вопрос этот остается до сих пор еще окончательно не установленным.

По представлению одних из исследователей это — измененные девонские осадки, по мнению других это — верх докембрия. Во всяком случае можно с несомненностью утверждать, что, из всех немых пород области, шелтозерско-шокшинская свита самая молодая. Говоря же об абсолютном ее возрасте, надо признать, что отождествлять ее с той пестроцветной толщей песков и глин верхнего девона, которая так мощно развита по рр. Свири и Ояти и возраст которой устанавливается с несомненностью на основании обнаруженной в ней фауны, едва ли возможно.

Против этого говорит ряд признаков, характеризующих шелтозерско-шокшинскую свиту. Будучи развиты в весьма близком районе, а иногда и непосредственно в одной и той же области, шокшинские песчаники и песчаноглинистая девонская свита, тем не менее обнаруживают различные условия залегания. Девонские породы везде лежат совершенно горизонтально, где в тех же местах шокшинские кварцито-песчаники обнаруживают падение до 30° . Резкая разница и в литологическом характере обеих свит. Для девонской толщи характерно частое чередование слоев глин и песков, их линзовидное залегание, выклинивание, изменение крупности зерна. Наоборот, шелтозерско-шокшинская свита с огромным постоянством выдерживается на протяжении полутора-двух километров, проявляя редкое постоянство и в условиях залегания, и в окраске, и в мощности, как общей, так и отдельных горизонтов. Наконец, мощные интрузии габро-диабазов, прорезывающие шелтозерско-шокшинскую свиту, вполне отсутствующие в несомненном девоне, дополняют их общее различие. Можно еще указать, что и в петрографическом отношении между ними также наблюдается различие.

В несомненно девонских песчаниках мы наблюдаем даже в самых плотных разностях явное различие между зернами и цементом пород, слабую сравнительно окатанность зерен, в обилии присутствующий биотит; в цементе их присутствуют глинистые вещества и нередко карбонаты.

В шелтозерско - шокшинских кварцито - песчаниках наблюдается плотная спайка зерен и цемента, нередко переход в настоящие кварциты с характерным нарастанием зерен кварца; в цементе господствует кварц с большим или меньшим количеством серицита. Все это, вместе взятое, заставляет признать рассматриваемые породы за две различных по возрасту свиты, при чем шокшинские кварцито-песчаники являются более древней.

За возможную принадлежность ее к докембрию говорит связь этой свиты и ее согласное залегание с диабазовыми туфами Укшозера, входящими в свиту докембрийских пород.

Такова общая характеристика всей шелтозерско - шокшинской свиты. Переходя теперь к более близкому рассмотрению отдельных ее разностей, можно прежде всего разбить всю свиту на две большие группы, достаточно отчетливо обособляющиеся одна от другой.

Это, с одной стороны, шокшинский тип, с другой—шелтозерский, или точнее шелтозерско-брусненско-каменноборский.

Тип шокшинский отличается большим постоянством и устойчивостью своих признаков по сравнению с остальными.

Это — плотная, мелкозернистая, от темно-малиновых до краснобурых тонов порода весьма однородного строения, выдерживающая свои свойства и характер на огромном протяжении в целом ряде месторождений, отличаясь лишь мощностью своих пластов. На поверхности отдельных слоев нередко обнаруживаются грядки ряби. Выветриваясь, порода теряет, повидимому, железо, в связи с чем приобретает более светлый, грязно-розовый цвет. Иногда такого рода процесс идет неравномерно, отчего выветрелая корка породы получает зональную структуру и окраску, как это имеет место в кварцито - песчаниках месторождения Матвеевой-Сельги (рис. 19). В микроструктуре породы наблюдается некоторое разнообразие, проявляющееся не только в колебании размеров зерна, которое имеет в общем небольшие пределы, но, главным образом, в степени метаморфизма и перекристаллизации породы, при чем такого рода колебания связаны не только с отдельными месторождениями, но и с отдельными слоями. В этом отношении можно различать, с одной стороны, разности, в которых отчетливо обособлены цемент и зерна, и, с другой — разности, переходящие в настоящие кварциты, где цемент вполне перекристаллизован и в большей или меньшей мере послужил материалом, за счет которого нарасли и увеличились в объеме зерна пород. О первичной форме этих зерен иногда является возможным составить представление благодаря сохранившимся внутри кварца венчикообразно расположенным скоплениям окислов железа, окаймляющим первичное зерно. Так как прослои, перешедшие в кварцит, чередуются с прослоями, сохранившими еще строение песчаника, я и позволяю себе употреблять для шокшинского типа название кварцито-песчаники, обобщая под этим термином породы всей свиты,

в одних случаях являющиеся кварцитами, в других — кварцевыми песчаниками.

По своему минералогическому составу породы шокшинского типа довольно просты и однообразны. Главной составной частью является кварц, который образует как зерна, так и главную массу цемента; кроме него в породе находятся чешуйки слюды и мелко распыленные окислы железа.

Все остальные минералы, приведенные при описании отдельных месторождений, играют второстепенную роль.

Химическая характеристика шокшинского типа кварцито-песчаников не может считаться полной, так как анализы известны главным образом для собственно шокшинского месторождения и отчасти для Ровского.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	П.П.П.	Сумма
Шокша	96,08	0,45		2,80	0,60	—	99,93 ¹⁾
"	96,40		5,6		—	—	102,00 ²⁾
"	83,00		8,76	1,08	0,44	2,42	96,42 ³⁾
"	96,00		2,60		0,25		99,85 ⁴⁾
"	97,32		2,47				99,72 ⁴⁾
Ровское	96,00	2,20			сл.		98,90 ²⁾

Из приведенных анализов, хотя и не вполне равнозначных по своей точности, все же можно сказать, что содержание SiO₂ для кварцито-песчаников шокшинского типа может быть принято за 96,0—96,5%. Содержание Fe₂O₃ колеблется в пределах 2—3%, иногда понижаясь до 1% и возрастая до 3,75 (Ровское).

В небольшом количестве присутствует и Al₂O₃, обусловленный, очевидно, некоторой примесью зерен полевого шпата. Все остальные примеси имеют случайный характер и существенной роли не играют.

Можно сказать, что химический анализ, вполне согласуясь с микроскопическим исследованием, указывает на значительную чистоту и однородность породы.

Гораздо меньшей чистотой и постоянством отличается шелтозерский тип. Относящиеся сюда разности могут быть разбиты на три основных группы: кварцевые песчаники рыбацко-шелтозерские, песчаники каменноборские и песчаники Бруно.

Наиболее чистыми и однородными являются песчаники шелтозерско-рыбацкие. Это — довольно твердые, обычно желтоватого или сине-

¹⁾ Анализ лаборатории Онежского завода.

²⁾ Миклуха-Маклай. Геологический очерк Олонецкого уезда. М. Г. Р., 1897, т. XVIII, стр. 256.

³⁾ Миклашевский. Месторождения огнеупорных материалов России. СПб. 1881. Стр. 45.

⁴⁾ Карнаухов, М. М. Использование электрической энергии Кондопожского строительства. Техничко-Экономический Вестник. Москва. 1925, т. № 4, стр. 234.

вато-серого типа породы, по сравнению с шокшинскими менее плотные и более крупнозернистые, состав их менее чист и постоянен. Строение пород менее плотное, так как цемент играет здесь уже видную роль, составляя иногда до 50% всей породы. Цемент образован кварцем, слюдой и окислами железа. Среди зерен песчаника, кроме кварца, присутствует и полевой шпат.

Еще более сложным составом, как выше описано, обладают песчаники Каменного Бора, в общем близкие к шелтозерским, но содержащие более примесей, по своим же физическим свойствам и строению почти тождественные с серыми рыбацкими разностями. Песчаники этих двух разностей имеют между собой переходы и, отличаясь только минералогическим составом, могут рассматриваться с технической точки зрения как один тип.

Совершенно иными свойствами обладают брусненские. Под собственно брусненским типом разумеются именно те мягкие слюдистые песчаники района Брусно, которые используются для точил и жерновов. Вообще же говоря, на Брусно в верхних горизонтах свиты имеются и плотные, твердые кварцевые песчаники, переходящие в настоящий шелтозерский тип. Но нижние горизонты от них существенно отличаются. Прежде всего эта свита разбита на сравнительно очень тонкие слои до $1\frac{1}{2}$ см, вследствие чего дает тонкую плиту, легко обрабатывающуюся на мелкие бруски. Цвет этой разности серый, но есть прослои желтоватые, а также и более толстые. Тонкие пластинки серой разности отличаются обилием слюды, а также обнаруживают в цементе своем кальцит, чего нет в остальных разностях. Точно также и минералогический состав брусненских песчаников сложнее. Все это дает полное основание мягкие разности брусненского песчаника выделить в особый самостоятельный тип.

Химическая характеристика может быть дана лишь для шелтозерско-рыбацкого типа и то по одному лишь анализу кварцевого песчаника Ропручя (Рыбрека).

SiO_2 — 88,98; Al_2O_3 — 6,93; Fe_2O_3 — 1,58; CaO — 0,38; MgO — нет; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} = 2,13$ (по разности). Потеря при прокале — 0,51.

Как и следовало ожидать, по присутствующему полевому шпату порода содержит значительное количество Al_2O_3 . Количество SiO_2 , сравнительно с шокшинским типом, значительно меньше.

Что касается технических свойств шелтозерско-шокшинских кварцито-песчаников, то имеющиеся в этом отношении данные крайне скудны.

Для шокшинского кварцита, по данным испытания механической лаборатории Института Путей Сообщения, средние цифры временного сопротивления могут быть приняты для сухих образцов 1.969 кг на 1 кв. см, для насыщенных 1808 кг. Максимальны для сухих образцов 2.218 кг, для насыщенных 1.712 кг, минимальны — для сухих 1.712 кг, для насыщенных 1.729 кг.

Для шелтозерских разностей временное сопротивление меньше, как и следовало ожидать, исходя из их структуры и состава.

Для сухих образцов, как показывает испытание кварцевых песчаников Ропручъя, в среднем 1.702 кг на 1 см и в насыщенном 1.678 кг.

Двадцатипятикратное замораживание выдерживают одинаково, как шокшинские, так и шелтозерские разности.

Таким образом, с точки зрения требований, предъявляемых строительному материалу техникой, шелтозерско-шокшинские разности могут считаться вполне им удовлетворяющими.

Разработки, благодаря большим размерам выходов, удобному их положению, могут вестись с достаточной продуктивностью различными способами. Благодаря издавна существовавшему здесь каменнотесному делу, не будет недостатка и в квалифицированных рабочих.

Условия транспорта, вследствие бережного расположения всех важнейших месторождений, являются исключительно благоприятными. Для некоторых месторождений потребуется, правда, сооружение пристаней и молов.

Итак, как видим, за кварцито-песчаниками западного побережья Онежского озера имеется целый ряд положительных сторон как с технической, так и экономической точки зрения. Они могут быть признаны за весьма хороший строительный материал, а такие разности, как шокшинская, могут с успехом быть использованы как высоко-художественный архитектурно-поделочный материал.

Благодаря разнообразию характера кварцито-песчаников шелтозерско-шокшинской свиты, они могут служить для различных целей, начиная от камня для бута, фундаментов, шашек для мостовой, устоев для мостов и других сооружений и до облицовочного, монументального и художественного архитектурного камня. Отдельные обладающие специфическими свойствами разности могут служить для специальных целей; так, песчаники Брусно могут идти для жерновых камней, точильных и обрешных кругов, точильных брусков. Наконец, некоторые разности могут служить материалом для динаса, более чистые (Шокша) для ферросилиция, огнеупорные в качестве горнового камня.

Такое разнообразие свойств обещает несомненно большое будущее кварцитам и песчаникам Прионежья.

Второй район, объединяемый под названием Сегозерского, в действительности заходит за пределы области, тяготеющей к Сегозеру, и по существу охватывает всю площадь от Онежско-Беломорского водораздела до самой Финляндии.

В отношении орографии и геологии район этот существенно отличается от вышеописанного. Он представляет наиболее возвышенную часть области и имеет гораздо более расчлененный рельеф. Среди слагающих его пород одно из первых мест занимают кварциты. Они имеют господствующее северо-западное простирание и обычно крутое

падение. Большой частью образуют высокие крутые удлиненной формы кряжи, вытянутые также в северо-западном направлении и обычно обработанные ледником. С кварцитами связаны различные, в большей или меньшей мере измененные, зеленокаменные породы, частью покрывающие, частью прорывающие кварциты. Здесь же достаточно широко развиты граниты, гранито-гнейсы и кристаллические сланцы, во многих местах перекрываемые кварцитами. Иногда кварциты переходят в доломитовые разности и, повидимому, имеют самую тесную связь с развитыми здесь доломитами.

По своему возрасту они должны быть отнесены к докембрию и являются более древними, чем шелтозерско-шокшинская свита.

Кварциты Сегозерского района имеют обычно более или менее крутое падение и часто сланцеваны и несут на себе в различной степени выраженные следы метаморфизма.

Слабое изучение этого района не дает возможности охватить все многочисленные разности этого типа и дать детальную их классификацию. Более или менее грубо они могут быть разбиты по своему характеру на три группы. Во-первых—плотные сливные разности (тип Медвежьей Горы), более или менее глубоко перекристаллизованные, представляющие настоящие кварциты без каких-либо признаков цементирующих веществ. Это—лучшие, наиболее чистые разности. Во-вторых—плотные, но явно зернистые разности кварцитов, в большей или меньшей степени содержащие тальк или слюду, представляющие продукт метаморфизма породы с изменением, вероятно в значительной мере, ее первичного цемента. В этих разностях, однако, кварцевый материал играет первенствующую роль и вполне господствует. Это—также достаточно чистые и хорошие разности. Их представителем могут считаться породы Карельской Масельги (тип Кой-Вара). Третий тип (Паданский) представляет вполне зернистую породу, в которой того или другого состава цемент играет существенную роль (Бокон-Вара, Киви-Кангаж). Обладая достаточно хорошими строительными качествами, эти разности, однако, значительно уступают предыдущим по своей однородности, чистоте, твердости и плотности строения. Сюда может быть присоединен еще четвертый тип, в котором могут быть объединены все низшие сорта кварцитов, куда могут быть отнесены кварциты Нефентьева наволока с кальцитовым цементом, кварцево-сланцевые разности восточного берега Сегозера и др., обладающие несомненно слабыми строительными качествами.

Отсутствие для рассматриваемых пород каких бы то ни было технических испытаний не позволяет охарактеризовать их должным образом в этом отношении. Но можно с уверенностью сказать, на основании минералогического состава и структуры этих пород, что большинство из них должно обладать достаточно высокими строительными качествами.

Такую же скромную их характеристику, основанную лишь на двух анализах, можно дать и в химическом отношении:

	I	II
SiO ₂	98,27	97,03
TiO ₂	0,02	—
Al ₂ O ₃	1,34	1,85
Fe ₂ O ₃	0,07	
CaO	0,03	нет
MgO	—	0,21
П. П. П.	0,16	0,24
Сумма	99,91	99,33

Анализы I — Бокон-Вара

„ II — Киви-Кангаж

Из приведенного анализа Паданского кварцита с Бокон-Вара видно все же, что даже эта не первосортная разность все же содержит 98,29% SiO₂. Несомненно, что сливные разности должны дать гораздо более высокое содержание кремнекислоты.

В минералогическом отношении тип кварцитов Медвежье-горских и Корельско-масельгских состоит почти исключительно из чистого кварца. Во втором из них содержится еще известное количество талька или слюды. Здесь кстати заметить, что при описании месторождений кварцитов, согласно А. А. Иностранцеву, впервые их описавшему, многие разности названы тальковыми, что для некоторых из них с несомненностью устанавливается даже макроскопически; однако, безусловно среди этой серии кварцитов существуют и слюдистые разности, переходящие местами в серицитовые сланцы. Слюдисто-тальковые минералы являются часто единственной примесью в этого рода кварцитах. Что касается третьего, Паданского типа, то в нем обычно наблюдается некоторое количество зерен полевого шпата, а иногда и отдельные зерна других минералов. Господство полное, само собой понятно, и здесь остается за кварцем.

Что касается условий разработки и транспорта, то трудно говорить о них для пород, захватывающих столь обширный район. В частности для месторождений побережья Сегозера условия разработки и транспорта достаточно благоприятны. Разработки везде могут вестись открытыми разностями. Доставка может производиться через Сегозеро в губу Великую, расположенную в его юго-восточном углу, откуда по ветке непосредственно на Мурманскую железную дорогу.

Переходя к вопросу о пределах и видах применения белых сахаровидных кварцитов сегозерского типа, опять-таки, вследствие малой их изученности и отсутствия соответствующего испытания, нельзя

с определенностью говорить о пригодности или непригодности каждой разности для той или иной цели.

Возможно лишь в общем указать, для чего могли бы быть использованы кварциты этого рода.

Прежде всего, подобно кварцито-песчаникам Онежского озера, они могут идти в качестве различного рода строительного и поделочного материала. Твердые, прочные разности могут разрабатываться как материал для внутренней облицовки шаровых мельниц, для перемола цемента и других материалов. Наоборот, мягкие разности могут давать точильные бруски типа финляндских (Кузамо). Наиболее чистые разности, обладающие высокими кислотоупорными свойствами, могут получить применение в химической промышленности, как кислотоупорный материал и как исходный продукт для ферросилиция. Разности, содержащие примеси и достаточно тонкозернистые, могут служить для получения динаса, а огнеупорные разности в качестве горнового камня.

Таким образом, в этой области кварциты могут получить достаточно широкое и разнообразное применение.

Из всего вышеприведенного видно, что в области Прионежья имеется целый ряд самых разнообразных по своим качествам и свойствам песчаников и кварцитов, могущих обслуживать весьма различные области промышленности. И надо признать, что тот скромный масштаб разработки этих пород, который существует сейчас в районе Прионежья, далеко не отвечает тем возможностям, которые можно ожидать при правильном и всестороннем использовании этого рода строительных материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Песчаники района юго-западного побережья Онежского озера.

1. Бутенев. Каменный Бор. Горн. Журн. СПб. 1828 г., кн. V, стр. 3 — 8.
2. Зембицкий, Я. О шокшинском и соломенском камнях. Труды минералогич. общества. СПб. 1830, I, стр. 469 — 479.
3. Бутенев. Геогностическое обозрение западного берега Онежского озера. Горн. Журн. СПб. 1830, ч. II, стр. 127 — 134.
4. Арсеньев, К. И. Описание Олонецких заводов с самого их основания до последних времен, с кратким обозрением Олонецкой губ. Тр. Минер. Об-ва. 1830, ч. I, стр. 283.
5. Энгельман. Взгляд на геолого-геогностический состав Олонецкого горного округа. Горн. Журн. 1838, ч. II, стр. 217 — 219.
6. Бергштрессер, К. Опыт описания Олонецкой губ. СПб. 1838, стр. 28.
7. Комаров. Геогностические примечания к карте Олонецкого горного округа. Горн. Журн. СПб. 1842, кн. II, стр. 213.
8. Геденов и Пушкарев. Описание Российской империи в историческом, географ. и статист. отношениях. Т. I, кн. III. Олонецкая губерния. СПб. 1845, стр. 29.

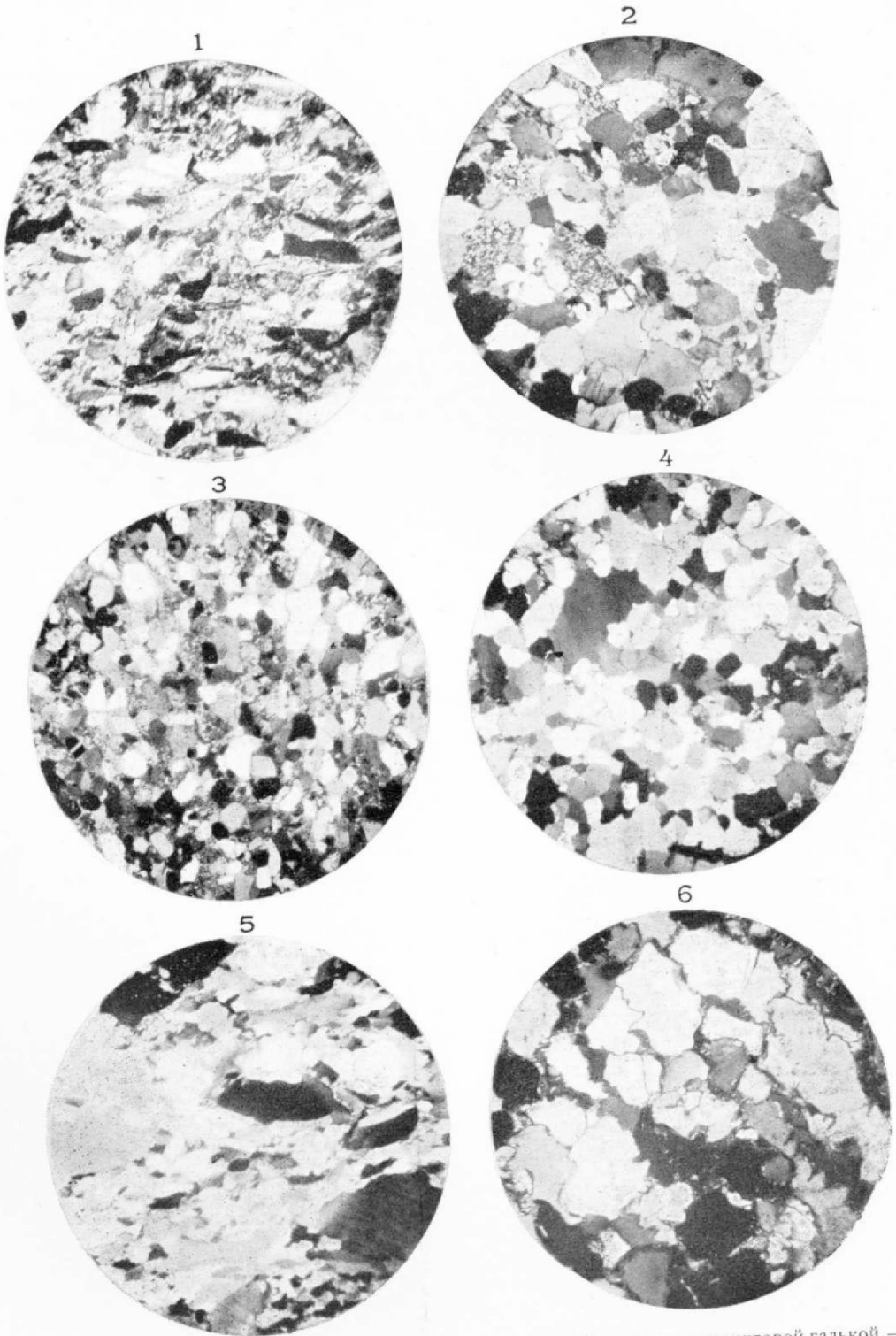
9. Комаров, О. Строительных материалах Олонецкой губернии. Горн. Журн. СПб. 1851, ч. IV, кн. X, стр. 83 — 90.
10. Гельмерсен. Геогностические исследования Олонецкого горного округа, произведенные в 1856, 57, 58 и 59 г.г. Горн. Журн. 1860, кн. XII.
11. Бордзинский, А. О развитии горного известняка по юго-западному побережью Онежского озера. Зап. Мин. Об. 1868, ч. III, стр. 80.
12. Бордзинский, А. Естественнo-исторические заметки из путешествия по Олонецкой губернии. Ж. М. Н. Пр. СПб. 1867, ч. XXXV, стр. 646 — 69.
13. Иностранцев, А. А. Геологический обзор местности между Белым морем и Онежским озером. Тр. СПб. Общ. Ест. 1871.
14. Иностранцев, А. А. Геологический очерк Повенецкого уезда и его рудных месторождений. Мат. Геол. России. 1877, т. VII.
15. Миклашевский, П. Месторождения огнеупорных материалов в России и способы выделки огнеупорных изделий, применяемых на русских горных заводах. СПб. 1881, стр. 73 — 76.
16. Иванов, А. Тивдийские мраморные ломки. Олонецкий сборник. Петрозаводск. 1886, вып. 2-ой, стр. 13 — 15 и 39.
17. Helmersen. Geologische und phisiko-geographische Beobachtungen in Olonezer Bergrevier. SP. 1882, S. 72 — 77.
18. Левинсон-Лессинг, Ф. Ю. Олонецкая диабазовая формация. Тр. СПб. Общ. Ест. 1888, т. XIX.
19. Фохт, К. К. Результаты геологического исследования в области Онежского кварцита. Труды Петерб. Общ. Естеств. СПб. 1885, т. XVI, вып. 2, стр. 83.
20. Азанчеев, Ю. Каменоломни и разработки простых полезных ископаемых в России. СПб. 1894, стр. 115 — 118.
21. Благовещенский, И. И. и Горязин, А. Л. Кустарная промышленность в Олонецком крае. Петрозав. 1895, стр. 28 — 29; 121.
22. Миклуха-Маклай, М. Н. Геологический очерк Олонецкого уезда и островов Ладожского озера, расположенных вокруг Валаама. Матер. для геологии России. СПб. 1897, т. XVIII.
23. Яковлев, С. А. Некоторые данные по вопросу о влиянии удельного веса на дифференциацию магм в Олонецких диабазах. Тр. Общ. Ест. СПб. 1903, т. XXXIV, вып. I, стр. 12 — 14.
24. Ramsay, W. Beiträge für Geologie der präkämbrischen Bildungen im Guvernement Olonetz. I Fennia 22 № 7.
25. Яковлев, С. А. О гранитовидных жилах в диабазах юго-зап. побережья Онежского озера. Тр. Общ. Ест. СПб. 1905, т. XXXIII, в. 5-ый.
26. Iakowlew, S. Ueber die Ostgrenze des präkämbrischen System in Finland. CBl. 1906, № 19.
27. Wahl, W. Die Geschichte der Westküste des Onega Sees. Beiträge zur Geologie der präkämbrischen Bildungen im Guvernement Olonetz. Fennia, Helsing. 1908, 24, № 3, S. 1 — 94.
28. Борисов, П. А. Очерк геолог. и полезн. ископ. Олонецкой губернии. СПб. 1910, стр. 29 — 30; 96 — 97.
29. Журнал присутствия Геол. Ком. Изв. Геол. Комитета. 1912, т. XXX, стр. 136 — 137.
30. Конради, С. А. Отчет о командировке совместно с инж. Московского Гор. Управл. для осмотра месторождений строительного камня для мостовых Москвы. Изв. Геол. К. 1915, т. XXXIV, № 2, стр. 325 — 338.
31. Тимофеев, В. М. О куст. разработке некоторых пород Олонецкого края. Тр. Ком. Сырья. 1916, вып. III. Прилож. № 16, стр. 118.
32. Тимофеев, В. М. Кварциты Олонецкого края, как кислотоупорный и огнеупорный строительный материал. Труд. Ком. Сыр. 1916, вып. III.
33. Тимофеев, В. Кислотоупорные свойства кварцитов Сегозера и Онежского озера. Рудный Вестник. 1917, т. II, в. 2, стр. 83.

34. Соколов, В. И. и Соколов, Д. В. Олонецкий край. Строительные материалы. Изв. Геол. Ком. 1917, т. 36, стр. 112 — 113.
35. Тимофеев, В. М. О разработке Олонецких песчаников. Изв. Геол. Ком. 1919, 38, № 2, 235 — 240.
36. Тимофеев, В. М. Краткий отчет об исследовании строит. матер. зап. побережья Онежского озера. Год. отч. Геол. Ком. за 1919 г., § 45, стр. 281 — 285.
37. Вебер, В. Н. Материалы к геологии юго-вост. части 40 листа. Изв. Геол. Ком. 1921 г., т. XL, стр. 103.
38. Ферсман, А. Е. Драгоценные и цветные камни России. Петроград. 1922, т. I.
39. Тимофеев, В. М. Геолог. очерк бассейна р. Свири и западн. и сев.-зап. побережья Онежского озера. 1922 г.
40. Тимофеев, В. М. Олонецкий участок Мурманской ж. д. от ст. Званка до ст. Надвоицы. Производительные силы района Мурманской жел. дор. Петрозаводск. 1923, стр. 129.
41. Кругловский, М. М. Горнопромышл. Олонецк. края, Кемского и Кольского уездов Архангельской губ. Тр. Центр. Упр. Пром. Развед. Москва. 1923 г., вып. 3, стр. 84—85.
42. Тимофеев, В. М. Кварцевые материалы Олонецкого края. Сборник Каменные строит. материалы. Материалы для изучения естеств. производит. сил России. Ленингр. 1924, № 48, стр. 30 — 33.
43. Ферсман, А. Е. Драгоценные и цветные камни СССР. Ленинград. 1925, т. II.
44. Тимофеев, В. М. и Куплетский, Б. М. Строительные материалы Северо-Западной области. Северная часть. Естественные минеральные строительные материалы Европейской части СССР. V. Ленингр. 1925, стр. 38 — 43.
45. Вебер, В. Материалы к геологии 40 и 41 листа. Изв. Геол. Ком. Ленингр. 1925, т. XIII, № 7, стр. 787 — 796.
46. Тимофеев, В. М. Химико-техн. справочник. 1925, I, 2. Центральная часть Сев.-Зап. области.
47. Карнаухов, М. М. Использование электрической энергии Кондопожского строительства. Технич.-Экономический Вестник. 1925, т. V, № 4, стр. 234.
48. Егорова, Е. Н. Зеленокаменные породы на Онего-Беломорском водоразделе. Труды Олонецкой Научной Экспед. Часть III, в. 1.
49. Низковский, П. Л. Берега Онежского озера — каменная база для РСФСР. Минеральное Сырье. 1926, № 2.
50. Рантман. Полезные ископаемые Карелии. Экономика и Статистика Карелии. Петрозаводск. 1926, № 4 — 6.
51. Низковский, П. Л. и Елисеев, Н. А. Геология и полезные ископаемые Сегозерского района. Экономика и статистика Карелии. № 1—3. Петрозаводск. 1927.

ОГЛАВЛЕНИЕ

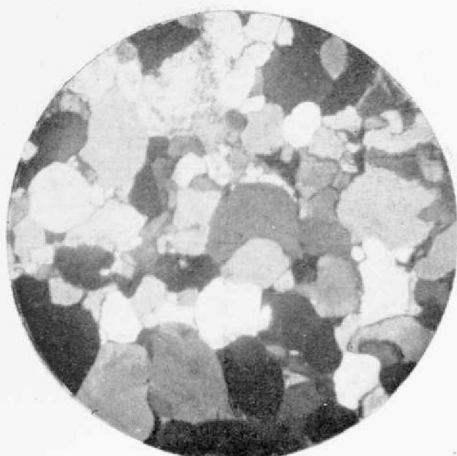
	СТР.
Введение	1
Общая характеристика района	2
Влияние геологических процессов на строительные качества горных пород области	6
Типы строительных камней	8
Часть I. Песчаники и кварциты.	
Описание месторождений	9
<i>Южный район</i>	—
Разрабатываемые месторождения.	—
Ровское	—
Другорецкое	14
Ропручейское	15
Шелтозерское	19
Сухой Нос	22
Брусненское	—
Яни-губа	26
Шокша	28
Вантик или Пухта	33
Каменный Бор	34
Лососинное	40
Ладва	42
Неразрабатываемые месторождения.	43
Курсельга	—
Ужесельга	—
Педасельга	44
Реки Вилюкса и Мундукса	45
Матвеева Сельга	—
Река Яшезерка	46
Дер. Яшезеро	—
Таржеполь	47
Кашканы	48
Юковский погост	51
Вознесенье	—
Гимрека	52
<i>Северный район</i>	53
Вида-Ниemi	—
Кой-Вара	54
Коукон-Вара	56
Евгора и Лосиная Гора	—
Кюльмяс-ручей	58
Топорная Гора	59
Киви-Кангаж	60
Паданы	62
Сондалы	64
Орчун-губа	—
Восточный берег Сегозера	65
Баранова Гора	66
Медвежья Гора	67
Месторождения других районов	70
Общие выводы.	71
Список литературы	81

Таблица I

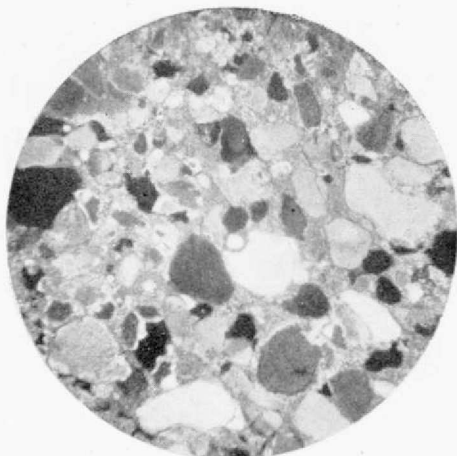


1. Брусно. Структура обрезаемого камня. — 2. Рыбрека. Песчаник с кварцовой галькой. — 3. Каменный Бор. Структура песчаника. — 4. Медвежья Гора. Кварцитовая сливная разность. — 5. Сегозеро. Кюльмяс-ручей. Сланцеванный кварцит. — 6. Ровское. Зубчатое сочетание зерен кварцита.

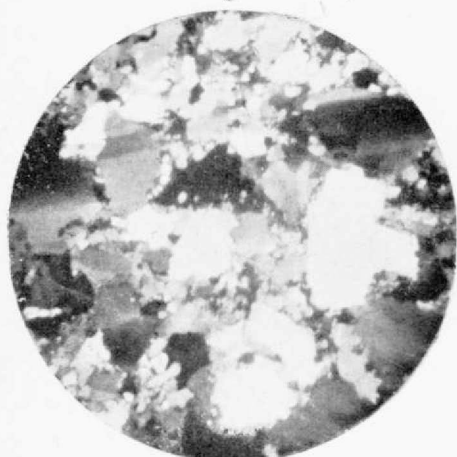
7



8



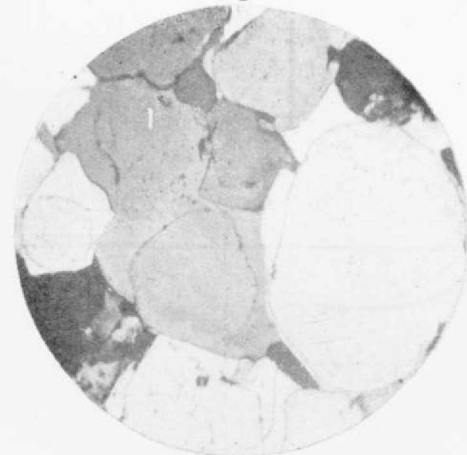
9



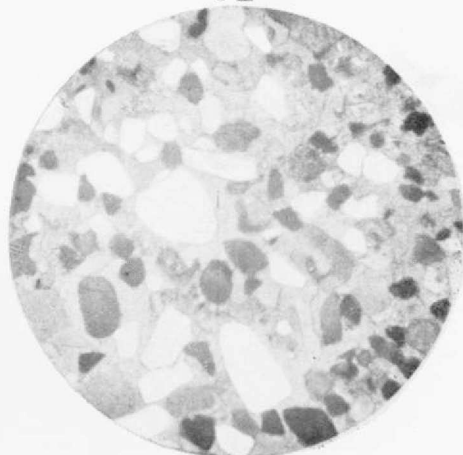
10



11



12



7. Структура шокшинского кварцито-песчаника. — 8. Кварцит Богоявленского погоста. — 9. Кварцит Барановой Горы. — 10. Кварцит Кюльяс-ручья с параллельным линейным расположением пылевидных скоплений (реликтовая структура). — 11. Ровской кварцит с реликтовой структурой. — 12. Брусно. Структура точильного камня с карбонатным цементом.