Ф
2418

26.325

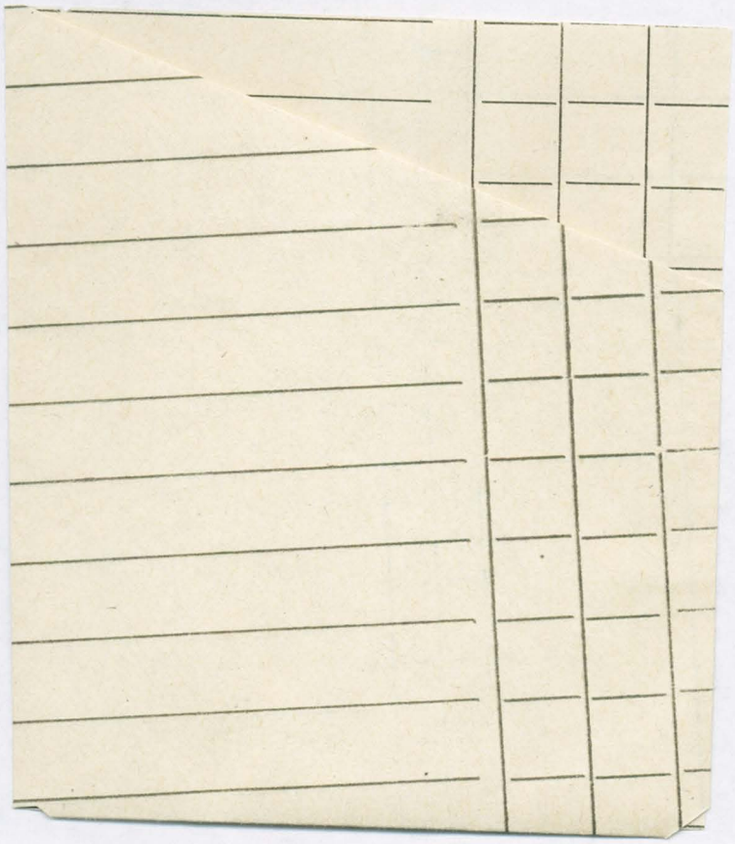
ЕМИЯ НАУК СССР
ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ (СОПС)
И ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

М62

СЕРИЯ КУЗБАССКАЯ. ВЫП. 3

# МИНЕРАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ КУЗБАССА

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ЛЕНИНГРАД



АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СОВЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ (СОПС)
И ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

*СЕРИЯ КУЗБАССКАЯ. ВЫП. 3*

184236

26.325
М 62

# МИНЕРАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ КУЗБАССА

ПО РАБОТАМ ЭКСПЕДИЦИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР 1931 г.

Кемеровская
областная библиотека
ОСНОВНОЙ ФОНД

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1935 ЛЕНИНГРАД

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непременный секретарь академик В. П. Волгин

Сентябрь 1935 г.

Главный редактор академик Ф. Ю. Левинсон-Лессинг

Ответственный редактор Е. Н. Дьяконова-Савельева

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий сборник является результатом работ экспедиции Совета по изучению производительных сил Академии Наук СССР 1931 г.

Согласно плану работ исследование строительных материалов Кузбасса было рассчитано на четыре-пять лет. На первый год работ 1931—1932 г. намечалось исследование трех районов, связанных с главными пунктами строительства Кузбасса: Кузнецкого, Ленинско-Беловского и Щегловского. Работы эти были выполнены в течение лета 1931 г.; камеральная обработка материала, как то технические и механические испытания и петрографическое изучение горных пород, производилась с октября 1931 г. по июнь 1932 г.

Полевые работы были проведены тремя отрядами нач. отрядов А. И. Цветкова, Г. Д. Афанасьева и Б. П. Беликова.

Камеральная обработка материалов велась под общим руководством Е. Н. Дьяконовой-Савельевой и Б. В. Залесского тремя начальниками полевых отрядов Г. Д. Афанасьевым, Б. П. Беликовым и А. И. Цветковым, химиками В. А. Егоровым, В. А. Молевой и Е. А. Свержинской; таблицы механических и технических испытаний составлены А. И. Корсунским, подсчет количественно-минералогического состава—М. М. Бажановой.

Изучение строительных материалов Кузбасса нельзя считать не начатым. Мы имеем уже целый ряд работ тех геологов, которые занимались изысканием и изучением угольных отложений и попутно исследовали те или иные виды полезных ископаемых, могущие быть использованными в качестве стройматериалов; сюда относятся работы геологов Яворского и Кумпана и некоторые другие. Кроме того, целый ряд работ был проведен сибирскими геологами Усовой, Васильевым, Тыжновым и другими. Следует только отметить, что работы эти или производились, как указано, попутно или происходили по определенным довольно узким заданиям и касались какого-нибудь одного определенного вида ископаемого.

В 1931 г. Совет по изучению производительных сил Академии Наук СССР по соглашению с сибирскими краевыми организациями наметил постановку работы по систематическому изучению строительных материалов Кузбасса, и так как мы знали, что весь тот район,

который был намечен для нашего исследования — район Кузбасса, невозможно будет охватить целиком в первый год исследований, то мы, хотя и рисковали посетить те места, которые уже посещались геологами, не имели другого выхода, как начать работу систематически с тех пунктов, которые были привязаны к местам крупных строительств. Таким образом мы поставили исследование в трех почти соприкасающихся между собой районах, привязанных, как сказано, к большим крупным пунктам строительства; это — районы Кузнецкий, Ленинско-Беловский (Бачатский) и Щегловский, куда и были направлены три самостоятельных отряда; каждому из них было поручено обследовать район, который было бы возможно закончить исследованием в один сезон, вокруг тех пунктов, которые были названы. В виду того, что геологическая часть этой работы в узком смысле этого слова, т. е. стратиграфия и тектоника уже освещены были в этих районах работниками других организаций в необходимой для цели нашей экспедиции мере, то мы не собирались специально заниматься этими вопросами в наших партиях. Также, принимая во внимание, что самые виды полезных ископаемых района частично были затронуты в упомянутых работах, нами было решено фиксировать внимание на систематическом главным образом описании этих пород, как строительных материалов, которое не было до сих пор сделано. Таким образом определилась установка работы, при которой мы надеялись избежать излишнего параллелизма и в то же время охватить планомерно нашим исследованием все виды минерального сырья для строительных материалов в Кузбассе.

*Е. Дьяконова-Савельева*

# ГЛАВА ПЕРВАЯ

*А. И. ЦВЕТКОВ*

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ КУЗНЕЦКОГО РАЙОНА

Настоящий очерк является отчетом о работах Кузнецкого отряда Кузнецко-Алтайской петрографической экспедиции Академии Наук за летний период 1931 г.

Районом работы был участок долины р. Кондомы от устья ее до сел. Усть-Тельбес и полоса вдоль линии железной дороги от г. Кузнецка до г. Прокопьевска. Обследованная территория представляет собой узкую полосу около 100 км длины и 6—8 км ширины. Общая площадь ее примерно 700—800 км².

Согласно плану экспедиции, указанный район подлежал систематическому обследованию с точки зрения возможности использования развитых здесь горных пород для нужд бурно развивающейся в районе промышленности. В связи с этим полевые исследования помимо выявления и фиксации на карте пунктов местонахождения полезных ископаемых должны были сопровождаться взятием проб для специальных технических испытаний из месторождений, заслуживающих наибольшего внимания.

Отряд состоял из начальника А. И. Цветкова, коллектора С. Г. Мазаева и одного штатного рабочего.

Из Ленинграда отряд выехал 31 мая и прибыл в г. Кузнецк, основную базу экспедиции, 10 июня. По дороге была сделана остановка на несколько дней в г. Новосибирске для согласования плана работ с заинтересованными организациями, а также для разрешения ряда вопросов организационного характера.

С 15 июня по 1 сентября проведено полевое обследование района. В результате этого обследования составлена карта месторождений полезных ископаемых; из наиболее интересных в практическом отношении месторождений взяты образцы для технических испытаний и собран также материал для петрографической характеристики обследованной территории.

### КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

В работах ряда исследователей геологическое строение Кузнецкого бассейна в целом, а также отдельных его частей освещено достаточно полно. Поэтому в настоящем отчете, имеющем целью сведение

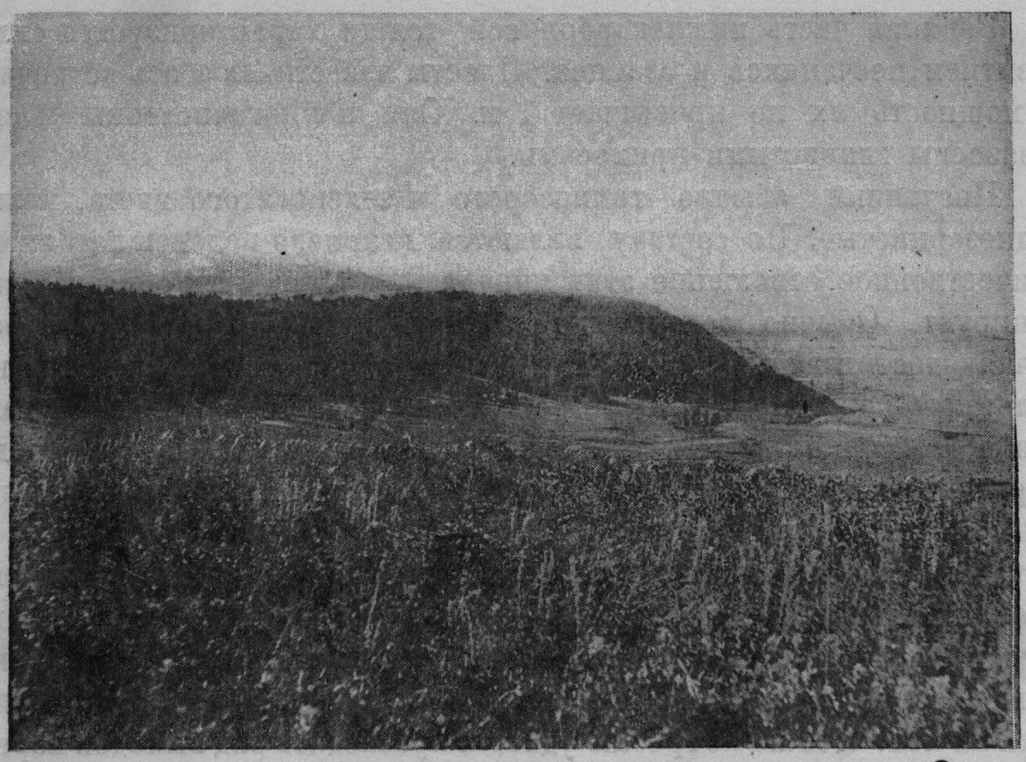
результатов полевого изучения строительных материалов, нет возможности подробно останавливаться на этом вопросе, а можно ограничиться лишь краткой геологической характеристикой обследованной области. Поскольку в задание отряда не входила геологическая съемка, эта характеристика дается, главным образом, на основании литературного материала и в общих чертах сводится к следующему. Согласно геологической карте Яворского и Бутова, Кузнецкий каменноугольный бассейн имеет, в общем, синклинальное строение: на периферии его располагаются породы наиболее древние, в центральных частях—молодые. Обследованный район, относящийся к южной части бассейна, вследствие значительной своей вытянутости в меридиональном направлении захватывает область распространения пород различного геологического возраста. На его территории распространены отложения девона, нижнего карбона и угленосной толщи. Девонские отложения выступают в бассейне Кондомы по правому берегу реки, на участке между с. Кузедеевым и пос. Подкатунь, и представлены мощным комплексом пестроцветных пород. Эта толща относится к верхнему девону. В верхних частях она сложена, главным образом, зеленоватыми и темными глинистыми и песчанистыми сланцами, розовыми и коричнево-красными песчаниками. Песчаники характеризуются большим содержанием в зерновом составе полевого шпата, а также обломков изверженных эффузивных пород. Количество последних иногда столь велико, что песчаник приобретает туфогенный характер. Цемент обычно глинисто-известковый и глинисто-роговиковый, нередко содержит большое количество окислов железа.

В нижней части толщи на ряду с предыдущими породами существенное значение имеют известняки. Они представлены в значительной мере перекристаллизованными и плотными разностями. В большей части чистые, но некоторые загрязнены глинистыми и песчанистыми примесями. Ряд пластов хорошо охарактеризован фаунистически. Выступают эти известняки по правому берегу Кондомы между улусами Абрамовским и пос. Подкатунь.

Вся толща верхнедевонских отложений залегает здесь довольно спокойно.

Общее падение ее северо-восточное, угол наклона до 15°.

Выше по Кондоме вплоть до южной границы района устья реки Тельбес и далее к югу преимущественным распространением пользуются изверженные эффузивные породы. Они представлены, главным образом, различными модификациями диабазовой формации. Залегая в виде покровов, потоков и пластовых образований, они занимают огромную территорию, распространяясь согласно данным Яворского и Бутова широкой полосой по границе между кембрийскими и девонскими отложениями. Их возникновение, повидимому, связано с трещинными излияниями. На территории района изверженные породы часто



Фиг. 1. Возвышенность у дер. Зенково, сложенная карбоновыми отложениями.

контактируют с верхнедевонскими отложениями, иногда залегают среди них в виде пластовых жил, например, на участке между Абрамовским и Подкатунь. На основании этого верхняя возрастная граница для всего развитого здесь комплекса эффузивов устанавливается вполне определенно как верхний девон.

Нижнекарбоновые отложения распространены в районе несколько более широко, нежели девонские. Они обнаруживаются в бассейне Кондомы, где выступают по обеим берегам реки в коренных склонах ее долины на участке между аилом Кузедеевским и пос. Чуяновским. Кроме того, они принимают существенное участие в сложении Тыргана, ограничивающего с запада Кузнецкую котловину, а также слагают высокую до 100 м относительной высоты возвышенность, ориентированную в NW направлении и расположенную в районе д. Зенкова. По р. Кондоме нижнекарбоновые отложения обнажены очень хорошо. Здесь ясно устанавливаются их взаимоотношения с окружающими породами. На верхнедевонские отложения они налегают непосредственно, от нижних горизонтов свиты $H_1$—отделяются мощным пластом конгломерата. Вся толща имеет северо-восточный слабый наклон в лежачем боку и более крутой в висячем. Нижняя часть нижнекарбоновых отложений, развитых на Кондоме, сложена преимущественно известняками. Представлены они сильно песчанистыми разностями, мергелистыми и оолитовыми.

Пласты известняка здесь обычно имеют незначительную мощность и довольно часто переслаиваются с песчанистыми сланцами и известковыми песчаниками. Некоторые содержат обильную фауну.

Верхняя часть нижнекарбоновой толщи характеризуется сильным развитием песчаников и сланцев. Пласты известняка здесь встречаются, но мощность их не превышает 1 м. Они немногочисленны и сильно загрязнены глинистыми примесями.

Песчаники обычно темносерого и зеленоватого цвета, мелко- и среднезернистые. По составу являются кварцево-полевошпатовыми, но количественное отношение этих минералов в различных образцах сильно вариирует. Обычно содержание полевого шпата 10—15% и в редких случаях достигает 40—50%. Цемент песчаников глинисто-известковый и глинисто-роговиковый, нередко уплотнен и содержит значительное количество серицита. Некоторые песчаники характеризуются слюдисто-хлоритовым цементом. Сланцы глинистые и песчанистые, зеленые и темные, в пределах указанной толщи развиты широко, причем залегают чаще всего маломощными пластами. Мощность всей толщи нижнекаменноугольных отложений в бассейне Кондомы около 700—800 м. На Тыгране нижнекарбоновые отложения обнажены значительно слабее вследствие сильной задернованности склонов и густой древесной растительности на ней. Все же по гребню удается проследить ряд выходов коренных пород, которые в значительной степени представлены известняками. Среди них встречаются пласты, обычно маломощные, чистого оолитового известняка. Большинство же представлены сильно перекристаллизованными известняками и притом сильно окремненными. Залегают известняки совместно с песчанистыми сланцами и известковистыми песчаниками, причем вся пачка залегает очень круто, 70—75°, с наклоном на северо-восток. Примерно в 3 км на запад от д. Кини на северо-восточном склоне Тыргана обнаруживаются выходы конгломерата, залегающего, повидимому, между нижнекарбоновыми отложениями и низами свиты $H_1$.[1] Нижнекарбоновые отложения, развитые в районе д. Зенково, относятся к верхам этой толщи; представлены они мощным комплексом синевато-серых и зеленых песчаников, глинистых и песчанистых сланцев, часто переслаивающихся друг с другом. Породы залегают в виде антиклинальной складки с крутым юго-западным крылом и более пологим северо-восточным. Ось ее ориентирована в NW—SE направлении. Эти отложения слагают высокую, до 100 м относительной высоты, возвышенность, которая прорезается здесь вкрест простирания р. Абой. К северо-западу нижнекарбоновые отложения быстро сменяются породами угленосной толщи, в направлении же на юго-восток их можно проследить километров на 2—3. Следуя в этом направлении по гребню возвышенности, в расстоянии 1 км от Абы, можно встретить несколько выходов мергелистого известняка и известкового песчаника, имеющих весьма незначительную мощность. Минералогически эти породы вполне тождественны аналогичным образованиям, развитым в бассейне р. Кон-

[1] Обозначение свит дается по В. И. Яворскому и П. И. Бутову.

домы. Равным образом известняки Зенковской возвышенности по структуре и составу вполне схожи с известняком некоторых пластов, выступающих на Тыргане.

Угленосные отложения представлены в районе двумя свитами: балахонской и безугольной. Нижняя свита — балахонская, развита в районе на большой площади. Отложения ее располагаются широкой полосой, которая тянется параллельно нижнекарбоновым отложениям со стороны центральной части бассейна. Нижние горизонты этой свиты характеризуются сильным развитием кварцево-полевошпатовых песчаников, обычно с глинистым, реже с глинисто-роговиковым, и глинисто-известковым цементом. Сланцы здесь играют подчиненную роль, известняки отсутствуют.

В верхних частях преобладающее значение приобретают темные и серые глинистые сланцы и аргиллиты. К этой же части толщи свиты $H_1$ приурочиваются многочисленные пласты каменных углей.

Вся толща пород сильно дислоцирована, местами собрана в складки. В бассейне Кондомы, отложения свиты $H_1$ обнажаются в непосредственном соседстве с нижним карбоном и отделяются от него конгломератом. Представлены они здесь преимущественно песчаниками. Начинаясь у поселка Чуяновского, эта толща отсюда протягивается в северном направлении сначала по левому берегу Кондомы, а затем отходит от нее, причем скрывается под наносами и вновь обнаруживается лишь в районе пос. Араличево. Далее обнажения свиты $H_1$ обнаруживаются в районе Прокопьевска, где они распространены на большой территории. Среди них в поверхностных горизонтах, весьма широко развиты так наз. горелые породы. Возникли они в результате обжига осадочных образований при каменноугольных пожарах. Сильно противостоя размыву, эти породы возвышаются над местностью, образуя ряд сопок и останцев. Кроме того, породы свиты $H_1$ выступают на небольших участках над г. Кузнецком и в левом коренном склоне долины Кондомы против г. Кузнецка. Представлены они песчаниками и сланцами.

Следующая свита $H_2$ безугольная, в общем имеет такое же широкое распространение, как предыдущая. Отложения ее развиты по обоим берегам Кондомы, а также на участке между селениями Бунгурская и Калачево. Литологически эта толща представлена зеленоватыми и серыми песчаниками, глинистыми и песчанистыми сланцами. Характерной особенностью песчаников и песчанистых сланцев этой свиты является большое содержание углистых примесей. Кроме того, в пределах этой же толщи местами обнаруживаются прослои и линзы сферосидерита, а также мергелистых образований. Особенно крупные скопления сферосидерита обнаруживаются на правом берегу Томи, ниже г.Кузнецка. Здесь в обрывистом берегу, среди сланцев и песчаников, выступает ряд пластов этой руды, но обычно они не превы-

шают 0.4 м по мощности. Вторым участком значительного развития сферосидеритов является левый берег Кондомы на участки между д. Сосновка и рабочим поселком Красная горка.

Толща пород свиты $H_2$ сильно дислоцирована, мощность ее около 1300 м. Этим и заканчивается нормальный разрез района.

Необходимо еще отметить чрезвычайное развитие на обследованной территории после третичных наносов. Они весьма разнообразны как в отношении состава, так и генезиса. На сположенных склонах гор и водораздельных пространствах мы встречаемся, главным образом, с различного рода суглинками, обычно бурого и желтого цвета, и иногда с более или менее песчанистыми образованиями. В отдельных случаях мощность наносов достигает 40—50 м. Среди аллювиальных образований, широко развитых в долинах рр. Кондомы и Абы, наибольшее значение по распространенности имеют также суглинки. Они слагают иногда очень большие участки речных террас и имеют значительную площадь. Но на ряду с ними здесь встречаются галечники и пески. Последние по отношению к суглинкам занимают подчиненное положение.

Залегая сплошным покровом почти на всей площади района, послетретичные наносы скрывают под собою коренные породы. Обнажения коренных пород обнаруживаются только на крутых склонах речных долин и в искусственных выемках. Все это в значительной мере затрудняет производство геолегических исследований.

## ОПИСАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

### Песчаники

Из группы коренных осадочных пород с точки зрения использования в строительном деле большого внимания заслуживают песчаники. Представители этого семейства входят в состав различных по возрасту отложений и вследствие этого очень широко распространены в районе. Они образуют многочисленные месторождения, в ряде случаев благоприятно расположенные в отношении добычи и транспорта, и потому могут в значительной мере обеспечить потребность в строительном камне, возникающую в связи с развертыванием в районе грандиозного строительства.

Ряд крупных месторождений песчаника имеется в районе металлургического завода. Песчаники принимают здесь существенное участие в сложении ряда возвышенностей, окаймляющих с севера и юга расширенную приустьевую часть долины р. Абы, очень часто они залегают здесь отдельными мощными пластами и группами пластов, представляют собою строительный камень высокого качества и находятся в благоприятных условиях в отношении транспорта.

В непосредственной близости от металлургического завода на NE от него расположено Старцевское месторождение. В настоящее время

оно интенсивно разрабатывается. Песчаники этого месторождения подчинены отложениям свиты $H_2$ и представлены пачкой пластов, разделенных прослоями сланцев. Вся толща наклонена на NE при угле наклона 15—20°. Мощность отдельных пластов достигает 6—8 м. Запасы камня весьма значительны, но качество его не особенно высоко (см. табл. мех. испыт. № 13 стр. 199). Песчаники Старцевского месторождения представлены не очень плотными мелкозернистыми и среднезернистыми разностями, в значительной степени выветрелыми. В зерновом составе их кроме кварца существенное значение имеет также полевой шпат, представленный плагиоклазом, сильно разрушенным. Зерна угловатые, неправильных очертаний, от 0.1 до 0,3 мм в поперечнике, равномерно и густо распределены в породе. Цемент глинисто-роговиковый с преобладанием глинистого вещества. Кроме того наблюдается значительное количество выделений кальцита, которые, обволакивая отдельные зерна, играют роль цемента. Местами наблюдаются скопления окислов железа. Вторичные слюды и хлорит обнаруживаются в значительном количестве. Обнажаются песчаники по юго-западному склону Старцевой горы, где выступают головы их пластов. С этой стороны они и разрабатываются. Добывается, главным образом, бутовый камень, но из некоторых пластов, характеризующихся наличием закономерно выраженных трещин отдельности, может быть налажена выработка и штучного камня. Разработка механизирована. В отношении транспорта месторождение расположено чрезвычайно благоприятно; камень из карьеров может быть непосредственно погружен в вагоны железной дороги. Запасы камня в Старцевском месторождения громадны, принимая во внимание, что суммарная мощность годных к разработке пластов выражается несколькими десятками метров и что по простиранию пласты могут разрабатываться на значительном расстоянии.

К отложениям этого же возраста относится ряд более мелких месторождений песчаника, приуроченных к левому коренному берегу р. Абы в районе пос. Араличева. В 2 км вверх по течению от этого поселка разрабатывается несколько пластов песчаника мощностью от 6 до 8 м. Залегание пород здесь очень крутое, до 50°, при западных и юго-западных азимутах падения. Песчаники толстоплитчатые, мелкозернистые, с поверхности сильно выветрелые и тогда бурые, в свежем же изломе синевато-серые. Разности мелкозернистые с глинисто-известковистым цементом, очень прочные, но большого количества камня из этих месторождений получить не удается, так как пласты вскрыты рекою вкрест простирания и, имея большие углы наклона, быстро уходят в глубину.

В склонах логов, прорезающих в различных направлениях возвышенную часть левобережья р. Абы, в этом участке имеется еще ряд выходов песчаников. Некоторые пласты вскрыты по простиранию на 100 и более м, что при мощности их 5—6 м является благоприятным

моментом в смысле организации крупных разработок камня. Но песчаники эти невысоки по качеству, в значительной мере выветрелые и потому могут быть использованы лишь как бутовый материал.

Ряд выходов песчаников обнаруживается по правому берегу речки, впадающей справа в Абу против пос. Ново-Горбунова. Песчаники вскрыты по простиранию и имеют падение 270° ∠50°, согласное со склоном долины. Против поселка, в 1 км от железной дороги, эти песчаники разрабатываются. Мощность пласта незначительная, около 3—4 м. Падение его в месте разработок 255° ∠60°. Камень темного цвета с синеватым оттенком, очень плотный. Состав зерен—кварц с незначительной примесью полевых шпатов. Цемент глинисто-известковистый. Камень очень прочный (см. табл. мех. испыт. № 12 стр. 199) и несмотря на незначительную мощность пласта может быть получен в значительном количестве, так как порода вскрыта по простиранию. Используется как бутовый материал. Транспортировка к местам потребления (стройка в районе Араличевой) осуществляется гужевым путем.

Многочисленные обнажения песчаников наблюдаются по левому коренному склону долины р. Шарап 2-й, начиная от пос. Ивановский, вниз по течению вплоть до устья. Обнажения незначительны, прикрыты наносами, и потому без расчистки трудно установить истинную мощность пластов. Все же в ряде случаев обнаруживаются пласты до 4—6 м мощности. Падение их крутое, до 50°. Левый берег реки прорезан многочисленными глубокими долинами боковых притоков, вскрывающих породы почти вкрест простирания, благодаря чему разработка развитых здесь песчаников может итти с разных сторон. Представлены песчаники мелкозернистыми и среднезернистыми разностями, содержат некоторое количество полевых шпатов, цемент то глинистый, то глинисто-известковистый. От железной дороги месторождения расположены в 1—2 км, от территории стройки в 5—6 км. Подчинены эти песчаники отложениям свиты $H_2$.

Выходы песчаников, подчиненных отложениям свиты $H_2$, в большом количестве наблюдаются в левом коренном склоне р. Кондомы, на участке от пос. Красная Горка до Садгорода. Залегая совместно с глинистыми и песчанистыми сланцами, они слагают высокую до 200 м над уровнем реки возвышенность с очень крутым, местами до 45°, северо-восточным склоном. Вся толща пород смята в складки с крутым падением крыльев. Выходы пластов на поверхность многочисленны, и мощность многих из них значительна, до 8—10 м.

Что касается характера песчаников, то они весьма разнообразны как в отношении величины зерна, так и по характеру цемента. В зависимости от этого стоит и их прочность. В общем, большинство развитых здесь песчаников вполне годно как бутовый материал, а так как запасы их громадны, то это позволяет широко развернуть здесь работы по добыче камня тем более, что месторождения находятся неда-

леко от территории строек и в отношении транспорта расположены очень удобно: непосредственно вдоль склона долины по террасе Кондомы проходит железная дорога Кузнецк—Тельбес. Ряд пластов в настоящее время разрабатывается.

Из других месторождений песчаников этого же возраста, расположенных вблизи от г. Кузнецка, необходимо еще отметить песчаники, выступающие в обрывистом правом берегу р. Томи ниже г. Кузнецка. Практическое значение выступающих здесь песчаников не очень велико, так как они представлены маломощными, до 4 м, в редких случаях 6 м пластами и притом имеют очень крутое падение до 50—60°.

Здесь же непосредственно над г. Кузнецком, в коренном склоне долины р. Томи, на высоте около 60 м над уровнем воды вскрыта незначительная по мощности толща песчаников и сланцев, подчиненная отложениям свиты $H_1$. Песчаники этой толщи некогда разрабатывались, но в настоящее время каменоломни заброшены. Эти последние представляют собою ряд отдельных неглубоких ям, вытянутых по азимуту 55—235°, параллельно направлению коренного берега. Вскрытую толщу можно грубо разделить на две части: верхняя до 2 м мощности сложена тонкоплитчатыми сильно выветрелыми песчаниками, бурыми по окраске. Нижняя часть представлена более свежими серовато-зелеными песчаниками, которые и разрабатывались. Последние не образуют здесь одного мощного пласта, а представляют ряд чередующихся до 1 м пластов песчаника с тонкими 10—15 см прослойками песчанистых сланцев. В вскрытой части толщи можно наблюдать три таких прослойки. В средней части обнажения породы падают по азимуту 315° ∠ 25°, при простирании 225—45°.

Прослеживаются песчаники на расстоянии около 150 м; суммарная мощность годных к разработке песчаников около 3 м. По составу песчаник кварцево-полевошпатовый, среднезернистый с глинисто-роговиковым цементом. Многие зерна кварца с каемкой вторичного кварца. Порода плотная и прочная. Хорошо выражены две системы трещин отдельности.

1 пд. 110 ∠ 75°
2 пд. 210 ∠ 85°.

Они разбивают породу на глыбы и в значительной мере могут облегчить выемку камня. Условия транспортного сообщения месторождения с городом благоприятны; возле каменоломен проходит шоссейная дорога. Из месторождения может быть добыто значительное количество бутового камня. (Результаты механического испытания данного песчаника представлены в табл. 29 стр. 199 обр. № 17).

Вторая группа месторождений песчаников приурочена исключительно к коренным склонам долины реки Кондомы и ее боковых притоков и притом к участкам, характеризующимся наибольшей крутизной. Сположен-

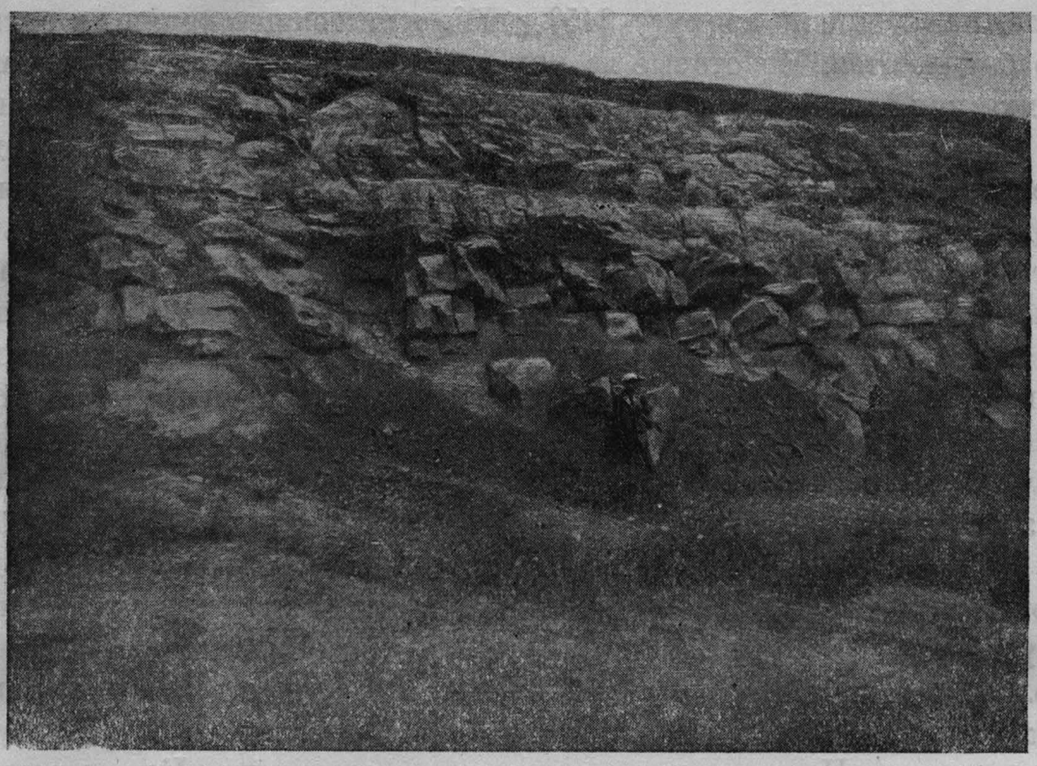
ные склоны, а также пространства водоразделов покрыты мощными послетретичными наносами с густой растительностью на них, и выходы коренных пород здесь на наблюдаются.

Большинство месторождений расположено в непосредственной близости от реки, и лишь некоторые отделяются от нее луговой терасой, достигающей местами ширины 3—4 км.

В приустьевой части Кондомы, по левому берегу между рабочим пос. Красная Горка и д. Букиной, на расстоянии около 3 км коренной склон очень крутой, местами обрывист и возвышается над уровнем реки около 100 м. Сложен он толщей пород, подчиненных отложениям свиты $H_2$. Существенной составной частью ее являются песчаники. Часто переслаиваясь с глинистыми песчаниками и углистыми сланцами, они обнаруживаются в виде многочисленных пластов, обычно незначительных по мощности, но в ряде случаев достигают 4—6 м. Вся толща пород сильно дислоцирована и образует ряд складок с крутым падением крыльев. Река прорезает породы вкрест простирания, и вследствие этого пласты быстро уходят в глубину. Суммарно запасы песчаника на данном участке весьма значительны, но практически использованы могут быть только немногие пласты, мощностью не менее 4 м. Все же остальные не могут дать значительного количества камня вследствие большой крутизны залегания. Развитые здесь песчаники характеризуются то толстоплитчатой, то глыбовой отдельностью. В некоторых пластах отчетливо проявлена концентрически скорлуповатая отдельность. По составу зерен они однообразны; на ряду с кварцем содержат некоторое количество плагиоклазов. В отношении крупности зерна наблюдается некоторое разнообразие не только в разных пластах, но иногда в пределах одного и того же слоя. Все же большинство развитых здесь песчаников характеризуется мелкой и средней величиной зерна. По составу цемента песчаники в большей части глинистые, хотя есть разности и с глинисто-роговиковым цементом. В некоторых образцах к цементу примешивается значительное количество окислов железа, окрашивающих его и песчаники, в целом, в характерный буроватый цвет. Значительно содержание хлорита. Использоваться эти месторождения могут лишь для производства бута.

Выходы песчаников отстоят от железной дороги в 2—3 км, но для подвоза к ней придется прокладывать специальную площадку в почти отвесной скале, или же переправлять камень водным путем. Все это в связи с неособенно высоким качеством песчаника, как строительного камня, делает затруднительной эксплоатацию данного месторождения.

По правому берегу реки между пос. Муратово и разъездом Смирновка на протяжении около 2 км работами по прокладке железной дороги вскрыта толща пород, относящаяся к свите $H_2$. В ее сложении существенное участие принимают песчаники. Представлены они по большей части тонкими пластами, и лишь небольшое число их имеет



Фиг. 2. Выходы песчаников над г. Кузнецком.

мощность от 4 до 6 м. Пласты залегают круто, местами поставлены на голову.

Песчаники маломощных пластов характеризуются различной величиной зерен, обычно сильно выветрелые и трещиноватые. Разработка их невыгодна. В пластах, достигающих 4—6 м по мощности, песчаник сохранился хорошо. Он обычно имеет зеленовато-серый цвет, мелко и среднезернистый, плотный. Состав обычный: угловатые зерна кварца и полевого шпата в мелкозернистых разностях и частично окатанные в среднезернистых. Цемент глинистый и глинисто-роговиковый, в некоторых разностях уплотнен и обогащен серицитом, причем пластинки последнего иногда имеют параллельное расположение. Отдельность в песчаниках то толстоплитчатая, то тонкоплитчатая, иногда трещины ориентированы неправильно, и порода распадается на угловатые глыбы. В редких случаях отдельность концентрически скорлуповатая. Пластов, годных для выработки штучного камня, не обнаруживается, поэтому месторождение может быть использовано только для производства бута. Возле него проходит железная дорога.

На правом же берегу Кондомы против д. Куртуково имеется крупное месторождение песчаников, относящихся к свите $H_2$. Они представлены здесь рядом мощных от 4 до 10 м пластов плотного песчаника, разделенных прослоями сланцев и плитчатых песчаников. Здесь можно насчитать до 7 таких пластов. Месторождение представляет собой антиклинальную складку, ось которой ориентирована по аз. 340—160°. Река вскрыла ее вкрест простирания. Пласты западного

крыла, падающие по азимуту 245° ∠20°, в настоящее время интенсивно разрабатываются. Некоторые из них дают прекрасный штучный камень. Выемка крупних монолитов значительно облегчается благодаря наличию выгодно распространяющихся трещин отдельности. Последние в некоторых пластах оринтированы почти взаимно перпендикулярно, вследствие чего порода распадается на крупные глыбы правильных, почти прямоугольных очертаний. Так, для пласта синевато-серого песчаника западного крыла антиклинали, разрабатываемого на штучный камень, мы имеем следующую ориентировку трещин отдельности: 1-я пд. 130° ∠70°, 2-я пд. 10 ∠80°. Восточное крыло антиклинали вследствие некоторого удаления от железной дороги в настоящее время разрабатывается слабо, но камень здесь также хорошего качества, и запасы его значительны. Представленные в месторождении песчаники по большей части мелкозернистые с угловатыми зернами. В составе последних некоторую роль играют полевые шпаты и окатанные обломки основных эффузивных пород. Цемент глинистый и глинисто-роговиковый с значительным содержанием извести. Кроме того, в породе обнаруживаются мелкие выделения хлорита и пирита, а также пластинки слюды и углистое вещество. Последнее—в распыленном состоянии. Как строительный материал, песчаники Куртуковского месторождения хорошего качества. Временное сопротивлению раздавливанию в сухом, насыщенном водой состоянии, а также после замораживания превышает 1000 кг/см² (см. табл. мех. испыт. стр. 199, обр. №№ 5 и 6). Они могут быть использованы не только как бутовый, но и как облицовочный материал. Суммарная мощность вскрытых пластов, годных к разработке, выражается цифрой около 50 м, что указывает на весьма значительные запасы камня. Условия транспортного сообщения с месторождением удобны, так как оно расположено на правом берегу реки, а здесь же в непосредственной близости проходит железная дорога.

На левом берегу Кондомы, в районе д. Поповой, в приустьевой части речки Карагызака, в правом коренном ее склоне, на протяжении около 100 м прослеживается пласт серого песчаника мощностью около 5 м. Падение его 230° ∠30°. В верхней части пласта порода сильно выветрелая, распадается на тонкие плитки и вследствие обогащения окислами железа имеет бурый цвет. Песчаник нижней части пласта толстоплитчатый, серого цвета, характеризуется очень редкой вертикальной трещиноватостью, благодаря чему может добываться в виде больших плит, достигающих 2—3 м по длине при толщине 0.5 м. Последнее обстоятельство весьма важно, так как этот песчаник используется как материал для изготовления точил. Способность распадаться на крупные плиты делает возможным изготовление точил большого диаметра. Разрабатывается месторождение свыше десятка лет, причем работы проводятся кустарным способом. Изготовляемые точила прежде сбывались, главным образом, в Бийском округе, в настоящее же время

целиком используются Кузнецстроем. По составу песчаник является кварце-полевошпатовым с преобладанием кварца. В зерновом составе некоторую роль играют также кусочки роговика и обломки изверженных эффузивных пород. Цемент глинистый, содержит хлорит и серицит. Углистые вещества обнаруживаются в незначительном количестве. Как строительный материал песчаник невысокого качества (см. табл. мех. испыт. стр. 199 № 7), так как характеризуется значительной пористостью, вследствие чего дает невысокие показатели временного сопротивления на раздавливание в особенности в насыщенном водой состоянии и после замораживания. Кроме того, запасы его не особенно велики. Правда, можно думать, что здесь же имеется еще ряд годных к разработке пластов, но непосредственно на поверхность они не выступают, а о их присутствии можно лишь догадываться по обильным обломкам, обнаруживающимся у подножия склонов. В отношении транспорта месторождение расположено также не особенно благоприятно. Железная дорога проходит от него в 3 км и притом по другому берегу реки.

Вверх по Кондоме в 0.5 км выше д. Куртуково, в обрывистом левом склоне долины, на протяжении около 1 км обнажена толща пород свиты $H_2$. Сложена она, как обычно, часто переслаивающимися песчаниками и сланцами, причем мощность некоторых пластов песчаника достигает 10 м. Породы залегают спокойно. Угол падения их 15° при азимуте 290°.

В верхней части обнажения залегает пласт серого среднезернистого песчаника мощностью свыше 10 м. Он прослеживается на значительном расстоянии, так как вскрыт рекою под углом в 30° к простиранию. С точки зрения добычи камня это обстоятельство является благоприятным моментом, так как позволяет вести разработки на большом протяжении, но по качеству песчаник не особенно высок. Он не вполне однороден по всей толще, заключает в себе прослои и линзы конгломерата и, кроме того, в верхних частях характеризуется диагональной слоистостью. Песчаники других пластов этого обнажения однородны, но мощность их значительно меньше. Бутовый камень может быть здесь получен в большом количестве, но добыча штучного камня вряд ли возможна, так как породы характеризуются значительной трещиноватостью. Месторождение до настоящего времени не разрабатывалось, что стоит в связи с не вполне удобным расположении его в отношении транспорта. Железная дорога проходит по противоположному берегу реки.

Следующее значительное месторождение песчаников обнаруживается по левому берегу Кондомы против улуса Шуштулеп. Коренной склон долины здесь достигает около 100 м относительной высоты и крутым до 60° уступом обрывается к реке. Вследствие этого обнаженность пород очень хорошая. Выступающие в обнажении песчаники представлены многочисленными пластами, достигающими в ряде слу-



Кемеровская областная библиотека

чаев 6—8 м по мощности. Они переслаиваются с глинистыми и песчанистыми сланцами и залегают довольно спокойно. При азимуте падения 330—340° угол наклона колеблется от 30 до 40°.

Река вскрывает породы под углом 20—30° к простиранию, вследствие чего пласты в обнажении прослеживаются на значительном расстоянии. Качество песчаника не особенно высокое, так как в большинстве пластов он не вполне однороден по всей толще. В верхних участках пластов обычно наблюдается диагональная слоистость. Часты прослои и линзы конгломерата. Многие пласты заключают в себе прослои рыхлых тонкослоистых песчаников, а также характеризуются наличием включений глинистого сланца и углистых веществ. Трещины отдельности распределены по большей части незакономерно, вследствие чего порода распадается на куски и глыбы неправильной формы. Все это делает сомнительной возможность добычи штучного камня. Но бутовый материал может быть получен в огромном количестве, так как запасы песчаника очень велики. Кроме того, залегание пластов чрезвычайно благоприятно в отношении добычи. На расстоянии около 2 км насчитывается около 10 годных к разработке пластов суммарной мощностью около 40—50 м, причем по простиранию каждый пласт прослеживается не менее, как на 100 м. От железной дороги месторождение удалено не более 0.5 км, но отделяется от последней рекой.

Что касается состава песчаников, то они в большинстве представлены мелкозернистыми и среднезернистыми разностями и состоят из кварца, полевого шпата и кусочков роговика. Кварц преобладает. Полевые шпаты сильно разрушены. Цемент глинистый и глинисто-роговиковый с большим содержанием хлорита и тонких листочков слюды. В некоторых образцах в значительном количестве наблюдается кальцит, а также углистые вещества. Разности сильно выветрелые, характеризуются накоплением окислов железа, хлорита и вторичной слюды. Окраска их бурая, и они очень непрочны. Свежие же песчаники имеют серый или серо-зеленый цвет и характеризуются довольно высокими показателями механической прочности. Как в сухом, так и в насыщенном водой состоянии, а также после замораживания их сопротивление раздавливанию выражается цифрою около 1000 кг на кв. см (см. табл. мех. испыт. стр. 199 обр. № 4), и вследствие этого они могут быть с полным успехом использованы в качестве строительного камня.

Выше по течению левый берег продолжает оставаться крутым и обрывистым на протяжении еще нескольких километров. Поэтому выходы коренных пород обнаруживаются очень часто. Местами наблюдаются сплошные обнажения, протягивающиеся на 100—200 м, чаще же всего породы выступают по склону в виде незначительных выходов. Среди развитой здесь толщи, относящейся частично к свите $H_2$, частично к свите балахонской, обнаруживается еще ряд пластов песчаников, годных к выработке. Залегают они спокойно, как и породы Шушту-

лепского месторождения, и прослеживаются на большом расстоянии так как вскрыты рекой почти по простиранию.

Качество этих песчаников как строительного камня хорошее: они плотны и прочны. Некоторые пласты характеризуются хорошо развитой системой трещин отдельности, разбивающих породу на глыбы прямоугольных очертаний, и вследствие этого из них может добываться штучный камень. Запасы песчаника весьма значительны. Ряд пластов в связи с потребностью при постройке железной дороги Кузнецк—Тельбес в больших количествах строительного камня интенсивно разрабатывался.

Крупные каменоломни расположены в районе колхоза Бедняк, в 1 км ниже его по течению реки. Здесь на протяжении около 200 м разрабатывается для бута пласт среднезернистого серого песчаника, принадлежащего отложениям свиты $H_1$. Порода вскрыта по простиранию и разрабатывается со стороны висячего бока. Падение ее 45° при азимуте 115°. Мощность пласта около 4 м. Ниже по реке в других пластах имеется еще ряд выработок, но менее значительных. Здесь также добывается, главным образом, бутовый материал, и только один пласт используется для выработки штучного камня. Этот пласт имеет мощность около 4 м и состоит из серого, очень плотного, среднезернистого кварцево-полевошпатового песчаника с глинистым цементом. Хорошо выражены две системы трещин отдельности: 1-я пд. 345° $\angle$ $\angle$55°, 2-я прост. 360° $\angle$90°. Эти трещины в комбинации со слоистостью разбивают породу на крупные глыбы и делают возможной выработку штучного камня. Но данный пласт не может обеспечить большого количества камня, так как он имеет незначительную мощность, вскрыт рекою под углом в 40° к простиранию, вследствие этого круто пересекает склон долины, по которому выступает, прослеживаясь лишь на незначительном расстоянии. Из других пластов, залегающих более благоприятно, выработка штучного камня также может быть налажена, но в ограниченном количестве.

В отношении транспорта описанные месторождения расположены не вполне благоприятно. От железной дороги, проходящей по правому берегу Кондомы, они отстоят на 3 или 4 км, отделяясь, кроме того, от реки широкой заболоченной террасой. Транспортировка камня поэтому затруднительна и несколько удорожает стоимость его. Несмотря на это, потребность в больших количествах строительного материала для строившейся железной дороги Кузнецк — Тельбес обусловила интенсивную разработку этих месторождений.

Правый берег Кондомы на участке Ашмарино—Шуштулеп—Н. Калтан характеризуется невысокими, сильно сложенными склонами. Они прикрыты мощными послетретичными наносами, и потому обнажения коренных пород здесь чрезвычайно редки. Выступающие на склонах логов песчаники представлены обычно пластами незначительной мощ-

ности, невысоки по качеству, и практическое значение их вследствие этого небольшое.

Только в районе пос. Усть-Калтан мы встречаем крупные по запасу месторождения камня. Здесь в правом склоне долины р. Калтан, в 1.5—2 км от устья, обнажается мощный до 8 м пласт синевато-серого песчаника, относящийся к отложениям свиты $H_2$. В отношении разработок пласт этот залегает благоприятно: при азимуте падения 260° угол наклона 10°. Кроме того, он вскрыт рекою почти по простиранию, благодаря чему прослеживается на расстоянии свыше 100 м. В верхних частях пласта порода в значительной мере выветрелая и может служить только для производства бута, тогда как в нижних участках камень хорошей сохранности. Он обладает здесь способностью распадаться на крупные плиты до 4 м длины при толщине 0.5 м и потому может быть использован для выделки штучного камня. Прежде песчаники этого месторождения шли на изготовление жерновов, в последнее же время интенсивно разрабатывались для строительства железной дороги Кузнецк—Тельбес. Как штучный камень, так и бутовый материал добывались в значительных количествах.

По составу песчаник является кварцево-полевошпатовым. Кварц преобладает. Зерна в поперечнике не превышают 0.3 мм, слабо окатаны. В небольших количествах присутствуют листочки слюды, углистые вещества и пирит. Последний наблюдается в виде скоплений мелких кристалликов и зерен в пустотах породы, обычно окружен выделениями кварца. Цемент контактовый, кварцево-железистый с незначительным содержанием глинистых веществ и мелких чешуек серицита.

Здесь же, выше по течению реки, обнаруживается еще несколько пластов песчаника, вполне годного по качеству для строительных целей, но в отличие от предыдущего месторождения пласты эти имеют незначительную мощность, 1.5—2 м, залегают круто под углом 40—45°, вскрыты рекою вкрест простирания, вследствие чего практическое значение их небольшое.

Транспортировка камня к железной дороге, проходящей в 1.5 км от месторождения, осуществляется гужевым путем.

Несколько выше пос. Усть-Калтан р. Кондома делает крутую петлю с выпуклостью, обращенною на восток. Она подмывает правый коренной берег, который вследствие этого обрывистым уступом спускается прямо к воде. Железнодорожной выемкой, проложенной в нем, вскрыта толща пород свиты $H_1$, состоящая из часто переслаивающихся песчаников и сланцев. Падение пород $30° \angle 20°$, обнажение протягивается на 250—300 м, но пластов песчаника, годных к разработке, в нем не обнаруживается. Выступающие здесь песчаники невысоки по качеству: они трещиноваты, сильно выветрелые и неоднородны по составу. К тому же залегают в виде маломощных, 1—2 м, пластов. Разработка их невыгодна, несмотря на благоприятные условия транспорта.

Годные к разработке пласты выступают в 300 м ниже по течению, там, где коренной берег начинает отходить от главного русла реки. Месторождение отстоит от железной дороги на 200 м, отделяясь от нее глубокой старицей. В крутом коренном склоне долины, ориентированном по отношению к простиранию пород под углом, близким к 90°, обнажаются три пласта песчаника, мощностью не менее 4 м каждый. Залегают они так же, как и в предыдущем обнажении, т. е. 30° ∠ 20°. Макроскопически песчаники представляются плотными и однородными. Цвет их зеленовато-серый в свежем изломе. Под микроскопом обнаруживается равномерность в распределении зерен и, кроме того, значительное преобладание их по объему над цементом. Состав—кварц и плагиоклаз с преобладанием первого. В незначительном количестве наблюдаются листочки слюды. Цемент контактовый глинисто-кремнистый с большим содержанием окислов железа. Кроме того, в породе обнаруживается кальцит в виде редких и мелких выделений в пустотах и порах. По характеру распределения зерен, сочетанию их с цементом, а также по составу последнего можно предполагать, что песчаники эти очень прочны и являются хорошим строительным материалом. Месторождение удобно расположено в отношении транспорта, и запасы камня значительны. Разрабатываться песчаники могут только для бута, так как, вследствие наличия неправильно ориентированных трещин отдельности, выработка штучного камня затруднительна. В последнее время месторождение разрабатывалось и камень шел для постройки железной дороги.

Можно с уверенностью предполагать, что здесь же по склону, под незначительной толщей наносов, имеется еще ряд пластов песчаников, годных к разработке. Об этом свидетельствуют многочисленные обломки песчаника у подножия склона, и, кроме того, на наличие здесь соответствующих пластов указывает одинаковый характер залегания пород по обоим берегам реки. На левом берегу у улуса Подкарачияк обнаруживается не менее шести годных к разработке пластов песчаника, которые, имея простирание 120—300°, обязательно должны выступить и по правому берегу. Здесь с тем же простиранием вскрыты пока три пласта. Несомненно, что остальные скрыты под наносами и могут быть обнаружены незначительными расчистками.

Песчаники левобережья, выступающие выше улуса Подкарачияк, в массе характеризуются средней зернистостью и имеют цемент то кремнисто-железистый, то глинисто-роговиковый. В зерновом составе значительную роль играет полевой шпат. В общем, как по составу, так и техническим свойствам, они вполне аналогичны песчаникам правобережья. Залегают совместно с глинистыми и песчанистыми сланцами, причем наблюдается частое чередование этих пород. Вся толща имеет падение по азимуту 30° с наклоном до 30°. Рекою породы вскрыты вкрест простирания. Первые выходы коренных пород обнаруживаются

в верхнем конце улуса, а затем на расстоянии около 1 км идет сплошное обнажение. Коренной берег здесь очень крутой, до 45°, вследствие чего наносы на склоне имеют ничтожную мощность. В обнажении насчитывается 6—7 пластов песчаника, суммарной мощностью около 30—40 м, вполне годных к разработке. В некоторых из них песчаник разбит правильно ориентированными трещинами отдельности на крупные куски и вследствие этого может быть частично использован для производства штучного камня. В других трещиноватость неправильна, и потому камень может найти себе применение лишь как бутовый материал.

Выше улуса Подкарачияк на протяжении нескольких километров выходы коренных пород отсутствуют по обоим берегам реки вследствие того, что склоны долины здесь сильно сположены и прикрыты мощными наносами с густо развитой на них растительностью. Только в районе улуса Чуяновского, где левый берег становится более крутым, а правый, подмываемый рекой, почти отвесным, мы вновь встречаемся с рядом обнажений осадочных пород. В 1.5 км ниже этого селения в левом коренном берегу, имеющем крутизну 45°, обнажена толща пород, относящаяся к свите $H_1$. Сложена она сланцами и песчаниками, причем последние, сильнее противостоя выветриванию, чем сланцы, выступают по склону в виде гребней, прослеживающихся на расстоянии 150—200 м. На протяжении около километра здесь можно насчитать восемь пластов песчаника. Некоторые из них имеют мощность до 8 м другие же значительно меньшую. Породы залегают спокойно, падая по азимуту 40° при угле наклона 27°. Качество песчаников как строительного материала хорошее; они характеризуются однородностью по всей толще пласта, очень прочны и, кроме того, некоторые могут добываться в крупных кусках. Окраска серая у свежих разностей и бурая у выветрелых. Зерновой состав: кварц, плагиоклаз, роговик, обломки эффузивных пород и в значительном количестве мелкие листочки слюды. Кварц преобладает над остальными компонентами. Зерна угловатые до 0.3 мм в поперечнике. Количественно преобладают над цементом. Последний контактовый, глинисто-роговиковый, содержит в большом количестве хлорит. Кроме того, наблюдается некоторая кальцитизация пород.

Запасы камня огромны, но транспортировка его встретит некоторые затруднения, так как месторождение отстоит от железной дороги в 2 км и отделяется от нее рекой и сильно заболоченной кочковатой террасой. До настоящего времени эти песчаники не разрабатываются.

По правому берегу реки выходы коренных пород начинаются от пос. Малиновка и протягиваются отсюда в виде почти сплошного обнажения до устья р. Стрельной. Сначала выступают породы свиты $H_1$, начиная же от устья ключа Басмалинского, идут отложения нижнего карбона.

Среди пород угленосной толщи, падающих в северо-восточном направлении (пд. 25° $\angle$ 28°), здесь обнаруживается несколько пластов песча-

ников, по качествам и условию залегания вполне годных для разработки. Они являются продолжением пластов, выступающих по левому берегу ниже улуса Чуяновского и потому как по составу, так и по структурным особенностям вполне аналогичны песчаникам предыдущего месторождения. Прослеживаясь по склону на сто и более метров, при мощности пластов от 5 до 8 м, песчаники эти образуют большие запасы и представляют вследствие этого значительный практический интерес. Кроме того, они очень удобно расположены в отношении транспорта, так как выходы располагаются непосредственно над полотном железной дороги. В настоящее время отдельные пласты этих песчаников разрабатываются.

Среди отложений нижнего карбона, выступающих в обрывистом склоне долины между ключом Басмалинским и устьем р. Стрельной, также обнаруживается ряд пластов песчаника, годных для эксплоатации. В нижнем конце обнажения против улуса Чуяновского залегает пласт серого мелкозернистого песчаника около 10 м мощности. По составу он является кварцево-полевошпатовым. Цемент базальный, глинисто-известковистый. Пласт прослеживается по склону на протяжении свыше 100 м. Качество песчаника, как строительного материала, хорошее; он однороден по всей толще пласта и очень прочен.

Ниже стратиграфически в направлении к устью р. Стрельной наблюдаются выходы еще нескольких пластов песчаника. Некоторые из них имеют мощность 8—10 м. Как по внешним цризнакам, так и по составу выступающие здесь песчаники вполне схожи с предыдущими, и только песчаник одного пласта имеет существенно иной облик. Этот пласт выступает несколько ниже устья р. Стрельной и еще издали резко бросается в глаза своей интенсивной зеленой окраской. Мощность его около 10 м. Под микроскопом порода существенно состоит из окатанных зерен кварца и полевого шпата до 0.25 мм в поперечнике. В меньшем количестве присутствуют роговик, обломки эффузивных пород и пластинки слюды. Цемент контактовый слюдисто-хлоритовый. Большим содержанием хлорита и обусловлена яркозеленая окраска породы. Отдельность в песчанике толстоплитчатая, вследствие чего камень можно получать в крупных кусках. В настоящее время он разрабатывается, причем добывается, главным образом, бутовый материал, штучный же камень выделывается в небольшом количестве. Запасы камня, сосредоточенные в этом пласте, а также в соседних с ним, весьма значительны; кроме того, эти песчаники удобно расположены в отношении добычи.

По правому же берегу Кондомы, против аила Кузедеевского, работами по прокладке железной дороги вскрыта толща пород верхнего девона. Среди этой толщи, сложенной часто чередующимися песчаниками и сланцами и характеризующейся спокойным залеганием пд. 35° ∠ 8—10°, пять-шесть пластов песчаника могут разрабатываться, так как мощность их достигает 6—8 м и качество камня высокое. Эти песча-

ники в большинстве представлены среднезернистыми разностями. Окраска их самая разнообразная—красная, розовая, желтая, серая и т. д., что вообще свойственно девонским породам данного района. Зерновой состав обычный, т. е. кварц с большей или меньшей примесью полевого шпата, роговик, обломки эффузивных пород и пластинки слюды. Иногда в значительных количествах обнаруживается кальцит. Цемент глинисто-роговиковый и кварцево-железистый, часто со значительной примесью извести. Нередко зерна кварца имеют вторичную оторочку, вследствие чего приобретают зазубренные очертания. Тесное сочетание их друг с другом придает породе большую прочность. До последнего времени песчаники эти не разрабатывались, так как были неудобно расположены в отношении транспорта, с прокладкой же железной дороги значение месторождения, несомненно, возрастает.

Очень большие запасы песчаников сосредоточены на правом берегу Кондомы, против с. Кузедеевского. Здесь в крутом склоне долины на протяжении около 200 м прослеживается мощный, до 10 м, пласт среднезернистого, розового аркозового песчаника с глинисто-роговиковом цементом. В песчанике присутствуют в значительном количестве окислы железа, которые и придают ему окраску. Залегает этот пласт спокойно, падая на северо-восток под углом 15°. В настоящее время песчаник интенсивно разрабатывается. Из него выделывают штучный камень. Выемка крупных монолитов значительно облегчается благодаря наличию двух систем трещин отдельности: 1-я пд. 210°∠70°, 2-я пд. 290°∠80°. Камень хорошо поддается околке и обтеске. Сопротивление его раздавливанию свыше 1000 кг на см² в сухом и насыщенном водой состоянии (см. табл. мех. испыт. стр. 199, обр. № 16). После замораживания прочность несколько уменьшается, но все же еще достаточно велика (см. таблицу). Все эти признаки, на ряду с удобным расположением песчаника в отношении транспорта, делают это месторождение весьма пригодным для эксплоатации.

Здесь же, ниже статиграфически, но выше по течению реки, выступает еще один пласт песчаника мощностью свыше 10 м. По задернованному склону долины выходы его прослеживаются метров на 200—300. Песчаник этот розовый мелкозернистый, плитчатый, сильно окварцеван и вследствие этого чрезвычайно прочен. Состав зерен обычный. Цемент кварцево-железисто-известковистый. Запасы камня очень большие, и залегание чрезвычайно благоприятное.

Из других девонских песчаников, годных для разработки, необходимо еще указать на месторождения, расположенные в районе с. Подкатунь. На северо-запад от этого селения, в 1.5 км от него, имеются крупные ломки камня. Разрабатываемый песчаник представлен слегка розоватой разностью. По составу он аркозовый, среднезернистый, цемент почти чисто кварцевый. Залегает среди зеленых и темных глинистых сланцев и имеет падение по азимуту 335°∠30°.

Прослеживаясь на большом расстоянии, песчаник этот образует здесь большие запасы строительного камня. Добываться он может в крупных кусках, благодаря чему идет на выделку штучного камня. В отношении транспорта месторождение расположено очень удобно, так как менее чем в 1 км от него проходит железная дорога. Подвозка камня к ней осуществляется гужевым путем. Разработки не механизированы.

Здесь же среди сланцев имеется несколько пластов песчаника менее мощных, но высоких по качеству. По составу они аналогичны предыдущему и идут на изготовление жерновов.

Третья группа месторождений песчаников приурочена к району Прокопьевского строительства. Наиболее значительными по запасам и лучшими по качеству здесь являются песчаники Зенковского и Тырганского месторождений.

Песчаники Зенковского месторождения представлены рядом мощных до 10 м пластов, разделенных прослоями, примерно такой же мощности глинистых и песчанистых сланцев. Вся пачка пород образует асимметричную, антиклинальную складку с крутым юго-западным крылом и более пологим северо-восточным. Пласты юго-западного крыла имеют падение до 80°, северо-восточного 50°. По возрасту зенковские песчаники относятся к верхним горизонтам нижнего карбона.

Играя существенную роль в сложении возвышенности, отходящей от Тыргана на NW в направлении д. Зенкова, они выступают по западному склону ее на большом расстоянии. Благодаря подмыву р. Киней этого склона обнаженность пород здесь хорошая. Кроме того, река Аба прорезает возвышенность у д. Зенково вкрест простирания, благодаря чему разработка месторождения может вестись одновременно с разных сторон. Наиболее интенсивно разрабатываются пласты юго-западного крыла антиклинали, где камень считается лучшим по качеству. Они представлены здесь среднезернистыми песчаниками синевато-серого цвета в свежем изломе и зеленовато-серого в выветрелом состоянии. Зерна состоят из кварца, полевого шпата, роговика и обломков эффузивных пород. Частично окатаны, в массе же угловатые. Поперечник их до 0.3 мм. Кварц преобладает над остальными компонентами. Зерна его равномерно и густо распределены в породе, слабо трещиноваты, цемент чаще всего глинисто-роговиковый. В нем, а также в зернах роговика иногда наблюдаются в большом количестве мелкие чешуйки серицита, что указывает на некоторую метаморфизацию породы. Часты крупные выделения хлорита, а также кальцита. Последний минерал иногда принимает существенное участие в сложении цемента.

Песчаники западного крыла характеризуются высокой степенью прочности. Сопротивление их раздавливанию при разных условиях около 2000 кг на см² (см. табл. мех. испыт. стр. 199, обр. № 10). Кроме того,

они выламываются крупными монолитами, в особенности из нижних участков пластов, и потому могут быть применены для постройки ответственных сооружений. Эти песчаники частично использовались при постройке устоев железнодорожного моста через р. Кондому.

На протяжении в несколько сот метров по правому берегу р. Кини, в приустьевой ее части, а также по простиранию пластов западного крыла антиклинали, на левом берегу Абы, расположены каменоломни, в которых в настоящее время и сосредоточены главные разработки этих песчаников. Добыча механизирована, и подвозка камня к железной дороге, которая проходит по правому берегу Абы, осуществляется с помощью вагонеток. Производительность карьеров велика, и запасы камня весьма значительны. Разрабатываются песчаники, главным образом, для бута.

Песчаники северо-восточного крыла разрабатываются в значительно меньшей степени, так как камень считается худшим по качеству. На самом деле это не так. Прочность некоторых песчаников здесь очень велика, также около 2000 кг на см² (см. табл. мех. испыт. стр. 199, обр. № 11). Кроме того, они залегают удобно в отношении добычи и образуют крупные запасы, так как характеризуются большой мощностью и выступают по склону на значительном расстоянии.

Частая переслаиваемость зенковских песчаников со сланцами является существенным недостатком этого месторождения, так как при одновременной выработке нескольких пластов нельзя избежать выемки заключенных между ними сланцев, что при значительной мощности последних ведет к некоторому удорожанию камня.

Вторая неблагоприятная особенность это—крутое, почти вертикальное залегание пластов западного крыла антиклинали, вследствие чего разработка песчаников с некоторой глубины становится экономически невыгодной.

Положительные особенности месторождения—близость к железной дороге и хорошее качество камня.

Более благоприятно с точки зрения добычи залегают песчаники Тырганского месторождения. Они подчинены частично низам свиты $H_1$, частично верхам нижнего карбона.

В 4 км к западу от Прокопьевских копей, по дороге Прокопьевск—Сафоново, на гребне Тыргана имеется ряд каменоломен, в которых ведется в крупных размерах добыча камня. Наиболее крупные разработки сосредоточены в двух карьерах, расположенных один за другим по простиранию пластов на самой вершине возвышенности. Мощность разрабатываемых песчаников здесь около 25 м пд. 260 $\angle$ 30°. Хорошо выражены две системы трещин отдельности: I—пд. 140° $\angle$ 60°, II—пд. 35 $\angle$ 40°. Песчаник толстоплитчатый, среднезернистый, однороден по всей толще пласта. В свежем изломе синевато-серый, при выветривании приобретает зеленовато-бурую окраску. По составу является квар-

Фиг. 3. Разработки песчаников на Тыргане.

цево-полевошпатовым с преобладанием кварца. Кроме того, в зерновом составе обнаруживаются в небольшом количестве роговик и обломки эффузивных пород. Изредка наблюдается пирит. Цемент глинистый, с большим содержанием хлорита и серицита. Разработка песчаников ведется вручную взрывным методом. Добывается бутовый материал, но из нижних частей пласта, характеризующихся наибольшей свежестью, есть возможность получить и штучный камень (в ограниченном количестве). Транспортировка к местам потребления, каковыми являются, главным образом, стройки в Прокопьевске и рабочем городке на Тыргане, осуществляется гужевым и автотракторным путем. Возле месторождения проходит хорошая грунтовая дорога (механические свойства см. в табл. 29, стр. 199, обр. № 8).

Менее крупные разработки сосредоточены в карьере, расположенном в левом склоне лога, слева от дороги Прокопьевск—Сафоново. Выступающая здесь мощная толща песчаников резко делится на две части, существенно различные. Песчаники верхней части плитчатые, сильно выветрелые и невысоки по качеству. В нижней части камень более прочный. Песчаники здесь обладают резко выраженной концетрически скорлуповатой отдельностью, дающей эллипсоидальные тела до 2—3 м в поперечнике. Скорлуповатая оторочка, покрывающая глыбы, сильно выветрелая и при добыче камня идет в отвалы. Центральная часть сравнительно свежая, синевато-серая и идет для добычи камня. Общее падени песчаников 260° ∠ 30°.

По составу и структурным особенностям эти песчаники аналогичны породам предыдущего месторождения (механ. св. см. в табл. 29, стр. 199. обр. № 9).

Транспортировка камня на главную дорогу производится канатной подвесной передачей.

По простиранию этих же пластов на правой стороне лога есть второй выход, разрабатываемый для бута. Но песчаник неоднородный, содержит прослои и линзы конгломерата в верхних частях пласта, характеризуется диагональной слоистостью, и потому качество его невысокое.

Между этими главными карьерами по юго-западному склону Тырганской возвышенности заложено еще несколько карьеров, но добыча камня в них производится в значительно меньшем количестве.

Общие запасы камня, сосредоточенные в районе Тырганских разработок, огромны и могут в течение ряда лет обеспечить потребность строительства в этого рода материале. Значительным недостатком месторождений является некоторая удаленность их от железной дороги, но с прокладкой железнодорожной ветки до рабочего городка, строящегося вблизи д. Сафоново, этот недостаток будет устранен.

Кроме Зенковского и Тырганского, весьма крупных месторождений, в районе Прокопьевска имеется еще ряд других, более мелких. Некоторые из них расположены по северо-восточному склону Тыргана к югу от Прокопьевска, другие приурочиваются к левому берегу Абы. Но добыча песчаников в этих месторождениях весьма незначительна, так как разрабатываемые пласты обычно индивидуализированы и имеют незначительную мощность. Такие пласты часто обнажаются в левом берегу Абы, выше и ниже д. Зенково, а также в западном склоне возвышенности, проходящей к северу от реки параллельно ее долине. Многие из них еще не разрабатываются, хотя камень хорошего качества. В дальнейшем, с увеличением строительства в районе, песчаники эти, несомненно, найдут себе применение, так как залегают весьма близко от территории строек.

Заканчивая на этом обзор главнейших месторождений песчаников, можно еще раз отметить, что строительным камнем Кузнецкий и Прокопьевский районы обеспечены в достаточном количестве. Запасы песчаников огромны, и по качеству они в ряде случаев вполне пригодны для постройки ответственных сооружений. Кроме того, в подавляющем большинстве испытанные песчаники характеризуются высокой стойкостью по отношению к температурным колебаниям. Большинство месторождений расположено очень удобно в отношении добычи и транспорта, и потому, при рационально поставленных разработках, стоимость камня не может быть очень большой.

### Известняки

На территории обследованной области известняки имеют значительно меньшее распространение, чем песчаники. Они приурочены

исключительно к отложениям девона и нижнего карбона и потому встречаются только на южных окраинах района. Местами они образуют значительные скопления, по условиям залегания и местоположению вполне удобные и выгодные для эксплоатации.

В бассейне р. Кондомы наибольший интерес представляют известняки, залегающие по правому берегу реки у улуса Абрамовского. Они выступают здесь в сположенном правом склоне долины р. Кономы в виде мощного до 10 м пласта и прослеживаются от улуса вверх по реке на расстоянии 1.5—2 км. Залегание породы спокойное; при северо-восточном азимуте падения угол наклона 15—20°. Макроскопически известняк представляется вполне чистым и однородным по всей толще, слегка зернистый, окраска светлая, содержит обильную девонскую фауну. Под микроскопом обнаруживается значительная перекристаллизация породы и вместе с тем ее чистота. Зерна кальцита крупные, с хорошо выраженной спайностью. Наблюдающиеся выделения кварца незначительны по размерам и очень редки. Изредка наблюдаются мелкие выделения окислов железа. Битуминозные вещества отсутствуют. О чистоте материала свидетельствует также и химический анализ (см. Петрографический очерк стр. 181, обр. № 117).

Известняки Абрамовского месторождения до настоящего времени еще не разрабатываются для промышленных целей. В незначительном размере здесь ведется добыча камня для обжига на известь, которая идет для нужд местного населения. По простиранию пласта имеется несколько закопушек. Разработка производится кустарным способом. Известняк Абрамовского месторождения, помимо своих хороших качеств как сырье для производства извести или как флюсовый материал, может найти себе применение и как строительный камень. Запасы его велики и прочность большая. Сопротивление на раздавливание в сухом и насыщенном водой состоянии, а также после замораживания свыше 1000 кг на см$^2$ (см. табл. мех. испыт. стр. 198, обр. № 15).

Условия транспортного сообщения с месторождением благоприятны. Непосредственно под обнажением на правом берегу Кондомы проходит железная дорога Кузнецк—Тельбес.

Несколько выше по реке имеются еще два месторождения известняка; по качеству камня и запасам они значительно уступают Абрамовскому.

Одно из них расположено несколько ниже с. Подкатунь в приустьевой части бокового ключика, в правом склоне его долины. Выступающий здесь известняк характеризуется чистотой, окраска его светлая, но мощность пласта незначительна, около 2 м; большого практического значения месторождение иметь не может, тем более, что и залегание пласта не особенно благоприятно.

Второе месторождение приурочено к правому коренному склону долины р. Шибур, впадающей в Кондому возле пос. Подкатунь,

выше его. Известняк вскрыт здесь рекою, частично разработками на расстоянии около 80—100 м по простиранию. В обнажении наблюдается один пласт известняка видимой мощности около 10 м, залегающий полого с наклоном 5—10° по азимуту 330°. Две системы трещин отдельности, взаимно перпендикулярных, разбивают его на крупные глыбы, имеющие почти правильную параллелепипедальную форму.

1-я система трещин простирания . . . . . 360° ∠ 90°
2-я „ „ „ . . . . . 90° ∠ 90°

Макроскопически известняк серый, плотный. На плоскостях разлома породы отчетливо выступает обильная девонская фауна. Под микроскопом он состоит из участков плотного и оолитового сложения. Состав—почти исключительно кальцит. В качестве примесей в породе наблюдаются в тонкораспыленном состоянии углистое вещество, сообщающее известняку серую окраску, и изредка бурые пятна окислов железа; последние очень редки. Кроме того, наблюдаютсяв ыделения кварца, но они также немногочисленны и весьма невелики по размерам.

В настоящее время данное месторождение интенсивно разрабатывается, причем камень идет для строительных целей, главным образом, вырабатывается бутовый материал. Благодаря спокойному залеганию породы, а также наличию благоприятно (в смысле добычи камня) ориентированных трещин отдельности возможна выемка известняка в крупных кусках. Механическая прочность породы большая (см. табл. мех. испыт. стр. 198, обр. № 1). Месторождение расположено возле железной дороги, и потому транспортировка камня не встречает затруднений.

Правый коренной склон долины р. Шибур, на котором обнажены известняки, выше по течению становится более пологим, задернован и покрыт лесом. Выходов коренных пород здесь не наблюдается. Однако наличие известняка под наносами, весьма в данном месте незначительными, вполне возможно, так как долина реки по отношению к простиранию известняка фиксирована под небольшим углом.

Крупное по запасам месторождение известняков расположено по правому и левому берегам р. Кондомы ниже аила Кузедеевского. Оно представляет собой комплекс пластов известняков, переслаивающихся с песчаниками и сланцами. Вся пачка залегает наклонно, имея угол падения от 5 до 20° при северо-восточном азимуте. В левом обрывистом берегу реки обнаженность пород очень хорошая. Первые выходы известняков обнаруживаются в нижнем конце аила Кузедеевского и отсюда вниз по реке прослеживаются на расстоянии около 4 км. Правый берег Кондомы на этом участке сильно задернован, густо покрыт лесом, и потому известняки не выступают на поверхность, а скрыты под наносами. Только близ устья р. Стрельной наблюдаются выходы нескольких пластов известняка. Среди них имеется один

пласт мощностью до 4 м довольно чистого оолитового известняка; другие уже сильно загрязнены глинистыми примесями и мелкими зернышками кварца. Второй пласт оолитового известняка обнаруживается на левом берегу несколько ниже аила Кузедеевского. По внешнему облику известняк этот вполне аналогичен предыдущему. Микроскопически оолитовые известняки представляются сложенными из довольно крупных оолитов, промежутки между которыми заполнены бесструктурным кальцитом; глинистые примеси и кварц присутствуют в очень небольших количествах. Благодаря последнему обстоятельству оолитовые известняки могут быть использованы для обжига на известь.

Наиболее широко представлены в Кузедеевском месторождении темные плотные и частично перекристаллизованные известняки, характеризующиеся значительно меньшей чистотой, нежели оолитовые. В их составе существенную роль играют глинистые примеси, а также выделения и окатанные зерна кварца. Эти последние содержатся иногда в столь большом количестве, что порода приобретает промежуточный характер между известняком и песчаником. Такие известковистые песчаники отличаются чрезвычайно большой механической прочностью и потому употребляются как строительный камень. Несколько ниже аила на левом берегу один пласт такого песчаника разрабатывается, и, так как порода разбита трещинами на крупные глыбы, из него вырабатывается штучный камень. Хорошо выражены в данном пласте две системы трещин отдельности: I—пр. 290° ∠ 90°; II—пр. 30° ∠ 90°.

Временное сопротивление раздавливанию сухой породы водонасыщенной и после замораживания свыше 3000 кг на см$^2$ (см. табл. мех. испыт. стр. 199, обр. № 3). Такие показатели неизвестны ни для одного из вышеописанных песчаников, хотя многие из них и считаются очень прочными. Большая механическая прочность данной породы стоит в связи с ее структурными особенностями, мелкозернистостью, а также полным отсутствием таких понижающих прочность материалов, как слюда и хлорит. К сожалению, запасы камня в этом пласте не очень велики, так как он имеет всего около 2 м мощности, и, будучи вскрыт рекой под большим углом к простиранию, быстро уходит в глубину. В других пластах известковистых песчаников, аналогичных по составу предыдущему и также маломощных, трещины отдельности ориентированы менее закономерно, и потому выработка штучного камня из этих пластов затруднительна. В основном они могут разрабатываться для производства бута, и этого рода строительный материал может быть получен в большом количестве.

Как строительный камень, широко может быть использован и темный, частично перекристаллизованный известняк, залегающий в данном месторождении в виде многочисленных пластов, правда, недостаточно мощных, но все же пригодных для разработки. Мощность пла-

стов в среднем колеблется от 2—4 м. Для обжига на известь данный известняк не годится, так как загрязнен посторонними примесями, среди которых главную роль играет кремнезем; затруднительна из него также и выработка штучного камня в виду отсутствия строгой закономерности в распределении трещин отдельности, но бутовый материал может быть получен в огромном количестве и притом высокого качества. Суммарная мощность пластов известняка, по качеству годного для производства бута, свыше 100 м. Через территорию месторождения по правому берегу Кондомы проходит железная дорога, так что условия перевозки камня благоприятны. Весь комплекс пород данного месторождения по возрасту относится к нижнему карбону.

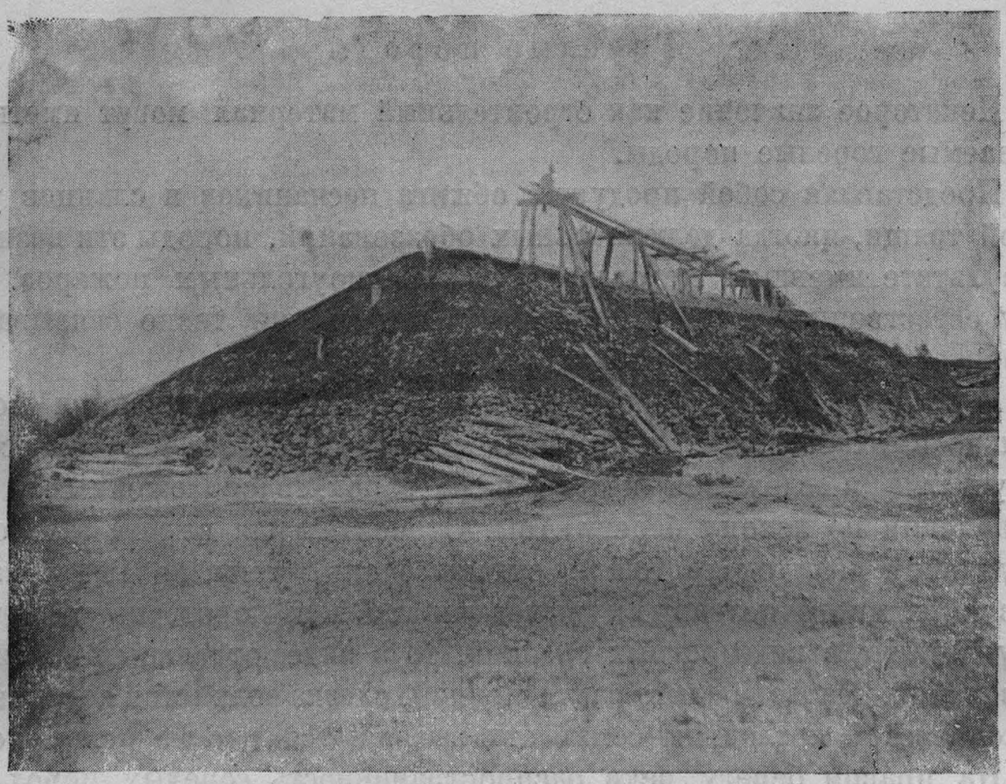
Следующие месторождения известняков, также нижнекарбонового возраста, приурочены к Тыргану, возвышенности, ограничивающей с запада Кузнецкую котловину. По гребню этой возвышенности на протяжении многих километров прослеживаются пласты известняка, характеризующиеся незначительной мощностью, в среднем 2—5 м, и очень крутым до 75° залеганием.

Здесь так же, как и в Кузедеевском месторождении, некоторые пласты представлены оолитовым известняком, который в достаточной мере чист и, следовательно, пригоден для обжига на известь. Однако условия разработки его мало благоприятны вследствие отмеченной выше малой мощности пластов и их крутого залегания.

Главная же масса известняков здесь представлена частью плотными, частью перекристаллизованными разностями. Пласты их более многочисленны, но камень невысок по качеству, так как очень сильно окремнен. Содержание $SiO_2$ в некоторых пластах достигает 34.42%, вследствие этого как сырье для производства извести известняки не могут быть использованы и пригодны лишь как строительный камень. Запасы их здесь весьма большие, но условия разработки, как уже отмечено, затруднительны. Кроме того, месторождение не вполне удобно расположено в отношении транспорта. Ближайшие выходы известняков от г. Прокопьевска отстоят в 4 км, от железной дороги расстояние, примерно, такое же.

Среди нижнекарбоновых отложений, развитых в окрестностях д. Зенковой, также имеется несколько пластов известняка, но практическое значение их весьма мало по причине незначительности запасов и неблагоприятных в смысле добычи условий залегания.

Большое практическое значение имеют известняки, выступающие по левому берегу рч. Егоз у д. Сафоново. Они слагают здесь ряд сопок и образуют огромные запасы порядка нескольких миллионов кубометров. По возрасту относятся к среднему девону. В массе известняки вполне пригодны для обжига на известь, но при разработке месторождения придется считаться с целым рядом неблагоприятных моментов.



Фиг. 4. Костровая печь для обжига известняка.

Прежде всего, материал не вполне однороден по всей толще. На ряду с мощными пластами до 10 и более м сравнительно чистых известняков встречаются прослои с значительной примесью глинистых веществ, каковое обстоятельство при сплошной разработке месторождения не может не отразиться на качестве получаемой извести.

В качестве второго неблагоприятного момента можно указать на довольно частые прослои в известняках пород, негодных для обжига, которые при разработке пойдут в отвалы, что поведет к некоторому удорожанию работ по выемке камня.

Эти породы представлены глинистыми и песчанистыми сланцами, иногда мелкозернистыми известковыми песчаниками. Кроме того, пласты известняка залегают очень круто, до 70—80°, что также является известным затруднением при разработках.

Наконец, последней отрицательной особенностью месторождения является неудобное расположение его в отношении транспорта: железная дорога проходит от него в 10 км, и подвозка к ней известняка или готового продукта—извести, вызовет большие накладные расходы. Однако в ближайшем будущем условия транспорта изменятся в лучшую сторону в связи с прокладкой железной дороги до рабочего города, строящегося вблизи д. Сафоново. От него месторождение расположено в 4 км.

В настоящее время ряд пластов интенсивно разрабатывается, причем камень обжигается на месте в костровых печах. Уголь для обжига привозится из прокопьевских копей.

## Горелые породы

Некоторое значение как строительный материал могут иметь так называемые горелые породы.

Представляя собой продукты обжига песчаников и сланцев угленосной толщи, иногда делювиальных образований, породы эти возникли в результате имевших некогда место каменноугольных пожаров. Поэтому естественно, в смысле распространения, они тесно связываются с территорией каменноугольных месторождений.

В обследованном районе горелые породы обнаруживаются исключительно в окрестностях г. Прокопьевска, где принимают существенное участие в сложении целого ряда сопок, расположенных в NW направлении по левому берегу Абы. Относительная высота этих сопок над уровнем реки около 100 м, склоны очень круты, до 45°, и характеризуются многочисленными выходами горелых пород, которые часто выступают то в виде острых гребней, то в виде отдельных скалистых образований. На фоне слабо расчлененной, слегка волнистой поверхности Прокопьевской котловины сопки эти выделяются весьма рельефно.

На правом берегу реки распространенность горелых пород значительно меньшая. По внешнему виду горелые породы характеризуются значительной пестротой и разнообразием. Среди них можно проследить все разности, начиная от почти неизмененных осадочных пород до настоящих шлаков. Очень часто такие резко отличающиеся друг от друга по степени обжига породы обнаруживаются в одном и том же выходе.

В соответствии с обжигом стоит и окраска горелых пород. Она самая разнообразная: красная, кирпичная, темная, желтая, светлая. Благодаря яркой расцветке горелые породы еще издалека легко отличаются от нормальных осадочных образований. Некоторые образцы содержат включения металлического железа, образовавшегося, повидимому, за счет сферосидерита, часто встречающегося в породах угленосной толщи. Большинство горелых пород сильно трещиновато.

Несмотря на разнообразие внешних признаков горелые породы, однако, имеют то общее свойство, что все они очень прочны. Благодаря этой прочности они значительно сильней противостоят выветриванию и размыву, чем окружающие их неизменные осадочные породы. В особенности сильно противостоят разрушению разности, имеющие брекчиевидный характер, образовавшиеся путем спекания делювия. По склонам сопок они выступают в виде скалистых останцев и гребней и характеризуются отвесными стенками, возвышающимися над поверхностью окружающих пород на 2—3 м. Этой стойкостью по отношению к денудационным процессам как-раз и объясняется тот сложный и своеобразный рельеф, который наблюдается в районе выходов горелых пород.

Вторая особенность горелых пород заключается в их поверхностном распространении. Обычно с глубиной степень обжига быстро падает. Такое распределение вполне естественно и вытекает из самого способа образования их. Недостаточный приток воздуха в глубокие горизонты делает условия для возгорания пластов угля неблагоприятными, и потому образование горелых пород здесь встречает большие затруднения.

Горелые породы залегают в непосредственной близости от прокопьевского строительства, частично на территории последнего, образуют суммарно очень крупные запасы и потому естественно вызывают к себе большой интерес, как к возможному строительному материалу.

Представляется возможным широко использовать горелые породы в дорожном строительстве, так как они отличаются большой прочностью и легко колются на щебенку. Далее некоторые разности изучаются пока, правда, в лабораторных условиях как материал для пуццолановых цементов, гидравлических добавок к извести и как заполнители теплых бетонов. Обилие и разнообразие типов горелых пород как в отношении состава, так и по степени обжига создают необходимые благоприятные предпосылки для перспектив нахождения среди них типов, пригодных в указанных отношениях. Необходимо подчеркнуть, однако, что с данной точки зрения горелые породы еще почти совершенно не изучены, что вызывает в свою очередь необходимость интенсификации как полевых, так и лабораторных исследований, ведущихся в настоящее время местными организациями. В повседневной практике горелые породы имеют непосредственное и широкое применение как забутовочный материал для закладки отработанных частей в системе каменноугольных разработок.

## Изверженные породы

На площади исследованного района изверженные породы имеют незначительное распространение. Территориально они приурочены к бассейну р. Кондомы, где обнаруживаются на участке между селениями Абрамовское и Усть-Тельбес. Выступая здесь по обоим берегам реки в виде многочисленных выходов, иногда весьма значительных, они распространяются отсюда далее к югу, выходя за границы обследованной области.

Среди изверженных пород района наибольшее значение по своей распространенности имеют представители эффузивной группы. Из них подавляющее большинство приходится на долю основных пород типа диабазов, спилитов и порфиритов, и только незначительная часть представлена кислыми образованиями типа кератофиров.

Будучи образованиями палеотипными, изверженные породы характеризуются значительными вторичными изменениями, заключающимися,

главным образом, в частичном разрушении первичных породообразующих минералов с последующим замещением их вторичными минеральными образованиями, преимущественно хлоритом, кальцитом, серицитом и эпидотом. Кроме того, они имеют значительную по толщине кору выветривания.

Что касается интрузивных пород, то таковые представлены габбро-диабазами; они залегают в форме незначительных по мощности пластовых жил и по отношению к породам излившимся занимают подчиненное положение.

Не вдаваясь в подробный разбор минералогических и химических особенностей различных типов изверженных пород, развитых на данной территории, так как подробное описание их дано в петрографическом очерке (см. гл. IV), отметив только, что в пределах установленных семейств породы по минералогическому составу и структуре весьма схожи друг с другом, перейдем к рассмотрению их с точки зрения использования в строительном деле. В этом отношении изверженные породы, в особенности порфириты, представляют значительный интерес, так как образуют в ряде случаев крупные по запасам месторождения, удобно расположенные как в смысле добычи, так и транспорта, и, кроме того, характеризуются высокой степенью прочности.

Весьма удобно расположенное в отношении транспорта и крупное по запасам месторождение порфирита находится на левом берегу Кондомы у пос. Усть-Тала. Здесь на протяжении свыше 100 м коренной склон долины, возвышающийся над уровнем реки около 60—70 м, целиком сложен этой породой.

Порфирит характеризуется с поверхности буроватой коркой выветривания, достигающий 1 см, в свежем изломе имеет светлосерый цвет, на фоне которого выделяются довольно крупные, иногда до 2 см по длине, светлые вкрапленники плагиоклаза. Что касается основной массы, то она имеет андезитовую структуру и состоит из мелких игольчатых микролитов плагиоклаза и зернышек пироксена, пронизанных стеклом. Плагиоклаз основной массы, в отличие от вкрапленников, более кислый, отвечает № 55. Вкрапленники пироксена очень редки.

Сохранность породы хорошая и потому она отличается довольно высокой прочностью.

| | |
|---|---|
| Сухая порода . . . . . | 1974 кг/см² (см. табл. мех. испыт. стр. 198, обр. № 14) |
| Водонасыщенная порода . . . | 2218 „ |
| После замораживания . . . . | 2474 „ |

Условия разработки следует признать благоприятными, так как порода выступает на значительном протяжении и, следовательно, может разрабатываться одновременно несколькими карьерами. Кроме того, она разбита трещинами отдельности на глыбы и может добываться в крупных кусках. От железной дороги месторождение отделяется рекою.

Выше по течению Кондомы, между пос. Береговой и Подутесный, на левом берегу имеется еще несколько мощных выходов серого с мелкими вкрапленниками плагиоклаза, порфирита. В структурном отношении этот порфирит несколько отличается от предыдущей породы. Он характеризуется закономерными прорастаниями полевого шпата хлоритом, что указывает на возможный первичный характер последнего минерала. В минералогическом же отношении, равно как и в химическом, вполне с ней схож. Прослеживаясь по склону на значительном расстоянии, он образует значительные запасы. До настоящего времени не разрабатывается, хотя камень как строительный материал должен быть высокого качества. На это указывают минералогический состав отсутствие пористости и однородность структуры по всей толще породы.

Здесь же по задернованному и покрытому густым лесом склону обнаруживают мелкие выходы кератофиров, которые макроскопически представляются серовато-фиолетовыми породами, плотными, с редкими и незначительными по величине вкрапленниками полевого шпата. Под микроскопом они состоят из плотной гиалопилитовой основной массы, слабо действующей на поляризованный свет, и редких вкрапленников альбита. В некоторых образцах обнаруживаются ксенолиты основных пород, являющихся, следовательно, по отношению к кератофирам более древними.

Учитывая химико-минералогический состав и структурные особенности кератофиров, можно предполагать, что коэффициент механической прочности их очень высок, и что они, следовательно, являются надежным строительным материалом. Однако необходимо отметить, что практическое значение данного месторождения пока неясно. В месте выходов кератофиров обнаженность чрезвычайно слабая, что делает совершенно невозможной оценку запасов этих пород, даже грубо приблизительно.

Еще выше по реке, на участке между поселками Подутесный и Усть-Тельбес, благодаря большей крутизне склонов обнаженност пород значительно лучшая. Выходы порфиритов обнаруживаются здесь в большом количестве как по правому, так и по левому берегам реки. Породы правого берега в настоящее время вскрыты работами по прокладке железной дороги и в связи с этим частично используются. Породы левого берега разработками совершенно не затронуты.

Развитые здесь порфириты представлены то темными, то слегка зеленоватыми разностями. Вкрапленники их мелкие до 0.5 см, по длине представлены, главным образом, плагиоклазом от 50 до 70 №№, изредка пироксеном. Под микроскопом обнаруживается чаще всего андезитовая структура, реже трахитовая. Минералогический и химический состав, в общем, аналогичен предыдущим порфиритам, и только в некоторых образцах в качестве вторичного минерала обнаруживается в незначительных количествах пренит.

Как строительный камень порфириты эти вполне пригодны, так как чрезвычайно прочны. Запасы их, в особенности по левому берегу, огромны. В основном левый коренной склон долины Кондомы от Подутесного до Усть-Тельбеса сложен этими породами. Залегание порфиритов в смысле разработки благоприятное. Равным образом месторождения расположены удобно в отношении транспорта.

Из других типов изверженных пород, развитых на участке Абрамовское—Усть-Тельбес, значительным распространением, преимущественно по левому берегу, пользуются спилиты. Однако, как строительный камень, они вряд ли могут найти себе применение, так как характеризуются значительной пористостью и наличием большого количества вторичных минералов, среди которых немаловажную роль играют цеолиты и кальцит, образующие довольно крупные миндалины. Вследствие всего этого спилиты обладают невысокой механической прочностью; кроме того, они не образуют достаточно мощных месторождений, а чередуются с другими породами.

Что касается габбро-диабазов, то вследствие незначительной распространенности практическое значение их небольшое.

До последнего времени изверженные породы, развитые на данном участке, совершенно еще не разрабатывались, если не считать мелких ломок порфиритов у пос. Усть-Тала. Причина этого кроется отнюдь не в плохих качествах этих пород, а обусловлена, главным образом, значительной удаленностью их от мест потребления и неблагоприятными до последнего времени условиями транспорта. Можно предполагать, однако, что в ближайшем времени в связи с окончанием постройки железной дороги Кузнецк—Тельбес месторождения эти будут широко использованы.

## Пески

Среди рыхлых осадочных образований, весьма широко развитых в районе, пески играют очень незначительную роль.

Чистые кварцевые пески вообще не встречаются. Более или менее глинистые пески, нередко с прослоями гальки и глин наблюдаются в долинах Кондомы и Томи, где они, по большей части, представляют незначительные пропластки среди других аллювиальных отложений и лишь в редких случаях образуют значительные по запасам месторождения. Наиболее крупное накопление песка имеется на правом берегу Томи у г. Кузнецка на острове Топольном. Здесь на площади нескольких га песок залегает мощным слоем в 3—4 м. В нем хорошо обнаруживается слоистость, обусловленная различной величиной зерен, и, кроме того, местами обнаруживаются тонкие прослои гравия. Последнее обстоятельство с практической точки зрения представляется неблагоприятным моментом, так как с таких участков песок нуждается в сортировании перед употреблением в дело.

Запасы песка очень велики, порядка 200 000 кубометров. Цифра эта, однако, весьма приблизительна, так как мощность песка установлена не точно и взята как среднее из двух измерений пласта в верхнем и нижнем концах острова. Для уточнения ее необходима разведка.

Механический анализ средней пробы песка, проделанный в Лаборатории осадочной петрографии Петрографического института Академии Наук Е. В. Чекановской, показывает следующее:

Размер фракций

| | |
|---|---|
| 0.5 —0.25 мм . . . . . | 4.98 % |
| 0.25—0.05 „ . . . . . | 75.13 „ |
| 0.05—0.01 „ . . . . . | 7.26 „ |
| <0.01 „ . . . . . | 12.63 „ |
| | 100.00 „ |

Гигроск. $H_2O$ 0.59%.

Как видно из анализа, песок на три четверти состоит из зерен, не превышающих 0.25 мм, следовательно, должно быть отнесен к группе мелкозернистых.

Что касается минералов, слагающих его, то по определению З. Немовой он характеризуется следующим составом. Преобладает кварц чистый, угловато-окатанный. Главная примесь—выветрелые зерна, покрытые часто окислами железа, часто зеленая обыкновенная роговая обманка, авгит, реже зеленый турмалин, зеленый и бесцветный эпидот, коричневая и бесцветная слюды, тремолит, ортоклаз, альбит-олигоклаз, халцедон.

Залегая в 6 км от Кузнецкого металлургического завода, песок этот приобретает большое значение как возможная формовочная земля. Проделанные в этом направлении лабораторией технических испытаний ЦНИГРИ исследования показали пригодность его как формовочной земли для чугунного литья. Таким образом можно предполагать, что в ближайшем будущем это месторождение будет разрабатываться.

Второе, также весьма значительное по запасам, месторождение песка расположено по левому берегу Томи, против о. Топольного, несколько выше перевоза. В настоящее время оно интенсивно разрабатывается. Мощность песка до 3 м. Он, как и на о. Топольном, не однороден по всей толще, а представлен многочисленными пластами, различающимися по величине зерен; иногда содержит пропластки сильно глинистого песка. Подстилается галечником. По механическому анализу обнаруживается полное сходство его с песком о. Топольного. Содержание в нем различных фракций таково:

Ср. пр. № 8

Содержание фракций

| | |
|---|---|
| 0.5 —0.25 мм . . . . . | 5.66% |
| 0.25—0.05 „ . . . . . | 77.54 „ |
| 0.05—0.01 „ . . . . . | 6.60 „ |
| <0.01 „ . . . . . | 10.20 „ |
| | 100.00 „ |

Гигроск. $H_2O$ 0.96%

Полная аналогия наблюдается также между этими песками и в отношении минералогического состава. По данным З. Немовой песок левобережья характеризуется преобладанием кварца чистого, угловато-окатанного. Главная примесь—выветрелые зерна (может быть полевой шпат), зеленая обыкновенная роговая обманка, часто авгит, реже слюда цветная, зеленая роговая обманка, турмалин, титанит, тремолит, гранат (бурый), антофилит, андалузит, циркон, базальтическая роговая обманка, апатит, ортоклаз, альбит-олигоклаз.

В отношении транспорта месторождение расположено очень удобно, так как к нему подведена железнодорожная ветка. Здесь же, у устья р. Кондомы, имеется еще залежь песка, В нем, как обычно, хорошо выражена слоистость. Наблюдаемая здесь 2-метровая толща состоит из чередующихся тонких пластов грубо- средне- и мелкозернистого песка. Механический анализ средней пробы показывает некоторое содержание крупных фракций. Кроме того, песок отличается от предыдущего большим содержанием глинистых примесей.

Данные механического анализа

| Размер фракций | |
|---|---|
| 1 —0.5 мм . . . . . | 0.71 % |
| 0.5 —0.25 „ . . . . . | 9.45 „ |
| 0.25—0.05 „ . . . . . | 53.09 „ |
| 0.05—0.01 „ . . . . . | 7.08 „ |
| < 0.01 „ . . . . . | 29.67 „ |
| | 100 „ |

Гигроск. $H_2O$ 0.69%.

Минералогический состав:

1—0.5 — кварц чистый, угловато-окатанный и выветрелые зерна иногда, повидимому, запачканные углем, изредка ортоклаз. 0.05—0.025— преобладает кварц чистый, неокатанный и угловато-окатанный и выветрелые зерна, покрытые окислами железа (полевые шпаты). Примесь часто: зеленая и бурая, частью свежая, частью начавшая выветриваться роговая обманка, обыкновенно альбит-олигоклаз; изредка—ортоклаз, микроклин, слюда бесцветная, халцедон, зеленый эпидот, титанит.

0.05—0.01—главная масса сильно выветрелая, покрытая окислами железа, слюда коричневая и полевой шпат. Примесь часто: кварц чистый угловато-окатанный, альбит-олигоклаз, зеленая и бурая обыкновенная роговая обманка. Изредка: слюда желтая и бесцветная, титанит, апатит, хлорит, ортоклаз зеленый и бесцветный эпидот, окислы железа, углистые частицы, зеленый турмалин, циркон, микроклин (единичные).

Запасы песка в месторождениях левого берега весьма значительны, так как при мощности в 2—3 м они залегают на площади в несколько га. Заслуживает внимания также и тот факт, что убыль песка от разработок частично пополняется во время весеннего половодья, когда на месте выработанных отлагаются новые слои.

Выше по Кондоме крупных месторождений песка не обнаруживается. Выступающие в разрезах террас на отмелях и островах пески по большей части представляют незначительные скопления и большого практического значения не имеют, тем более, что большинство из них неоднородны по всей толще. В качестве таких незначительных месторождений нужно отметить пески 1-й надпойменной террасы Кондомы на левом берегу, несколько выше с. Кузедеевского, а также у пос. Усть-Тельбес, в 1 км ниже его. Кроме того, мелкие накопления песка имеются на островах и отмелях реки во всех расширенных участках ее долины.

В долине р. Абы среди аллювиальных отложений пески встречаются довольно часто, но они сильно загрязнены и представляют незначительные скопления и, поэтому, практическое значение их весьма мало. Значительно больший интерес вызывают пески, находящиеся в районе рабочего городка на Тыргане. Они обнаруживаются на площади в несколько десятков га и залегают слоем около 1.5 м мощности. Запасы, таким образом, огромны, но качество песка не высоко. Он сильно загрязнен и может найти себе применение, главным образом, в кирпичном производстве. Образовался этот песок, повидимому, за счет разрушения песчаников. Подобного рода пески обнаруживаются на левом берегу Абы в 1.5—2 км к северу от д. Зенково, а также на левом берегу р. Бунгур, в 1.5 км. от устья. Запасы в этих месторождениях невелики.

## Галечники

Крупные накопления аллювиальных галечников наблюдаются в районе г. Кузнецка по обоим берегам р. Томи, а также в ряде пунктов по р. Кондоме. Обычно галечники слагают широкие отмели и пологие берега реки, иногда залегают в основании островов. Во время половодья они скрыты под водой, но со спадом воды обнаруживаются на больших площадях. Мощность галечниковых наносов в ряде случаев превышает 2 м. Состав их из изверженных и осадочных пород, преимущественно эффузивных образований и песчаников— весьма разнообразный. Размеры гальки обычно от 0.5 см до 5 см в поперечнике. У Кузнецка галечники слагают обширные отмели в несколько га по левому и правому берегам Томи. Мощность их около 2 м. На левом берегу они частично разрабатываются. Кроме того, обширная отмель, сложенная галькой, имеется у пос. Абинского на левом берегу Томи. Так как к лесной пристани, имеющейся здесь в настоящее время, подведена железнодорожная ветка, то данная галечниковая отмель в отношении транспорта может быть признана расположенной очень удобно. Запасы гальки здесь огромны.

В долине Кондомы накопления галечников также очень часты как по левому, так и по правому берегам реки, но в настоящее время

наибольший интерес представляют те из них, которые расположены в непосредственной близости от железной дороги. Из таких отложений, несомненно, одним из наиболее крупных является Смирновское. Оно представляет собой обширную отмель в несколько га. Мощность гальки свыше 2 м. В настоящее время здесь производятся экскаваторные разработки. Выше и ниже по реке имеется еще ряд крупных скоплений галечников, но они несколько дальше отстоят от дороги и пока еще не разрабатываются.

Вообще следует признать, что галечниковым материалом район обеспечен хорошо. Ряд крупных по запасам месторождений расположен в непосредственной близости от железных дорог, и потому условия транспортного сообщения с ними весьма благоприятны. Отрицательной особенностью всех этих месторождений является невозможность вести разработку их в весеннем периоде, так как они залиты водой.

## Глины

Обыкновенные кирпичные глины распространены в районе весьма широко. В большом количестве они встречаются в долинах рр. Кондомы и Абы, где иногда слагают значительные по площади участки речных террас, но еще большим развитием пользуются среди послетретичных наносов, покрывающих мощным слоем, иногда до 50 м, слабо наклонные склоны возвышенностей и пологие пространства водоразделов.

В общем, этим строительным материалом район обеспечен сравнительно хорошо.

Крупные по запасам месторождения глин расположены в районе Прокопьевска. Широкая Прокопьевская котловина, постепенно повышающаяся в западном направлении к Тыргану на огромных площадях, достигающих нескольких десятков га, сложена желтыми глинами. Последние не везде одинаковы по качеству, иногда характеризуются значительным содержанием мелких известковых конкреций, что с точки зрения изготовления кирпича является неблагоприятным моментом, но в ряде случаев представлены мощными пластами до 6—8 м пластичной глины, вполне пригодной для кирпичного производства. Запасы здесь огромны, но в каждом отдельном случае требуется разведка для их уточнения.

Крупные месторождения кирпичных глин сосредоточены также в районе Кузнецкого металлургического завода. Приурочены они главным образом к правому берегу Абы на участке между д. Араличевой и Сад-Городом. В районе Сад-Города в настоящее время работает крупной производительности кирпичный завод.

В бассейне Кондомы желтые глины, как уже отмечалось, среди отложений речных террас развиты весьма широко. В ряде случаев они образуют большие залежи и могут быть использованы для производства

кирпича. В настоящее время здесь разрабатывается только одно месторождение—Ашмаринское.

Что касается огнеупорных глин, то приближающиеся к таковым встречены лишь в одном месте, на левом берегу р. Калтан, в 3 км от устья. Они залегают в впадинах боковых логов, повидимому, не сплошным слоем, а отдельными гнездами. Сверху прикрыты обыкновенными суглинками. Без разведки установить запасы не удается, вследствие очень плохой обнаженности.

Внешне глина белая, слегка желтоватая, не особеннно пластичная.

# КАРТА

## каменно-строительных материалов

### Кузнецкого района

По данным экспедиции Академии Наук СССР в 1931 г.

Масштаб 1: 250 000

2.5 0 2.5 5 7.5 10 12.5 км

б Основн. извержн. породы

б Известняк бутовый

ш Известняк штучный

ф Известняк флюсовый

х Изв. для обжига цементн., хим., агрон.

Глины гончарные, кирпичн. и черепичн.

Песок

Гравий, галька

Песчаник

а Жерновой и точильный камень

Металлург. завод

Кемеровская
областная библиотека
ОСНОВНОЙ ФОНД

Г. Д. АФАНАСЬЕВ

# СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ЛЕНИНСКОГО И БЕЛОВСКОГО РАЙОНОВ

Районом работа отряда в составе начальника Г. Д. Афанасьева и коллектора А. И. Федорова были Ленинский (Кольчугинский) и Беловский районы. В этих районах были проведены довольно подробные петрографические исследования, в результате которых по части района можно дать петрографическую карту масштаба 1:100 000. Помимо площадных исследований отрядом были проведены маршруты по рр. Ур и Косьма. Основной задачей работ стояло выяснение качества и пригодности горных пород как строительных материалов; с этой целью в случае кажущейся пригодности из того или иного месторождения брались образцы для технических испытаний.

Подробное геологическое описание, на основании которого проводилась наша работа, имеется в работах П. И. Бутова, В. И. Яворского, М. А. Усова и, частично, в сборнике „Кузбасс", а затем в более старых работах Б. К. Поленова. Все отложения коренных пород, развитые в окрестностях г. Ленинска, относятся указанными авторами к угленосным отложениям подкемеровской и кемеровской свиты ($H_3 - H_4$), теперь работами кузбасских геологов (Усов, Нейбург, Фомичев и др.) относимым к пермскому возрасту. Общая мощность свиты доходит до 300 м. Свита сложена породами, из которых, прежде всего, можно выделить ряд пластов песчаника, сланцев, заключающих до 10 рабочих пластов угля мощностью в 1—4 м. Пласты этой свиты сложены в складки и с приближением к ядру антиклинали имеют обычно очень крутое, до 80°, падение. Крупных нарушений тектонического характера в виде сбросов и надвигов в указанном районе не констатировано. Правый берег р. Ини по П. И. Бутову представляет северо-восточный борт большой синклинальной складки, ось которой проходит по левому берегу в направлении с северо-запада на юго-восток.

## ЛЕНИНСКИЙ РАЙОН

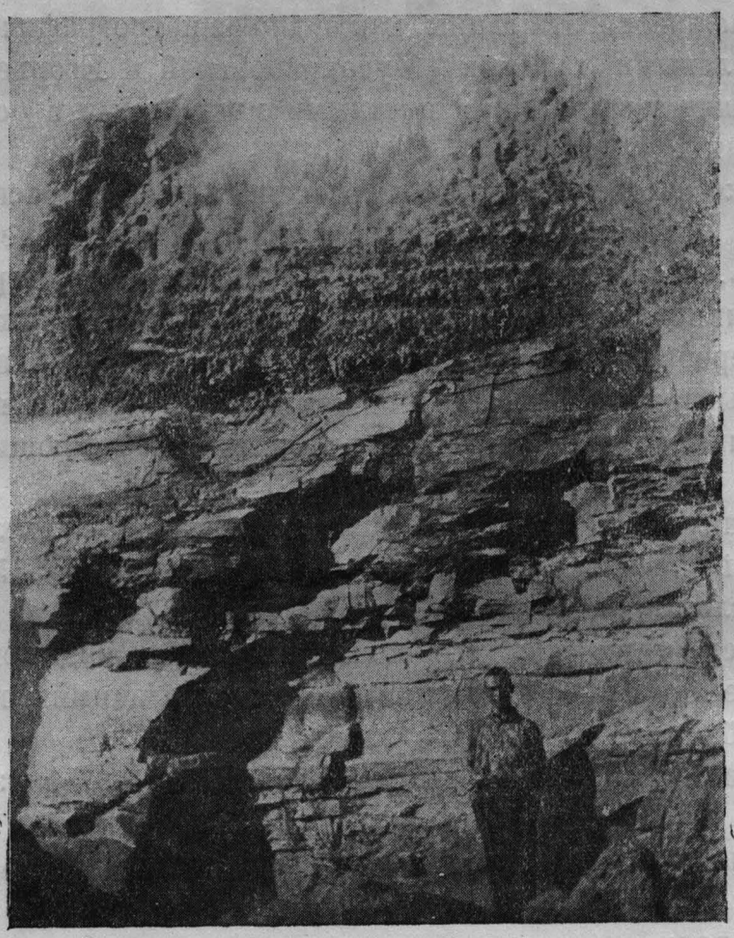
Ленинский район орографически представляет слабо волнистую с незначительным рельефом равнину. Лишь в треугольнике д. Драченино — ст. Раскатиха — д. Хмелева имеется ряд сопок с относительной высотой до 150 м. Существование этих сопок обусловлено

меньшей податливостью размыву пород, слагающих их вершины. Главной водной артерией является сильно-меандрирующая р. Иня с рядом мелких притоков — Мереть, Камышная, Дальняя, Средняя Егозиха и др. Река Иня имеет ряд террас. Первая — надпойменная — сложена из перемежающихся пластов глины, песка глинистого и незначительных торфянистых прослоек, содержащих иногда много раковин пресноводных моллюсков. Высота ее до 4 м над уровнем реки (абс. отметка 173—174 м). Имеются и более древние террасы, на высоте 8 и 12 м, сложенные в основании лёссовидным суглинком. Обнаженность района очень скверная. Многие реки и балки с крутыми склонами остаются задернованными или бока их сложены мощной толщей тех же лёссовидных суглинков, как, например, Камышинский лог. С своей стороны отмечу, что нами дополнительно на фоне общей складчатости обнаружены отдельные антиклинальные вздутия с тем же господствующим направлением падений крыльев и лишь в местах погружения или перегиба осей складок они дают другие азимуты, а не 210—220° и 30—40°.

По внешнему виду, петрографическому характеру и условиям залегания породы свиты $H_3$ — $H_4$ можно разделить на три горизонта, причем руководящими горизонтами будут служить пласты угля.

Наиболее молодыми породами района являются так называемые лёссовидные суглинки — наносы четвертичного времени. Это очень любопытные как в геологическом, так и петрографическом отношении образования, часто с прослоями песка, гравия и даже галечника, достигающие иногда мощности до 50 м. Они слагают и древние террасы рек и неденудированные борта речных долин и водоразделы самой Кузнецкой котловины, На западной окраине в Присалаирской полосе не только на водоразделах отсутствуют накопления мощных толщ этих суглинков, но даже и во впадинах и речных долинах накопление рыхлых материалов (глинистых) носит другой генетический характер — типично-аллювиальный.

Наиболее древними из угленосных отложений в Ленинском районе будут породы, лежащие ниже Болдыревского угольного пласта. Обнажением, характерным для этой толщи, будет служить обнажение пород, выходящих по правому коренному берегу р. Ини, южнее р. Дальней. Здесь рядом разведочных канав и естественных обнажений вскрыты пласты, залегающие ниже Болдыревского угольного пласта; как видно из сводного разреза, этот отдел угленосных отложений представляет перемежаемость пластов песчаника плотного, глинистого рассланцованного, глинистых сланцев и глин; часто песчаники, в особенности, пласты рассланцованные, содержат значительное количество углистых остатков. Пласты обычно незначительной мощности до 0.70 м. Петрографически породы различных пластов сходны. Основными минеральными компонентами являются кварц, роговик и полевой шпат-плагиоклаз



Фиг. 1. Песчаник свиты $H_3$—$H_4$, р. Иня.

ряда альбита. Но, само собой понятно, что пласты песчаника и глинистого сланца различаются величиной составляющих зерен (степенью дисперсности).

Породы, слагающие угленосные отложения свиты $H_3$ — $H_4$ (по Бутову) между Болдыревским и Серебренниковским угольными пластами, как можно видеть из сводного разреза, в общем, сходны с породами нижележащего отдела. Те же песчаники кварцево-роговиковые разной степени прочности, то с известковым, то с глинисто-железистым цементом, те же глины сланцеватые с образованием железистых стяжений. Только отдельные пласты, составляющие эту часть свиты $H_3$ — $H_4$, отличаются заметно большей мощностью, благодаря чему, с одной стороны, имеется возможность разработки ряда пластов песчаника как строительного камня, правда, оказавшегося по техническим свойствам неважного качества, а с другой стороны, благодаря этому же возникает возможность использования глин, залегающих в ближайших окрестностях г. Ленинска (Кольчугино), как материала, годного для выделки шамотового кирпича. Технические испытания показали температуру плавления = 1480°, и, кроме того, желательны испытания на возможность применения их для производства клинкера.

Петрографически эти глины, как видно из петрографической сводки, сходны с остальными глинами (Мусохрановской и Егорьевской), с несколько бо́льшим загрязнением цветными минералами и особенно углистыми частицами.

В этой же части отложений встречены близ д. Красноярска горелые разности песчаника, о геологических условиях генезиса которых можно сказать, что они чрезвычайно локального характера и целиком вызваны возникновением подземных каменноугольных пожаров.

Выше Серебренниковского пласта, в обнажении близ д. Байкаим (южнее ее), выступают породы, в общем, аналогичные вышеуказанным, но с некоторыми количественными отличиями составляющих минералов (фиг. 1).

В указанную схему не вмещаются отложения, выходящие близ д. Егорьевєкий поселок и в полосе к СВ от азимута 315 — 320° этой точки. Эти отложения, вероятно, представляют один из более низких горизонтов, чем отложения вышеописанные, и, повидимому, судя по условиям залегания и соотношениям с близлежащими выходами других обнажений, находятся в ядре антиклинали.

Обнажение № 45 — левый берег речки Мереть, близ д. Егорьевский поселок (в 3 км от гор. Ленинска), представляет разведочную канаву Ленинского комбината. Если итти по падению от южного конца канавы, то, следовательно, сверху вниз, будем иметь выходы следующих пород:

1. Тонкослоистые, глиноватистые песчаники от серого до белого цвета, с бурыми промазками и прожилками, выклинивающимися книзу (растворы, содержащие окислы железа, проникают с поверхности), среди них изредка линзы светлосерого глинистого песка с небольшим количеством углистых остатков.

2. Слой светлосерого очень рыхлого песчаника, видимая мощность 2 м.

3. Светлосерая глина, очень вязкая, плотная, с раковистым изломом. Между нею и предыдущим слоем намечается углистый прослой в 2 см толщины. Мощность пласта глины порядка 8 м. Среди нее есть очень чистые, светлые прослои, другие часто сильно загрязнены окислами железа и углистыми остатками. Глина по техническим испытаниям имеет температуру плавления 1450° и пригодна для выделки шамотового кирпича. В активированном кислотами состоянии обладает удовлетворительной адсорбирующей способностью (см. результаты технических испытаний).

Надо отметить, что канава, как разведочная, несколько неудачна, так как она вскрыла лишь верхнюю, испорченную оползнями и обвалами часть выхода.

4. Ниже идут перемежающиеся пласты светлой (иногда в виде линз) песчанистой глины, с глинами и бурыми прослойками песчаника. Мощность 2.5 м.

5. Ниже идет горизонт, состоящий из слоев глины по 0.50 — 0.60 м, перемежающихся с оруденелыми (пропитанными бурыми растворами окислов железа) прослоями песчаника. Оруденение целиком захватывает пласты песчаника (он очень рыхлый) как водопроницаемую породу. В глину проникает лишь с пограничных к водопроницаемым пластам поверхностей. Мощность 4 м.

Ниже прослои глины становятся более песчанистыми и через светлые пески переходят в тонкоплитчатые песчаники. Все слои круто под ∠ 60 — 65° падают в юго-западном направлении.

Нужно отметить, что, двигаясь по простиранию в северо-западном направлении, аналогичные белые глинистые пески встречены нами среди угленосных отложений на вершине сопки близ д. Драченино. Они обнажаются в яме, представляющей искусственную выработку. Видимая мощность 2 м. Песок содержит три глинистых прослойка по 3 — 4 см мощности. В глинистых прослойках есть углистые остатки.

В верхней части песков найдено несколько окатанных галечек кварца. Тут же на вершине сопки выходят разрозненные глыбы и куски конгломерата, состоящего из галек кварца, халцедона, сцементированных роговиково-глинистым, иногда кремнистым цементом. Эти конгломераты предположительно относятся геологами Кузбасса к третичному возрасту.

По минералогическому составу пески Драченинской сопки близки песчанистым глинам Егорьевского поселка, также представлены кварцем и полевым шпатом разной степени выветрелости и превращения в каолин.

Ниже описаны кварцевые пески и каолиновые глины более молодого возраста, чем угленосные отложения — свита $H_3$—$H_4$.

По левобережью р. Косьмы ниже д. Мусохрановой, на полого спускающемся склоне речной долины, выходят белые пески с прослоями и рядовым расположением гравия и галечника, состоящих из окатанных галек кварца, халцедона, темных известняков и диабазовых пород. Главная масса галек падает на кварц и халцедон. Месторождение разведывалось Л. И. Шороховым, причем по данным разведки запасы небольшие. Нами такие же пески были обнаружены в логах и выше д. Мусохрановой, ближе к д. Шибановой.

Близ первого выхода песков (ниже д. Мусохрановой) глубокими шурфами и штольнями вскрыты ряд пластов белой пластичной глины. В сыром состоянии эта глина серовато-зеленоватого оттенка, в высохшем состоянии ярко белого цвета (обр. 73). Кроме пластов белой глины в состав этой толщи входят несколько пластов пестроцветных глин фиолетового, красного и зеленоватого цвета.

Аналогичный комплекс отложений был встречен выше д. Шибановой в Сухом логу. Затем — по речке Камышной и, наконец, особенно надо остановиться на песчано-галечных отложениях, известных близ

д. Конево по левому берегу р. Ур и выходящих в ряде мест в окрестностях пос. Белово.

Обнажения №№ 94 и 95. Кирпичный завод у д. Белова. Кирпич делается из аллювиального суглинка. Берется верхних 3 м. В нижних частях заметны прослойки белой глины. Юго-восточнее кирпичного завода заложен карьер, добывается песок. Пески светлые, белые, серые, главным образом, кварцевые отдельные пласты с большей или меньшей степенью загрязненности цветными минералами и окислами железа. Некоторые прослои совершенно бурого цвета. Характер наслоения песков типично аллювиальный. Выклинивающиеся пласты с постепенно меняющейся величиной зерна часто содержат линзы белой глины.

1. Сверху слой красно-бурой неслоистой глины, внешним видом слегка напоминающей торфяник, переходит в почву. Мощность красно-бурого слоя 0.40 м.

2. Линзовидный проелой белой глины наибольшей мощности в 1 м. Эта линза, постепенно выклинивающаяся, залегает среди тех же песков.

3. Чистый белый и серый кварцевый песок, среднезернистый. Мощность 0.80 м.

4. Кварцевый песок с примесью цветных минералов, сильно загрязнен окислами железа, придающими ему бурую окраску. Мощность 0,30 м.

5. Внизу пески кончаются слоем галечника, состоящего из окатанных галек кварца, кварцита, песчаника и белой глины. Мощность неизвестна. В этом слое стоит грунтовая вода, что говорит о том, что ниже находится водонепроницаемый пласт, по всей вероятности, судя по галькам, те же белые глины.

Приведенный разрез характерен для одной точки выхода. На самом деле песчаные отложения преобладают. Их среднюю мощность можно считать до 3 — 3.5 м. Выход песков представляет удлиненную площадку, находящуюся на водоразделе, расположенном на высоте до 80 — 100 м над уровнем р. Бачат.

Надо отметить, что в одной части карьера пески непосредственно выходят на дневную поверхность, в другой части они прикрыты постепенно увеличивающейся по мощности толщей суглинков (лёссовидных).

Обнажение № 762. Старый заброшенный песчаный карьер по левому берегу р. Ур близ д. Русско-Урской Улус. Раньше сюда была проложена узкоколейка, и песок вывозился. Разработана площадь до 1.5 км². Сверху вниз разрез карьера можно представить следующим образом:

1. Слой почвы мощностью 0.40 м, переходящий в суглинок мощностью 0.70 м.

2. Песок средне- и мелкозернистый, окрашенный окислами железа в желто-бурый цвет, с полосами и линзами белого песка. Отчетливой

косой слоистости незаметно. Все прослои песка имеют как бы падение на ЮЗЗ (близко к широтному) под ∠15—25°. Мощность видимая 2.5 м.

3. Ниже песка (непосредственного налегания не видно) залегает пласт гравия и галечника. Галька представлена кварцем, темным известняком, диабазовыми породами (главным образом, кварц). Пласт представляет смесь компонентов разной крупности зерна от крупнозернистого песка до грубой гальки. Мощность неизвестна.

Как видно из приведенных примеров, все эти месторождения аналогичны по литологическому составу входящих в них разностей обломочных пород.

Если взять минералогический состав, то увидим замечательное сходство в отношении количественного содержания фракции тяжелых минералов, которая для песков Мусохрановского месторождения составляет 0.40%, для урского песка (Коневский карьер) 0.43% и беловских песков 0.40%. При этом в пределах этой фракции постоянно количественное содержание некоторых минералов. Например, циркон везде составляет 15—16% от всей тяжелой фракции. Валовой состав песков также сильно сходен: в них, обычно, 70—75% чистого кварца, около 20% падает на долю слабо загрязненного окислами железа кварца, около 3—5% на долю сильно загрязненного и на долю акцессорных минералов до 0.5%. Беловский песок чище остальных, и зерна, его составляющие, более хорошо окатаны, чем у песка из Мусохрановского и Коневского месторождений.

Учитывая аналогичность минералогического состава и расположение на одной линии (д. Мусохраново, Камышная, д. Урской Улус и окрестности Белова), все эти выходы можно объединить как закономерное проявление одного общего целого.

Разрешение вопроса о генезисе указанных глин и песков, надо искать в освещении литологии коры выветривания и озерно-аллювиальных глин и песков, характерных для некоторых районов Западной Сибири.

Но так или иначе, учитывая острую нужду в Кузбассе в песках, глинах (как флюсовый, цементный, дорожностроительный, формовочный материал и т. д.) и учитывая, что многие разности этих песков, с одной стороны, представляют весьма чистые разности, пригодные и для стекольной промышленности (выделка полубелого стекла во всяком случае), с другой стороны, некоторые глины представляют высокоогнеупорный материал (1700°) на ряду с удовлетворительной (при активизировании) адсорбционной способностью, можно считать желательным и необходимым дальнейшие поиски указанных сортов сырья вести в направлении указанной полосы.

Резюмируя сказанное об угленосных отложениях в пределах Ленинского района, можно утверждать, что они представляют перемежаемость песчаного и глинистого материала с минеральными компо-

нентами, в общем, одинаковыми, в отдельных случаях отличающимися количественными их соотношениями. Основным минеральным слагающим являются кварц, плагиоклаз, реже альбит и то, что мы называем роговик (микрозернистая кварцевая, иногда кварцево-альбитовая аггрегатная масса, разных степеней кристалличности—от скрытокристаллической до характерной мостовидной структуры).

Весь материал терригенного происхожпения и в пределах изученной площади Ленинского района в составе свиты $H_3$—$H_4$ (по схеме Бутова и Яворского) туфогенный материал отсутствует, на что необходимо обратить внимание при новом взгляде на стратиграфию угленосных отложений Кузбасса, проводимом в работе М. Ф. Нейбург.

Рассматривая общий характер колонки отложений, развитых в пределах Ленинского района, составленной на основании полевых наблюдений, приходится, прежде всего, выделить три группы резко отличающихся пород (минералогические различия даны выше):

1. Песчаники плотные, близкие к дневной поверхности, рассланцованные и даже рыхлые, последнее также часто наблюдается в случае переполнения углистыми остатками. Иногда содержат железистый прослой. В песчанике близ д. Байкаима была найдена плохой сохранности довольно крупная раковина *Brachiopoda*, могущая быть отнесенной к семейству *Productus*; песчаники часто обладают диагональной, иногда дающей замечательно тонкий и изящный рисунок, слоистостью. Часто встречающиеся окаменевшие стволы деревьев обычно находятся в пласту в лежачем положении; по литературным данным (Бутов и Яворский) имеются единичные случаи нахождения стволов в положении $\perp$ к плоскости пласта. Мощность отдельных пластов обычно невелика, достигая 3—4 м.

2. Глины и глинистые сланцы обычно приурочены к угольным пластам, составляя и кровлю и постель для них. Обычно и сами глины бывают переполнены углистыми частицами, то в виде сравнительно крупных частичек угля, то в виде мельчайшей пыли. Пласты глины и глинистых сланцев часто содержат конкреции со скорлуповатой отдельностью, образованные благодаря стяжениям вокруг каких-нибудь центров (остатки флоры и др.) бурого железняка из растворов, содержащих железо. Размеры таких стяжений обычно не больше 10—15 см.

3. Третьей группой пород, которая мало входит в область нашего изучения, являются сами каменные угли. Они отличаются как по мощности пластов (журинский пласт в г. Ленинске обладает мощностью в 4 м), так и по своим техническим свойствам.

Суммируя сказанное, можно сделать заключение, что во время образования толщи $H_3$—$H_4$ существовала беспрерывная сменяемость физико-географических условий, отражением чего является частая смена пород с литологическим составом разной крупности зерна, причем заметны колебания в том отношении, что в известной период преобла-

дает накопление более грубого материала с подчиненными глинистыми и угольными прослоями и, наоборот, в другой период преобладает накопление глинистого материала с подчиненными прослоями грубообломочных пород.

Характер отложений, тип их слоистости и литологический состав говорят о мелководности, повидимому, ряда отдельных бассейнов, в некоторые периоды существования носящих черты болот, с характерными чертами болотного рудообразования (за счет чего надо отнести накопление и последующее образование стяжений-конкреций бурого железняка), а в другие периоды обладающих обликом прибрежной, участками приустьевой (напр., у д. Худяшевой и ниже по течению р. Ини) части речной артерии водного бассейна с характерным накоплением разнообразной крупности песчаного материала, обладающим характерной косой слоистостью.

## Наносные отложения

Обращаясь к этой группе пород, играющих большую роль в образовании рельефа и геоморфологических особенностей Ленинского района, можно сказать следующее. Литологически они представлены двумя морфологически отличающимися комплексами пород.

1. Толща, представленная, главным образом, лёссовидными суглинками, мощностью до 40—50 м, залегает несогласно и, повидимому, ненарушенно на угленосных отложениях, закрывая все впадины и неровности их размытой поверхности. Слагает эта толща и борта наиболее древних террас и водораздельные пространства между речными артериями. В основании суглинистой толщи имеются прослои галечника. В более верхних частях также заметны иногда слои мелкого гравия и более песчанистые, чем суглинки-прослои, что говорит с несомненностью о некоторой водной отсортированности. Учитывая громадные пространства, занятые этими отложениями и их мощность, было бы интересно найти какие-нибудь резко определенные факты, говорящие о том или ином генезисе этих толщ. Некоторые признаки, как известная сортированность материала, окатанность крупного, говорят о происхождении, связанном с переносом водным путем. Но на ряду с этим встречаются обнажения, достигающие десятка метров мощности, не носящие никаких следов сортировки материала, а представляющие однообразную толщу желто-бурых, именно напоминающих лёсс, суглинков. Для решения вопроса требуется обратить специальное внимание на детализацию литологического состава и минерального образования этой толщи, что в условиях работы проделать нельзя было.

II. Отложения речных террас, представленные песчано-глинистыми образованиями, особенно отчетливо проявляются в долине р. Ини (главной водной артерии района). Более древние террасовые отложения представлены хорошими обнажениями близ д. Байкаим по правому

берегу р. Ини, где мы имеем пятиметровую толщу слоистых равномернозернистых кварцево-полевошпатовых песков со значительной примесью окислов железа, эпидота, частиц угля и близ д. Егозихи, где они перемежаются с глинами, содержащими большое количество пресноводной фауны *Gastropoda*. Близ д. Егозихи эти отложения создали полуостров высотой до 7—8 м над уровнем р. Ини. По минералогическому составу пески, которые выше, к коренному берегу, переходят в чистые разности без глинистых прослоев и также представляют в основном кварцевый песок, сильно загрязненный окислами железа и с большим сравнительно содержанием цветных минералов (эпидот, роговая обманка) и углистых частиц. Материал этих песков, повидимому, получился за счет разрушения пород угленосных отложений, причем в них надо отметить очень небольшое содержание роговика.

Заканчивая краткую геологическую характеристику, надо сказать несколько слов о технических свойствах пород, каковые данные получены в результате полевых и лабораторных наблюдений. Подробная техническая характеристика дается в специальной части (см. гл. IV).

Район очень беден хорошим строительным камнем, незначительно также наличие кварцевых песков и высокосортных глин, но все же представители всех этих пород имеются.

## Песчаники

В Ленинском районе наиболее пригодным камнем, идущим на строительные цели (постройки местного типа зданий, отдельные железнодорожные сооружения и т. д.), являются песчаники серо-голубого цвета, носящие местное название „синяк“ (как видно будет из специальной части, они сравнительно низкого качества) и более хорошего качества песчаник с кремнеземистым цементом, выступающий южнее рч. Дальней и в щебенке по левому берегу рч. Мерети выше д. Моховой. Вторые песчаники принадлежат к более низкому горизонту свиты $H_3$—$H_4$ и потому лишь единично проявляются на поверхности в местах, близких к ядрам антиклинали. В других местах песчаники этого горизонта или глубоко скрыты под коренными пластами более верхних горизонтов, или прикрыты мощной толщей лёссовидных суглинков. И в том и в другом случае как строительный материал не являются заслуживающими внимания. Таким образом по классификации П. И. Бутова, сейчас разрабатывается песчаник, относящийся к свите, залегающей между Болдыревским и Серебренниковским угольными пластами. Заслуживают внимания также песчаники выше Серебренниковского пласта до Снятковского. Их месторождения частично разрабатываются у д. Байкаим и по дороге от Байкаима на д. Полысаево. Все эти песчаники макроскопически можно разделить на 3 группы:

А-1. Песчаники серо-зеленоватого цвета, однородные, среднезернистые, зерна величиной до 0.2 мм. Цемент в одних обнажениях чисто известковистый, в других с переходами до роговикового и глинистого. Последний песчаник является худшим по качеству. Большим недостатком является то, что хороший песчаник, могущий давать штучный камень, больше 1 м величиной в поперечнике, залегает отдельными пластами по 2—3, максимум 4 м мощности, при почти такой же мощности отхода, состоящего из нескольких метров лёссовидного суглинка и бракуемых пластов коренных пород (рассланцованные углистые песчаники, пески, глины и т. д.).

Песчаник кварцево-полевошпатовый часто с мелкими углистыми включениями. В худших разностях есть довольно крупные остатки обуглившихся и минерализированных растений. Величина зерна и характер цемента в отдельных карьерах меняются по вертикали, в пределах одного геологического горизонта также меняются, иногда улучшаясь до чистокремнеземистых цементных разностей, без углистых частиц и отдельных включений оруденелых линз глины. Песчаники, допускающие возможность выемки крупных глыб, страдают тем недостатком, что имеющиеся трещины отдельности, одна система которых почти вертикальна с простиранием по азимуту 90° и другая ей перпендикулярная, не являются закономерными в том смысле, что, создавая большие монолиты по 10—15 м³ объемом, тем не менее не дают раскалывания этих глыб на более мелкие части по плоскостям отдельности, а раскалывание происходит по кривым плоскостям, создавая глыбы неправильной формы. „Синяки“ местных каменоломен действительно часто залегают, по выражению рабочих, „булками“, т. е. линзами. Лежащие обычно выше желтые песчаники—менее прочные, являются выветрелыми, переходными разностями того же синяка, так как такой же процесс наблюдается и в синяке близ трещин отдельности. Песчаник этой группы труден в обработке, дает щебневидный окол. В месторождениях, где он разрабатывается или может разрабатываться, пласты залегают сравнительно полого, углы падения до 12°.

А-2. Этот тип песчаника отличается меньшею прочностью, в нем цемент чаще глинисто-известковистый, часто с окислами железа. Довольно большое содержание углистых частей и кусков окаменелых растений. Залегает уже в пограничных угольных пластах. По внешнему виду напоминает синяк, но более крупнозернист и слабее цементирован. К этому же типу относятся серо-коричневые песчаники, разрабатываемые в черте г. Ленинска. Песчаник среднезернистый, переходит в крупнозернистый; более гигроскопичен, чем другие пласты—обычно сырой. Залегает слоями, давая плиты мощностью до 30 см, но с предрасположением к расколу по плоскостям, параллельным напластованию. Встречаются прослои углистого рассланцованного песчаника с линзами глины.

А-3. Серый песчаник, разрабатываемый в низах карьера 48 и карьера близ д. Драченино (61—62), относящийся опять к свите, лежащей выше Болдыревского угольного пласта. По характеру цемента зерна сходен с А 1, но залегает пластами небольшой мощности 1—1½ м, где этот синяк находится линзами, но плох качеством, потому что имеются микротрещины, разбивающие метровый пласт на плиты от 30 до 10 см (фиг. 2).

В. Следующей группой песчаников являются залегающие также, повидимому, в свите угленосных отложений, прилегающих к Болдыревскому угольному пласту, так называемые „желтяки". Это песчаники серовато-желтого цвета, средне- и крупнозернистые с глинистым цементом в них иногда хорошо выражено подобие диагональной слоистости, изредка глинистые прослойки. Имеется трещиноватость, параллельная к напластованию (расположение к рассланцованности). Имеются и трещины отдельности, почти вертикальные, с направлением в 90°, но не дающие в расколе глыб по этим направлениям. Технические испытания показали почти полную непригодность такого песчаника для какого-либо строительства. К этому типу можно отнести желтые песчаники, получающиеся вследствие процесса выветривания из синяка, т. е. песчаников группы А—1.

Особняком стоят два типа пород, могущих быть использованными как строительный материал:

С-1. Горелые, обожженные песчаники, отличающиеся большой прочностью, сравнительной легкостью (пористостью); они иногда брекчиевидны, ошлакованы или оплавлены. В обработке довольно легки, но штучный камень правильной формы получить трудно. По прочности превышает остальные типы песчаников, но в силу трещиноватости и незначительности выходов большого значения не представляют.

С-2. Кварциты и конгломераты, залегающие в треугольнике д. Драченино—ст. Раскатиха—д. Хмелево. Залегают в виде глыб на сопках, очень прочны, но трудны в обработке. Применение—как дорожный материал, но опять-таки мало шансов для использования в виду незначительности запасов.

## Глины

А-1. Лёссовидные суглинки, употребляемые в кирпичном производстве. Глины иногда идут без всяких добавок, иногда требуют песка. Залегают большими толщами по несколько десятков метров, представляя громадные запасы для кирпичного производства. Распространены обычно на водораздельных пространствах и слагают древние террасы рр. Ини, Косьмы. Глины слегка карбонатны, изредка включают тонкие прослои галечника, что заметно в суглинках, слагающих террасы.

А-2. Глины, прилегающие к угольным пластам, сильно уплотненные. При размокании они очень пластичные, жирные, обладают темно-

Фиг. 2. Песчаник свиты $H_3$—$H_4$, пр. берег р. Ини близ деревни Драченино.

коричневым цветом, что обусловлено большим содержанием углистого вещества. Пласты по несколько метров мощности. Могут итти для производства шамотового кирпича (см. специальную часть).

А-3. Огнеупорные глины белого цвета, иногда сопряжены с цветным—красного, зеленого, фиолетового цвета—слоями глины. Залегают пластами до 2 м мощности, Глины мягкие, жирные, при высыхании очень твердые, яркобелого цвета. Помимо прочего обладают удовлетворительной адсорбционной способностью.

## Пески

А-1. Кварцевые, очень чистые пески редки в районе. Известны месторождения у д. Мусохрановой и затем имеется ряд мелких выходов, как, например, у д. Егорьевский поселок, а также на вершине сопки высота 278.5 у д. Драченино.

А-2. Аллювиальные пески. Обычно песками сложены террасы р. Ини (8—10 м высоты), но эти пески часто сильно загрязнены илистыми частицами, так что песчаных месторождений, могущих быть использованными, как формовочные земли или в дорожном строительстве, насчитывается небольшое количество. Большое месторождение имеется у д. Егозихи на левом берегу р. Ини, где река круто поворачивает, образуя намывной полуостров, площадью 1—$1^1/_2$ км$^2$, сложенный перемежающимися пластами, до 3 м мощности, песка и суглинка с остатками раковин. Другое месторождение этих песков находится на правом берегу

р. Ини близ д. Байкаим. Здесь террасовый берег сложен песками крупнослоистыми, мощностью 5—6 м.

## БЕЛОВСКИЙ РАЙОН

Продолжением работы после обследования бассейна р. Ини явилось геолого-петрографическое исследование в Беловском районе (лист 65-а). В литературе этот район освещен в достаточной степени подробно в работах алтайских геологов, в работе Бутова и Яворского и, затем, по участку Орлиная Гора в работе инженера Радугина.

В большей своей части район представляет предгорья Салаирского кряжа. Особенно расчлененным является рельеф в верховьях рр. Бачата, Юрмана и по западной границе планшета; также довольно сильно расчленен правый берег р. Бачата от ст. Бачат до Большого Улуса. Вообще надо отметить, что как и в Ленинском районе, так и здесь обращает на себя внимание большая крутизна берегов правобережья рек, текущих в меридиональном направлении или близком к нему, в то время как левый берег обычно представляет пологую равнину. Центральная часть планшета 65-а представляет ровное высокое плато с высотными отметками, аналогичными высшим отметкам района с изрезанным рельефом. Эта центральная часть представляет неудобное место для геологических наблюдений, так как все коренные породы здесь скрыты под наносами и само плато почти целиком занято сельскохозяйственными посевами. Кое-где выступают холмы (гривы, мысы), позволяющие делать заключения о залегании коренных пород. Совсем другое явление наблюдается в окраинных частях планшета, где на всех вершинах и склонах гор можно найти выход коренной породы. Лёссовидный суглинок обычно отсутствует, и аналогичные образования наблюдаются лишь в долинах рек или на водоразделе в центральной части планшета. В юго-западной части местность покрыта бором, где преобладающими деревьями являются сосна, с редкой пихтой, небольшие участки березняков. Часты к тому же заросли густой в рост человека травы, что сильно затрудняло работу. Главными водными артериями являются рр. Б. и М. Бачат, р. Юрман и их притоки Баскускан, Артышта. Река Бачат в нижней части течения (в пределах района) имеет одну террасу на высоте 10—12 м от уровня реки. Эта терраса представляет промытое дно древней широкой долины р. Бачата, выполненной лёссовидным суглинком, в верхней части с рядом прослоев погребенных почв. Во вновь промытой долине шириной до 60 м р. Бачат течет узкой довольно сильно меандрирующей полосой. Кое-где образовываются пойменные террасы, высотой до 0.5 м, сложенные галечником и гравием. Выше южной границы планшета высота как коренного берега, так и террасы убывает. В 5 км выше Кордона берег сходит до 30—40 м высоты над уровнем реки, а терраса до 1—1$^1/_2$ м и здесь уже

Фиг. 3. Долина р. Бачат выше дер. Б. Улус.

почти сливается с пойменными отложениями, так как русло реки завалено грудами обломков и глыб, переносимых быстро бегущей рекой. Остальные реки и их притоки отличаются от р. Бачат только в деталях. Грунтовые воды большей частью приурочены к контактам осадочных пород с изверженными и их туфами, а также часто и к контактам известняков с песчаниками и подстилающей их толщей метаморфизованных сланцев.

Отсюда видно, что Беловский район (по административному делению) представляет много преимуществ для своего изучения по сравнению с Ленинским районом. Главным из них будет хорошая обнаженность периферийных частей планшета 65-А. Необходимо подчеркнуть геоморфологические различия строения центральной части планшета 65-А, которая, как уже говорилось, представляет ровное высокое плато, круто обрывающееся в долину М. Бачата, а более полого спускающееся в сторону долины Б. Бачата. На ряду с этим правобережье р. Б. Бачат, севернее д. Бачаты (в пределах планшета 65-А), представляет ряд сильно расчлененных гряд довольно высоких холмов, вытянутых в направлении СЗ—ЮВ. Точно также и вся юго-западная часть планшета представляет сильно расчлененный рельеф с хорошо развитой гидрографической сетью (фиг. 3).

В Бачатском районе благодаря хорошей обнаженности представилось возможным дать петрографическую карту. Наша петрографическая карта является, надо сказать, в то же время и геологической, поскольку отдельные возрастные группы представлены совершенно

разными в петрографическом отношении породами, как видно из карты и приложенного к ней разреза.

В основном весь район представляет восточное крыло большой антиклинали, в ядре которой залегают кембро-силурийские известняки и изверженные породы с их туфами. Этот комплекс пород протягивается в юго-восточном направлении от Орлиной Горы полосой в 3—4 км. Все крыло перебито в нескольких местах сбросо-сдвигами с надвиганием более древних пород на более молодые. При картировании это выражалось тектоническим несогласным контактом. Если итти с северо-востока на юго-запад, то будем встречать нижеописываемые отложения от балахонской свиты до кембрийских включительно. На фоне этой большой антиклинали в породах разных систем образуется, в свою очередь, ряд мелких антиклинальных складок. В направлении осей складок также наблюдаются перегибы и образование поперечной складчатости. Породы сильно дислоцированы с крутыми углами падения, иногда заметна даже опрокинутость слоев, как, например, в выемке железной дороги между Большим Улусом и д. Кудряшевой. Важное место среди коренных пород занимает диабазово-туфовая формация, представленная диабазами (очень разнообразного сложения и структуры от мандельштейновой до афанитовой) и их туфами и туфобрекчиями.

В результате полевых наблюдений и лабораторных исследований можно установить следующий нормальный геологический разрез с выделением петрографических групп.

Трудно относимыми к какому-либо возрасту являются изверженные породы кислой магмы и метаморфизованные кварциты.

В пределах планшета 65-А эти породы представлены отдельными мелкими пятнами сильно измененных кварцевых порфиров (изменение заключается в почти полном разложении полевошпатовой составной части и превращении основной стекловидной массы в кварцитоподобную породу роговиковой структуры) и кварцитов, представляющих аггрегат неправильных, часто зазубренных со вторичным нарастанием зерен кварца, халцедона, иногда с примесью альбита, которые создают типичную роговиковую структуру наподобие шашечной мостовой.

Пятна и тех и других пород выходят в антиклинальной части общей складки, часть кварцитов и порфиров претерпела контактные и автометаморфические изменения с образованием барита и пневматолитического каолина. Условия залегания этих пятен среди толщи зеленых сланцев неопределенны. Вообще, как увидим ниже, толща зеленых метаморфизованных сланцев представляет сложный (хотя внешне и однообразный) комплекс, требующий более детального по возрасту и литологическим особенностям разделения, чем это имеется в настоящее время.

При работе маршрутным порядком по р. Ур обнаружилось, что эти породы:—кварцевые порфиры, вернее кератофиры и кварциты—

развиты в верховьях р. Ур гораздо больше, чем в планшете 65-А, представляя сплошные площади той или другой породы.

Внешне кислые породы зеленого цвета, а кварциты темного, чем, следовательно, отличаются от аналогичных пород, встречающихся в планшете 65-А.

Кварциты этой части района очень сильно изменены, повидимому, накладывавшимся воздействием кислых излияний и интрузий габбро-диабазов, выходы которых имеются здесь, благодаря чему во многих случаях, с одной стороны, вопрос о первичном генезисе этого кварцита (осадочная или изверженная порода) не разрешим, а с другой стороны, в отдельных участках имеем накопление тяжелых металлов и образование месторождений цинковой обманки и свинцового блеска с некоторым содержанием серебра.

О некоторых геологических особенностях, связанных с изверженными породами, будет дополнительно сказано ниже. Сейчас надо отметить, что в верховьях р. Ур породы, даже вполне аналогичные породам планшета 65-А, отличаются гораздо меньшей степенью выветрелости от влияния внешних факторов.

В ядре антиклинали, являясь наиболее древним фаунистически охарактеризованным горизонтом, залегает кембрийский известняк, местами сильно метаморфизованный, частично превращенный в мрамор. Выходы его известны в ряде пятен юго-западной окраины планшета 65-А. Мраморизованные известняки обычно розового (до красного) цвета средне- и крупнозернистые. Немраморовидные разности содержат иногда обильную фауну трилобитов. В мраморизованных известняках встречаются участки, по очертаниям напоминающие археоциат. Выходы имеются в районе Орлиной Горы, к северо-востоку от горы Железного рудника и отдельные пятна, выступающие среди верхнесилурийских пород, условно относимые к кембрию, так как фауны обычно не содержат. Отдельные выходы протягиваются полосой с северо-запада на юго-восток, слагая ядро антиклинали. Как любопытное обстоятельство надо отметить в некоторых местах (где, очевидно, наиболее резко проявляются дислокации) наличие мраморизованного известняка, имеющего гнейсовидную структуру аналогично тому, что указывается проф. М. А. Усовым для контактных зон крупных дизъюнктивных нарушений. Известняк чистый, сравнительно глубоководного характера—терригенного материала не содержит. В каких взаимоотношениях эти известняки с кварцитами и кварцевыми порфирами, сказать нельзя.

Кембрийские известняки, развитые на западной границе планшета 65-А, указываемые в работе В. И. Яворского и С. В. Купмана, как возможный ресурс строительного камня, действительно обладают громадными запасами, но их применение как строительного камня очень затруднительно, так как дислокационные процессы создали в известняке массу трещин, совершенно незакономерных, благодаря которым

известняк разбит на неправильные глыбы. А по трещинкам процессы разрушения известняка действовали настолько энергично, что, несмотря на долгую работу и крупные расчистки, взять свежий образец, годный для технических испытаний, не пришлось. Но как флюсовый материал и сырье для цемента известняк в силу своей незагрязненности терригенным материалом пригоден.

Из силурийских пород в юго-западной части планшета 65-А встречены светлосерые известняки с богатой фауной *Echinodermata*, есть и трилобиты. Известняк крупно- и среднезернистый, местами слегка мергелистый, сопутствует кембрийским известнякам. Имеются небольшие выходы в районе Орлиной Горы, охватывающие ее подковообразно, затем, возможно, к этому возрасту должна быть отнесена часть выходов известняков среди толщи зеленых метаморфизованных сланцев. Практического значения в виду незначительности запасов они не имеют. К силурийским же породам (хотя возможно их возраст считать и кембрийским) надо отнести толщу мощностью в несколько километров, представленную зелеными метаморфизованными сланцами.

Внешне эта толща как-будто бы очень однообразна—на протяжении десятка с лишним километров, идя вкрест простирания, мы встречаем как-будто бы все одну и ту же толщу, состоящую из зеленых, фиолетовых и желтых рассланцованных пород.

Если рассмотреть внимательно составляющие породы, то увидим, что отдельные части этой свиты сильно отличаются друг от друга не только по внешнему виду, но и по сложению, характеру зерна, и эти отличия будут основными, на которых надо строить деление этой толщи. Цвет сланца зависит часто от вторичных причин. Нормальная, им присущая окраска—зеленая—разных оттенков—пласты, особенно подвергнувшиеся процессам выветривания, обогащаются глинистым веществом, и цвет сланца переходит в желтый. Фиолетовая окраска как правило наблюдается в приконтактовых зонах сланцевой породы, пронизанной жилой изверженной породы. Возможно, что не всегда наблюдаемая совокупность этих явлений обусловлена лишь малой обнаженностью, неполнотой разреза.

Эта толща, в сущности, представляет осадочно-туфогеновую свиту, где мы имеем ряд разностей: от микрозернистых (при выветривании характерно рассланцовывающиеся), через туфо-песчаники вплоть до мелко-обломочных туфо-брекчий. Среди слоев туфо-песчаников часто встречаются обожженные остатки организмов—кораллы и членики морских лилий (?). Среди микрозернистых разностей (глинистый сланец) найден хвостовой щит трилобита. Все это заставляет отнести толщу сланцев к силуру (в. кембрий). Указанный возраст для свиты сланцев отмечается и в последних работах ГГРУ.

Микроскопические исследования показали, что сланцы представлены в основном филлитоподобными породами, где основная масса

глинистый материал, подверглась разной степени метаморфизации вплоть до образования мелкозернистого роговика или превращения в стекловатую массу. Во всяком случае, и фауна и литологический состав говорит о глубоководных условиях образования этой толщи.

На ряду с мощными пластами чисто осадочного происхождения (глинистые и кремнистые сланцы) большим распространением в этой толще пользуются породы вулканического происхождения из пластов вулканических туфов разной крупности зерна от микрозернистых с большим количеством глинистого материала до туфо-брекчий. Как отмечалось выше, некоторые мелкие туфовые прослои носят шальштейновый характер, заключают в себе обожженные трубочки, повидимому, кораллов и члеников Crinoidea.

Помимо туфовых прослоев среди этой толщи часты межпластовые жилы с характерными контактовыми явлениями в виде обожженной, ошлакованной поверхности как с нижней, так и с верхней поверхности пласта, затем иногда находим межпластовые изверженные породы с заметными контактными явлениями лишь на нижней поверхности, что говорит об эффузивном характере извержения. Все вышеприведенные данные как со стороны литологического состава толщи, органических остатков, текстурных особенностей изверженных пород и их общего облика, благодаря которому их можно относить к спилитам, все это говорит, что мы имеем в силурийское время ряд подводных извержений диабазовой магмы, то внедрившейся в виде прослоев в толщу морских отложений, то покрывавшей их поверхность широким покровом.

Сланцевая толща в местах особенно сильных проявлений вулканической деятельности богата жилами кварца от нескольких сантиметров до 2—3 м мощности. Жилы то следуют простиранию пород и являются межпластовыми, то секут пласты. Часто кварцевые жилы бывают сильно эпидотизированы, иногда настолько, что получается, собственно, порода, наполовину состоящая из кварца, а наполовину из эпидота.

В отношении условий залегания туфогенно-сланцевая толща характеризуется сильно нарушенной, иногда измятой в мелкие складки слоистостью с падением обычно ЮЗ 210—215° $\angle$ 60—70°. Как увидим ниже, породы этой толщи часто имеют тектонический контакт с породами более молодых возрастов, представляя в ряде случаев надвинутые массы. Трещины надвигов и опусканий связаны, повидимому, с излиянием некоторых порций магмы.

Несмотря на то, что породы обычно в этом районе сильно и глубоко затронуты процессами выветривания, ряд образцов туфов, связанных со сланцами, всесторонне исследованный (микроскопически, химически и механически), показал высокие технические строительные качества, давая сопротивление раздавливанию—3000 кг на 1 см$^2$ при хорошей морозоупорности и сравнительной легкости в обработке.

При таких условиях, да при наличии больших запасов, эти туфы в будущем могут стать ценным материалом для местных строек, как камень, годный в особо ответственные места сооружений.

Выходы туфа, кроме мест, указанных в работе Кумпана и Яворского, занимают широкую полосу между рр. Б. Бачат и Юрман.

## Нижнедевонские отложения

На свите метаморфизованных глинистых сланцев (часто соприкасаясь с ней по тектоническому контакту) залегает толща нижнедевонских отложений, характеризующаяся фауной, описанной в работах Бутова и Яворского. Начинаются нижнедевонские отложения в пределах планшета 65-А и по правому берегу р. Ура, ниже д. Пестеревой, мощными пластами конгломерата. Галька конгломерата представлена окатанными обломками зеленых сланцев, известняка и зеленокаменных изверженных пород. Окатанность галек довольно хорошая, размеры их достигают 3—4 см. Цемент обычно железисто-хлоритовый, песчанистый. Отдельные пласты как в составе конгломератовой толщи, так и вышележащих пластов в основном сложены туфовым материалом, главным образом, диабазовых пород. Есть обломки и кислых пород, но они, повидимому, механические терригенного происхождения.

Выше конгломератов толща нижнедевонских отложений сложена перемежающимися пластами по несколько метров мощности песчаников кварцевых, с кремнистым цементом, то более грубозернистых, то мелкозернистых—они обычно очень прочные. Такие песчаники мало поддаются выветриванию, но они сменяются пластами туфогенного характера, где основным материалом являются окатанные и почти не окатанные обломки эффузивных, микролитовых пород по петрографическому определению—диабазового характера. Цемент обычно глинистый, пропитанный железисто-хлоритовым веществом. Среди пластов и песчаника и туфо-песчаников часто встречаются обломки раковин плохой сохранности, обломки мшанок и др. ископаемых. Общая мощность толщи достигает ½ км.

Выходы туфо-песчаников нижнего девона обычно приурочены к ядрам антиклиналей местных складок, что хорошо отражается на карте. Они встречаются почти повсеместно, по литологическому характеру очень близки между собой.

Среди песчано-туфогенной толщи иногда встречаются прослои темного битуминозного известняка. Мощность пластов известняка обычно порядка 10—15 м.

Практического значения породы этой толщи не имеют, так как хотя среди них и встречаются очень плотные прочные разности песчаников, но они настолько трещиноваты и мелкоплитчаты на ряду

Фиг. 4. Карьер Девонского известняка, река Баскускан, Беловский район.

с малой мощностью пластов, что их разработка не является рентабельной.

Выше по нашему сводному разрезу залегают девонские морские отложения, представленные мощной толщей (до 1.5—2 км мощности) известняков. Непосредственный переход от нижележащих песчаников к среднедевонским известнякам отчетливо выражен близ д. Мамонтовой, в верхнем ее конце. Налегание согласное.

Площадь распространения, как видно из прилагаемой карты, очень значительна и в пределах планшета 65-А, пожалуй, является преобладающей.

Особенно интересны своей грандиозностью выходы известняка по р. Баскускан, да и вообще в ближайших окрестностях д. Бачаты и Мамонтовой, где высокие, до 70 м высотой, почти отвесные берега, заросшие редкой сосной и пихтой, сложены белым при солнечном свете известняком (фиг. 4).

Среднедевонские известняки можно макроскопически разделить на ряд разностей. Можно выделить темноцветный, при ударе с сильным битуминозным запахом, с редкой фауной *Brachiopoda*, кораллов. Он обычно трещиноват, трещины часто выполнены жилками кальцита. Такие известняки развиты, главным образом, в окрестностях дд. Бачаты и Мамонтовой, затем значительные их выходы имеются по коренному правому берегу р. Ур, в среднем его течении.

Битуминозные известняки сменяются толщами более светлого, до серого цвета, известняка с обильной фауной брахиопод. Особенно богаты ископаемыми пласты, занимающие срединное положение в этой свите. Они обычно бывают переполнены крупными формами *Pentamerus*. Такого типа известняки развиты, главным образом, в ряде наиболее западных выходов среднедевонского известняка планшета 65-А; как то: близ Орлиной Горы и трактовой дороги Бачаты—Гурьевское.

Исследования микроскопические и химические, как видно из петрографического очерка, показали чистоту известняка и его малую перекристаллизованность, т. е. в нем совершенно отсутствует терригенный материал, отсутствует также микрофауна, что на ряду с битуминозностью части известняков и скудостью, вообще, фауны говорит об особых условиях их образования.

Эти признаки особенно резко выступают при сравнении девонских известняков с вышележащими морскими каменноугольными отложениями.

Известняки обычно сложены в складки с довольно крутым падением крыльев. Иногда, как в окрестностях д. Бачаты, к юго-востоку от нее, замечается некоторая опрокинутость слоев.

В ряде мест планшета 65-А, напр., правобережье р. Б. Бачат близ д. Мамонтовой, в низовьях р. Юрман и т. д., нами констатировано ненормальное налегание толщи верхнекембрийских (силурийских) сланцев (зеленые метаморфические сланцы) на среднедевонские известняки. Контакт между этими двумя формациями определенно тектонический; в сланцах часто захваты и брекчиевидные накопления известняка. Иногда целые участки макроскопически заметно измятого рассланцованного с характерной гнейсовидной структурой известняка заключены в виде глыб неправильной формы в различных пластах сланцев. Эти глыбы достигают нескольких квадратных метров величины.

Такое ненормальное налегание в отдельных местах прослеживается на протяжении 1—1.5 км. Все это определенно говорит о тектоническом перемещении участков земной коры типа надвига (конечно, с одновременными перемещением и радиального характера, т. е. то, что не совсем точно выражается термином—сбросо-сдвиг).

С точки зрения практического применения среднедевонские известняки заслуживают большого внимания, так как в силу своей чистоты могут служить как флюсовый материал, а также как сырье для цемента. Кроме этого, учитывая их громадные запасы и широкое распространение по району, можно считать рентабельным использование их в дорожно-строительном деле в качестве щебенки для дорожной одежды.

## Каменноугольные отложения

Непосредственно выше девонских известняков мы имеем отложения морского нижнего карбона, в исследованном районе иногда отделенные от них тектоническими нарушениями надвигового характера.

Хорошие обнажения нижнекаменноугольных пород, представленные иногда битуминозными, а чаще зернистыми разностями известняков с обильной фауной *Brachiopodau Crinoidea*, встречаются в ряде холмов, вытянутых в северо-западном направлении по правому берегу р. Б. Бачат между дд. Большой Улус и Бачаты. Касаясь этого пространства планшета 65-А, надо отметить, что, вообще, рельеф местности представлен рядом вытянутых в северо-западном направлении параллельных гряд холмов, причем это направление соответствует простиранию пластов. Такую картину представляет участок севернее северного конца д. Бачаты до границы планшета 65-А по правому берегу Бачата, а левый берег представляет полого подымающуюся возвышенность почти с совершенно не расчлененным рельефом. Указанные различия, повидимому, связаны с подвижками участков земной коры. Несомненно,что некоторые линии разрыва надо считать образовавшимися в ближайшую к нам геологическую эпоху, причем, они, конечно, связывались с медленным перемещением одних участков относительно других.

Подробный геоморфологический анализ подметил бы, конечно, ряд особенностей и во многих других местах района, но общая задача работы не позволяла углубляться в большие детали.

Выходы нижнекаменноугольных известняков имеются близ д. Семенушкиной как по правому, так и по левому берегу р. Черневой Бачат. Во всех этих выходах известняки представлены довольно сходными разностями, у которых надо отметить некоторые общие свойства, характерные для известняков нижнего карбона не только Ленинско-Беловского района, но и других районов Кузбасса. Микроскопические и химические исследования показали сильную загрязненность (до 30—40%) известняка окисью кремния и алюминия. Такое количество кремнезема и глинозема получилось, с одной стороны, за счет того, что почти все образцы известняка С $\frac{1}{1}$ содержат большое количество терригенного материала, представленного кварцем, полевым шпатом и крупными участками роговика, а с другой стороны, известняк иногда целыми пластами подвергался окремнению и даже полному замещению известковой массы халцедоном с примесью опаловидного кремнезема (судя по оптическим данным). Халцедон обычно напоминает раскристаллизовавшийся роговик с характерной структурой, напоминающей торцовую мостовую.

Такое окремнение целыми пластами, повидимому, надо связывать с постмагматическим воздействием.

Кстати одновременно надо заметить, что нижнекаменноугольные известняки Беловского района являются первыми по возрасту известняками, содержащими терригенный материал, и что в составе этого материала появляется роговик, который приобретает существенную роль для песчаников угленосных отложений.

Отложения нижнего карбона заканчиваются песчаниками обычно кварцевыми, часто с фауной *Brachiopoda*. Выходы песчаников встречены спорадические и притом не дающие сколько-нибудь ясной картины их полного разреза. Прежде чем перейти к последнему члену нашей колонки отложений Беловского района—свите $H_1$ (по последним данным—верхний карбон), надо сказать несколько слов о геологических данных, подмеченных для изверженных пород района работ.

Как говорится в петрографической части работы, изверженные породы представлены тремя главнейшими разностями, а именно: кислыми породами (кварцевые кератофиры, кварцевые порфиры), диабазами—спилитами и габбро-диабазами с характерной офитовой структурой. Внутри этих групп, в особенности среди диабазовой формации, для некоторых районов, как, например, район Орлиной Горы и район Железной Горы (западная часть планшета 65-А), можно выделить ряд разностей (различных покровов), резко отличающихся по сложению и структурным признакам от афанитовых через порфириты и мандельштейны до почти полнокристаллических. Что касается типичных диабазов района, то таковые являются первично альбитовыми и как в этом отношении, так и по химизму очень близки альбитовым диабазам из Красной Поляны, описанным Д. С. Белянкиным.

Возрастные взаимотношения, а также взаимоотношения отдельных групп изверженных пород можно представить следующим образом. Определенно устанавливается силурийский, вернее, верхнекембрийский возраст для излияний подводного характера диабазовой магмы. Габбро-диабазы являются внедрениями более молодого возраста. Во всяком случае туфогенные песчаники девона, созданные из материала извержений, начавшихся в верхнем силуре, прорваны внедрением габбро-диабаза с характерными контактовыми явлениями, состоящими в частичном переплавлении, ошлаковании контактовой зоны. Следовательно, габбро-диабазы моложе нижнего девона. Что же касается кварцевых кератофиров, особенно развитых в верховьях р. Ура, то об их взаимоотношениях с диабазами и осадочными породами данных никаких нет.

В западной части планшета 65-А имеется разрабатываемое месторождение штока красного железняка с жилками барита, кальцита и кристаллического гематита. Это месторождение находится на левом берегу р. Юрман, занимает вершину одной из высоких гор (Железной Горы). Залегает шток красного железняка среди толщи хлоритовых и тальково-хлоритовых сланцев, являющихся измененными контактными породами зеленых глинисто-кремнистых сланцев.

## Угленосные отложения.

Последним по возрасту членом сводной колонки для Бачатского района являются отложения свиты $H_1$, относимые по последним данным к верхнему карбону.

Фиг. 5. Купол кварцевого кератофира, Беловский район.

Породы этой свиты больше всего развиты по восточной границе планшета 65-А, в особенности близ д. Шестакова, где они целиком слагают ряд высоких холмов и горушек. Здесь же находится один из крупнейших каменных карьеров района работ.

Близ д. Шестаковой, очень выгодно расположенной по отношению к линии железной дороги (каких-нибудь 1.5 км—разъезд Баскускан) находится каменный карьер, представляющий ряд отдельных разработок на сравнительно сильно расчлененном пространстве. Разрабатывается ряд пластов песчаника мощностью от 2 до 4—5 м. Пласты же бракуемые представлены конгломератом из галек халцедона (главным образом, т. е. повидимому, размыв нижнекаменноугольных халцедонизированных известняков), кварца, темного известняка и окатанных микролитовых кусочков (диабаз—мало); затем рассланцованными песчанистыми глинами. Бракуемые пласты то же самое имеют мощность от 1 до 2—3 м. Все пласты падают ЮЗ 230—235° ∠ 65°.

Данное месторождение строительных песчаников как по запасам, так и по техническим качествам камня может считаться одним из наиболее выгодных в Ленинско-Беловском районе.

Другой карьер, Сагарлыкский, расположенный по левому берегу р. Бачат, в долине ручья Сагарлык, дает камень несколько худшего качества, но удобное расположение в смысле условий залегания, разработки и близости железной дороги создает благоприятные условия для его использования. Карьер представляет разрабатываемый левый берег Сагарлыка, разрабатываются пласты песчаника мощностью от 1.5 до 4—5 м. Весь карьер представляет разрез мелкой симметричной антиклинальной складки в восточном конце с падением пластов на СВ под ∠ 12°, а в западном на ЮЗ также под углом 10—12°. Песчаники серые с известковистым цементом и желтоватые с глинисто-железистым

цементом; последние породы отличаются гораздо меньшей прочностью. Разрабатывается песчаник с 1924 г., но запасы далеко не выработаны.

Разработки велись также и до революции. Как отмечается в петрографической части (глава IV), среди пород свиты $H_1$ (верхний карбон) гораздо меньше глинистых прослоев, загрязненных и заключающих конкреционные образования бурого железняка. Этот общий для всей свиты отличительный признак указывает на мелководность, но не болотистость характера условий отложения свиты. Об этом же говорят частые пласты конгломерата, входящие в состав свиты.

Некоторая разница в минералогическом составе песчаников свиты $H_1$ (верхний карбон) и свиты $H_3$—$H_4$, состоящая в отсутствии для $H_1$ микроклина и, наоборот, большем количестве цветных минералов зависит, вероятнее, не от того, что в эти разные геологические периоды размывались разные породы, но от того, что разные породы расположены территориально неодинаково. В свете этого, вспомнив, что и сейсейчас в верховьях р. Ура развиты, главным образом, кислые породы, а в пределах планшета 65-А основные, и имея в виду, что наши исследования для свиты $H_3$—$H_4$ (пермь) ограничивались Ленинским районом, а для свиты $H_1$—Бачатским делается понятным возможная разница минералогического состава.

В отношении песчаников свиты $H_1$ надо подчеркнуть обычную для них чистоту цемента, представленного известковыми или хлоритовыми разностями обычно в хорошо окристаллизованном состоянии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заканчивая настоящую статью, в заключение надо остановиться на ряде некоторых моментов, игравших существенную роль в геологическом процессе развития района.

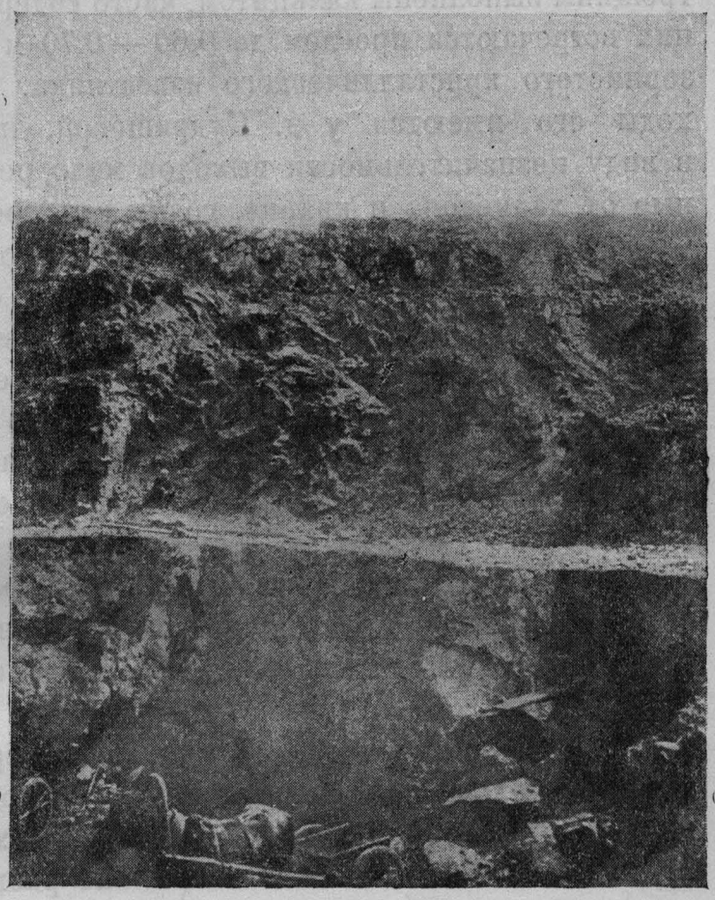
То обстоятельство, что роговиковый материал появляется лишь в отложениях нижнекаменноугольного возраста (в девонских песчаниках он в очень незначительном количестве и представляет по характеру отдельных зерен не ту типичную роговиковую массу, которая характерна для песчаников угленосных отложений), говорит, что породы, давшие этот материал, уже к тому времени в результате процессов метаморфизма претерпевали ряд изменений, обративших их из первичного состояния осадочной или изверженной породы в породу-роговик. И эти роговики-микрокварциты к нижнекаменноугольному времени появляются на дневной поверхности.

Вышележащая толща угленосных отложений минералогически уже существенно представлена роговиковым материалом.

Судя по материалу, слагающему тот или иной комплекс отложений нашего разреза, а также зная породы, выходящие сейчас на дневную поверхность, можно высказать ряд следующих замечаний. Начиная

с нижнедевонского времени, размываются основные породы, диабазы и их туфы. О роговиковых породах уже говорилось. Начиная с верхнекаменноугольного времени, угленосные отложения содержат материал разрушения кислых пород.

Что же касается некоторых особых разностей пород, встреченных в отложениях Кузбасса, как, например, огнеупорных адсорбционных глин Мусохрановой и т. д., то об их генезисе говорилось выше. Материалом, послужившим для создания этих глин, надо думать, явились скопления перемываемого, разрушающегося (каолинизированного) альбита кварцевых кератофиров.



Фиг. 6. Шток красного железняка среди толщи метаморфического сланца.

Как строительный материал в этом районе могут быть использованы следующие породы:

а) Аллювиальные глины, расположенные в долинах рек — имеются мягкие чистые разности, — годны для кирпичного, иногда для цементного производства. Запасы большие.

б) Песчаники балахонской свиты отличаются прочностью, возможностью получения крупных глыб, некоторые пласты менее прочны, в силу наличия глинисто-железистого цемента. В общем, разработки Шестаковского и Сагарлыкского месторождений вполне рентабельны как со стороны запаса, так и экономичности (соотношение полезных с бракуемыми пластами) и также качества. Бракуемые пласты — конгломераты и песчаники — можно бы использовать как гравий и галечный материал. Как новые месторождения, имеющие небольшое значение, могут быть использованы песчаники балахонской свиты вдоль р. Бачата близ д. Кудряшевой, частично уже разрабатываемые. К востоко-северо-востоку от Шестаковой находятся большие толщи годного песчаника.

в) Нижнекаменноугольные известняки, в общем, как строительный камень имеют очень небольшое значение. Обычно сильно трещиноваты,

трещины выполнены кальцитом, часто содержат обильную фауну. Среди них встречаются прослои до 0.60 — 0.70 м мощности средне- и мелкозернистого кристаллического известняка. Этот известняк прочен, выходы его имеются у д. Кудряшевой, на правом берегу Бачата, но в виду незначительности выходов мало рентабельны. Разности, свободные от халцедона и кварца, годны для производства извести.

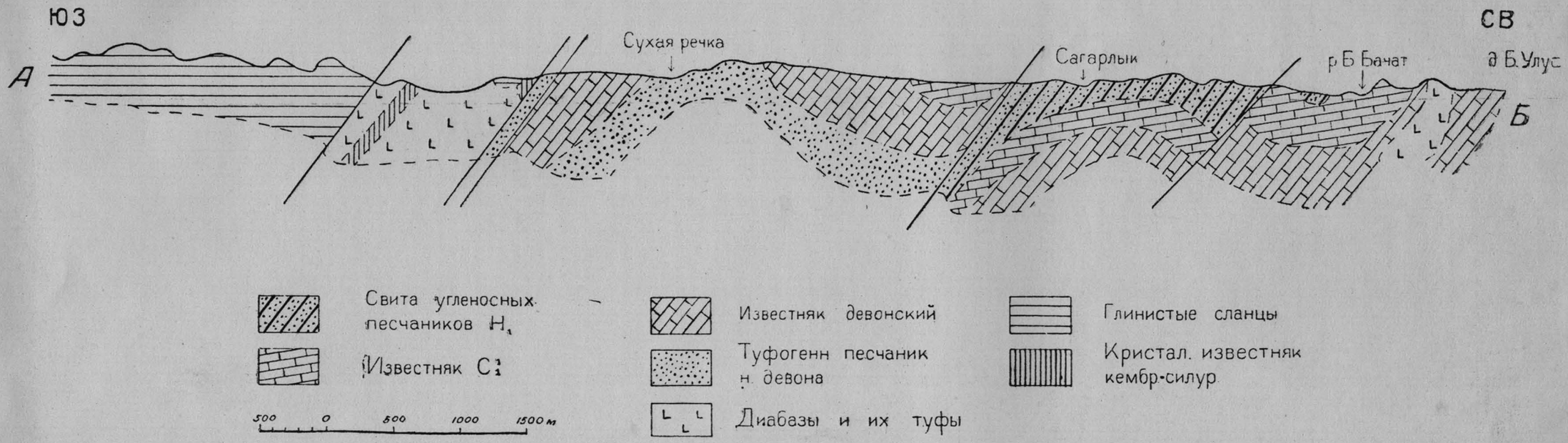
г) Следующей разновидностью строительных материалов могут служить девонские известняки. Может быть применен в цементной промышленности, в качестве флюса в металлургическом производстве и как щебенка в дорожном строительстве. Запасы громадны и в нескольких пунктах очень удобны — близко подходят к линии железной дороги (Кольчугинская линия и Гурьевская ветка).

д) Нижнедевонские песчаники и туфо-песчаники.

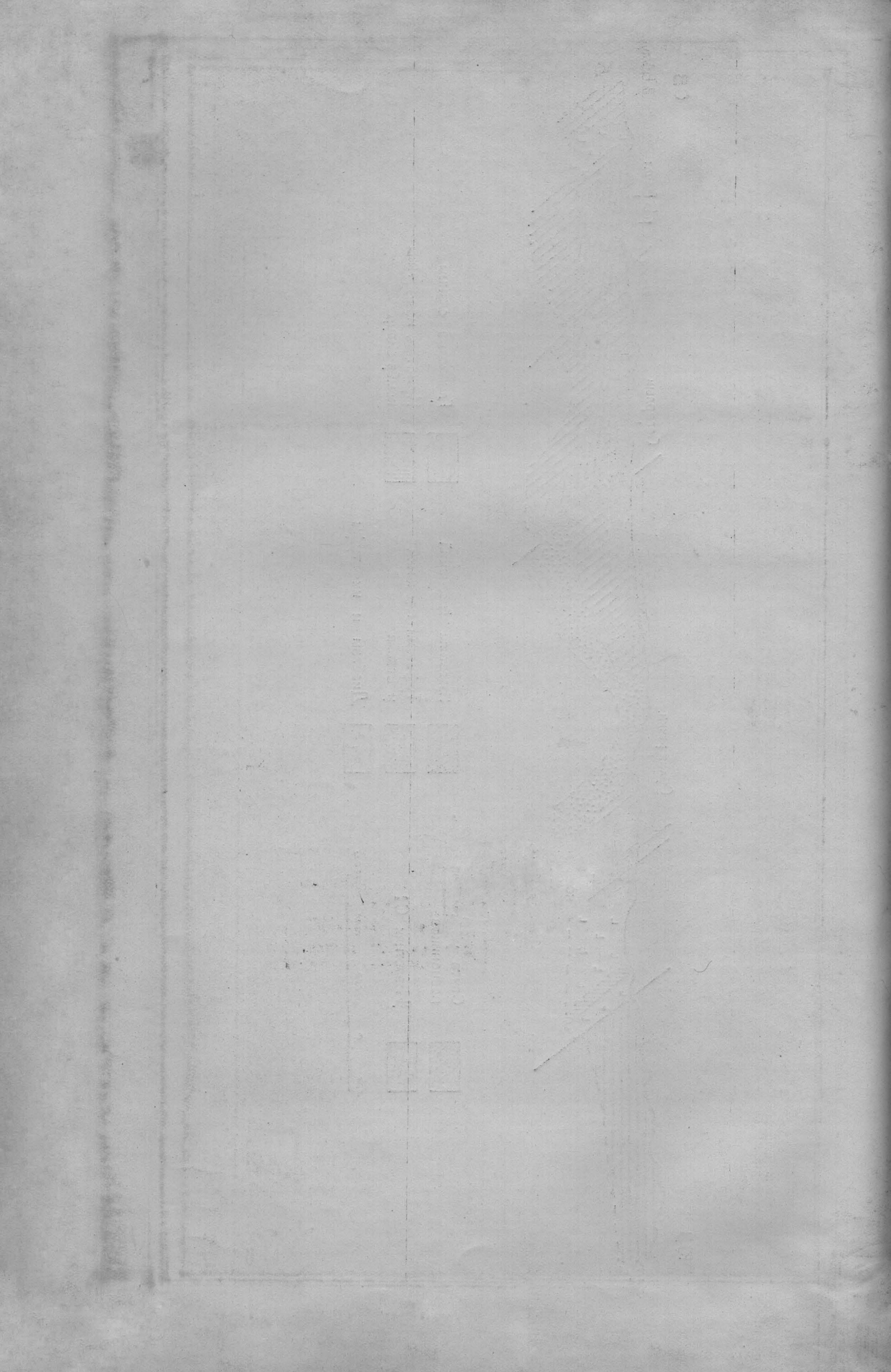
Имеются пласты до 3 м мощностью очень крепкого кварцевого с кремнеземистым цементом песчаника кварцитоподобного; перемежается с пластами более грубозернистого песчаника с глинисто-хлористовым цементом, а также с пластами мелкообломочного конгломерата (с туфовым материалом). Судя по обнажениям, разработка этих песчаников в смысле экономичности (соотношения бракуемых с полезными пластами) довольно рентабельна, но плиты получаются мелкие, по крайней мере, это замечено близ дневной поверхности. Взрывных работ не производилось, так что сказать, какие размеры и формы кусков можно получать из более глубоких зон — нельзя. В силу этого данные песчаники можно пока считать годными для местного гражданского строительства.

ж) Кембрийские известняки. В силу незначительности выходов и удаленности от железной дороги, а также сильной измененности под влиянием метаморфизма регионального и контактового (много крупнокристаллических и трещиноватых разностей) малопригодны. Может быть употреблен на известь и в цементном производстве. Известняки чистые, следовательно, могут быть применены как флюс.

з) Крупное значение для строительства могут иметь изверженные зеленокаменные породы (диабазы) и их туфы, в особенности мелкозернистые и среднезернистые разности. Недостатком является удаленность (7 — 8 км) от железных дорог и скверные грунтовые дороги по расчлененной местности. Распространяются полосой к юго-востоку от с. Гурьевского и по р. Уру от Горскиной до Нестеровой. Среди диабазов имеются (близ Горскиной) разности, обладающие тремя системами трещин отдельности, благодаря чему при раскалывании получаются и ромбические шашки в 12 × 12,8 см. Породы очень прочны и заслуживают внимания как стойкий материал для ответственных мест промышленных сооружений (фундаменты, жел.-дор. мосты и т. д.). Кроме того, легки в околке и дают тонкоплитчатую остроугольную щебенку.




Новгородская областная библиотека
основной фонд



Б. П. БЕЛИКОВ

# СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ЩЕГЛОВСКОГО РАЙОНА

## ВВЕДЕНИЕ

Один из трех отрядов организованной Академией Наук экспедиции в составе нач. отряда Б. П. Беликова и прораба Дмитриева был послан в Щегловский район. Под Щегловским районом в дальнейшем будет пониматься не район в административном значении, а местность, прилегающая к г. Щегловску, который служил опорным пунктом для работы Щегловской партии.

Более точно район, обследованный Щегловской партией, следующий.

1) по течению реки Томи от д. Березовки до д. Писаной, Ширина обследованной полосы около 10 км. Около Щегловска полоса была расширена и на юго-восток был обследован район, прилегающий к линии железной дороги до д. Камышной.

Ряд отдельных экскурсий был сделан в район д. Глубокой и в район дд. Ивановки и Пачи для осмотра имеющихся в обеих названных местностях крупных выходов девонских сланцев. Томь была выбрана за основу для обследования по двум причинам: во-первых, она является самым удобным путем сообщения — артерией района (несколько месяцев в году даже судоходной); во-вторых, хорошо обнаженные ее берега представляют наибольшие удобства и для обследования в этой плохо обнаженной местности и для будущей постановки карьеров.

2) Маршрутное обследоваиие по трассе строящейся (а в то время проектировавшейся) ж.-д. линии Щегловск—Барзас—Анжерка. Работа была проведена самостоятельно прорабом партии т. Дмитриевым. Район этот, мало населенный, покрыт в большей своей части тайгой, так что и отсутствие дорог и плохая обнаженность, не содействовавшие работе, дали возможность обследовать район только ориентировочно.

Наибольшим распространением в районе пользуются песчаники. Идя сверху вниз по Томи, мы наблюдаем здесь следующие главнейшие месторождения:

Журавлевский и Кемеровский карьеры (пермская толща выше г. Щегловска по Томи).

Мозжухинские карьеры (на краю Щегловской котловины): № 1 низы верхнего карбона и № 3 верхи нижнего карбона.

У устья р. Б. Чесноковки, близ д. Верхотомской (нижний карбон). Ряд пластов так наз. строительных песчаников балахонской свиты у д. Ст. Балахонки.

В девоне прекрасные песчаники близ д. Подьяковой у устья р. Немихи (Немки).

Девонские кварциты, складки которых вытянуты по линии Топки — Подонино — Хмелевка, также можно рассматривать как строительный материал.

Близ с. Топки и д. Камышной несколько выходов хороших песчаников.

По механической прочности песчаники можно разделить на две группы: 1) очень однообразные, лежащие выше г. Щегловска по Томи, т. е. удобные в отношении транспортирования, песчаники пермской свиты, хотя имеют и неограниченные запасы, однако в силу своего строения (цемент глинистый и глинисто-роговиковый) являются материалом невысокого качества и не могут быть рекомендованы для ответственных частей сооружений.

2) Из числа остальных песчаников, расположенных ниже Щегловска по Томи, многие разности представляют собой материал выдающейся прочности, но иногда трещиноватый.

Нижнекарбоновые известняки из выходов между Мозжухой и Денисовой дают удовлетворительные результаты при испытании механической прочности. Как материал для обжига извести — хуже девонских. Лучшее месторождение последних на правом берегу Томи, ниже д. Подъяковой, дает известь высокого качества, но годных как строительный материал разностей среди них мало.

В Барзасском районе, у поселка Невского, выходят пласты известняка, обладающего исключительной механической прочностью и позволяющего выламывать достаточных размеров монолиты.

Диабаз, встреченный у Барзасской шахты, весьма высококачественный материал в механическом отношении, может быть применен для дорожных одежд, производства плавленых изделий и т. д.

Сланцы в районе развиты широко. Представлены двумя разностями: черной — карбоновой и голубой — девонской. Обе разности были испытаны во многих направлениях, но большинство из них дало отрицательные результаты.

По глинам работала специальная партия ЗСГРУ, а потому они нами подробно не исследовались.

Пески приурочены, главным образом, к течению реки Томи и по данным технических испытаний могут служить формовочным материалом для стального литья.

Стекольных песков в районе встречено не было.

Из кварцевых материалов заслуживают внимания подонинские кварциты и роговики (халцедоновидные) кембрийского возраста, встречающиеся в районе поселка Богословского, близ станции Анжерка.

В качестве гидравлических добавок было испытано несколько пород. Из них более или менее удовлетворительные результаты дали два образца обожженных сланцев из выхода под канатной дорогой против Щегловска.

В настоящем очерке мы не будем подробно касаться геологии района, во-первых, потому, что район достаточно основательно изучен и описан многими авторами,[1] во-вторых, потому, что, имея заданием изучение строительных материалов района, мы геологии касались только применительно к последним. Петрографическое описание пород района дается отдельно.

Считаю здесь уместным с благодарностью отметить поддержку, оказанную партии Кемеровской базой ГРУ, Кузбассжилгражданстроем, а также консультации геологов Яворского, Нейбург, Фомичева, Тыжнова и др.

## ОПИСАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### а. Песчаники

Район от деревни Березовки до Щегловска очень однообразен Практический интерес здесь представляют исключительно пермские песчаники.[2]

По петрографическому составу они представляют собою сильно полевошпатовый, от грубо- до тонкозернистого, материал с большим количеством остатков горных пород и сравнительно слабыми сортами цемента, главным образом, глинисто-роговиковым. Такой состав может внушать опасения в отношении климатической стойкости их в соору-

[1] Из многочисленно литературы по Кузбассу привожу ту, которой пришлось пользоваться при проведении работы и составлении настоящего отчета:

1) П. А. Венюков, Геологическое описание ЮВ четверти 14 листа десятиверстной карты Томск. губернии. Труды Кабинета. 1896. 2) И. И. Бобарыков. Материалы по испытанию строительных материалов Западной Сибири. Томск, 1922. 3) В. И. Яворский и П. И. Бутов. Кузнецкий каменноуг. бассейн. Л-град, 1927. 4) А. А. Васильев. Материалы по малым полезным ископаемым Томско-Марийского района. Томск. 1927. 5) А. А. Усова. Песчаники Западн. Сибири в их промышленном применении. 1928. 6) В. И. Яворский и С. В. Кумпан. Некоторые строительные материалы Кузнецк. каменноугольн. бассейна и его окраин. Ленинград, 1929. 7) В. Д. Фомичев. Новые данные по стратиграфии угленосных отложений Кемеровск. района Кузбасса. Л-град. 1929. 8) М. Ф. Нейбург. Опыт стратиграфического возрастного подразделения угленосной серии осадков Кузбасса. Л-град, 1931. 9) А. В. Тыжнов. Материалы по стратигр. и тектонике девонских отложений с.-з. окраины Кузн. кам. басс. Томск, 1931. 10) М. А. Усов. Стратиграфия угленосных отложений Кузбасса. Томск, 1931.

[2] Здесь, так же как и в дальнейшем изложении, мы пользуемся новейшими данными из работ Фомичева (7) и Нейбург (8).

жениях, особенно подводных. Данные механических испытаний и подтверждают это: потеря прочности после замораживания почти 40%. Запасы их не ограничены. От д. Березовки до Щегловска и против самого Щегловска имеем по берегам Томи ряд выходов довольно значительной, до нескольких километров, протяженности. Высоты обнажений доходят до 60 м над уровнем Томи. Пригодными для разработки пластами являются те достаточной мощности пласты, где песчаник дает крупные с неправильно полиэдрической отдельностью глыбы; они характеризуются серо-голубоватым цветом. Несколько метров верхней части пластов обычно выветрелы, имеют желтый цвет, колются на мелкие куски. Этот материал безусловно не пригоден для использования и представляет собою балласт, который при разработке карьеров приходится снимать и откатывать.

Простирание, в общем, приближающееся к меридиональному, и небольшие углы падения надо считать факторами благоприятными. Особенным же преимуществом их надо считать расположение по берегу Томи выше Щегловска по течению. Экономическое значение последнего фактора не нуждается в иллюстрации.

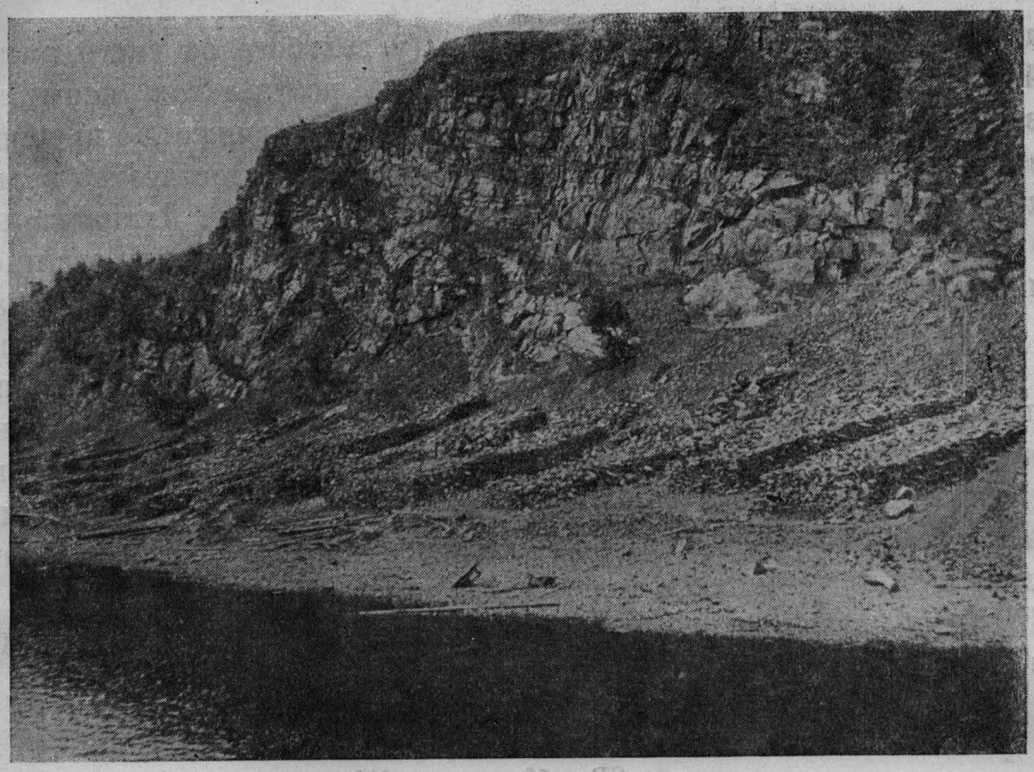
В этой свите в настоящее время работают три карьера: 1) Журавлевский км 9 выше Щегловска по Томи, 2) Кемеровский на правом берегу Томи против Щегловска и 3) Куро-Искитимские на восточной окраине Щегловска. Работа, так же как и на всех других карьерах, ведется безо всякой механизации. Бурение ручное. Иногда бьются штольни и делаются исполинские взрывы. Этот метод добычи последнее время находит значительное применение.

Куро-Искитимские карьеры несмотря на свое расположение вблизи города вряд ли будут иметь большое значение из-за плохой обнаженности, неровного качества материала и почти горизонтального положения пластов (приходится снимать сравнительно толстый слой наносов и негодного материала; хороший материал находится сравнительно глубоко).

Карьеры южнее д. Плешки имеют пока местное значение.

На обследованном нами участке по линии ж. д., вблизи Щегловска, обнажений хорошего песчаника не имеется. Из сравнительно удаленных заслуживают внимания известковые песчаники у тракта Щегловск-Топки по ложку между д. Камышной и Мазуровой.

Песчаники эти вскрыты на пространстве нескольких десятков кв. метров крестьянской разработкой. Материал свежий, но сравнительно тонкослоистый; видимые пласты их мощностью не превышают 20—40 см. Падение под углом 40° на СЗ. Наиболее развитая отдельность, идущая под углом 83° на ЮЗ, дает возможность выламывать довольно крупные плиты. Судя по внешнему виду, должны иметь высокую механическую прочность. У юго-западного конца д. Камышной имеется небольшой карьер песчанистого известняка. Видимая мощность 3—4 м. Протяжен-



Фиг. 1. Журавлевские карьеры.

ность обнажений 150—200 м. Материал, повидимому, хорошего качества. Можно выламывать большими глыбами. Оба эти выхода относятся к верхам нижнего карбона. Расстояние до ж.-д. разъезда 2—2.5 км. На правом берегу реки Камышной (у мельницы) на 1 км от д. Топки выходы известкового песчаника верхнедевонского возраста, разбитого отдельностями на крупные глыбы. Видимая мощность его 2.5 м. Длина обнажения 35 м. Материал обладает исключительной прочностью, что вместе со способностью ломаться на крупные глыбы делает его очень ценным. Недостатком месторождения надо считать малую видимую мощность его.

Нижнекарбоновые песчаники, выходящие у д. Мазуровой, вряд ли представляют практический интерес по малой их мощности и невысокой прочности, обусловленной наличием глинистого (отчасти роговикового) цемента. Некоторые данные о них можно найти в работе Бобарыкова (2).

В расстоянии 12—13 км на З от Щегловска, южнее д. Мозжухи, на краю Щегловской котловины, имеем ряд карьеров песчаников под названием Мозжухинских карьеров.

Карьер № 1 (Первомайский) — самый южный, разрабатывает свиту так наз. балахонских строительных песчаников. Песчаники представлены двумя сортами — голубым и серым, которые представляют два различных в петрографическом отношении материала, а потому испытания были произведены над обоими сортами. Резкое различие между

этими материалами в характере цемента (у голубого он чисто кальцитовый, у серого хлоритовый) сказалось на результатах испытания. Образец с хлоритовым цементом дал резкое (33%) понижение прочности после замораживания. Хотя прочность обоих сортов достаточно велика, все же голубой песчаник следует предпочесть серому. Длина карьера около 100 м. Мощность рабочих пластов 10—12 м. Впрочем, эта цифра приблизительная, так как пласты вскрыты очень плохо и сильно завалены отвалами. Видимые запасы их, принимая разработку по падению 30 м, $100 \times 30 \times 10 = 30\,000$ м³. Судя по рельефу, эти же пласты простираются и дальше на юг на небольшой, сравнительно, глубине, по крайней мере, еще метров на 300. Так как, кроме того, и над ними и под ними могут быть еще пласты подобного же материала, то возможный запас месторождения значительно больше. Впрочем, точно последнее можно установить только буровыми работами.

К числу недостатков следует отнести сильное развитие здесь трещин отдельности; наиболее развитые:

Пад. на СЗ 290° под угл. 80°
„ на СВ 5° „ „ 65°
„ на СЗ 310° „ „ 25°

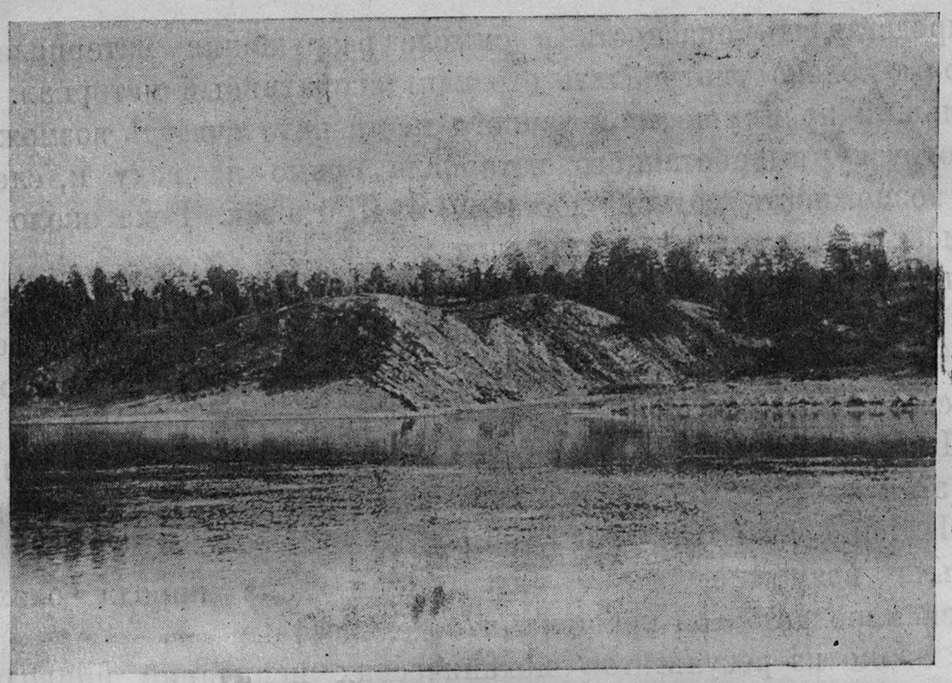
ими обусловливается небольшой сравнительно выход крупных глыб.

Материал, имея согласно данным наших механических испытаний более чем высокую прочность, пригоден для самых ответственных частей сооружений; следует только тщательно следить, чтобы в укладываемом материале не было трещин отдельности или слоистости.

В 1.5 км выше этого карьера расположен брошенный карьер подобного же песчаника в контакте с известняком. Материал разбит чрезвычайно частой сетью трещин и поэтому вряд ли пригоден для эксплоатации.

Еще севернее, на таком же расстоянии от второго карьера, имеем карьер Кузбасстроя № 3. Песчаник его отличен от песчаника Первомайского карьера по составу цемента. Здесь цемента очень мало; он хлоритово-роговиковый, слабо известковый. Песчаник плотный с остроугольным характером зерен, весьма свежий. Испытания показывают его высокие механические качества. Материал может выламываться крупными глыбами. Исполинский взрыв, произведенный зарядом в 1.5 т аммонала дал (по словам зав. карьером) около 10 000 м³ материала. После взрыва добыча удешевилась в два раза, от 1 руб. 75 коп. за м³ до 86 коп. за м³. О запасах его судить трудно, так как взрыв засыпал карьер. Видимая мощность верхнего пласта песчаника около 15 м. Протяженность карьера 75 м.

Неудобство обоих разрабатываемых Мозжухинских карьеров—удаленность от Щегловска. Стоимость перевозки летом около 10 руб. кубометр.



Фиг. 2. Обнажения на правом берегу Томи у устья р. В. Чесновки.

Выход песчаника на правом берегу Томи, напротив д. Мозжухи, вряд ли представляет большой практический интерес по малой мощности его пластов (не более 2 м) и невысокому качеству материала, довольно сильно выветрелого. Единственное преимущество—возможность перевозить материал водой, так как карьеры расположены на берегу.

У д. Верхотомской, по обе стороны от устья реки Чесноковки, выходят пласты светлых голубоватых песчаников и черных песчанистых известняков нижнекарбонового возраста.

На правой стороне устья Чесноковки они образуют отвесные скалы, обрывающиеся в воду, падающие вглубь берега. Поэтому постановка здесь карьера вряд ли рациональна. На левом берегу, пласты их, падая внутрь берега Томи, идут, в общем, параллельно берегу.

Расположение и мощность пластов хорошо описаны,[1] поэтому останавливаться подробно на них мы не будем. Суммарная мощность годных для разработки пластов песчаника и песчанистого известняка более 30 м. Пласты падают на восток 92° под углом 60—62°.

Взятый из наиболее мощного (15 м) и удобно в отношении разработки расположенного пласта образец песчаника показал выдающуюся механическую прочность, что и следовало ожидать, принимая во внимание, что по минералогическому составу он близок к кварцитам, чрезвычайно плотен и свеж. Разбросанные редко зерна пирита вряд ли

[1] См. (3), стр. 62—83.

могут представлять опасность в смысле разрушения материала, они не позволят только употреблять его как декоративный материал.

Большим преимуществом данного места надо считать возможность вести погрузку выработанного материала прямо на воду и, следовательно, возможность водной доставки в Щегловск. Река около этого места имеет достаточную глубину.

К числу недостатков данного места надо отнести довольно крутое падение пластов (около 60° в среднем) и падение их внутрь берега. В наружных частях материал разбит довольно частой сетью трещин отдельностей. Из них главные:

I. Падение на ЮЗ 213° под углом 48° (параллельно и перпендикулярно этой плоскости производились механические испытания) и

II. Падение на С 342° под углом 45°.

Весьма возможно, что с углублением вниз порода окажется в меньшей мере разбитой трещинами отдельностей.

Как видно из результатов механических испытаний, приводимых в последней главе, ориентировка давления относительно отдельностей не сказывается на цифрах механической прочности.

При постановке карьера надо будет учесть наивысший уровень Томи во время разливов.

Вырабатываться могут как песчаники, так и известняки, которые судя по их виду и петрографическому составу, также должны обладать высокой механической прочностью.

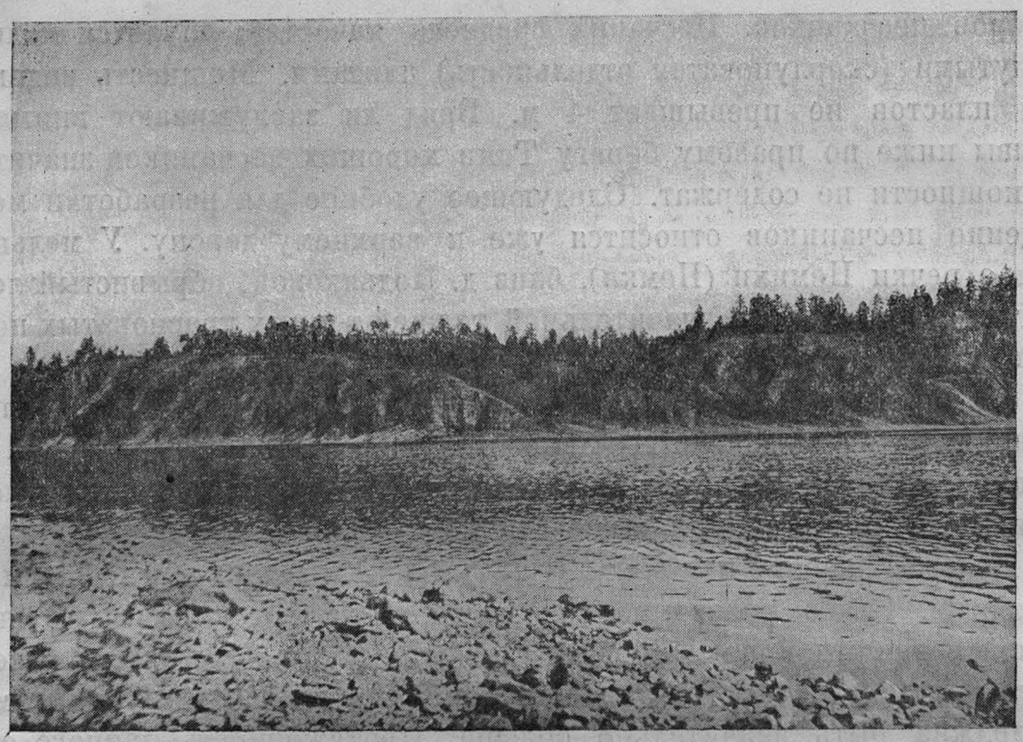
Вверх по правому берегу Чеснококи имеются карьеры песчаников. Пласты, выходящие здесь, маломощны. Песчаники невысокого качества, сильно выветрелы. Падение крутое. Песчаники вряд ли могут иметь большое практическое значение.

Обнажения песчаников дальше вниз по Томи, хотя и значительной мощности, местами дают материал сильно рассланцованный, а потому как строительный материал не пригодный.

Песчаник, выходящий в замке хорошо выраженной антиклинали по правому берегу Томи около отметки высоты 147.0 м (планшет N-45—16-Г), хотя и хорошего качества, падает отвесной стеной в воду, а потому для разработки очень неудобен, вернее, почти недоступен.

Ниже него, против устья р. Алфутиной, в 100—150 м от берега, перпендикулярно берегу, тянутся две „гривы“, сложенные, повидимому, довольно высокой механической прочности песчаниками (судя по виду их и микроструктуре). Однако значительная удаленность от берега и толстый слой наносов вряд ли позволят рентабельно их разрабатывать. Еще ниже встречается ряд пластов песчаников и песчанистых известняков, не заслуживающих внимания или по малой мощности, или по обилию вкраплений пирита, или по сильной выветрелости.

Приблизительно от устья р. Широкий лог на правом берегу Томи начинаются выходы так наз. балахонских строительных песчаников.



Фиг. 3. Обнажение на правом берегу Томи ниже дер. Верхотомской.

Пласты их до южной границы поскотины д. Ст. Балахонка, хотя и более мощные, внушают сомнения со стороны качества материала. Они сильно разбиты трещинами, выветрелы и пропитаны пиритом. Ряд пластов меньшей мощности (2.5—6 м) ниже поскотины дает материал хорошего качества. Пласты расположены друг от друга метров на 150—200.

Петрографически материал их представляет собою плотные, довольно свежие песчаники с известково-роговиковым цементом и почти неокатанными угловатыми зернами. Механическая прочность и стойкость против выветривания высокие, однако простирание пластов прямо в глубь коренного берега и падение под довольно значительным углом (50—60°) вряд ли делают их удобными для разработки.

К отрицательным же факторам надо отнести удаленность от воды до 150—200 м.

Главные плоскости отдельности их:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | Падение | на СВ | 50° | под углом | 48° |
| II. | „ | „ ЮВ | 165 | „ | 52° |
| III. | „ | „ ЮЗ | 195 | „ | 81° |

вместе с другими образуют хорошо выраженную трехгранную отдельность, довольно крупную, которая однако не портит материала.

Имеются мелкие карьеры, разрабатываемые местными организациями для нужд расположенной рядом д. Ст. Балахонки. По правому берегу р. Балахонки, начиная от устья ее, расположен ряд мелких

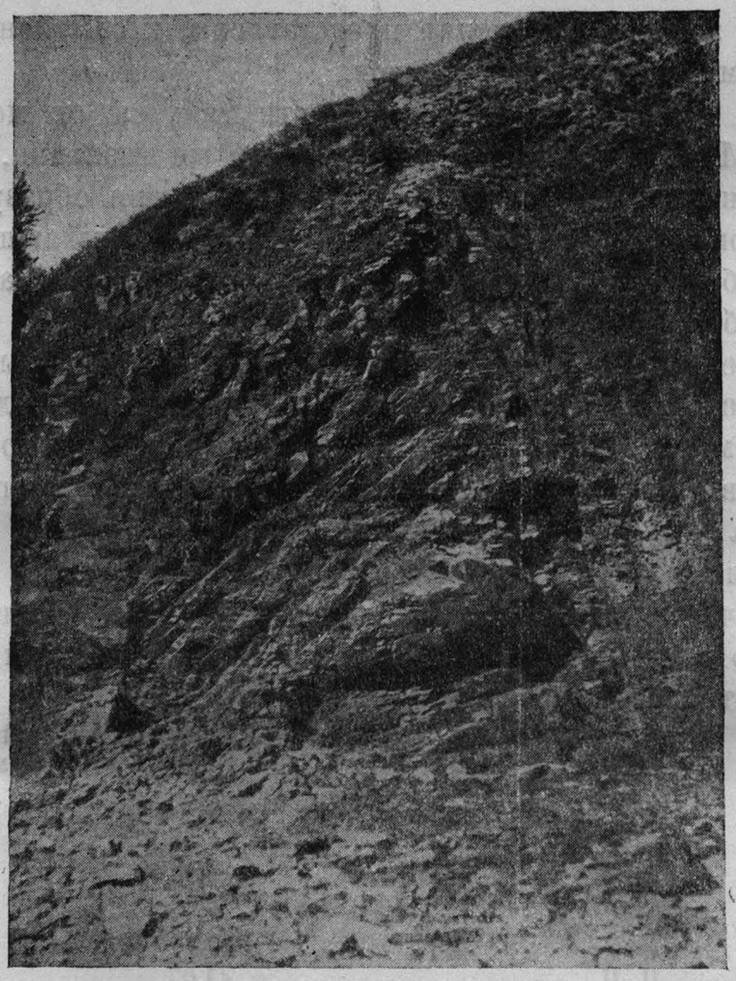
карьеров песчаников. Песчаник среднего качества; ломается мелкими изогнутыми (скорлуповатая отдельность) плитами. Мощность виденных нами пластов не превышает 4 м. Вряд ли заслуживают внимания. Обрывы ниже по правому берегу Томи хороших песчаников значительной мощности не содержат. Следующее удобное для разработки месторождение песчаников относится уже к верхнему девону. У мельницы в устье речки Немихи (Немки), близ д. Подьяковой, обрывистый левый берег сложен довольно значительной толщей темных красноватых песчаников.

По петрографическим признакам они стоят весьма близко к кварцитам, очень плотны, составлены, главным образом, кварцем. Все это обусловливает высокие их механические качества (сопротивление сжатию в сухом состоянии выше 3 000 кг/см²).

Пологое падение пластов (СВ 52° угол 31°) делает их удобными для разработки. Слабо развитые отдельности позволяют выламывать значительной величины монолиты. Видимая мощность их пластов в обнажении у мельницы 6—7 м. В действительности, судя по соседним выходам их, она должна быть значительно больше. Протяженность данного обнажения около 120 м. Сверху на них лежат пласты красных сланцев, а за последними на высоком берегу мельничного пруда опять имеются выходы этого же песчаника. Это позволит развернуть здесь карьер весьма большой длины. Хорошо в этом месте обнаженные берега реки представляют удобство для развертывания карьера. Видимые запасы только передней (ниже мельничной плотины) части пруда, беря в глубь 30 м, $120 \times 6 \times 30 = 21\,600$ м³; это минимальный запас, в действительности он значительно больше. По механическим своим качествам материал годен для всех строительных работ и для брусчатой одежды мостовых. По всем этим признакам это месторождение надо считать лучшим в районе. Недостатком его является значительная отдаленность от берега более чем 1 километр.

Эти же песчаники имеют распространение вверх по течению р. Немихи и Б. Подиковой до впадения в нее следующего левого притока, название которого на карте не помечено. По этому притоку в полкилометре от впадения в Б. Подикову встречены выходы описываемого песчаника весьма большой свежести и высокой механической прочности. Плохая обнаженность не позволяет здесь судить о запасах. Мы рассматриваем эти песчаники исключительно как строительный материал, так как для динасового производства их вряд ли можно считать пригодными из-за значительного количества полевого шпата, слюды и прочих минералов, содержащих щелочи и глинозем. Для производства белого стекла они тоже не пригодны из-за значительного содержания железных окислов.

Об идущем ниже по течению Томи белом жерновом песчанике, более точно—кварците, будет подробно изложено в части, касающейся



Фиг. 4. Нарушение в пластах песчаника ниже с. Балахонки.

огнеупорных материалов. Запасы его довольно значительны, мощность велика, но он обычно покрыт толстым слоем наносов, и все выходы его значительно удалены от берега. Выше его по течению есть материалы лучшего качества [1] и более удобно расположенные, а потому разрабатывать его вряд ли будет рентабельно. Из него можно выламывать значительных размеров монолиты. Прежде ломался местными кустарями для производства жерновов.

### в. Известняки

Как строительный материал известняки менее употребительны, чем песчаники, поэтому при наличии хорошей обеспеченности района песчаниками роль известняка как конструктивного материала отходит на задний план.

Свиты $H_2$ и $H_1$ известняков не содержат.

Ближайшими к Щегловску выходами известняков являются так наз. балахонские известняки нижнекаменноугольного возраста. Эти

[1] Его временное сопротивление раздавливанию = 1 249 кг/см². См. Усова (5).

колоссальных запасов обнажения представлены, к сожалению, довольно разнообразными сортами известняков.

Выходы их значительной мощности тянутся от места слияния рч. М. и Б. Мозжух, западнее деревни того же названия, к Томи, где, приблизительно километром выше д. Мозжухи, они образуют отвесные скалы высотою в несколько десятков метров, обрывающиеся в воду. Кончаются обрывы у Денисовского известкового завода, откуда они отступают к берегу. Длина обнажения около 4.5 км.

Наиболее удобные для разработки места—северный и южный концы. На северном конце расположен Денисовский завод.

Завод имеет одну шахтную печь на 300 т месячной производительности и две напольных печи. Карьеры расположены непосредственно за заводом на несколько метров выше него.

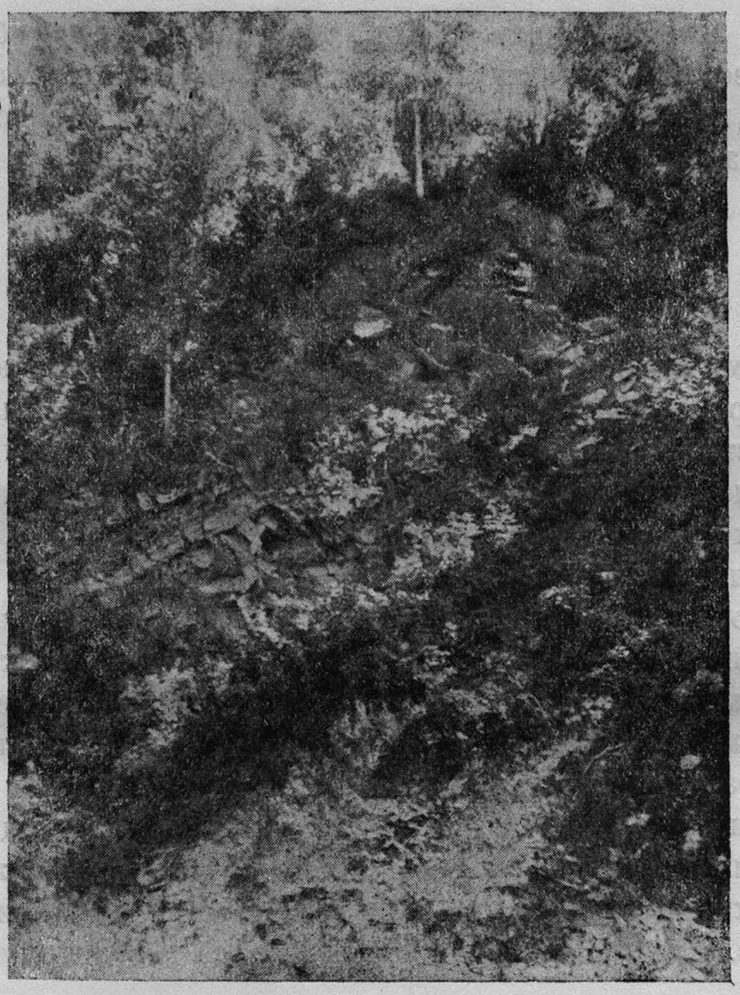
Известняк добывается без применения какой-либо механизации. Бурение вручную. Известняк качества невысокого. Взятый нами из нижнего заводского карьера образец имеет следующий химический состав (аналитик Е. А. Свержинская).

| | | Известняк из этой толщи по Яворскому и Кумпану (6) | |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 6.70 | | 10.5 |
| $Al_2O_3$ | 0.26 | } | 1.1 |
| $Fe_2O_3$ | 0.24 | | |
| CaO | 51.03 | $CaCO_3$ | 88.57 |
| MgO | 0.72 | | сл. |
| П. П. | 41.07 | | |

Значительное седержание кремнекислоты [1] делает его неприменимым в качестве флюсующего материала, а также обусловливает большой процент брака при обжиге на известь. Из-за кремнистости его и сильной зольности угля, доставляемого с кустарно разрабатываемых шахт, приходится понижать температуру обжига, чем обусловливается значительный процент недожога. Такого же сорта материал наблюдается и в карьере крестьянских печей, находящемся в нескольких стах метрах выше завода по Томи.

Скалы же по Томи вряд ли можно считать удобными для разработки в виду того, что они большей частью обрываются прямо в воду и редко где отходят вглубь берега настолько, что можно поставить завод или карьер. Как конструктивный материал они по механической своей прочности (более 1800 кг/см$^2$ в сухом состоянии) пригодны, но разбиты многочисленной сетью трещин. Например, образец, взятый из южного конца массива в том месте, где он отходит от воды вглубь берега, при распиловке развалился, и испытание его произвести не

[1] В некоторых местах мы имеем такие стяжения кремнекислоты, что она почти полностью вытесняет известь—„порода“ кустарей. Под микроскопом подобный участок имеет габитус роговика.



Фиг. 5. Выходы песчаника у устья р. Немихи.

удалось. В середине обнажений материал менее трещиноватый, но плохо доступный, так как подъехать к нему можно только на лодке

Под микроскопом известняки представляют собою разности или с сохранной фауной или перекристаллизованные, но всегда с присутствием кварца. У южного конца встречен незначительной мощности пласт серицитового голубого сланца.

Выходы известняков, часто значительной мощности, по рр. Б. и М. Мозжухам (г. Винокурка, г. Воробьева) и по реке Татарке, вблизи места выхода ее на низменность, дают ту же картину сильной загрязненности кварцем. Северо-западнее деревни Денисовой, по речке Алфутиной, имеем известняки на горе Волчий Мыс и на холме, лежащем против нее. Запасы их значительны, но они также загрязнены примесями. На левом берегу Алфутиной, против поскотины, имеем выходы известняка мощностью 30—40 м, высотою 15 м. Они еще более, чем предыдущие, загрязнены кремнекислотой.

Известняки, расположенные по берегам р. Рябиновки, поблизости пересечения ее поскотиной д. Крековой, под микроскопом выглядят так же, как предыдущие, т. е. загрязнены кремнекислотой. Остатки от

известковых печей говорят о том, что они когда-то обжигались на известь. Качественной же характеристики извести получить не удалось. Повидимому, к этому выходу надо отнести анализ, приводимый Яворским и Кумпаном (6):

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | % |
| $Al_2O_3+Fe_2O_3$ . . . . . | 0. % |
| $CaCO_3$ . . . . . | 95.2 % |

В общем, нижнекарбоновые известняки представляют собою неважный материал для выжигания извести и непригодны в качестве флюса вследствие сильной загрязненности кремнекислотой. Как строительный конструктивный материал многие из них вполне пригодны, следует только в каждом отдельном случае убеждаться в степени развития трещин отдельности.

Ниже по Томи хороших известняков нет на довольно большом протяжении и следующие выходы их относятся к верхнему девону. Эти известняки представлены очень разнообразным сложением. Главнейшие их выходы расположены на правом берегу Томи ниже д. Подьяковой. Их разрез (приблизительно от восточной границы планшета N 45—16-Б и до д. Каменушки), прекрасно изображающий схему их строения, приведен в работе А. В. Тыжнова (9). У него же разобраны и практические стороны вопроса в работе: „К изучению девонских известняков с.-з. окраины Кузнецкого бассейна“, а потому мы коснемся их вкратце.

Самым верхним по Томи является известняк пласта, который мы в дальнейшем будем именовать „Пласт Косого Утеса“. В этой своей части он обнажен плохо и значительно удален от берега, а потому вряд ли может представлять интерес. Ниже него выходит значительной мощности так наз. „глубокинский“ известняк, который образует скалы около 30 м высотою, тянущиеся вдоль берега на некотором удалении от него и чрезвычайно удобные для разработки. Здесь, у северного конца его, находятся напольные известковые печи. Известь, по словам рабочих, получается высокого качества. Выходы имеют протяженность больше 0.25 км, так что запасы их практически неисчерпаемы. Они сильно разбиты трещинами. Еще ниже выступают скалы опять известняка Косого Утеса, врезающиеся в Томь. Он менее трещиноват, чем „глубокинский“, и может выламываться на строительный камень. Однако запасы его много меньше глубокинского. Мощность его по Тыжнову 30 м.

Наконец, около д. Каменушки выступает мощная толща известняков, образующая обрывающиеся в воду скалы протяженностью также около 0.25 км. Эту толщу Тыжнов считает тем же „глубокинским“ известняком, выступившим здесь в результате дизъюнктивного нарушения.

Фиг. 6. Денисовский известковый завод. Карьеры.

Обрывающиеся в воду скалы его мало благоприятны для разработки, и им приходится предпочесть верхний выход, который может вполне обеспечить развертывание добычи в любом масштабе.

Эти известняки тянутся на юго-запад и выступают у д. Глубокой. Здесь они образуют хотя и менее мощные, чем по Томи, но все же значительные выходы.

По реке Б. Глубокой в углу планшета N 45—16 А имеем выходы плотного серого известняка, ломающегося большими глыбами. К сожалению, он плохо обнажен и лежит под наносами большой мощности. Ниже по Б. Глубокой мощные выходы известняка имеем, начиная с поворота реки на север. Обнажения тянутся на значительное протяжение, удобны для разработки и разрабатывались раньше населением на известь. Однако значение их умаляется удаленностью от путей сообщения, которыми в данном районе являются Томь и ветка жел. дор. Кемерово—Топки.

Выходы известняков Косого Утеса имеем по реке Глубокой у северного конца д. Глубокой. Здесь, судя по внешнему виду, они трещиноваты, а потому вряд ли смогут найти применение в качестве строительного камня.

Химический анализ их:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 3.56% |
| $Al_2O_3$ | 0.36% |
| $Fe_2O_3$ | 0.64% |

| | |
|---|---|
| CaO | 52.20% |
| MgO | 0.81% |
| П. П. | 42.27% |

Аналитик Е. А. Свержинская показывает, что в данном выходе они являются среднего качества сырьем для обжига на известь ($SiO_2$—3.56%).

Как флюсующий материал они также стоят на грани применяемости ($SiO_2 + Al_2O_3 = 3.92$).

Как стекольное сырье непригодны ($Fe_2O_3 = 0.64$).

Что касается „глубокинских“ известняков, то анализы говорят о высоких их качествах.

| | 1. | 2. | 3. |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 0.64 | Сл. | 0.20 |
| $Al_2O_3$ | 0.13 | 0.12 | 0.70 |
| $Fe_2O_3$ | 0.17 | 0.09 | |
| CaO | 55.01 | 55.10 | 98.60 Ca $CO_3$ |
| MgO | 0.50 | 0.37 | |
| П. П. | 43.74 | 44.06 | — |
| Нераств. остаток | — | 0.27 | — |

1) Известняк из карьеров известеобжигательных печей на правом берегу Томи у восточного края планшета N 45—16 Б (аналитик Е. А. Свержинская).

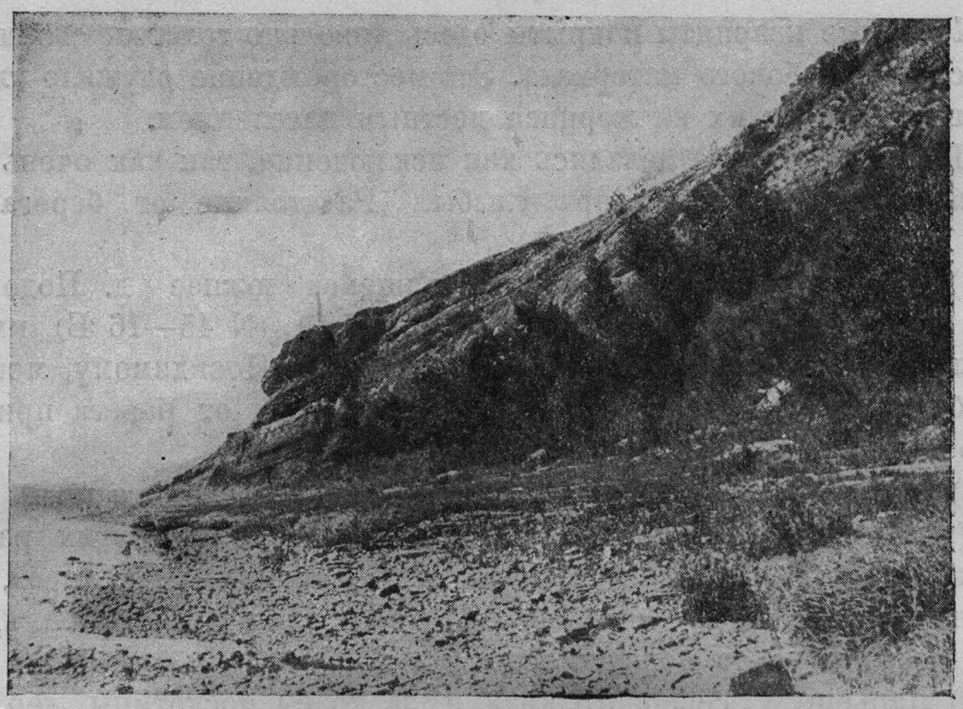
2) Известняк, повидимому, оттуда же—данные взяты из работы Яворского и Кумпана (6).

3) Известняк „у д. Пещерки“ (Каменушки, повидимому, в то время еще не было) из работы Яворского и Кумпана (6).

Приведенные анализы говорят о безусловной пригодности известняков в качестве флюсующего материала и для обжига на известь. Для стекольного производства многие их разности также пригодны, однако приводимая Яворским и Кумпаном цифра 0.70 для полуторных окислов у известняка 3 заставляет отнестись к ним с большой осторожностью. В случае, если они будут добываться для стекольного производства, то добыче придется предпослать подробное химическое обследование их.

Дальше, на правом берегу имеем известняки поблизости д. Пожарищевой, но пласты их едва видны из-под галечника берега, а потому они практического значения иметь не могут.

На левом берегу, приблизительно от северного края поскотины д. Усть-Стрелиной, начинаются выходы сланцев, песчаников и известняков. Пожалуй, заслуживают внимания расположенные против д. Заимка пласты очень чистого светлого известняка, переполненного коралловой фауной, ломающегося большими глыбами. Известняк плохо обнажен. Мощность его, повидимому, не превышает 20 м. Простирается вглубь берега. По причине малой мощности и неудобного для разработки расположения едва ли будет иметь практическое значение.



Фиг. 7. Известняки близ дер. Каменушки.

Можно считать, что „глубокинские“ известняки являются последними удобными для разработки, и ниже их по Томи (в районе, прилегающем к Щегловску) имеющих практическое значение известняков нет на довольно значительном расстоянии.

### с. Кварциты

Из кварцевых материалов района наибольшего внимания заслуживают белые верхнедевонские кварциты, образующие 3 синклинальных складки, [1] имеющие северо-восточное простирание в районе дд. Подонина, Подьякова и Усть-Хмелевка. Плохая обнаженность их зависит от пологого падения, не превышающего 30°.

Мощность ни в одном из карьеров не видна, поэтому трудно говорить что-нибудь определенное о запасах, кроме того, что суммарные запасы, несомненно, очень велики, принимая во внимание большую протяженность пластов.

Наиболее удобными для разработки являются следующие выходы:

1) Юго-западнее д. Подониной, на берегу реки Глубокой и на горе, восточнее первой от устья мельницы, карьерами и шурфами обнажены кварциты, прикрытые сверху красными глинами (вероятно, продукт разрушения верхнедевонской красноцветной толщи). В них встречаются линзы белого рыхлого материала, представляющего, повидимому, продукт разрушения кварцита.

[1] По данным Яворского и Кумпана (6).

Коренные кварциты покрыты здесь довольно толстым слоем наносов и слоем глыбового материала. Это месторождение служило главным местом разработки их на жернова местным населением.

Цельные жернова делались как исключение, так как очень редко встречались нужного размера глыбы. Расстояние от берега реки около 1.5 км.

2) Северный склон горы, находящейся южнее д. Подониной. Здесь между отметками высот 188.6 и 253.1 (N 45—16 Б) имеются шурфы и карьеры такого же белого кварцита. Повидимому, мощность здесь больше чем в первом выходе. Расстояние от берега приблизительно то же.

3) Правый берег Томи. Вторая горка от западного края поскотины (где пометка горизонтали = 180). Место ближе других расположено к берегу Томи, но, судя по расположению боковых пород, имеет наименьшие запасы. Судя по образцам с зеркалами скольжения, здесь имели место какие-то перемещения.

4) Карьеры у северного края и за краем поскотины дер. Усть-Хмелевки. Оба места вскрыты карьерами, имеющими в общей сложности протяженность около километра. Кварциты, выходящие здесь, по внешнему виду самые чистые из четырех описанных месторождений.

Кроме этих главных выходов, вскрытых карьерами, имеются другие более мелкие, напр., на горе за д. Терехиной, по берегам реки Б. Подиковой и в других местах.

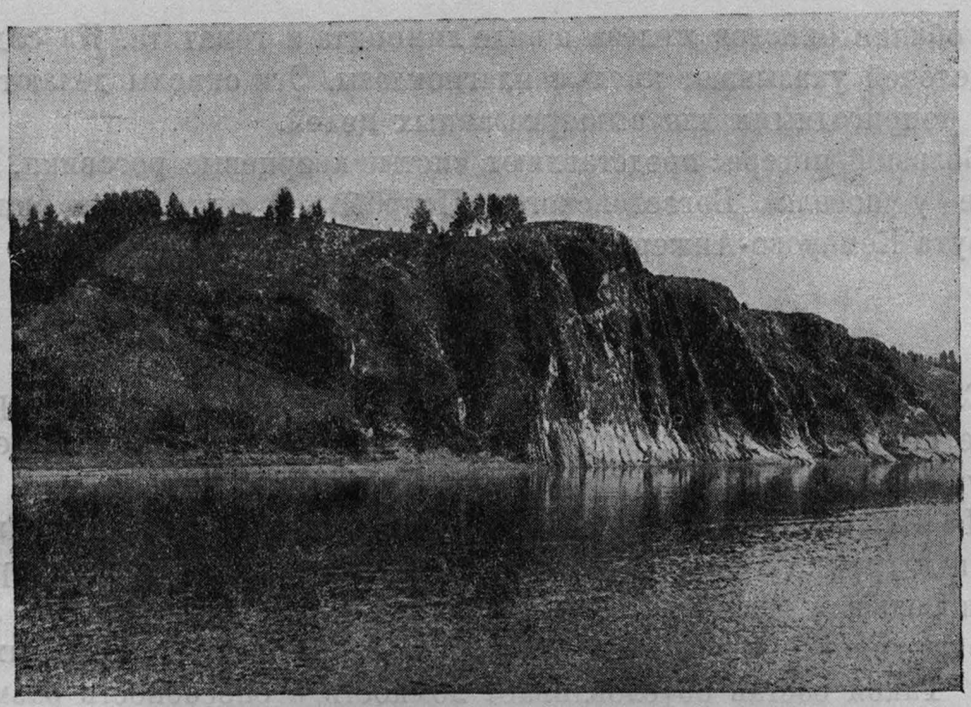
Кварцит белого цвета крупнозернистый, пористый, имеет довольно значительное количество пустот и трещин, заполненных железными окислами. Под микроскопом представляется состоящим из кварца с каемками нарастания. Редкие зерна роговика. Структура его типично-катобластическая.

Полный анализ был произведен над наиболее чистой (по внешнему виду) разностью его из карьеров севернее усть-хмелевской поскотины. Проба взята тройным квартованием. Над этим же материалом производилось испытание огнеупорности.

Для сравнения приводим данные других лабораторий (4 и 5):[1]

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 96.94 | 95.56 | 96.68 | 97.52 | 96.94 |
| $TiO_2$ | сл. | — | — | не опр. | 0.05 |
| $Al_2O_3$ | 1.40 | 1.43 | 0.82 | 0.64 | 1.08 |
| $Fe_2O_3$ | 0.17 | 0.90 | 0.06 | 0.84 | 0.85 |
| FeO | 0.42 | | | | |
| MnO | сл. | — | — | не опр. | не опр. |
| CaO | 0.36 | 0.18 | 0.08 | 0.62 | 0.28 |
| MgO | 0.11 | — | — | 0.30 | 0.09 |
| $K_2O+Na_2O$ | 0.08 | 0.10 | 0.06 | не опр. | не опр. |
| П. П. | 0.12 | — | — | 0.36 | 0.64 |
| Гигроск. $H_2O$ | 0.13 | — | — | — | — |

[1] Яворский и Кумпан (5).



Фиг. 8. Выходы глубокинского известняка около дер. Каменушки.

№ 1. Карьеры севернее усть-хмелевской поскотины. обр. № 272 (аналитик Е. А. Свержинская).

№ 2. Карьеры юго-западнее д. Подониной, обр. № 1997 (аналитик Свержинская).

№ 3. Карьеры западнее Подониной, обр. № 283 (аналитик Свержинская).

№ 4. Карьер не указан. Анализ Сибирской керамической станции ВСНХ.

№ 5. Карьер не указан. Анализ лаборатории Геологического комитета.

Из приводимых анализов можно вывести заключения:

1. О сомнительной пригодности их для производства белого стекла в силу значительного содержания окислов железа. (В шихте для белого стекла содержание окислов железа допускается не больше 0.5%). Не следует забывать также, что материал придется дробить и молоть перед составлением шихты, а в процессах дробления произойдет увеличение содержания железаеще и за счет износа измельчающих установок.

2. О возможной пригодности для производства динаса—по малому содержанию глинозема и щелочей (последние, к сожалению, в анализах Геолкома и Сиб. кер. ст. не определялись).

Окварцованные песчаники, встреченные близ разъезда Буреничево, в выемке линии ж. д., на бугре западнее кладбища д. Пашиной (Подьяковой) и в верховьях речки Рябиновки (западнее Крековой), верхнедевонского и нижнекарбонового возраста, вряд ли могут найти себе использование как стекольное или динасовое сырье. Под микроскопом

видно обилие окислов железа в виде лимонита и гематита. На содержание щелочей указывают кислые плагиоклазы. Эти окислы делают материалы непригодными для вышеуказанных целей.

Большой интерес представляют чистые кварцевые роговики, встреченные у поселка Богославского. Подробно о них см. в описании маршрута Кемерово-Анжерка.

### d. Сланцы

Сланцы района следует разделить на две группы. Черные, приуроченные почти исключительно к карбоновым и пермским отложениям, и голубые, за редкими исключениями,—девонские.

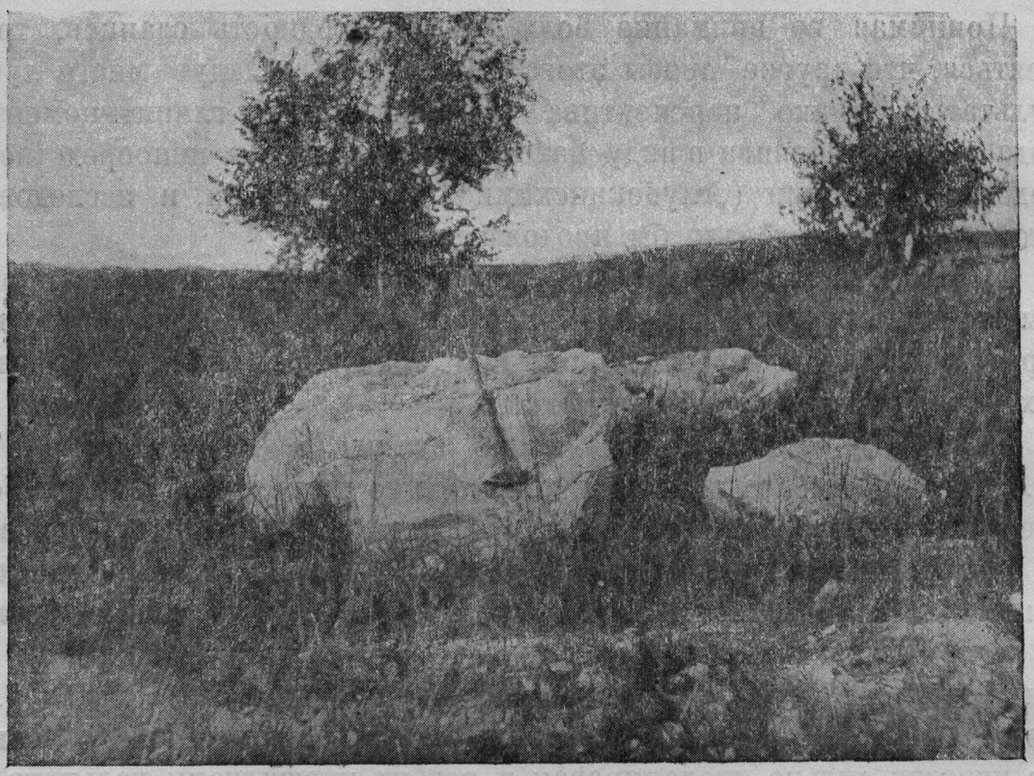
Черные сланцы и по структуре и по внешнему виду нельзя отнести к группе кровельных сланцев. Они недостаточно метаморфизованы и большая часть глинистых веществ их не перерождена. Кварц в виде песчинок. Слюды очень мало и она не образует сплошных прослоек. Такой состав обусловливает ломкость и способность размокать в воде. Рассланцованы они большей частью неблагоприятно. Два места их, где они рассланцованы лучше: 1) крестьянская штольня на левом берегу Б. Чесноковки, вблизи д. Верхотомской, и 2) крестьянская штольня на берегу Томи, немного выше д. С. Балахонки, хотя и дают возможность выламывать нужного размера плитки, все же содержат материал слишком мягкий и размокающий. Поверхность плиток негладкая, при пробивании молотком или гвоздем раскалывается. С глубиной улучшения их свойств не заметно.

Серые и голубые сланцы, широко распространенные в пределах обследованной нами части девона, образуют местами большой мощности выходы. Петрографически они представляют собою группу глинистых сланцев с изменчивым минералогическим составом, по которому крайние их типы можно отнести к песчаникам.

Порода, взятая южнее д. Глубокой, на берегу реки Б. Глубокой, где она образует обрывы в несколько метров мощностью и более километра протяжением, хорошо отделяется по плоскостям кливажа[1] и ломается большими плитами до 0.5 м². К сожалению, толщина плиты никогда здесь не бывает меньше, чем 1.5—2 см, что вкупе со слишком малой твердостью (обусловленной, повидимому, отсутствием слюды) делает сомнительным применение их в качестве кровельного сланца.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 53.65 | CaO | 6.88 |
| $TiO_2$ | 0.40 | MgO | 4.26 |
| $Al_2O_3$ | 15.08 | $K_2O$ | 2.61 |
| $Fe_2O_3$ | 0.10 | $Na_2O$ | 0.68 |
| FeO | 5.85 | П. П. | 9.48 |
| MnO | 0.07 | Гигр. $H_2O$ | 0.85 |

[1] В дальнейшем это свойство для краткости будем называть „рассланцован".



Фиг. 9. Монолит жернового песчаника (кварцита) из Хмелевской каменоломни.

Произведенный нами анализ (аналитик А. Е. Свержинская) показывает, что он является песчанистым глинистым сланцем, а не мергелем и что для цементного производства он не пригоден.

Затем сотрудницей Лен. отд. ВИСМа инж. К. В. Васильевой были произведены исследования возможности применения его в качестве гидравлической добавки методом поглощения извести.[1] Для сырого материала результаты получились совершенно неудовлетворительные: он показал фактическое отсутствие активности. Обожженный при 700—800° материал исследовался параллельно сырому. Поглощение им извести через 28 суток достигло 36 мг; так как эта цифра давала надежду на возможность получения из него глинит-цемента,[2] то инж. Н. К. Антоневич, изобретатель последнего, произвел по нашей просьбе пробный обжиг. Полученный смешением обожженного материала с известью глинит-цемент пробу на постоянство объема выдержал, однако в растворе 1:3 с песком показал недостаточную механическую прочность: через 28 суток—на сжатие 40—47 кг/см² на разрыв от 38 до 43 кг/см². Нормально же среднего качества глинит-цемент дает через 28 суток сопротивление сжатию около 100 кг/см² и разрыву около 10 кг/см².

[1] Методы испытания кислых гидравл. добавок. Труды комиссии по добавкам. Вып. I. 1931.

[2] Н. К. Антоневич. Гидравлические свойства каолинитовых глин. Труды ГИКИ. 1931.

Принимая во внимание большую однородность сланцев, трудно надеяться, что другие пробы этого же материала дадут много лучшие результаты. Однако перспектива постройки здесь глинит.-цементного завода очень заманчива в виду нахождения сланцев в непосредственном соседстве с чистыми („глубокинскими") известняками, и исследования в этой области следовало бы продолжить.

В лаборатории технических испытаний ЦНИГРИ были произведены испытания этого же материала на адсорбционную способность и пригодность в качестве минеральной краски. В обоих этих отношениях материал оказался непригодным.

Глинистые сланцы, образующие скалы на правом берегу Томи у д. Писаной,[1] рассланцованы значительно хуже, чем у д. Глубокой. Более или менее значительные плиты здесь выламываются 1) в северной части обрывов (край планшета N 45—16-А), но они здесь настолько песчанисты, что сланцами их можно назвать только морфологически, под микроскопом же—это рассланцованные песчаники; 2) рядом с песчаниками, выходящими в замке складки[2] сланцев, выше устья р. Писаной. Однако плиты, выламывающиеся здесь, сильно измяты, так как этот участок сильно дислоцирован и разбит прожилками кальцита.

Вверх по р. Писаной сланцы рассланцованы также неблагоприятно. То же можно сказать о сланцах д. Ивановки, на правом берегу Томи, и о находящихся против д. Писаной и Пожарищевой сланцах на левом берегу Томи.

Самые значительные в районе обнажения сланцев находятся около д. Пачи. Выходят по р. Паче и Томи, причем обнажения тянутся несколько километров. Осмотр выходов на Томи показал, что сланцы здесь рассланцованы более благоприятно, чем во всех ранее осмотренных выходах. Кливаж здесь выражен резче, чем слоистость; сланцы ломаются значительных размеров плитами по кливажу (мы видели плиты до квадратного метра площадью), но толщина плит из виденных нами не ниже 1.5—2 см. Микроструктура его соответствует $Bz_2$ по стандарту на кровельные сланцевые плитки (ОСТ 2929, 2930, 2931), это показывает, что по основному качественному признаку-микроструктуре, пачинские сланцы являются пригодным материалом.

Не исключена возможность того, что тщательными разведками с применением шурфовки удастся найти участки их, рассланцованные более благоприятно и, следовательно, пригодные в качестве кровельных плиток.

Выветрелые и обогащенные железом разности их (как, напр., на берегу р. Листвянки, на запад от д. Подониной) после обжига дают сырье, пригодное для производства самых грубых сортов красок (по

[1] Название которой произошло от рисунков, относящихся, повидимому, к неолиту, на скалах глинистого сланца (см. фото 11, 12 и 13).

[2] Подробно тектонику см. в работе А. В. Тыжнова (9).

Фиг. 10. Обнажение глинистого сланца на правом берегу Томи у дер. Писаной.

данным технических испытаний) нечто вроде красной охры. Запасы их значительны.

Особо следует остановиться на черном песчаном глинистом сланце лежащем между Кемеровским и Волковским пластами каменного угля по практическому значению, которое он может получить. Нами опробован выход его на правом берегу Томи против г. Щегловска, под канатной дорогой, где он лежит среди горелых пород. Мощность его здесь около 3 м. Сверху на нем лежит темнокрасный обожженный песчаник. Снизу свежий песчаник со следами обжига, сильно выветрелый. Повидимому, и рассматриваемый нами сланец также обожжен, но слабо, так как органические частицы (уголь), обусловливающие его черный цвет, не выгорели.

После обжига он становится белым. Это навело нас на мысль о его огнеупорности. Анализ его (аналитик В. А. Молева):

| | | | |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 64.50 | $Na_2O$ | 0.21 |
| $TiO_2$ | 0.84 | $K_2O$ | 2.84 |
| $Al_2O_3$ | 23.18 | C | 0.44 |
| $Fe_2O_3$ | 0.64 | $H_2O$ | 1.40 |
| MgO | 0.41 | П. П. | 5.44 |
| CaO | 0.30 | | |

показал, что он может быть огнеупорным.

Испытания, произведенные в лаборатории тех. испыт. ЦНИГРИ подтвердили эти предположения. Конус его упал при 1730°.

Однако следует отметить два его свойства: 1) вспучивание при плавлении, очевидно, от сгорания органического вещества, 2) отсутствие пластичности и, следовательно, невозможность его прессовать.

Кроме определения огнеупорности этот же материал был подвергнут испытаниям на применение в качестве гидравлической добавки. Параллельно с ним испытывался красный обгорелый глинистый сланец, образующий выход в несколько метров мощности по правую сторону от канатной дороги, у самого деревянного спуска к Томи. Поглощение им извести на 30-е сутки: черный—73.48; красный 34.88 (в мг на г вещества). Произведенные в лаборатории вяжущих веществ ВИСМа инж. М. С. Куроцаповым испытания смеси каждого из них с 25% извести дали на разрыв, в общем, одинаковые цифры около 5 кг/см$^3$ через 28 суток. Эта цифра хотя и мала, но близка уже к цифрам, даваемым другими добавками. В виду малого количества материала, испытания были произведены только с 25% извести, следовало бы испытать еще с 35% извести. Эти результаты дают основание считать оба материала отнюдь не безнадежными в смысле использования в виде гидравлических добавок.

Принимая во внимание важность нахождения огнеупорного материала у самого Щегловска, мы считаем совершенно необходимым произвести полные технические испытания его, опробование выходов и определение запасов.

Красный глинистый сланец также заслуживает внимания и разведки.

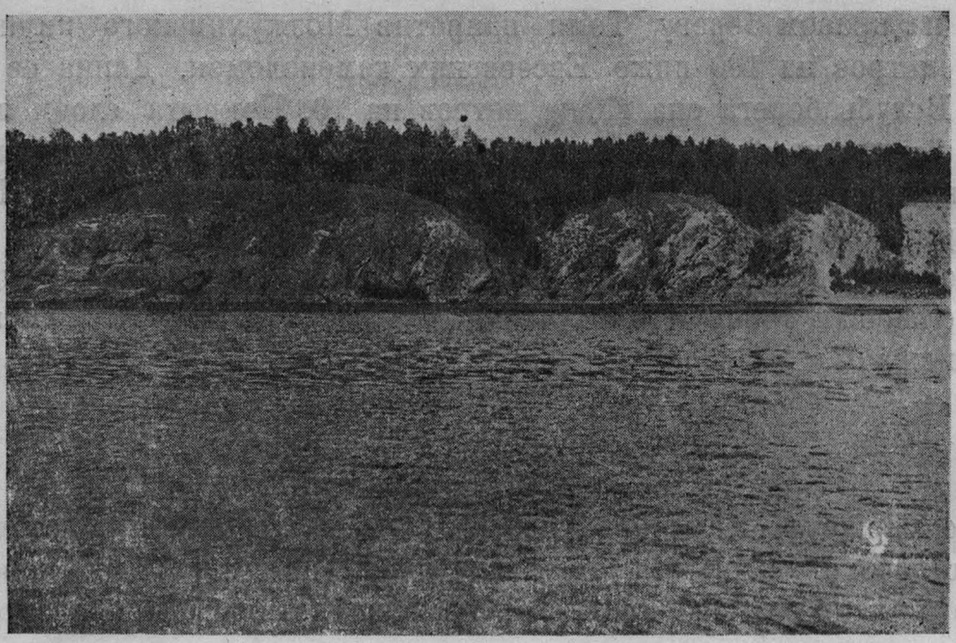
### е. Рыхлые материалы

Глинами мы занимались попутно, так как по ним работала специально посланная ЗСГРУ партия под руководством геолога Шумилиной.

Здесь нужно отметить только, что кирпичными глинами район обеспечен вполне. К сожалению, свойства их не были изучены и, напр., построенный без предварительной разведки кирпичный завод попал на слишком жирные глины. Отощающий же материал, напр., песок, найти много труднее и в данный момент заводу приходится возить последний с довольно значительного расстояния.

Широко распространенные в районе голубого цвета глины получились, вероятно, в процессе разрушения глинистых сланцев. Образцы их, взятые 1) на реке Камышной у Алыкаевской шахты, 2) вблизи д. Боровушки, в месте пересечения ж.-д. трассы р. Алыкаевской, были исследованы в керамическом секторе Лен. отд. ВИСМа. Испытания показали, что материал представляет собою хорошее сырье для производства красного и клинкерного кирпича.

Произведенные в лаборат. тех. испыт. ЦНИГРИ испытания возможности применения их для производства минеральных красок дали отрицательные результаты. Испытания адсорбционной способности



Фиг. 11. Скалы глинистого сланца на правом берегу Томи у дер. Писаной.

показали что в активированном состоянии они являются удовлетворительными адсорбентами.

Несмотря на значительные их запасы (мощность по данным гидрогеологической партии Д. Д. Каргина производившего буровые работы в районе дд. Ишановой и Боровушки, от 2 до 9 м. Добыча их затруднена, так как они в большинстве случаев лежат под слоем наносов.

Заслуживающие внимания выходы огнеупорных глин в районе почти отсутствуют.

На 22 км ветки Топки-Кемерово, в ложке, поблизости от трубы дренажа выходят белые глины, употребляемые крестьянами для побелки изб. Судя по обнажениям, мощность их невелика. Здесь какой-то организацией (выяснить этого не удалось) производились разведочные работы шурфовкой и бурением, однако результаты работ нигде не опубликованы и месторождение не эксплоатируется; повидимому, были получены отрицательные результаты.

Испытания чисто глинистой разности (ее немного, большей частью материал здесь песчанистый) показали непригодность ее в качестве адсорбирующего материала. Огнеупорность средняя, температура плавления—1500°. Недостатками месторождения являются непостоянство состава и большая мощность наносов.

Выходы светлого глинистого материала были встречены также в ж.-д. выемках, поблизости от вышеописанного месторождения, но такой незначительной мощности, что останавливаться на них мы не будем.

Пески приурочены к течению Томи. Из более или менее чистых песков на берегах следует отметить линзу 2—4 м мощностью, выхо-

дящую на правом берегу Томи напротив Мозжухинского кирпичного завода, метров на 100 ниже Евсеевских каменоломен. Длина ее около 200 м. Вглубь берега она видна метров на 20. Покрыта слоем наносов от 2 до 4 м мощностью. Песок довольно чистый, с большим количеством кварцевых зерен. По данным технических испытаний ЦНИГРИ годен как формовочный материал для стального литья.

Почти все другие месторождения песка, где были взяты нами пробы (главным образом, с островов по Томи), имеют малую мощность и перемешаны с галькой.

## ОПИСАНИЕ МАРШРУТА

По маршруту Кемерово-Анжерка в силу слабой его обнаженности было встречено значительно меньше обнажений коренных пород. По той же причине здесь почти невозможна хотя бы приблизительная оценка запасов; поэтому мы ограничимся указанием мест, где были встречены материалы, могущие найти практическое применение.

Около д. Боровушки на дне логов, впадающих в Чеснокову, имеются выходы песчаников, с поверхности сильно выветрелых. Судя по внешнему виду и трещиноватости, сомнительно, чтобы вглубь материал оказался лучшего качества. Относятся к верхнему карбону.

Песчаники того же возраста, выходящие на юго-восточной окраине с. Большого Промышленного, на берегу реки того же названия, заслуживают большего внимания. Под тонким слоем наносов лежит пласт песчаника полутораметровой видимой мощности, спокойно (угол 24°), падающий на запад. Отдельности его развиты, так что дают возможность выламывать значительных размеров монолиты. Сравнительная свежесть и известковый состав цемента дают надежду на значительную механическую прочность его. Недостатком месторождения надо считать удаленность от трассы на расстояние больше трех километров.

Вскрытые разведочными канавами близ д. Уньга (Чуваши) песчаники вряд ли представляют практический интерес из-за слабой обнаженности.

В верховьях речки Пихтовки у заимки в 1.5 км на запад от д. Латыши выходит песчаник серого цвета. Цемент его хлоритовый. Относится, повидимому, к верхнему карбону. Нижняя, мало выветрелая, часть обнажения может дать удовлетворительного качества материал.

Далее маршрут перешел в бассейн реки Барзаса и, следуя трассе, пошел вниз по течению реки Полуденный Шурап. Район представляет собою переход от полустепной области к тайге, что влечет за собой еще худшую обнаженность местности.

В южном конце поселка Крохалевского, на берегу реки Шурап, имеется заброшенный карьер песчаника. Высота обнажения 3—4 м. Падение спокойное. Длина обнажения 30—35 м. Качество песчаника,

Фиг. 12. Рисунки на скалах глинистого сланца, выступающих на реке Томи у дер. Писаной Щегловского района.

повидимому, не особенно высокое. По рассказам населения здесь был значительных размеров карьер, который разрабатывался для нужд Крохалевских и Курганских шахт. По словам же населени, а также судя по характеру и мощности отвалов, мощность здесь значительно больше и достигает 7—8 м.

По Полуденному Шурапу обнажений встречено не было до поселка Н. Барзасского. Здесь в расстоянии 300—400 м на север от поселка, на берегу притока Полуденного Шурапа, имеются карьеры известняка нижнекарбонового возраста. Мощность пластов известняка около 3 м, однако верхняя часть их около 0.5 м идет в отвал по причине выветрелости и загрязненности. Длина карьера 25—30 м. Карьер обслуживает Барзасскую шахту. Известняк обжигается поблизости от карьера, перевозится гужем до реки Барзаса, а далее вниз по Барзасу сплавляется.

Метрах в 100 к югу от этого карьера, на том же берегу, имеются карьеры подобного же известняка.

На левом берегу р. Полуденного Шурапа, в полукилометре от д. Федоровской, шурф обнажает известняк темносерый с белыми прожилками кальцита.

Около Барзасского рудника на правом берегу реки Барзаса осадочную толщу девона прорывают эффузии диабаза: 1) около моста через Барзас на высоте 6—8 м над уровнем воды. Выход небольшой видимой мощности и протяженности, однако, судя по характеру покрывающих его осыпей, он должен иметь значительную мощность. Диабаз рассечен трещинами отдельности, из которых главная падает на С-З 310° под углом 27°, на довольно крупные монолиты. Близость выхода к руднику делает рентабельной его эксплоатацию, потому отсюда был взят образец для испытания механических свойств. Испытания показали, что диабаз представляет собою материал высокой механической прочности (сопротивление сжатию в сухом состоянии выше 3 200 кг/см$^2$), годный для самых ответственных частей сооружений. Повидимому, будет возможно применение его для производства плавленых изделий. 2) В 50 м ниже моста по течению Барзаса выход подобного же (и по внешнему виду и под микроскопом) диабаза видимой мощности около 8 м. Здесь более ясно выступают отдельности, имеющие часто характерный для диабазов шаровый облик. Наиболее развитое направление отдельностей падает на С-З 330° под углом 20°. Породу в разных направлениях без определенной закономерности прорезывают жилы плотной кремнистой породы мощностью до 2.5 см, под микроскопом определенной как кварцевой роговик. Длина обнажения 50—60 м. Полное тождество пород обоих выходов заставляет предполагать, что они принадлежат одному и тому же излиянию. Слабая обнаженность местности не позволяет говорить о суммарных запасах их, однако возможно, что под слоем наносов они соединяются между собою; в последнем случае запасы их очень значительны. Выше по течению Барзаса, в расстоянии приблизительно 1 км от моста, имеется несколько выходов сильно выветрелых темнобурых пород. Там, где они более или менее заметно обнажены из-под наносов, они производят впечатление пластовых интрузий незначительной мощности. По спилитовой структуре и характеру плагиоклаза (альбит) они под микроскопом были определены как спилит.

Контактов ни спилитов с диабазами ни обоих означенных пород с осадочными нигде нами обнаружено не было, поэтому говорить что-нибудь определенное о связи спилитов с диабазами не приходится.

Дальше на значительном протяжении обнажений встречено не было—местность таежная, заболоченная.

Не доходя около 3 км до впадения Барзаса в Яю, на левом берегу Барзаса, у хутора Беркутова, вблизи поселка Невского, имеем выходы пластов нижнекарбоновых песчаников с известковым цементом и известняков, общей длиной около 100 м. Прорезанный жилами кальцита лежащий сверху песчаник в наружных частях сильно выветрел и разбит

Фиг. 13. Рисунки на скалах глинистого сланца, выступающих на р. Томи у дер. Писаной Щегловского района.

мелкою сетью трещин. Мощность его 3 м. Под ним, несогласно с ним, лежат пласты чистого известняка, переполненного микроскопической фауной, выламывающегося значительного размера глыбами. Известняк пригоден как для выжигания извести, так и для использования в качестве строительного камня. Пласты засыпаны осыпями, поэтому мощность их определить было затруднительно. Видимая мощность известняка около 2 м.

Произведенные над образцами известняка механические испытания показали, что он является выдающимся по своим строительным свойствам материалом. Сопротивление сжатию около 2 800 кг/см², и отсутствие потери прочности под влиянием воды и мороза на ряду со способностью его выламываться крупными глыбами делает его пригодным для любого рода строительства. Трасса железной дороги пройдет в непосредственном соседстве с этим местом, поэтому разработка месторождения представляется нам рентабельной, особено в случае, если с глубиной песчаники окажутся свежим и лишенным трещиноватости материалом. К числу недостатков месторождения надо отнести падение вглубь берега (Ю-З 254° под углом 25° для песчаников и 38° для известняков) и 2-метровую мощность наносов.

Выходы известняка у хутора Казимирского (левый берег Яи, 1.5 км вниз от устья Барзаса), подобные только-что описанному, обнажения которого, имея мощность 3—4 м, тянутся на протяжении 45 м, разбиты трещинами удобно для эксплоатации.

Брошенный и засыпанный отвалами карьер известняка ниже, на правом берегу Яй, свидетельствует о производившихся здесь в свое время значительных работах. Теперь используется в незначительной своей части местным населением для обжига на известь.

Далее переходим в область верхнедевонских отложений. У впадения р. Кельбес в Яю, на правом берегу, имеем выходы пластов известкового песчаника общей мощностью около 3 м. Песчаник переполнен состоящей из кальцита фауной. Ломается крупными глыбами.

Несколько сот метров ниже, на том же берегу Яи, выходы двух пластов известкового песчаника, между которыми лежит полуметровый пласт выветрелого конгломерата. Верхние песчаники 2-метровой мощности, хотя и выветрелые с поверхности, употребляются местным населением для производства точильных камней и ручных жерновов. Нижний пласт такой же видимой мощности менее рассланцован чем верхний Повидимому, оба пласта могут дать строительный камень. Длина обнажения 120 м.

Дальше заслуживающих внимания обнажений встречено не было на протяжении более 3 км.

Против поселка Прутковского на обоих берегах Яи террасы галечника, перемешанного с песком, видимой мощностью до 2 м, протяжением свыше 100 м. Ширина колеблется от 15 до 20 м. Может быть использован для баластировки пути.

Севернее поселка Прутковского в логу выходит ряд пластов верхнедевонских пород. Идя сверху вниз, встречаем: брекчии из кембрийских роговиков, сцементированных хлоритом (коренных обнажений найдено не было), красные песчаники, зеленый, сильно выветрелый конгломератовидный известняк, красный глинистый сланец, при размокании дающий красную глину, песчаники известковистые, фиолетовый и серый. Все эти пласты слабо обнажены и покрыты мощным слоем наносов.

У д. Бароновки (Борисовки), по руслу Яи и на правом берегу имеем мощные выходы диабаза, во всем подобного барзасскому. Они создавали нечто вроде порога по реке, который, по словам населения, был взорван, так как препятствовал лесосплаву. Общая площадь выходов около 200 м$^2$.

Материал высококачественный и место удобное для разработки.

На расстоянии свыше 2 км от них находим обнажения пород, относящихся, судя по карте Яворского и Бутова, уже к кембрию. Против поселка Нижне-Борисовского они слагают горку высотою от 40 до 50 м. Порода черного цвета, роговикового или халцедонового облика, прорезана белыми жилами кварца. Во многих местах на ней следы микросбросов. Под микроскопом была определена как кварцевый роговик совершенно чистый, прорезанный жилами кварца. Черная окраска его зависит, повидимому, от органических примесей.

В периферических частях выступают черные известняки, прорезанные белыми жилками кальцита.

Плохая обнаженность этого места (оно засыпано осыпями и задернованно) не позволяет сделать определенных выводов о запасах и генезисе.

То, что выступающий из-под осыпей пик сложен кварцевым роговиком (анализ подобной же породы см. ниже), еще не говорит о составе всей горки. Наоборот, более вероятным представляется, что роговики здесь появились в результате гидротермального замещения кальцита известняков кремнекислотой. В пользу такого же заключения говорит факт ясно заметного напластования в роговиках.

Немного выше этой горы по течению Яи имеются значительного размера россыпи этой же породы.

Ниже по Яе обнажений не имеется до поселка Орлинского. Не доходя 300—400 м до него, на правом берегу, выступают черные чистые известняки на протяжении около 12 м. Высота обнажения около 10 м.

Дальше в непосредственном соседстве с ними идут гряды, сложенные различного размера глыбами роговика и темнозеленой основной породы, при изучении под микроскопом оказавшейся спессартитом. Произведенный нами для образца этой же породы из коренного выхода анализ подтвердил это определение. Формула Левинсон-Лессинга для него получилась 4.4 RO $R_2O_3$ 4.8 $SiO_2$, $\alpha = 1.3$, $R_2O : RO = 1 : 15.1$.

Гряды имеют длину около полукилометра, высоту до 3 м. Глыбы—размером от кубометра до кулака. К этой гряде примыкают идущие ниже коренные выходы роговика длиной около 15 м и высотой до 7 м. Местами они разбиты системой отдельностей на мелкие плитки.

За ними, против С-В угла поселка Орлинского, на том же берегу выступают известняки такого же типа, как и предыдущие. Они образуют скалы длиной около 120 м и высотой до 12 м.

Затем на протяжении более полукилометра обнажений нет и только у устья реки Петрушки начинаются выходы известняков.

Они разбиты отдельностями на призматической формы глыбы и прорезаны, как и все предыдущие, жилами кальцита. Длина этого обнажения около 30 м, высота 6 м. В нем, приблизительно в середине его, выходит жила спессартита, плохо видная из-за сильной задернованности. Середина ее представлена крупнозернистой разностью, по краям она мелкозернистая. Обе разности совершенно одинаковы по минералогическому составу и структуре. Отдельность столбчатая. При исследовании под микроскопом контактов спессартита с секущими его жилами кальцита можно констатировать неопределенного вида хлориты, в которые переходит амфибол и хорошо ограненные зерна вторичного кварца.

В известняке, в который внедрилась жила, никаких заметных контактных изменений, за исключением, может быть, бóльшей перекристаллизованности, встречено не было.

Ниже за рекой Петрушкой выступают самые мощные в этом районе коренные выходы известняка, слагающие обрывистый левый берег Яи на протяжении 200 м. Высота обрывов до 15 м.

Трещины отдельности разбивают его на громадные глыбы, что весьма удобно для разработки.

Район поселка Орлинского, как видим, обеспечен в полной мере и строительным материалом и сырьем для выжигания извести.

Следующие обнажения кембрийских же пород были встречены только у поселка Богословского. Здесь, на правом берегу Яи, выступает горка 50-метровой высоты, задернованная и заваленная обломками. Выходящая из-под растительности и обломков порода представляет собою кварцевый роговик, несколько отличный по цвету от роговиков у поселка Орлинского. В то время как у пос. Орлинского роговик окрашен в темные цвета—преимущественно серые и черные—здесь в свежем изломе—белый слегка розовато-серый. Наружные же его поверхности окрашены в бурые цвета окислами железа.

Химический анализ (аналитик Е. А. Свержинская) показывает

| | | | |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 98.21 | CaO | 0.10 |
| $TiO_2$ | нет | MgO | 0.05 |
| $Al_2O_3$ | 0.12 | $K_2O$ | 0.12 |
| $Fe_2O_3$ | 0.83 | $Na_2O$ | 0.07 |
| FeO | 0.12 | Гигр. $H_2O$ | 0.05 |
| MnO | нет | П. П. | 0.15 |

возможную пригодность его для производства динаса и непригодность для стекольного производства в необогащенном виде.

Нужно отметить, что окислы железа сосредоточены только по частой системе разбивающих его трещин, т. е. обволакивают куски снаружи, а потому сравительно легко могут быть удалены. Тогда, возможно, он окажется пригодным для стекольного производства. Произведенные в лаборатории ЦНИГРИ испытания огнеупорности дали t плавления 1 700° и ничтожную тридимитизацию.

На левом берегу Яи, в том месте, где между поселком Богословским и Петропавловским она делает излучину, имеем ряд обнажений верхнедевонских пород. Яя вскрывает их то по простиранию, то под углом к простиранию, то в крест простиранию. В северном конце этого выхода находится плотина.

Одним километром выше плотины начинается первый выход, имеющий общую длину около 70 м и высоту до 15 м. Пласты падают на Ю-З 255° под углом 31°. Его слагают глинистые сланцы, известняки и известковистые песчаники. Из всех пород практический интерес могут иметь только песчаники у северного конца обнажения, дающие пласт 5-метровой мощности. Однако в нем заключается прослойка фиолетовой глинистой породы, что вместе с выветрелостью заставляет сомневаться в том, что он может быть использован.

Второй выход, метров 150 не доходя плотины, сложенный конгломератам и породами красноцветной толщи, малой мощности, не имеет практического интереса.

Третий выход, не доходя метров 80 до плотины, представлен пластами известняков общей мощностью около 7 м. Пригоден для разработки на строительный камень.

Четвертый выход 50 м ниже третьего—известняки, подобные предыдущим, меньшей мощности (около 4.5 м). Под микроскопом обнаруживается загрязненность их кремнекислотой и железными окислами.

У плотины находится пятое обнажение. Длина его более 50 м, высота около 12 м. Сложен, главным образом, песчаником с известковым цементом. С поверхности все они выветрелы. Мощность пластов обычно невелика. Только один пласт семиметровой мощности представляет интерес. Из него местным населением выделываются точильные камни. Может дать строительный камень. Известняки занимают подчиненное положение. Под микроскопом показывают значительное содержание кремнекислоты. Мощность пластов их не превышает 3 м.

При микроскопическом исследовании обратил на себя внимание один из известняков первого выхода своим внешним сходством с цементными мергелями. Он был проанализирован (аналитик Е. А. Свержинская)

| | | | |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 22.52 | CaO | 22.99 |
| $TiO_2$ | 0.17 | MgO | 12.97 |
| $Al_2O_3$ | 2.42 | $SO_3$ | 0.01 |
| $Fe_2O_3$ | 3.82 | П. П. | 32.27 |

Однако, как видно из анализа, слишком большое содержание окиси магния не позволит применять его для производства портланд-цемента.

У северо-западного края с. Венедиктовского на горе, выступающей на левом берегу Яи, в разведочной канаве взяты образцы черной изверженного происхождения породы. Под микроскопом она оказалась сильно выветрелым туфом, сцементированным кремнекислотой, состоящим, главным образом, из амфибола и редких зерен авгита. По незначительности выходов практического значения не имеет.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, обеспеченность Кемерово-Щегловского района стройматериалами представляется в следующем виде.

Песчаниками район обеспечен вполне; расположение лучших их разностей, к сожалению, неудобно: ниже Щегловска по Томи. Известняки расположены еще менее благоприятно—лучшие их разности удалены от Щегловска километров на 40 вниз по Томи. Известняки, обжигаемые Денисовским заводом, невысокого качества. Наличие же лучших известняков в этом районе сомнительно

Огнеупорные материалы и гидравлические добавки имеются; их необходимо разведать и точно определить запасы.

Кирпичными глинами район обеспечен.

Из сланцев интерес представляют голубые сланцы близ д. Пачи и черные сланцы в почве волковского пласта. Оба эти материала заслуживают детальной разведки.

Трасса Кемерово—Анжерка также, в общем, обеспечена стройматериалами всех видов.

# КАРТА

## строительных материалов

### Щегловского района Кузнецкого бассейна

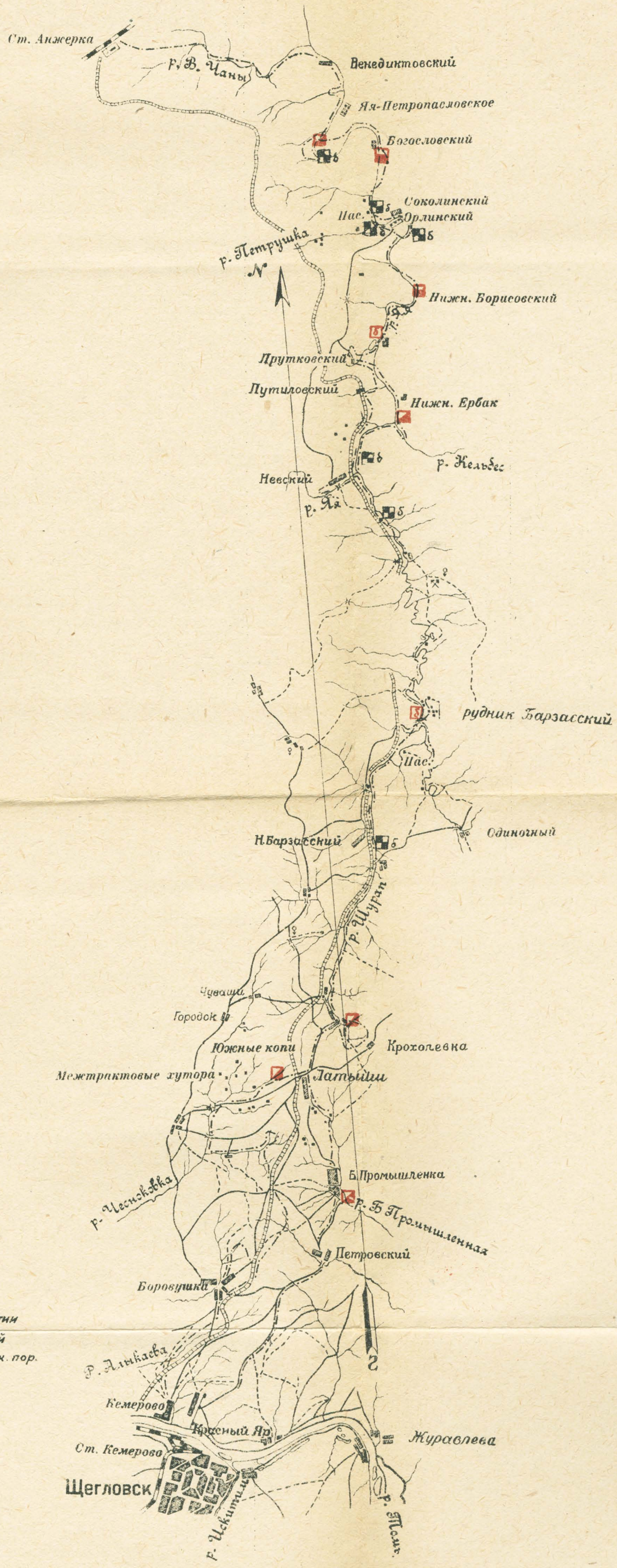
### По данным экспедиции Академии Наук СССР в 1931 г.

**Масштаб 1:250 000**

Кемеровская
областная библиотека
ОСНОВНОЙ ФОНД

# МАРШРУТ ИССЛЕДОВАНИЯ

по трассе строящейся железной дороги **Кемерово-Анжерка**
экспедиции Академии Наук СССР в 1931 г.




ЛЕГЕНДА

- ж.д. трасса
- Маршрут партии
- Известн. бутовый
- Основные изверж. пор.
- Песчаник
- Кварцит

**Масштаб 1:250 000**

Метр. 2500 0 2500 5000 7500 10000

Хабаровская
областная библиотека
ОСНОВНОЙ ФОНД

*Г. Д. АФАНАСЬЕВ, Б. П. БЕЛИКОВ, Е. Н. ДЬЯКОНОВА-САВЕЛЬЕВА*
*Б. В. ЗАЛЕСКИЙ, А. И. КОРСУНСКИЙ, А. И. ЦВЕТКОВ*

# МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД КУЗБАССА И ИХ ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

## ВСТУПЛЕНИЕ

В настоящей главе дается характеристика главнейших типов горных пород, представленных во всех трех исследованных районах, основанная на полевых наблюдениях, на микроскопическом и химическом изучении собранного материала и на результатах технического испытания пород.

Весь материал объединен в две части, из которых первая обнимает собой все каменные твердые породы, т. е. породы изверженные, песчаники, кварциты и известняки с их различными представителями. К этой же части отнесена та своеобразная группа пород, которая, имея в составе породы разных типов, как, например, песчаники и глинистые сланцы, тем не менее имеет общие черты в результате вторичного изменения, именно обжига; они объединены под общим названием „горелые породы". Наконец, ко второй части главы отнесены породы рыхлые: пески, глины, а также глинистые сланцы.

Рыхлые породы не были предметом специального исследования экспедиции, поэтому здесь дается лишь краткая общая характеристика их, поскольку она оказалась возможной на основе материала, собранного в поле лишь попутно с основной работой.

Как видно из общего оглавления работы, материал расположен в следующем порядке: породы изверженные, песчаники с их разновидностями, известняки с их разновидностями и горелые породы (первая часть), далее—пески, глины, глинистые сланцы (вторая часть). Внутри каждого семейства горных пород материал после краткого общего описания, характеризующего основные общие черты этого семейства для всех трех районов, разбит по отдельным районам в той же последовательности, какая проведена в их геологическом описании (см. первые 3 главы работы), именно—районов Кузнецко-Прокофьевского, Ленинско-Беловского и Кемерово-Щегловского. В конце каж-

дого семейства приведены данные механических и технических испытаний, которые были произведены на образцах различных месторождений данного семейства из всех трех районов, и сводные таблицы химического анализа. Наконец, в конце каждой из двух частей даны сводные таблицы и общие выводы по механическому и техническому испытанию всех объединенных в эту часть семейств.

Породы обследованной области, как видно из изложенного, представлены как изверженными, так и осадочными образованиями, причем доля участия их в сложении района далеко не одинакова. Главную роль играют осадочные породы, чрезвычайно широко развитые в районе. Среди них наибольшее значение по своей распространенности имеют песчаники и глинистые сланцы; в подчиненном положении по отношению к песчаникам и сланцам находятся известняки; исключение представляет Ленинско-Беловский район, где это семейство имеет довольно широкое распространение. Что касается других представителей группы осадочных пород, то существенного распространения в районе они не имеют; так напр., встречаемые в отложениях угленосной толщи прослои углистого сланца, мергелистые породы, линзообразные включения и тонкие пропластки железорудных образований значительной роли в строении осадочной толщи не играют, хотя некоторые из них местами и образуют значительные скопления. Изучение каменноугольных месторождений вовсе не входило в задачу экспедиции, почему на описании этого рода полезных ископаемых мы не будем останавливаться вовсе.

Последним элементом в комплексе коренных осадочных образований, представленных в районах исследования, являются горелые породы, имеющие незначительное распространение и скорее научно-теоретический интерес, чем практическое значение.

Изверженные породы встречаются сравнительно редко во всех трех районах и существенного значения не представляют. Среди изверженных пород встречаются представители почти исключительно эффузивной группы, в значительной мере однообразные по внешнему облику, но существенно различные по составу и генезису. Эти эффузивы обычно сильно изменены вторичными процессами, так что в некоторых случаях в поле их изверженный характер распознается с большим трудом. Изверженные породы по химическому составу могут быть разбиты на 2 группы: кислых эффузивов, именно кератофиров, кварцевых кератофиров и кварцевых порфиров, и группу эффузивов основных, представленных в большинстве случаев покровами пород диабазовой формации среди осадочной толщи (спилиты), частично авгитовыми порфиритами и реже жильными образованиями—габбро-диабаза. Повидимому, в тесной связи с спилитовой формацией находятся породы кератофировой группы исследованного района. Последние также представлены покровными образованиями и в большей или меньшей степени хлоритизированы. Таким образом в районе Кузбасса мы снова

встречаемся с совместным нахождением альбитизированных и хлоритизированных пород основного и кислого характера—спилитов и кератофиров, повидимому, имеющих и генетическую связь, на что уже имеются указания в литературе.[1]

Более кислые представители эффузивов—кварцевые кератофиры и порфиры—по характеру залегания, повидимому, занимают особое место среди изверженных горных пород, являясь, возможно, более молодыми по отношению к описанной выше спилито-кератофировой группе.

В возрастном отношении породы укладываются в следующие системы.

### Пермские отложения[2]

$H_3$—Кольчугинская свита, содержащая уголь.

$H_2$—безугольная свита, представленная пластами серого однородного, среднезернистого песчаника, часто туфогенного характера и реже—глинистыми сланцами.

### Верхнекарбоновые отложения[3]

$H_2$—Балахонская свита, угленосная, представленная песчаниками и глинистыми сланцами (аргиллитами).

$H_0$—безугольная свита.

### Нижнекарбоновые отложения

$C_1$—сложена известняками и глинистыми сланцами морского происхождения.

### Девонские отложения

Верхние, средние и нижние—представлены породами различного состава: известняками, менее окварцованными, чем нижнекарбоновые, песчаниками, кварцитами и глинистыми метаморфизованными сланцами—голубого и красного цвета. С отложениями этого возраста связаны изверженные породы диабазовой формации, спилитовые покровы, авгитовые порфириты, габбро-диабазы. В Кузнецком и Ленинско-Беловском районах встречаются также и кислые эффузивы семейства кератофиров и разности, близкие к кварцевым порфирам. Есть указания на относительно более молодой возраст кислых эффузивов в отношении диабазовой формации.

Силурийские отложения, выраженные глинисто-кремнистыми сланцами и известняками.

---

[1] Акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг и Е. Н. Дьяконова. Карадагская вулканическая группа. Изд. Акад. Наук СССР. 1933 г.

[2] Свиты $H_3$ — $H_4$ по Бутову и Яворскому.

[3] Свиты $H_1$ и $H_2$ по Бутову и Яворскому.

Кембрийские отложения — в виде известняков, иногда мраморизованных, и жильных изверженных пород.

Наконец, верхний покров—четвертичный—включает в себя те немногие месторождения глин и песка, которые приведены в соответствующей части главы.

## ИЗВЕРЖЕННЫЕ ПОРОДЫ

Изверженные породы, как уже отмечалось во вводной части очерка, распространены в обследованных районах далеко не равномерно.

В Кузнецком районе они обнаруживаются лишь в одном месте на южной окраине обследованной области, в окрестностях селений Абрамовское, Усть-Тала, Береговой, Подутесный, Усть-Тельбес.

Здесь в виде отдельных, по большей части незначительных выходов, приуроченных к подмытым участкам коренных склонов долины реки Кондомы, они прослеживаются на расстоянии около 15 км по левому берегу реки от Усть-Тельбеса до пос. Крутая и значительно меньшем по правому—от Усть-Тельбеса до пос. Подкатунь. Кроме того, на правом же берегу, несколько выше улуса Абрамовского, обнаруживаются отдельные выходы изверженных пород среди девонских отложений.

На указанной территории изверженные породы представлены преимущественно эффузивными образованиями с присущими этой группе особенностями как структурного порядка, так и форм залегания.

Очень часто мы имеем здесь образования типа покровов, что вытекает из наблюдений над характером контактов с подстилающими и кроющими осадочными породами. В тех случаях, когда обнаруживается подстилающий пласт, он изменен контактным воздействием, тогда как кровля обычно не претерпевает изменений. Кроме того, на некоторых участках наблюдается характерная бугристая, а иногда слегка ошлакованная поверхность изверженного тела, что и указывает на соответствующий способ образования данной эффузии. Но в ряде случаев мы имеем и типичные пластовые жилы, которые, внедрившись в толщу осадочных пород, впоследствии были дислоцированы совместно с последними. В качестве примера такого рода форм залегания можно указать на пластовую жилу диабаза, выступающую среди девонских отложений в 1 км выше улуса Абрамовского по правому берегу реки Кондомы. Вообще же говоря, устанавливать характер залегания отдельных пород и их взаимоотношения друг с другом на данном участке чрезвычайно затруднительно, вследствие плохой обнаженности. Отдельные обнажения отстоят друг от друга на 1 км и более, и потому связывать их друг с другом, в особенности в полевых условиях, когда неизвестен точно состав и характер породы,—весьма затруднительно. Все же на основании ряда наблюдений, показывающих, что тела эффузивных пород в ряде случаев отделены друг от друга прослоями осадочных пород или образованиями туфового характера и, кроме того, совместно с этими

прослоями выведены из нормального положения и имеют наклон, одинаковый как по величине, так и по направлению с лежащими выше стратиграфически девонскими отложениями, устанавливается, что, во-первых, мы имеем дело с несколькими эффузиями и, во-вторых, изверженные породы дислоцированы совместно с девонскими отложениями.

По внешнему облику изверженные породы района в значительной мере однообразны. Они представлены обычно темными разностями, как правило плотными, и лишь в редких случаях имеют слабую пористость.

Будучи образованиями палеотипными, они сильно разрушены и минералогический состав их несколько изменен. С поверхности имеют корку выветривания, достигающую иногда 1—2 см толщины, бурого цвета. В породах пористых наблюдаются скопления вторичных минералов.

Химическое и минералогическое исследование показывает, что мы имеем дело с представителями двух типов эффузий. С одной стороны, это кислые образования типа кератофиров, и с другой стороны—основные породы: авгитовые порфириты, диабазы, спилиты.

Изверженные породы Присалаирской части Ленинского, Гурьевского и Беловского районов также представлены двумя резко отличающимися членами разных семейств. С одной стороны, имеются эффузивы кислой магмы, с другой стороны, диабазовые излияния, переходящие в габбро-диабаз.

Распространение изверженных пород здесь гораздо шире, чем это показано на геологической карте 1925 г., изданной Геол. ком., что подтверждают и сами авторы. Типичные излияния магмы часто постепенно переходят в туфовые породы; с другой стороны, толща туфовых пластов часто содержит межпластовые лавовые внедрения. По совокупности химического и минералогического признаков все изверженные породы можно разделить на две группы: кислые и основные эффузивы.

## КИСЛЫЕ ПОРОДЫ

Представители кислых эффузивных пород для Кузнецкого бассейна, вообще говоря, известны. Так Бутов и Яворский указывают, что в районе Уса-Томь на восточной окраина бассейн тянется полоса кератофиров в непосредственном соседстве с девонскими отложениями. Известны эти породы в районе Салаирского кряжа, где их возраст также совпадает с девонским. Обнаружение на обследованных участках новых местонахождений кислых пород позволяет предполагать более широкое развитие их в бассейне, чем это принято считать в настоящее время.

Среди кислых пород обследованного района, как уже отмечено, обнаружены кератофиры и кварцевые кератофиры. В Кузнецком районе первые выступают на дневную поверхность в левом коренном склоне долины реки Кондомы в 1.5 км выше пос. Береговой, а также против

улуса Абрамовского. Выходы их незначительны, так как этот участок склона сильно залесен, благодаря чему породы могут обнажаться лишь на особо крутых участках его. Вследствие этого затруднительно определить, в каком отношении кератофиры находятся к другим породам.

Можно думать, что они являются образованиями более молодыми, чем залегающие в непосредственном соседстве с ними основные породы типа спилитов, так как кератофиры содержат включения этих пород, обычно мелкие и частично оплавленные.

Макроскопически кератофиры представляются фиолетово-серыми, плотными. Вкрапленники полевого шпата хотя и наблюдаются, но немногочисленны и незначительны по величине, не свыше 0.3 см по длинной стороне кристалла. Распределение их равномерное.

Под микроскопом наблюдается плотная гиалопилитовая основная масса, состоящая из мельчайших зернышек и иголочек микролитов, густо пропитанных стеклом, вследствие чего слабо действует на поляризованный свет. В ней—крупные вкрапленники полевого шпата. Зерна последнего не всегда правильной формы, иногда они как бы изъедены и имеют неровные края. Показатель преломления их меньше канадского бальзама. Вкрапленники полевого шпата представлены в виде хорошо двойникованных зерен по альбитовому, карлсбадскому и др. законам и по определении ряда зерен на универсальном столике Федорова дают следующие константы, т. е. принадлежат альбиту.

$$2V = +76^\circ$$
$$B_{1,2} \begin{cases} n_p - 89^\circ \\ n_g - 72^\circ \\ n_m - 18^\circ \end{cases}$$ Карлсбадский закон, № 2.

Вкрапленники других минералов отсутствуют. Цветной составляющей в породе нет. Из вторичных минералов в заметном количестве обнаруживаются мелкие зернышки магнетита, равномерно распределенные в породе. (Химический анализ породы № 78, см. стр. 115). Характерной особенностью состава породы, как показывает анализ, является ничтожное содержание щелочных земель и большое содержание натрия. Все это находит отражение в минералогическом составе породы, среди которой мы не обнаруживаем цветных минералов и имеем альбит в качестве полевошпатовой части.

Сравнивая вычисленную формулу се средними магматическими формулами для главнейших типов изверженных пород в таблицах Левинсон-Лессинга и Белянкина, можно видеть, что данная порода как по коэффициенту кислотности, так и по отношению $R_2O : RO = 4.1 : 1$, а также по особенностям минералогического состава (отсутствие цветной составляющей и альбит в качестве полевошпатовой части) должна быть отнесена к семейству кератофиров.

Подобного же типа кислая эффузивная порода встречена в нижней части поселка Усть-Тельбес, где она представлена в сравнительно не-

большом обнажении в правом коренном склоне долины реки Кондомы. По внешнему облику порода отличается от предыдущего кератофира своей зеленоватой окраской, что стоит в связи с значительным содержанием вторичного хлорита; кроме того, она характеризуется наличием кварца среди вкрапленников.

При микроскопическом исследовании этой разности кератофира оказывается, что основная масса его имеет гиалопилитовое сложение, т. е. состоит из мельчайших зернышек, главным образом, кварца и иголочек плагиоклаза, пропитанных стеклом. В качестве вкрапленников наблюдается кварц, плагиоклаз и биотит.

Вкрапленники кварца крупные, иногда сильно кородированы. Наблюдаются они в значительном количестве. Полевой шпат представлен плагиоклазом кислого ряда, приближающимся по характеру к альбиту. По исследовании его на Федоровском столике устанавливаются следующие константы:

$$2V = +84°$$
$$B_{1,2}\ \begin{cases} n_g - 14° \\ n_p - 87° \\ n_m - 77° \end{cases}$$

Альбитов. закон, № 7—8.

В качестве цветного минерала наблюдаются мелкие и редкие листочки биотита, характеризующегося прямым погасанием, одноосностью и плеохроизмом в коричневых и бурых тонах. Их очень мало. Вторичные минералы представлены кальцитом и хлоритом, выполняющими как пустоты пород, так и пронизывающими основную массу. Химический анализ породы не производился, но, судя по обилию кварца, как в виде вкрапленников, так и в основной массе, кислый ее характер несомненен. На основании же минералогического состава и структуры ее необходимо отнести к семейству кварцевых кератофиров.

Заканчивая на этом описание представителей кислой магмы Кузнецко-Прокопьевского района, необходимо отметить, что обнаружение только трех выходов кислых пород при наличии большого количества обнажений основных эффузивов показывает, что первые по отношению ко вторым занимают подчиненное положение и существенной роли в сложении данного участка не играют.

Кислые эффузивы Ленинского, Беловского и Гурьевского районов представлены рядом выходов в верховьях реки Ур близ дд. Горсткина, Загорная и Пестерево. Сильно измененные метаморфизованные разности встречаются также среди толщи зеленых силурийских сланцев в юго-западной части планшета 65-А.

Обр. № 711 правого берега реки Ур, выше д. Загорной, имеет структуру порфировую и большие вкрапленники кварца от 3 до 0.4 мм размерами. Вкрапленники плагиоклаза по углу погасания Np с M в сече-

нии $\perp MP = -14-13°$, относятся к № 3; измерения, произведенные на столике Федорова, дали следующие данные:

$2V = +80°$

$B_{1,2}$ — $n_g$ 75°, $n_m$ 12°, $n_p$ 85° Карлсбадский закон, № 3.

Отдельные зерна плагиоклаза сильно затронуты процессами каолинизации. На многих зернах в результате вторичного изменения образуются таблички эпидота (оптически отрицательный зеленоватый, слегка плеохроичный).

Цветной минерал, судя по очертаниям зерен в породе, присутствовал, но теперь совершенно разрушен и замещен желтым хлоритом с синеватой аномальной интерференционной окраской. Хлорит в виде мелких выделений рассеян также в основной массе шлифа. Спорадически встречаются участки таблитчатых скоплений халцедона, повидимому, за счет расстекловывающейся основной массы. Также спорадически попадаются зерна кальцита. Основная масса из стекловатой, повидимому, раскристаллизовываясь, превращается в мелкозернистый халцедоновый аггрегат, сильно хлоритизированный и участками эпидотизированный (химический анализ породы № 711, табл. 1).

По совокупности химических и минералогических данных порода стоит ближе всего к кварцевым кератофирам, с каковыми ее сближает присутствие большого количества окиси натрия, присутствие первичного альбита и отсутствие ортоклаза.

Образец № 705 а левого берега реки Ур у д. Загорной. Порода, претерпевшая сильное воздействие дислокационного метаморфизма. Структура порфировая с катакластическими изменениями. Вкрапления кварца размерами до 1 мм, некоторые раздроблены, но сохраняют очертания целого зерна. Некоторые зерна оплавлены. В вкрапленниках плагиоклаза тоже иногда заметна раздробленность и в некоторых случаях сильная измененность вторичными процессами каолинизации.

Измерение на Федоровском столике дало:

$2V = 82°$

$B_{1,2}$ — $n_g$ 77°, $n_m$ 16°, $n_p$ 86° Карлсбадский закон, № 6.

Рудные выделения обычно в виде пятнышек с неправильными очертаниями. Основная масса, повидимому, в результате вторичных процессов (метаморфического воздействия давления и контактовых явлений) расстеклована и представляет, судя по показателю преломления = 1.53, аггрегат мельчайших зерен альбита и халцедона. Порода — метаморфизованный кварцевый порфир (кератофир).

Таблица 1

**Химические анализы кератофировой формации**

| | Обр. 78 | | | Обр. 711 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вес. % | Эквивалент | | Вес. % | Эквивалент | |
| $SiO_2$ | 73.60 | 1.239 | | 68.94 | 1.177 | |
| $TiO_2$ | 0.46 | — | | 0.33 | 005 | |
| $Al_2O_3$ | 13.05 | 128 | 150 | 14.21 | 142 | 153 |
| $Fe_2O_3$ | 3.46 | 022 | | 1.63 | 011 | |
| FeO | 0.73 | 010 | 028 | 2.78 | 046 | 127 |
| MnO | 0.04 | — | | 0.05 | 007 | |
| MgO | 0 36 | 009 | | 1.28 | 033 | |
| CaO | 0.52 | 009 | | 2.60 | 048 | |
| $Na_2O$ | 7.12 | 116 | | 5.60 | 093 | 093 |
| $K_2O$ | 0.03 | — | | 0.46 | 005 | |
| $H_2O$ гигр. | 0.42 | — | | 0.56 | — | |
| п/пр. | 0.42 | — | | 1.83 | — | |
| $CO_2$ | — | — | | | | |
| Сумма | 100.21 | — | | 100.27 | — | |
| $RO : SiO_2$ | 0.96 : 8.26 | | | 1.5 : 7.9 | | |
| α | 4.17 | | | 3.67 | | |
| β | 2.36 | | | — | | |
| γ | 4.2 | | | — | | |
| $R_2O : RO$ | 4.1 : 1 | | | 1 : 1.37 | | |
| Символ | $+\frac{0.96}{4.17}$ | | | $-\frac{1.5}{3.67}$ | | |
| Аналитик | *В. А. Молева* | | | *В. А. Егоров* | | |

Порода № 193 левого берега р. Иваночкиной (планшет 65-А). Метаморфизованная порода с халцедоново-альбитовой основной массой гломеробластического сложения. Присутствуют каолинизированные вкрапленники плагиоклаза по углу погасания в сеч. $\perp MP = -16°$, альбит. В основной массе и вкраплениях полевого шпата частые выделения эпидота. Основная масса микрозернистая с отдельными скоплениями халцедонового аггрегата. По общему облику порода скорее напоминает кварцит, но присутствие сохранившихся вкрапленников альбита говорит, что она является измененной изверженной породой (кварцевый порфир—кератофир). Гораздо яснее происхождение таких метаморфизованных пород из изверженных видно на обр. № 706 и 211.

Обр. № 706 правого берега реки Ур у д. Загорной представляет метаморфизованный кварцевый порфир, в котором основная масса представляет аггрегат зерен халцедона и частично альбита. Вкрапления кварца сохранились. От полевого шпата сохранились очертания его формы, сам он нацело каолинизирован. Как вторичный продукт, изредка чешуйки серицита и эпидота.

Обр. № 211 у д. Горный поселок (южная граница планшета 65-А). Порода сильно метаморфизована. Сохранилась порфировая структура. Вкрапланники представлены кварцем и плагиоклазом ряда альбита. Полевой шпат почти нацело каолинизирован. Основная масса превращена в роговик и сильно серицитизирована.

Порода—метаморфизованный кварцевый порфир. Внешне среднезернистая порода серовато-белого цвета, сходна с № 193.

Таковы типичные случаи встреченных в районе работ кислых пород. Нужно заметить, конечно, что распространение их более широкое, чем приведенные места, в особенности пород метаморфизованных. Степень метаморфизованности иногда бывает настолько велика, что трудно отнести данную породу к определенному типу, но все же наиболее хорошо сохранившиеся и наиболее крупные выходы кварцевых кератофиров мы встречаем в верховьях реки Ур в полосе между дд. Загорной и Горскино.

Судя по тем выходам, которые относительно хорошо обнажены (верховье реки Ур представляет лесистую полосу), кварцевые кератофиры залегают среди сильно измененных роговиковых пород в виде ряда экструзивных куполов.

## ОСНОВНЫЕ ПОРОДЫ

Породы основные пользуются в Кузнецком бассейне значительно большим распространением, чем кислые. Они представлены различными модификациями диабазовой формации и среди них могут быть обнаружены все переходы от плотных спилитов к авгитовым порфиритам и даже полнокристаллическим диабазам.

Среди основных пород Кузнецкого района можно выделить следующие типы.

## Авгитовые порфириты

Представители этого семейства в значительной мере разнообразны как по внешнему облику, так и по структурным особенностям. Среди них различаются как темные, так и зеленоватые разности, как с резко выраженной порфировой структурой, так и определяемой только под микроскопом. Одни богаты цветной составляющей, другие содержат ее значительно меньше. В отношении же качественного состава минералов и химического облика породы эти более или менее однотипны. Выходы основных изверженных пород наблюдаются в значительном количестве как по левому, так и по правому берегу реки Кондомы, в районе поселков Абрамовское—Усть-Тельбес, причем иногда можно видеть контакты их с осадочными породами.

Совместно с осадочными образованиями изверженные породы дислокационными процессами выведены из нормального положения.

Для уяснения характера минералогического состава и структурных особенностей этих пород, а также их химического облика мы остановимся на рассмотрении лишь наиболее типичных представителей этого семейства, не описывая детально все разновидности этих пород, встретившиеся в районе.

На левом берегу Кондомы против улуса Абрамовского наблюдаются крупные выходы темной породы с порфировой структурой, которая слагает в данном участке коренной берег реки, возвышающийся над водой около 60 м.

По течению реки выходы этой породы прослеживаются на расстоянии 150—200 м, тогда как в глубь берега ее распространение установить не удается из-за плохой обнаженности.

Макроскопически в породе хорошо заметны крупные выделения плагиоклазов, достигающие иногда 2 см по длине, а также красноватые пятна и точки окислов железа.

С поверхности образовалась корка выветривания толщиной около 1 см. Порода разбита неправильными трещинами, вследствие чего отдельность ее глыбоватая.

При микроскопическом изучении ряда образцов оказывается, что данная порода имеет андезитовую структуру—тонкий войлок игольчатых микролитов, пропитанный стеклом. В большом количестве наблюдаются вкрапленники плагиоклаза и очень немного пироксена. Второстепенные минералы представлены многочисленными мелкими зернышками магнетита, которые по большей части равномерно распределены в породе, но иногда образуют скопления.

Что касается вторичных минералов, то они представлены кальцитом, хлоритом и эпидотом и обнаруживаются в большом количестве.

Константы вкрапленников плагиоклаза определялись в нескольких шлифах и на ряде зерен, и во всех случаях получились одинаковые

результаты, показывающие, что в данной породе плагиоклаз основной порядка № 70.

Так, для образца № 75 имеем:

$2V = +84°$, что отвечает № 64

$B_{1,2}$ — $n_m - 63°$ „ „ № 70 Альбитов. закон

$B_{1,2}$ — $n_g - 36°$

$B_{1,2}$ — $n_p - 67°$

Погасание $\perp M = 40°$, что отвечает № 68.

Углы погасания, вычисленные графически по двойниковой диаграмме с нанесением на нее спайности 010, показывают следующее:

$\perp n_g$ относительно $n_p = 40°$, что отвечает № 72

$\perp n_m$ „ $n_g = 65°$ „ „ № 72

$\perp n_p$ „ $n_m = 27$ „ „ № 70.

Таким образом на основании ряда данных можно принять для вкрапленников плагиоклаза среднее из всех полученных значений, т. е. № 70.

Что касается микролитов, то они вследствие малой величины не поддаются определению на Федоровском столике и потому их характер был определен путем нахождения статистическим методом максимального значения угла погасания в симметричной зоне. Наибольший угол погасания для них определен в 30°, что соответствует лабрадору № 55.

Цветные минералы, как уже отмечалось, наблюдаются в незначительном количестве. Они представлены бесцветным пироксеном положительного знака, с хорошо выраженной спайностью под углом 87°, с погасанием $Cng = 42°$ и определяются как авгит.

Хлорит обнаруживается как в основной массе, так и индивидуализирован в виде выделений в пустотах породы. В последнем случае он имеет радиальное сложение. Слабое двупреломление и плеохроизм, наряду с положительным знаком зоны указывают, что это пеннин. Иногда в порах совместно с хлоритом выделяется и кальцит.

Эпидот наблюдается в значительном количестве, и его происхождение находится в связи с разрушением плагиоклазов. Иногда можно видеть краевые части последних нацело превращенными в эпидот, тогда как центральные участки еще сохранились. Отсюда как следствие вытекает и форма эпидота. Он не наблюдается в виде идиоморфных кристаллов, а представляет собой аггрегат мелких зерен. В простом свете слегка зеленоват и обнаруживает слабый плеохроизм.

Интерференционная окраска эпидота яркая, пятнистая. (Химический анализ породы № 75, см. стр. 129).

Порода находит себе место в классификационных таблицах среди основных эффузивных пород типа базальтов и диабазов, для которых соответствующие значения коэффициентов будут:

для базальта $\alpha = 1.63$; $R_2O : RO = 1 : 7.8$

„ диабаза $\alpha = 1.62$; $R_2O : RO = 1 : 6.2$

Так как данная порода имеет палеотипный характер, то на основании структурных и минералогических особенностей она может быть определена точнее как авгитовый порфирит.

Другие представители семейства авгитовых порфиритов, имея в общем аналогичный предыдущей породе минералогический состав, характеризуются еще некоторыми специфическими структурными особенностями.

В образце № 76, взятом на левом берегу Кондомы в 0.5 км от пос. Береговой, вверх по течению, а также в породе № 88, слагающей левый коренной склон долины реки ниже поселка Усть-Тельбес, под микроскопом обнаруживается закономерное прорастание плагиоклаза хлоритом. Последний имеет положительный знак главной зоны и слабый плеохроизм в зеленых тонах. Такие структурные соотношения полевого шпата и хлорита указывают, как будто, на первичный характер последнего.

На ряду с этим, возможно, первичным хлоритом имеется и, несомненно, вторичный, образующий крупные выделения, иногда хорошо различаемые невооруженным глазом. По микроскопическом исследовании этот последний оказывается пеннином, так как имеет $2V = -26°$ и слабое двупреломление. Из других вторичных минералов наблюдаются кальцит и кварц.

Последний в незначительном количестве в виде мелких выделений в пустотах и трещинках породы.

Плагиоклаз основной, порядка № 60, авгит обычный (химический анализ образца № 88, см. стр. 129).

Сравнение этого анализа с предыдущим показывает, что породы по химическому облику весьма схожи.

Как уже отмечалось, иногда удается наблюдать контакты изверженных пород с осадочными. Такого рода контакт обнаруживается по левому берегу Кондомы в 2 км выше пос. Подутесного. В обнажении здесь можно видеть, как зеленоватый порфирит налегает на красноцветный глинисто-известковистый сланец, имеющий мощность около 1 м. Под ним снова обнаруживается изверженная порода. Интересно отметить, что этот прослой осадочной породы, заключенный среди изверженных, испытал контактное воздействие только со стороны кроющей породы, тогда как снизу остался без изменения.

Это обстоятельство, а также то, что нижележащая изверженная порода имеет бугристую и слегка ошлакованную поверхность, может найти себе объяснение лишь в допущении более молодого возраста для осадочной породы по отношению к нижележащей изверженной. Отсюда последняя ни в коем случае не может рассматриваться как пластовая жила. Она возникла, повидимому, путем свободного, возможно подводного, излияния, на что как будто указывает и минералогический состав.

Под микроскопом мы имеем в этой породе массу, состоящую, главным образом, из микролитов полевого шпата. Роль цветного минерала играет хлорит, причем он не только выполняет промежутки между полевым шпатом, но и пронизывает последний. Такое взаимоотношение полевого шпата с хлоритом наводит на мысль о первичном характере последнего.

Полевые шпаты представлены альбитом. Показатель преломления их меньше, чем показатель преломления канадского бальзама, погасание $\perp M = -14°$, знак положительный.

В качестве вторичных минералов обнаруживается эпидот, кальцит и пренит.

Порода может быть определена как спилит.

Контактное воздействие на сланец со стороны кроющей породы (обр. № 1) проявилось слабо. Оно выразилось, главным образом, в некотором проникновении изверженного материала в осадочный, слабом обжиге и частичном остекловании сланца вблизи контакта. В свою очередь, изверженная порода по контакту обогатилась известью.

По минералогическому составу и по структуре эта порода представляет обычный для данного района тип порфирита. Она характеризуется вкрапленниками плагиоклаза и пироксена и андезитовой основной массой.

Плагиоклаз на основании

$$2V = +76 - 78°$$
$$B_{1,2} \begin{cases} n_m - 60° \\ n_p - 76° \\ n_g - 34° \end{cases}$$

определяется, как лабрадор № 56, а пироксен, имеющий $2V = +58°$ $C_{ng} = 43°$ и $n_g - n_p = 0.026$ как авгит.

Порода сильно обогащена хлоритом, который обнаруживается не только микроскопически, но иногда хорошо заметен и невооруженным глазом, так как образует крупные выделения. Кроме того в породе обнаруживается значительное количество мелких зернышек магнетита (химический анализ породы № 81, см. стр. 129).

Чтобы закончить описание порфиритов бассейна реки Кондомы, рассмотрим еще один образец № 97 породы, выступающей по правому берегу реки, несколько ниже пос. Подутесного. По внешнему облику эта порода темная, плотная с многочисленными тонкими прожилками кого-то сероватого минерала. Под микроскопом имеет типичную трахитовую структуру с ярко выраженной флюидальностью микролитов. Вкрапленники незначительны по размерам, их немного, и представлены они исключительно плагиоклазом. Определяются как лабрадор № 54. Роль цветного минерала играет хлорит. Он густо пронизывает породу и в отдельных участках ее образует скопления. Широко представлены

также эпидот и кальцит. Оба вторичного происхождения. Первый получился за счет разрушения полевых шпатов, второй выполняет пустоты в породе.

Кроме того, в породе в значительном количестве наблюдается бесцветный минерал, образующий густую сеть прожилок, что указывает на вторичный характер его. Этот минерал имеет лучистое строение, иногда обнаруживает паркетовидную структуру. Светопреломление и двупреломление—высокое.

Погасание прямое, угол оптических осей мал. Определен, как пренит. В значительно меньшем количестве этот минерал встречен и в других образцах основных пород, где также образует выделения в порах и выполняет трещинки (химический анализ породы № 97, см. стр. 129). Несколько отличаясь от вышеописанных основных пород более высоким содержанием кремнезема и щелочей, данная порода все же принадлежит к их семейству, так как и магматическая формула и соотношение окислов аналогичны таковым предыдущих пород.

Если вообще сопоставить данные химического и микроскопического исследования порфиритов района, то можно убедиться в их полной однотипности. В химическом отношении эта однотипность выражается в невысоком процентном содержании кремнекислоты, в преобладании щелочных земель над щелочами, в значительном количестве (примерно, одинаковом для всех анализированных образцов) окисного и закисного железа. Среди щелочей натрий преобладает над калием, среди щелочных земель—кальций над магнием. Кроме того, во всех этих породах наблюдается сравнительно высокий процент $TiO_2$, что может быть поставлено в связь с значительным содержанием рудных минералов.

Большая потеря при прокаливании указывает на сильные вторичные изменения.

Минералогически сходство выражается в одинаковом характере плагиоклазов и авгитов.

Все это указывает на общность магматического очага для данных основных эффузий.

### Спилиты

Неполнокристаллические породы с микролитовой основной массой, содержащей стекло, обнаружены в ряде пунктов по левому берегу Кондомы. Их выходы можно наблюдать несколько выше д. Крутая, где они выступают в подмытом коренном береге реки, а также между поселками Береговой и Подутесный. Породы макроскопически представляются плотными, слегка пузыристыми, причем в порах обнаруживаются скопления вторичных минералов. Эти миндалины достигают иногда значительных размеров до 5 см², и так как иногда представлены в большом количестве, то порода приобретает характерный мандельштейновый тип.

Под микроскопом спилиты оказываются существенно состоящими из микролитов полевого шпата, между которыми наблюдаются зерна хлорита, эпидота, кальцита. Пироксен в некоторых образцах наблюдается, но его роль незначительна и потому в качестве цветного минерала выступает хлорит. Значительная часть его может быть признана первичной по происхождению, так как находится в прорастании с полевым шпатом, но есть, несомненно, и вторичный хлорит. Совместно с кальцитом он выполняет пустоты в породе и имеет в таких случаях радиальнолучистое строение. На ряду с этими минералами в заполнении миндалин принимают участие цеолиты, представленные аггрегатом мелких табличек, совершенно прозрачных и бесцветных. В них хорошо выражена спайность по одному направлению, относительно которой наблюдается косое угасание. Показатель преломления цеолитов меньше, чем таковой канадского бальзама, двупреломление умеренное. Очевидно, что мы имеем дело с представителями группы моноклинических цеолитов.

В ряде образцов наблюдается кварц, который иногда самостоятельно, иногда совместно с цеолитами выполняет пустоты и трещинки в породе и потому должен быть признан вторичным по происхождению.

Что касается полевых шпатов, то они характеризуются слабым светопреломлением (показатель преломления меньше, чем показатель преломления канадского бальзама), положительным знаком и погасанием $\perp M = 14°$, признаками, присущими альбиту. Представлены полисинтетическими двойниками; сильно изменены процессами разрушения.

Пироксен встречается редко и в незначительных количествах. Признаки его те же, что и в авгитовых порфиритах, т. е. $C_{ng} = 43°$, бесцветен, оптически положительный.

Из вторичных минералов присутствуют железорудные минералы в виде мелких зернышек, распределенных более или менее равномерно в породе.

По отношению к порфиритам спилиты занимают подчиненное положение, так как выходы их немногочисленны и распространение незначительное. Залегают они в тесном соседстве с кератофирами.

## Диабазы

Полнокристаллические диабазы, являющиеся в сущности, габбродиабазами, встречены в одном месте: на правом берегу Кондомы в 1 км выше пос. Абрамовского, где они залегают в виде пластовой жилы среди девонских осадочных пород.

Микроструктура этого диабаза офитовая—идиоморфный плагиоклаз и ксеноморфный авгит. Плагиоклаз сдвойникован по альбитовому, карлсбадскому и др. законам. Показатель преломления его значи-

тельно больше, чем показатель преломления канадского бальзама; погасание $\perp PM = 30°$; знак положительный. Эти признаки указывают на его основной характер ряда лабрадора.

Пироксен—бесцветный, выполняет промежутки между полевым шпатом. За счет разрушения его порода обогащена хлоритом. Кроме того, в незначительном количестве наблюдается кварц. Происхождение этого минерала можно объяснить явлением частичной ассимиляции вмещающих данную породу осадочных образований.

Чтобы закончить описание комплекса изверженных пород района, необходимо еще упомянуть о сопровождающих породы диабазовой формации туфах.

Последние обычно представлены незначительными по мощности пластами, заключенными или между изверженными породами, или же среди осадочных образований.

Под микроскопом обнаруживается разнородность строения, выражающаяся в наличии различно окрашенных угловатых обломков изверженного происхождения, сцементированных, в одних случаях, осадочным материалом, в других—изверженным.

Распространение туфов на обследованном участке незначительное.

В Ленинско-Беловском районе основные изверженные породы и их туфы распространены также гораздо шире, чем кислые породы. По характеру излияний, структурным и минералогическим признакам основные породы представлены гораздо разнообразнее, чем кислые породы. В отношении одного участка, а именно восточной части планшета 65-А, известного под названием „Орлиная гора", имеется работа К. К. Радугина, где несколько затрагиваются изверженные породы и формы их залегания. В наших работах район Орлиной горы осмотрен неполностью, а лишь его часть, входящая в границы планшета 65-А. Кроме Орлиной горы изверженные породы и их туфы известны в ряде других мест. Они протягиваются полосой в 2—3 км от Орлиной горы в юго-западном направлении, затем в верховьях р. Ур близ дд. Загорной и Горскино, по той же реке в д. Ур-Бедары и по р. Б. Бачат у Большого Улуса.

Разновидности диабазовых пород Ленинско-Беловского района следующие:

1) Порфировые альбитовые диабазы безцветных минералов, залегающие покровами и потоками в толще метаморфизованных сланцев.

2) Спилиты в виде хорошо выраженных мандельштейновых, микролитовых разностей залегают также пачками пластов в толще метаморфизованных сланцев.

И, наконец, 3) габбро-диабазовые разности повидимому, типа небольших интрузий межпластового характера. Относительно возраста основных излияний можно считать, что они продолжались, конечно, известными церерывами, длительное время. По крайней мере, толща

силурийских сланцев содержит ряд пластов туфов и покровов диабаза, залегающих в ней согласно с нормально осадочными породами. Эта толща по последним данным относится к верхнему силуру. Часть извержений носила, несомненно, подводный характер. Об этом говорит наличие среди изверженных пластов свиты зеленых метаморфических сланцев—пластов, содержащих обожженные остатки фаун, трубочки кораллов и др.

Но несомненно, что извержения диабазовой магмы происходили уже после образования этих пород, так как они часто секутся и также выполнены по простиранию тонкими жилами с хорошо выраженными контактовыми явлениями, заключенными в образовании шлаковой корки на пограничных плоскостях.

Возможно, что наблюдающаяся как правило в пограничной полосе жил фиолетовая окраска сланцев есть также результат контактового воздействия магмы.

Надо отметить, что наиболее свежими из имеющихся изверженных пород являются спилиты и порфириты, а габбро-диабазы обычно с почти нацело разрушенным плагиоклазом (альбитом). Возможно, что такая измененность в некоторой степени зависела от более благоприятных для выветривания условий.

Следовательно, по возрасту основные диабазовые излияния надо считать относящимися к верхнему силуру и девону. Взаимоотношений диабазовых пород с кварцевыми кератофирами в поле подметить не удалось, но при шлифовке в одном образце были встречены захваты кислой породы (кварц, кератофир) в полнокристаллическом габбро-диабазе № 724. Никаких других данных нет. Но это позволяет говорить, что кварцевые кератофиры древнее одной из порций диабазовой магмы.

Помимо наличия типичных изверженных пород, среди свиты верхних силурийских сланцев часты пласты и целые толщи туфогенных пород, от мелкозернистых, однородных, близких к чистой разности изверженных пород, до грубо-обломочной туфобрекчии. Особенно развита эта полоса туфов близ устья рч. Иваночкиной (приток р. Бачат), откуда она протягивается полосой в 2—3 км шириной в северо-западном направлении.

Среднезернистая разность этого туфа (образец взят близ устья рч. Иваночкиной) представляет участки иногда округлой формы микролитовой или порфировой породы. Полевой шпат и тех и других представлен плагиоклазом ряда альбита. Порода сильно хлоритизирована. Трещинки, довольно часто разрезающие породы, выполнены хлоритом, эпидотом и кварцем. Эпидот имеется и в составе основной массы, в виде мелких пластинок, оптически отрицательный $n_g - n_p = 0{,}032$. Химический анализ этого образца, аналогично микроскопическому, показал отсутствие осадочного материала и, следовательно, приближение данной породы скорее к типу туфолавы.

Порода ближе всего по химическому составу подходит к мелафирам. Осадочные породы (метаморфические сланцы), включающие изверженные породы, обогащены кварцевыми жилами. Эти жилы, достигающие 2—3 м мощности, иногда выполняют породу по простиранию, а иногда секут ее. В жилах кварца часто присутствуют сульфиды — медный колчедан, свинцовый блеск и др. Кварц бывает часто с прожилками зеленой породы, которая под микроскопом представляет следующее: яркозеленый, слегка плеохроирующий хлорит, среди него много игольчатых, таблитчатых и неправильной формы выделений минерала, бурожелтоватого в параллельном свете и окрашенного в яркие интерференционные тона при скрещенных николях. Величина двупреломления, определявшаяся компенсатором Берека, равняется $n_g - n_p = 0.036$, резкий рельеф, $2V = -$ (измерение на Федоровском столике); по этим данным минерал — эпидот. Эпидот представляет массу мелких зернышек и довольно крупных кристаллов, заполняющих промежутки между зернами кварца.

Иногда эпидота настолько много, что жильную породу приходится называть эпидотизированным кварцитом.

Обр. № 517. Орлиная гора (зап. граница планшета 65-А). Мандельштейновый диабазовый порфирит.

Характерны крупные миндалины размером до 4—4.5 мм, выполненные иногда целиком радиально лучистым зеленым хлоритом (ряд клинохлороделисита), а иногда центральные части миндалин выполнены кальцитом, по периферии окруженным тем же хлоритом.

Хлорит, аналогичный хлориту, заполняющему миндалины, частот встречается и в основной массе в виде чешуек и мелких табличек, повидимому, первичного происхождения.

Полевой шпат представлен исключительно микролитами (от иголочек до мелко вытянутых табличек) плагиоклаза, по максимальному углу симметричного погасания относимыми к первым номерам лабрадора (№ 46—48), ∠ погасания $= +18-19°$).

Многие таблички плагиоклаза кальцинированы чаще частично, а иногда и нацело. Участками заметна эпидотизация. Основная масса — фельзитового строения. Имеется единичное сферолитовое образование халцедона (химический анализ породы № 517, стр. 129).

Порода — диабазовой магмы, несколько обогащенная кремнекислотой. Судя по соотношениям с другими породами, в частности с осадочными, затем по структурным особенностям, может быть отнесена к типу спилитов.

Порода № 701, химический анализ стр. 129 порфировой структуры минералогически представляет следующее:

Плагиоклаз ряда альбита, № 5. В некоторых вкрапленниках по трещинкам, заполненным кальцитом, заметно перемещение частей зерна относительно друг друга.

В расположении микролитов заметна участками флюидальность. Микролиты, повидимому основнее вкрапленников; у них угол симметричного погасания = — 7 — 8°. Изредка встречаются крупные миндалины, выполненные кальцитом и зеленым хлоритом. Хлорит часто заполняет промежутки между участками микролитов. Основная масса сильно хлоритизирована (частично хлорит, повидимому, первичный). Плагиоклазы довольно сильно затронуты процессами кальцитизации и хлоритизации.

Порода — альбитовый диабаз, некоторый избыток щелочей объясняется наличием полевого шпата ряда альбита.

Кроме этой группы диабазовых порфиритов, в некоторых случаях, как, напр., № 701, спилитового характера (отличающиеся отсутствием цветной составной части, наличием первичного альбита и порфировой или микролитовой структурой), имеются в ряде мест по рр. Ур и Бачат выходы и настоящих диабазов с офитовой структурой, цветными минералами и т. д.

№ 708 левого берега р. Ур близ д. Загорной. Структура офитовая. Зерна средней и мелкой величины.

Порода сильно выветрелая. Основной минеральной составной частью является плагиоклаз, очень сильно разложенный. Погасание в сеч. $\perp$ MP = — 10°, следовательно, альбит № 8 — 7 Процессы разрушения плагиоклаза сопровождаются образованием эпидота, каолина и хлорита, эпидот в виде мелких табличек и чешуек; почти бесцветный (чуть зеленовато-желтый). Оптически отрицательный. Пятнистая интерференционная окраска $N_g - N_p = 0.036$.

Первичный цветной минерал с пересекающейся спайностью — моноклинный пироксен — представлен шестигранными кристаллами, иногда сдвойникованными 2V = + 62°, $N_g$ —N в 0.026. Следовательно, авгит.

Зеленый, чуть плеохроичный хлорит, как продукт разрушения плагиоклаза и пироксенов часто покрывает их зерна тонкой пленкой.

Имеется еще несколько мелких зерен кварца, повидимому, вторичного характера и ряд буроватых (буровато-зеленоватых) пятен, представляющих железистые продукты разрушения пироксена или амфиболов.

Порода — альбитовый диабаз (габбро-диабаз).

§ 672 левого берега р. Большой Бачат. Выше д. Большой Улус. На верхушке горки (водораздел), где как-раз расположено татарское кладбище, выход диабаза (габбро-диабаза) с офитовой структурой.

Плагиоклаз вкрапленников при определении на Федоровском столике дал следующие цифры:

$$B_{1,2} \begin{cases} n_g & 77° \\ n_m & 20° \quad 2V = -76° \\ n_p & 75° \end{cases}$$

Оба n значительно > 1.54 (резкий рельеф); по этим данным может быть отнесен к лабрадору (№ 65). Другие зерна оптически отрица-

тельны, в сеч. ⊥ МР дают угол 23°, что отвечает № 40 (андезин-лабрадор) и, наконец, некоторые вкрапленники по углу погасания в сеч. ⊥ МР = —14°, могут быть отнесены к ряду альбита (№ 2—3).

Повидимому, происходит альбитизация. Авгит в параллельном свете слегка желтоватого цвета $N_g - N_p = 0.021$.

Хлорит зеленый (желтовато-зеленый), несколько плеохроичен. Как продукт разрушения полевых шпатов встречается ряд железистых пятен. В шлифе заметны трещины, выполненные серым минералом с несовершенной пересекающейся спайностью. Оптически положительный, двуосный, угол оптических осей небольшой. $N_g - N_p = 0.011$. Минерал — барит.

В промежутках между зернами основной массы встречается светлый кварц, повидимому, вторичный.

Спорадический кальцит.

Порода № 750. Д. Ур-Бедары. Холм в деревне, на котором стоит церковь. Порода почти полнокристаллической структуры (офитовой). Сильно разрушенная. Полевые шпаты почти нацело каолинизированы, присутствуют в виде таблиц, настолько сильно изменены процессами разрушения, что точное определение плагиоклаза невозможно. Только по почти прямому погасанию можно считать, что плагиоклаз кислый, ряда альбита.

На ряду с сильно разложенными альбитовыми вкрапленниками имеется несколько мелких замечательно свежих сдвойникованных пластинок плагиоклаза с углом симметричного погасания (20—23°), т. е. ряда андезина-лабрадора. Надо думать, что здесь имеется неполная альбитизация породы. Сильно разрушенный пироксен — авгит. Желтый хлорит как продукт выветривания пироксена.

Вторичная роговая обманка в виде мелких игольчатых выделений. Повидимому, некоторые зерна роговой обманки могут быть сочтены и за первичные. Они довольно сильно плеохроируют от светложелтоватого до зеленовато-желтого цвета. Имеют таблитчатую форму $Cn_g = 2°$. Пересекающаяся спайность под углом около 60°.

В районе Кемерово—Анджерка диабазы имеют широкое распространение: маршрутом был встречен ряд месторождения их.

Наиболее характерным представителем этой группы является диабаз у пос. Барзасской шахты. На берегу р. Барзас он обнажается на протяжении 50—60 м (№ 423). Весьма свежая темнозеленая порода под микроскопом представляет собой очень свежий диабаз. Структура интерсертальная. Диабаз составлен из самых разнообразных размеров зерен плагиоклаза и незначительных количеств стекла и хлорита. Идиоморфные относительно плагиоклаза кристаллы авгита имеют, большей частью, незначительные размеры, впрочем иногда достаточно большие для определения констант. Для него характерна структура песочных часов.

Плагиоклаз, местами с заметной зональностью, дает:

Наружная часть: $2V = +84°$ C $\begin{cases} n_g - 33° \\ n_m - 67° \\ n_p - 67° \end{cases}$ № 70

Внутренняя часть: $2V = +86°$ C $\begin{cases} n_g - 36° \\ n_m - 62° \\ n_p - 67° \end{cases}$ № 72

Углы погасания в зоне $\perp$ M дают идентичные результаты. Второстепенные минералы: магнетит, апатит и вторичный кальцит. Сюда относятся также № 429 (взят здесь же). (Для № 423 см. анализ на стр. 129).

К этому же типу диабазов относится порода № 459. Выходы ее, находящиеся значительно севернее предыдущих, на правом берегу р. Яя, против поселка Бароновка (Борисовка), и занимающие довольно значительную для этой плохо обнаженной местности площадь около 200 м, образуют нечто вроде порогов по Яе. Порода по внешнему виду и под микроскопом не отличима от №№ 429, 423. Константы минералов здесь не определялись.

На расстоянии полукилометра от породы 423 и 429, выше по течению Барзаса, встречены небольшие обнажения зеленовато-серых, довольно сильно выветрелых пород, которые тянутся мелкими выходами на расстоянии около полукилометра. Породы эти обнажены довольно плохо, местами представляют собой нечто вроде пластов. Под микроскопом они оказались мелкокристаллическими породами со спилитовой структурой, состоящими из очень мелкозернистой микролитовой массы и редких вкрапленников альбита. Микролитовая масса состоит из альбита № 13 (максимальный угол в зоне $\perp M = -7°$ хлорита, а также пироксена. Хлорит образует прекрасно выраженные сферолиты. Пустоты, встреченные в некоторых шлифах, выполнены хлоритом и кварцем. Изредка октаэдры магнетита. В некоторых образцах имеем типично выраженную трахитовую структуру (№ 426). Плагиоклаз вкрапленников (в № 428) $2V = 87°$.

$B_{1,2}$ $\begin{cases} n_g \ 76° \\ n_m \ 19 \\ n_p \ 80 \end{cases}$ Карлсбадский закон № 7.

По структуре, минералогическому составу и условиям залегания эти породы должны быть отнесены к группе спилитов. Сюда относятся породы №№ 425, 426, 427, 428.

Некоторого интереса заслуживают также вулканические туфы. Выходы их мы имеем на севере у поселка Яя Венедиктовская.

Макроскопически это плотная темнозеленая порода, под микроскопом же представляет собой смесь изверженного материала, пропитанного кварцем (вторичным). Основная масса имеет яркозеленый цвет.

Таблица 2

Химические анализы диабазовой формации

| | Авгит-порфирит Обр. 75 | | | Авгит-порфирит Обр. 88 | | | Спилит Обр. 81 | | | Спилит Обр. 701 | | | Диабаз (свеж.) Обр. 423 | | | Авгит-порфирит Обр. 97 | | | Порфирит-мандельштейн Обр. 517 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | вес % | эквив. | | вес % | эквив. | | вес % | эквив. | | вес % | эквив. | | вес % | эквив. | | вес % | эквив. | | вес % | эквив. | |
| $SiO_2$ | 49.03 | 879 | | 47.30 | 828 | | 48.49 | 847 | | 47.12 | | | 49.01 | 819[1] | | 53.83 | 937 | | 56.24[1] | 1.003[1] | |
| TiO | 1.76 | — | | 1.30 | — | | 1.40 | — | | 1.20 | | | 1.95 | — | | 0.84 | — | | 1.65 | 096 | |
| $Al_2O_3$ | 16.88 | 176 | | 19.49 | 199 | | 18.10 | 184 | 211 | 18.44 | | | 16.95 | 166 | | 17.38 | 176 | | 11.92 | 125 | |
| $Fe_2O_3$ | 6.03 | 041 | | 3.98 | 026 | | 4.19 | 099 | | 3.26 | | | 3.99 | 025 | | 3.09 | 020 | | 3.62 | 024 | |
| FeO | 5.72 | 085 | 217 | 7.18 | 105 | 225 | 6.74 | 099 | | 7.94 | | | 7.04 | 098 | 191 | 4.40 | 064 | | 7.92 | 118 | 1.149 |
| MnO | 0.11 | — | 338 | 0.12 | — | 385 | 0.12 | — | 405 | 0.11 | | | 0.21 | 003 | 399 | 0.16 | — | | 0.11 | 001 | 326 |
| MgO | 3.73 | 099 | | 4.92 | 128 | | 5.71 | 148 | | 4.80 | | | 5.64 | 141 | | 4.37 | 113 | | 5.38 | 114 | |
| CaO | 9.62 | 154 | | 8.16 | 152 | | 8.50 | 158 | | 6.38 | | | 8.78 | 157 | | 7.81 | 145 | | 3.28 | 063 | |
| $Na_2O$ | 2.87 | 050 | 056 | 3.62 | 061 | 065 | 2.88 | 049 | 057 | 4.97 | | | 3.04 | 049 | 059 | 3.30 | 055 | | 2.68 | 046 | 047 |
| $K_2O$ | 0.53 | 006 | | 0.40 | 004 | | 0.72 | | | 0.14 | | | 0.98 | 010 | | 1.44 | 015 | | 0.07 | 001 | |
| $H_2O$ гигр. | 0.54 | | | 0.56 | | | 0.52 | | | 0.29 | | | 1.36 | | | 0.35 | | | 0.44 | | |
| П/пр | 2.22 | | | 3.28 | | | 2.91 | | | 5.17 | | | 1.90 | | | 3.24 | | | 6.59 | | |
| $CO_2$ | 1.25 | | | — | | | — | | | — | | | — | | | — | | | — | | |
| Сумма | 100.29 | | | 100.33 | | | 100.28 | | | 99.82 | | | 100.25 | | | 100.21 | | | 99.30 | | |
| RO : $SiO_2$ | 1,82 : 4.15 | | | 2 : 3.68 | | | 2.18 : 4.01 | | | 2.1 : 4.05 | | | 2.4 : 4.8 | | | 2 : 4.78 | | | 2.47 : 6.6 | | |
| $\alpha$ | 1.72 | | | 1.47 | | | 1.55 | | | 1.6 | | | 1.6 | | | 1.91 | | | 2.44 | | |
| $\beta$ | 67.9 | | | 81.3 | | | 79.3 | | | 76.47 | | | 79.0 | | | 62.7 | | | — | | |
| $\gamma$ | 1.47 | | | 1.24 | | | 1.26 | | | 1.3 | | | 1.26 | | | 1.59 | | | — | | |
| R$_2$O : RO | 1 : 6 | | | 1 : 5.92 | | | 1 : 7.1 | | | 1 : 4 | | | 1 : 0.7 | | | 1 : 4.63 | | | 1 : 7 | | |
| Символ | $-\frac{1.82}{1.72}$ | | | $-\frac{2}{1.47}$ | | | $-\frac{2.18}{1.55}$ | | | $-\frac{2}{1}$ | | | $-\frac{2.4}{1\,6}$ | | | $-\frac{2}{1.91}$ | | | $-\frac{2.47}{2.44}$ | | |
| Аналитик. | *В. А. Егоров* | | | *В. А. Молева* | | | *В. А. Молева* | | | *В. А. Егоров* | | | *В. А. Молева* | | | *В. А. Егоров* | | | *В. А. Егоров* | | |

[1] Приведено к 100.

В ней довольно крупные кристаллы пироксена — авгита $Cn_g = 40°$ $2V + 52°$). Много хлорита, образующего хорошие сферолиты, местами белого, местами яркожелтого цвета. Многочисленные жилки и пустоты заполнены кварцем. В кварцевых полях видны ясно вторичные образования зеленой сильно плеохроичной роговой обманки. Сферолитовая структура не позволяет произвести определение констант. Повидимому, это актинолит. Может быть, что вся зеленая масса представлена также роговой обманкой (образцы № 521 и 521[1]).

Таблица 3

| | Обр. 471 | | | | Обр. 471 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вес % | Эквив. | | | Вес % | Эквив. |
| $SiO_2$ | 42.65 | 711 | | $H_2O$ | 0.36 | |
| $TiO_2$ | 0.95 | — | | $CO_2$ | 2.18 | |
| $Cr_2O_3$ | 0.12 | 002 | | п\|пр | 3.28 | |
| $Al_2O_3$ | 12.88 | 126 | 198 | Сумма | 99.82 | |
| $Fe_2O_3$ | 1.46 | 020 | | $RO : SiO_2$ | 4.4 : 4.8 | |
| FeO | 7.77 | 107 | | $\alpha$ | 1.3 | |
| MnO | 0.06 | — | 605 | $\beta$ | 111 | |
| MgO | 12.78 | 320 | | $\gamma$ | 0.9 | |
| CaO | 12.68 | 178 | | $R_2O : RO$ | 1 : 15.1 | |
| $Na_2O$ | 1.94 | 031 | 039 | Символ | $-\frac{4.4}{1.3}$ | |
| $K_2O$ | 0.71 | 007 | | | | |
| | | | | Аналитик В. А. Молева. | | |

Наконец, особняком стоит спессартитжильная крупнозернистая порода, встреченная в Кемеровском районе на берегу Яи, у поселка Орлинского, у впадения рч. Петрушки в р. Яя, до 15 м мощности жила спессартита, прорезающая осадочные породы (в этом месте известняки черного цвета). Края жилы более мелкозернистые (обр. № 469); центральная часть очень крупнозернистая (обр. № 471). Спессартит прорезан жилами кальцита.

Спессартит — полнокристаллическая порода темнозеленого цвета, состоящая из идиоморфного амфибола и плагиоклаза, местами также идиоморфного; небольшого сравнительно пироксена и второстепенных: апатита, хлорита и окислов железа. Вся порода пропитана кальцитом, который местами заполняет целые участки. Кальцит перекристаллизован. Амфибол представлен роговой обманкой $Cn_g = 21°$, $2V = -84°$; пироксен — авгитом $Cn_g = 38 — 42°$, $2V = +50°$; плагиоклаз трудно определим в виду сильной выветрелости породы и пропитанности кальцитом. Как результат многочисленных измерений имеем $2V = -81°$ до 90°. По ориентировке двойниковой оси это № 27. Светопреломление — немного выше канадского бальзама — подтверждает это. Химический анализ обр. № 471 приведен в табл. 3.

Механическим испытаниям подвергались порфириты, выходы которых имеются по левому берегу Кондомы близ пос. Усть-Тала, диабазовые туфы, огромные запасы которых залегают в правом берегу реки Большой Бачат, у впадения в нее реки Иваночкиной, и диабазы, встреченные у Барзасской шахты в двух выходах.

Все перечисленные породы могут давать высококачественный материал, но в настоящее время не разрабатываются.

Методика испытаний приводится на стр. 197.

Таблица 4

Испытание на сжатие воздушно-сухих образцов

| Порода и месторождение | Объемный вес | Временн. сопротивл. сжатию в кг/см² | Примечание |
|---|---|---|---|
| Порфирит | | | |
| Усть-Талинский Кузнецко - Прокопьевский район обр. 14 | 2.84 | 1538 | |
| | 2.85 | 2372 | |
| | 2.84 | 2012 | |
| Диабазовыв туф | | | |
| р. Бачат у устья р. Иваночкиной Ленинско-Беловский район обр. 22 | 2.79 | 2817 | Распался по трещинам |
| | 2.79 | 1751 | |
| | 2.78 | 3284 | |
| Диабаз | | | |
| Барзасский, Кемерово-Щегловский район обр. 423 | 2.82 | 3278 | |
| | 2.82 | 3200 | |
| | 2.83 | 3190 | |

Таблица 5

Испытание на сжатие водонасыщенных образцов

| Порода и месторождение | Водонасыщенность в % % | Объемный вес | Временн. сопротивл. в кг/см² | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | 0.06 | 2.88 | 2036 | |
| Порфирит — Усть-Талинский, Кузнецко - Прокопьевский район обр. 14 | 0.07 | 2.86 | 2300 | |
| | 0.09 | 2.84 | 1959 | |
| | 0.10 | 2.84 | 2576 | |
| Диабазовый туф — р. Бачат у устья р Иваночкиной, Ленинско - Бачатский район обр. 22 | 0.43 | 2.73 | 2684 | |
| | 0.25 | 2.77 | 2342 | |
| | 0.28 | 2.76 | 2540 | |
| Диабаз — Барзасский, Кемерово-Щегловский район обр. 423 | 0.03 | 2.87 | 3082 | |
| | 0.06 | 2.83 | 3016 | |
| | 0.08 | 2.83 | 2051 | |

Таблица 6

**Испытание на сжатие образцов после замораживания**

| Порода и месторождение | Объемный вес | Временн сопротивл. сжатия в кг/см² | Примечание |
|---|---|---|---|
| Порфирит—Усть-Талинский, Кузницко-Прокопьевский районы обр. 14 . . . . . | 2.83 | 2352 | Отбит угол |
| | 2.83 | 2328 | |
| | 2.83 | 2646 | |
| | 2.83 | 2570 | |
| Диабазовый туф—р. Бачат у устья р. Иваночкиной, Ленинско-Беловский район обр. 22 | 2.80 | 2181 | |
| | 2.78 | 2470 | |
| | 2.79 | 2195 | |
| Диабаз—Барзасский, Кемерово-Щегловский район обр. 423 . . . . . | 2.81 | 2347 | |
| | 2.83 | 2600 | |
| | 2.85 | 3058 | |

Таблица 7

**Испытание на истирание**

| Порода и месторождение | Ориентировка | Обмер | Площадь в см² | Высота в см² | Объем в см³ | Вес в г | Объемный вес | Потери при истирании в г | | | | | Потери при истир. в г/см² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | I | II | III | IV | Сред. | |
| Порфирит — Усть-Талинский, Кузнецко-Прокофьевский район . | — | 4.95×4,96 | 24.55 | 4.97 | 122.01 | 347.2 | 2.84 | 11.1 | 7.9 | 6.9 | — | 7.4 | 0.30 |
| | — | 4.92×4.90 | 24.11 | 4.90 | 118.14 | 335,1 | 2.84 | 10.4 | 9.1 | — | — | 9.8 | 0.41 |
| Диабаз — Барзасский, Кемерово-Щегловский район . . . . . | — | 4.80×4.86 | 23.14 | 4.80 | 110.61 | 308.65 | 2.79 | 16.3 | 15.1 | — | — | 15.7 | 0.68 |
| | — | 5.02×5.04 | 25.30 | 5.02 | 127.01 | 359,7 | 2.83 | 15.5 | 14.5 | — | — | 15.0 | 0.59 |

## ПЕСЧАНИКИ

Песчаники пользуются наиболее широким распространением среди всех остальных пород осадочных толщ Кузбасса.

Как по внешнему облику, так и по своим структурным особенностям эти породы чрезвычайно разнообразны. Среди них могут быть прослежены все разности, начиная от тонкозернистых до грубозернистых и даже конгломератовидных. Часто в пределах одного и того же

месторождения удается констатировать песчаники, различные по величине зерен, причем переход мелкозернистой разности в грубозернистую, или наоборот совершается постепенно. Нередко увеличение крупности зерна приводит к образованию прослоек конгломерата, которые в таких случаях должны рассматриваться не как самостоятельные горизонты, а лишь как местное видоизменение песчаников.

В отношении зернового состава песчаники в значительной мере однообразны. Чистых кварцевых песчаников мы не встречаем; обычно они имеют значительную примесь полевых шпатов, содержание которых доходит иногда до 50% от общего количества зерен. Полевые шпаты представлены плагиоклазами ряда альбита спорадически, наблюдаются, более основные и лишь в некоторых песчаниках встречаются ортоклаз и микроклин, да и то в незначительном количестве. Полевые шпаты как правило сильно изменены процессами выветривания, причем продуктами разрушения являются, главным образом, глинистые вещества и серицит.

Кроме кварца и полевого шпата, главнейших компонентов в зерновом составе песчаников, некоторую роль иногда играют зерна роговика и окатанные мелкие обломки основных изверженных пород типа диабазов и порфиритов, достигающие в некоторых разностях положения существенной составной части.

Что касается вторичных минералов, то в значительном количестве наблюдаются слюды—мусковит и серицит и хлорит. Последний содержится иногда в значительных количествах и придает породе характерный зеленоватый оттенок. Кроме того, поры и пустоты песчаников часто бывают выполненными кальцитом и халцедоном. В некоторых разностях наблюдаются скопления, обычно мелкие, рудных минералов, из них часто пирит и лимонит.

Песчаники угленосной толщи характеризуются значительным содержанием углистых веществ, причем последние распределяются в породе не всегда одинаково.

В некоторых случаях они представлены вполне заметными макроскопически включениями, концентрирующимися в отдельных участках пласта, иногда же обнаруживаются только микроскопически в виде мелкой угольной пыли, равномерно распределенной в породе. Накопление углистых частиц особенно характерно для песчаников свиты $H_2$, в которых углистые включения довольно крупные и иногда резко заметны на плоскостях напластования.

Форма зерен в песчаниках обычно неправильная, что стоит в связи с их незначительной величиной. В большинстве песчаников размеры поперечника зерен колеблются от 0.1 мм до 0.4 мм, а это ставит уже некоторый предел окатыванию, так как мелкие песчинки могут переноситься водой во взвешенном состоянии. В разностях с крупными зернами, достигающими 1 мм в поперечнике, степень окатанности значительна.

В песчаниках, подвергшихся сильным дислокациям, наблюдается некоторая метаморфизация, выражающаяся в уплотнении цемента и обогащении его серицитом.

В главной же массе породы процессами метаморфизации не захвачены. Они сохраняют первоначальную структуру и обогащаются вторичными минеральными образованиями лишь за счет выделения из водных растворов и путем разрушения первичных составных частей.

По характеру цемента песчаники сильно отличаются друг от друга. Среди них сравнительно редко встречаются разности с чисто известковым, глинистым или хлоритовым цементом, обычно же он смешанный; глинисто-известковый, кварцево-железистый, глинисто-роговиковый и т. д., причем соотношение между составными частями цемента сильно варьирует, а также различен характер связи его с зерновой частью породы и количественное соотношение с последней.

Что касается внешних признаков песчаников, в первую очередь окраски, которая в конечном счете является функцией условий образования породы, понимая под последними всю совокупность факторов, определяющих возникновение данного образования и его дальнейшее изменение, то и здесь можно наблюдать чрезвычайное разнообразие. В девоне преобладающим цветом песчаника является красный, хотя в значительном количестве встречаются серые, розоватые и желтые разности. В нижнем карбоне значительное распространение имеют зеленые и темносерые песчаники. Что же касается угленосной толщи, то здесь преобладающим цветом являются желтовато-зеленые и синевато-серые тона, конечно, в разностях более или менее свежих Выветрелые песчаники окрашены как правило в бурые или коричневые цвета.

Из других внешних признаков заслуживает внимания отдельность песчаников. Эта особенность, помимо чисто теоретического интереса, имеет также существенное практическое значение, так как наличие выгодно распространяющихся трещин отдельности в случае разработки породы значительно облегчает выемку крупных монолитов камня и тем самым способствует увеличению эффективности разработок каждого данного месторождения.

В песчаниках, пластующихся спокойно, с малыми углами наклона обычно отчетливо выражены две системы трещин отдельности, пересекающиеся под углом, близким к 90°. В сильно же наклонных и интенсивно смятых пластах ориентировка трещин по большей части неправильна, что приводит к образованию в малослоистых песчаниках полиэдрической отдельности, а в некоторых случаях к каравайной. Обычно же наблюдается отдельность уплощенной плитообразной формы.

В зависимости от состава зерен, характера цемента, а также способа сочетания последнего с зернами в пределах группы песчаников

можно установить ряд более мелких подразделений. Однако необходимо оговориться, что такое подразделение является в значительной мере условным, ибо в действительности мы отнюдь не имеем резко обособленных подгрупп, а наблюдаем постепенные переходы между ними, и, кроме того, через ряд промежуточных образований песчаники переходят в существенно иные породы—глинистые сланцы и известняки.

Представители группы песчаников в Кузнецком районе распространены очень широко. Они залегают обычно совместно с глинистыми и песчанистыми сланцами, реже с известняками. В отдельных случаях мощность пластов песчаника достигает 20—25 м, но как правило наблюдаются группы маломощных пластов от 5 до 10 м, а иногда и того менее, разделенные прослоями других пород. Обычно залегание песчаников крутое, нередко совместно с окружающими породами они смяты в складки и разбиты сбросами и только в сравнительно редких случаях, преимущественно на южной окраине района, можно наблюдать сравнительно спокойное залегание этих пород с небольшими углами наклона. По характеру цемента, являющемуся наиболее удобным систематическим признаком, песчаники данного района могут быть разбиты на следующие группы:

1. Песчаники с глинистым цементом.
2. Песчаники с глинисто-известковистым цементом.
3. Песчаники с известковистым цементом.
4. Окварцованные песчаники.
5. Песчаники с глинисто-кварцево-железистым цементом.
6. Конгломератовидные песчаники.

### Песчаники с глинистым цементом

Среди этой условно выделяемой группы могут быть установлены постепенные переходы от разностей с крупными зернами к образцам мелкозернистым. По составу зерен и цемента они в значительной мере единообразны, и разница между представителями отдельных горизонтов заключается, главным образом, в относительном количестве отдельных компонентов зернового состава, в соотношении зерен к цементу и в способе распределения последнего. Составными элементами зерновой части в качестве первичных образований являются: кварц, полевой шпат, роговик и очень часто мелкие обломки основных изверженных пород, а также редкие пластинки слюды. В качестве вторичных образований наблюдаются: хлорит, серицит, кальцит, лимонит. Цемент контактный базальный и поровый. Песчаники этой группы сравнительно легко поддаются выветриванию, которое нередко приводит породу к полному ее разрушению с образованием песка. Обычно выветриванием захвачены верхние участки пластов, с глубиною же камень более

свежий. В корке выветривания в значительной степени накапливаются окислы железа и хлорит, отчего она приобретает желтовато-бурый цвет.

Несмотря на ряд сходных черт, песчаники этой подгруппы в зависимости от возраста все же имеют некоторые характерные отличия. Так, девонские песчаники имеют красноватый цвет, обусловленный распределением среди цемента окислов железа, помогающий в поле отличать породы этого возраста от более молодых.

Среди песчаников нижнего карбона наиболее часты явления метаморфизации, которые приводят к обогащению цемента серицитом. Кроме того, очень часто в цементе этих песчаников накопляется хлорит, причем в таком значительном количестве, что можно уже говорить о хлоритовом цементе. Что касается угленосной толщи, то при всем сходстве внешнего облика песчаников, связанных с этой толщей, представители свиты $H_2$ характеризуются большим содержанием углистых веществ. Через обогащение цемента кальцитом осуществляется переход к песчаникам с глинисто-известковым цементом.

### Песчаники с глинисто-известковым цементом

Песчаники этой подгруппы значительным распространеннем не пользуются. Хотя они и ветречаются в отложениях всех возрастов, представленных в районе, но доля участия их здесь гораздо меньше, чем представителей первой подгруппы.

Зерновой состав обычный, т. е. кварц, полевые шпаты, роговик, обломки эффузивных пород, слюды, хлорит, кальцит и рудные выделения, причем количественно соотношения между отдельными минералами сильно вариируют. Степень выветрелости различная, что обусловлено, в основном, величиною зерен и отношением их к цементу, с одной стороны, и характером минерального состава, с другой. Как правило, песчаники мелкозернистые, содержащие незначительное количество полевого шпата, более плотные и свежие, а следовательно, и более прочные, чем разности с крупным зерном и значительным содержанием полевых шпатов.

Что касается характера цемента, то он по своему сложению то однороден, то состоит из отдельных участков глинистого и пзвесткового вещества, причем иногда участки, сложенные известью, в значительной мере перекристаллизованы. Это в особенности характерно для песчаников нижнего карбона и девона. В отдельных случаях цемент преобладает количественно над зернами, являясь, таким образом. базальным, обычно же его немного, и он распределен в виде тонкой пленки, спаивающей зерна в одно целое; иногда же цемент заполняет только поры породы, а зерна непосредственно контактируют друг с другом.

Песчаники этой подгруппы представлены в некоторых случаях мощными пластами, имеют однородное сложение по всей толще и являются вследствие этого прекрасным строительным материалом тем более, что и технические свойства их высокие.

Такого рода пласты наблюдаются в районе с. Прокопьевского в Зенковском и Тырганском месторождениях; они относятся по возрасту к верхам нижнего карбона, где образуют более или менее самостоятельные горизонты. Широко они представлены также в Куртуковском месторождении, расположенном по правому берегу реки Кондомы, против деревни Куртуково, будучи подчинены здесь отложениям свиты $H_2$. Мощность отдельных пластов данного песчаника достигает иногда 10 м. Кроме того, ряд пластов, менее значительных, наблюдается среди отложений девона по правому берегу р. Кондомы в окрестностях с. Кузедеевского и, наконец, мы встречаем представителей этой подгруппы среди отложений свиты $H_1$ в районе пос. Араличево, по правому и левому берегу р. Абы.

Химический анализ одного из таких песчаников из отложений свиты $H_2$ (Куртуковское месторождение), произведенный Е. Свержинской, показывает следующее содержание в нем главнейших окислов.

Обр. № 184 (технич. обр. № 5)

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 74.64% |
| $TiO$ | 0.28 |
| $Al_2O_3$ | 8.53 |
| $Fe_2O_3$ | 2.15 |
| $CaO$ | 4.19 |
| $MgO$ | 0.46 |
| П/пр. | 4.48 |
| $H_2O$ | 0.32 |
| | 95.05 |

## Песчаники с известковистым цементом

Характерной особенностью песчаников этой подгруппы является сравнительная чистота и однородность цементирующего вещества. Этот известковистый цемент обычно представляется то в виде плотной массы, выполняющей промежутки между зернами, то в виде частично перекристаллизованного базиса, среди которого располагаются зерна. Песчаники с частично перекристаллизованным цементом чаще всего наблюдаются среди отложений девона и нижнего карбона.

В отношении зернового состава и структурных особенностей наблюдается полная аналогия с предыдущими подгруппами.

Среди других осадочных образований района песчаники этой подгруппы занимают подчиненное положение и обнаруживаются в виде немногочисленных пластов, правда, иногда довольно мощных—до 6 и более метров.

В ряде случаев цементирующее вещество содержится в таком значительном количестве, что порода приобретает промежуточный характер между известняками и песчаниками. С представителями таких промежуточных типов мы встречаемся в районе д. Зенково, где по гребню имеющейся здесь возвышенности, сложенной нижнекарбоновыми отложениями, выступает порода, макроскопически очень похожая на известняк, но по микроскопическому исследованию оказывающаяся песчаником с очень большим содержанием извести в качестве цемента. Аналогичный состав обнаруживается и у некоторых пород, обнаженных по левому берегу Кондомы ниже аила Кузедеевского. Здесь наблюдается значительная толща слабо наклонных пластов песчаников и известняков, чередующихся между собою, причем некоторые из пластов оказываются такого рода промежуточными образованиями.

Для иллюстрации химического состава этих промежуточных пород можно привести анализ, проделанный Е. Свержинской для образца № 138 из отложений нижнего карбона в 1 км ниже аила Кузедеевского, на левом берегу р. Кондомы. Он показывает следующее:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 37.39% |
| $Al_2O_3$ | 2.13 |
| $Fe_2O_3$ | 0.88 |
| CaO | 28.32 |
| MgO | 1.46 |
| П/пр. | 23.05 |
| $H_2O$ | 0.19 |
| | 93.42 |

Данная порода ни в коем случае не может считаться окварцованным известняком, которые, кстати сказать, широко распространены в нижнем карбоне, так как кварц в ней содержится не в виде вторичных выделений, а имеет форму слегка окатанных зерен, довольно многочисленных, что говорит за его первичное происхождение. Кроме того, в качестве зерен содержится и полевой шпат, наличие которого в незначительных количествах можно предполагать и на основании данных анализа, показывающих некоторое содержание глинозема и, повидимому, значительное щелочей, так как до 100% остается еще 6.58%. Повидимому, эта порода образовалась в условиях прибрежных, где возможно одновременное выпадение обломочных материалов псаммитового типа и известковых веществ. Наличие ряда пластов такого состава среди отложений нижнего карбона указывает на ряд колебаний уровня морского бассейна, имевших место в течение этого геологического отрезка времени.

### Окварцованные песчаники

Наиболее широко эта группа представлена среди девонских отложений, хотя по отношению к другим песчаникам наблюдается в подавляюще малом количестве.

Характерной особенностью этих пород является значительное выделение кварца в цементе, который нередко в виде водянопрозрачной каймы нарастает на первичные зерна. Оптическая ориентировка зерен и вновь наросшей каемки одинакова, и последняя обнаруживается лишь благодаря своей прозрачности и отсутствию включений. Нарастание кварца приводит к общему увеличению зерновой поверхности, что способствует увеличению прочности породы, так как песчаник, во-первых, приобретает сливной характер, а во-вторых, вследствие неравномерности нарастания зерна приобретают зазубренные очертания и как бы переплетаются друг с другом.

По структурным особенностям эти песчаники приближаются к кварцитам, но по составу несколько от них отличаются. Они содержат значительную примесь полевых шпатов, и, кроме того, цемент их в значительной мере загрязнен глинистыми веществами, среди которых иногда в значительном количестве наблюдается серицит. Поэтому правильнее назвать их окварцованными песчаниками.

Вообще характер зернового состава данных пород аналогичен песчаникам предыдущих подгрупп.

Пласты окварцованных песчаников обычно имеют незначительную мощность, от 2—4 м и наблюдаются по правому берегу Кондомы, против с. Кузедеевского, где выемкой железной дороги вскрыта значительная толща девонских отложений. Обнаруживаются также они в обрывистом правом коренном склоне долины р. Кондомы против поселка Берегового. Возраст их здесь также девонский.

Химический анализ девонского окварцованного песчаника обр. № 101 из каменоломни, расположенной в 1 км к NW от улуса Подкатунь, проделанный Е. Свержинской, показывает следующее:

| | В процентах |
|---|---|
| $SiO_2$ | 79.80 |
| $TiO_2$ | 0.23 |
| $Al_2O_3$ | 10.61 |
| $Fe_2O_3$ | 1.42 |
| $CaO$ | 0.46 |
| $MgO$ | 0.08 |
| П/пр. | 0.73 |
| Гигр. $H_2O$ | 0.26 |
| | 93.59 |

Микроскопическое исследование обнаруживает, что данный песчаник содержит значительное количество полевых шпатов, что и находит свое отражение в данных анализа, которые показывают значительное содержание глинозема. Что касается других окислов, то их роль незначительна. Следовательно, песчаник по характеру своего цемента

является в значительной мере кварцевым, по структурным же особенностям он приближается к кварцитам.

В качестве представителей нижнего карбона мы встречаем окварцеванные песчаники в Зенковском месторождении, где они представлены пластом около 8 м мощности. Имея характерную роговиковую структуру цемента, этот песчаник довольно сильно загрязнен глинистыми веществами.

Песчаник Зенковского месторождения, по анализу Е. Свержинской показывает такое содержание главнейших окислов:

| | В процентах |
|---|---|
| $SiO_2$ | 75.71 |
| $TiO_2$ | 0.30 |
| $Al_2O_3$ | 12.05 |
| $Fe_2O_3$ | 2.35 |
| CaO | 0.68 |
| MgO | 0.42 |
| П/пр. | 1.86 |
| Гигр. $H_2O$ | 0.47 |
| | 93.84 |

Эта порода содержит несколько большее количество глинозема, железа, кальция и магния, чем предыдущий девонский песчаник, что и обусловливает значительное загрязнение ее цемента глинистым веществом.

### Песчаники с глинисто-кварцево-железистым цементом

Обычно окислы железа входят в состав многих песчаников, но в качестве существенной составной части цемента они наблюдаются сравнительно редко. Поэтому песчаники с глинисто-кварцево-железистым цементом имеют незначительное распространение. Они приурочены, главным образом, к отложениям девона и значительно реже встречаются в нижнем карбоне и среди пород угленосной толщи. Пласты слагаемые этими породами, немногочисленны и как правило маломощны. Зерновой состав аналогичен предыдущим подгруппам. Цемент обычно равномерно пропитан окислами железа, но в некоторых случаях наблюдаются скопления этих окислов в отдельных участках породы и притом столь значительные, что они образуют выделения, хорошо заметные невооруженным глазом.

Макроскопически эти песчаники представляются красноватыми или бурокоричневыми, что обусловлено значительным содержанием железа. В зависимости от характера зернового состава и структурных особенностей степень выветрелости этих пород различная. И здесь, так же как и в других группах, крупнозернистые разности разрушены как правило сильнее, чем мелкозернистые. В некоторых случаях раз-

рушение приводит к образованию рыхлых прослоек интенсивного желтого цвета, в значительной мере состоящих из охристого вещества. Вследствие значительной выветрелости представители данной подгруппы не могут быть использованными в качестве строительного камня.

### Конгломератовидные песчаники

Эти породы обычно не образуют самостоятельных горизонтов, а представляют собой местные видоизменения песчаников, постепенно переходя в последние. Они образуют линзообразные включения и прослойки среди песчаников различных возрастов. Размер зерен сильно вариирует—иногда поперечник доходит до 1 см и более, и в таких случаях порода приобретает типичный конгломератовидный облик. В составе зерновой части преобладают темный кремень и белый кварц, но существенную часть составляют также обломки эффузивных основных пород. Цемент обычно песчанистого сложения. Большого развития представители этой подгруппы не имеют.

В Ленинско-Беловском районе обломочные породы, представленные песчаниками и реже конгломератами, встречаются, начиная с девона и кончая самыми молодыми членами стратиграфической колонки. На примере песчаников и конгломератов Ленинско-Беловского района можно наблюдать, что зерновой и цементный составы песчаников разного возраста в довольно заметной степени варьируют: отдельные минералы, их форма, величина, количественные взаимоотношения между собой, затем характер цемента и его количественное взаимоотношение с зерновым составом настолько изменчивы и имеют ряд переходов не только по отдельным толщам, но часто даже в породах одного обнажения, что мы можем наблюдать песчаники с глинисто-кварцевым, хлоритово-известковым и т. п. цементом.

### Песчаники с известковым цементом

К этим песчаникам могут быть отнесены, как различные горизонты свит $H_3$—$H_4$ и $H_1$, так и карбонового возраста. Как характерные для верхней пачки слоев свиты $H_3$—$H_4$ можно описать песчаники изобнажения близ села Байкаим. Плотный серый песчаник с известковым цементом может браться штучный камень до 1 м величиной. По трещинам становится желтым и довольно рыхлым. Видимая мощность 2 м. Минеральный состав представлен кварцем в виде хорошо окатанных зерен, небольшим количеством плагиоклаза ряда альбита, единичными зернами микроклина и как продуктом разрушения—серицитом. Много роговика (микрозернистая масса, иногда переходящая в халцедон) в виде округлых зерен, которые иногда создают подобие цемента. Цемент известковый, иногда хорошо закристаллизованные участки. Главные компоненты—роговик и известковый цемент, затем кварц и остальные минералы. При выветри-

вании, как показал более верхний пласт, эти песчаники превращаются в желтые песчаники, внутри которых имеются линзы серого (синяк), мощностью $1^1/_2$ м. Минералогически аналогичен предыдущему и лишь цемент носит смешанный известково-глинистый характер.

При исследовании песчаников с известковым цементом для этой верхней части свиты $H_3 — H_4$ видим, что эти песчаники содержат довольно большое количество углистых остатков. Залегают пластами сравнительно небольшой мощности. Петрографически для песчаников характерно малое количество окатанного кварца и плагиоклаза и наоборот, большое количество зерен окатанных и неправильной формы, состоящих из мелкозернистого аггрегата точечных кристалликов кварца (халцедон) и полевого шпата. Эти зерна должны быть отнесены за счет разрушения роговиковой породы. Цемент известковый. Главные компоненты обычно—роговик и цемент.

Песчаники с известковым цементом более нижней пачки пластов (от Серебренниковского до Болдыревского угольных пластов) имеют некоторые особенности, поэтому приводим данные по изучению этих песчаников, обнажающихся близ г. Ленинска.

Этот песчаник, по местному названию синяк, залегает пластами имеющими своеобразную отдельность в виде линзовидных глыб. Песчаник обычно плотный, серовато-зеленоватого цвета, идет как строительный камень. Минералогически зерновой состав представлен кварцем, изредка полевым шпатом, отдельными зернами цветного минерала, обычно нацело превращенными в бурые окислы железа. Главным компонентом опять же являются зерна роговика. Выделенные зерна роговика исследовались иммерзионным методом, причем показатель преломления оказался равен 1.541, что стоит близко к халцедону и к кварцу. Цемент песчаника известковый, плагиоклаз—ряда альбита. Песчаник был подвергнут дезинтеграции посредством обработки соляной кислотой. Из полученной рыхлой породы был произведен механический анализ и жидкостью удельного веса 2,8 была выделена тяжелая минеральная фракция, которая составила 0,72% от всей массы породы.

Минералогический состав тяжелой фракции следующий:

| | В процентах |
|---|---|
| Циркон . . . . . | 60 |
| Турмалин . . . . . | 30 |
| Магнетит . . . . . | 10 |

Механический состав зерновой части песчаника определялся по комбинированному методу Сабанина-Робинзона и выразился следующими цифрами:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Фракция . . . . . | 0,5 | —0.25 | = 0.04% |
| „ . . . . . | 0.25 | —0.05 | = 79.43 „ |
| „ . . . . . | 0.05 | —0.01 | = 10.4 „ |
| „ . . . . . | 0.01 | —0.005 | = 5.1 „ |

| | | |
|---|---|---|
| Фракция . . . . . | 0.005—0.001 = | 1.92% |
| » . . . . . | >0.001 = | 3.11% |
| » . . . . . | $HH_2O$ 105° = | 6.72 |

Этот же образец песчаника был подвергнут химическому анализу (см. табл. анализов, обр. 48—стр. 151).

В химическом составе обращает на себя внимание большое содержание окиси кальция и потеря при прокаливании, что надо отнести за счет известкового цемента.

Закончив обзор песчаников с известковым цементом для свиты $H_3$—$H_4$, литологические различия отдельных горизонтов и общую характеристику свиты можно представить следующим образом.

Для минералогического состава основными компонентами являются: 1. Кварц—обычно в средней степени окатанности, иногда плохой, зерна часто загрязнены окислами железа, иногда наблюдаются деформации, выразившиеся в волнистом погасании зерен. По оптическим данным за исключением сказанного никаких аномалий обнаружено не было. Является главной составной частью. 2. Полевой шпат—количественно является менее значительной по сравнению с кварцем составной частью, но в некоторых разностях представляет существенную, затемняющую все остальные компоненты часть. Обычно представлен плагиоклазом ряда альбита (по определению угла $n_p$ с M в сечении $\perp$ MP и показателю преломления).

Иногда, как в песчаниках близ д. Байкаим, встречается ортоклаз. Кроме плагиоклаза обычно в небольшом количестве присутствуют зерна микроклина с характерный микроклиновой решеткой. Зерна полевого шпата обычно плохой степени окатанности и довольно сильно изменены вторичными процессами. 3. Зерна роговика (микрозернистый аггрегат кварца и иногда полевого шпата) иногда служит и цементом заполняя промежутки между зернами. Количественно играет большую роль. 4. Зерна халцедона, состоящие из мелких округлых табличек, налегающих друг на друга и гаснущих разновременно. В некоторых зернах заметны как бы переходные ступени от микрозернистой массы зерен роговика к кристаллическим аггрегатам халцедона. Отсюда для некоторых участков песчаников можно, повидимому, предполагать образование халцедона путем перекристаллизации микрозернистой массы роговика. 5. В разностях песчаника, богатых известковым цементом, обычно довольно много зерен кальцита, иногда достигающих крупных размеров.

Сравнивая отложения $H_3$—$H_4$ между собой, можно заметить большое однообразие качественного состава пород (песчаников, главным образом), слагающих эту свиту. И только по количественным соотношениям отдельных минералов замечается некоторая разница в отложениях ниже Болдыревского уч. пласта между Болдыревским и Серебренниковским и выше Серебренниковского до Снедковского, причем

эти различия характерны именно для всей толщи песчаников, в то время как другие отличительные признаки, как то цемент, структура, в общем, однообразные, часто испытывают отклонения по отдельным пластам в пределах этих пачек отложения.

Для свиты $H_1$ наиболее ценные в техническом отношении песчаники представлены преимущественно песчаниками с известковым цементом; как пример можно привести песчаники Шестаковского карьера.

Зерна обычно средней степени окатанности, чаще даже плохой. Размеры в среднем до 0.15 мм. Все песчаники с большим или меньшим содержанием полевого шпата, представленного альбитом. Везде большое содержание зерен роговика. В некоторых разностях в виде единичны зерен встречается биотит, почти во всех образцах обнаружено небольшое количество вторичной роговой обманки. По характеру цемента намечаются различия как в смысле соотношений площади, занимаемой цементом и зерновой частью, так и самого вещества цемента, причем эти различия не приурочены к каким-нибудь определенным отделам свиты, а наблюдаются в отдельных слоях одного и того же обнажения. Например, обр. 8 технич. из Шестаковского карьера, представляющий кварцево-полевошпатово-роговиковый песчаник с хорошо перекристаллизованным известковым цементом, а обр. 401/8 оттуда же, по зерновому составу аналогичный, имеет хлоритовый цемент, причем количественно последний играет незначительную роль, протягиваясь и окружая узенькими полосками составляющие зерна песчаника.

Сравнивая песчаники свиты $H_1$ и $H_3$—$H_4$, видим, что коренных различий в отношении литологического состава они не имеют, надо лишь отметить, что для свиты $H_1$ характерны более чистые разности цемента—лучше выкристаллизованный, хлоритовый и известковый, в то время как в песчаниках Ленинского района (свита $H_3$—$H_4$) преобладают разности с неоднородным цементом и иногда неясным его характером.

В отношении минералогического состава для пород свиты $H_1$ надо отметить наличие цветной составной части (роговая обманка, биотит), в породах свиты $H_3$—$H_4$ они как правило отсутствуют.

С чисто известковым цементом имеются песчаники и среди нижнекаменноугольных коренных отложений ($C_1^1$), обычно они плотные, желтовато-серого цвета, часто содержат фауну брахиопод, но выходы их незначительны и практического значения не имеют. Микроскопически они представляют среднезернистые и мелкозернистые песчаники, состоящие из окатанных зерен кварца и полевого шпата (плагиоклаза). Цемент известковый, часто в виде кристаллической массы. Зерна кварца иногда неправильных очертаний, заметно вторичное нарастание. Песчаники № 410 и 759 по р. Ур отличаются присутствием ортоклаза и микроклина с известковым цементом.

Песчаники с известковым цементом—это наиболее распространенная разность обломочных пород Ленинско-Беловского района. Но, как видно

из вышеописанного, внутри этой группы в зависимости от положения стратиграфической колонки, затем в зависимости от территориального признака, имеется ряд вариаций, отклонений как в отношении минералогического состава, так и в отношении цемента.

### Песчаники с хлоритовым цементом

Песчаники с чисто хлоритовым цементом среди пород Ленинско-Беловского района чрезвычайно редки. Единственный случай такого песчаника—это пласт, сравнительно небольшой мощности в обнажении Шестаковского карьера. По зерновому составу песчаник, преимущественно, кварцево-полевошпатовый со значительным содержанием зерен роговика. В виде единичных зерен встречается биотит и как постоянная составная часть небольшое количество уралитовой роговой обманки. Цемент, представленный хлоритовым веществом зеленого цвета, при скрещенных николях с аномальной темнофиолетовой интерференционной окраской, количественно играет незначительную роль. Он протягивается и окружает зерна в виде узеньких полосок. Помимо чистых разностей песчаников с хлоритовым цементом среди наших пород встречаются песчаники со смешанным цементом. Характерным примером в этом отношении являются песчаники Сагарлыкского карьера, которые при сходстве минералогического состава с другими песчаниками обладают глинисто-хлоритовым цементом; хлоритовое вещество в составе цемента играет подчиненную роль. В связи с преобладанием глинистого цемента в сагарлыкских песчаниках последние, повидимому, обладают меньшей прочностью, чем хотя бы песчаники Шестаковского карьера с известковым цементом.

### Песчаники с глинистым цементом

Песчаники с таким цементом в виде чистых разностей встречаются часто в отдельных пластах среди толщи песчаников с другим цементом. По минералогическому составу мало отличаются от песчаников с другим цементом, представляя тот же комплекс. Затем, как обстоятельство важное с практической стороны, надо отметить, что эти песчаники, обычно желтого цвета, состоят из минералов, довольно сильно затронутых процессами выветривания. Песчаники—преимущественно кварцево-полевошпатовые с спорадическими зернами роговой обманки. Полевые шпаты и роговая обманка сильно изменены—пелитизированы и хлоритизированы. Изредка встречается кальцит, гематит и зернышки микролитовой породы (альбитовый диабаз). Такие песчаники, как показали испытания, дают небольшие цифры механической прочности. Учитывая эти особенности, а также то, что как среди песчаников $H_3$ и $H_4$, так и среди песчаников свиты $H_1$ довольно часто встречаются желтые песчаники с глинистым цементом, обычно при этом

обладающие слабой прочностью, можно считать, что цемент у них вторичный. Это же подтверждается такими данными: они часто составляют пласты, залегающие непосредственно у дневной поверхности; затем, при изучении песчаников с известковым цементом в окрестностях г. Ленинска, носящие местное название „синяк", подмечено, что этот „синяк" близ трещин отдельностей и по плоскостям слоистости выветривается, давая более слабую корку буровато-желтого цвета, по характеру зерен и цемента аналогичную вышеуказанным песчаникам. Это и ряд других фактов позволяет высказать соображение, что в ряде случаев желтые песчаники свиты $H_1$ представляют кору выветривания.

### Песчаники с известково-хлоритовым цементом

Песчаники с этим цементом выделяются потому, что они довольно характерны для нижнедевонских отложений. Прежде чем описать эти песчаники, нужно отметить, что их цемент обычно бывает обогащен окислами железа.

Несмотря на то, что песчаники встречаются во многих местах района работ, иногда значительно удаленных друг от друга, их вещественный состав и комплекс по отдельным пластам довольно хорошо выдерживается.

Песчаники, выходящие близ Орлиной горы, представлены крупнозернистыми разностями (с величиной зерна в 0.5 мм и более). Зерна плохо окатаны. Главными компонентами минерального состава являются полевой шпат—плагиоклаз ряда альбита ($\perp$ МР = 10 — 11°, т. е. № 4—5), кварц, роговик; местами роговиковая масса переходит в участки более крупнозернистого халцедонового аггрегата; затем крупные зерна кальцита и кусочки породы микролитового строения, иногда среди них заметны зерна плагиоклаза и другой генерации (вкрапленники)—плагиоклаз также ряда альбита, основная масса микролитовых кусочков часто содержит много мельчайших рудных зерен и обычно хлоритизирована. По этим данным, очевидно, имеем здесь туфовый материал диабазовых пород, повидимому, уже переотложенный, подвергнувшийся переносу. Цемент хлоритовый, участками известковый. Изредка остатки организмов (фосф.-кальц. скелеты—рыбы).

Песчаники по правому берегу р. Ур ниже д. Пестеревой сходны с только-что описанными. Носят такой же аркозовый облик. В них заметна значительная серитизация полевого шпата. Окатанность также плохая.

Несколько отличаются песчаники 250 и 269, в них иногда имеем значительное содержание кварца. Довольно много цветных минералов как в составе песчинок (моноклинный пироксен), так и в виде новообразований, связанных с процессом метаморфизма (эпидот). Цемент участками известковый, участками хлоритовый (чаще последний).

Хороших обнажений песчаников не было встречено, поэтому говорить о мощности отдельных пластов трудно. Разности песчаника более крупнозернистые и с глинистым цементом довольно сильно затронуты процессами выветривания. С известковым цементом и мелкозернистые более прочные.

Сравнивая нижнедевонские песчаники как с песчаниками угленосных свит, так и с нижними каменноугольными, замечаем довольно крупные отличия по зерновому составу, характеру этих зерен (величина, окатанность и т. д.) и по цементу. Эти различия достаточно постоянно выдерживаются как в горизонтальном протяжении отложений отдельных свит, так и в их вертикальном разрезе.

Нижнедевонские песчаники можно характеризовать как состоящие преимущественно из туфового материала, в то время как в составе песчаников угленосных свит, так и морских нижнекаменноугольных отложений преимущественно кварц, полевой шпат и продукты размыва роговиковых пород. Эти петрографические особенности свит вполне характеризуют породы, которые в соответствующий период размывались и, следовательно, выходили на дневную поверхность суши, окружавшей впадину Кузнецкого бассейна.

## Конгломераты

Конгломераты среди пород Ленинско-Беловского района представляют довольно значительный объект. Они входят в виде мощного пласта в состав свиты $H_1$, залегая в ее основании, и встречаются в составе толщи нижнедевонских отложений. Конгломераты этих возрастов сильно отличаются между собой, поэтому опишем их отдельно.

Конгломерат, начинающий свиту $H_1$ и входящий в комплекс этой свиты, представлен обычно хорошо окатанными гальками халцедона, кварца (мало) и темных, роговикового строения, пород. Размер галек доходит до 4 см. Промежутки между гальками заполнены мелким гравием, среди которых тот же роговиковый кварц и реже плагиоклаз по углу погасания $\perp$ МР $= -10°$—альбит; полевой шпгт каолинизирован. Цементом обычно служит глинисто-желе́зистое вещество. Участками глинисто-железистый цемент замещен роговиковым. Часто цемент и мелкие зерна (гравий) конгломерата довольно сильно хлоритизированы.

Конгломерат, встречающийся среди нижнедевонских отложений иногда в виде довольно мощных пластов, содержит как уже говорилось, крупные угловатые гальки известняка и зеленой метаморфизованной глинистой породы. Размер галек доходит до нескольких сантиметров. Более мелкий материал типа гравия и песка, входящий в состав цемента, представляет кусочки халцедоновой породы, крупных зерен микролитовой хлоритизированной породы, в которой встречаются довольно крупные вкрапленники альбита и, наконец, кварц. Материал

мало окатанный. Некоторые зерна полевого шпата целиком каолинизированы, иногда сильно хлоритизированы. Цемент железисто-хлоритовый.

Как видно из сказанного, пласты конгломерата нижнедевонских отложений представляют значительные отличия от конгломератов свиты $H_1$ угленосных отложений.

Громадное большинство всех песчаников Щегловского района—равномернозернистые от грубо до тонкозернистых. Форма зерен обычно остроугольная—мало окатанная. По наиболее существенному признаку—характеру цемента их можно разделить на следующие типы.

### Цемент хлоритовый

Цвет серый в свежем виде и желтоватый после выветривания. Последний обусловлен окислами железа в цементе, которых, однако, и в этой и последующих группах недостаточно, чтобы говорить о железистом цементе.

Минералогический состав: плагиоклаз от № 40 до 50 ($\perp$ РМ от $+$ $+16°$ до $+23°$), микроклин, ортоклаз (весьма редко). Нередко вторичный альбит, получившийся путем перекристаллизации цемента. По этому признаку их, пожалуй, следует назвать аркозовыми. По довольно значительному содержанию остатков изверженных горных пород (главным образом, диабазов), по качеству цемента и минералогическому составу их можно назвать туфогеновыми. Из остатков осадочных горных пород встречаются остатки роговика, темных глинистых и железистых сланцев и частички угля. По значимости зерновой состав их следует расположить: кварц, роговик, полевой шпат, остатки изверженных горных пород, остатки осадочных пород, второстепенные минералы. В составе второстепенных минералов имеем: слюды (главным образом мусковит), хлорит, кальцит, апатит, пирит и продукты его разложения. Количественно зерна значительно преобладают над цементом.

Песчаники этой группы довольно широко распространены в Неследовском районе. Геологически не привязаны к какой-либо определенной свите.

### Глинисто-роговиковый цемент

Песчаники отличаются от предыдущей группы по меньшей степени метаморфизованности цемента и большему содержанию остатков горных пород. Здесь хлоритовые участки встречаются редко, или почти не встречаются. Самое понятие „цемент“ здесь весьма растяжимое, так как зерна роговика, вторичного альбита и глинистых минералов часто не могут быть отделены от цемента такого же состава. Зерновой состав тот же, что и в предыдущем: отличается меньшим количеством кварца и более редкими листочками слюды. Эти песчаники приурочены почти исключительно к свите $H_2$ (Пермь).

### Смешанный цемент

Песчаники мелкозернистые плотные с цементом, представляющим собою смесь из глинистых, известковых и роговиковых частиц с значительным преобладанием цемента над зернами. Переходная стадия к глинистым сланцам. Зерновой состав, в общем, тот же, что и предыдущий. Больше черных (углистых) частиц. Незаметно апатита, полевого шпата мало; это, пожалуй, наиболее резкое отличие от предыдущих.

Геологическое распространение то же, что для предыдущей группы, т. е. $H_2$.

В нижнем карбоне и девоне: в $H_1$ и $H_2$ их нет. Они в противоположность песчаникам предыдущих групп очень разнообразны по габитусу и под микроскопом.

Типичные известковые песчаники среднезернистые, характерные для района, хорошего качества с точки зрения использования в виде стройматериалов. Минералогический состав зерен этой группы довольно беден: кварц, полевой шпат, роговик, остатки диабаза, углистых частиц нет, железных окислов мало, слюда редко. Зеленые минералы в изобилии. Известь цемента большей частью плохо перекристаллизована. Цемент и зерна приблизительно в равных количествах. Часты каемки хлорита между зернами и известковым цементом.

Песчаники №№ 482, 186, взятые в окрестностях д. Яя-Петропавловской, относятся к девону. Их следует отнести к предыдущей группе, но с оговоркой, что они содержат много черных зерен, принадлежащих, повидимому, углистым или железистым частицам. Цемент известковый и редко хлоритовый. Много зеленых зерен хлорита. Зерновой состав соответствует предыдущим.

### Кварциты

Практически наиболее значительные—это белые кварциты подонинского типа. Распространены исключительно в девоне (один пласт), в районе д. Подониной, Подъяковой и Усть-Хмелевки №№ 272, 199, 283. Под микроскопом представляют собой крупнозернистые, почти бесцветные породы с характерной для кварцитов зазубренной структурой и каемками нарастания. Состоят почти нацело из кварца. Кварцевого роговика очень незначительный процент.

В более выветрелых и загрязненных их разностях сюда прибавляются: плагиоклазы, железные окислы, слюды, хлорит.

Затем в разных местах встречены отдельные выходы более или менее окварцованных пород.

№№ 195, 196 (район верховьев рч. Рябиновки близ Денисовой)—окварцованные песчаники. Зерна кварца, полевого шпата, слюды, роговика соединены роговиковым цементом, кое-где зерна гематита. Вторично все пропитано кальцитом, особенно № 196.

№ 108—небольшие выходы подобной же породы близ д. Буреничево по линии железной дороги, хотя скорее это метаморфизованный глинистый сланец.

### Роговики

(Район д. Бароновки по трассе Кемерово-Анжерка.) Кварцевые роговики, очень мелкозернистые, типичные, пронизаны жилами кварца. По трещинам окислы железа. Приурочены, повидимому, к кембрийским отложениям.

В этом же районе встречены брекчии из роговика, сцементированные хлоритом и железными окислами.

## МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕСЧАНИКОВ

Механические свойства песчаников, как преобладающих в данных районах пород, послужили предметом особо тщательного изучения.

Методика испытания приводится вместе со сводной таблицей в конце этой главы (см. стр. 197), результаты же испытаний материала отдельных месторождений сведены в ниже представленных таблицах.

Сопоставляя механические свойства со свойствами физическими, мы приходим к ряду интересных выводов.

Обилие разнородного и по петрографическому составу и по структуре материала имело и положительные и отрицательные стороны при получении этих выводов. С одной стороны, благодаря обилию материала выводы эти и обобщения их имеют большую распространительную силу, а с другой, ряд разнообразно влияющих на конечный результат факторов настолько затемняет картину, что трудно бывает уловить законности, присущие материалу.

### Влияние отдельности

Следует признать, что отдельности в песчаниках, а также в известняках не оказывают сколько-нибудь закономерного влияния на механические свойства как тех, так и других. Если намечается какая-нибудь зависимость от ориентировки при раздавливании в воздушно-сухом состоянии, то испытание в водонасыщенном состоянии дает для того же материала обратные соотношения (песчаники левого берега Кондомы, д. Куртуково, Зенковского карьера и т. д.).

Вообще говоря, абсолютные колебания временных сопротивлений, могущие быть приписанными влиянию ориентировки, меньше или равны тем колебаниям, которые получаются при испытании отдельных кубиков.

Повидимому, влияние отдельности сказывается лишь в том случае, если мы имеем дело с отдельностью диакластической; в породах осадочных наблюдать это влияние можно лишь в случаях явной слоистости или сланцеватости.

Таблица 8

**Сводная таблица химических анализов песчаников**

| | Песчаник свиты $H_2$. Куртуковское м-ние. Обр. 184 | Девонский песчаник. Правый берег р. Кондомы против д. Кузеева. Обр. 138 | Девонский песчаник. Правый берег Кондомы у улуса Подкатунь. Обр. 101 | Верхнекарбоновый песчаник. Зенковский карьер. Обр. 252 | Карьер песчаника г. Ленинска. Обр. 48 | Кварцит севернее д. Усть-Хмелевки. Обр. 272 | Кварцит юго-западнее д. Подониной. Обр. 199 | Кварцит западнее д. Подониной. Обр. 283 | Кв. роговик. Район д. Бароновки. Обр. 479 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 74.64 | 37.39 | 79.80 | 75.71 | 52.42 | 96.94 | 95.56 | 96.68 | 98.21 |
| $TiO_2$ | 0.28 | — | 0.23 | 0.30 | 0.28 | Следы | — | — | — |
| $Al_2O_3$ | 8.53 | 2.13 | 10.61 | 12.05 | 8.39 | 1.40 | 1.43 | 0.82 | 0.12 |
| $Fe_2O_3$ | 2.15 | 0.88 | 1.42 | 2.35 | 1.37 | 0.17 | 0.90 | 0.06 | 0.83 |
| FeO | — | — | — | — | 2.17 | 0.42 | — | — | — |
| MnO | — | — | — | — | 0.08 | Следы | — | — | — |
| CaO | 4.19 | 28.32 | 0.46 | 0.68 | 14.12 | 0.36 | 0.18 | 0.08 | 0.10 |
| MgO | 0.46 | 1.46 | 0.08 | 0.42 | 2.32 | 0.11 | — | — | 0.05 |
| KaO | — | — | — | — | 1.50 | 0.08 | 0.10 | 0.06 | 0.12 |
| $Na_2O$ | — | — | — | — | 1.65 | | | | 0.07 |
| П/пр | 4.48 | $CO_2$ 23.05 | 0.73 | 1.86 | 15.06 | 0.12 | — | — | 0.15 |
| $H_2O$ | 0.32 | 0.19 | 0.26 | 0.47 | 0.73 | 0.13 | — | — | 0.05 |
| Сумма | 95.05 | 93.42 | 93.59 | 93.84 | 100.09 | 99.73 | 98.17 | 97.70 | 99.82 |

Аналитик *Свержинская.*

Таблица 9

**Песчаники**

**Испытание на сжатие воздушно-сухих образцов**

| Местонахождение | Ориентировка | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см² | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| **Песчаники** | | | | |
| У аила Кузодеевского обр. 3 | ⊥ | 2.70 | 3 790 | |
| | ⊥ | 2.69 | 3 543 | |
| | ⊥ | 2.70 | 3 574 | |
| | ⊥ | 2.70 | 3 729 | |
| То же | ∥ | 2.68 | 3 788 | |
| | ∥ | 2.68 | 4 868 | |
| | ∥ | 2.68 | 3 676 | |
| Против улуса Шуштулеп обр. 4 | ⊥ | 2.56 | 1 227 | |
| | ⊥ | 2.55 | 1 460 | |
| | ⊥ | 2.55 | 1 458 | |
| | ⊥ | 2.53 | 1 325 | |
| | ∥ | 2.54 | 1 558 | |
| | ∥ | 2.58 | 1 463 | |
| | ∥ | 2.54 | 1 343 | |
| Правый берег р. Кондомы, против Куртуково обр. 5 | ⊥ | 2.60 | 1 237 | |
| | ⊥ | 2.60 | 1 333 | |
| | ⊥ | 2.60 | 1 535 | |
| | ⊥ | 2.61 | 1 779 | |
| | ∥ | 2.60 | 1 645 | |
| | ∥ | 2.61 | 1 628 | |
| | ∥ | 2.57 | 1 656 | |
| То же (нижележащий пласт) обр. 6 | — | 2.65 | 1 913 | |
| | — | 2.66 | 2 043 | |
| | — | 2.65 | 1 920 | |
| | — | 2.65 | 1 744 | |
| У д. Поповой обр. 7 | — | 2.47 | 1 028 | |
| | — | 2.48 | 1 090 | |
| | — | 2.43 | 1 003 | |
| | — | 2.44 | 1 038 | |
| Главный карьер на Тыргане обр. 8 | ⊥ | 2.64 | 2 091 | |
| | ⊥ | 2.62 | 1 916 | Щербина на ребре |
| | ⊥ | 2.65 | 2 106 | |
| | ⊥ | 2.64 | 1 991 | |
| Тырган, Дер. Прокопьевск-Сафоново обр. 9 | — | 2.62 | 1 803 | |
| | — | 2.61 | 1 842 | |
| | — | 2.61 | 1 649 | |
| | — | 2.62 | 1 612 | |

*Продолжение*

| Местонахождение | Ориентировка | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см² | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Зенковский карьер обр. 10 | ⊥ | 2.64 | 2 454 | |
| | ⊥ | 2.67 | 2 846 | |
| | ⊥ | 2.67 | 2 719 | |
| | ⊥ | 2.66 | 2 641 | |
| | ∥ | 2.68 | 2 996 | |
| | ∥ | 2.68 | 2 724 | |
| | ∥ | 2.68 | 2 811 | |
| То же (нижележащий пласт) обр. 11 | ⊥ | 2.64 | 2 161 | |
| | ∥ | 2.66 | 2 277 | |
| | ∥ | 2.63 | 2 146 | |
| | ∥ | 2.64 | 2 515 | |
| | ∥ | 2.65 | 1 764 | |
| | ∥ | 2.66 | 2 690 | |
| | ∥ | 2.65 | 2 350 | |
| Карьер пос. Ново-Горбуново обр. 12 | ⊥ | 2.70 | 2 464 | |
| | ⊥ | 2.70 | 2 166 | |
| | ⊥ | 2.69 | 2 829 | |
| | ∥ | 2.68 | 2 782 | |
| | ∥ | 2.69 | 2 342 | |
| | ∥ | 2.70 | 2 499 | |
| | | 2.71 | 2 904 | |
| Старцевский карьер обр. 13 | ⊥ | 2.55 | 1 374 | |
| | ⊥ | 2.55 | 1 352 | |
| | ⊥ | 2.52 | 911 | |
| | ∥ | 2.51 | 1 383 | |
| | ∥ | 2.50 | 1 426 | |
| | ∥ | 2.53 | 1 243 | |
| Правый берег Кондомы, против сел. Кузедеевского обр. 16 | ⊥ | 2.39 | 1 220 | |
| | ⊥ | 2.42 | 1 288 | |
| | ⊥ | 2.41 | 1 318 | |
| | ⊥ | 2.40 | 1 025 | |
| | ∥ | 2.41 | 679 | |
| | ∥ | 2.41 | 905 | |
| | ∥ | 2.39 | 1 129 | |
| В черте г. Кузнецка обр. 17 | ∥ | 2.57 | 1 496 | |
| | ⊥ | 2.59 | 1 764 | |
| | ⊥ | 2.58 | 1 676 | |
| | ⊥ | 2.58 | 1 408 | |

Таблица 10

**Испытание на сжатие сухих образцов Ленинско-Беловского района**

| Местонахождение | Ориентировка | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см² | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| У д. Красноярки обр. 14 | ⊥ | 2.09 | 329 | |
| | ⊥ | 2.10 | 272 | |
| | ⊥ | 2.17 | 383 | |
| То же (горелый) обр. 24а | — | 2.09 | 1 388 | |
| | — | 2.08 | 1 424 | |
| У д. Байкаим обр. 27а | — | 2.66 | 1 777 | |
| | — | 2.65 | 1 423 | |
| | — | 2.65 | 1 876 | |
| | — | 2.67 | 1 739 | |
| То же обр. 27в | — | 2.68 | 1 728 | |
| | — | 2.67 | 1 971 | |
| | — | 2.68 | 2 175 | |
| | — | 2.68 | 1 893 | |
| В черте г. Ленинска обр. 48.10 | — | 2.37 | 654 | |
| | — | 2.38 | 717 | |
| | — | 2.36 | 694 | |
| | — | 2.37 | 732 | |
| То же обр. 48.11 | — | 2.42 | 798 | |
| | — | 2.43 | 820 | |
| | — | 2.43 | 844 | |
| | — | 2.43 | 849 | |
| У д. Шестакова обр. 8 | — | 2.66 | 3 088 | |
| | — | 2.66 | 3 200 | |
| | — | 2.64 | 3 006 | |
| То же обр. 9 | — | 2.63 | 3 106 | |
| | — | 2.63 | 3 080 | |
| | — | 2.62 | 2 860 | |
| | — | 2.63 | 2 782 | Трещина по диагонали |
| Карьер на лев. берегу реки Сагарлык обр. 11 | ⊥ | 2.58 | 1 932 | |
| | ⊥ | 2.59 | 1 926 | |
| | ⊥ | 2.57 | 1 697 | |
| | ⊥ | 2.58 | 1 673 | |
| | ∥ | 2.58 | 1 431 | |
| | ∥ | 2.58 | 1 684 | |
| | ∥ | 2.58 | 1 726 | |

Таблица 11

**Испытание на сжатие сухих образцов Кемерово-Щегловского района**

| Местонахождение | Ориентировка | Объемный вес | Временное сопротивление сжатию в кг/см² |
|---|---|---|---|
| Журавлевский карьер обр. 22 | — | 2.59 | 1 450 |
| | — | 2.59 | 1 484 |
| | — | 2.60 | 1 305 |
| Кемеровский карьер обр. 28 | — | 2.55 | 1 781 |
| | — | 2.53 | 1 587 |
| | — | 2.54 | 1 581 |
| | — | 2.56 | 1 466 |
| Мозжухинский карьер № 1 обр. 70 | — | 2.65 | 2 300 |
| | — | 2.66 | 2 688 |
| | — | 2.55 | 3 947 |
| | — | 2.65 | 2 618 |
| Мозжухинский карьер № 2 обр. 71 | — | 2.71 | 2 261 |
| | — | 2.71 | 2 690 |
| | — | 2.72 | 2 744 |
| Мозжухинский карьер № 3 обр. 75 | — | 2.66 | 2 990 |
| | — | 2.66 | 3 515 |
| | — | 2.66 | 3 207 |
| | — | 2.64 | 3 020 |
| У впадения реки Чесноковки в Томь обр. 143 | ⊥ | 2.65 | 3 553 |
| | ⊥ | 2.64 | 3 661 |
| | ⊥ | 2.65 | 3 373 |
| | ∥ | 2.64 | 3 984 |
| | ∥ | 2.64 | 3 785 |
| У устья р. Немихи обр. 273 | — | 2.66 | 3 360 |
| | — | 2.67 | 3 241 |
| | — | 2.66 | 3 248 |
| | — | 2.67 | 3 474 |
| Р. Старая Балахонка обр. 361 | ⊥ | 2.64 | 2 480 |
| | ⊥ | 2.65 | 2 557 |
| | ⊥ | 2.65 | 2 266 |
| | ⊥ | 2.64 | 2 798 |
| | ∥ | 2.64 | 2 520 |
| | ∥ | 2.64 | 2 423 |
| | ∥ | 2.65 | 2 449 |
| В районе д. Топки обр, 552 | — | 2.68 | 3 479 |
| | — | 2.62 | 3 656 |
| | — | 2.70 | 3 792 |
| | — | 2.79 | 3 952 |

Таблица 12

**Испытание на сжатие водонасыщенных образцов**
**Кузнецко-Прокопьевский район**
**Песчаники**

| Месторождение | Ориентировка | Водонасыщение в проц. | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см² |
|---|---|---|---|---|
| У аил Кузедеевского обр. 3 | ⊥ | 0.08 | 2.70 | 2 916 |
| | ⊥ | 0.08 | 2.70 | 3 493 |
| | ⊥ | 0.33 | 2.67 | 2 733 |
| | ⊥ | 0.09 | 2.69 | 3 347 |
| | ∥ | 0.08 | 2.71 | 3 332 |
| | ∥ | 0.09 | 2.71 | 3 539 |
| | ∥ | 0.08 | 2.70 | 3 261 |
| Против улуса Шуштулеп обр. 4 | ⊥ | 1.40 | 2.54 | 1 357 |
| | ⊥ | 1.28 | 2.57 | 1 200 |
| | ⊥ | 1.32 | 2.51 | 1 200 |
| | ⊥ | 1.76 | 2.53 | 782 |
| | ∥ | 1.60 | 2.53 | 990 |
| | ∥ | 1.12 | 2.55 | 726 |
| | ∥ | 1.63 | 2.53 | 709 |
| Правый берег р. Кондомы против дер. Куртуково обр. 5 | ⊥ | 0.82 | 2.59 | 992 |
| | ⊥ | 0.97 | 2.58 | 1 028 |
| | ⊥ | 0.82 | 2.59 | 1 046 |
| | ⊥ | 0.86 | 2.59 | 1 020 |
| | ∥ | 0.86 | 2.59 | 1 152 |
| | ∥ | 0.88 | 2.60 | 979 |
| | ∥ | 1.00 | 2.55 | 604 |
| Там же (нижележащий пласт) обр. 6 | — | 0.67 | 2.63 | 1 528 |
| | — | 0.77 | 2.63 | 1 403 |
| | — | 0.66 | 2.64 | 1 311 |
| | — | 0.96 | 2.64 | 1 270 |
| У дер. Поповой обр. 7 | — | 2.15 | 2.43 | 469 |
| | — | 2.22 | 2.46 | 672 |
| | — | 2.31 | 2.47 | 643 |
| | — | 5.00 | 2.32 | 261 |
| Главный карьер на Тыргане обр. 8 | — | 0.68 | 2.63 | 1 526 |
| | — | 0.69 | 2.62 | 1 582 |
| | — | 0.71 | 2.63 | 1 278 |
| | — | 0.69 | 2.62 | 488 |
| | ∥ | 0.61 | 2.62 | 1 107 |
| | — | 0.63 | 2.64 | 1 525 |
| | — | 0.65 | 2.61 | 1 263 |

*Продолжение*

| Месторождение | Ориентировка | Водонасыщение в проц. | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см² |
|---|---|---|---|---|
| Тырган, Дор. Прокопьевск-Сафоново обр. 9 | — | 1.04 | 2.62 | 912 |
| | — | 0.99 | 2.60 | 899 |
| | — | 0.92 | 2.59 | 937 |
| | — | 0.89 | 2.60 | 1 163 |
| Зенковский карьер обр. 10 | ⊥ | 0.27 | 2.66 | 2 363 |
| | ⊥ | 0.29 | 2.67 | 2 142 |
| | ⊥ | 0.27 | 2.67 | 1 845 |
| | ⊥ | 0.29 | 2.67 | 2 062 |
| | ∥ | 0.27 | 2.68 | 1 878 |
| | ∥ | 0.28 | 2.66 | 1 732 |
| | ∥ | 0.29 | 2.67 | 1 644 |
| То же (нижележащий пласт) обр. 11 | ⊥ | 0.51 | 2.68 | 1 786 |
| | ⊥ | 0.45 | 2.65 | 1 813 |
| | ⊥ | 0.47 | 2.64 | 2 074 |
| | ⊥ | 0.57 | 2.61 | 1 913 |
| | ∥ | 0.44 | 2.64 | 2 000 |
| | ∥ | 0.47 | 2.64 | 1 466 |
| | ∥ | 0.50 | 2.63 | 2 066 |
| Карьер у пос. Ново-Горбуново обр. 12 | ⊥ | 0.09 | 2.70 | 1 863 |
| | ⊥ | 0.15 | 2.70 | 2 541 |
| | ⊥ | 0.08 | 2.70 | 2 339 |
| | ⊥ | 0.09 | 2.70 | 2 065 |
| | ∥ | 0.16 | 2.70 | 2 295 |
| | ∥ | 0.15 | 2.70 | 2 218 |
| | ∥ | 0.11 | 2.71 | 2 544 |
| Старцевский карьер обр. 13 | ⊥ | 1.31 | 2.55 | 866 |
| | ⊥ | 1.26 | 2.58 | 952 |
| | ⊥ | 1.14 | 2.52 | 1 022 |
| | ⊥ | 1.23 | 2.55 | 1 146 |
| | ∥ | 1.27 | 2.55 | 1 006 |
| | ∥ | 1.37 | 2.53 | 953 |
| | ∥ | 1.33 | 2.54 | 916 |
| Правый берег Кондомы против с. Кузедеевского обр. 16 | ⊥ | 2.11 | 2.39 | 1 002 |
| | ⊥ | 1.73 | 2.42 | 1 157 |
| | ⊥ | 2.38 | 2.40 | 953 |
| | ⊥ | 1.72 | 2.43 | 1 149 |
| | ∥ | 1.98 | 2.41 | 1 074 |
| | ∥ | 2.09 | 2.42 | 1 046 |
| | ∥ | 1.91 | 2.40 | 1 234 |
| В черте г. Кузнецка обр. 17 | — | 1.32 | 2.54 | 841 |
| | — | 1.02 | 2.56 | 1 278 |
| | — | 0.91 | 2.56 | 1 088 |
| | — | 0.88 | 2.56 | 1 59 |

Таблица 13

**Испытание на сжатие насыщенных образцов Ленинско-Беловского района**

| Месторождение | Ориентировка | Водонасыщение в проц. | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см² |
|---|---|---|---|---|
| У д. Красноярки обр. 14 | ⊥ | 9.29 | 2.10 | 126 |
| | ⊥ | 9.29 | 2.13 | 125 |
| | ⊥ | 9.29 | 2.08 | 125 |
| То же (горелый) обр. 14а | — | 1.70 | 2.11 | 1 634 |
| | — | 2.13 | 2.05 | 1 264 |
| У д. Байкаим обр. 27а | — | 1.14 | 2.66 | 1 523 |
| | — | 1.08 | 2.65 | 1 347 |
| | — | 1.08 | 2.61 | 1 426 |
| | — | 1.14 | 2.65 | 1 505 |
| То же обр. 27в | — | 0.90 | 2.69 | 1 557 |
| | — | 0.86 | 2.68 | 981 |
| | — | 0.93 | 2.67 | 1 479 |
| | — | 0.86 | 2.67 | 1 545 |
| В черте г. Ленинска обр. 48.10 | — | 3.74 | 2.38 | 466 |
| | — | 4.39 | 2.35 | 321 |
| | — | 3.62 | 2.41 | 457 |
| | — | 3.66 | 2.40 | 438 |
| То же обр. 48.11 | — | 3.66 | 2.43 | 457 |
| | — | 3.69 | 2.43 | 329 |
| | — | 3.81 | 2.44 | 522 |
| | — | 3.54 | 2.43 | 576 |
| У д. Шестакова обр. 8 | — | 0.18 | 2.64 | 2 826 |
| | — | 0.09 | 2.67 | 2 885 |
| | — | 0.13 | 2.66 | 2 623 |
| То же обр. 9 | — | 0.38 | 2.63 | 2 514 |
| | — | 0.33 | 2.64 | 2 520 |
| | — | 0.32 | 2.63 | 2 447 |
| Карьер на лев. берегу р. Сагарлык обр. 11 | ⊥ | 0.57 | 2.58 | 1 063 |
| | ⊥ | 0.48 | 2.58 | 1 340 |
| | ⊥ | 0.52 | 2.58 | 1 431 |
| | ⊥ | 0.61 | 2.58 | 1 295 |
| | ∥ | 0.48 | 2.58 | 1 337 |
| | ∥ | 0.48 | 2.59 | 1 358 |
| | ∥ | 0.58 | 2.58 | 1 200 |

Таблица 14

**Испытание на сжатие насыщенных образцов**
**Кемерово-Щегловский район**

| Месторождение | Ориентировка | Водонасыщение в проц. | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см² |
|---|---|---|---|---|
| Журавлевский карьер обр. 22 | — | 0.97 | 2.56 | 860 |
| | — | 0.99 | 2.57 | 942 |
| | — | 0.98 | 2.59 | 869 |
| Кемеровский карьер обр. 28 | — | 1.32 | 2.54 | 1 210 |
| | — | 1.34 | 2.55 | 1 197 |
| | — | 1.27 | 2.55 | 1 181 |
| | — | 1.30 | 2.52 | 1 363 |
| Мозжухинский карьер № 1 обр. 70 | — | 0.44 | 2.65 | 1 988 |
| | — | 0.52 | 2.68 | 1 676 |
| | — | 0.27 | 2.64 | 2 088 |
| | — | 0.16 | 2.64 | 2 454 |
| Мозжухинский карьер № 2 обр. 71 | — | 0.65 | 2.70 | 2 275 |
| | — | 0.66 | 2.70 | 2 488 |
| | — | 0.63 | 2.70 | 2 933 |
| Мозжухинский карьер № 3 обр. 75 | — | 0.22 | 2.64 | 2 781 |
| | — | 0.20 | 2.65 | 3 133 |
| | — | 0.18 | 2.65 | 2 938 |
| | — | 0 18 | 2.65 | 3 630 |
| У впадения р. Чесноковки в р. Томь обр. 143 | ⊥ | 0.09 | 2.65 | 3 228 |
| | ⊥ | 0.09 | 2.65 | 2.898 |
| | ⊥ | 0.12 | 2.65 | 3 633 |
| | ⊥ | 0.15 | 2.64 | 3 248 |
| | ∥ | 0.09 | 2.66 | 3 633 |
| У устья р. Немихи обр. 273 | — | 0.22 | 2.65 | 2 846 |
| | — | 0.19 | 2.65 | 2 994 |
| | — | 0.18 | 2.65 | 2 510 |
| | — | 0.21 | 2.06 | 2 918 |
| Р. Старая Балахонка обр. 361 | ⊥ | 0.39 | 2.64 | 2 643 |
| | ⊥ | 0.43 | 2.64 | 2 444 |
| | ⊥ | 0.43 | 2.65 | 2 441 |
| | ⊥ | 0.46 | 2.63 | 2 255 |
| | ∥ | 0.38 | 2.64 | 2 272 |
| | ∥ | 0.34 | 2.65 | 2 353 |
| | ∥ | 0.57 | 2.64 | 2 394 |
| В районе д. Топки обр. 552 | — | 0.18 | 2.68 | 3 598 |
| | — | 0.12 | 2.74 | 2 891 |
| | — | 0.12 | 2.70 | 3 470 |
| | — | 0.11 | 2.74 | 2 564 |

Таблица 15

**Испытание на сжатие после замораживания**

**Песчаники**

| Месторождение | Ориентировка | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см² | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| **Кузнецко-Прокопьевский район** | | | | |
| У аила Кузедеевского обр. 3 | ⊥ | 2.67 | 3 451 | |
| | ⊥ | 2.67 | 3 209 | |
| | ⊥ | 2.04 | 3 063 | |
| | ⊥ | 2.66 | 3 333 | |
| | ∥ | 2.68 | 3 340 | |
| | ∥ | 2.69 | 3 568 | |
| | ∥ | 2.67 | 2 945 | |
| Против улуса Шуштулеп обр. 4 | ⊥ | 2.55 | 1 052 | |
| | ⊥ | 2.56 | 840 | |
| | ⊥ | 2.55 | 1 095 | |
| | ⊥ | 2.56 | 999 | |
| | ∥ | 2.53 | 964 | |
| | ∥ | 2.53 | 489 | |
| | ∥ | 2.54 | 828 | |
| Правый берег р. Кондомы против Куртуково обр. 5 | — | 2.59 | 1 291 | |
| | — | 2.59 | 1 179 | Трещина |
| | — | 2.60 | 1 295 | |
| | — | 2.60 | 1 288 | |
| | — | 2.52 | 960 | Трещина |
| | — | 2.60 | 1 267 | |
| | — | 2.47 | 676 | Трещина |
| То же Нижележащий пласт обр. 6 | — | 2.65 | 1 333 | |
| | — | 2.64 | 992 | |
| | — | 2.64 | 1 416 | |
| | — | 2.63 | 1 260 | |
| У д. Поповой обр. 7 | — | 2.44 | 582 | |
| | — | 2.52 | 619 | |
| | — | 2.50 | 658 | |
| | — | 2.47 | 887 | |
| Главный карьер на Тыргане обр. 8 | ⊥ | 2.59 | 1 378 | |
| | ⊥ | 2.60 | 1 373 | |
| | ⊥ | 2.59 | 1 349 | |
| | ⊥ | 2.60 | 1 250 | |
| | ∥ | 2.60 | 1 350 | |
| | ∥ | 2.60 | 1 349 | |
| | ∥ | 2.60 | 1 283 | |

*Продолжение*

| Месторождение | Ориентировка | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см² | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Дор. Прокопьевск-Сафоново обр. 9 | — | 2.55 | 804 | |
| | — | 2.58 | 933 | |
| | — | 2.57 | 864 | |
| | — | 2.57 | 944 | |
| Зенковский карьер обр. 10 | ⊥ | 2.66 | 1 824 | |
| | ⊥ | 2.65 | 1 624 | Трещина |
| | ⊥ | 2.65 | 1 662 | |
| | ⊥ | 2.64 | 2 186 | |
| | ∥ | 2.65 | 2 405 | |
| | ∥ | 2.67 | 2 291 | |
| | ∥ | 2.65 | 2 230 | |
| То же (нижележащий пласт) обр. 11 | ⊥ | 2.60 | 1 951 | |
| | ⊥ | 2.60 | 1 933 | |
| | ⊥ | 2.60 | 1 825 | |
| | ⊥ | 2.60 | 1 843 | |
| | ∥ | 2.60 | 1 931 | |
| | ∥ | 2.59 | 1 963 | |
| | ∥ | 2.59 | 2 008 | |
| Карьер у пос. Ново-Горбуново обр. 12 | ⊥ | 2.69 | 2 770 | |
| | ⊥ | 2.59 | — | Распался по трещине |
| | ⊥ | 2.70 | 2342 | |
| | ⊥ | 2.70 | 1 947 | Разрушился по трещине |
| | ∥ | 2.70 | 2 179 | Трещиноват |
| | ∥ | 2.70 | 2 262 | |
| | ∥ | 2.70 | 2 342 | |
| Старцевский карьер обр. 13 | ⊥ | 2.52 | 992 | |
| | ⊥ | 2.56 | 1 095 | |
| | ⊥ | 2.57 | 1 069 | |
| | ⊥ | 2.55 | 1 023 | |
| | ∥ | 2.55 | 998 | |
| | ∥ | 2.53 | 889 | |
| Правый берег р. Кондомы против с. Кузедеевского обр. 16 | ⊥ | 2.41 | 1 063 | |
| | ⊥ | 2.44 | 1 090 | |
| | ⊥ | 2.39 | 1 039 | |
| | ⊥ | 2.42 | 750 | Трещина |
| | ∥ | 2.42 | 871 | |
| | ∥ | 2.42 | 748 | |
| | ∥ | 2.42 | 659 | |
| В черте г. Кузнецка обр. 17 | — | 2.55 | 1 491 | |
| | — | 2.52 | 1 041 | Распался по трещинке |
| | — | 2.52 | 1 275 | Трещинка |
| | — | 2.54 | 1 457 | |

*Продолжение*

| Месторождение | Ориентировка | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см² | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| **Ленинско-Беловский район** | | | | |
| У д. Красноярки обр. 14 | ⊥ | 2.07 | — | Распался на 12-м замор. |
| | ⊥ | 2.08 | 90 | |
| | ⊥ | 2.15 | 123 | |
| То же (горелый) обр. 14а | — | 2.10 | 1 225 | |
| | — | 2.11 | 1 621 | |
| У д. Байкаим обр. 27а | — | 2.65 | 1 116 | |
| | — | 2.63 | 1 223 | |
| | — | 2.62 | 1 193 | |
| | — | 2.61 | 1 042 | |
| То же обр. 27в | — | 2.68 | 1 485 | |
| | — | 2.66 | 1 322 | |
| | — | 2.69 | 1 355 | |
| | — | 2.67 | 1 238 | |
| В черте г. Ленинска обр. 48.10 | — | 2.40 | 378 | |
| | — | 2.39 | 276 | |
| | — | 2.38 | 293 | |
| | — | 2.37 | 249 | |
| | — | 2.44 | 404 | |
| | — | 2.42 | 326 | |
| | — | 2.42 | 291 | |
| | — | 2.43 | — | Распался на 2-м замор. |
| У д. Шестакова обр. 8 | — | 2.66 | 2 799 | |
| | — | 2.65 | 2 932 | |
| | — | 2.66 | 2 674 | |
| То же обр. 9 | — | 2.62 | 2.360 | |
| | — | 2.61 | 2 309 | |
| | — | 2.62 | 2 614 | |
| | — | 2.62 | 2 282 | Трещина |
| Карьер на лев. бер. р. Сагарлык обр. 11 | ⊥ | 2.58 | 1 411 | |
| | ⊥ | 2.56 | 1 370 | |
| | ⊥ | 2.55 | 1 457 | |
| | ⊥ | 2.56 | 1 417 | |
| | ∥ | 2.57 | 1 296 | Трещина |
| | ∥ | 2.55 | 1 372 | |
| | ∥ | 2.55 | 1 380 | |

*Продолжение*

| Месторождение | Ориентировка | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см² | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| **Кемерово-Щегловский район** | | | | |
| Журавлевский карьер обр. 22 | — | 2.56 | 589 | |
| | — | 2.57 | 1 006 | |
| Кемеровский карьер обр. 28 | — | 2.56 | 864 | |
| | — | 2.54 | 966 | По трещине |
| | — | 2.55 | 1 080 | |
| | — | 2.55 | 949 | |
| Мозжухинский карьер № 1 | — | 2.67 | 2 286 | |
| | — | 2.68 | 1 652 | По трещине |
| | — | 2.68 | 1 459 | » |
| | — | 2.67 | 1 610 | » |
| Мозжухинский карьер № 2 обр. 71 | — | 2.72 | 2 145 | |
| | — | 2.70 | 2 912 | |
| Мозжухинский карьер № 3 обр. 75 | — | 2.68 | 2 603 | |
| | — | 2.68 | 2 656 | |
| | — | 2.68 | 2 746 | |
| | — | 2.67 | 2 952 | |
| У впаден. р. Чесноковки в р. Томь обр. 143 | ⊥ | 2.64 | 2 261 | Дефектн. |
| | ⊥ | 2.64 | 2 851 | |
| | ⊥ | 2.65 | 3 274 | |
| | ∥ | 2.65 | 3 320 | |
| | ∥ | 2.64 | 2 829 | |
| У устья р. Немихи обр. 273 | — | 2.65 | 2 500 | |
| | — | 2.67 | 2 429 | |
| | — | 2.67 | 2 327 | |
| Р. Старая Балахонка обр. 361 | ⊥ | 2.69 | 2 397 | |
| | ⊥ | 2.64 | 2 646 | |
| | ⊥ | 2.67 | 2 450 | |
| | ∥ | 2.65 | 2 179 | Вертикальная трещина |
| | ∥ | 2.64 | 2 718 | |
| | ∥ | 2.64 | 2 289 | Вертикальная трещина |
| | ∥ | 2.64 | 2 292 | Трещина |
| В районе Топки обр. 552 | — | 2.67 | 3 327 | |
| | — | 2.68 | 1 814 | Дефектн. |
| | — | 2.68 | 2 569 | |
| | — | 2.69 | 3 286 | |

Таблица 16

**Испытание на истирание песчаников**

| Месторождение | Ориентир. | Обмер | Площадь в см² | Высота в см | Объем в см³ | Вес в г. | Объемн. вес | Потери при истирании в г | | | | | Потери при истирании в г/см² | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | I | II | III | IV | Сред. | | |
| **Кузнецко-Прокопьевский район** | | | | | | | | | | | | | | |
| У аила Кузедеевского | ⊥ | 5.00 × 5.05 | 25.25 | 5.04 | 127.26 | 339.7 | 2.67 | 5.6 | 7.3 | 7.8 | — | 7.6 | 0.31 | I истир. дефектное |
| | = | 4.99 × 5.03 | 25.10 | 5.08 | 127.51 | 338.7 | 2.66 | 7.7 | 7.4 | — | — | 7.6 | 0.30 | |
| | ⊥ | 4.76 × 4.83 | 23.00 | 4.72 | 108.56 | 289.2 | 2.66 | 3.3 | 5.9 | 5.0 | — | 5.5 | 0.24 | |
| Против улуса Шуштулеп | ⊥ | 5.02 × 5.01 | 26.15 | 5.04 | 126.76 | 317.4 | 2.50 | 13.5 | 11.4 | — | — | 12.5 | 0.50 | I истир. дефектное |
| | = | 4.68 × 4.77 | 22.32 | 4.79 | 106.91 | 268.4 | 2.51 | 14.4 | 20.1 | 30.1 | — | 21.5 | 0.96 | |
| | ⊥ | 4.97 × 5.01 | 24.90 | 4.96 | 123.50 | 309.25 | 2.50 | 22.2 | 21.9 | — | — | 22.1 | 0.89 | |
| Против дер. Куртуково | ⊥ | 4.99 × 4.94 | 24.66 | 4.99 | 123.00 | 318.8 | 2.59 | 19.5 | 15.5 | — | — | 17.5 | 0.71 | |
| | = | 4 98 × 4.96 | 24.70 | 4.96 | 122.51 | 317.9 | 2.59 | 20.9 | 25.5 | 23.1 | — | 23.2 | 0.94 | |
| | ⊥ | 4.96 × 4.96 | 24.60 | 4.96 | 122.02 | 314.9 | 2.58 | 14.0 | 17.5 | 22 8 | — | 18.1 | 0.74 | |
| То же нижележащ. пласт | = | 4.82 × 4.88 | 23.52 | 4.86 | 114.31 | 297.5 | 2.60 | 10.1 | 15.4 | 15.6 | — | 15.5 | 0.66 | I истир. дефектное |
| | = | 5.06 × 5.09 | 25.76 | 5.06 | 130.35 | 339.6 | 2.00 | 11.2 | 15.4 | 14.8 | — | 15.1 | 0.59 | |
| У д. Поповой | = | 4.97 × 4.96 | 24.65 | 4.93 | 121.52 | 297.1 | 2.44 | 21.5 | 18.9 | — | — | 20 2 | 0.82 | |
| Главн. карьер на Тыргане | ⊥ | 4.98 × 4.95 | 24.65 | 4.99 | 123.00 | 320.7 | 2.61 | 16.4 | 19.2 | — | — | 17.8 | 0.72 | |
| | ⊥ | 4.87 × 4.90 | 23.86 | 4.88 | 116 44 | 302.4 | 2.60 | 13.9 | 18.3 | — | — | 13.6 | 0.57 | |
| | = | 4.73 × 4.82 | 22.80 | 4.74 | 108.07 | 280.9 | 2.60 | 13.2 | 13.9 | — | — | 13.6 | 0.60 | |
| Д. Прокопьевск.-Сафоново | = | 4.87 × 4.88 | 23.77 | 4.83 | 114.81 | 295.9 | 2.58 | 28.4 | 24.2 | — | — | 26.3 | 1.11 | |
| | = | 4.87 × 4.89 | 23.81 | 4.87 | 115.95 | 299.7 | 2.58 | 22.4 | 23.8 | — | — | 23.1 | 0.97 | |
| Зенковский карьер | ⊥ | 4.88 × 4.89 | 23.86 | 4.84 | 115.48 | 207.25 | 2.66 | 6.0 | 5.4 | — | — | 5.7 | 0.24 | |
| | ⊥ | 4.70 × 4.73 | 22.23 | 4.69 | 104.26 | 280.1 | 2.69 | 7.9 | 6.8 | — | — | 7.4 | 0.33 | |
| | = | 4.82 × 4.95 | 23.86 | 4.91 | 117.15 | 314.5 | 2.68 | 6.1 | 7.3 | — | — | 6.7 | 0.29 | |
| То же, нижележащ. пласт | ⊥ | 4.98 × 4.94 | 24.60 | 4.75 | 116.85 | 303.2 | 2.69 | 4.7 | 6.1 | 6.5 | — | 6.3 | 0.26 | I истир. дефектное |
| | ⊥ | 4.95 × 4.92 | 24.35 | 4.96 | 120.78 | 315.3 | 2.61 | 5.1 | 7.1 | 3.4 | — | 5.2 | 0.21 | |
| | = | 4.95 × 4.94 | 24.45 | 4.94 | 120.73 | 314.1 | 2.60 | 4.7 | 6.7 | 4.9 | — | 4.8 | 0.20 | II истир. дефектное |
| Карьер у пос. Ново-Горбуново | ⊥ | 4.77 × 4.77 | 22.75 | 4.78 | 108.74 | 293.3 | 2.70 | 17.2 | 16.1 | — | — | 16.7 | 0.73 | |
| | ⊥ | 4 97 × 4.96 | 24.65 | 4.98 | 122.26 | 330.5 | 2.70 | 20.5 | 21.3 | — | — | 20.9 | 0.85 | |
| | = | 4.93 × 4.93 | 24.30 | 4.95 | 120.28 | 326.1 | 2.71 | 20.1 | 20.2 | — | — | 20.2 | 0.83 | |
| Старцевский карьер | ⊥ | 4.91 × 4.90 | 24.06 | 4.93 | 118.62 | 300.4 | 2.53 | 15.5 | 15.1 | — | — | 15.3 | 0.64 | |
| | ⊥ | 4.84 × 4.83 | 23.38 | 4.84 | 113.16 | 289.55 | 2.56 | 15.4 | 15.1 | — | — | 15.3 | 0.65 | |
| | = | 5.05 × 5.03 | 25.40 | 5.04 | 128.02 | 324.25 | 2.53 | 8.5 | 13.4 | 17.4 | — | 20.4 | 0.80 | I истир. дефектное |
| Против с. Кузедеевского | ⊥ | 5.04 × 5.04 | 25.40 | 4.90 | 124.46 | 299.8 | 2.41 | 10.1 | 9.7 | — | — | 9.9 | 0.39 | |
| | ⊥ | 4.89 × 4.94 | 24.16 | 4.94 | 119.35 | 287.1 | 2.40 | 9.7 | 7.0 | 12.6 | — | 9.6 | 0 40 | I истир. дефектн. |
| | = | 5 02 × 5.00 | 25.10 | 5.00 | 125.50 | 299.1 | 2 38 | 9.2 | 12 2 | 13.1 | — | 12.7 | 0.51 | |
| В черте г. Кузнецка | — | 4.96 × 4.93 | 24.45 | 4.98 | 121.76 | 309.4 | 2.54 | 9.4 | 6.5 | 10.7 | — | 10.1 | 0.11 | I истир. дефектное |
| | — | 4.93 × 4.92 | 24.26 | 4.94 | 119.84 | 302.2 | 2.52 | 12.2 | 13.6 | — | — | 12.9 | 0.53 | |
| **Ленинско-Беловский район** | | | | | | | | | | | | | | |
| У дер. Красноярки | — | 4.51 × 4.59 | 20.70 | 4.82 | 99.77 | 207.53 | 2.08 | 125.5 | — | — | — | 125.4 | 6.06 | |
| То же (горелый) | — | 4.56 × 4.45 | 20.29 | 4.57 | 92.73 | 192.96 | 2.08 | 8.1 | 6.9 | 6.1 | — | 7.0 | 6.35 | |
| У дер. Байкаим | — | 5.01 × 5.03 | 25.20 | 5.00 | 126.00 | 331.8 | 2.63 | 23.4 | 21.3 | — | — | 23.7 | 0.9 | |
| То же | — | 4.86 × 4.87 | 23.62 | 5.01 | 118.34 | 317.66 | 2.68 | 20.0 | 21.3 | 22.4 | — | 21.2 | 0.81 | |
| | — | 5.07 × 5.02 | 25.45 | 4.98 | 125.74 | 340.81 | 2.69 | 19.4 | 21.4 | 20.6 | — | — | — | |
| В черте г. Ленинска | — | 4.64 × 4.60 | 21.34 | 4.47 | 95.39 | 227.04 | 2.39 | — | — | — | — | 20.5 | 0.81 | |
| | — | 4.95 × 4.96 | 24.55 | 4.95 | 121.52 | 290.40 | 2.39 | 48.4 | 42.5 | 40.5 | — | 43.8 | 1.78 | Сломался |
| У д. Шестакова | — | 5.02 × 4.99 | 25.05 | 5.00 | 125.25 | 334.4 | 2.67 | 8.9 | 7.1 | — | — | 8.0 | 0.32 | |
| | — | 5.01 × 5.00 | 25.05 | 5.01 | 125.50 | 333.0 | 2.65 | 7.2 | 8.8 | — | — | 8.0 | 0.32 | |
| То же | — | 4.86 × 5.00 | 24.30 | 4.83 | 117.37 | 316.0 | 2.65 | 8.4 | 6.7 | 7.6 | — | 7.6 | 0.31 | |
| | — | 4.92 × 4.91 | 24.16 | 4.88 | 117.90 | 311.1 | 2.64 | 10.1 | 7.5 | 9.5 | — | 9.8 | 0.41 | II истир. дефект. |
| Кар. на л. бер. р. Сагарлык | = | 4.99 × 5.01 | 25.00 | 5.01 | 125.25 | 325.5 | 2.60 | 24.0 | 17.9 | 25.8 | — | 24.9 | 1.00 | II истир. дефект. |
| | = | 4.97 × 4.97 | 24.70 | 5.00 | 123.50 | 319.9 | 2.59 | 21.9 | 16.9 | 23.8 | — | 22.9 | 0.93 | |
| | = | 4.80 × 4.76 | 22.85 | 4.79 | 109.45 | 283.8 | 2.59 | 21.2 | 25.1 | — | — | 23.2 | 1.02 | |
| | = | 4.88 × 4.32 | 24.01 | 4.87 | 116.93 | 302.7 | 2.59 | 22.3 | 17.9 | 27.5 | — | 92.6 | 0.94 | |
| **Кемерово-Щегловский район** | | | | | | | | | | | | | | |
| Журавлевский карьер | — | 4.18 × 4.31 | 18.02 | 4.12 | 74.24 | 192.3 | 2.59 | 15.44 | 17.79 | 15.1 | 11.96 | 15.02 | 0.84 | |
| Кемеровский карьер | — | 5.06 × 4.99 | 25.5 | 5.00 | 126.25 | 320.36 | 2.54 | 21.3 | 23.1 | 19.0 | — | 21.1 | 0.84 | |
| | — | 4.93 × 4.88 | 24.06 | 4.90 | 117.89 | 299.08 | 2.54 | 17.3 | 19.2 | 20.2 | — | 13.9 | 0.79 | |
| Мозжух. карьер № 1 | — | 4.88 × 4.84 | 23.62 | 4.83 | 114.08 | 299.5 | 2.63 | 11.3 | 13.4 | — | — | 12.4 | 0.52 | |
| | — | 4.96 × 4.98 | 24.70 | 4.94 | 122.02 | 322.1 | 2.64 | 7.8 | 8.6 | — | — | 3.2 | 0.33 | |
| Мозжух. карьер № 2 | — | 4.99 × 5.00 | 24.95 | 4.99 | 124.50 | 336.4 | 2.70 | 7.51 | 9.19 | 8.8 | — | 8.64 | 0.35 | |
| Мозжух. карьер № 3 | — | 4.97 × 4.92 | 24.45 | 4 98 | 121.76 | 321.5 | 2.64 | 6.2 | 5.7 | — | — | 6.0 | 0.65 | |
| | — | 4.98 × 5.00 | 24.90 | 5 00 | 124.50 | 329.8 | 2.64 | 6.5 | 6.8 | — | — | 5.7 | 0.27 | |
| У впадения р. Чесноковки в р. Томь | ⊥ | 5.00 × 5.02 | 25.10 | 5.00 | 125.50 | 331.1 | 2.64 | 5.5 | 5.1 | — | — | 5.2 | 0.21 | |
| | = | 4.87 × 4.91 | 23.91 | 4.88 | 116.68 | 309.55 | 2.65 | 5.3 | 5.1 | — | — | 4.3 | 0.22 | |
| У устья р. Немихи | — | 5.00 × 5.03 | 25.15 | 5.02 | 126.25 | 337.6 | 2.67 | 4.9 | 4.1 | — | — | 1.5 | 0.18 | |
| | — | 4.94 × 4.91 | 24.26 | 4.97 | 120.57 | 318.25 | 2.64 | 4.2 | 3.8 | — | — | 4.0 | 0.17 | |
| Д. Старая Балахонка | ⊥ | 5.00 × 5.00 | 25.00 | 5.01 | 125.25 | 330.4 | 2.64 | 8.1 | 7.3 | — | — | 7.7 | 0.31 | |
| | = | 4.91 × 4.92 | 24.16 | 4.90 | 118.38 | 311.7 | 2.63 | 9.5 | 10.6 | — | — | 10.1 | 0.42 | |
| | = | 5.01 × 5.00 | 25.05 | 4.95 | 124.00 | 324.9 | 2.62 | 7.2 | 5.5 | 8.7 | — | 8.1 | 0.32 | II истир. дефект. |
| Район д. Топки | — | 5.03 × 5.02 | 25.25 | 4.99 | 126.00 | 341.7 | 2.71 | 4.9 | 5.3 | — | — | 5.1 | 0.20 | |
| | — | 5.06 × 5.05 | 25.55 | 5.05 | 129.03 | 346.85 | 2.68 | 6.4 | 6.3 | — | — | 6.4 | 0.25 | |

## Характеристика по возрасту

Влияние возраста сказывается лишь в общих чертах, но достаточно закономерно. Все исследованные породы относятся к системам девонской, нижнекаменноугольной, верхнекаменноугольной и, отчасти, к пермской.

Рассматривая преобладающую в количественном отношении группу песчаников, мы видим следующее:

Таблица 17

| Система | Колич. образцов | Частные значения временн. сопротивлен. раздавл. в кг/см² | Среднее для системы в кг/см² |
|---|---|---|---|
| Девонская | 3 | 1 213, 3 331, 3 720 | 2 755 |
| Нижнекаменноугольная | 7 | 3 659, 2 026, 1 726, 2 665, 2 275 3 183, 3 529 | 2 723 |
| Верхнекаменноугольная | 8 | 2 560, 1 586, 1 809, 3 098 2 551, 2 565, 2 525, 2 957 | 2 456 |
| Пермская | 12 | 1 367, 1 471, 1 905, 1 043 1 298, 328, 1 704, 1 942 699, 828, 1 386, 1 591 | 1 197 |

т. е. песчаники пермские являются материалом значительно менее прочным, нежели песчаники других систем.

Это обстоятельство, впрочем, уже упоминалось авторами „Строительные материалы Кузбасса“ Яворским и Бутовым, и наша работа цифрами подтверждает этот их вывод.

## Влияние пористости и водонасыщения

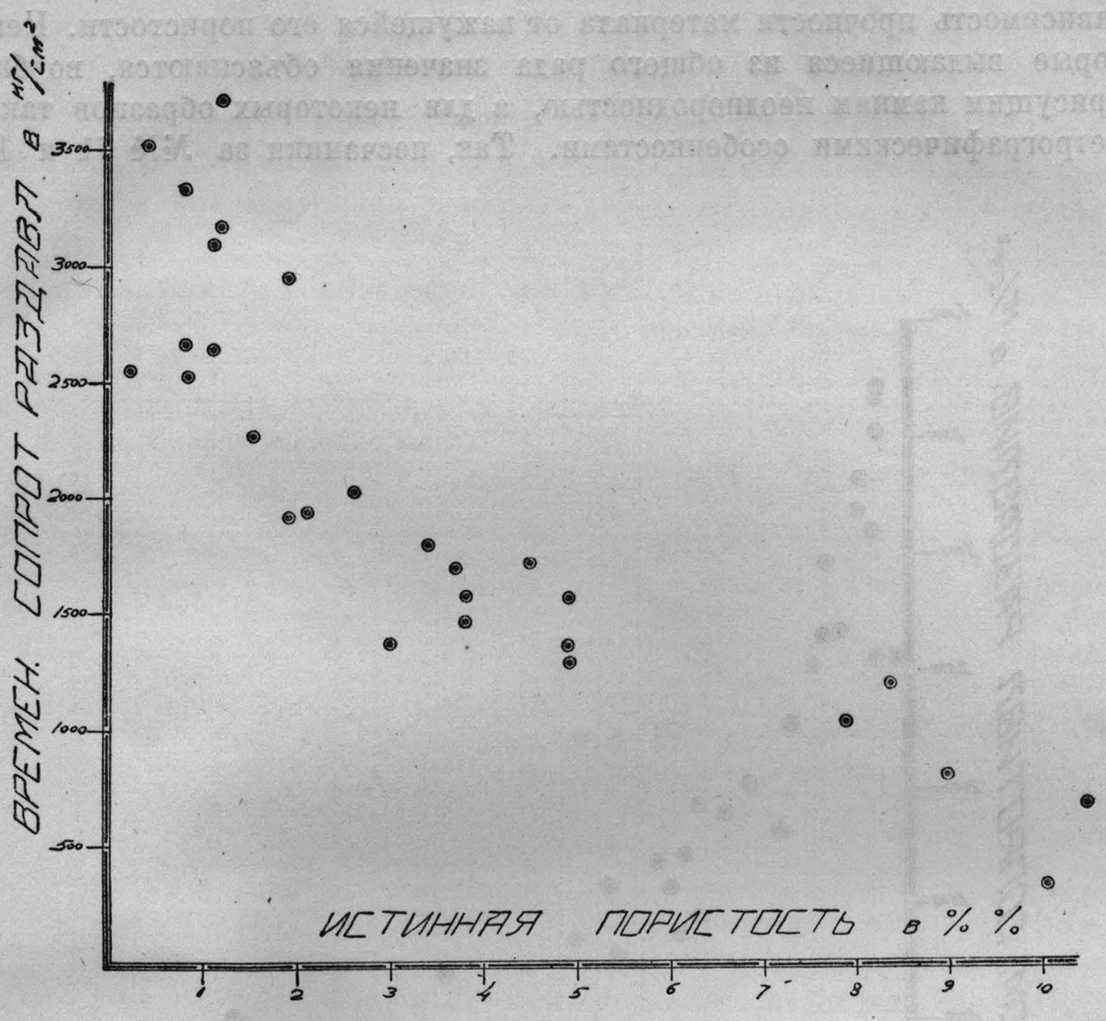
Под истинной пористостью данной породы понимается суммарный объем всех пор, и выражается она в процентах; вычисление ведется по формуле.

$$\text{Истинная пористость в проц.} = \left\{1 - \frac{\text{объемный вес}}{\text{удельный вес}}\right\} \cdot 100$$

Она отлична от той величины, которая известна под названием „кажущаяся пористость“ и которая представляет собою объем открытых пор и системы волосных трещин, способных заполняться водою. Кажущаяся пористость находится путем водонасыщения образцов породы и вычисляется по формуле:

$$\text{Кажущаяся пористость (в весовых проц.)} = \frac{P\ \text{нас.} - P\ \text{сух.}}{P\ \text{нас.}} \cdot 100,$$

где P нас.—вес насыщенного образца, а P сух.—вес того же образца в сухом состоянии.




Фиг. 1.

При испытании однородных материалов обычно наблюдается прямая зависимость между истинной пористостью и прочностью материала. В данном же случае из-за обилия факторов (различная крупность зерен, разный цемент, текстура и т. д.) уловить этой зависимости не удалось. Наблюдается лишь общее повышение прочности при понижении пористости, что, впрочем, можно было указать и á priori. На ряду с этим наблюдается рост кажущейся пористости с ростом пористости истинной (фиг. № 4). Однако эта связь незакономерна, и нельзя говорить о каком-либо коэффициенте пропорциональности между ними.

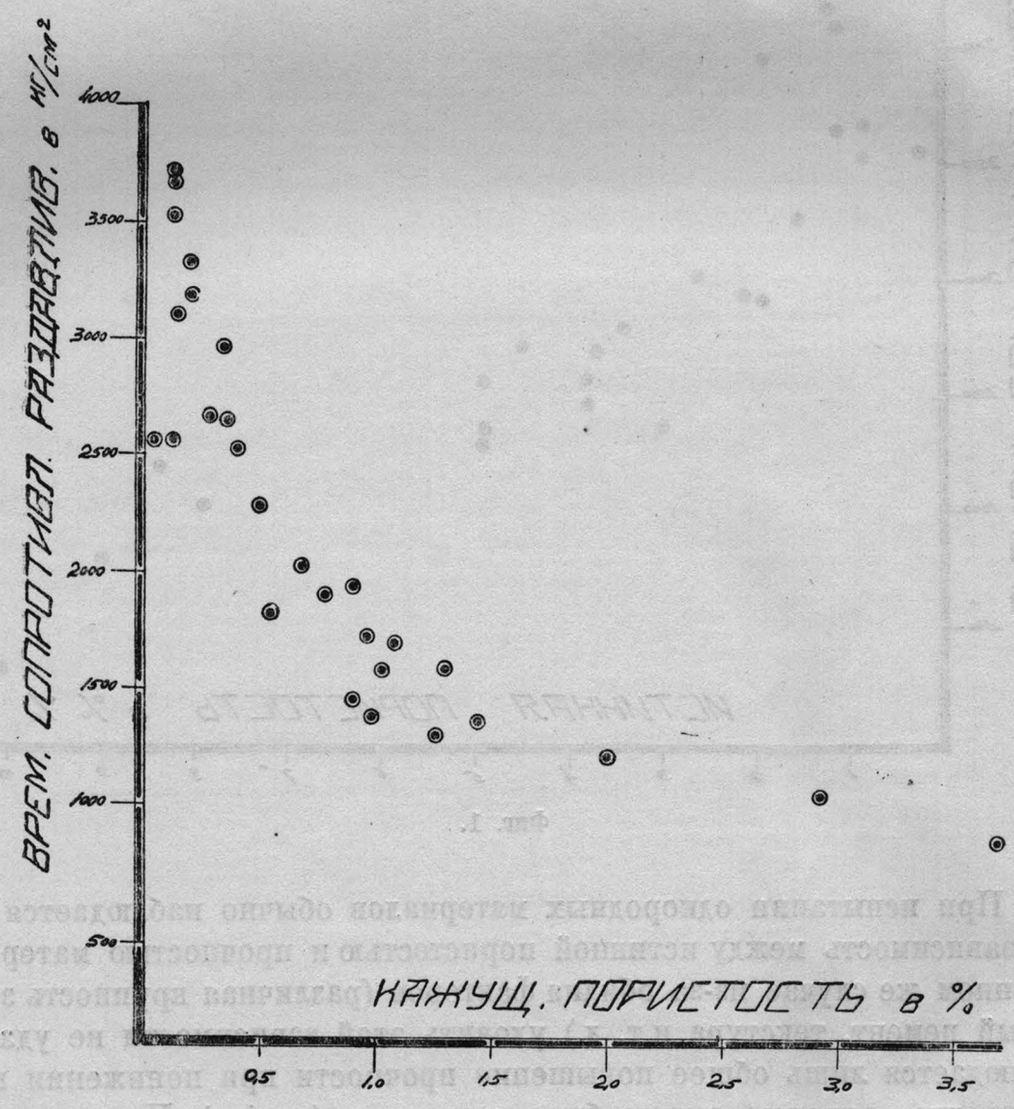
Прочность пород исследованного района зависит в значительно большей мере от величины кажущейся пористости.

Закрытые поры, повидимому, образуют некоторое подобие системы сводов, и поэтому наличие их не особенно сильно сказывается на механической прочности.

Фактором, понижающим прочность, являются, очевидно, только открытые волосные трещины и поры.

Как видим из таблицы, значения временных сопротивлений раздавливанию укладывается в плавную кривую, выражающую собой

зависимость прочности материала от кажущейся его пористости. Некоторые выдающиеся из общего ряда значения объясняются, вообще, присущим камням неоднородностью, а для некоторых образцов также петрографическими особенностями. Так, песчаники за №№ 71 и 12,



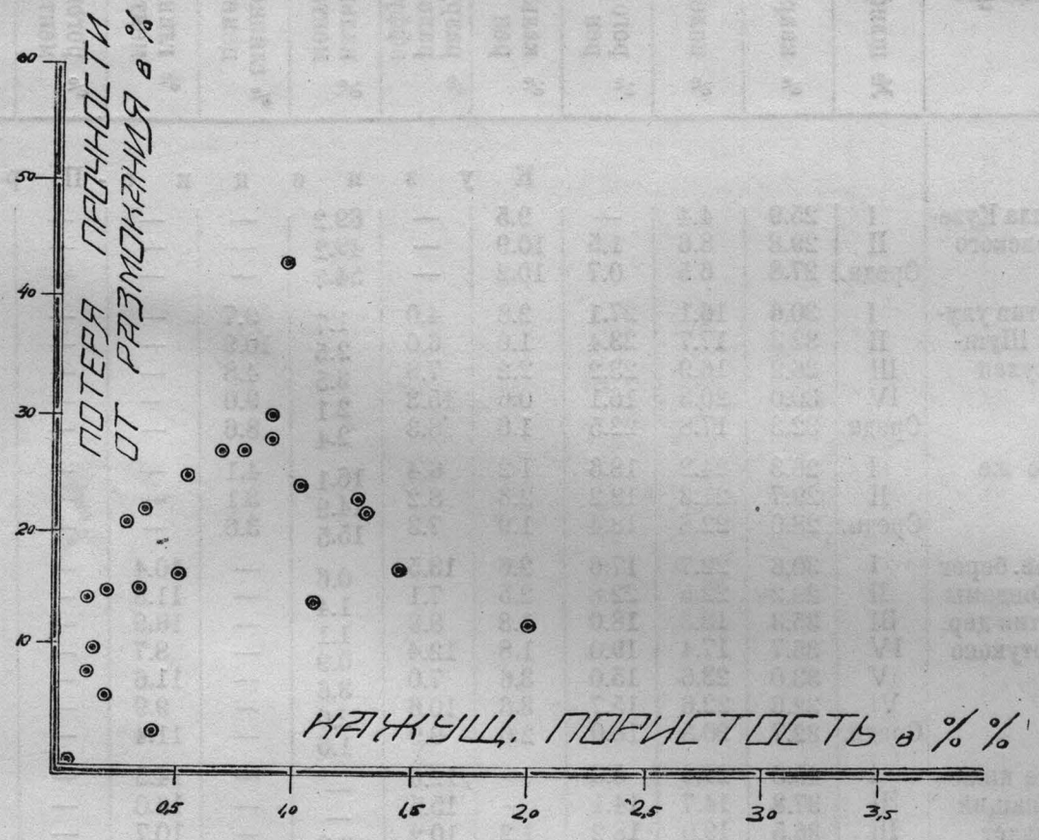

Фиг. 2.

показавшие очень малую для своей прочности водонасыщаемость, сцементированы кальцитом, выполняющим все поры и составляющим иногда более половины всей породы (№ 71—46.9% известкового цемента и № 12—60.1% известкового цемента).

Песчаник № 14, имеющий временное сопротивление = 323 кг|см² и кажущуюся пористость = 9.23%, попадает на продолжение кривой таблицы (фиг. № 1) и не помещен лишь из-за принятой крупности масштабов таблицы.

Потери прочности при водонасыщении лишь в общих чертах подчиняются самим величинам водонасыщения.

В таблице фиг. 3, выражающей зависимость этих двух величин, усматриваем лишь общую тенденцию роста потерь с ростом водонасыщения. В координатном поле этой таблицы мы наблюдаем отдельно разбросанные точки, не подчиняющиеся, повидимому, никакому закону.




Фиг. 3.

Попытка объяснить эту разбросанность петрографическим составом привела нас к производству тщательных количественных определений минералогического состава песчаников.

Данные подсчетов 120 шлифов в сведены в таблицу количественно минерологических анализов песчаников.

То обилие факторов, о котором мы говорили в начале этой главы, влияющее на конечное свойство, под которым мы подразумеваем механическую прочность породы, сказывается здесь в очень сильной степени.

Довольно обычная для песчаников зависимость между количеством кварца и прочностью в рассматриваемом случае не сказывается совершенно.

Изображенная графически она представлена на диаграмме фиг. 5

К аналогичному результату приводит опущенная здесь диаграмма, в которой вместо кварцевых зерен сосчитана сумма зерен кварца и роговика.

Количественный минералогический анализ песчаников

Таблица 18

| Месторождение | № шлифа | % кварца | % полевого шпата | % роговиковых зерен | % кальцитовых зерен | % разрушенн. минералов и остатков эффуз. пород | % кальцитового цемента | % глинисто-роговиков. цемента | % глинистого цемента | % роговикового цемента | % глин. желез. цемента | % хлоритового цемента | % мусковита | % серицита | % эпидота | % магнетита | % ракушек | % хлорита | % гематита | % халцедона | % окислов. железа | % битум. вещества | % угля | % пор. | Средняя крупность зерна в мм | Временн. сопротивл. сжатию в кг/см² | % водонасыщения | Объемный вес | Удельный вес | Пористость |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Кузнецко-Прокопьевский район | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| У аила Кузедеевского | I | 25.9 | 4.4 | — | 9.5 | — | 69.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.18 | 2 733 | 0.33 | 2.67 | — | — |
| | II | 29.8 | 8.6 | 1.5 | 10.9 | — | 49.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.16 | 3 347 | 0.09 | 2.69 | — | — |
| | Средн. | 27.8 | 6.5 | 0.7 | 10.2 | — | 54.7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.17 | — | — | 2.68 | 2.70 | 1.2 |
| Против улуса Шуштулеп | I | 30.6 | 16.1 | 27.1 | 2.8 | 4.0 | 1.7 | 9.7 | — | — | — | — | — | 0.6 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.8 | 4.6 | 0.23 | 1 357 | 1.40 | 2.54 | — | — |
| | II | 32 3 | 17.7 | 23.4 | 1.0 | 6.0 | 2.5 | 10.9 | — | — | — | — | — | 0.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.7 | 5.2 | 0.21 | 782 | 1.76 | 2.53 | — | — |
| | III | 36.2 | 16.9 | 23.2 | 2.2 | 7.8 | 3.5 | 4.8 | — | — | — | — | — | 0.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.6 | 4.6 | 0.22 | 990 | 1.60 | 2.53 | — | — |
| | IV | 30.0 | 20.3 | 16.1 | 0.6 | 15.3 | 2.1 | 9.0 | — | — | — | — | — | 0.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6.6 | 0 24 | 709 | 1.63 | 2.53 | — | — |
| | Средн. | 32.3 | 17.8 | 22.5 | 1.6 | 8.3 | 2.4 | 8.6 | — | — | — | — | — | 0.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.0 | 5.0 | 0.22 | — | — | 2.54 | 2.66 | 4.9 |
| То же | I | 26.3 | 24.2 | 18.6 | 1 2 | 6.4 | 16.1 | 4.1 | — | — | — | — | 0.5 | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | 2.6 | 0.21 | 1 237 | — | 2.60 | — | — |
| | II | 29.7 | 21.3 | 18.2 | 2.6 | 8.2 | 14.9 | 3.1 | — | — | — | — | 0.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | 1.6 | 0.18 | 1 779 | — | 2.61 | — | — |
| | Средн. | 28.0 | 22.8 | 18.4 | 1.9 | 7.3 | 15.5 | 3.6 | — | — | — | — | 0.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.1 | 0.19 | — | — | 2.58 | 2.68 | 3.8 |
| Прав. берег р. Кондомы против дер. Куртуково | I | 30.6 | 22.7 | 17.6 | 2.6 | 13.5 | 0.6 | — | 10.4 | — | — | — | 0.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.6 | 0.17 | 2 043 | — | 2.66 | — | — |
| | II | 29.2 | 22.5 | 22.8 | 2.5 | 7.1 | 1.4 | — | 11.8 | — | — | — | 0.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.5 | 0.17 | 1 744 | — | 2.65 | — | — |
| | III | 35.3 | 13.3 | 18.0 | 1.8 | 8.8 | 1.1 | — | 18.9 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.4 | 0.4 | 0.18 | 1 528 | 0.57 | 2.63 | — | — |
| | IV | 35.7 | 17.4 | 19.0 | 1.8 | 12.4 | 0.9 | — | 8.7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.5 | 2.6 | 0.19 | 1 311 | 0.06 | 2.64 | — | — |
| | V | 33.0 | 23.6 | 15.0 | 3.6 | 7.0 | 3.6 | — | 11.6 | — | — | — | 0.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.2 | 2.2 | 0.18 | 992 | — | 2.64 | — | — |
| | VI | 32.6 | 22.6 | 15.7 | 3.6 | 10.6 | 2.0 | — | 9.9 | — | — | — | 0.7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.3 | 0.17 | 1 416 | — | 2.64 | — | — |
| | Средн. | 32.7 | 20.3 | 18.0 | 2.6 | 9.9 | 1.6 | — | 11.4 | — | — | — | 0.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.7 | 1.8 | 0.18 | — | — | 2.62 | 2.67 | 1. |
| То же нижележащий пласт | I | 40.3 | 24.6 | 5.3 | — | 12.6 | — | — | 14.5 | — | — | — | 0.5 | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.2 | — | 2.0 | 0.23 | 672 | 2.22 | 2.46 | — | — |
| | II | 37.8 | 14.7 | 14.1 | — | 15.5 | — | — | 16.0 | — | — | — | 0. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.9 | 0.21 | 261 | 5.00 | 2.32 | — | — |
| | III | 36.5 | 19.0 | 18.2 | 1.2 | 10.2 | 3.3 | — | 10.7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.9 | 0.21 | 653 | — | 2.50 | — | — |
| | Средн. | 38.2 | 19.4 | 12.5 | 0.4 | 12.8 | 1.1 | — | 13.7 | — | — | — | 0.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.1 | — | 1.6 | 0.22 | — | — | 2.45 | 2.66 | 7.9 |
| У деревни Поповой | I | 23.8 | 18.5 | 18.5 | 0.6 | 11.8 | 5.0 | — | 20.5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.0 | — | — | 0.3 | 0.19 | 1 582 | 0.69 | 2 62 | — | — |
| | II | 23.2 | 23.8 | 18.6 | 0.2 | 18.2 | 4.3 | — | 8.6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3.1 | 0.23 | 1 278 | 0.71 | 2.63 | — | — |
| | III | 24.5 | 13.9 | 20.3 | 1.7 | 13.1 | 5.5 | — | 19.5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.4 | — | — | 1.7 | 0.22 | 1 446 | — | 2.65 | — | — |
| | IV | 28.0 | 30.0 | 14.0 | 1.3 | 10.1 | 4.7 | — | 10.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.7 | 0.22 | 1 916 | — | 2.64 | — | — |
| | V | 25.8 | 21.9 | 21,2 | 0.6 | 11.6 | 4.2 | — | 13.1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.2 | — | — | 1.6 | 0.24 | 1 107 | 0.61 | 2.62 | — | — |
| | Средн. | 25.1 | 21.5 | 18.5 | 0.9 | 12.9 | 4.7 | — | 14.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.3 | — | — | 1.7 | 0.22 | — | — | 2.62 | 2.66 | 7.9 |
| Глав. карьер на Тыргане | I | 24.8 | 17.8 | 27.9 | 0.5 | 11.0 | 1.7 | — | 17.6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.5 | — | — | 0.3 | 0.20 | 899 | 0.99 | 2.60 | — | — |
| | II | 24.6 | 18.9 | 20.9 | 0.8 | 11.2 | 1.6 | — | 20.6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.6 | — | — | 0.8 | 0.17 | 1 163 | 0.89 | 2.60 | — | — |
| | Средн. | 24.7 | 18.9 | 24.4 | 0.7 | 11.1 | 1.7 | — | 19.1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.5 | — | — | 0.5 | 0.18 | — | — | — | 2.68 | 4.5 |
| дер. Прокопьевск—Сафоново | I | 28.0 | 20.0 | 22.0 | 1.1 | 13.2 | 3.0 | 11.5 | — | — | — | — | — | 0.4 | — | — | — | 0.4 | — | — | — | — | — | 0.4 | 0.23 | 1 545 | 0.27 | 2.67 | — | — |
| | II | 30.8 | 21.9 | 23.7 | 0.4 | 13.4 | 4.5 | 3.7 | — | — | — | — | — | 1.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.4 | 0.23 | 2 363 | 0.27 | 2.66 | — | — |
| | Средн. | 29.4 | 21.0 | 22.9 | 0.8 | 13.3 | 3.7 | 7.6 | — | — | — | — | — | 0.8 | — | — | — | 0.2 | — | — | — | — | — | 0.4 | 0.23 | — | — | 2.67 | 2.69 | 0.8 |
| Зенковский карьер | I | 28.07 | 13.17 | 13.88 | 4.66 | 11 32 | — | 28.87 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.13 | 1 813 | 0.45 | 2.65 | — | — |
| | II | 17.24 | 20.90 | 15.56 | 2.34 | 16.59 | — | 27.34 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.13 | 2 074 | 0.47 | 2.64 | — | — |
| | III | 24.78 | 20.16 | 12.12 | 1.46 | 16.10 | — | 25.38 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.12 | 1 764 | — | 2.65 | — | — |
| | IV | 24.89 | 9.41 | 7.86 | 4.92 | 9.06 | — | 43.81 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.15 | 2 690 | — | 2.66 | — | — |
| | V | 30.24 | 10.76 | 4.89 | 4.34 | 2.61 | — | 47.11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.10 | 1 466 | 0.47 | 2.64 | — | — |
| | VI | 31.00 | 3.73 | 6.97 | 8.15 | 5.96 | — | 44.13 | — | — | — | 0.12 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.15 | 2 066 | 0.50 | 2.63 | — | — |
| | Средн. | 26.07 | 13.03 | 10.21 | 4.31 | 10.27 | — | 36.11 | — | — | — | 0.02 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.13 | — | — | 2.62 | 2.66 | 1.5 |
| То же нижележащий пласт | I | 20.9 | 6.0 | — | — | — | 64.1 | — | 9.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.10 | 2 166 | — | 2.70 | — | — |
| | II | 21.2 | 8.1 | — | — | — | 60.6 | — | 10.1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.10 | 2 822 | — | 2.69 | — | — |
| | III | 28.5 | 10.5 | — | — | — | 56.0 | — | 5.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.15 | 2 342 | — | 2.69 | — | — |
| | IV | 24.3 | 11.1 | — | — | — | 59.8 | — | 4.8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.14 | 2 934 | — | 2.71 | — | — |
| | Средн. | 23.7 | 8.9 | — | — | — | 60.1 | — | 7.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.13 | — | — | 2.70 | 2.70 | 0.0 |

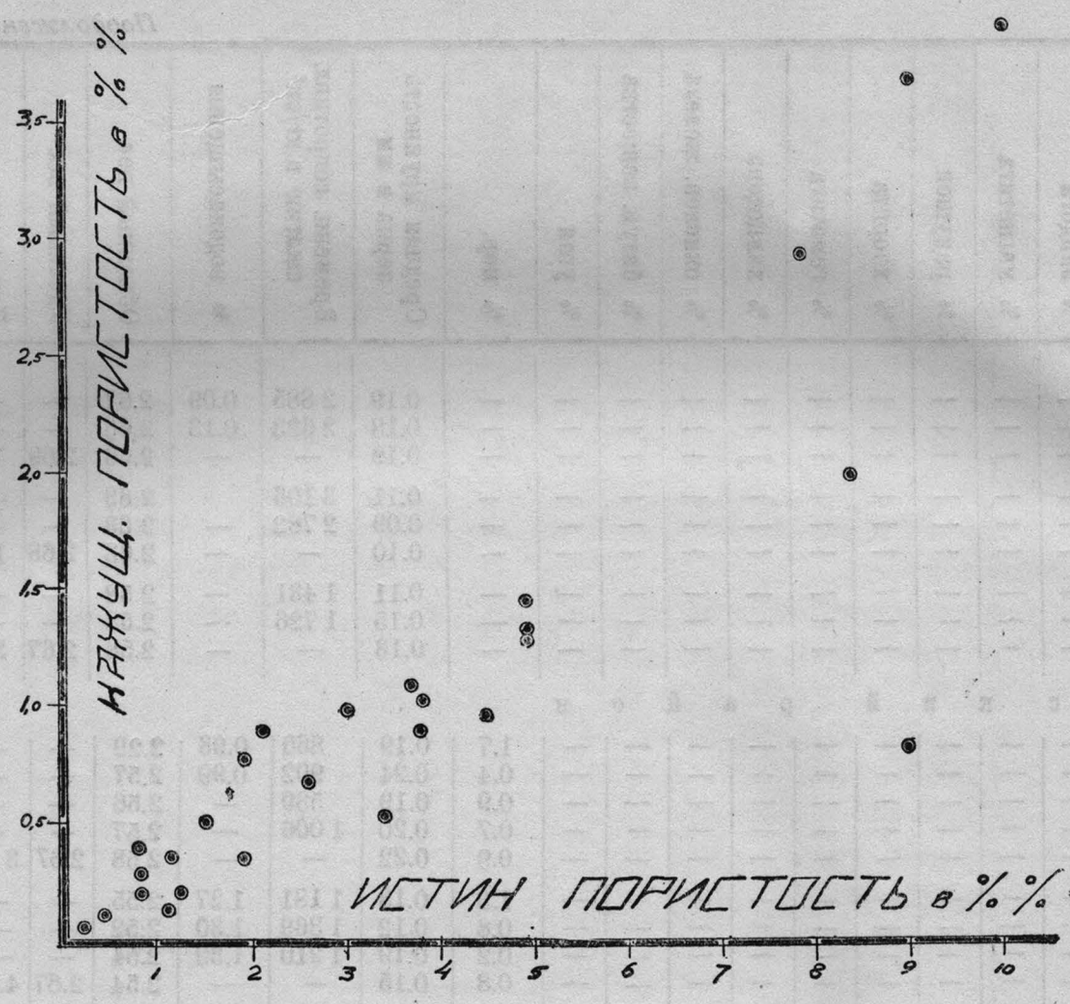
*Продолжение*

| Месторождение | № шлифа | % кварца | % полевого шпата | % роговиковых зерен | % кальцитовых зерен | % разрушенн. минералов и остатков эффуз. пород | % кальцитового цемента | %глинисто-роговиков. цемента | % глинистого цемента | % роговикового цемента | ½ глин. железн. цемента | ½ хлоритового цемента | % мусковита | % серицита | % эпидота | % магнетита | % ракушек | % хлорита | % гематита | % халцедона | % окислов. железа | % битум. вещества | % угля | % пор. | Средняя крупность зерна в мм | Временн. сопротивл. сжатию в кг/см² | % водонасыщения | Объемный вес | Удельный вес | Пористость |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Карьер у п. Ново-Горбуново | I | 29.7 | 14.5 | 9.8 | 0.4 | 15.2 | 1.5 | 28.1 | — | — | — | | 0.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.6 | 0.21 | 911 | — | 2.52 | — | — |
| | II | 33.3 | 18.9 | 22.4 | 0.2 | 5.0 | 2.7 | 15.7 | — | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.8 | 0.23 | 366 | 1.31 | 2.55 | — | — |
| | Средн. | 31.5 | 16.7 | 16.1 | 0.3 | 10.1 | 2.1 | 21.9 | — | — | — | | 0.1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.2 | 0.22 | — | — | 2.54 | 2.56 | 4.9 |
| Старцевский каменный карьер | I | 3.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.61 | 903 | — | 2.70 | — | — |
| | II | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 253 | — | 2.70 | — | — |
| | III | 1.8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.90 | 1 249 | 0.13 | 2.71 | — | — |
| | IV | 0.05 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.40 | 1 280 | 0.21 | 2.70 | — | — |
| | Средн. | 1.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.48 | — | — | 2.71 | 2.73 | 0.8 |
| Прав. берег р. Кондомы против сел. Кузедеевского | I | 38.8 | 36.6 | 8.5 | — | — | — | 8.0 | — | — | — | | 0.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.7 | 0.28 | 1 318 | — | 2.41 | — | — |
| | II | 33.7 | 44.3 | 10.7 | — | — | — | 7.0 | — | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.1 | 0.30 | 1 325 | — | 2.40 | — | — |
| | III | 40.0 | 43.5 | 7 0 | — | — | — | 8.0 | — | — | — | | 0.7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6.8 | 0.34 | 953 | 2.33 | 2.43 | — | — |
| | IV | 39.4 | 45.0 | 8.2 | — | — | — | 4.6 | — | — | — | | 0.6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.2 | 0.33 | 1 149 | 1.72 | 2.43 | — | — |
| | V | 38.1 | 38.4 | 10.4 | — | — | 0.2 | 5.9 | — | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.0 | 0.38 | 1 129 | — | 2.39 | — | — |
| | VI | 41.0 | 42.4 | 10.0 | — | 0.8 | — | 5.1 | — | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.2 | 0.5 | 0 34 | 1 046 | 2.09 | 2.42 | — | — |
| | VII | 44.7 | 44.1 | 4.4 | — | — | — | 5.1 | — | — | — | | 0.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.3 | 0.33 | 1 234 | 1.91 | 2.40 | — | — |
| | Средн. | 39.4 | 42.0 | 8.5 | — | 0.1 | 0.03 | 6.2 | — | — | — | | 0.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.03 | 1.2 | 0.31 | — | — | 2.41 | 2.63 | 8.4 |
| В черте г. Кузнецка | I | 43.4 | 15.2 | 26.9 | — | — | — | 11.8 | — | — | — | | 0.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.2 | 2.1 | 0.27 | 1 764 | — | 2.59 | — | — |
| | II | 40.1 | 15.1 | 18.1 | — | — | — | 22.5 | — | — | — | | 0.6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.6 | 3.0 | 0.23 | 1 408 | — | 2.58 | — | — |
| | III | 41.8 | 12.6 | 21.5 | — | — | — | 16.9 | — | 6.3 | — | | 0.1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.1 | 0.7 | 0.25 | 841 | 1.32 | 2.54 | — | — |
| | IV | 48.4 | 15.3 | 21.0 | — | 0.7 | — | 8.0 | — | 3.5 | — | | 0.5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.5 | 2.1 | 0.28 | 1 599 | 0.89 | 2.56 | — | — |
| | Средн. | 43.4 | 14.5 | 21.9 | — | 0.2 | — | 14.8 | — | 2.4 | — | — | 0.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.3 | 2.0 | 0.25 | — | — | 2.55 | 2.65 | 3.8 |
| **Ленинско-Белов с к и й р а й о н** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| У дер. Красноярки | I | 15.4 | 13.0 | 24.5 | 3.8 | — | 2.6 | 20.5 | — | — | 18.5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.7 | 0.21 | 272 | — | 2.10 | — | — |
| | II | 11.2 | 5.7 | 8.5 | 1.2 | 8.7 | — | 33.2 | — | — | 30.0 | — | — | — | — | — | — | — | 1.6 | — | — | — | — | — | 0.15 | 383 | — | 2.17 | — | — |
| | Средн. | 13.3 | 9.4 | 16 5 | 2.5 | 4.3 | 1.3 | 26.8 | — | — | 24.2 | — | — | — | — | — | — | — | 0.8 | — | — | — | — | 0.8 | 0.18 | — | — | 2.11 | 2.64 | 20.0 |
| То же (горелый) | I | 8.86 | 1,65 | 1 55 | 2.34 | 2.22 | — | 28.58 | — | — | 42.31 | — | — | — | — | — | — | — | 0.09 | 0.12 | — | — | — | 14.28 | 0.07 | 1 634 | 1.70 | 2.11 | — | — |
| | II | 8.02 | 2.70 | 0.89 | 0.49 | 3.20 | — | 55.27 | — | — | 16.85 | — | — | — | — | — | — | — | 0.86 | — | — | — | — | 11.44 | 0.08 | 1 264 | 2.13 | 2.05 | — | — |
| | III | 7.71 | 3.43 | 1.12 | 0.05 | 2.92 | — | 66.00 | — | — | 7.57 | — | — | — | — | — | — | — | 0.21 | 0.38 | — | — | — | 10.03 | 0.13 | 1 225 | — | 2.10 | — | — |
| | IV | 8.18 | 3.28 | 1.26 | 0.07 | 2.19 | — | 0.39 | — | — | 14.18 | — | — | — | — | — | — | — | 0.07 | 0.36 | — | — | — | 10.00 | 0.13 | 1 621 | — | 2 11 | — | — |
| | Средн. | 8.19 | 2.76 | 1.26 | 0.24 | 2.63 | — | 57.72 | — | — | 20.23 | — | — | — | — | — | — | — | 0.31 | 0.22 | — | — | — | 11.44 | 0.10 | — | — | 2.09 | 2.62 | 20.6 |
| У деревни Байкаим | I | 11.34 | 2.35 | 10.45 | — | 10.05 | 65.81 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.14 | 1 423 | — | 2.65 | — | — |
| | II | 15.53 | 1.21 | 12.75 | — | 12.52 | 68.00 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.15 | 876 | — | 2.65 | — | — |
| | III | 17,52 | 4.58 | 24.95 | — | 4.02 | 48.75 | — | — | — | — | — | — | 0.18 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.13 | 1 223 | — | 2 63 | — | — |
| | IV | 13.02 | 5.51 | 28.00 | — | 4.65 | 48.74 | — | — | — | — | — | — | 0.80 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.14 | 1 042 | — | 2.61 | — | — |
| | Средн. | 14.35 | 3.41 | 19.04 | — | 7.81 | 55.32 | — | — | — | — | — | — | 0.07 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.13 | — | — | 2.64 | 2.73 | 3.7 |
| То же | I | 11.56 | 7.33 | 18.35 | — | 5.48 | 57.28 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.10 | 981 | 0.86 | 2.68 | — | — |
| | II | 12.98 | 4.81 | 18.46 | — | 7.86 | 55.85 | — | — | — | — | — | — | 0.04 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.12 | 1 557 | 0.20 | 2.69 | — | — |
| | Средн. | 12.27 | 6.07 | 18.40 | — | 6.67 | 56.56 | — | — | — | — | — | — | $0.0_2$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.11 | — | — | 2.68 | 2.74 | 2.2 |
| В черте г. Ленинска | I | 21.97 | 1.62 | 8.94 | 6.39 | 7.51 | 6.36 | — | — | 47.16 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.13 | 466 | 3.74 | 2.38 | — | — |
| | II | 19.84 | 0.71 | 15.24 | 4.84 | 3.34 | 7.39 | — | — | 48.64 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.12 | 321 | 4 39 | 2.35 | — | — |
| | III | 17.89 | 2.11 | 9.42 | 6.91 | 7.03 | 12.39 | — | — | 44.25 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0 14 | 378 | — | 2.40 | — | — |
| | IV | 21.47 | 2.51 | 9.27 | 5.92 | 7.54 | 11.10 | — | — | 42.19 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.13 | 249 | — | 2.37 | — | — |
| | Средн. | 20.29 | 1.75 | 10.72 | 6.02 | 6.36 | 9.31 | — | — | 45.56 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.13 | — | — | 2.38 | 2.66 | 10.6 |
| То же | I | 20.0 | 18.8 | 25.0 | 6.4 | 3.9 | 18.6 | — | — | 5.7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.6 | 0.19 | 576 | 3.54 | 2.43 | — | — |
| | Средн. | 20.0 | 18.8 | 25.0 | 6.4 | 3.9 | 18.6 | — | — | 5.7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.6 | 0.19 | — | — | 2.43 | 2.67 | 9.0 |

*Продолжение*

| Место-рождение | № шлифа [1] | % кварца | % полевого шпата | % роговиковых зерен | % кальцитовых зерен | % разрушенн. минералов и остатков эффуз. пород | % кальцитового цемента | % глинисто-роговиков. цемента | % глинистого цемента | % роговикового цемента | % глин. желез. цемента | ½ хлоритового цемента | % мусковита | % серицита | % эпидота | % магнетита | % ракушек | % хлорита | % гематита | % халцедона | % окислов. железа | % битум. вещества | % угля | % пор. | Средняя крупность зерна в мм | Временн. сопротивл. сжатию в кг/см² | % водонасыщения | Объемный вес | Удельный вес | Пористость |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| У деревни Шестаково | I | 20.52 | 9.23 | 15.99 | — | 6.13 | 47.45 | — | — | — | — | — | 0.68 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.19 | 2 885 | 0.09 | 2.67 | — | — |
| | II | 26.03 | 6.74 | 9.17 | — | 6.83 | 51.17 | — | — | — | — | — | 0.06 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.18 | 2 623 | 0.13 | 2.66 | — | — |
| | Средн. | 23.28 | 7.98 | 12.58 | — | 6.48 | 49.31 | — | — | — | — | — | 0.37 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.19 | — | — | 2.66 | 2.69 | 1.1 |
| То же | I | 34.21 | 9.34 | 3.92 | 3.20 | 11.05 | — | 38.02 | — | — | — | — | 0.26 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.11 | 3 106 | — | 2.63 | — | — |
| | II | 36.39 | 13.04 | 4.06 | 3.12 | 6 02 | — | 36.68 | — | — | — | — | 0.69 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.09 | 2 782 | — | 2.63 | — | — |
| | Средн. | 35.30 | 11.19 | 3.99 | 3.16 | 8.53 | — | 37.35 | — | — | — | — | 0.47 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.10 | — | — | 2.63 | 2.68 | 1.9 |
| Карьер на лев. берегу р. Сагарлык | I | 25.58 | 25.48 | 8.54 | 2.95 | 5.48 | — | — | — | — | — | 31.97 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.11 | 1 431 | — | 2.58 | — | — |
| | II | 16.21 | 32.23 | 5.28 | 0.89 | 16.11 | — | — | — | — | — | 29.28 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.15 | 1 726 | — | 2.58 | — | — |
| | Средн. | 20.89 | 28.85 | 6.91 | 1.92 | 10.79 | — | — | — | — | — | 30.62 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.13 | — | — | 2.58 | 2.67 | 3.4 |
| | | | | | | К е м е р о в о - Щ е г л о в с к и й р а й о н | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Журавлевский карьер | I | 16.9 | 7.5 | 12.5 | 3.2 | 1.4 | — | 53.7 | 3.1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.7 | 0.19 | 860 | 0.98 | 2.29 | — | — |
| | II | 21.5 | 5.7 | 11.4 | 1.0 | 0.8 | — | 53.9 | 5.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.4 | 0.24 | 902 | 0.99 | 2.57 | — | — |
| | III | 24.4 | 11.2 | 10.6 | 2.6 | 4.8 | 3.9 | 40.0 | 1.6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.9 | 0.19 | 539 | — | 2.56 | — | — |
| | IV | 20.0 | 15.0 | 13.0 | 1.5 | 3.3 | 2.6 | 42.9 | 1.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.7 | 0.20 | 1 006 | — | 2.57 | — | — |
| | Средн. | 20.7 | 9.8 | 11.6 | 2.1 | 2.6 | 1.6 | 47.6 | 2.8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.9 | 0.22 | — | — | 2.58 | 2.67 | 3 0 |
| Кемеровский карьер | I | 21.9 | 7.8 | 9.3 | 4.4 | — | — | — | 46.3 | 9.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.3 | 0.18 | 1 181 | 1.27 | 2.55 | — | — |
| | II | 20 0 | 7.6 | 10.4 | 3.3 | — | — | — | 36.7 | 21.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.8 | 0.12 | 1 369 | 1.30 | 2.52 | — | — |
| | III | 27.4 | 14.1 | 12.8 | 4.1 | 3.1 | 1.6 | — | 27.1 | 9.6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.2 | 0.19 | 1 210 | 1.32 | 2.54 | — | — |
| | Средн. | 23.1 | 9.8 | 10.8 | 3.9 | 1.0 | 0.5 | — | 36.7 | 13.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.8 | 0.15 | — | — | 2.54 | 2.67 | 4.9 |
| Мозжухинский карьер № 1 | I | 14.0 | 21.3 | 44.6 | 3.5 | — | 0.2 | — | 4.0 | — | — | 10.7 | — | — | — | — | — | 0.2 | — | — | — | — | — | 1.5 | 0.23 | 2 300 | — | 2.65 | — | — |
| | II | 11.8 | 28.7 | 45.3 | 2.4 | — | 0.3 | — | 3.1 | — | — | 7.2 | 0.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.0 | 0.21 | 3 087 | — | 2.65 | — | — |
| | III | 19.0 | 35.0 | 24.0 | 3.1 | 6.1 | 3.0 | 1.5 | — | — | — | 8.7 | 0.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.2 | 0.17 | 2 454 | 0.16 | 2·64 | — | — |
| | Средн. | 14.9 | 28.3 | 37.9 | 3.0 | 2.0 | 1.2 | 0.5 | 2.4 | — | — | 8.8 | 0.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.9 | 0.20 | — | — | 2.66 | 2.69 | 1.1 |
| Мозжухинский карьер № 2 | I | 9.0 | 23.7 | 17.1 | — | — | 48.9 | — | 0.8 | — | — | — | 0.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.2 | 0.24 | 2 488 | 0.06 | 2.70 | — | — |
| | II | 10.4 | 20.8 | 20.3 | — | — | 44.2 | — | 4.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.23 | 2 933 | 0.03 | 2.70 | — | — |
| | III | 15.0 | 22.4 | 10.8 | — | 3.1 | 48.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.7 | 0.20 | 2 145 | — | 2.72 | — | — |
| | IV | 15.3 | 18.7 | 15.1 | — | 4.0 | 46.7 | — | 0.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.23 | 2 912 | — | 2.70 | — | — |
| | Средн. | 12.4 | 21.4 | 15.8 | — | 1.8 | 46.9 | — | 1.3 | — | — | — | 0.1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.2 | 0.22 | — | — | 2.71 | 2.72 | 0.4 |
| Мозжухинский карьер № 3 | I | 21.1 | 30.0 | 34.8 | — | — | 6.3 | — | 3.4 | — | — | 4.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.2 | 0.22 | 2 990 | — | 2 66 | — | / |
| | I | 18.8 | 29.4 | 33.9 | 6.3 | — | 3.0 | — | 5.5 | — | — | 2.8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.20 | 3 515 | — | 2.66 | — | — |
| | Средн. | 19.9 | 29.7 | 34.3 | 3.1 | — | 4.6 | — | 4.4 | — | — | 3.5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.6 | 0.21 | — | — | 2.65 | 2.68 | 1.2 |
| У впаден. р. Чесноковки в р. Томь | I | 43.1 | 24.8 | 12.0 | 5.9 | — | 10.4 | 3.5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.15 | 2 898 | 0.09 | 2.65 | — | — |
| | II | 41.7 | 20.6 | 11.7 | 10.6 | — | 11.1 | 4.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.15 | 3 633 | 0.12 | 2.65 | — | — |
| | Средн. | 42.4 | 22.7 | 11.8 | 8.2 | — | 10.7 | 3.7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.15 | — | — | 2.65 | 2.66 | 0.4 |
| У устья р. Немихи | I | 40 6 | 32.7 | 13.1 | 0.8 | — | 0.5 | 4.2 | — | — | — | — | 0.5 | — | — | — | — | — | — | — | 7.6 | — | — | — | 0.26 | 2 994 | 0.19 | 2.65 | — | — |
| | II | 40.5 | 27.5 | 15.6 | 0.3 | — | 0.8 | 4.6 | — | — | — | — | 0.5 | — | — | — | — | — | — | — | 10.2 | — | — | — | 0.25 | 2 510 | 0.18 | 2.65 | — | — |
| | Средн. | 40.5 | 29.1 | 14.3 | 0.6 | — | 0.6 | 4.4 | — | — | — | — | 0.5 | — | — | — | — | — | — | — | 8.9 | — | — | — | 0.25 | — | — | 2.66 | 2.68 | 0.8 |
| д. Старая Балахонка | I | 28.8 | 26.0 | 8.9 | 0.9 | — | 2.3 | 26.4 | 6.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.2 | — | — | — | — | — | 0.5 | 0.17 | 2 266 | — | 2.65 | — | — |
| | II | 21.0 | 20.3 | 4.0 | 0.4 | 7.6 | 2.0 | 40.0 | 4.0 | — | — | — | 0.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.4 | 0.18 | 2 798 | — | 2.64 | — | — |
| | III | 25.6 | 30.9 | 19.4 | 0.6 | 6.2 | 1.8 | 11.5 | 2.9 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.1 | 0.19 | 2 557 | — | 2.65 | — | — |
| | Средн. | 25.1 | 25.7 | 10.8 | 0.6 | 4.6 | 2.0 | 35.9 | 4.3 | — | — | — | 0.1 | — | — | — | — | 0.1 | — | — | — | — | — | 0.7 | 0.18 | — | — | 2.66 | 2.68 | 0.8 |
| В районе дер. Тошки | I | 26.1 | 22.0 | 1.7 | 1.6 | — | 25.5 | — | — | 12.5 | 10.2 | — | 0.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.6 | 0.2 | 0.13 | 3 479 | — | 2.68 | — | — |
| | II | 21.2 | 13.6 | 1.4 | — | — | 54.6 | — | — | 0.8 | 8.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.14 | 3 952 | — | 2.70 | — | — |
| | III | 25.3 | 27.0 | 3.5 | 0.8 | — | 25.3 | — | — | 7.0 | 5.3 | — | 0.6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.8 | 0.2 | 0.11 | 3 598 | 0.18 | 2.68 | — | — |
| | Средн. | 35.1 | 20.9 | 2.2 | 0.8 | — | 35.1 | — | — | 7.8 | 7.8 | — | 0.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.8 | 0.1 | 0.12 | — | — | 2.69 | 2.69 | 0.00 |

[1] №№ Шлифов отвечают геологическим №№ образцов соответствующих месторождений табл. 29




Фиг. 4.

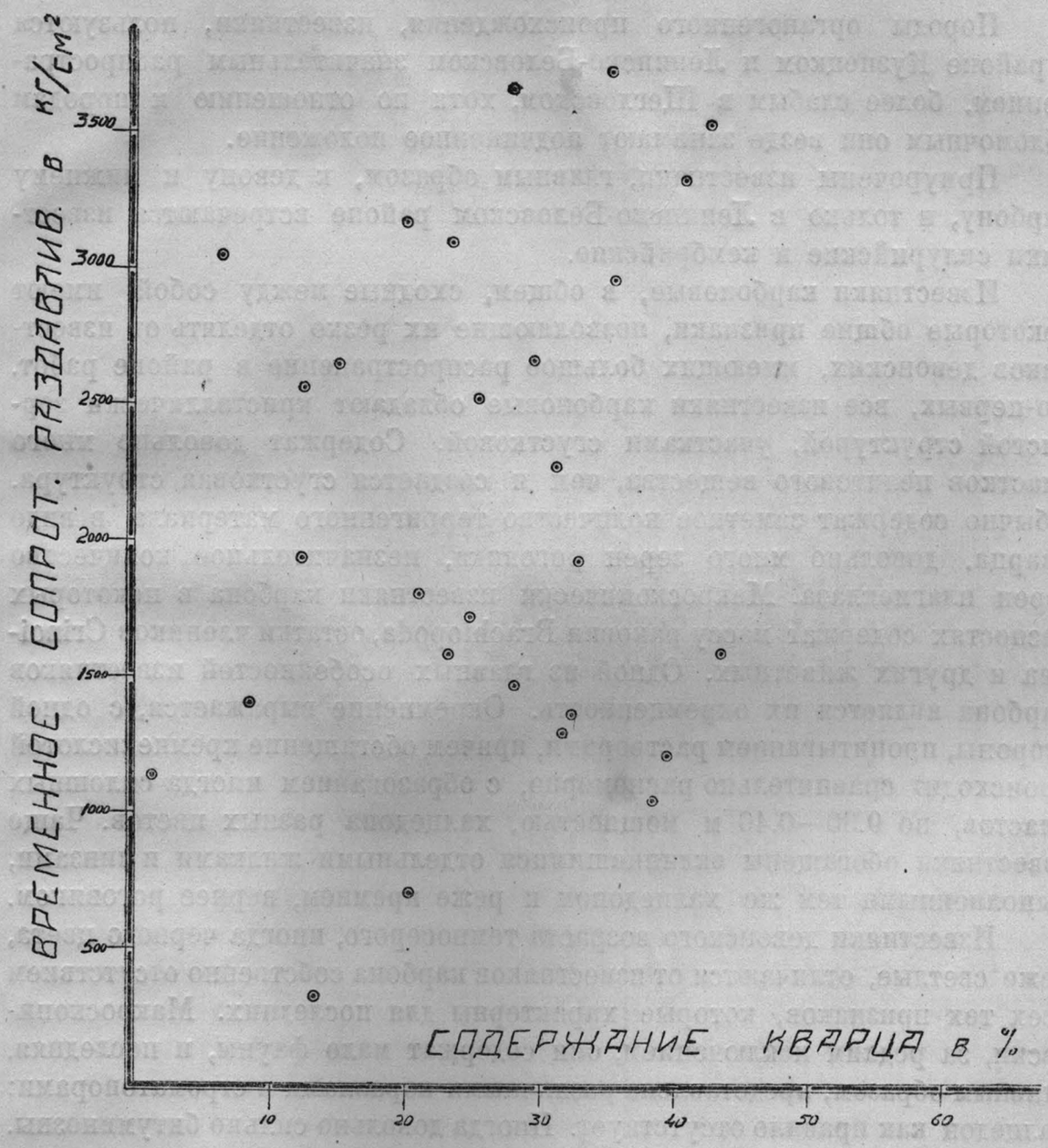
Не сказывается сколько-нибудь закономерно влияние цементов различного характера. Как видим из таблиц (см. табл. 29 и табл. количественного минералогического состава), преобладающую роль играют песчаники с известковым, глинистым и глинисто-роговиковым цементом. Цементы—чисто-роговиковый, хлоритовый и т. д. встречаются значительно реже.

Если замена части глинистого цемента кальцитовым повышает прочность песчаника в одних случаях № 7, № 8 и т. д., то в других случаях эта замена сказывается в обратном направлении № 9, № 22, № 75 и т. д.

Абсолютное количество цемента иногда является повышающим прочность обстоятельством (№ 71, 361, 6, 8 и т. д.), иногда же понижающим (№№ 28, 3, 10 и т. д.).

Еще труднее проследить влияние петрографических особенностей на потерю прочности от размокания. Величина эта для некоторых из испытанных пород превосходит 50%.

Вообще говоря, действие воды и водонасыщения на породах рассматриваемого типа сказывается в механическом вымывании способных




Фиг. 5.

размываться частиц, т. е. глинистого цемента. Для некоторых образцов мы имеем подтверждение этого, т. е. при наличии глинистой составляющей в цементе потеря прочности всегда превышает 30%, достигая этой цифры при отсутствии глинистого цемента лишь в одном случае. Однако это лишь общая тенденция, но не закономерная.

Позднейшие исследования на каком-либо однородном материала дадут, конечно, цифровые выражения этой тенденции, а при том обилии петрографических типов, которые явились предметом данного исследования, можно, как это нами и было сделано, лишь качественно говорить о ней

## ИЗВЕСТНЯКИ

Породы органогенного происхождения, известняки, пользуются в районе Кузнецком и Ленинско-Беловском значительным распространением, более слабым в Щегловском, хотя по отношению к породам обломочным они везде занимают подчиненное положение.

Приурочены известняки, главным образом, к девону и нижнему карбону, и только в Ленинско-Беловском районе встречаются известняки силурийские и кембрийские.

Известняки карбоновые, в общем, сходные между собой, имеют некоторые общие признаки, позволяющие их резко отделять от известняков девонских, имеющих большое распространение в районе работ. Во-первых, все известняки карбоновые обладают кристаллически зернистой структурой, участками сгустковой. Содержат довольно много участков пелитового вещества, чем и создается сгустковая структура. Обычно содержат заметное количество терригенного материала в виде кварца, довольно много зерен роговика, незначительное количество зерен плагиоклаза. Макроскопически известняки карбона в некоторых разностях содержат массу раковин Brachiopoda, остатки члеников Crinoidea и других животных. Одной из главных особенностей известняков карбона является их окремненность. Окремнение выражается, с одной стороны, пропитыванием растворами, причем обогащение кремнекислотой происходит сравнительно равномерно, с образованием иногда сплошных пластов, по 0.30—0.40 м мощностью, халцедона разных цветов. Чаще известняки обогащены вклинившимися отдельными жилками и линзами, выполненными тем же халцедоном и реже кремнем, вернее роговиком.

Известняки девонского возраста темносерого, иногда черного цвета, реже светлые, отличаются от известняков карбона собственно отсутствием всех тех признаков, которые характерны для последних. Макроскопически, за редким исключением, они содержат мало фауны, и последняя, главным образом, представлена различными кораллами и строматопорами; халцедон как правило отсутствует. Иногда довольно сильно битуминозны. Структура часто или очень мелкозернистая или почти некристаллическая. Микрофауны обычно не заметно. Терригенный материал отсутствует.

Среди разновидностей известняков можно выделить следующие структурные типы: 1) плотные известняки,—под микроскопом наблюдается плотная бесструктурная масса, сложенная углекислой известью. В отдельных разностях находятся мелкие зерна кварца в различных количествах, иногда настолько значительных, что приближают породу к песчаникам, создавая некоторый переходный тип—песчанистых известняков. Кроме кварца встречаются обломки роговика и редко—полевого шпата. В переходных разностях наблюдаются и другие минералы, свойственные песчаникам. В темных известняках заметно загрязнение глинистым и битуминозным веществом. 2) Известняки оолитовые, встреченные только в Кузнецком районе, и относящиеся к карбону имеют

как бы общий базис, сложенный или плотной известняковой массой или частично перекристаллизованной, среди которой наблюдается большое количество оолитов. Последние имеют округлую или элипсоидальную форму и по размерам сильно варьируют. В некоторых известняках они хорошо наблюдаются невооруженным глазом. Под микроскопом обнаруживается некоторая загрязненность оолитов глинистыми примесями по сравнению с основной массой, но эта загрязненность незначительна, и эти известняки как правило являются более чистыми, чем плотные. Нередко в них обнаруживается содержание мелких зернышек и выделений кварца, но обычно столь незначительное, что это обстоятельство почти не влияет на степень загрязнения известняков. 3) Известняки, девонские перекристаллизованные либо нацело, либо частями, обычно являются наиболее чистым материалом. Под микроскопом они представляются однородными по всей массе шлифа, сложены крупными зернамикальцита с характерными для него трещинами спайности и диагональными прорастаниями. Включения кварцевых зернышек, в общем, редки, но в частично перекристаллизованных известняках выделения $SiO_2$ иногда значительно.

Известняки в Кузнецком районе приурочены исключительно к девону и нижнему карбону и вследствие этого обнаруживаются только на южных и западных окраинах района, где развиты отложения этих возрастов. Нижнекарбоновые известняки играют значительную роль в сложении Тыргана, возвышенности, ограничивающей с запада Кузнецко-Прокопьевскую котловину, сложенную отложениями угленосной толщи.

Они представлены здесь рядом пластов, обычно незначительной мощности, порядка нескольких метров и выступают по гребню возвышенности, прослеживаясь на большом протяжении.

Падение известняков крутое—до 75°, при северо-восточном азимуте. Этого же возраста известняки наблюдаются по правому и левому берегу Кондомы, ниже аила Кузедеевского, где они переслаиваются с песчаниками и сланцами.

Угол наклона пластов незначительный, в среднем около 10°, и направление падения северо-восточное.

Что касается девонских известняков, то мощные пласты их до 10 м мощности выходят по правому берегу Кондомы в районе улусов Подкатунь и Абрамовского, а также широко развиты в окрестностях д. Сафоново, где известняком сложен ряд сопок. Правда, эти сопки не целиком сложены известняками, а в их строении принимают участие породы и другого характера, что не безразлично с точки зрения промышленной разработки этих сопок, но все же известняк здесь имеет преобладающее значение.

Залегание девонских известняков в районе Подкатунь и Абрамовского спокойнее, с небольшими углами наклона, в Сафоновском же месторождении они имеют большой угол наклона 75—80°.

Как выше указывалось, по своим структурным особенностям известняки могут быть разбиты на плотные, оолитовые и кристаллические.

Плотные известняки часто окрашены в темный цвет.

По химическому анализу темные известняки Кузнецкого района показывают значительное содержание $SiO_2$, а также глинозема и щелочно-земельных окислов.

По анализу Е. Свержинской для образца № 221, взятого из пласта темного плотного известняка, обнажающегося по левому берегу р. Егоз у д. Сафоново и подчиненного отложениям среднего девона, получаются следующие результаты:

| | В процентах |
|---|---|
| $SiO_2$ | 2.69 |
| $Al_2O_3$ | 0.60 |
| $Fe_2O_3$ | 0.57 |
| $CaO$ | 51.73 |
| $MgO$ | 0.94 |
| $CO_2$ | 42.49 |
| $H_2O$ 110° | 0.16 |
| | 99.18 |

Значительная разница до 100%, выражающаяся в 0.82%, показывает, что в породе содержится и некоторое количество щелочей. Последние совместно с глиноземом и частично с $SiO_2$ входят в состав глинистых веществ, которые под микроскопом наблюдаются в заметных количествах. Кроме того, в породе наблюдаются мелкие и незначительные выделения кремня.

Известняки, частично перекристаллизованные, в ряде случаев характеризуются значительной чистотой, но иногда они бывают сильно загрязнены выделениями $SiO_2$, а то и нацело окремнены. Сильная окремненность, как уже отмечалось, в особенности характерна для некоторых нижнекарбоновых известняков.

Для иллюстрации этого можно привести анализ, проделанный Е. Свержинской для образца № 217, взятого из пласта нижнекарбонового известняка, выступающего по гребню Тыргана.

Результаты анализа следующие:

| | В процентах |
|---|---|
| $SiO_2$ | 34.42 |
| $Al_2O_3$ | 0.23 |
| $Fe_2O_3$ | 0.37 |
| $CaO$ | 35.19 |
| $MgO$ | 0.33 |
| $CO_2$ | 27.75 |
| $H_2O$ 110° | 0.24 |
| | 98.53 |

По анализу можно думать, что порода является известковистым песчаником, но как по внешнему облику, так и микроскопически она представляется известняком, только чрезвычайно сильно окремненным. Стяжения кремня многочисленны и иногда достигают значительных размеров. Часть же, сложенная углекислой известью, имеет кристаллическое сложение и характеризуется чистотой материала.

Девонские перекристаллизованные известняки характеризуются чистотой материала. Правда, и здесь наблюдаются мелкие выделения кремнезема, а также зерна кварца, но их роль в составе породы незначительна. Глинистые примеси обычно играют несущественную роль.

В чистоте материала убеждает также и их химический состав. Ниже приводятся данные химических анализов, проделанные Е. Свержинской для двух образцов девонских известняков: № 17—средняя проба известняка из Абрамовского месторождения, № 223 — из Сафоновского (разрабатываемый мощный пласт верхней сопки).

Таблица 19

| | № 117 | № 223 |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 1.84 | 0.52 |
| $Al_2O_3$ . . . . . | 0.28 | 0.43 |
| $Fe_2O_3$ . . . . . | 0·11 | 0.14 |
| CaO . . . . . | 54.62 | 54.96 |
| MgO . . . . . | 0.42 | 0.63 |
| $CO_2$ . . . . . | 42.70 | 43.23 |
| $H_2O$ гигр. . . . | 0.21 | 0.14 |
| | 100.18% | 100.05% |

Как видно из анализа, оба известняка являются в значительной мере чистыми, но в то же время несколько отличаются друг от друга по характеру примесей. Известняк Абрамовского месторождения в качестве примесей содержит, главным образом, $SiO_2$, что и обусловливает наличие в нем мелких кварцевых выделений.

Образец же Сафоновского месторождения характеризуется, примерно, одинаковым содержанием кремнезема и глинозема, почему примеси его представлены, главным образом, глинистым веществами.

Девонские известняки образуют значительные месторождения, расположенные выгодно в отношении транспорта, а так как они характеризуются значительной чистотой, то и могут быть использованными не только в качестве строительного камня, но также и для обжига на известь, в которой в связи с развертыванием строительства в районе ощущается острый недостаток, а в некоторых случаях и как флюсовый материал.

В Ленинско-Беловском районе наблюдаются известняки всех вышеприведенных возрастов. Выходы известняков нижнего карбона, несколько затронутые выше, имеются лишь в ряде мест Беловского района. Они кристаллически зернисты с значительным количествои кварца, роговика и реже плагиоклаза. В других известняках, как, например, в выемке железной дороги у деревни Семенушкиной,—значительное

содержание зерен роговика. Сложение неоднородное. Участками скопление сильно измененной микрофоуны. Анализ образца близ селения Семенушкино показал:

| | в процентах |
|---|---|
| $SiO_2$ | 8.58 |
| $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ | 9.75 |
| CaO | 50.34 |
| MgO | 0.69 |
| п/а | 39.85 |

По данным технических испытаний этот известняк может служить лишь для щебня в дорожном строительстве; как флюсовый материал известняки в силу высокого содержания $SiO_2$ не применимы.

Девонские известняки—плотные с редкой фауной. Терригеновый материал отсутствует. По этим признакам известняки довольно однообразны, и мы имеем очень сходные разности как в бассейне р. Бачата, так и р. Ура. Известняки р. Ура более трещиноваты и сильнее затронуты процессами выветривания; ниже приведены химические анализы девонских известняков.

1) Химический состав известняка № 125 р. Баскунчак у известкового завода.

2) Известняки правого берега р. Ур близ д. Нестерево.

| | в процентах | |
|---|---|---|
| $SiO_2$ | 0.33 | 0.47 |
| $R_2O_3$ | 0.10 | 0.13 |
| CaO | 55.11 | 55.38 |
| MgO | 0.40 | 0.52 |
| Пот. п/п. | 43.76 | 43.43 |
| | 99.70 | 99.93 |

Как видно из данных анализа, известняки и в том и в другом случае представлены чистыми разностями, содержащими в очень незначительном количестве полуторные окислы. Следовательно, вполне возможно их применение как флюсового материала, так и для выработки извести. Учитывая их громадные площади распространения, эти известняки можно считать одним из крупных местных сырьевых ресурсов. К числу обстоятельств, препятствующих разработке девонских известняков как строительного камня, надо отнести, во-первых, дислокационные явления, а во-вторых, явления выветривания. Известняки смяты в крутые складки с доведением положения залегания пластов до „стояния на головах“ что создаст предрасположение (трещиноватость) к раскалыванию по всевозможным плоскостям на мелкие части. По этим трещинам выветривание с поверхности проникает на довольно большую глубину, превращая известняки вдоль микротрещин в глинистую массу, что, естественно, ослабляет прочность отдельных выламываемых глыб.

Известняки, встречающиеся прослоями по полтора—два десятка метров среди нижележащих песчаников и конгломератов, внешне

сходны с вышеописанными, но обычно содержат в своем составе терригенный материал (кварц, роговик и полевой шпат) средней степени окатанности.

Следующей разностью известняков района работ Беловского отряда являются силурийские и кембрийские известняки. Выходы их известны в виде многочисленных пятен в юго-западной части планшета 65-А. Известняки этого же возраста имеются и в Кемерово-Анжерском районе, близ Анжерки.

Внешне известняки представлены светлосерыми, иногда розовыми разностями. Некоторые сильно мраморизованы. В отношении органических остатков имеются разности силурийского известняка, переполненные фауной трилобитов. Известняки, встречающиеся пятнами среди метаморфизованной толщи зеленых силурийских глинистых сланцев, обычно макроскопически фауны не содержат. Трилобитовые известняки микроскопически представляют среднезернистую, хорошо перекристаллизованную массу с большим количеством обломков и частей кальцинированных остатков трилобитов. Терригенного материала не содержат. Кристаллические известняки без фауны, обычно очень чистые, также не содержат терригенного материала. Характер зерен кальцита двоякий: в мелкозернистой массе в виде округлых зернышек, размерами до 0.01 мм располагаются хорошо образованные кристаллы кальцита с отчетливой ромбоэдрической спайностью. Размер зерен до 0.6—0.7 мм.

Мраморизованные известняки, выходящие по правому берегу р. Юрман, обладают своеобразной гнейсовидной текстурой. Гнейсовидность обусловлена массой перемежающихся полосок (слоев) по 1—2 мм толщиной серого глинистого известняка с чистым мраморизованным розовато-белого цвета.

Известняки сильно трещиноваты. Трещиноватость не дает возможности брать крупные глыбы и поэтому известняк как строительный материал не годен. Аналогичные известняки известны близ д. Горсткино, по левому берегу р. Ур.

Известняки правого берега р. Юрман были подвергнуты химическому анализу.

Обр. № 230

| | В процентах |
|---|---|
| $SiO_2$ | 1.05 |
| $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ | 0.17 |
| CaO | 55.00 |
| MgO | 0.05 |
| п/п. | 43.22 |
| | 99.49 |

Аналитик *Е. А. Свержинская*

Следовательно, известняк представляет химически довольно чистый материал. Годен для производства извести и как флюсовый материал.

Среди известняков Щегловского района мы имеем разности нижнекаменноугольного, девонского возраста и незначительные выходы более древних формаций у Анжерки. К первым относятся как песчанистые известняки, так и более или менее чистые. Совсем чистых разностей не было. Все они имеют включения $SiO_2$ в том или ином виде, но в большей части в виде кварца и роговика. Иногда встречаются полевые шпаты. Некоторые разности загрязнены железными и глинистыми окислами и битумами.

В отличие от нижнекарбоновых девонские известняки часто очень чисты. Ни кварца ни других загрязнений в таких чистых разностях не встречается.

Химические анализы более чистых разностей известняков Щегловского района, проделанные Е. Свержинской, дали следующие цифры.

Таблица 20

| | Обр. № 286 | Обр. № 232 | Обр. № 360 |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 0.64 | 3.56 | 6.70 |
| $Al_2O$ . . . . . | 0.13 | 0.36 | 0.26 |
| $Fe_2O_3$ . . . . . | 0.17 | 0.64 | 0.24 |
| $CaO$ . . . . . | 55.01 | 52.20 | 51.03 |
| $MgO$ . . . . . | 0.50 | 0.81 | 0.72 |
| Пот. п/п. . . . . | 43.74 | 42.27 | 41.07 |
| | 100.19% | 99.84% | 100.02% |

Обр. № 286. Девонский известняк из карьеров известковообжигательных печей на правом берегу Томи, западнее д. Подъяковой (т. наз. „Глубокинский пласт“).

Обр. № 232. Девонский известняк из обнажения у северного конца д. Глубокой (так наз. „Пласт косого утеса“).

Обр. № 360. Нижне-карбоновый известняк из карьеров Денисовского известкового завода (балахонская свита).

Таблица иллюстрирует качественное превосходство девонских известняков над карбоновыми.

Механическим испытаниям подвергались известняки следующих месторождений:

1. Правый берег р. Кондомы, близ устья р. Шибур.
2. Против улуса Абрамовского.
3. В выемке железной дороги, у д. Семенушкино.
4. На правом берегу р. Баскускан, в 2.5 км от д. Бачат.
5. Карьер Денисовского известковообжигательного завода.
6. У пос. Невского, по р. Барзас.

Результаты этих испытаний приводятся в ниже публикуемых таблицах.

Таблица 21

**Испытание на сжатие воздушно-сухих образцов**
Известняки

| Район и месторождение | | Ориентировка | Объемный вес | Временн. сопротивления сжатию кг/см² | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Кузнецко-Прокопьевский район | Подкатунский обр. 1 | ⊥ | 2.68 | 1 543 | |
| | | ⊥ | 2.67 | 1 518 | |
| | | ⊥ | 2.68 | 1 490 | |
| | | ⊥ | 2.68 | 1 389 | |
| | | ∥ | 2.68 | 1 343 | |
| | | ∥ | 2.68 | 1 344 | |
| | | ∥ | 2.68 | 1 414 | |
| | | ∥ | 2.71 | 1 590 | |
| | | ∥ | 2.71 | 1 294 | |
| | | ∥ | 2.70 | 1 403 | |
| | Абрамовский обр. 15 | | 2.70 | 903 | |
| | | | 2.71 | 1 186 | |
| | | | 2.71 | 1 200 | |
| | | | 2.70 | 1 253 | |
| Ленинско-Беловский район | На правом берегу р. Баскускан обр. 31 | | 2.68 | 1 516 | |
| | | | 2.68 | 1 386 | Распался по трещ. |
| | | | 2.69 | 1 341 | То же |
| | У д. Семенушкино обр. 13 | | 2.69 | 1 003 | То же |
| Кемерово-Щегловский район | р. Барзас, у пос. Невского обр 439 | | 2.65 | 1 752 | |
| | | | 2.68 | 2 118 | |
| | | | 2.67 | 1 637 | |
| | | | 2.54 | 652 | Включения |
| | Денисовский район обр. 360 | | 2.71 | 3 698 | |
| | | | 2.71 | 2 782 | |
| | | | 2.71 | 2 944 | |
| | | | 2.72 | 2 480 | |

Таблица 22

**Испытание на сжатие водонасыщенных образцов**
**Известняки**

| Район и месторождение | | Ориентировка | Весовое процентное насыщение | Объемный вес | Временное сопротивление сжатию в кг/см² |
|---|---|---|---|---|---|
| Кузнецко-Прокопьевский район | Подкатунский обр. 1 | ⊥ | 0.21 | 2.70 | 1 700 |
| | | ⊥ | 0.19 | 2.71 | 1 437 |
| | | ⊥ | 0 22 | 2.71 | 1 606 |
| | | ⊥ | 0.24 | 2.70 | 1 596 |
| | | ‖ | 0.32 | 2.75 | 1 325 |
| | | ‖ | 0.32 | 2.69 | 1 392 |
| | | ‖ | 0.41 | 2.69 | 1 409 |
| | | ‖ | 0.31 | 2.70 | 1 341 |
| | | ‖ | 0.29 | 2.71 | 1 423 |
| | | ‖ | 0.29 | 2.71 | 1 267 |
| | Абрамовский карьер обр. 15 | | 0.24 | 2.73 | 1 195 |
| | | | 0.27 | 2.69 | 1 093 |
| | | | 0.18 | 2.71 | 1 049 |
| | | | 0.21 | 2.70 | 1 280 |
| Ленинско-Беловский район | На правом берегу р. Баскускан обр. 31 | | 0.16 | 2.65 | 1 694 |
| | | | 0.12 | 2.68 | 1.728 |
| | | | 0.14 | 2.65 | 1 099 |
| | У д. Семенушкино обр. 13 | | 0.09 | 2.69 | 1 008 |
| | | | 0.11 | 2.68 | 1 182 |
| Кемерово-Щегловский район | р. Барзас, у пос. Невского обр. 439 | | 0.22 | 2.67 | 1 701 |
| | | | 0.16 | 2 67 | 1 974 |
| | | | 0.09 | 2.67 | 2 040 |
| | | | 0.19 | 2.73 | 2 018 |
| | Денисовский карьер обр. 360 | | 0.03 | 2.72 | 2 401 |
| | | | 0 02 | 2.70 | 3 014 |
| | | | 0.03 | 2.70 | 3 145 |
| | | | 0.03 | 2.71 | 2 897 |

Таблица 23

**Испытание на сжатие образцов после замораживания**

Известняки

| Район и месторождение | | Ориентировка | Объемный вес | Временное сопротивл. сжатию в кг/см | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Кузнецко-Прокопьевский район | Подкатунский у устья р. Шибур обр. 1 | ⊥ | 2.70 | 1 440 | |
| | | ⊥ | 2.70 | 1 333 | |
| | | ⊥ | 2.70 | 1 205 | |
| | | ⊥ | 2.69 | 1 171 | |
| | | ∥ | 2.68 | 1 060 | |
| | | ∥ | 2.68 | 1 198 | |
| | | ∥ | 2.67 | 1 189 | |
| | | ∥ | 2.67 | 722 | |
| | | ∥ | 2.68 | 1 091 | |
| | | ∥ | 2.67 | 1 111 | |
| | Абрамовский карьер обр. 15 | | 2.72 | 1 351 | |
| | | | 2.70 | 1 278 | |
| | | | 2.70 | 1 162 | |
| | | | 2.70 | 1 276 | |
| Ленинско-Беловский район | На правом берегу р. Баскускан. обр. 31 | | 2.65 | 1 360 | |
| | | | 2.66 | 1 318 | |
| | У дер. Семенушкино обр. 13 | | 2.67 | 1 140 | Трещиноват |
| | | | 2.69 | 1 430 | |
| Кемерово-Щегловский район | Денисовский карьер обр. 360 | | 2.71 | 2 977 | |
| | | | 2.71 | 2 653 | |
| | | | 2.71 | 2 863 | |
| | | | 2.70 | 2 994 | |

Таблица 24

## Испытание на истирание
### Известняки

| Месторождение | | Ориентировка | Площадь: Обмер | Площадь: См² | Высота в см | Объем в см³ | Вес в г | Объемный вес | Потери при истирании: I истирание | II истирание | III истирание | IV истирание | Среднее | Потери при истирании в г/см² | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Кузнецко-Прокопьевский район | Подкатунский | I | 5.04×5.02 | 25.30 | 4.97 | 125.74 | 337.8 | 2.69 | 33.4 | 25.4 | — | — | 29.4 | 1.16 | |
| | | I | 5.02×5.02 | 25.20 | 5.00 | 126.00 | 339.5 | 2.69 | 32.6 | 28.9 | — | — | 30.8 | 1.22 | |
| | | II | 4.89×4.86 | 23.77 | 4.90 | 116.47 | 311.3 | 2.67 | 19.7 | 19.0 | — | — | 19 4 | 0.82 | |
| | | II | 4.86×4 80 | 23.33 | 4.82 | 112.45 | 300.7 | 2.67 | 24.8 | 33.2 | 31,3 | — | 26.4 | 1.13 | |
| | Абрамовский карьер | — | 4.85×4.90 | 23.76 | 4.92 | 116.90 | 316.2 | 2.70 | 13.7 | — | — | — | 18.7 | 0.58 | Сломался на II истир. |
| | | — | 4.94×4.92 | 24.30 | 4.93 | 119.80 | 324.3 | 2.71 | 21.2 | 19.3 | — | — | 20.3 | 0.84 | |
| Ленинско-Беловский р-н | На пр. бер. р. Баскускан | — | 4.85×4.80 | 23.28 | 4.83 | 112.44 | 301.3 | 2.68 | 12.4 | 7.7 | 10.0 | — | 10.0 | 0.43 | II истир. дефектн. |
| | у д. Семенушкино | — | 4.82×4.83 | 23.28 | 4.81 | 111.98 | 297.6 | 2.66 | 29.4 | — | — | — | 29.4 | 1.26 | Разлом. при II истир. |
| р. Барзас, у пос. Невского | | — | 5.04×5.04 | 25.40 | 5.04 | 128.02 | 345.0 | 2.69 | 14.1 | 14.6 | — | — | 14.4 | 0.57 | |
| Кемерово-Щегловский район | | — | 5.06×5.08 | 25.70 | 5.10 | 131.07 | 353.6 | 2.70 | 15.2 | 16.9 | — | — | 16.1 | 0.63 | |

Некоторые из известняков исследуемого района, как это показывает нижеприведенная таблица, являются хорошими флюсами. Как известно, флюсующая способность известняков определяется содержанием в них $SiO_2$ и $Al_2O_3$. Обозначая сумму этих соединений через R, мы получим содержание карбонатов—100—R (прочие примеси во флюсах находятся обычно в незначительном количестве). Шлак (при плавке на коксе) содержит в себе количество $CaO + MgO$ почти равное $SiO_2 + Al_2O_3$, т. е. на 1 частицу кислотных окислов потребуется 1 частица основных окислов, или же 1.8 частицы карбоната. Флюсующая способность выразится, таким образом, формулой:

$$100 - R - 1.8\ R = 100 - 2.8\ R.$$

Вся классификация по М. А. Павлову сводится к 4 категориям флюсов.

Таблица 25

| Содержание $SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3$ | Качество | Категория |
|---|---|---|
| $< 1\%$ | высшее | I |
| 1% — 3% | хорошее | II |
| 3% — 5% | среднее | III |
| $> 5\%$ | плохое | IV |

Таблица 26

Таблица флюсующей способности известняков

| №№ по порядку | Месторождения | $SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3$ в процентах | Флюсующая способность в проц. | Качество | Категория |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Пр. бер. Кондомы, у улуса Абрамовского | 2.23 | 93.6 | хорошее | II |
| 2 | В ж.-д. выемке, у д. Семенушкиной . . . | 18.33 | 48.7 | плохое | IV |
| 3 | Правый берег р. Ур. близ д. Нестерово . | 0.47 | 98.7 | высшее | I |
| 4 | р. Баскускан, у известкового завода . . . | 0.33 | 99.1 | высшее | I |
| 5 | Правый берег р. Юрман | 1.22 | 96.6 | хорошее | II |
| 6 | Денисовский завод . . | 7.20 | 80.0 | плохое | IV |
| 7 | Пласт „Косого утеса" обр. из д. Глубокой . | 4.56 | 87.2 | среднее | III |
| 8 | У д. Сафоново . . . . . | 3.86 | 89.0 | среднее | III |
| 9 | Сафоновское месторожд. | 1.09 | 97.0 | хорошее | II |
| 10 | Известков. завод, западнее дер. Подъяковой | 0.94 | 97.6 | высшее | I |

Таблица 27

**Сводная таблица химических анализов известняков**

| | Кузнецкий р. Левый берег р. Егоз, у д. Сафоново Обр. 221 | Нижнекарбоновый известняк. Месторождение на Тыргане. Обр. 217 | Абрамовское месторожд. правый бер. р. Кондомы Обр. 117 | Сафоновское месторождение. Обр. 223 | Ленинско-Беловский р. Д. Семенушкина. Обр. 638 | Известковый завод р. Баскускан Беловского р-на. Обр. 125 | Р. Ур. Краснинского р. Д. Пестерова. Обр. 728 | Беловский р-н Юрман Обр. 230 | Щегловский р. Известковый завод западнее Подъяковой (девон) Обр. 286 | У северного конца д. Глубокой девон. Обр. 232 | Карьер известкового зав Денисовой (Н. карбон) Обр. 360 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 2.69 | 34.42 | 1.84 | 0.52 | 8.58 | 0.33 | 0.47 | 1.05 | 0.64 | 3.56 | 6.70 |
| $Al_2O_3$ | 0.60 | 0.23 | 0.28 | 0 43 | 9.75 | 0.10 | 0.13 | 0.17 | 0.13 | 0.36 | 0.26 |
| $Fe_2O_3$ | 0.57 | 0.37 | 0.11 | 0.14 | | | | | 0.17 | 0.64 | 0.24 |
| CaO | 51.73 | 38.19 | 54.62 | 54.96 | 50.31 | 55.11 | 55.38 | 55.00 | 55.01 | 52.20 | 51.03 |
| MgO | 0.94 | 0.33 | 0.42 | 0.63 | 0.69 | 0.40 | 0.52 | 0.05 | 0.50 | 0.01 | 0.72 |
| $CO_2$ | 42.49 | 27.75 | 42.70 | 43.23 | — | — | — | — | — | — | 41.07 |
| $H_2O$ гигр. | 0.16 | 0.24 | 0.21 | 0.14 | — | — | — | — | — | — | — |
| П/пр. | — | — | — | — | 39.85 | 43.76 | 43.43 | 43.22 | 43.74 | 42.27 | — |
| Сумма | 99.18 | 96.54 | 100.18 | 100.05 | 99.64 | 99.70 | 99.93 | 100.01 | 100.19 | 99.84 | 100.02 |

Аналитик *Е. Свержинская.*

## ГОРЕЛЫЕ ПОРОДЫ

Со своеобразными изменениями осадочных образований мы встречаемся в районах каменноугольных месторождений, где наблюдаются так наз. горелые породы. Представляя собой продукты обжига, преимущественно, сланцев и песчаников, эти породы приобрели ряд новых признаков, резко выделяющих их из среды обычных для этого района пород. Одним из существенных признаков является сильная сопротивляемость выветриванию и размыву, явившаяся следствием частичного уплотнения и перерождения породы под влиянием высоких температур. Этой высокой сопротивляемостью выветриванию и обусловлен тот сложный рельеф, который можно наблюдать в районе выходов горелых пород. Он характеризуется наличием относительно высоких сопок с крутыми склонами, на которых горелые породы иногда выступают в виде острых гребней.

Второю особенностью горелых пород является их поверхностное распространение и притом на незначительной площади. Связываясь по своему происхождению с каменноугольными пожарами, они естественно-ограничиваются территориально пределами района каменноугольного месторождения.

Из других внешних признаков резко выделяется окраска этих пород, обычно красная, что, как показывает микроскопическое исследование, обусловливается значительным содержанием железа в виде $Fe_2O_3$. Некоторые породы подверглись столь сильному воздействию высоких температур, что приобрели типичный шлаковый облик.

Ошлакование и сильная пузыристость в породах наблюдается непосредственно по контакту с некогда горевшим угольным пластом, от которого в настоящее время осталась лишь тонкая прослойка золы. С удалением от контакта степень обжига быстро падает так, что шлакообразных, пузырчатых разностей в виде образований значительной мощности, могущих представить и практический интерес, не встречаются.

Глинистые сланцы, содержащие значительное количество углистых веществ под влиянием обжига теряют их и становятся светлыми, при дальнейшем же повышении температуры ошлаковываются.

Как показывает произведенный А. И. Цветковым в лаборатории Петр. инст. опыт прокаливания сланцев и песчаников из района Прокопьевка, в лабораторных условиях ошлакование сланцев в некоторых случаях может происходить при температуре 1000°, тогда как песчаники для своего ошлакования требуют значительно большего нагрева— порядка 1200—1300°. Таким образом, наличие в том или ином месте ошлакованной породы еще не говорит за то, что она образовалась при очень высокой температуре. Вполне ошлакованные разности могут получиться из сланцев при сравнительно низких температурах, тогда

как песчаники в тех же условиях еще не претерпят сколько-нибудь существенных изменений.

Окрашивание пород в характерный красный цвет появляется после прокаливания при 600°.

Микроскопическое изучение горелых горных пород указывает в ряде образцов расплавление до аморфно-стекловатой массы, и появление новообразований обычно в виде очень мелких чешуек и игл различимых только при больших увеличениях.

Среди новообразований наблюдаются чешуйки кристобаллита, иглы муллита, тридимит, силлиманит, таблички кардиерита, зеленая шпинель и красные октаэдры, продукты ее изменения, гематит и другие окислы железа.

Продукты обжига каменноугольных пожаров мы встречаем в ряде мест исследованных районов. Главнейшие из этих мест следующие.

1. Горелые породы Прокопьевского района представлены, главным образом, сланцами и песчаниками свиты $H_1$. Помимо сланцев и песчаников свиты $H_1$ материалом для образования горелых пород послужил делювиальный плащ, прикрывающий склоны Прокопьевских сопок. Будучи обожжен, он спаялся в одно целое и приобрел характерный брекчиевидный облик. Такого рода брекчии возвышаются в виде гребней над окружающими породами, так как очень хорошо противостоят выветриванию. Для всех горелых пород характерна сильная трещиноватость, приводящая к образованию щебенки с острыми краями. Вследствие наличия этой трещиноватости горелые породы, несмотря на высокую степень прочности, не могут быть использованы в качестве строительного камня и потому в настоящее время находят себе применение лишь как забутовочный материал при каменноугольных выработках.

Микроскопическое исследование пород Прокопьевского района показывает, что действие обжига сказалось, главным образом, в физико-механических изменениях. Цемент песчаников уплотнен, зерна растрескались. Выделение газов обусловило пористость в сланцах. В ряде образцов процесс дошел до расплавления. Мы имеем здесь аморфно-стекловидную массу, обычно бурого или красноватого цвета, не действующую на поляризованный свет, и в ней остатки нерасплавленных зерен, а иногда мельчайшие чешуйки новообразований, которые при ближайшем исследовании оказываются кристобаллитом. В ряде образцов расплавлению подвергались все составные части породы, но первичная структура сохранена, так что вполне определенно устанавливается первоначальный характер породы. Реликтовая структура в особенности характерна для обожженных песчаников.

В общем, горелые породы Прокопьевского района характеризуются сравнительно незначительными изменениями по сравнению с исходным материалом. Эти изменения выразились, главным образом, в приобретении существенно иного внешнего облика и новых физико-механиче-

ских свойств, но не коснулись серьезно состава породы и не привели ее к сколь-либо заметному обогащению новыми минеральными компонентами.

2. Песчаники свиты $H_3 — H_4$ (обн. 14), выходящие на правом берегу речки Мереть у д. Красноярка, близ гор. Ленинска, дают любопытную картину того, как сильно бывает изменен внутренний состав и характер песчаника, но в то же время это обнажение дает ясную картину всей локальности этого явления. Внешне обнажение представляет довольно крутой обрывистый склон, сложенный снизу вверх красной (иногда до черного цвета) породой сливного характера, местами ошлакованной. Нижняя часть обнажения закрыта осыпью, выше залегают звонкие, местами ошлакованные горелые породы, еще выше кверху переходящие в красные, а потом и в розовые песчаники с сохранившимся сложением. По горизонтали также отчетливо видно, что обжиг локализировался на небольшом сравнительно пространстве (до 30—40 м), хотя здесь, несомненно, надо принимать во внимание, что сильно обожженные пласты здесь должны быстро скрыться с дневной поверхности, так как песчаники падают ЮВ под углом 14°. Источник обжига—угольный пласт (зола верхней части которого заметна в низах центральной части обнажения), несомненно, падает в том же направлении. Этим как бы может быть объяснена кажущаяся локальность обжига. Но тем не менее можно заметить, что периферийные (верхние) пласты песчаников, от обжига приобревшие красный цвет, по простиранию постепенно через розовые разности переходят в нормальный желтый песчаник.

Микроскопически желтый песчаник представляет кварцево-полевошпатовую массу с довольно большим количеством зерен роговика. Спорадически сильно разложившиеся цветные минералы, по очертаниям роговая обманка. Цемента мало—в виде узеньких полосок между зернами, цемент глинисто-железистого характера. Изредка кальцит, немного гематита. Зерна микролитовой породы (диабаз альбитовый). В мало обнаженных разностях песчаника, прежде всего, наблюдается изменение цемента, увеличение среди него зерен гематита и обогащение вообще окислами железа. Кварц остается мало измененным в разностях пород, подвергнутых даже сильной степени обжига (по периферии зерен заметны микроигольчатые новообразования), в то время как в зернах роговика происходит образование массы мельчайших удлиненных кристалликов по n, стоящих ближе всего к силлиманиту. Некоторые темные ошлакованные разности, очевидно, подвергнувшиеся наибольшему обжигу, представляют буро-красную основную массу железистого характера с большим количеством мельчайших зерен гематита и табличек кордиерита. Скопления кордиерита не присутствуют равномерно во всех ошлакованных частях породы, а встречаются лишь местами.

3. Горелый песчаник свиты $H_1$ близ д. Шандинской Улус, на правом берегу р. М. Бочат, не дает возможности проследить переходы от первичных песчаников к горелым. Здесь на склоне холма выход светлого песчаника небольшого объемного веса (пористость). В некоторых углублениях и порах выделения желтой стекловатой массы.

Микроскопически порода представляет основную аморфную бесцветную массу с $n = 1.53$—кислое стекло. В этой основной массе рассеяна масса вытянутых иголок, иногда образующих спутанный войлок, иногда как бы выходящих из одного центра. Эти иглы имеют прямое погасание, пояс развития положительный, показатель преломления $N_g^1 = 1.652$, $N_p^1 = 1.648$. По этим данным может быть отнесен к муллиту, сводку о котором дает Д. С. Белянкин. [1]

В виду микроскопичности иголок виделить их для химического анализа не представлялось возможным, поэтому сделан неполный анализ из валового состава породы.

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 73.5 |
| $TiO_2$ | 0.66 |
| $Al_2O_3$ | 16.77 |
| $Fe_2O_3$ | 0.69 |
| $H_2O - 110$ | 0.35 |
| Пот. $п/пр$ | 1.51 |

Аналитик *В. А. Егоров.*

По этим данным при сравнении с песчаником из свиты $H_3H_4$ заметно сильное обогащение кремнекислотой и окисью алюминия.

4. Выход на берегу р. Томи под канатной дорогой против г. Щегловска.

Большого интереса не представляет. Представлен пачкой глинистых сланцев и песчаников. Под микроскопом изменение у некоторых из них выражается только красной окраской (переход закисного железа в окисное). Другие представлены остеклованной массой с реликтовыми зернами, принадлежащими, главным образом, кварцу и роговику. Наблюдается также иногда и полевой шпат.

В каждом отдельном случае ясно видно, какая порода была обожжена. Многие имеют конгломератовый облик.

5. Обнажение на территории второго динамитного склада близ д. Кемерово. Выход представлен серией пород, из которых одни представляют собой совсем слабую степень обжига, выразившуюся только покраснением, другие перекристаллизованы, но имеют реликтовую структуру, третьи переплавлены настолько, что представляют шлаковую пузыристую массу, иногда брекчиевидного облика, или даже имеют вид большого размера капель. Для легкости дальнейшего изложения минералогический состав наиболее интересных образцов приведен

[1] D. Beljankin. Zur Mullitsfrage. Доклады Академии Наук СССР, 1928, № 14—15.

в виде таблицы. Породы расположены в таблице по степени измененности. Наиболее интересной является порода № 45.

Большая часть исследований была произведена Б. П. Беликовым имерзионным методом и только незначительная на Федоровском столике. Крупные призмы, пронизывающие все шлифы, очень слабо поляризующие, представляют собой тридимит, определенный по слабому двупреломлению (0.004) и низкому показателю преломления 1.475. Поляризующие призмы с иногда заметными двойниками принадлежат муллиту, который определен по двупреломлению, равному 0.011 и показателями преломления $n_g - 1.656$; $n_p = 1.637$.

Муллит же в виде массы очень мелких игл, пронизывающих все другие минералы кроме шпинели, образует главную массу породы.

Октаэдры зеленой шпинели $n = 1.730$ разбросаны по всему шлифу, образуя местами скопления. Красные, по форме похожие на шпинель образования с неустойчивым показателем преломления (всегда ниже шпинели n до 1.54) представляют собой продукт разложения шпинели.

Кроме этих минералов в породе № 45 встречены бесцветные призмы очень правильной формы с отрицательной главной зоной, которые по показателям преломления $N_g^1 = 1.5465$ и $N_g^1 = 1.5428$ и характерным шестигранным сечениям, разделенным на секторы, были определены как кордиерит. Встречающиеся иногда участки стекла имеют $n = 1.484$. Стекло, большею частью, прозрачное, бесцветное, но иногда бурое. В нем довольно части свилеватости. Только в двух местах были встречены очень своеобразной формы сферолитовые образования, повидимому, плагиоклаза.

Плагиоклаз же весьма редко образует мелкие двойнички со следующей ориентировкой двойниковой оси.

$$B \begin{cases} N_g - 51^\circ \\ N_m - 53^\circ \\ N_p - 60^\circ \end{cases}$$

$$2V = -82^\circ - 86^\circ.$$

Обе константы дают № 90.

Многие пустоты выполнены хлоритовым веществом, образующим здесь прекрасные сферолиты. Местами имеем здесь красные окислы железа.

Образец № 47 (в виде капли).

Весь состоит из железных окислов, главным образом магнетита и гематита с незначительным количеством тридимита, характерного своими копьевидными двойниками, кристаллообразующегося (чешуйчатая поверхность).

Другие образцы представлены теми же минералами в различных комбинациях (см. табл.). В некоторых из них, претерпевших менее сильное изменение, местами кварц остался непереплавленным.

Таблица 28

**Минералогический состав горелых пород выхода № 5**

| №№ пород | 45 | 47 | 50 | 43 | 44 | 46 | 48 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Стекло | + | + | + | + | + | + | + |
| Кварц | — | — | + | + | + | + | + |
| Кордиерит | + | — | + | + | + | — | — |
| Муллит | + | — | + | + | + | + | + |
| Шпинель | + | — | + | + | — | — | — |
| Продукты разложения шпинели | + | — | + | + | — | — | — |
| Магнетит | + | + | + | + | — | — | — |
| Тридимит | + | + | + | — | — | + | — |
| Хлорит | + | — | + | + | — | — | — |
| Полевой шпат | + | — | — | — | — | — | — |
| Окислы железа (гематит) | — | + | + | — | — | + | + |
| Кристобалит | — | + | — | — | — | — | — |

6. Выходы горелых пород около д. Б. Промышленки. Песчаники слабо обожженные. Из новообразований присутствуют муллит и шпинель в незначительных количествах.

7. Выход горелых пород в канаве между дд. Кедровкой и Латышами. Здесь заслуживают внимания два образца №№ 415 и 416.

Порода № 415 состоит из магнетита, среди которого намечаются зеленоватые участки, состоящие, главным образом, из фаялита (2 V колеблется от $-50°$ до $-72°$; $\Delta = 0.049$). На краю участок, состоящий из пироксена и плагиоклаза, ряда анортита. $2V = -84° - 82°$.

$$B \begin{cases} n_g - 44° \\ n_m - 49° \\ n_p - 63° \end{cases}$$ № 83 по альбитовому закону

Пироксен—ряда геденбергита: 2 V колеблется от $+73$ до $+87°$; $Cng = 42°$; $Ncp = 1.7$.

В образце № 416 имеются остатки непереплавленных зерен кварца и роговика. Около участков железных окислов группы очень мелких, зеленоватых призмочек с углом погасания равным 42°. Повидимому, это авгит. Много хлорита. Повидимому, есть вторичный альбит. Присутствуют муллит и кордиерит.

Как видно из приведенного описания, горелые породы представляют собою достаточно интересное образование как с геологической,

так и с петрографической точек зрения. Неудивительно поэтому, что они послужили ряду авторов [1] объектом для описания.

## ОБЩИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И МЕТОДИКА МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Механическне свойства являются, конечно, основными из свойств, определяющих ценность строительного камня и роль его в народнохозяйственной жизни страны. Совершенно естественно, что в исследовании той или иной горной породы, могущей быть использованной в качестве строительного материала, главная роль принадлежит тем методам, которыми эти свойства обнаруживаются с несомненной, цифрами подтвержденной, ясностью. Методами этими являются механические испытания, при которых испытуемый материал подвергается в меру технических возможностей тем же усилиям и разрушающим процессам, каким он подвержен в природе, в здании, в сооружении.

Методика испытаний, невзирая на весьма почтенный срок пользования ею, официально в СССР не установленная, но принятая во всех испытательских лабораториях Союза, описана ниже.

Материал подвергался следующим испытаниям:

1. Раздавливание в воздушно-сухом состоянии.
2. „ в водонасыщенном „
3. „ после промораживания.
4. Испытание на излом.
5. „ на истираемость.
6. Определение удельного веса.
7. „ пористости.

Для раздавливаний употреблялся пресс фирмы „Амслер“ мощностью в 100 m. Насыщение водой производилось следующим образом: образцы выдерживались при атмосферном давлении 24 часа в воде комнатной температуры, после чего переносились на 3 часа в кипящую воду.

Замораживание производилось в холодильной камере системы „Лилипут“.

Насыщенные (без кипячения) в течение 24 часов образцы подвергались в течение 6 часов действию темнературы = — 20°C, после чего на 18 часов переносились в воду комнатной температуры. Процесс этот повторялся 15 раз; после последнего оттаивания образцы испытывались на раздавливание. Те же из образцов, у которых при замораживании наблюдались откалывания ребер и углов, считались испытания не выдержавшими.

---

[1] В. И. Яворский и А. К. Радугина. Каменноугольные пожары в Кузнецком бассейне и связанные с ними явления. Гор. Журнал. 1932. № 10.

Б. П. Беликов. О составе некоторых горелых пород Кузбаса. Труды ПЕТРИН АН СССР. 1933. в. 4.

Таблица 29

Механические испытания

| Геолог. № | Наименование материала и месторождения | Удельный вес | Объемный вес | Пористость | Весовое проц. водонасыщение | Ориентировка | Временное сопротивлен. раздавл. в кг/см² | | | Потеря прочности в проц. после | | Временн. сопрот. излому в кг/см² | Потеря при истирании в г/см² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | насыщ. | сухих | после мороза | насыщ. | замор. | | |
| | **Изверженные породы** | | | | | | | | | | | | |
| | Кузнецко-Прокопьевский район | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Порфирит. Лев. бер. Кондомы у пос. Усть-Талинский . . . . . | 2.84 | — | — | 0.08 | | 1 974 | 2 218 | 2 474 | — | — | 187 | 0.36 |
| | Ленинско-Беловский район | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Диабазовый туф Пр. бер. р. Бачат, у устья р. Иваночкиной . . . . . | 2.83 | 2.78 | 1.8 | 0.32 | | 3 050 | 2 522 | 2 282 | 17.31 | 25.18 | 407 | — |
| | Кемерово-Щегловский район | | | | | | | | | | | | |
| 423 | Диабаз у Барзасской шахты . . . . . | 2.83 | — | — | 0.06 | | 3 223 | 2 718 | 2 668 | 15.67 | 17 22 | — | 0.64 |
| | **Известняки** | | | | | | | | | | | | |
| | Кузнецко-Прокопьевский район | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Карьер на прав. бер. Кондомы, у улуса Подкатунь . . . . . | 2.72 | 2.69 | 1.1 | 0 28 | ⊥ | 1 485 | 1 585 | 1 287 | – | 13,34 | 203 | 1.19 |
| | | | | | | ∥ | 1 367 | 1 375 | 1 149 | — | 15,94 | 213 | 0.82 |
| | | | | | | ∥ | 1 429 | 1 343 | 974 | 6.01 | 31,84 | 189 | 1.13 |
| 1 | Абрамовское месторождение . . . . . | 2.73 | 2.71 | 0.8 | 0.23 | | 1 135 | 1 154 | 1 269 | — | — | 203 | 0.71 |
| | Ленинско-Беловский район | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Ж.-д. выемка у д. Семенушкино . . . . . | 2.70 | 2.67 | 0.8 | 0.14 | | 1 414 | 1 711 | 1 339 | – | 5.30 | — | 0.43 |
| 21 | Пр. бер. р. Баскускан . . . . . | 2.71 | 2.68 | 1.2 | 0.10 | | 1 003 | 1 095 | 1 285 | — | — | — | 1.26 |
| | Кемерово-Щегловский район | | | | | | | | | | | | |
| 360 | Денисовский карьер . . . . . | 2.70 | 2.66 | 1.5 | 0.14 | | 1 836 | 1 931 | — | — | — | — | — |
| 439 | Р. Барзас, у пос. Невского . . . . . | — | 2.71 | — | 0.02 | — | 2 826 | 2 864 | 2 872 | — | — | 345 | 0.60 |
| | **Песчаники** | | | | | | | | | | | | |
| | Кузнецко-Прокопьевский район | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Карьер на лев. бер. Кондомы, у аила Кузедеевского . . . . . | 2.70 | 2.68 | 1.2 | 0.12 | ⊥ | 3 659 | 3 122 | 3 264 | 14.67 | 12.10 | 386 | 0.31 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 3 850 | 3 377 | 3 283 | 12.28 | 14.72 | 398 | 0.24 |
| 4 | Лев. бер. Кондомы, против улуса Шуштулеп . . | 2.66 | 2.54 | 4.9 | 1.44 | ⊥ | 1 367 | 1 135 | 997 | 16.97 | 27.06 | 155 | 0.73 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 1 455 | 808 | 860 | 44.46 | 40.89 | 144 | 0.89 |
| 5 | Пр. бер. Кондомы против Куртуково . . . . . | 2.68 | 2.58 | 3.8 | 0.89 | ⊥ | 1 471 | 1 022 | 1 263 | 30.52 | 14.14 | 160 | 0.83 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 1 643 | 1 066 | 968 | 35.12 | 41.08 | 152 | 0.74 |
| 6 | То же, из нижележащего пласта . . . . . | 2.67 | 2.64 | 1.9 | 0.77 | | 1 905 | 1 378 | 1 250 | 27.67 | 34.38 | 185 | 0.63 |
| 7 | Лев. бер. Кондомы, у д. Поповой . . . . . | 2.66 | 2.45 | 7,9 | 2.92 | | 1 043 | 511 | 548 | 51.07 | 47.46 | 86 | 0.82 |
| 8 | Главн. карьер на Тыргане . . . . . | 2.69 | 2.62 | 2.6 | 0.67 | ⊥ | 2 026 | 1 462 | 1 338 | 27.84 | 33.96 | 225 | 0.65 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 1 624 | 1 332 | 1 327 | 17.98 | 18.29 | 200 | 0.65 |
| 9 | Д. Прокопьевск-Сафоново . . . . . | 2.68 | 2.59 | 4.5 | 0.96 | | 1 726 | 978 | 886 | 43.34 | 48.67 | 168 | 1.04 |
| 10 | Зенковский каменн. карьер . . . . . | 2.69 | 2.67 | 0.8 | 0.28 | ⊥ | 2 665 | 2 103 | 1 824 | 21.09 | 31.56 | 283 | 0.29 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 2 844 | 1 751 | 2 309 | 38.43 | 18.81 | 289 | 0.29 |
| 11 | То же нижний пласт . . . . . | 2.66 | 2.62 | 1.5 | 0.49 | ⊥ | 2 275 | 1 897 | 1 888 | 16.62 | 17.01 | 188 | 0.24 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 2 268 | 1 844 | 1 967 | 18.69 | 13.27 | 199 | 0.20 |
| 12 | Карьер у поселка Ново-Горбуново . . . . . | 2.70 | 2.70 | 0.0 | 0.12 | ⊥ | 2 560 | 2 202 | 2 250 | 13.98 | 12.11 | 415 | 0.79 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 2 582 | 2 352 | 2 261 | 8.91 | 12.43 | 367 | 0.83 |
| 13 | Старцевский каменн. карьер . . . . . | 2.66 | 2.54 | 4.9 | 1.27 | ⊥ | 1 298 | 996 | 1 045 | 23.26 | 19.49 | 175 | 0.65 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 1 351 | 958 | 896 | 29.09 | 33.68 | 175 | 0.80 |
| 16 | Пр. бер. Кондомы, против села Кузедеевского . | 2.63 | 2.41 | 8.4 | 1.99 | ⊥ | 1 213 | 1 065 | 986 | 12.20 | 18.71 | 126 | 0.40 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 904 | 1 118 | 759 | — | 16.04 | 130 | 0.51 |
| | В черте Кузнецка . . . . . | 2.65 | 2.55 | 3.8 | 1.03 | | 1 586 | 1 202 | 1 316 | 24.21 | 17.02 | 185 | 0.47 |
| | Ленинско-Беловский район | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Лев. берег р. Мереть у дер. Красноярки . . . . | 2.64 | 2.11 | 20.1 | 9.27 | | 328 | 125 | 107 | 61.89 | 67.38 | 71 | 6.06 |
| 14а | То же (горелый) . . . . . | 2.62 | 2.09 | 20.6 | 1.92 | | 1 406 | 1 449 | 1 423 | — | — | — | 0.35 |

*Продолжение табл. 29*

| Геолог. № | Наименование материала и месторождения | Удельный вес | Объемный вес | Пористость | Весовое проц. водонасыщение | Ориентировка | Временное сопротивлен. раздавл. в кг/см² | | | Потеря проч. ности в проц. после | | Временн. сопрот. излому в кг/см² | Потеря при истирании в г/см² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | насыщ. | сухих | после мороза | насыщ. | замор. | | |
| 27 а | Карьер на прав. бер. р. Ини, у д. Байкаим . . | 2.73 | 2.64 | 3.7 | 1.09 | | 1 704 | 1 450 | 1 144 | 14.21 | 32.86 | 148 | 0.94 |
| 27 в | То же . . . . . | 2.74 | 2.68 | 2.2 | 0.89 | | 1 942 | 1 320 | 1 350 | 28.43 | 30.49 | 146 | 0 86 |
| 48.10 | Пр. бер. р. Ини, в черте г. Ленинска . . . . . | 2.66 | 2.38 | 10.6 | 3.85 | | 699 | 421 | 299 | 39.77 | 57.22 | — | 1.78 |
| 48.11 | То же . . . . . | 2.67 | 2.43 | 9.0 | 3.68 | | 828 | 481 | 340 | 41.91 | 58.94 | — | — |
| 8 | Пр. бер. р. Артышта, у д. Шестакова . . . . . | 2.69 | 2.66 | 1.1 | 0.13 | | 3 098 | 2 778 | 2 802 | 10.93 | 9.55 | 409 | 0.32 |
| 9 | То же . . . . . | 2.68 | 2 63 | 1.9 | 0.34 | | 2 957 | 2 494 | 2 391 | 15.66 | 19.14 | 422 | 0.36 |
| 11 | Карьер на лев. берегу р. Сагарлык . . . . . | 2.67 | 2.58 | 3.4 | 0.53 | ⊥ | 1 809 | 1 355 | 1 414 | 25.10 | 21.84 | 222 | 0.97 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 1 614 | 1 298 | 1 349 | 19.58 | 16.42 | 232 | 0.98 |
| | **Кемерово-Щегловский район** | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Журавлевский карьер . . . . . | 2.67 | 2.58 | 3.0 | 0.98 | | 1 386 | 877 | 843 | 36.72 | 39.18 | 110 | 0.84 |
| 28 | Кемеровский карьер . . . . . | 2.67 | 2.54 | 4.9 | 1.31 | | 1 591 | 1 238 | 965 | 22.19 | 39.35 | — | 0.82 |
| 70 | Мозжухинский карьер № 1 . . . . . | 2.69 | 2.66 | 1.1 | 0.35 | | 2 651 | 2 051 | 1 752 | 22.63 | 33.91 | — | 0.43 |
| 71 | Мозжухинский карьер № 2 . . . . . | 2.72 | 2.71 | 0.4 | 0.05 | | 2 565 | 2 565 | 2 529 | — | 1.40 | 409 | 0.35 |
| 75 | Мозжухинский карьер № 3 . . . . . | 2.68 | 2.65 | 1.2 | 0.20 | | 3 183 | 2 971 | 2 739 | 6.66 | 13.95 | — | 0.26 |
| 143 | У впадения р. Чесновки в р. Томь . . . . . | 2.66 | 2.65 | 0.4 | 0.11 | ⊥ | 3 529 | 3 523 | 3 063 | 7.82 | 13.20 | 497 | 0.21 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 3 884 | 3 440 | 3 075 | 11.43 | 20.83 | 476 | 0.22 |
| 273 | Обнажение у устья р. Немихи . . . . . | 2.68 | 2.66 | 0.8 | 0.20 | | 3 331 | 2 817 | 2 419 | 15.43 | 27.38 | 412 | 0.18 |
| 361 | Д. Старая Балахонка . . . . . | 2.68 | 2.66 | 0.8 | 0.40 | ⊥ | 2 525 | 2 445 | 2 418 | 3.17 | 4.24 | 350 | 0.37 |
| | | — | — | — | — | ∥ | 2 464 | 2 339 | 2 433 | 5.07 | 1.26 | 351 | 0.32 |
| 552 | Район дер. Топки . . . . . | 2.69 | 2.69 | 0.0 | 0.13 | — | 3 720 | 3 131 | 3 061 | 15.83 | 17.71 | 410 | 0.23 |

Предназначенные для испытания на истираемость образцы проходили по 500 м по чугунному кругу, со скоростью 0.5 мм/сек. под нагрузкой в 14 кг на образец. Истирающим материалом служил кварцевый песок с крупностью зерна от 0.25 мм до 0.50 мм, равномерно подаваемый из расчета 1 000 г на два одновременно истираемых образца. Средняя потеря в весе, выведенная из двух испытаний и отнесенная к единице площади, и принималась нами за характеристику истираемости.

Испытание на излом производилось на 2 m прессе Амслера. В качестве образцов для этого испытания вырезались из испытуемой породы бруски сечением $2 \times 2$ см. Разрушающее усилие прилагалось посредине между опорами и временное сопротивление вычислялось по формуле

$$R = \frac{3Pl}{2bh^2},$$

где $R$—временное сопротивление излому в кг/см$^2$,

$P$—разрушающий груз в кг,

$l$—расстояние между опорами в см,

$b$—ширина сечения в см,

$h$—высота.

Ввиду того, что некоторые породы были разбиты закономерными трещинами отдельности, обусловленными самим залеганием этих пород, испытания были предприняты в таком разрезе, чтобы выяснить влияние этих геологических факторов на механическую прочность строительного камня.

Для этой цели испытания были ориентированы, т. е. образцы для испытания вырезались и устанавливались на прессе так, чтобы разрушающее усилие было либо перпендикулярно плоскости главной системы трещин, либо ей параллельно. Во всех таблицах это обозначено значками „$\perp$“ и „$\parallel$“.

Очень обширный цифровой материал, полученный в результате механических испытаний около 800 образцов, изготовленных из 40 различных горных пород, взятых в районе работ экспедиции, сведен в таблицу № 29.

Отсутствие стандартов на каменные строительные материалы не позволяет нам дать официальную оценку каждой из исследованных пород. Однако на основании этих результатов весь материал как осадочный, так и изверженный может быть разбит по механическим своим качествам на следующие 5 групп.

## I группа

Материал по абсолютным значениям временных сопротивлений (не менее 2000 кг/см$^2$), по малой изнашиваемости, по климатической

стойкости и водонасыщаемости может быть отнесен к группе камней высшего качества и рекомендован для ответственных сооружений и конструкций, в том числе и гидротехнических.

К этой группе относятся в Кузнецко-Прокопьевском районе песчаник № 3, песчаник № 11, песчаник № 12, порфирит № 14; в Ленинско-Беловском—песчаники №№ 8 и 9 и диабазовый туф № 22 и почти все исследованные породы Кемерово-Щегловского района, т. е. песчаники №№ 71, 75, 143, 273, 361, 552, а также барзасские диабаз № 423 и известняк № 439.

### II группа

Материал высокой прочности, не менее 1 000 кг/см², но теряющий свыше 25% первоначальной своей прочности при водонасыщении, мало изнашиваемый—может быть отнесен к камням высокого качества и рекомендован для ответственных сооружений, но не гидротехнических.

К этой группе относятся в Кузнецко-Прокопьевском районе: песчаники №№ 6, 8, 10 и 17 и известняк № 15; в Ленинско-Беловском—песчаники №№ 27 a, 27 b, 11 и известняк № 13 и в Кемерово-Щегловском—песчаник № 70 и известняк № 360.

### III группа

Материал с временным сопротивлением не менее 750 кг/см², теряющий не более 50% своей первоначальной прочности, может быть отнесен к материалу средней прочности и рекомендован для крупного коммунального и жилищного строительства и неответственных частей инженерных сооружений.

К этой группе могут быть отнесены в Кузнецко-Прокопьевском районе: песчаники №№ 4, 5, 9, 13 и 16; в Ленинско-Беловском—песчаник № 14 а [1] и известняк № 21; в Кемерово-Щегловском—песчаники №№ 22 и 28.

### IV группа

Материал с временным сопротивлением не менее 500 кг/см², сильно изнашивающийся и теряющий свыше 50% прочности при водонасыщении, может быть отнесен к группе камней низкого качества и рекомендован для неответственного коммунального и жилищного строительства.

К этой группе относится песчаник № 7 из Кузнецко-Прокопьевского района.

---

[1] № 14 а—горелый песчаник и хотя по данным испытаний и обладает прочностью свыше 1000 кг/см², однако разбит сетью мелких, незакономерных трещин, и от применения его без испытания нескольких образцов из этого месторождения следует воздержаться.

## V группа

Материал, теряющий при водонасыщении до 60% первоначальной прочности, сильно изнашивающийся и обладающий временным сопротивлением не менее 300 кг/см², может быть отнесен к породам низшего качества и допущен в мелком жилищном строительстве.

Представителями этой группы из исследованных пород являются песчаники № 48 io и № 48 ii из Ленинско-Беловского района. Особняком следует поставить песчаник № 14 (близ д. Красноярки), который теряет свыше 60% первоначальной своей прочности, имеет после промораживания прочность в 107 кг/см², причем один из кубиков этой породы совсем испытания на морозостойкость не выдержал, и песчаник этот должен быть признан к употреблению в строительстве непригодным.

### РЫХЛЫЕ ПОРОДЫ

### ПЕСКИ

Пески, пригодные в качестве формовочных земель, обнаружены во всех исследованных районах, но распространение их невелико, мощность более или менее чистых разностей также незначительна: от 2 до 4 м.

В большинстве выходов пески переслаиваются с пропластками гравия и мелкого галечника, что в промышленном отношении является неблагоприятным обстоятельством.

В отношении минералогического состава пески очень близки между собой. В отдельных местах встречены белые пески, но абсолютно чистых кварцевых разностей встречено не было. Содержание полевого шпата обычно ничтожно, в редких случаях оно достигает 15—17% валового состава. Во всех месторождениих песок изобилует окислами Fe, которые обволакивают зерна кварца или же образуют скопления.

Наиболее крупные накопления песка в Кузнецком районе обнаружены:

а) по правому берегу Томи у г. Кузнецка, на острове Топольном (№ 4). Мощность слоя 3—4 м.

Механический анализ средней пробы песка, проделанный Б. Чекановской, показывает следующее:

| Фракции (в процентах) | |
|---|---|
| 0.5—0.25 мм . . . . . | 4.98 |
| 0.25—0.05 „ . . . . . | 75.13 |
| 0.05—0.01 „ . . . . . | 7.26 |
| ∟0.01 „ . . . . . | 12.63 |
| | 100.00 |
| Гигр. $H_2O$ . . . . . | 0.59 |

Как видно из анализа, песок на три четверти состоит из зерен, не превышающих 0.2 мм, следовательно, должен быть отнесен к группе мелкозернистых.

Что касается минералов, слагающих его, то по определению З. Немовой он характеризуется следующим составом: преобладает кварц чистый, угловато окатанный. Главная примесь: выветрелые зерна, покрытые часто окислами железа, часто зеленая обыкновенная роговая обманка, авгит, реже зеленый турмалин, зеленый и бесцветный эпидот, коричновая и бесцветная слюда, тремолит, ортоклаз, альбит-олигоклаз, халцедон.

б) На левом берегу Томи, против о. Топольного, выше перевоза мощность до 3 м.

Механический состав № 8 (в процентах)

| Фракции | |
|---|---|
| 0.5—0.25 мм | 5.66 |
| 0.25—0.05 „ | 77.54 |
| 0.05—0.01 „ | 6.60 |
| ∟0.01 „ | 10.20 |
| | 100.00 |
| $H_2O$ гигр. | 0.96 |

Полная аналогия наблюдается также между этими песками и в отношении минералогического состава. По данным З. Немовой песок левобережья характеризуется преобладанием чистого кварца, угловатоокатанного. Главная примесь—выветрелые зерна (может быть полевой шпат), зеленая обыкновенная роговая обманка, часто авгит, реже слюда цветная, зеленая роговая обманка, турмалин, титанит, тремолит, гранат (бурый), антофилит, андалузит, циркон, базальтическая роговая обманка, апатит, ортоклаз, альбит-олигоклаз.

в) У устья р. Кондомы; мощность 2 м.

Данные механического анализа (в процентах)

| Фракции | |
|---|---|
| 1—0.5 мм | 0.7 |
| 0.5—0.25 мм | 9.45 |
| 0.25—0.05 „ | 53.09 |
| 0.05—0.01 „ | 7.08 |
| ∟0.01 „ | 29.67 |
| | 100 |
| Гигр. $H_2O$ | 0.69 |

## Минералогический состав:

*Фракции.* 1—0.5 мм. Кварц чистый, угловатоокатанный и выветрелые зерна, иногда, повидимому, запачканные углем, изредка ортоклаз.

0.05—0.025. Преобладает кварц чистый, неокатанный и угловато-окатанный и выветрелые зерна, покрытые окислами железа (полевые шпаты?).

Примесь часто: зеленая и бурая, частью свежая, частью начавшая выветриваться роговая обманка; обыкновенно альбит олигоклаз; изредка; ортоклаз, микроклин, слюда бесцветная, халцедон, зеленый эпидот, титаниты.

0.05—0.01. Главная масса—сильно выветрелые, покрытые окислами железа зерна; слюда коричневая и полевой шпат.

Примесь часто: кварц чистый, угловатоокатанный, альбит-олигоклаз, зеленая и бурая обыкновенная роговая обманка.

Изредка: слюда желтая и бесцветная, титанит, апатит, хлорит, ортоклаз, зеленый и бесцветный эпидот, окислы железа, углистые частицы, зеленый турмалин, циркон, микроклин,

Белые пески с прослоями гравия и мелкого галечника известны в ряде точек Ленинского-Беловского района. Пески древнеаллювиального происхождения. Пески исследовались Г. Д. Афанасьевым как в валовом составе, так и после разделения на две фракции жидкостью уд. вес 2.8.

а) Мусохрановское месторождение—левый берег р. Косьмы, близ д. Мусохрановой.

### Механический состав песка по определению Е. Чекановской

| Фракции (в процентах) | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | — | 0.5 мм | 0.73 |
| 0.5 | — | 0.25 „ | 10.91 |
| 0.25 | — | 0.05 „ | 83.7 |
| 0.05 | — | 0.01 „ | 0.51 |
| ∠ 0.01 | — | — | 4.16 |

По данным технических испытаний пески показали пригодность в качестве формовочных земель для чугунного литья, а при добавке глины и для стального.

Тяжелая фракция составляет 0.40% и состоит из окислов железа (40%), магнетита (24%), циркона (15.5%), кварца, запачканного окислами железа (13.5%), эпидота (4%) и турмалина (2.3%).

Легкая фракция состоит из кварца, часто загрязненного окислами железа. Валовой состав чистого кварца—71%, слегка загрязненного $Fe_2O_3$—23.2%, окислов железа—5%, магнетита и циркона—0.5%.

б) Пески Каневского карьера; тяжелая фракция составляет 0.43%.

Минералогический состав (в процентах)

| | |
|---|---|
| Циркон | 16.1 |
| Эпидот | 29 |
| Кварц | 11.8 |
| Магнетит | 13 |
| Окислы железа | 29 |
| Турмалин | 1 |

Валовой состав песка(в процентах)

| | |
|---|---|
| Чистый кварц | 70.1 |
| Слегка загрязненный $Fe_2O_3$ | 24.7 |
| Сильно загрязненный | 4.2 |
| Магнетит, циркон | 0.5 |

в) Пески близ Белово. Тяжелая фракция—0.40%.

Тяжелая фракция состоит (в процентах)

| | |
|---|---|
| Циркон | 15 |
| Эпидот | 7 |
| Магнетит | 20 |
| Кварц | 16 |
| Окислы железа | 29 |
| Турмалин | 5 |
| Кварц, загрязненный окислом железа | 8 |

Валовой состав песка

| | |
|---|---|
| Чистый кварц | 77.5 |
| Слегка загрязненный $Fe_2O_3$ | 19 |
| Сильно загрязненный | 3 |
| Аксцессорн. минер. | 0.5 |

Беловский песок чище остальных и зерна, его составляющие, более хорошо окатаны, чем у песка из Мусохранова и Конева.

Кроме кварцевых песков, уже описанных в толщах угленосных отложений $H_1$—$H_3$—$H_4$, встречаются прослои песка обычно в горизонтах, наиболее близких дневной поверхности. Эти пески в большей части, повидимому, образовались в результате энергично идущих процессов выветривания за счет песчаников со слабым цементом. Но некоторые прослои, безусловно, первичного происхождения. Минералогически они сходны с песчаниками этих свит, но в большей степени загрязнены окислами железа.

Среди песчаников свиты $H_1$ довольно часто встречаются слабой прочности желтые песчаники с глинистым цементом. Они часто составляют пласты, залегающие непосредственно у дневной поверхности.

При изучении песчаников с известковым цементом в окрестностях г. Ленинска, носящих местное название „синяк“, подмечено, что

этот „синяк“ близ трещин отдельности и по плоскостям слоистости выветривается, давая более слабую корку буровато-желтого цвета, по характеру зерен и цемента аналогичную выше указанным песчаникам. Это, и ряд других фактов, позволяет высказать соображение, что в ряде случаев желтые песчаники свиты $H_1$ представляют кору выветривания.

Заканчивая петрографическое описание песков Бачатского и Ленинского районов нельзя не упомянуть о рыхлых песках, слагающих иногда крупные толщи террасовых отложений, как, например, наносные отложения р. Ини выше и ниже г. Ленинска. Эти пески годны как формовочные для чугунного литья. Минералогически—это кварцевые пески, но с примесью окислов железа, причем и сами зерна кварца покрыты темными окислами железа. Имеется незначительная примесь полевого шпата и цветных минералов (роговая обманка, хлорит).

Механический анализ этих песков (№ 78 и 79) дал следующие цифры:

| | |
|---|---|
| > 0.5 мм | = 2.96% |
| 0.5 —0.25 | 10.53 |
| 0.25—0.05 | 77.15 |
| 0.05—0.01 | 4.71 |
| ⌊ 0.01 | 4.65 |

Песок № 634 на водоразделе близ улуса Шандинского (пр. берег р. Черневой Бачат) сходен с песком № 79, но содержит гораздо большее количество полевого шпата и роговика. Кварц составляет лишь около 40%. Окатанность средняя, величина зерен от 0.16 до 0.35 мм, есть и крупнее.

Остальные выходы современных аллювиальных песков не представляют чего-либо отличного по минералогическому составу от только-что описанных.

В Кемерово-Щегловском районе пески приурочены к течению Томи. Месторождение их против Мозжухинского кирпичного завода представлено линзой в 2—4 м мощности. Прочие месторождения на островах Томи имеются, но не обладают достаточной чистотой и мощностью.

Механический состав проб песка по определению Е. Чекановской

Обр. 163

$H_2O$ гигр.—0.52

| Фракции | |
|---|---|
| 0.05—0.25 | 64.58% |
| 0.01—0.05 | 0.51 |
| 0.05—0 | 0.25 |
| 0.25—0.5 | 17.93 |
| ⌊ 0.01 | 16.73 |

## Минералогический состав песков по определению М. М. Бажановой

*Фракция* 1.0—0.5 мм

1) Кварц—с поверхности зерна сильно загрязнены. Зерна хорошо окатанные, нередко видна шриховка.

*Фракция* 0.25—0.5

1) Кварц представляет основную массу в виде хорошо окатанных галек, с поверхности сильно загрязнен.

2) Бурые окислы железа встречаются довольно часто в виде зерен неправильной формы.

*Фракция* 0.05—0.25

1) Квац представляет основную массу в виде угловато-окатанных зерен, с поверхности сильно загрязненных (создают впечатление сильно выветрелых галек).

2) Бурые окислы железа встречаются в виде зерен неправильной формы.

3) Роговая обманка встречается часто в виде удлиненных зерен с ярко выраженным плеохроизмом, реже в виде укороченных, довольно хорошо окатанных зерен.

4) Биотит в виде тонких пластинок коричневато-желтого цвета. Встречается довольно часто.

5) Дистен встречается в виде лучистых аггрегатов.

*Фракция* 0.01—0.05

1) Кварц в виде зерен угловато-окатанных, часто с поверхности загрязненных.

2) Биотит встречается в большом количестве в виде тонких табличек неправильной формы, желтого и желто-бурого цвета.

*Фракция* $< 0.01$

1) Преобладает основная глинистая масса.

2) Кварца мало, встречается в препарате в виде мелких угловатых зерен.

3) Апатит очень редко в виде мелких удлиненных кристалликов.

4) Циркон встречается редко в виде коротко-столбчатых кристалликов с ясно выраженной призмой.

Обр. 192

Среднезернистый зелен. сер. песок

Механический состав

| Фракции | |
|---|---|
| 0.25—0.5 | 0.79% |
| 0.05—0.25 | 74.17 |
| 0.01—0.05 | 9.50 |
| ∟0.01 | 15.54 |

## Минералогический состав

### *Фракция* 0.5—0.25 мм

1) Кварц в большом количестве в виде хорошо окатанных зерен, с поверхности загрязненных. Редко наблюдаются мелкие включения.

2) Бурые окислы железа встречается довольно редко в виде зерен с серым металлическим блеском в отраженном свете.

3) Полевые шпаты встречаются очень редко и довольно сильно выветрелые.

4) Кусочки песчаника в виде хорошо окатанных галек.

### *Фракция* 0.05—0.25

1) Кварц в большом количестве с поверхности сильно загрязнен, встречается в виде хорошо окатанных зерен.

2) Биотит в большом количестве в виде мелких листочков желтого и желто-бурого цвета.

3) Дистен встречается очень редко в виде единичных зерен радиально-лучистого строения.

4) Бурые окислы железа встречаются в большом количестве в виде зерен неправильной формы, с краев частично разрушенных.

5) Роговая обманка встречается в виде удлиненных зерен, реже—окатанных галек, с ярко выраженным плеохроизмом.

6) Циркон встречается в виде коротко-столбчатых кристалликов с плохо выраженной призмой.

### *Фракция* 0.01—0.05

1) Кварц представляет основную массу в виде угловато окатанных галек, довольно часто загрязненных с поверхности.

2) Циркон в виде удлиненных кристалликов редко, чаще с плохо развитой призмой в виде коротко-столбчатых кристалликов.

3) Турмалин в виде удлиненных призматических кристалликов, чаще удлиненных, реже укороченных.

4) Микролин в виде небольших зерен угловато окатанных, с ярко выраженной микроклиновой решеткой.

5) Роговая обманка удлиненные зерна, угловато окатанные, с ярко выраженным плеохроизмом.

6) Бурый железняк в виде зерен угловато окатанных, частично разрушенных.

7) Биотит небольшие таблички, угловато окатанные, с мелкими включениями на поверхности.

8) Апатит в виде столбчатых и игольчатых кристалликов, реже в виде неправильных зерен.

*Фракция* < 0.01

1) Основная масса глинистая.

2) Кварц в виде мелких угловатых зерен.

3) Апатит в виде мелких игольчатых кристалликов.

4) Циркон в виде коротко-столбчатых кристалликов с плохо развитой призмой.

5) Турмалин в виде удлиненных призматических кристалликов реже мелких угловатых зерен.

Обр. 340

Ржаво-желтый песок

Механический состав

| Фракции | |
|---|---|
| 0.5 —1 мм | 0.55% |
| 0.25—0.5 „ | 16.11 |
| 0.01—0.05 „ | 1.70 |
| 0.05—0.25 „ | 64.34 |
| <0.01 „ | 17.30 |

*Фракция* 0.5—1.0

1) Кварц в виде хорошо окатанных галек, с поверхности сильно загрязненных.

2) Бурые окислы железа—зерна, угловато окатанные, иногда присутствуют в землистом виде.

3) Много зерен сильно выветрелых.

*Фракция* 0.25—0.5

1) Кварц в большом количестве, окатанный, с поверхности сильно загрязнен. Редко встречаются мелкие включения и еще реже ясно выражена штриховка на зернах кварца.

2) Кусочки песчаника хорошо окатанные, частично ожелезненные.

3) Полевой шпат встречается довольно редко, зерна его сильно разрушены.

4) Бурые окислы железа в виде угловато окатанных зерен, частично разрушенных.

5) Магнетит очень редко в виде небольших табличек с синевато-серым металлическим блеском в отраженном свете.

*Фракция* 0.05—0.25

1) Кварц хорошо окатанный, с поверхности сильно загрязнен, нередко видна ясная штриховка.

2) Кусочки песчаника хорошо окатанные, встречаются довольно редко.

3) Магнетит очень редко, мелкие таблички угловато окатанные с синевато-серым металлическим блеском в отраженном свете.

4) Роговая обманка встречается довольно часто в виде удлиненных зерен, реже в виде окатанных зерен с ярко выраженным плеохроизмом.

5) Много сильно выветрелых зерен.

6) Биотит редко, в мелких табличках с мелкими включениями на поверхности.

*Фракция* 0.01—0.05

1) Кварц—зерна угловато окатанные, встречаются редко выветрелые зерна кварца, чаще с поверхности сильно загрязнен. Штриховка наблюдается очень редко.

2) Роговая обманка—удлиненные и окатанные (коротко-столбчатые) зерна с ярко выраженным плеохроизмом.

3) Сильно выветрелые зерна в большом количестве.

4) Гематит очень редко в виде красных неправильной формы зерен, угловато окатанных.

5) Полевой шпат встречается редко, зерна его сильно разрушены.

6) Апатит редко в виде мелких удлиненных кристалликов, чаще в виде неправильных зерен.

7) Биотит—небольшие таблички, угловато окатанные.

*Фракция* $< 0.01$

1) Преобладает глинистая масса.

2) Кварц встречается редко в виде угловатых зерен.

3) Апатит встречается очень редко в виде удлиненных игольчатых кристалликов.

4) Циркон в виде коротко-столбчатых кристалликов с плохо выраженной призмой.

Обр. 135

Крупно-зернистый зеленовато-желтый песок

Механический состав

| Фракции | |
|---|---|
| 0.05—0.25 мм | 81.87% |
| 0.01—0.05 „ | 0.23 |
| 0.25—0.5 „ | 14.42 |
| ∟0.01 „ | 3.48 |

*Фракция* 0.25—0.5

1) Кварц—зерна окатанные, сильно загрязненные с поверхности
2) Кусочки песчаника, хорошо окатанные.
3) Много зерен, сильно выветрелых.
4) Бурые окислы железа встречаются довольно часто в виде зерен с изъеденными краями.
5) Биотит встречается редко в виде тонких листочков желтовато- и желто-бурого цвета, с поверхности запыленные.

*Фракция* 0.05—0.25

1) Кварц основная масса. Зерна кварца, хорошо окатанные, встречаются реже угловато окатанные, с поверхности сильно загрязнены, наблюдаются зерна с ясной штриховкой.
2) Кусочки песчаника хорошо окатанные.
3) Циркон в виде коротко столбчатых кристалликов с плохо выраженной призмой, реже в виде удлиненных кристалликов, нередко с мелкими включениями.
4) Бурые окислы железа встречаются довольно часто в виде зерен с изъеденными краями.
5) Роговая обманка встречается часто в виде удлиненных угловато окатанных зерен. Редко встречаются зерна с загрязненной поверхностью.
6) Биотит—тонкие листочки, угловато окатанные, желтого цвета, с мелкими включениями.
7) Кусочки разрушенных минералов встречаются часто.
8) Полевой шпат. Зерна часто сильно разрушены, угловато окатанные.

*Фракция* 0.01—0.05

1) Кварц в большом количестве, угловато окатанный, с поверхности загрязнен.
2) Биотит встречается в большом количестве в виде мелких тонких листочков желтого цвета. Листочки угловато окатанные.
3) Роговая обманка в виде мелких зерен угловато окатанных и мелких кристалликов синевато-зеленого цвета, удлиненных.

4) Бурые окислы железа встречаются в большом количестве в виде удлиненных зерен, угловато окатанных.

5) Полевые шпаты встречаются очень редко, зерна сильно разрушены.

6) Циркон встречается в виде удлиненных кристалликов с хорошо выраженной призмой.

7) Кусочки песчаника угловато окатанные.

8) Турмалин в виде удлиненных призматических кристалликов, редко в виде зерен угловато окатанных.

9) Дистен в виде единичных зерен, чаще в лучистых аггрегатах.

10) Апатит—встречаются игольчатые, мелкие кристаллики нередко с мелкими (точками) включениями.

*Фракция* $< 0.01$

1) Кварц в большом количестве в виде угловатых зерен.

2) Циркон мелкие коротко-столбчатые кристаллики, реже удлиненные.

3) Биотит в виде мелких листочков, угловатых, с поверхности часто загрязненных.

4) Бурые окислы железа, мелкие зерна часто окатанные, реже с изъеденными краями.

5) Очень редко роговая обманка.

Таблица 30

**Результаты количественно-минералогического подсчета песков (фракция 0.25—0.05), произведенного Е. Чекановской**

| №№ обр. | Минералогическая характеристика | | | Окатанность | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Кварц | Полевой шпат | Прочие | Цветная составная часть | Окатан. | Угловат. окатан. | Угловат. |
| 163 | 48.01 | 14.92 | 36.38 | Рутил, титанит, гранат, дистен, роговая обманка, рудные, выветрелые (главным обр., полевой шпат) . . . . . | 16.84 | 70.48 | 12.68 |
| Кипяч. в HCl 340 | 42.96 | 17.58 | 39.46 | Турмалин, титанит, роговая обманка, рутил выветрелый (главным образом, полевой шпат) . . . . . | 5.66 | 89.85 | 4.49 |
| 135 | 33.71 | 4.84 | 61.45 | Турмалин, гранат, роговая обманка, циркон, слюда, ставролит, рутил и очень большое количество выветрел. (полевой шпат) . . . . . | 2.26 | 88.07 | 9.67 |
| 192 | 41.08 | 3.22 | 55.70 | Слюда, дистен, турмалин, гранат, циркон, апатит . . . | 5.43 | 24.27 | 18.84 |

## ГЛИНЫ

Во всех исследованных районах глины распространены очень широко. Обычно они приурочены к террасовым отложениям долин рек или же входят в состав мощных послетретичных наносов, развитых на больших протяжениях Глины, имеющие широкое распространение, являются хорошим сырьем для изготовления кирпича, некоторые разности были испытаны на абсорбционную способность и дали удовлетворительные результаты.

В Кузнецком районе месторождения глин расположены:

а) близ г. Прокопьевска. Глины представлены мощными пластами до 6—8 м пластичной разности, вполне пригодной для кирпичного производства.

Механический анализ средней пробы глины, взятой на правом берегу р. Абы в 2 км от реки, в канаве по прокладке водопровода в рабочий городок на Тыргане, показывает следующий состав.

Проба № 7

| Фракции | (В процентах) |
|---|---|
| 0.25 — 0. 05 | 14.30 |
| 0.05 — 0. 01 | 34.00 |
| 0.01 — 0.005 | 43.85 |
| 0.005 — 0.001 | 1.14 |
| < 0.001 | 6.63 |
| | 100.00 |
| Гигроскоп. $H_2O_3$ | 3.63 |

Минералогический состав фракций, по определению З. Немовой таков:

0.05—0.25

Главная масса—сильно выветрелые зерна (полевой шпат), часто кальцит; изредка кварц чистый, угловато окатанный; очень редко: зеленая обыкновенная роговая обманка, альбит-олигоклаз, эпидот, турмалин синий, хлорит, циркон.

0.01—0.05 мм

Главная масса альбит-олигоклаз как выветрелый, так и чистый, часто кальцит, окислы железа, изредка кварц, очень редко обыкновенная роговая обманка, слюда ортоклаз, рутил, циркон, уголь.

< 0.01 мм

Тот же состав, что в 0.01—0.05 мм, но с большим несколько количеством угля и рутила.

б) Месторождения кирпичных глин сосредоточены также в районе Кузнецкого металлургического завода.

в) В бассейне Кондомы желтые кирпичные глины развиты широко среди отложений речных террас.

г) Наконец, огнеупорные глины встречены на левом берегу р. Калтан, в 3 км от устья.

Глина белая, слегка желтоватая, не особенно пластичная. Механический состав ее таков:

Проба № 3

| Фракции | (В процентах) |
|---|---|
| 0.25 — 0.05 | 12.06 |
| 0.05 — 0.01 | 24.09 |
| 0.01 —0. 005 | 19.77 |
| 0.005 — 0.001 | 2.81 |
| < 0.001 — | 46.81 |
| | 100.00 |
| $H_2O$ гигр. | 4.02 |

Минералогический состав отдельных фракции по определению З. Немовой следующий:

*Фракция* от 0.05—0.25.

Главная масса хлоритизированный и отчасти соссюритизированный полевой шпат (альбит-олигоклаз), иногда попадается и чистый. Изредка: кварц чистый, угловато окатанный, иногда с вростками рутила, слюда желтая, начавшая разлагаться, бесцветная слюда, очень редко турмалин зеленый и синий, зеленый эпидот, ортоклаз, хлорит, циркон, рутил, углистые частицы.

*Фракция* 0.01—0.05 мм

Тот же состав, но с большим количеством чистого плагиоклаза, желтой слюды, турмалина, рутила и окислов железа.

*Фракция* < 0.01 мм

Тот же состав, но с меньшим количеством чистого плагиоклаза и отсутствием слюды.

В Ленинско-Беловском районе, как указывает Г. Д. Афанасьев, белые и цветные глины связаны обычно с кварцевыми песками. Это можно проследить в Мусохрановском месторождении, затем по р. Косьме, затем у д. Конево и, наконец, близ д. Белово.

Глины Мусохрановского месторождения показали довольно большую цифру огнеупорности—1 700° и удовлетворительную абсорбционную способность, что, несомненно, придает им важное значение в связи с постройкой Варзасского нефтеперегонного завода. Данные дальнейших разведок покажут рентабельность данного месторождения и, несомненно, вскроют ряд новых.

Механический состав глины выражается следующим образом.

| Фракции | (В процентах) |
|---|---|
| 0.25—0.05 | 23.5 |
| 0.05—0.01 | 3.27 |
| ∠ 0.01 | 68.23 |
| | 100.00 |
| $H_2O$ (105°) | 3.9 |

При микроскопическом исследовании глины по фракциям, полученным при механическом анализе, с одной стороны, и по фракциям, полученным при разделении тяжелой жидкостью уд. веса 2.8, Г. Д. Афанасьевым было установлено, что фракция тяжелых минералов играет совершенно несущественную роль. Она состоит из нескольких зерен турмалина, циркона и окислов железа.

Фракция 0.25—0.05 минералогически представляет массу, состоящую из зерен полевого шпата, сильно каолинизированного; каолин в виде зернистых и чешуйчатых аггрегатов, показатель преломления колеблется от 1.553 (слегка больше) до 1.551. Кроме каолиназированного полевого шпата имеются единичные кварцевые зерна.

Во фракции 0.05—0.01 каолинизированный полевой шпат находится в разных степенях выветривания и иногда в виде аггрегата, нацело превращенного в каолин, наблюдается иногда кварц, изредка зерна роговика. Единично—апатит.

Фракция $< 0.01$ также сложена из зерен кварца и каолинизированного в разной степени полевого шпата.

Полный химический анализ, произведенный Е. А. Свержинской, дал следующие результаты.

Таблица 31

| | Глина белая. Обр. 2 | | Глина. Обр. 73. | |
|---|---|---|---|---|
| | Расчет на возд.-сухую навеску | Расчет на навеску при 105° | Возд-сух. навеска | Нав. при 105° |
| $SiO_2$ . . . . . | 52.52 | 65.36 | 51.32 | 53.42 |
| $TiO_2$ . . . . . | 0.34 | 0.35 | 1.47 | 1.53 |
| $Al_2O_3$ . . . . . | 20.77 | 21.69 | 29.25 | 30.45 |
| $Fe_2O_3$ . . . . . | 1.33 | 1.38 | 1.32 | 1.37 |
| FeO . . . . . | — | — | 0.14 | 0.15 |
| MnO . . . . . | — | — | 0.01 | 0.01 |
| CaO . . . . . | 0.77 | 0.80 | 0.50 | 0.52 |
| MgO . . . . . | 1.38 | 1.44 | 0.82 | 0.85 |
| KaO . . . . . | – | — | 0.27 | 0.28 |
| $Na_2O$ . . . . . | — | — | 0.26 | 0.27 |
| Пот. п/пр. . . . . | 5.65 | 5.90 | 10.60 | 11.03 |
| $H_2O$ гигр. . . . . | 4.28 | — | 3.92 | — |
| | | | 99.88 | 99.88 |

Цифры анализа также показывают, что минерал каолин играет не преобладающую роль в составе этой глины.

Глина из свиты $H_3$—$H_4$ № 22, близ г. Ленинска, темного цвета, представляет также породу, состоящую из массы мельчайших частиц

кварца и полевого шпата с некоторым количеством каолина. Все это сильно загрязнено углистыми частями.

Механический состав этой глины указывает на ее большую крупнозернистость.

| Фракции | (В процентах) |
|---|---|
| 0. 25—0. 05 | 9.6 |
| 0. 05—0. 01 | 18.8 |
| <0. 01 | 71.6 |
| 0. 01—0.005 | 65.89 |
| 0.005—0.001 | 1.71 |
| <0.001 | 4.00 |
| | 100.00 |
| $H_2O$ 105° | 4.13 |

По химическому составу она также отличается от мусохрановской глины меньшим содержанием $Al_2O_3$, пот. при прак. и большим содержанием $SiO_2$. Таким образом глина 22 содержит меньше каолинитового вещества.

Таблица 32

**Глина темная. Обр. 22**

| | Возд.-сух. навеска | Навеска при 105° |
|---|---|---|
| $SiO_2$ | 61 33 | 63.83 |
| $TiO_2$ | 0.33 | 0.35 |
| $Al_2O_3$ | 19.52 | 20.35 |
| $Fe_2O_3$ | 1.53 | 1.59 |
| CaO | 0.76 | 0.80 |
| MgO | 1.27 | 1.33 |
| Пот. п/пр. | 8.27 | 8.62 |
| $H_2O$ гигр. | 4.13 | — |

Технические испытания показали меньшую огнеупорность глины 22 (1 430°) против мусохрановской глины, что для данного случая, повидимому, вполне отчетливо зависит от содержания каолина.

Широко распространенные в Щегловском районе кирпичные голубые глины исследованы из следующих месторождений: Обр. 39 на реке Камышной, у Алыкаевской шахты, и обр. 268 близ д. Боровушка.

Минералогический состав обр. № 39 по определению З. Н. Немовой:

*Фракция* 0.05—0.25 мм

В преобладающем количестве коричневая разложившаяся слюда; главная примесь: кварц чистый, угловато окатанный, часто альбит-олигоклаз как чистый, так и хлоритизированный и серитицизированный, ортоклаз чистый и выветрелый. Изредка: зеленая обыкновенная роговая обманка как свежая, так и выветрелая; слюда желтая, свежая,

Эпидот зеленый и бесцветный, турмалин зеленый с сохраненными гранями; рутил, циркон, гранат, титанит, хлорит, окислы железа, кальцит (единично).

*Фракция* 0.01—0.05 мм

В преобладающем количестве кварц чистый, угловато окатанный; главная примесь—слюда желтая разложенная; часто: ортоклаз чистый выветрелый, окислы железа; изредка: роговая обманка обыкновенная как свежая, так и выветрелая, желтая слюда, бесцветный эпидот, турмалин зеленый и синий с сохранившимися гранями, рутил, глауконит, циркон.

$<$ 0.01 мм

Кварц и в несколько меньшем количестве выветрелые зерна, цветная примесь та же, но с несколько большим количеством рутила.

Обр. 268. *Фракция* 0.05—0.025 м

Главная масса: хлоритизировнный и карбонатизированный, местами еще соссюритизированный полевой шпат, изредка пластинки хлорита, (n 1.620), кальцит и окислы железа; очень редко: зеленая обыкновенная роговая обманка и зеленый эпидот.

0.05—0.01 мм

Тот же состав но с несколько большим количеством кальцита.

$<$0.01 мм

Главная масса: хлоритизированный полевой шпат и кальцит. Очень редко: хлорит, окислы железа, циркон, рутил.

## СЛАНЦЫ

Эта группа обнимает представителей мелкообломочных пород, имеющих ярко выраженное тонкослоистое и сланцеватое сложение. На ряду с песчаниками они очень широко развиты во всех районах и входят в состав различных по возрасту свит.

Среди них мы встречаемся как с представителями типичных глинистых сланцев, так и с переходными породами: с одной стороны, к песчаникам, с другой—к мергелям.

Под микроскопом сланцы представляются в значительной мере плотными. Отчетливо различается основная масса, слабо действующая на поляризованный свет вследствие большого содержания аморфных веществ и зерна, которые присутствуют в породе иногда в значительном количестве. По размерам они очень мелки, меньше 0.01 мм, и представлены, главным образом, кварцем. Полевой шпат также наблюдается, но в значительно меньших количествах. В основной глинистой массе породы нередко при больших увеличениях обнаруживаются многочис-

ленные мелкие листочки и чешуйки слюды, беспорядочно распределенные в основной массе, но иногда в сильно уплотненных сланцах количество слюды возрастает, и она приобретает параллельное расположение.

Обычно глинистые сланцы содержат окислы железа и нередко пирит, который обнаруживается в виде мелких выделений. Хлорит и кальцит присутствуют очень часто, причем иногда густо пропитывают породу.

Вследствие значительного содержания углистых веществ, которые присутствуют обычно в тонко распыленном состоянии, аморфная глинистая масса окрашивается в темный цвет, что и обусловливает облик породы.

Как правило глинистые сланцы содержат мелкие зернышки кварца и полевого шпата и при увеличении количества последних переходят в сланцы песчанистые.

Нередко под микроскопом хорошо видна слоистость, причем наблюдается чередование темных слоев, богатых углистыми веществами и более светлых. Окраска зеленых сланцев обусловлена присутствием в них минералов хлорита и глауконита, красных—окислов железа.

Сланцы, обогащенные углекислой известью, постепенно переходят к мергелям.

Под микроскопом эти породы представляются существенно состоящими из углекислой извести, которая иногда образует оолиты. Содержание глинистых веществ значительное и они более или менее равномерно пропитывают всю породу. В отдельных образцах наблюдается некоторая примесь углистых веществ, обычно в сильно распыленном состоянии. Большинство разностей содержит незначительную примесь мелких зернышек кварца, к которым иногда примешивается и полевой шпат.

В Кузнецком районе сланцы в особенности широко распространены среди отложений угленосной толщи, где по большей части представлены маломощными пластами, редко достигающими 10 м, переслаивающимися с песчаниками.

Переходного характера породы типа песчано-глинистых сланцев пользуются также значительным распространением. Они имеют тонкослоистое сложение и при выветривании распадаются на тонкие плиты и мелкие призмочки. По внешнему облику они обычно напоминают мелко зернистые тонкоплитчатые песчаники, только цвет их более темный, что стоит в связи с обильным содержанием углистых веществ в составе пород.

Собственно глинистые сланцы, т. е. породы с подавляющим преобладанием глинистых веществ в составе, представлены двумя типами. С одной стороны, это тонкослоистые, по большей части, темные и черные породы, распадающиеся при выветривании на тонкие пластинки и

призмочки, с другой—плотные образования с раковистым изломом, так наз. аргиллиты. Цвет последних обычно черный, но часто также наблюдаются разности с характерным зеленоватым оттенком. В отложениях угленосной толщи, которая представлена в районе свитами $H_1$ и $H_2$, глинистые сланцы и аргиллиты приурочиваются, главным образом, к верхам свиты $H_1$, где часто переслаиваются с песчаниками, песчанистыми углистыми сланцами, нередко с углем.

В свите $H_2$ они также хорошо развиты. Здесь, а также в верхах свиты $H_1$, с глинистыми сланцами связываются прослои и линзы сферосидерита, а также пропластки мергелистых пород. Обычно прослои сферосидеритов имеют незначительную мощность от нескольких сантиметров до 0.5 м, но, наблюдаясь иногда в виде ряда таких пропластков, разделенных пластами сланца, они представляют собою некоторый запас рудного железа. С такого рода пластами сферосидерита мы встречаемся в районе г. Кузнецка, где они выступают в обнажении по правому берегу Томи, а также наблюдаем их по левому берегу Кондомы, на участке между д. Букино и раб. поселком Кр. Горка. В других местах скопления сферосидеритов менее значительны.

Что касается распространенности глинистых сланцев в отложениях других возрастов, то можно отметить их значительное развитие как в нижнем карбоне, так и в девоне. Девонские сланцы на ряду с темной окраской часто бывают окрашены в яркие цвета—голубой и зеленый, красный. Среди сланцев нижнего карбона наблюдаются голубоватые разности.

С пластами и линзами мергелистых пород мы встречаемся в отложениях свиты $H_1$ и $H_2$. Однако они не пользуются здесь значительным развитием и потому практического значения не имеют. Обычно пропластки мергелистых пород имеют мощность не свыше 0.5 м и только в редких случаях достигают 1 м.

Залегают мергели обычно совместно со сланцами. Иногда образуют линзообразные тела.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Область применения таких горных пород, как глины и пески, не ограничивается, как известно, строительной промышленностью и промышленностью строительных материалов. Так, например, глины могут применяться не только в виде керамического сырья, но и в качестве адсорбирующих веществ, в качестве минеральной краски и т. д. Пески могут найти себе применение в виде формовочных земель.

Возможность такого использования материала была подвергнута экспериментальной проработке, результаты которой излагаются в нижеследующих строках. [1]

[1] Все технические испытания проводились в лаборатории технических испытаний в ЦНИГРИ в Ленинграде под руководством и при ближайшем участии зав. лабораторией инженера В. Ф. Журавлева.

## Глины как керамическое сырье

Методика испытания состоит, в общих чертах, в следующем.

Средняя проба глины после легкого просушивания измельчается в фарфоровой ступке до такой степени, чтобы вся проба прошла сквозь сито в 48 меш. (сторона квадратного отверстия в свету = = 0.295 мм).

Измельченная глина замешивается водою до такого состояния, чтобы не наблюдалось прилипания к рукам. Количество воды, пошедшей на замешивание, носит название задельной воды и характеризует собою нормальную густоту глиняного теста.

Считается, что задельная вода в процентах от веса сухой глины должна равняться:

| | % % |
|---|---|
| В огнеупорных глинах . . . . . | 35—40 |
| „ гончарных и некоторых фаянсовых . . . | 28—35 |
| „ хороших кирпичных глинах . . . . . | 20—28 |
| „ тощих кирпичных глинах . . . . . | 15—20 |

Пластичность глины определяется[1] величиной деформации шарика из глины и величиной груза, вызывающего эту деформацию. Из этих двух величин вычисляется „указатель пластичности".

Считается, что при „указателе", равном

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6.8—7.2— | глина | обладает | высшей пластичностью, |
| 3.3—5.6— | „ | „ | средней „ |
| 2.0—2.5— | „ | „ | низшей „ |

Усушка глины определяется изменением линейных размеров образца глины при высыхании и имеет очень большое технологическое значение.

Считается, что при усушке, равной

| | |
|---|---|
| 10—12% | — глина высокопластична, |
| 8—10% | — „ среднепластична, |
| 6— 8% | — „ малопластична. |

По этой методике и были произведены испытания 5 образцов глин, результаты которых помещены в таблице 33. В ней приведены также данные, характеризующие степень огнеупорности этих глин и оценка их технических качеств.

Образец глины № 526, взятый из устья оврага против Алыкаевской шахты (бл. Щегловска), был испытан в керамическом секторе Всесоюзного института строительных материалов на предмет возможности изготовления из этой глины клинкерного кирпича.

---

[1] Лаборатория технических испытаний применяет для определения пластичности глин метод проф. Земятченского. Нужно указать, что большой точности этот метод не дает, как не дает ее и любой другой метод.

Таблица 33

Результаты технических испытаний глин

| № образца | Месторождение | Задельная вода в процентах | Указатель пластичности | Усушка в процентах | Температура плавлен. в криптолов. печи | Обжиг до 900° | | | Обжиг до 1 000° | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Цвет образца и внешний вид | Усадка в процентах | Пористость в процентах | Цвет образца и внешний вид | Пористость в процентах | Время сопротивлен. раздавлив. в кг/см² |
| 73 | Ниже д. Мусохрановой | 31 | 3.5 | 13 | 1730° | Белый с розовым оттенком. Образец ровный без изменений | 16.5 | 20 | Белый с желтоватым оттенком. Образец ровный, без изменений | 7.6 | — |
| 45 | Близ Егорьевского поселка | 32 | 3.6 | 12.5 | 1450 | Цвет белый с легким сероватым оттенком. Ясно видны мелкие серые и желтые включения. Образец ровный, без изменений | 16 | 10.7 | Цвет сероватый с крупными желтыми пятнами. Ясно видны черные вкрапления. Образец ровный, деформаций нет | 6.3 | — |
| 3 | В 3 км от устья р. Калтан | 20.4 | 1.7 | 8.7 | 1520 | Цвет желто-розовый. Образец ровный, без изменений | 9.25 | 15.1 | Цвет тот же, что и при 900°, но с более желтоватым оттенком. Образец ровный | 14 | 142 |
| 5 | На территории кирпичного завода в Прокопьевске | 20.7 | 1.6 | 8.75 | 1140 | Цвет яркокирпичный. Образец ровный, деформаций нет | 9.50 | 16.2 | Цвет несколько темнее, чем при 900°. Деформаций нет | 4.4 | 227 |
| 7 | Из канавы на правом берегу р. Абы в 2 км от реки | 20.0 | 1.5 | 8.75 | 1140 | Цвет яркокирпичный. Образец ровный, деформаций нет | 9.50 | 16.5 | Цвет тот же, что и при 900°. Деформаций нет | 15.4 | 183 |

Заключение

Обр. № 73. Глина средней пластичности, высокоугнеупорна, окрашена после обжига слабо. Возможно получение беложгущегося черепка. Область возможного применения—тонкая керамика.

Обр. № 45. Глина средней пластичности, неогнеупорная. После обжига окрашена слабо; пригодна для производства низкосортного шамотового кирпича IV класса.

Обр. № 3. Глина непластичная; неогнеупорная (близка к границе огнеупорности=1580°). Окрашена после обжига. Пригодна для производства шамового кирпича IV класса (огнеупорность не ниже 1460°, температура обжига не ниже 1100°).

Обр. № 5 и 7. Глина непластичная, неогнеупорная. Окрашена после обжига в красный цвет. Относится к простым кирпичным глинам и может применяться для изготовления красного строительного кирпича и черепицы. Температура обжига на кирпич не должна превышать 1000—1040°.

Таблица 34

**Результаты испытания адсорбционной способности глин**

| №№ | Месторождение | В естеств. виде | | Активир. HCl | | Активир. $H_2SO_4$ | | Заключение |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Фактор обесцвеч. | % обесцв. | Фактор обесцвеч. | % обесцв. | Фактор обесцвеч. | % обесцв. | |
| 73 | Ниже д. Мусохрановой . | 1.75 | 42.85 | 2.41 | 58.7 | 3.08 | 67.56 | Все глины в естественном виде являются плохими адсорбентами и возможность их применен. весьма сомнительна. В активированном состоян. глины №№ 73 и 40 являются адсорбентами среднего качества и могут быть использованы |
| 45 | Близ Егорьевского поселка . . . . . | 1.29 | 22.37 | 2.35 | 57.5 | 2.18 | 54.28 | |
| 110 | На 22 км железнодорожной линии Топки-Кемерово . . . . . | 1.4 | 27.77 | 2.17 | 54.0 | 1.96 | 48.48 | |
| 70 | На территории Щегловского кирпичного завода . . . . . | 1.26 | 20.5 | 2.73 | 63.41 | 3.27 | 70 0 | |
| 526 | Пересечение железнодорожной трассы с рекой Алыкаевкой, близ д. Боровушки . . . . | 1.23 | 19.0 | 3.2 | 70.0 | — | — | |

Для образца № 526 были получены следующие данные:

а) Количество задельной воды . . . . . 23%
б) Усадка глины обожженной до 900° . . 8%
в) Температура спекания . . . . . 1 000°
г) Запрессованная под давлением в 200 атм. и обожженная до 1100° дает очень плотный и крепкий материал.

На основании этих данных Керамический сектор считает, что испытанная глина может итти на изготовление как обыкновенного строительного кирпича и черепицы, так и гидротехнического клинкера.

## Глины как адсорбенты

Методика [1] испытания глин на адсорбционную способность заключается в следующем.

Образец глины высушивается, измельчается и просеивается сквозь сито в 100 меш.

Навеска в 10 г, высушенная в сушильном шкафу до постоянного веса, смешивается в течение 30 мин. с 50 см³ раствора, состоящего из 50% машинного масла и 50% керосина. Керосин предварительно очи-

[1] Метод этот рекомендован к применению Комиссией по методике испытаний отбеливающих земель.

Таблица 35

| Определение | Глина № 234 непрокаленная | Глина № 234 после прокаливания | Глина № 256 прокалена при 900° |
|---|---|---|---|
| Кроющая способность | 11.4 кг/м² | 10.8 кг/м² | 0.9 кг/м² |
| Нерастворимый остаток | 32.0% | — | 16.4% |
| Потеря при прокаливании | 8.6% | — | 5.1% |
| Влажность | 1.03% | — | — |
| Цвет глины до обработки | Серовато-зеленый | После прокаливания цвет коричневый | Сырая глина желтовато-зеленая, в прокаленном виде имеет кирпично-красный цвет |
| Цвет глины, смешанной с олифой | Серовато-коричневый | — | — |
| Внешний вид краски, нанесенной на металлическую пластинку | Поверхность гладкая, блестящая | — | Поверхность гладкая, не блестящая |
| Действие $H_2O$ | Полная потеря блеска | Сморщивание поверхности | Через 6 часов слабое выцветание |
| „ $NH_4$ | Сильное выцветание и посветление краски | Слабое выцветание | — |
| „ $H_2S$ | Потемнение | Изменений нет | — |
| „ HCl | Изменений нет | Потемнение | Через 10 минут резкое почернение |
| „ $HNO_3$ | Поверхность краски покрывается крупными пузырями | Поверхность краски покрывается крупными пузырями | Через 10 минут крупные пузыри и сморщивание поверхности |
| № 234 | Глинистый сланец на берегу р. Глубокой выше деревни того же названия, Щегловский район. | | |
| № 256 | Разрушенный глинистый сланец на берегу р. Листвянки, на З от деревни Подониной, Щегловский район. | | |

Таблица 36

Результаты испытаний формовочных песков

| №№ | Месторождение | Гранулометрический состав: сито | Гранулометрический состав: остат. в пр. | Глин. составл. в проц. | Влажность в проц. | Форма зерен | Цвет | Газопроницаемость в см/сек | Концентр. зерен в проц. | Класс | Сорт | Область промышленного применения | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 175 | Остров в средине р. Томи против д. Денисовой | 0.833 | — | 1.04 | 0.55 | Угловатые | Серо-коричневый | 467 | 91 | Очень тощий | I | Пригоден для стального литья и для чугунного с толщиной стенок от 25 мм | Песок кварцевый |
| | | 0.589 | — | | | | | | | | | | |
| | | 0.417 | 0.07 | | | | | | | | | | |
| | | 0.295 | 0.40 | | | | | | | | | | |
| | | 0.208 | 13.40 | | | | | | | | | | |
| | | 0.175 | 64.32 | | | | | | | | | | |
| | | 0.147 | 13.60 | | | | | | | | | | |
| | | 0.124 | 6.80 | | | | | | | | | | |
| | | 0.104 | 0.50 | | | | | | | | | | |
| | | 0.074 | 0.90 | | | | | | | | | | |
| | | 0.074 | 0.04 | | | | | | | | | | |
| 167 | Линза песка на бер. Томи, близ д. Евсеевой | 2.362 | — | 2.48 | 0.85 | Угловатые | Серо-коричневый | 379 | 73 | Очень тощий | I | Годен для чугунного и стального литья | Содержит большое количество гравия (зерна 0.84 мм). При употреблении необходимо отделение гравия от песка. Песок формовочн. |
| | | 1.651 | 0.24 | | | | | | | | | | |
| | | 1.168 | 1.20 | | | | | | | | | | |
| | | 0.833 | 0.87 | | | | | | | | | | |
| | | 0.589 | 1.34 | | | | | | | | | | |
| | | 0.417 | 5.20 | | | | | | | | | | |
| | | 0.295 | 28.20 | | | | | | | | | | |
| | | 0.208 | 33.10 | | | | | | | | | | |
| | | 0.175 | 9.40 | | | | | | | | | | |
| | | 0.147 | 10.60 | | | | | | | | | | |
| | | 0.124 | 1.60 | | | | | | | | | | |
| | | 0.104 | 2.60 | | | | | | | | | | |
| | | 0.074 | 1.90 | | | | | | | | | | |
| | | 0.074 | 0.80 | | | | | | | | | | |
| 4 | Остров Топольный на прав. берегу Томи | 2.362 | 1.00 | 16.24 | 1.90 | Угловатые | Серо-коричневый | 134 | 52 | Среднежирный | II | Годен для тяжел. чугунного литья. | Песок формовочн. |
| | | 1.651 | 0.20 | | | | | | | | | | |
| | | 1.168 | 1.20 | | | | | | | | | | |
| | | 0.833 | 0.04 | | | | | | | | | | |
| | | 0.589 | 0.60 | | | | | | | | | | |
| | | 0.417 | 2.90 | | | | | | | | | | |
| | | 0.295 | 12.20 | | | | | | | | | | |
| | | 0.208 | 18.00 | | | | | | | | | | |
| | | 0.175 | 7.96 | | | | | | | | | | |
| | | 0.147 | 15.48 | | | | | | | | | | |
| | | 0.124 | 2.28 | | | | | | | | | | |
| | | 0.104 | 6.40 | | | | | | | | | | |
| | | 0.074 | 6.00 | | | | | | | | | | |
| | | 0.074 | 9.50 | | | | | | | | | | |
| 9 | Лев. берег р. Томи против г. Кузнецка | 0.589 | — | 7.36 | 1.20 | Угловатые | Серо-коричневый | 151 | 77 | Тощий | I | Годен для чугунного литья с толщиной стенок от 25 мм. Может употребл. и для стальн. литья | Песок формовочн. Гравия нет |
| | | 0 417 | 0.08 | | | | | | | | | | |
| | | 0.295 | 8.40 | | | | | | | | | | |
| | | 0.208 | 31.00 | | | | | | | | | | |
| | | 0.175 | 17.86 | | | | | | | | | | |
| | | 0.147 | 19.40 | | | | | | | | | | |
| | | 0.124 | 2.60 | | | | | | | | | | |
| | | 0.104 | 4.90 | | | | | | | | | | |
| | | 0.074 | 4.40 | | | | | | | | | | |
| | | 0.074 | 4.00 | | | | | | | | | | |
| 73 | Ниже д. Мусохрановой | 0.589 | 0.04 | 4.16 | 0.20 | Угловатые | Светло-серый | 203 | 80 | Очень тощий | I | Годен для чугунного и стального литья | Формовочн. песок |
| | | 0.417 | 0.04 | | | | | | | | | | |
| | | 0.295 | 3.30 | | | | | | | | | | |
| | | 0.208 | 41 60 | | | | | | | | | | |
| | | 0 175 | 21.30 | | | | | | | | | | |
| | | 0.147 | 20.96 | | | | | | | | | | |
| | | 0.124 | 2.60 | | | | | | | | | | |
| | | 0.104 | 2.60 | | | | | | | | | | |
| | | 0.174 | 1.90 | | | | | | | | | | |
| | | 0.074 | 1.50 | | | | | | | | | | |

*Продолжение*

| №№ | Месторождение | Грануло-метрический состав | | Глинистая составл. в проц. | Влажность в проц. | Форма зерен | Цвет | Газопроницаемость в см/сек | Концентрация зерен в проц. | Класс | Сорт | Область промышленного примен. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | сито | остат. в пр. | | | | | | | | | | |
| 79 | — | 0.833<br>0.589<br>0.417<br>0.295<br>0.208<br>0.175<br>0.147<br>0.124<br>0.104<br>0.074<br>0.074 | 0.90<br>1.80<br>4.90<br>16.60<br>33.80<br>14 40<br>15.60<br>2.00<br>1.80<br>1.00<br>0.24 | 6.96 | 1.50 | Угловатые | Коричнево-серый | 340 | 86 | Тощий | I | Годен для чугунного и стального литья | Формовочн. песок |
| 95 | — | 0.589<br>0.417<br>0.295<br>0.208<br>0.175<br>0.147<br>0.124<br>0.104<br>0.074<br>0.074 | 0.04<br>1.90<br>11.82<br>22.60<br>13.00<br>25.70<br>4.40<br>0.70<br>6.50<br>3.50 | 3.84 | 0.45 | Угловатые | Желтовато-серый, светлый | 140 | 66 | Очень тощий | Между I и II сортом, ближе к I | Годен для тяжелого чугунного литья<br>Может употребляться и для стального литья | Формовочн. песок |

Таблица 37

**Определение активности методом поглощения извести**

| № уг. | Наименование образца и месторождения | Количество мг CaO, поглощенное 1 г добавки за | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 сут. | 4 сут. | 6 сут. | 8 сут. | 10 сут. | 12 сут. | 14 сут. | 16 сут. | 18 сут. | 20 сут. | 22 сут. | 24 сут. | 30 сут. | 32 сут. | 34 сут. |
| 1 | Диатомит[1] . . . . . | 21.77 | 34.40 | 47.97 | 61.08 | 68.96 | 74.13 | 81.23 | 81.29 | 85.59 | 88.65 | 88.77 | 90.98 | 95.16 | 99.55 | — |
| 2 | Силурийский голубой глинистый сланец из Бачатского района . . . . . | 2.13 | 2.64 | 2.64 | 2.89 | 3.05 | 3.57 | 3.57 | 4.29 | 4.29 | 4.29 | 4.29 | 4.29 | 4.57 | 6.07 | 5.38 |
| 6 | Красный горелый сланец глинист., г. Щегловск . . | 2.65 | 4.00 | 5.68 | 7.91 | 10.04 | 14.23 | 20.03 | 21.54 | 25.45 | 27.03 | 28.23 | 30.14 | 34.88 | — | — |
| 19 | Черн. горелый сланец глинистый, г. Щегловск, под канатн. дорогой . . . . | 15.29 | 20.97 | 24.78 | 29.24 | 30.40 | 36.70 | 44.70 | 48.46 | 53.00 | 57.48 | 60.20 | 64.86 | 67.29 | 73.48 | 78.28 |
| 234 | Глинист. сланец плиточный девонск. Район д. Глубокой . . . . . | 3.57 | 4.75 | 5.59 | 6.49 | 7.13 | 8.10 | 9.15 | 10.50 | 10.50 | 10.50 | поглощение дальше не идет | | | | |
| 234 а | № 234 обожженный при 800° С . . . . . | 1.88 | 4.69 | 8.67 | 15.95 | 21.05 | 25.76 | 30.41 | 32.86 | 33,81 | 34.28 | 34.97 | 35.40 | 36.22 | 37.99 | 40.04 |
| 7 | Горелая порода. Под канатной дорогой близ г. Щегловска . . . . . | 7.20 | 8.51 | 9.82 | 11.25 | 12.25 | 16.64 | 16.76 | 18.29 | 19.46 | 20.31 | 21.30 | 22.01 | 24.65 | — | — |
| 50 | Горелая порода. Территория 2-го динамитного склада . | 2.27 | 2.77 | 3.34 | 3.65 | 4.02 | 4.46 | 4.90 | 5.27 | 5.76 | 6.21 | 6.34 | 6.36 | 6.91 | — | — |

[1] Кингисеппский ди томит, взятый для сравнения.

щается серной кислотой и обезвоживается. Смесь отстаивается и отфильтровывается, и окраска смеси сравнивается с первоначальной в Геннеровских цилиндрах.

Адсорбирующая сила глины характеризуется следующими величинами:

$$\text{Фактор обесцвечивания} = \frac{H}{h};$$

$$\text{Процент обесцвечивания} = \frac{H-h}{H} \cdot 100,$$

где H—высота столба осветленной смеси, а h—высота столба неосветленной смеси.

Оценка адсорбирующей силы может быть произведена путем сравнения с уже известными адсорбентами, в частности с флоридином, дающим весьма высокий процент обесцвечивания = 78.6%, но являющимся импортным материалом.

Кроме испытания в естественном виде применяется испытание после активизации глин: последняя состоит в обработке глины кипящей 50% соляной кислотой в течение 5 часов, либо в течение того же времени 50% серной кислотой.

Результаты испытаний и заключение приведены в таблице 34.

### Глины как минеральные краски

Методика испытаний официально нигде не установлена, но обычно определяются для глин такие свойства, как кроющая способность, внешний вид нанесенного слоя, химическая стойкость и т. д.

Кроющая способность определяется количеством граммов краски нанесенной ровным слоем и не пропускающим лучей света определенного источника.

Химическая стойкость определяется наблюдением над действием паров различных реагентов на слой краски, нанесенный на металлическую пластинку.

Для испытаний глина смешивается с 75% (по весу) олифы и высушивается в течение 24 часов.

Результаты испытаний сведены в табл. 35.

Приведенные цифры делают сомнительной возможности применения глины № 234. Что же касается глины № 256, то невзирая на несколько превышающий допустимые 15% нерастворимый остаток = —16,4%, ее все же следует счесть пригодной для производства краски.

### Формовочные пески

Испытания песков в отношении пригодности их для литейного дела были предприняты упомянутой уже лабораторией технических испытаний ЦНИГРИ. Испытания велись по методу, разработанному Ленинградским институтом металлов.

Метод этот, подробно изложенный в инструкции упомянутого института, нами здесь не приводится. В таблице (см. табл. 36) сведены результаты испытаний, проделанных на основании этой инструкции, и заключения по каждому из испытанных песков.

## Гидравлические добавки

Некоторые породы были подвергнуты специальному исследованию, имеющему целью выяснение пригодности их в качестве гидравлических добавок.

Гидравлическими добавками, как известно, называются такие вещества, которые, поглощая свободную известь, выделяющуюся в процессе твердения цемента, увеличивают его прочность и химическую стойкость.

Определение активности гидравлических добавок производится обычно методом поглощения извести и заключается в том, что определенное количество добавки помещается в раствор, содержащий свободную CaO. Количество миллиграмов CaO, перешедшее в связанное состояние и отнесенное к 1 г добавки и характеризует степень ее активности.

В табл. 37 сведены цифры, полученные по этому методу.

Как показывают эти цифры, пригодным в качестве гидравлической добавки можно считать только черный глинистый сланец № 19, близ гор. Щегловска.

Все остальные породы настолько мало активны в смысле поглощения CaO, что применение их следует считать нецелесообразным.

На основании всех технических испытаний можно сказать следующее:

Район обеспечен каменным строительным материалом самых различных классов, позволяющих выбирать в широких пределах.

Огнеупорные глины встречаются в различных точках, из коих мусохрановские, егорьевские, а также близ города Ленинска имеют несомненный практический интерес.

Кирпичных глин в районе большое количество, более чем достаточное для обслуживания местных нужд.

Хотя испытания указывают на пригодность некоторых глин в качестве адсорбентов, однако необходимость предварительной химической обработки (активирования) может настолько удорожить конечный продукт, что вопрос практического использования местных отбеливающих земель нуждается в предварительной экономической проработке.

Из глины, находящейся на берегу р. Листвянки (на З от д. Подониной) можно получать минеральную краску, хотя и не высококачественную.

Целый ряд песков годен для применения в литейном деле. Такие месторождения, как Мусохрановские, Беловские, близ г. Ленинска, а

также по р. Томи должны быть разведаны для выяснения запасов их, и тогда они и по качеству и по количеству смогут обслужить мощную металлургию района.

Весьма интересным объектом является сланец № 19, выходы которого наблюдаются против г. Щегловска. Высокая его огнеупорность (плавится при 1720°) и беложгущийся черепок дают возможность говорить о применении его в качестве фаянсового сырья. С другой стороны, он показывает довольно приличные результаты как гидравлическая добавка.

Оба эти свойства плюс то обстоятельство, что при разработке каменноугольных шахт он идет в отвал, делают очень заманчивой перспективу его использования.

Известняки месторождений Абрамовского, известняки с р. Баскускан, близ станции Бачаты, с верховьев р. Ур, с берегов р. Юрман, глубокинские известняки из Щегловского района по данным химических анализов могут употребляться в качестве флюсующих материалов.

Таков по результатам работ экспедиции 1932 г. краткий перечень минеральных сырьевых ресурсов района.

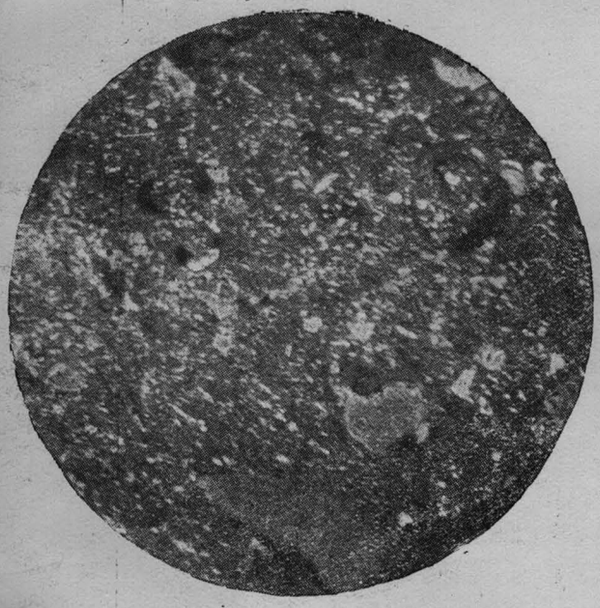
## ОПИСАНИЕ МИКРОФОТОГРАФИЙ

1. Кератофир. Плотная гиалопилитовая масса и крупные вкрапленники альбита. Заметные оплавленные включения основных пород. Шлиф № 78. Левый берег Кондомы 1.5 км выше поселка Берегового. Кузнецкий район.
2. Спилит. Микролитовое сложение. Содержит стекло, полевой шпат, альбит. Цветной минерал пироксен. Миндалины выполнены моноклиническим цеолитом и кварцем. Шлиф № 79. Левый берег Кондомы против улуса Абрамовского Кузнецкий район.
3. Кварцевый кератофир. Вкрапленники: карродированный кварц, альбит и биотит. Основная масса гиалопилитовая. Шлиф № 89. Правый берег Кондомы у пос. Усть-Тельбее. Кузнецкий район.
4. Порфирит. Структура андезитовая. Вкрапленники и микролиты — основной плагиоклаз. Цветной минерал — авгит. Порода сильно хлоритизирована. Шлиф № 74. Левый берег Кондомы у пос. Усть-Тала. Кузнецкий район.
5. Порфирит. Сильно эпидитизированный и хлоритизированный. Шлиф № 81. Левый берег Кондомы 0,5 км выше пос. Подутесный. Кузнецкий район.
6. Кварцевый кератофир. Река Ур. Шлиф № 2. Ленинско-Беловский район.
7. Габбро-диабаз. Шлиф № 25. Правый берег р. Бачат. Ленинско-Беловский район.
8. Габбро-диабаз. Р. Ур (д, Загорная). Шлиф № 714. Ленинско-Беловский район.
9. Ксенолит кв. порфира в габбро-диабазе. Николи +. Шлиф № 724₂. Ленинско-Беловский район.
10. Мандельштейновый диабаз. Миндалины выполнены кальцитом, а по периферии хлорит. Шлиф № 2. Ленинско-Беловский район.
11. Диабаз. Николи ×. Увеличение 16. Шлиф № 423. Близ Барзасской шахты. Щегловский район.
12. Спессартит кембрийский. Николи ||. Увеличение 25. Шлиф № 469. Река Яя. Щегловский район.
13. Перекристаллизованный известняк. Верхний девон. Шлиф № 118. Правый берег Кондомы у улуса Абрамовского. Кузнецкий район.
14. Плотный известняк с прожилками кальцита. Средний девон. Шлиф № 221. Левый берег р. Егоз У д. Сафоново. Кузнецкий район.
15. Окремнелый известняк. Нижний карбон. Шлиф № 217. Тырган в 4 км к ЮЗ от Прокопьевска. Кузнецкий район.
16. Оолитовый известняк. Нижний карбон. Шлиф № 129. Левый берег Кондомы, ниже аула Куредеевского. Кузнецкий район.
17. Обломочный известняк. Нижнекаменноугольный возраст. Шлиф № 639. Деревня Семенушки. Ленинско-Беловский район.
18. Известняк. Нижнекаменноугольный возраст. Шлиф № 16. Ленинско-Беловский район. Радиоляриевый (и диатомовый).
19. Известняк. Николи ||. Увеличение 16. Шлиф № 450. Р. Яя, вблизи устья р. Тельбеса. Щегловский район. Радиоляриевый (и диатомовый).

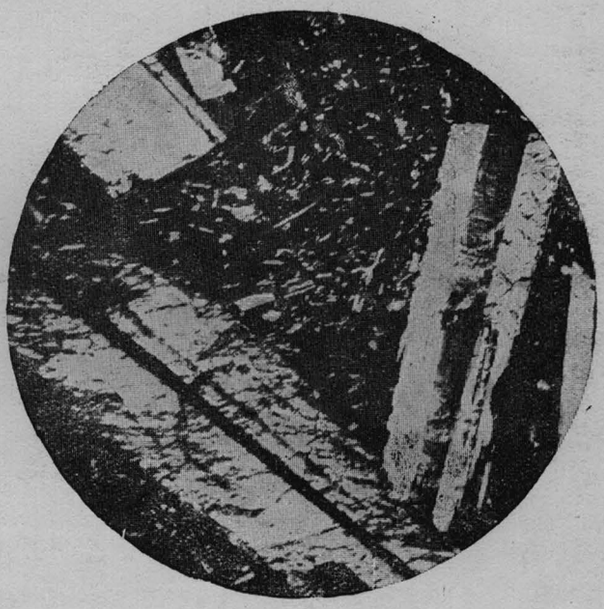
20. Известняк. Николи ||. Увеличение 50. Шлиф № 450. Р. Яя, вблизи устья р. Кельбеса. Щегловский район.
21. Известняк. Николи ||. Увеличение 80. Шлиф № 450. Р. Яя, вблизи устья р. Кельбеса. Щегловский район.
22. Песчаник с кварцево-железистым цементом. Зерновой состав: кварц с вторичной оторочкой, микроклин, плагиоклаз. Верхний девон. Шлиф № 127. Правый берег Кондомы против с. Кузедеевского. Кузнецкий район.
23. Песчаник с глинистым цементом. Существенные части зернового состава — кварц и плагиоклаз. Шлиф № 287. Старцевское месторождение. Кузнецкий район.
24. Строительный песчаник. Свита $H_1$. Николи ⊥. Шлиф № 58. Шестаковский карьер. Ленинско-Беловский район.
25. Цемент конгломерата. Свита $H_1$. Шлиф № 401. Ленинско-Беловский район
26. Туфо-песчаники. Девон. Ленинско-Беловский район.
27. Туфит. Николи +. Девонский возраст. Шлиф № 90. Ленинско-Беловский район.
28. Кварцит такситового сложения. Шлиф № 712. Река Ур (д. Загорная). Ленинско-Беловский район.
29. Кварцит с каолином. Шлиф № 92. Орлиная Гора. Ленинско-Беловский район.
30. Песчаник верхнекарбоновый с хлоритовым цементом (ближайший к горелым породам у 2 динам. склада). Николи ×. Увеличение 16. Шлиф № 52. Щегловский район.
31. Кварцит белый. Подонинского типа из карьера близ Хмелевки. Николи ×. Увеличение 16. Шлиф № 271. Щегловский район.
32. Глинистый сланец. Плотная глинистая масса с заметной слоистостью. Значительное содержание мельчайших зерен кварца. Свита $H_2$. Шлиф № 5. Правый берег Томи, ниже г. Кузнецка. Кузнецкий район.
33. Песчано-глинистый голубой девонский сланец. Николи ||. Увеличение 50. Шлиф № 238. Устье р. Стрелиной. Щегловский район.
34. Глинистый сланец с прослойками слюды. Девон. Николи ||. Увеличение 60. Шлиф № 328. Правый берег Томи у д. Почи. Щегловский район.
35. Горелая порода. Обожженный и спекшийся делювий. Резкое брекчиевидное сложение. Шлиф № 198. Правый берег Абы против с. Прокопьевского. Кузнецкий район.
36. Обожженный глинисто-песчанистый сланец. Аморфностекловатая масса и в ней нерасплавившиеся зерна.. Свита $H_1$. Шлиф № 197. Правый берег Абы против нижнего конца с. Прокопьевского. Кузнецкий район.
37. Горелая порода. Обожженный песчаник. Аморфностекловатая масса и в ней нерасплавленные зерна. Шлиф № 204. Правый берег Абы, с. Прокопьевское, против рудоуправления. Кузнецкий район.
38. Горелая порода. Иглы муллита. Шлиф № 95. Рч. Мереть. Ленинско-Беловский район.
39. Горелая порода у 2 динам. склада. Светлые иглы тридимита. Темные зерна шпинели. Николи ||. Увеличение 50. Шлиф № 45. Щегловский район.
40. Горелая порода у 2 динам. склада (та же, что и № 39, при большем увеличении). Видны иглы муллита, пронизывающие тридимит. Николи ||. Увеличение 225. Шлиф. № 45. Щегловский район.
41. Горелая порода. Выделения тридимита и кристобалита на фоне магнетита. Николи ||. Увеличение 50. Шлиф № 47. Щегловский район.
42. Горелая порода. Видны призмочки нефелина. Николи ||. Увеличение 225. Шлиф № 133. Река Мереть у д. Красноярки. Ленинский район.

1

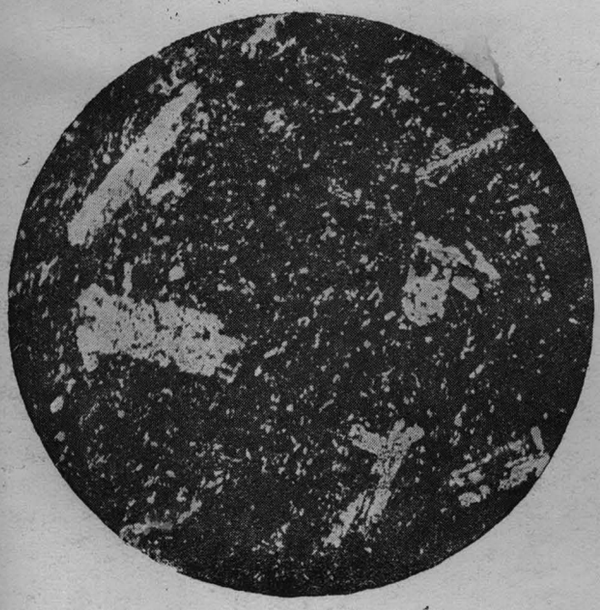
2



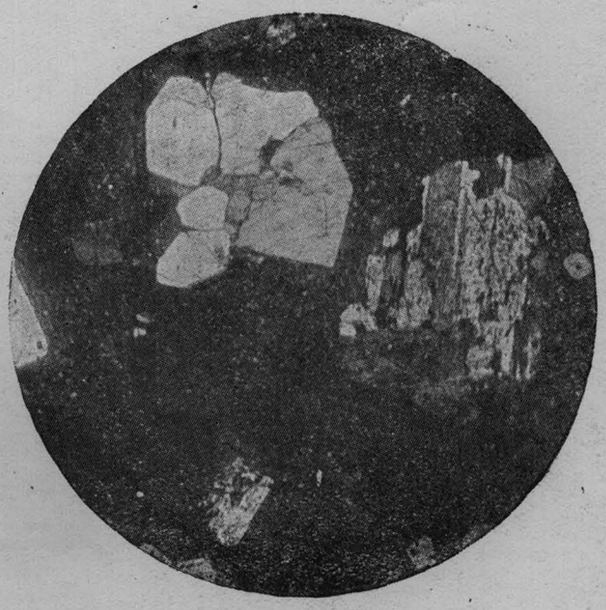
3



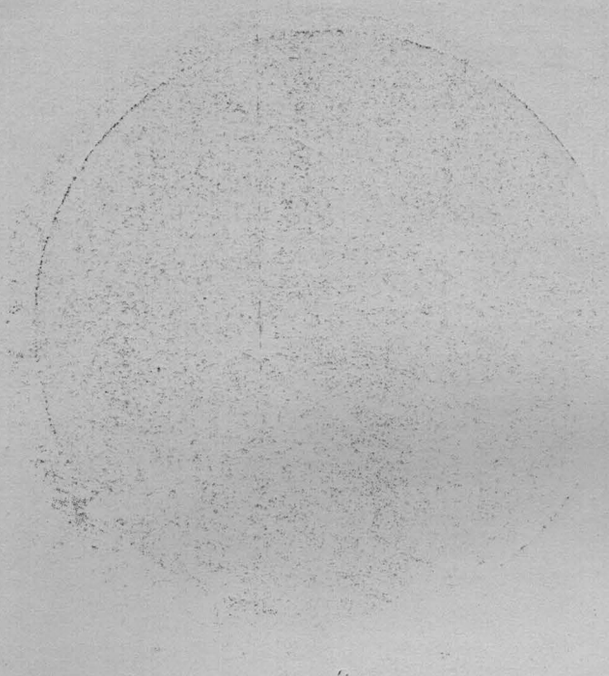
4

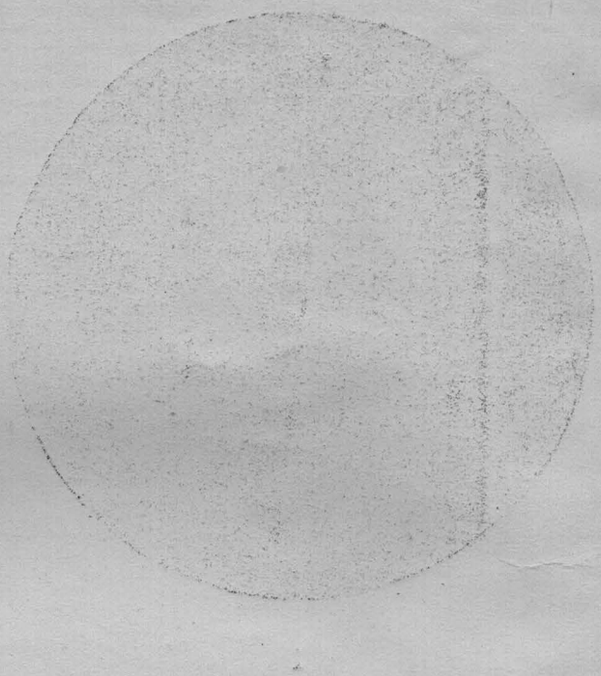


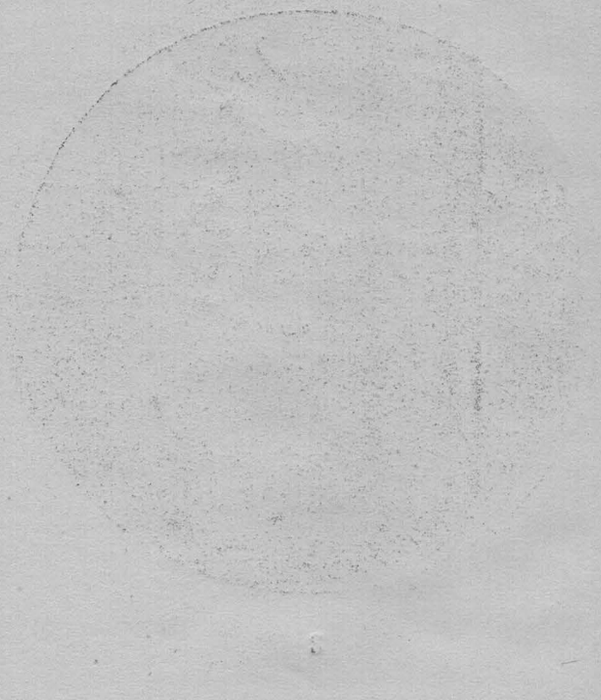
5

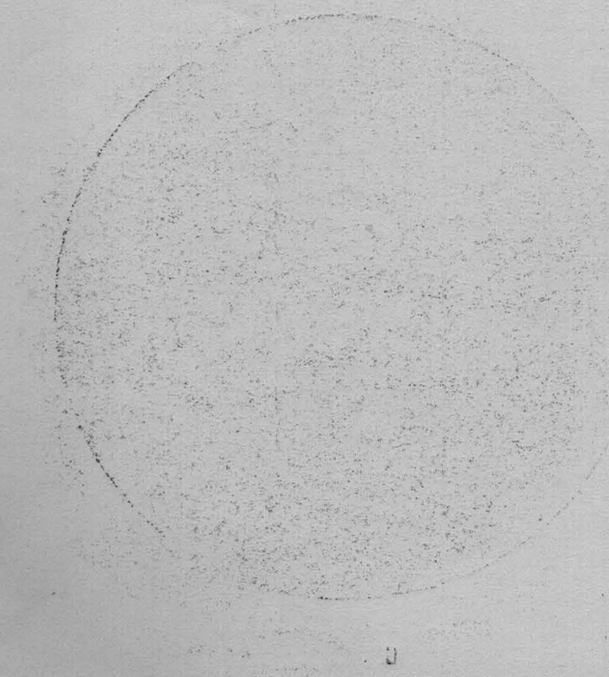


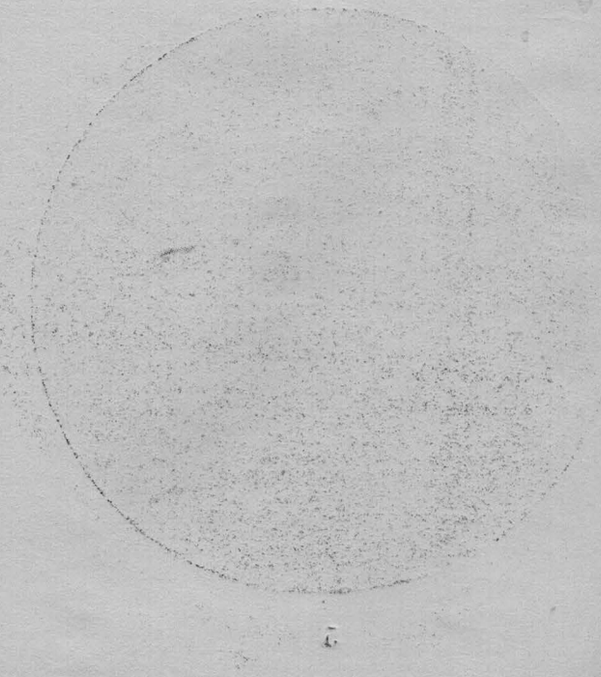
6





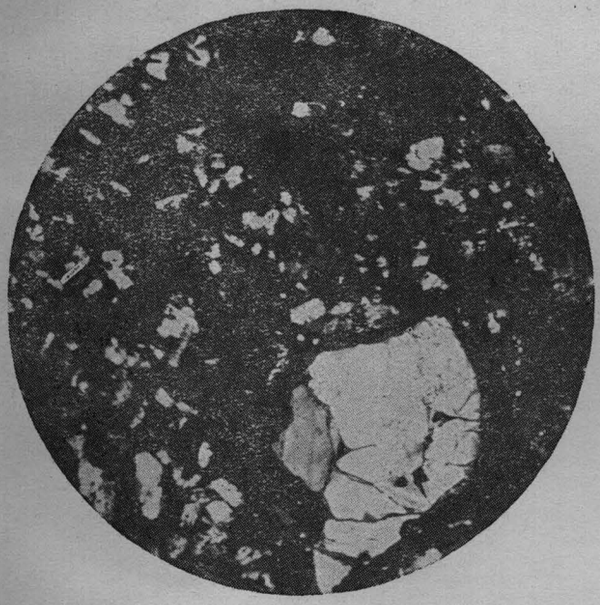




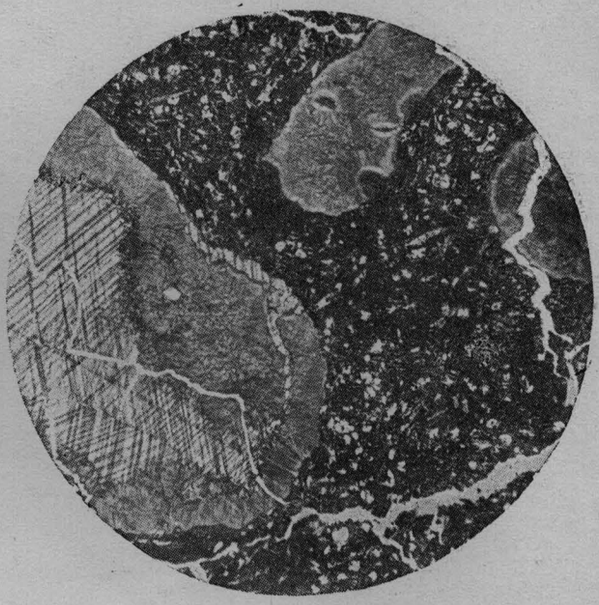


7

8

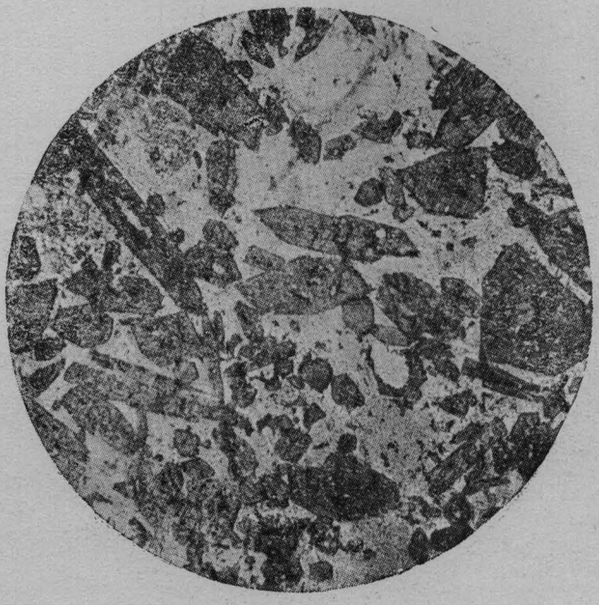


9

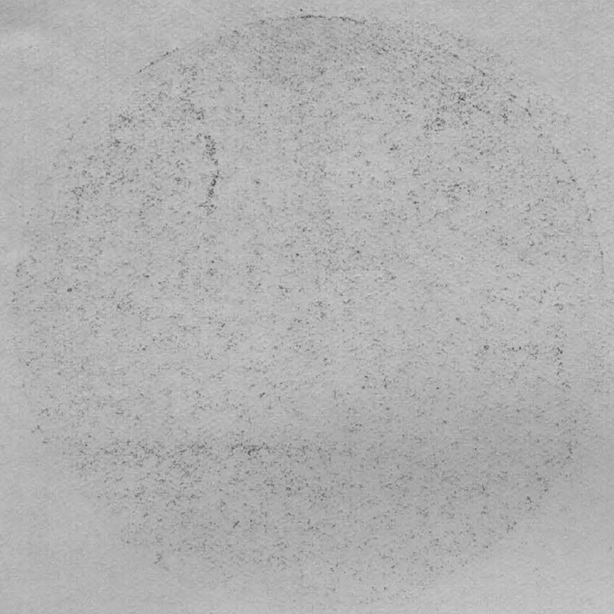


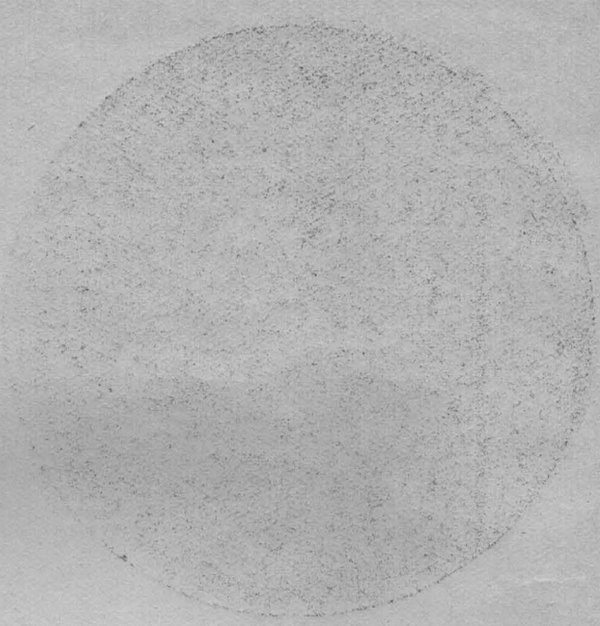
10

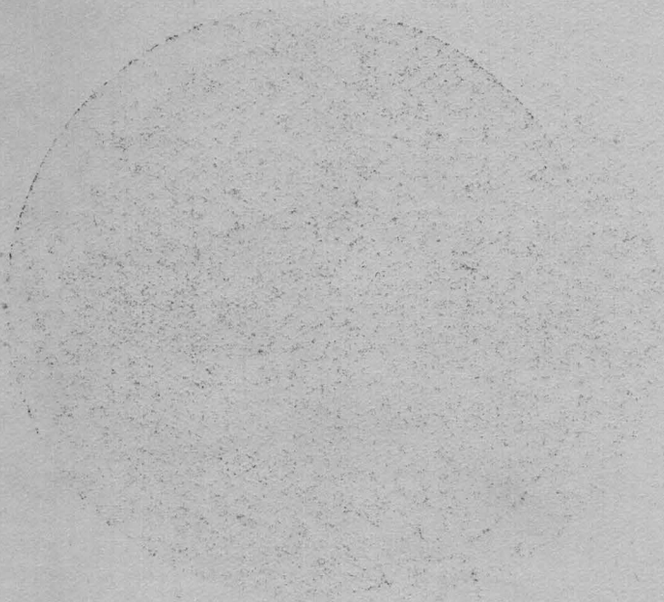
11

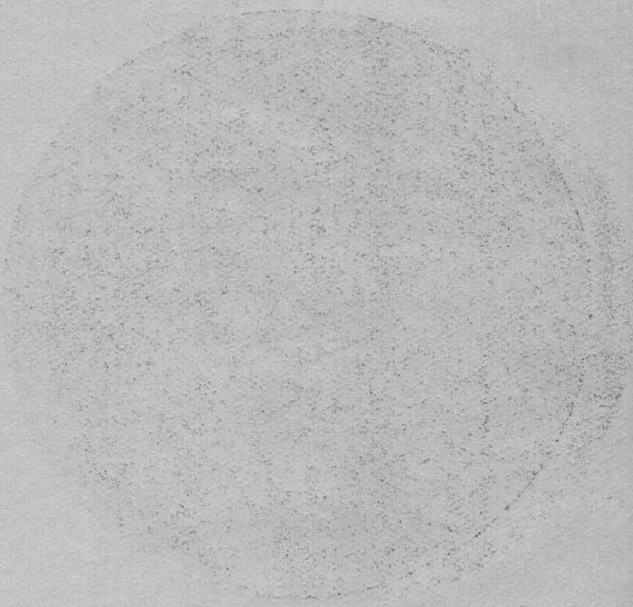


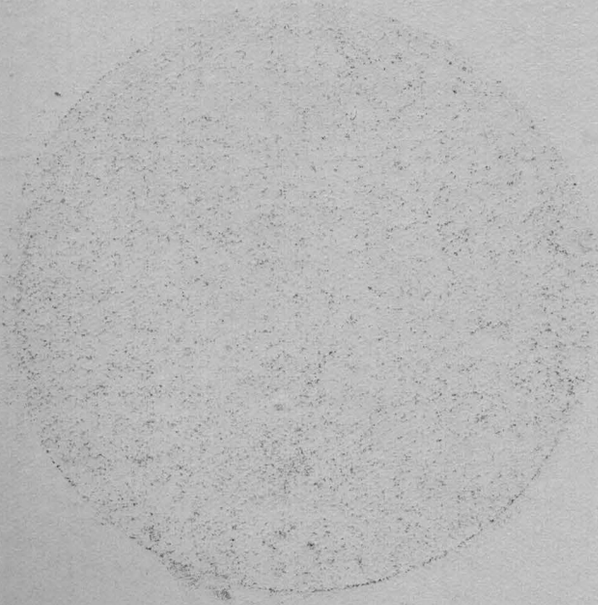
12

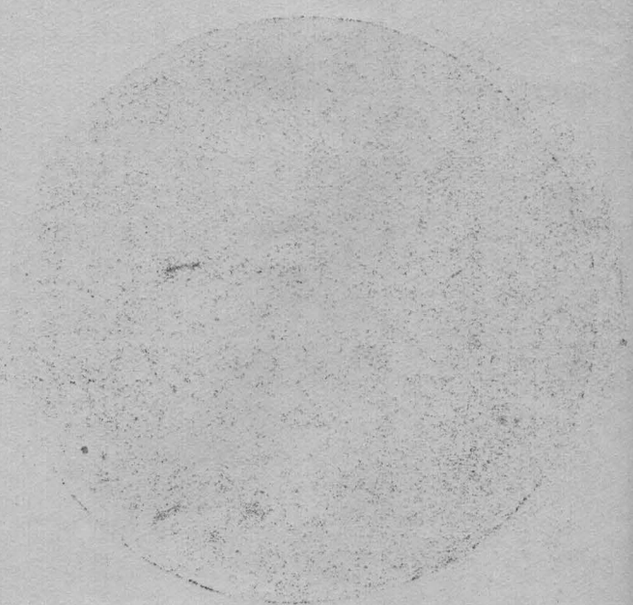






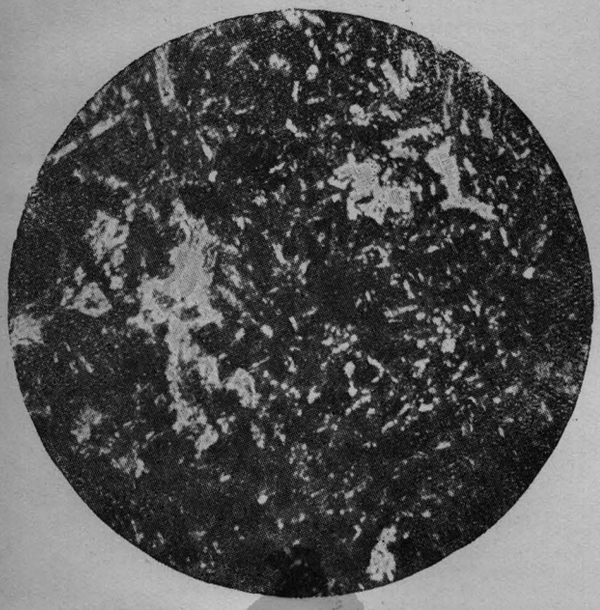




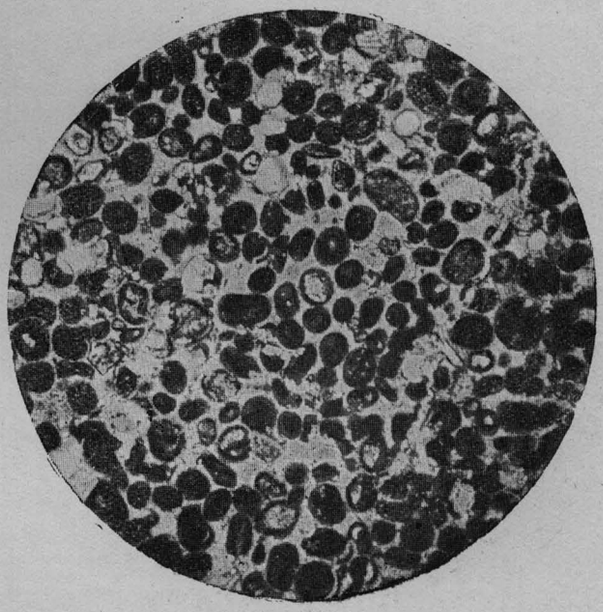


13

14

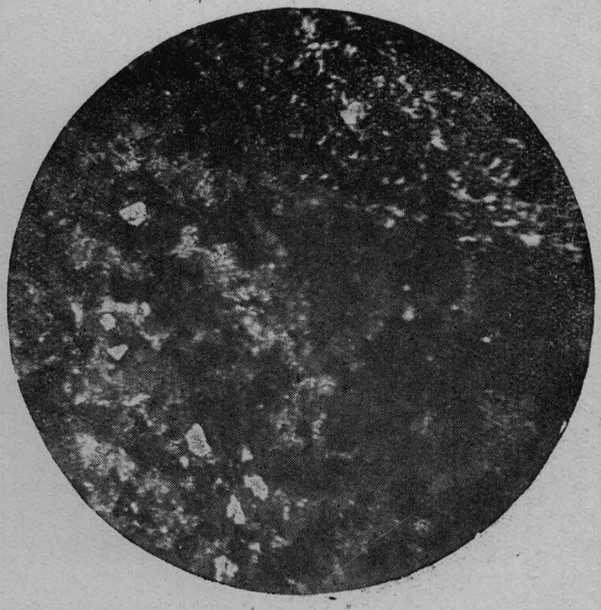


15

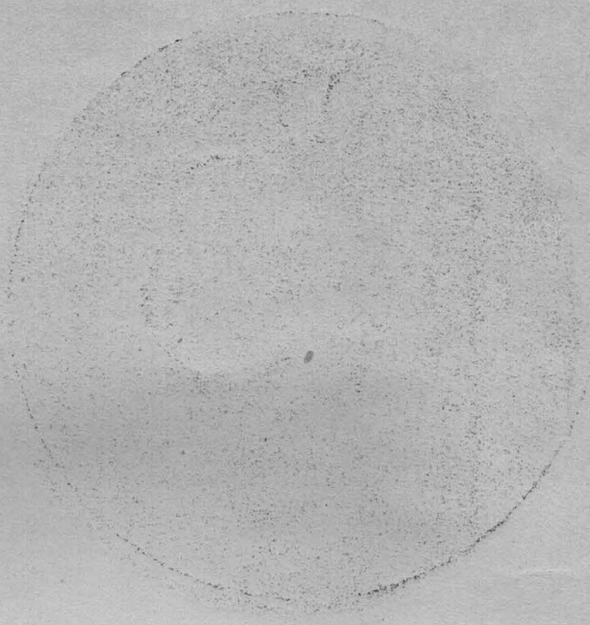


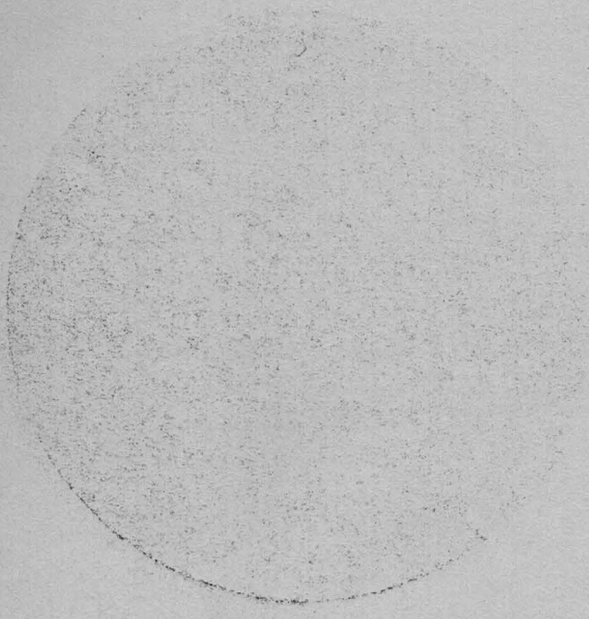
16

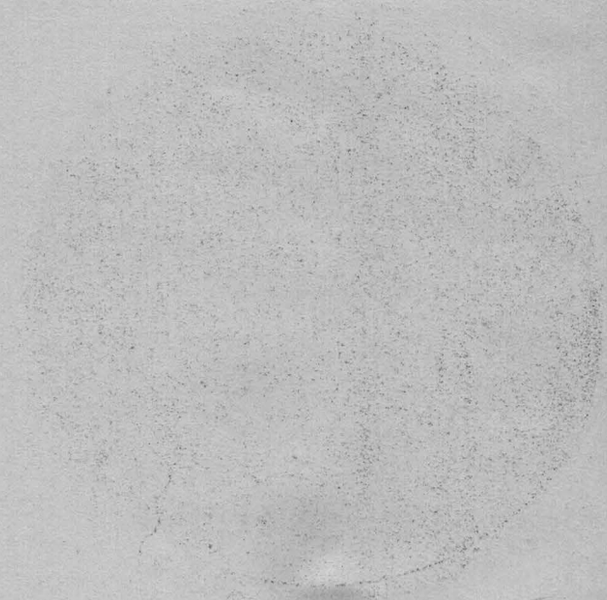
17

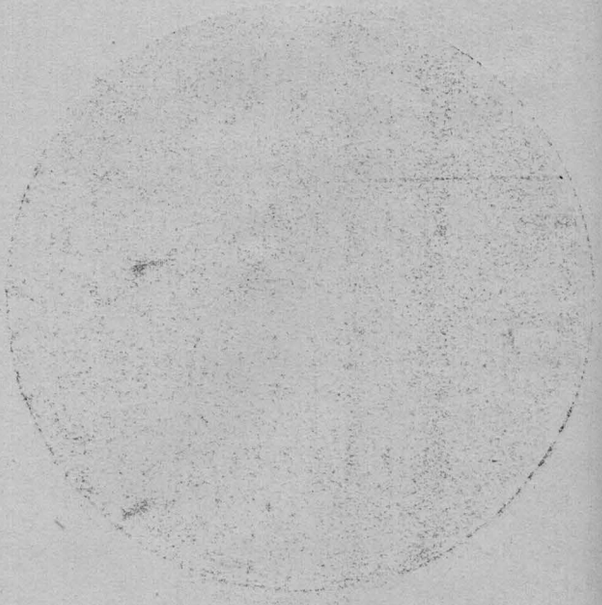


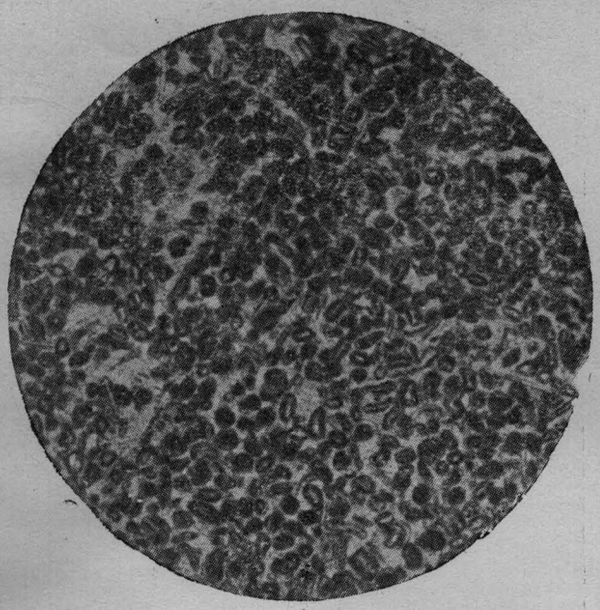
18



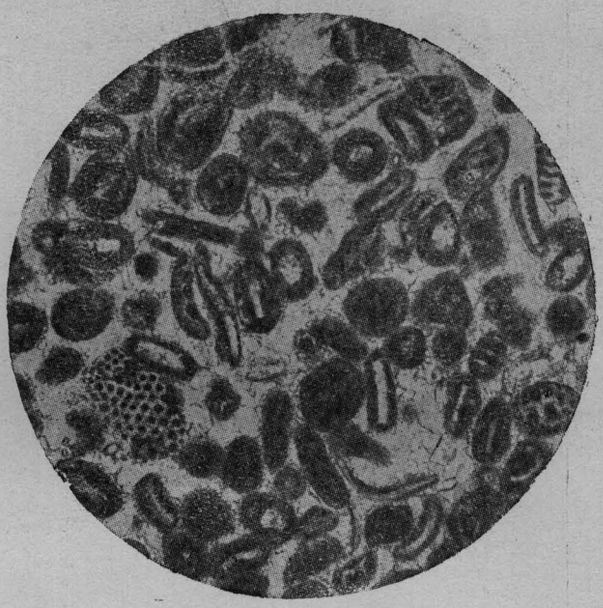




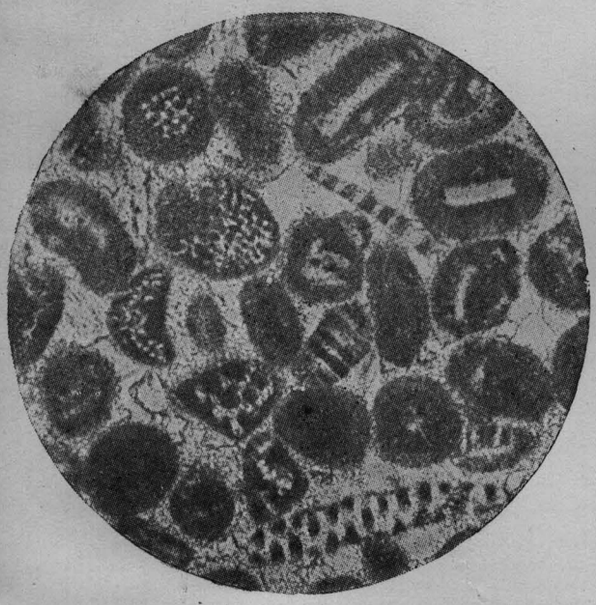




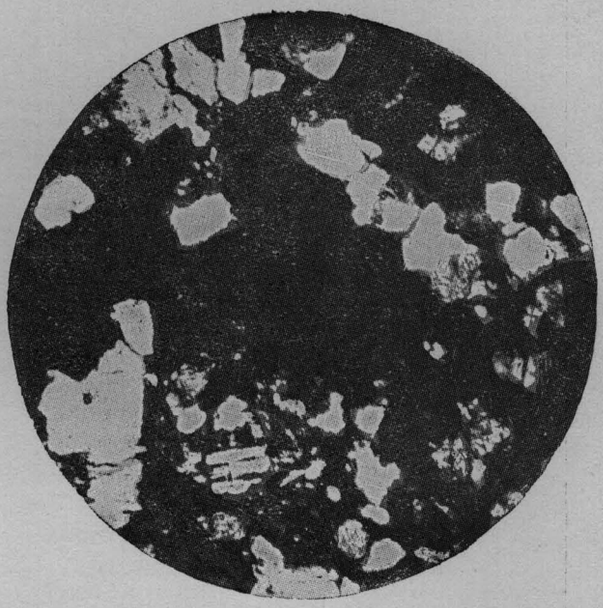
19



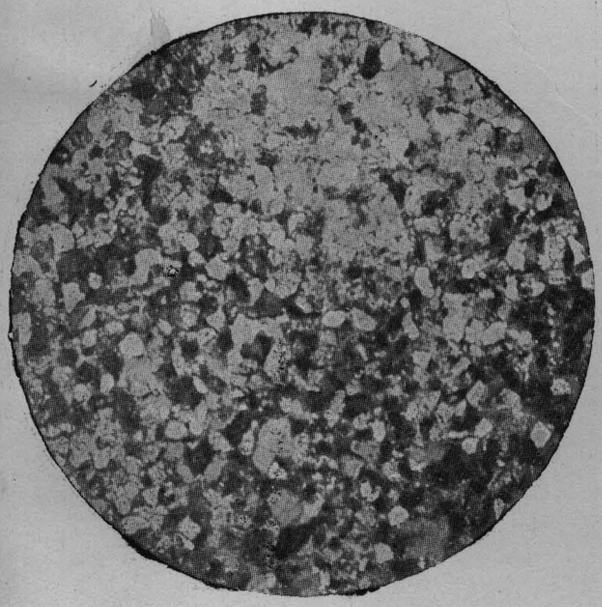
20



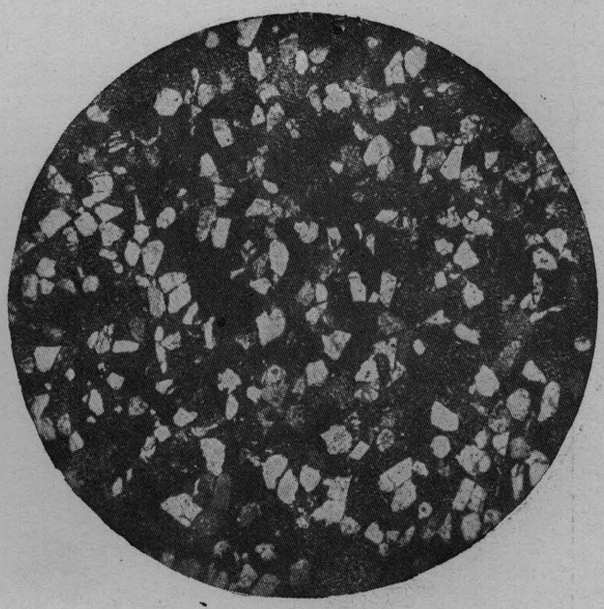
21



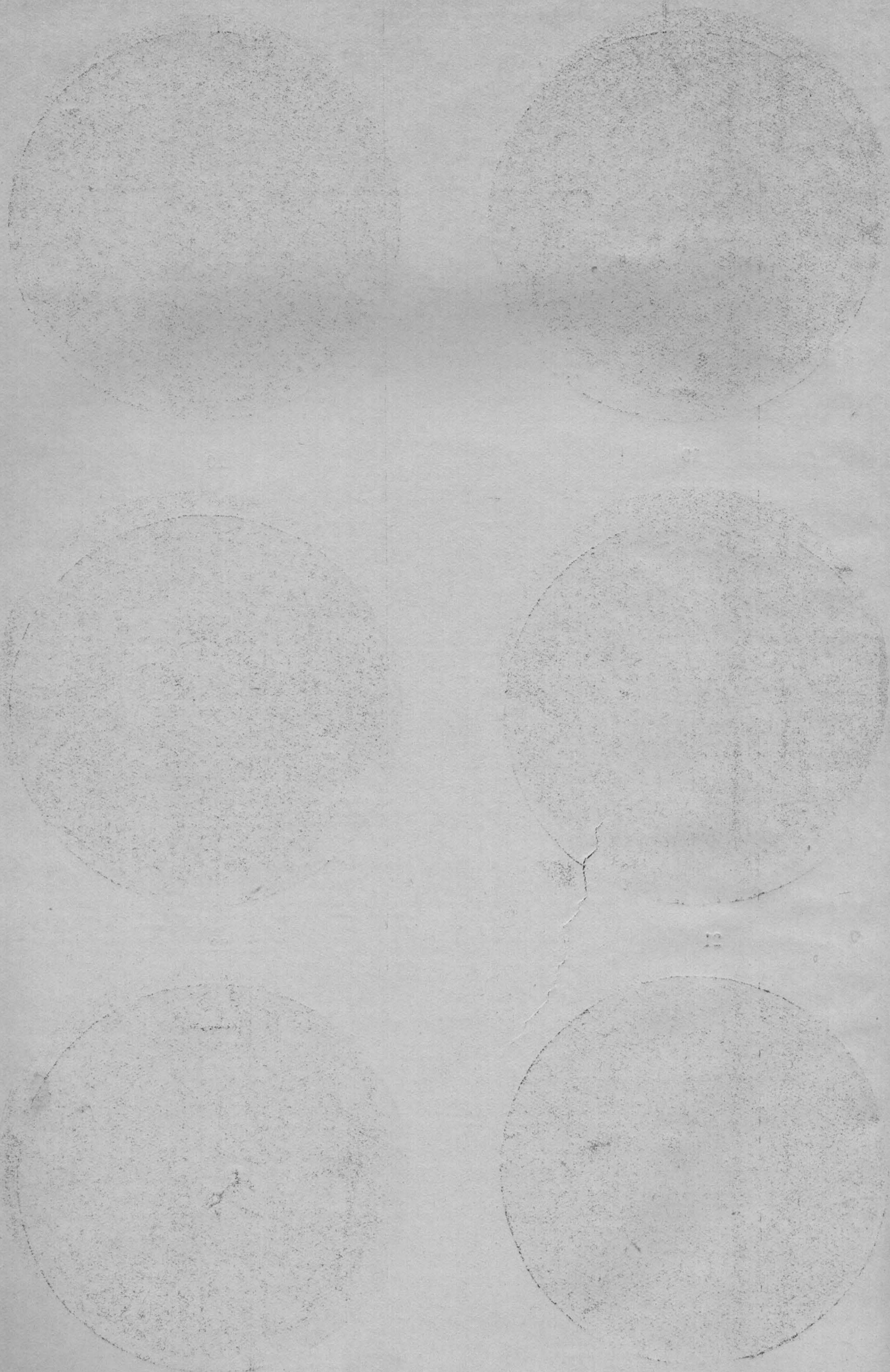
22



23



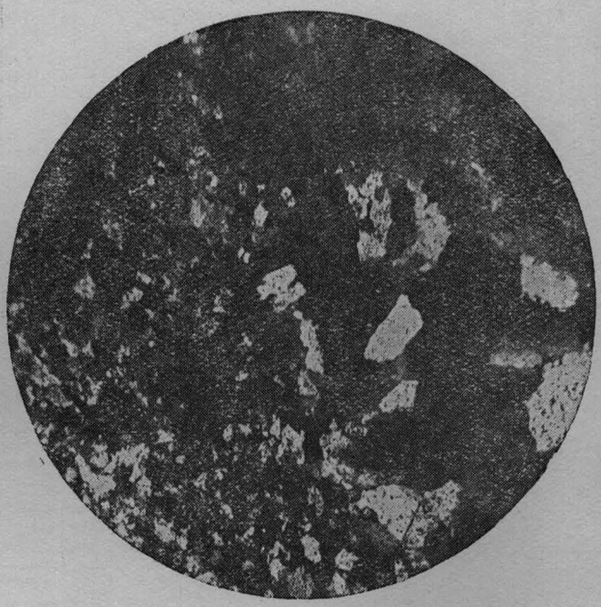
24



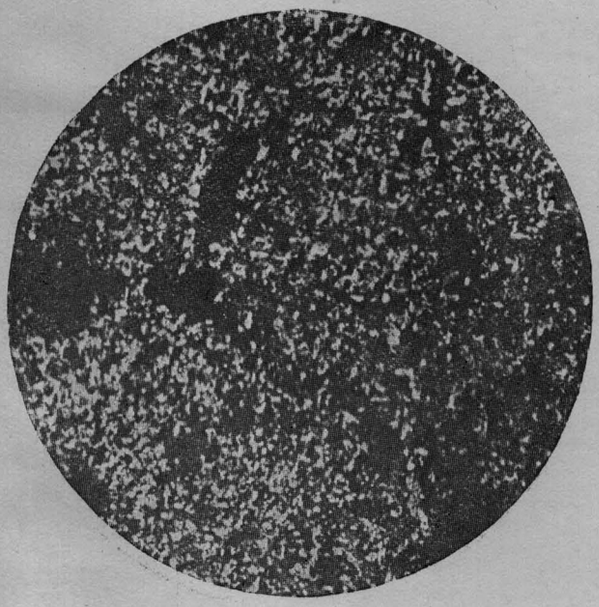
25

26

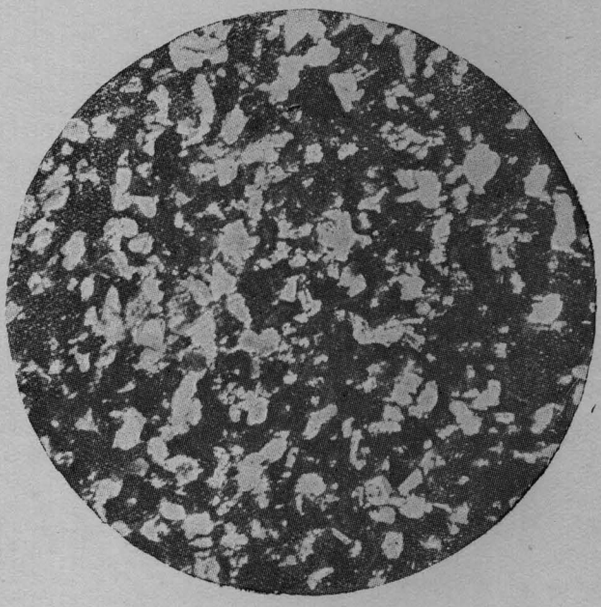
27



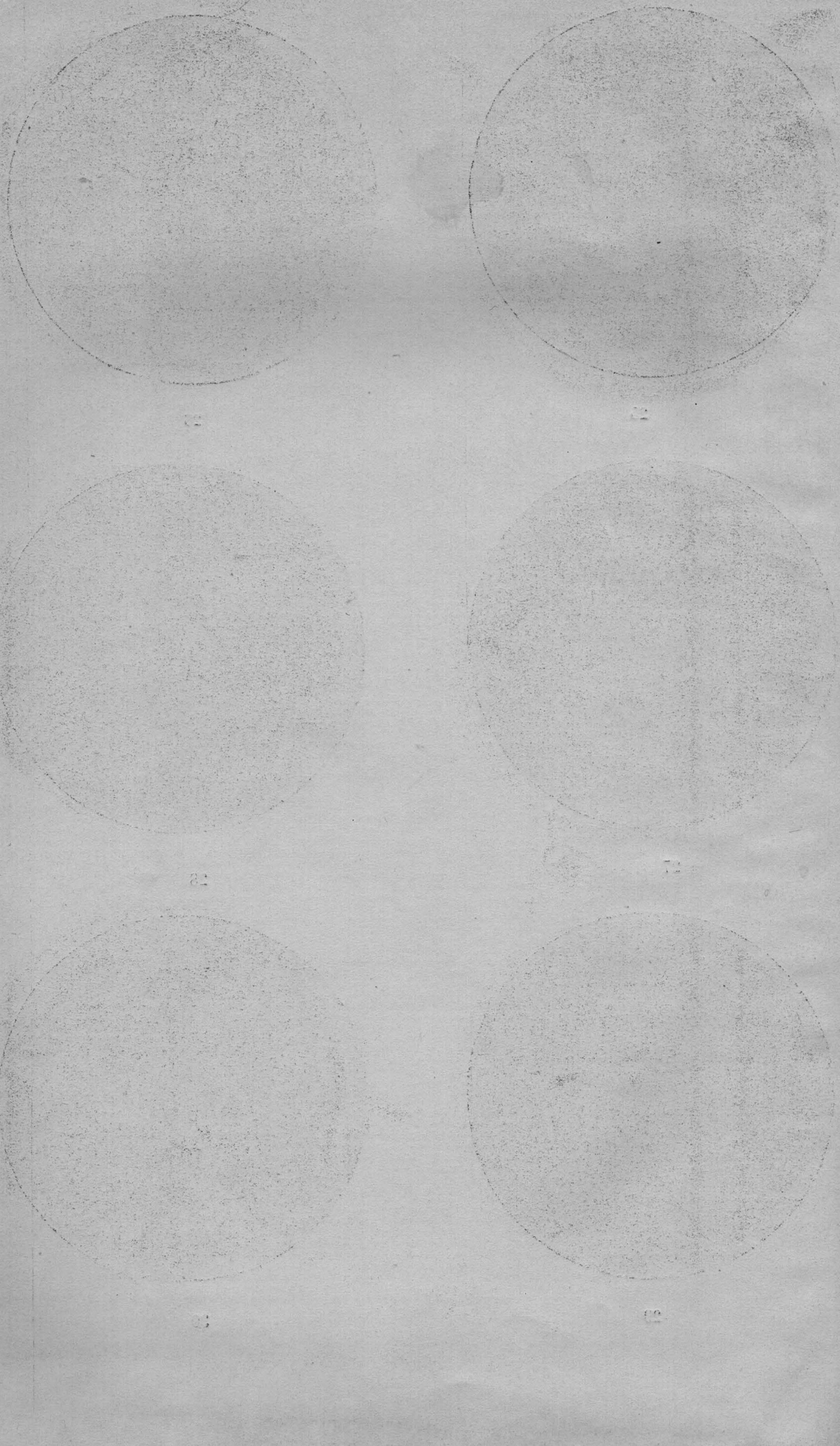
28

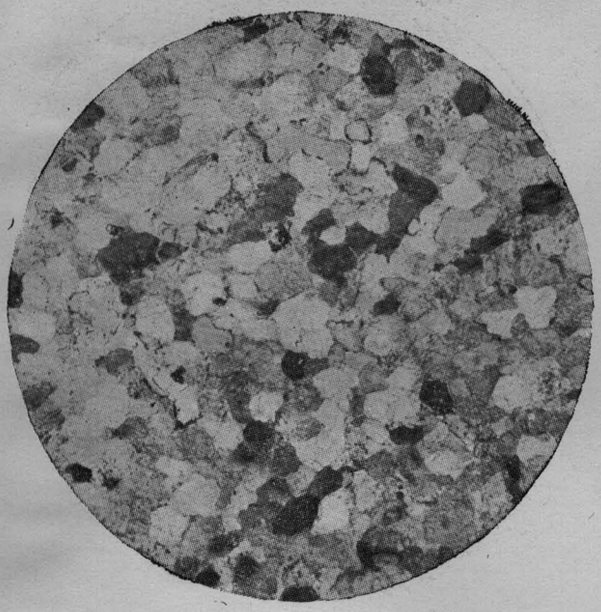


29

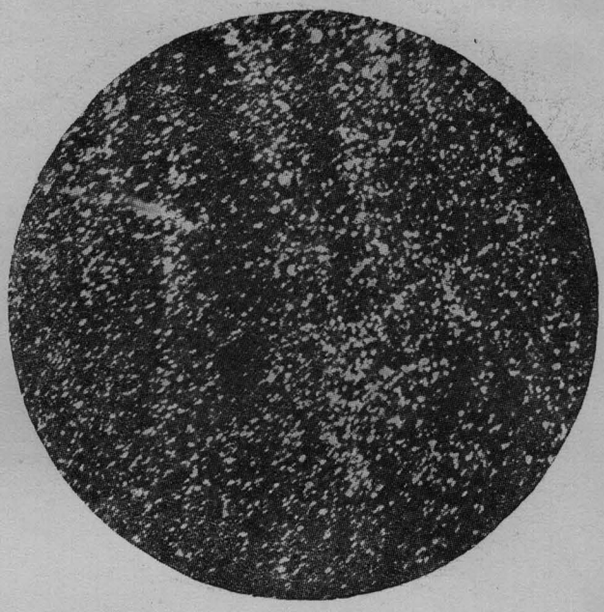


30

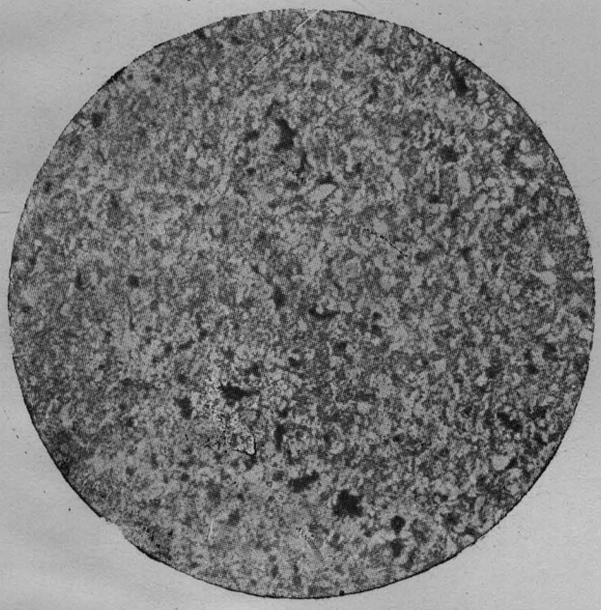




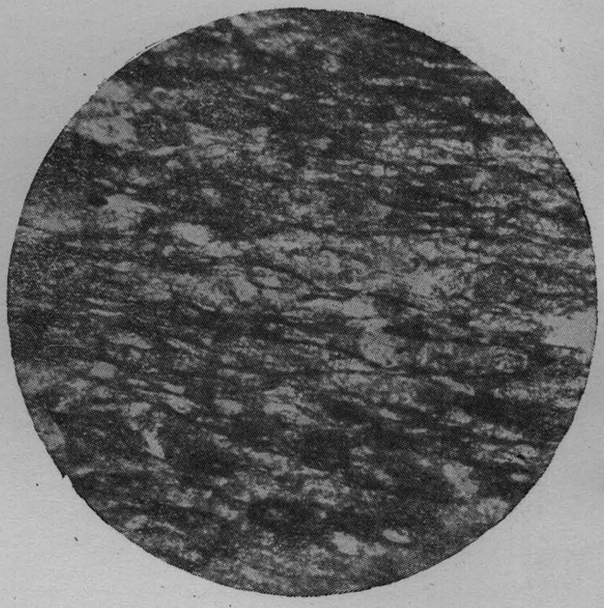
31



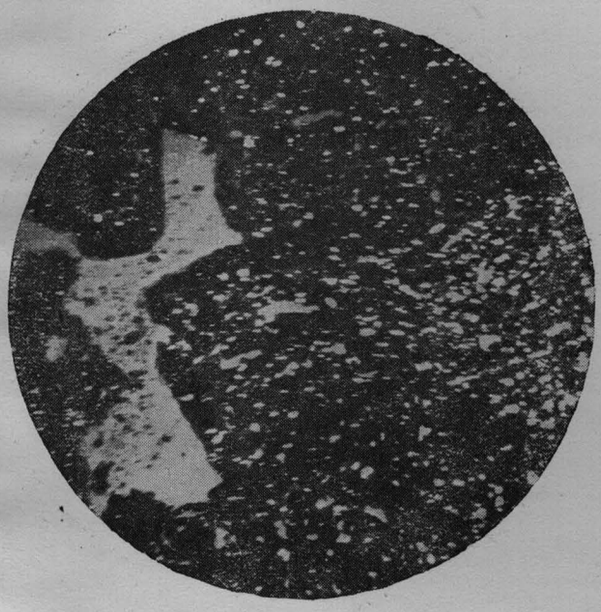
32



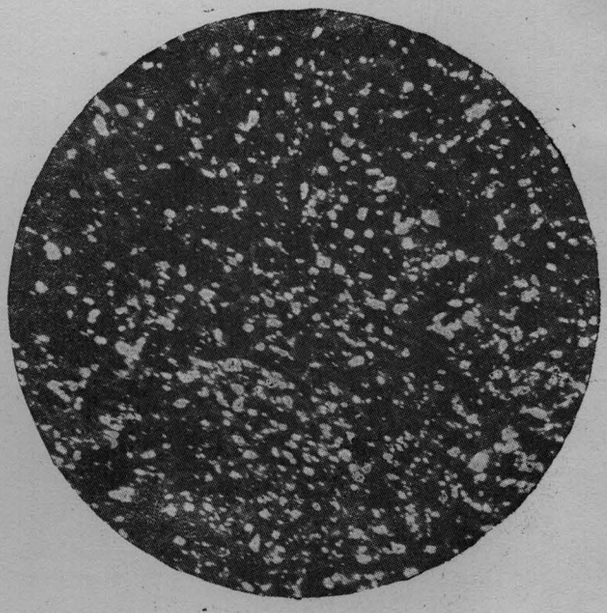
33



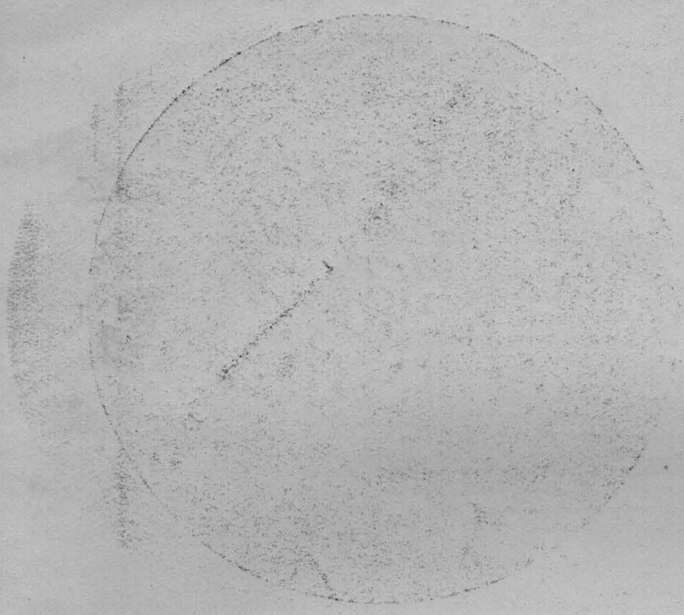
34

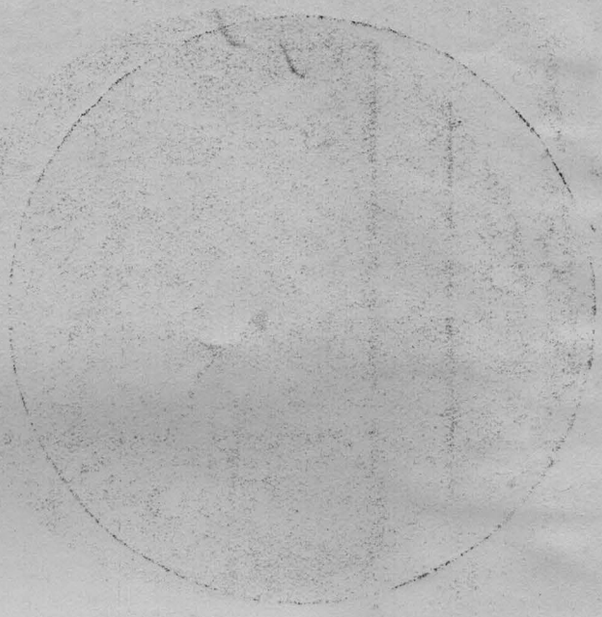


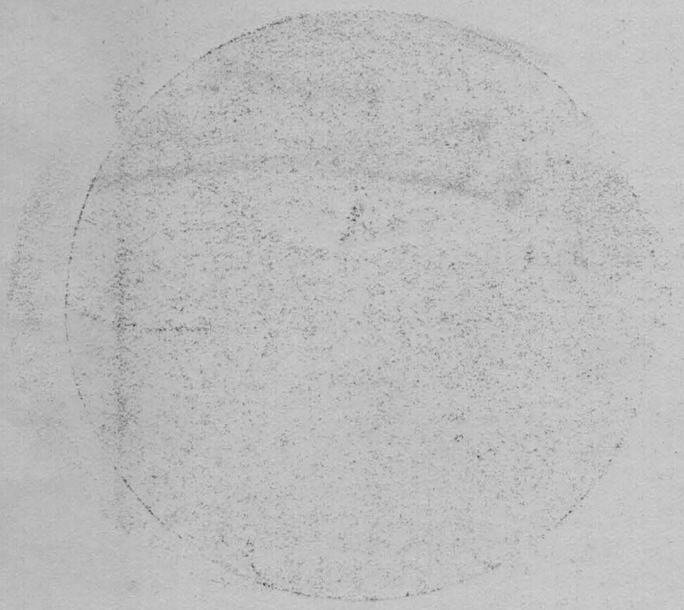
35

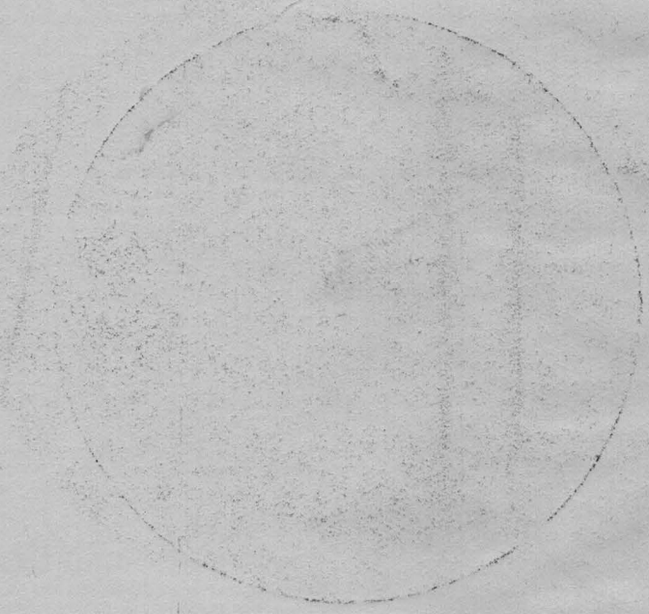


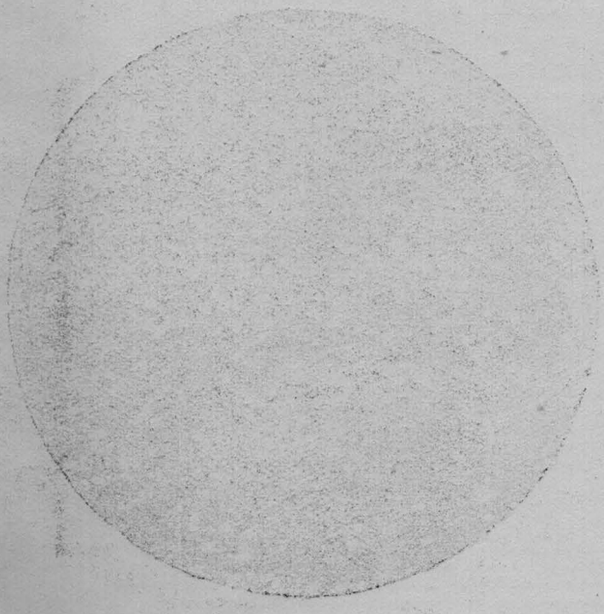
36

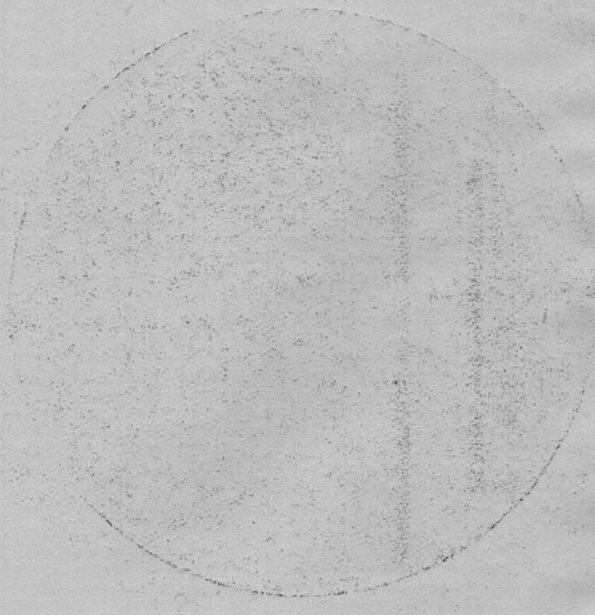


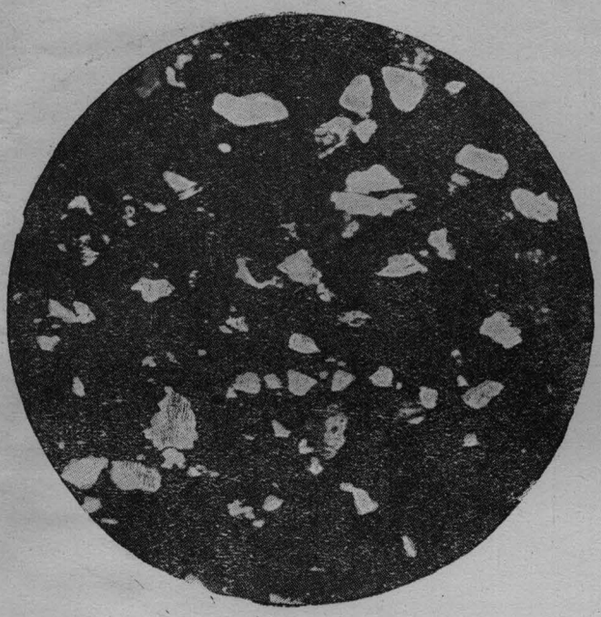




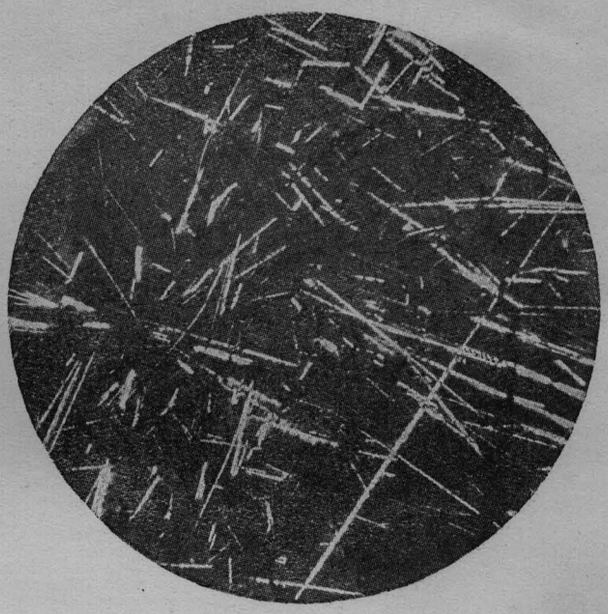




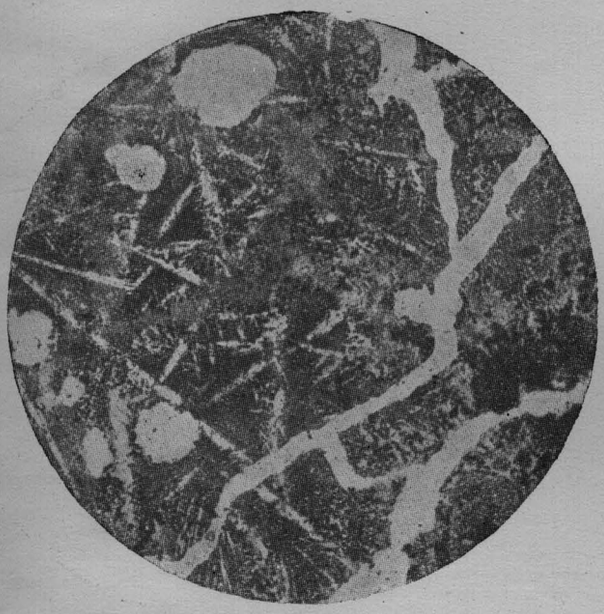




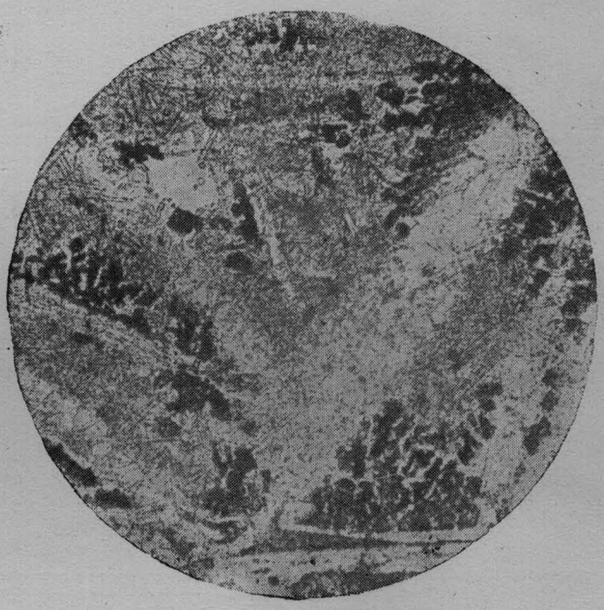
37



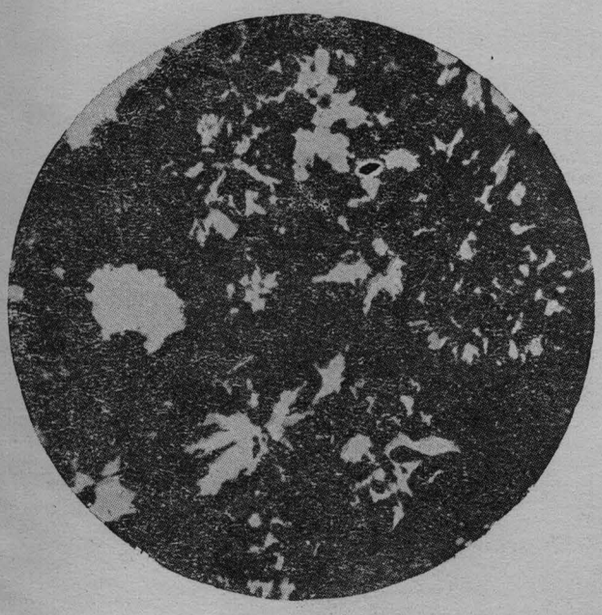
38



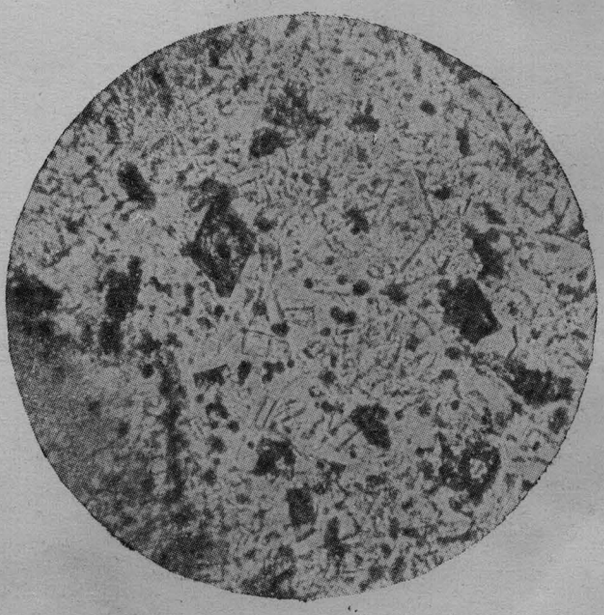
39



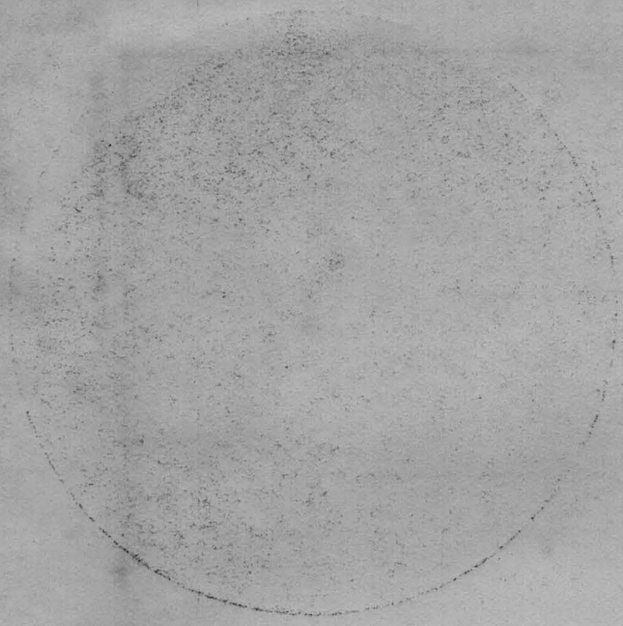
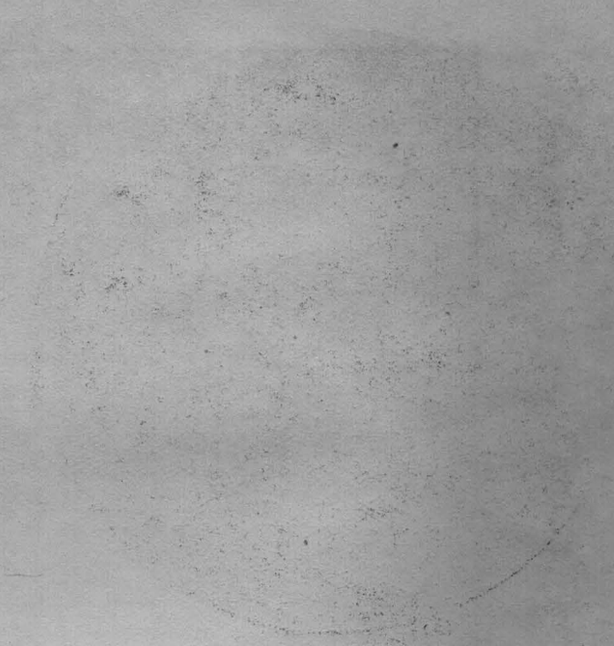
40

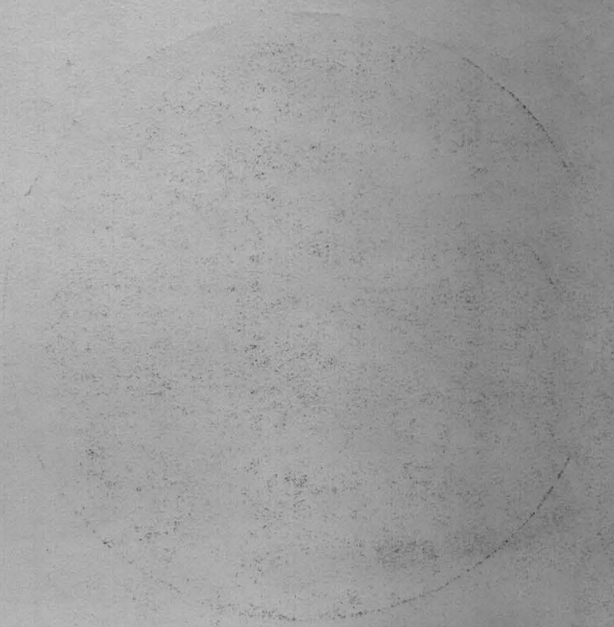


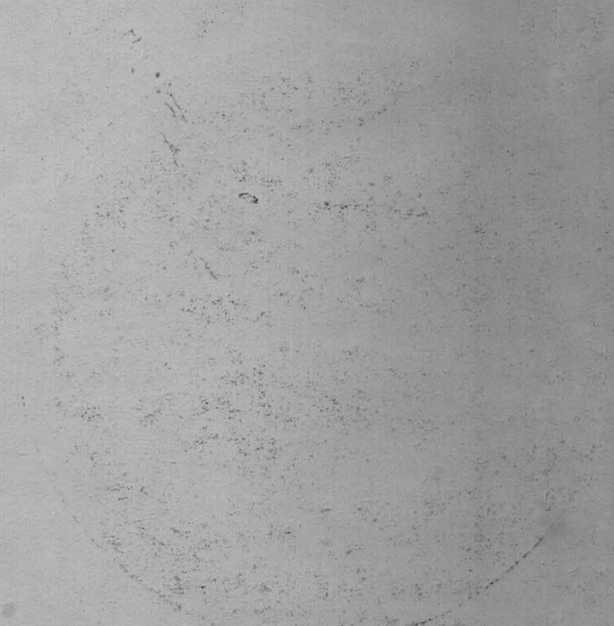
41



42





# СВОДНАЯ КАРТА

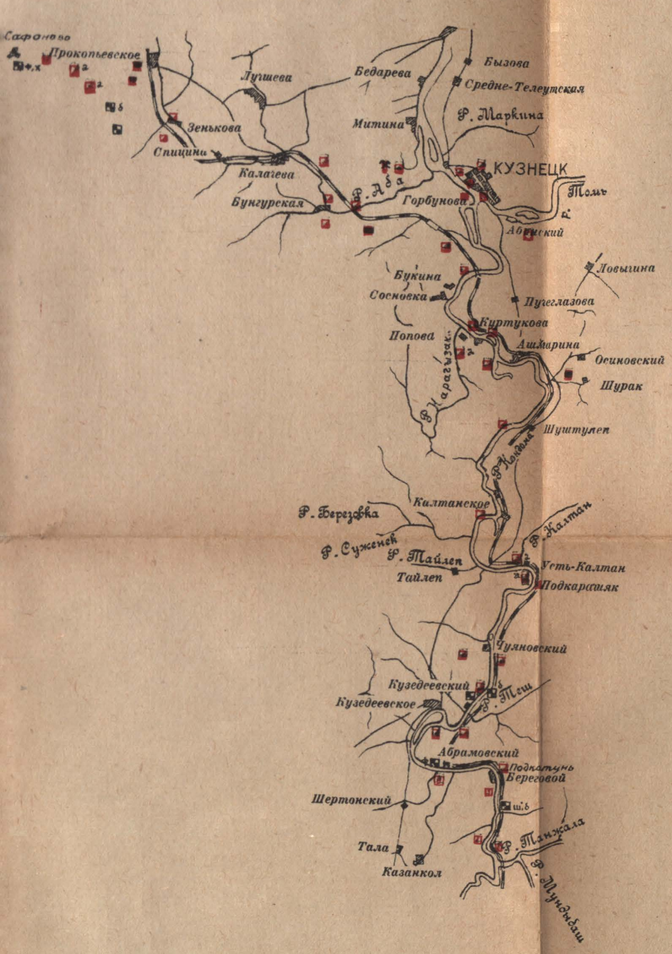
## каменно-строительных материалов

Щегловского, Ленинско-Бачатского и Кузнецкого районов Зап.-Сиб. края

Составлена по данным работ 1931 г. Кузнецко-Алтайской Петрографической экспедиции А. Н.

Масштаб 1:400 000

4 0 4 8 12 км



— · — Границы обследованных площадей

— · — · — Маршруты

Основные изверженные породы (диабазы и туфы)

Известняки (вообще)

Известняк бутовый

Известняк флюсовый

Известняк для обжига, цементный, химич., агроном.

Известняк штучный

Огнеупорные глины

Глины гончарные кирпичн. и черепичн.

Глины красочные

Глины абсорбционные

Песок

Гравий галька

Песчаник

Жерновой и точильный камень

Кварц

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие . . . . . 3

Глава I. А. И. Цветков. Строительные материалы Кузнецкого района . . . . . 5

Глава II. Г. Д. Афанасьев. Строительные материалы Ленинского и Беловского районов . . . . . 45

Глава III. Б. П. Беликов. Строительные материалы Щегловского района . . . . . 73

Глава IV. Г. Д. Афанасьев, Б. П. Беликов, Е. Н. Дьяконова-Савельева, Б. В. Залесский, А. П. Корсунский, А. И. Цветков. Механические и технические свойства горных пород Кузбасса и их петрографическая характеристика. . . . . 107

Технический редактор О. Давидович. Ученый корректор А. Налетов.

Сдано в набор 13/III 1935 г. Подписано к печати 13/IX 1935 г. 236 стр.
Формат бумаги 72×110 см. $14^3/_4$ печ. л. + $1^3/_4$ печ. л. вклеек + $3^5/_8$ печ. л. 7 карт.
Тип. зн. в 1 печ. л. 55 825. Тираж 1665 экз. Ленгорлит № 16071.
АНИ № 345. Заказ № 1298.

2-я типография Изд-ва Ленинградск. Облисполкома и Совета улица 3 Июля, 55.