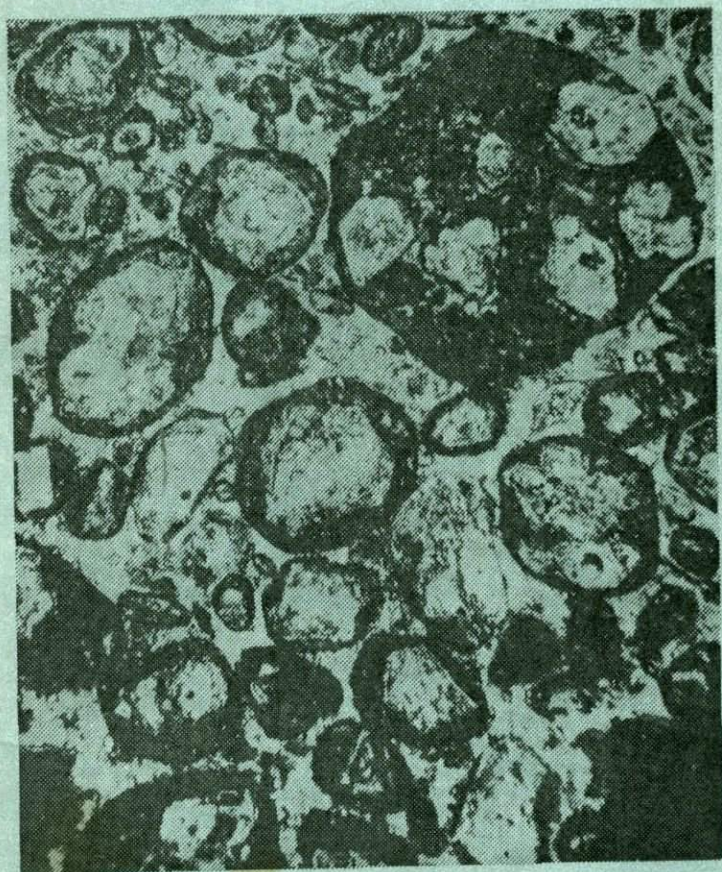


АТЛАС ТЕКСТУР И СТРУКТУР КИМБЕРЛИТОВЫХ ПОРОД



ИЗДАТЕЛЬСТВО • НАУКА •

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ЯКУТСКИЙ ФИЛИАЛ

Институт геологии

АТЛАС ТЕКСТУР И СТРУКТУР КИМБЕРЛИТОВЫХ ПОРОД



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1983



18877

Атлас текстур и структур кимберлитовых пород /В. П. Корнилова, К. Н. Никишов, В. В. Ковальский, Г. В. Зольников, М.: Наука, 1983, 161 с.

На основе петрогенетической классификации пород кимберлитовой формации впервые дано описание текстурно-структурных разновидностей и минеральных разновидностей кимберлитовых и комагматичных им образований. В пояснениях к фототаблицам приведена характеристика структурных особенностей конкретных типов, разновидностей и разновидностей пород и их химический состав.

Атлас предназначен для широкого круга геологов и петрографов в качестве справочного руководства.

Табл. 2, ил. 5, фототабл. 104, библиогр.: с. 29—31 (61 назв.).

Ответственные редакторы

В. В. КОВАЛЬСКИЙ, Ф. В. КАМИНСКИЙ

ВВЕДЕНИЕ

Со времени открытия первой кимберлитовой трубки на территории Сибирской платформы появилось значительное количество публикаций, посвященных вопросам типизации кимберлитовых пород на основе изучения их вещественного состава и текстурно-структурных особенностей. Уже в первых работах советских геологов по кимберлитовому магматизму Сибирской платформы [Бобриевич и др., 1959, 1964; Милашев и др., 1963; Ковальский, 1963] были приведены фотографии кимберлитовых пород (образцов и шлифов), главным образом кимберлитовых брекчий и содержащихся в них ксенолитов разнообразных пород. В названных работах кимберлит в структурно-текстурном отношении определялся как порфировая порода, состоящая из вкрапленников оливина и других минералов в апостекловатой основной массе, тем самым как бы подтверждалась необходимость отнесения кимберлитового процесса к вулканическому. Но ни в этих, ни в других работах не приводилось каких-либо конкретных фактов, подтверждающих наличие стекла в основной массе. В предлагаемой работе показано, что кимберлитовые породы являются продуктом магматического процесса, в них нет стекла.

Кроме того, и в работах африканских исследователей первых лет, и в работах некоторых советских геологов проводилась мысль о том, что кимберлитовыми породами следует называть только породы, содержащие такие «типоморфные» (по их определению) минералы, как пироп и (или) алмаз. Породы, комагматичные кимберлитовым, но не содержащие этих минералов, относились к пикритовым порфиритам или ингилитам. Исследованиями авторов [Ковальский и др., 1969; Никишов и др., 1972; и др.] установлено, что кимберлитовые породы являются продуктами дифференциации и эволюции щелочно-ультраосновных расплавов и представляют собой непрерывный ряд пород. Отдельные представители этого ряда, исходя из их петрографического состава, названы нами по аналогии с породами, связанными с массивами щелочно-ультраосновных пород, альнептами, другие — карбонатитами, независимо от наличия или отсутствия в их составе алмаза и пироба.

Привлечение внимания специалистов к такому сложному и до сих пор во многих отношениях загадочному объекту, как кимберлитовые породы, является актуальным, так как в послед-

ние годы появились работы, в которых их авторы без должного обоснования к кимберлитовым относят породы щелочно-базальтоидного состава [Кимберлитовые ..., 1978; Ferguson et al., 1979] и делают попытки расширить понятие термина «кимберлит», ошибочно считая, что это имеет не только научное, но и большое практическое значение. Авторы настоящей работы сочтут свою задачу выполненной даже в том случае, если некоторые теоретические положения и интерпретации наблюдаемых взаимоотношений минералов вызовут замечания или иное толкование, т. е. если возникнет научная дискуссия.

Материалом для создания предлагаемой вниманию читателя работы послужила коллекция кимберлитовых и комагматичных им пород практически со всех известных объектов на территории Якутской кимберлитовой провинции, собранная, изученная и проанализированная сотрудниками лаборатории геологии кимберлитов Института геологии ЯФ СО АН СССР за период с 1958 по 1980 г. Фотоработы выполнены сотрудником фотолaborатории ИГ ЯФ СО АН СССР А. Г. Степановым.

В ходе подготовки рукописи авторы учли большинство замечаний, рекомендаций и предложений А. В. Уханова (ГЕОХИ, Москва), А. Д. Харькина (Алмазная лаборатория ЦНИГРИ, Мирный), Б. В. Олейникова (ИГ ЯФ СО АН СССР, Якутск), Б. С. Ягнышева (Тематическая экспедиция ПГО «Якутскгеология»), Е. Е. Потапова (Ботуобинская экспедиция ПГО «Якутскгеология»), Г. К. Борисова и Н. А. Колесникова (Амакинская экспедиция ПГО «Якутскгеология»), любезно согласившихся ознакомиться с предварительным вариантом «Атласа». Всем перечисленным товарищам авторы выражают свою признательность.

НЕКОТОРЫЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЙ КИМБЕРЛИТОВОГО МАГМАТИЗМА НА ВОСТОКЕ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Кимберлитовые тела (трубки, жилы, дайки, штоки) обнаруживаются в виде пространственно сближенных сообществ, называемых кимберлитовыми полями. Все типичные, классические кимберлитовые поля установлены только на древних платформах. Рассмотрение морфогенетических особенностей проявлений кимберлитового магматизма, расположенных в пределах Сибирской платформы, показало закономерное их изменение, связанное с увеличением глубины денудационного среза [Брахфогель, Ковальский, 1970]. В районах с небольшой величиной среза (южная часть Якутской провинции) кимберлитовые тела в известных полях представлены исключительно трубками и сопряженными с ними жилами, выполненными кимберлитовыми брекчиями. В этих полях (Малоботуобинское, Алакитское, Далдынское, Мунское) проявления иного магматизма представлены интрузивами (дайки, силлы) базитов и трубками туфов основного состава.

В геологической литературе, посвященной кимберлитовому магматизму, часто указывается на переход кимберлитовых трубок с глубиной в «жилы и дайки» [Никитин, 1980]. Исследования проявлений кимберлитового магматизма в районах с различной величиной денудационного среза, проведенные нами, а также данные обработки месторождений показали, что размеры кимберлитовых трубок с глубиной закономерно уменьшаются, изменяется их форма от изометричной к неправильной, иногда резко удлинённой линзовидной, сдвоенные тела (типа Удачной) распадаются на две и более трубки [Иванкин и др., 1980]. Но ни в одном случае в конкретном теле не было зафиксировано факта смены кимберлитовых брекчий породами, слагающими тела интрузивной фации, что противоречит указаниям на переход трубок в дайки.

По данным африканских геологов, аналогичные данные имеются также для зарубежных кимберлитов. Например, трубка Весселтон ниже уровня 760 м раздваивается, причем одна часть тела выше становится «слепой» интрузией, а другая выходит на поверхность. Внутри трубок различные кимберлитовые породы не образуют вертикальную зональность, а формируют столбы различных петрографических типов. В большинстве тел насчитывается до трех — четырех таких столбов, в трубке Кимберли их 15; при этом поздние столбы имеют явно интрузивные

взаимоотношения с более ранними. Трубки часто прорывают антецедентные (по Вагнеру) дайки, которые являются представителями более раннего эпизода внедрения.

В районах со значительной величиной денудационного среза на древней поверхности появляются интрузивные тела альнеитов и кимберлитов. Кимберлитовые трубки здесь образуют поля совместно с дайками и штоками кимберлитов и альнеитов [Никишов и др., 1970]. Количество таких интрузивных тел, а также площадь их поперечного сечения с увеличением глубины среза возрастает. В кимберлитовых полях появляются взрывчатые (трубки) и интрузивные (дайки и жилы) карбонатитовые тела [Маршинцев, 1974]. Усложняется строение кимберлитовых тел: в пределах единой магнитной аномалии наряду с кимберлитовыми брекчиями присутствуют в виде блоков (участков) кимберлиты, альнеиты, оливиновые мелилититы.

Описанные морфогенетические особенности и характерные черты пространственного распределения проявлений кимберлитовых и комагматических пород являются закономерными и отражают вертикальную зональность комплекса пород, образовавшихся в результате единого магматического процесса.

КЛАССИФИКАЦИЯ КИМБЕРЛИТОВЫХ ПОРОД

Изучение проявлений кимберлитового магматизма, начатое почти 100 лет назад в Южной Африке, привело к созданию многочисленных схем классификаций кимберлитовых пород.

К. Льюис [Lewis, 1887] — первый исследователь, описавший под названием «кимберлит» магматический цемент брекчии, выполняющий трубку Кимберли. Он разделил кимберлитовые породы на три разновидности: кимберлит, кимберлитовую брекчию, кимберлитовый туф. Позднее П. Вагнер [Wagner, 1909], вслед за Дж. Диллером, делит кимберлитовые породы на тип бедный и тип, богатый слюдой, а также тип с промежуточным содержанием слюды. Впоследствии тип, бедный слюдой, получил название «базальтоидный» [Stutzer, 1935].

Первые отечественные классификации кимберлитовых пород Якутской провинции [Бобриневич и др., 1959, 1964; Арцыбашева и др., 1963; Милашев, 1963; Милашев и др., 1963] построены главным образом на базе схем классификаций, разработанных африканскими исследователями. Первоначальное деление кимберлитовых пород проводилось в зависимости от содержания первичной магматической слюды на лампрофировый и базальтоидный типы. Каждый из этих типов по содержанию обломочного материала, крупности и генезису обломков разделялся на три группы: кимберлиты, эруптивные брекчии кимберлитов (или брекчиевидные кимберлиты), кимберлитовые туфы и брекчии. Дальнейшее подразделение проводилось согласно содержанию микролитов [Милашев и др., 1963; Бобриневич и др., 1964] или преобладающему составу обломочного материала [Арцыбашева и др., 1963].

Основным недостатком этих классификаций, на наш взгляд, является то, что разделение кимберлитовых пород проводится в них по отдельным признакам, а не по сумме геологических, текстурно-структурных и минералогических признаков. Такое разделение приводит к тому, что породы различной фациальной принадлежности попадают в одну группу и наоборот. В основном это касается группы пород, которые одни исследователи называют порфировыми кимберлитами [Бобриневич и др., 1964], другие — массивными кимберлитами [Арцыбашева и др., 1963; Милашев и др., 1963]. В эту группу объединены такие разнообразные по вещественному составу и текстурно-структурным особенностям породы, как слагающие трубки Удачная-восточная,

Дальняя, Муза, с одной стороны, и дайку Рудный двор, интрузии Монтичеллитовая и Каппа, с другой.

Качественное разделение кимберлитовых пород на базальтоидные и лампрофировые также не содержит в себе никакой генетической информации и поэтому представляется неоправданным. Кроме того, изучение показало, что содержание флогопита может значительно варьировать. Например, в дайке Великан содержание флогопита колеблется от 0 до 8% [Ковальский, 1963].

Классификация кимберлитовых пород, разработанная И. К. Шалаевым и Б. М. Владимировым [1972] на примере трубки Мир, построена на текстурных особенностях кимберлитовых пород с учетом содержания и кристалломорфологических особенностей протовкрапленников оливина. Авторы указанной классификации предлагают выделять афировые, протопорфировые и дейтеропорфировые (в свою очередь подразделяемые в зависимости от вторичных изменений морфологии протовкрапленников оливина на текто- и кластопорфировые) кимберлиты и их эруптивные авто- (если обломки представлены кимберлитом) и ксенобрекчин.

Признавая целесообразность использования этой классификации для расшифровки механизма образования какой-либо конкретной трубки, мы считаем, что она не может быть применена при региональном изучении кимберлитовых пород, поскольку вторичные изменения морфологии вкрапленников оливина зафиксированы главным образом на оливинах размером более 1—2 мм, являющихся, по мнению большинства исследователей, ксенокристаллами, тогда как собственно кимберлитовые оливины имеют обычно идиоморфную форму и мелкие размеры. Таким образом, рассмотрение кристалломорфологических особенностей ксенокристаллов оливина ни в коей мере не может служить основой для классификации собственно кимберлитовых пород.

В последние годы предложен ряд классификаций кимберлитовых пород [Mitchell, 1970; Skinner, Clement, 1979], основанный на их количественно-минеральном составе. В классификации Р. Митчелла [Mitchell, 1970] кимберлитовые породы разделены в зависимости от содержания оливина, флогопита и карбоната на кимберлиты (эквивалентные базальтоидным кимберлитам), слюдястые кимберлиты и карбонатные кимберлиты. Е. Скиннер и К. Клемент предлагают называть кимберлитовые породы по преобладающему минералу, а именно диопсиду, монтичеллиту, флогопиту, кальциту, серпентину. Наиболее серьезным возражением против применения минералогического подразделения кимберлитовых пород служит тот факт, что сходный минералогический состав имеют кимберлитовые породы, заметно отличающиеся текстурно-структурными характеристиками и, следовательно, петрогенезисом. Вероятно, можно рекомендовать использовать такие классификации при детальном сравнении сходных по текстурно-структурным особенностям разновидностей кимберлитовых пород и, как пишут сами авторы [Skinner, Cle-

ment, 1979], для сравнения кимберлитов с другими типами пород.

Прежде чем перейти к изложению нашей классификации кимберлитовых пород, необходимо остановиться на определении термина «кимберлит». Термин «кимберлит» был предложен К. Льюисом для магматического цемента брекчий, выполняющей трубку Кимберли. Под этим определением он понимал порфиновый перидотит со своеобразной базальтовой структурой, эффузивную форму биотит-бронзитового дунита или оливиново-пикритовый порфирит, богатый биотитом [Lewis, 1887]. В целом породе, слагающей трубку, в зависимости от размеров обломков он называет кимберлитовой брекчией или кимберлитовым туфом. Такое определение кимберлита сохранялось довольно долго.

В дальнейшем поисковыми работами в некоторых районах наряду с трубками были обнаружены дайки, выполненные породами, тождественными по составу кимберлиту — цементу брекчий, но не содержащие обломочного материала. Выяснилось также, что по ряду признаков отдельные представители таких пород очень похожи на альениты, связанные с щелочно-ультраосновными комплексами, другие — на интрузивные карбонаты. Возник вопрос, что же собой представляют эти породы и можно ли относить их к кимберлитам, а также какие породы все-таки следует называть кимберлитом? Мнения исследователей по этому вопросу разделились.

По мнению Т. Ф. Арцыбашевой и др. [1963, с. 71], кимберлитом следует назвать «породу, состоящую из того или иного количества обломочного материала, в составе которого обязательно должны быть глубинные породы ультраосновного состава (пироповые перидотиты), связанные с зонами сверхвысоких давлений, а также их минералы и магматический цемент, являющийся гетероморфным аналогом этих ультраосновных пород». Иными словами, при отсутствии в породе пироповых перидотитов и минералов, связанных с ними, порода не может быть названа кимберлитом, хотя и представляет собой «дайковую фацию кимберлитовой магмы» [Сарсадских, 1973].

По определению В. А. Милашева [1963, с. 46], «кимберлиты — это группа ультраосновных, часто обогащенных алюминием и щелочами порфировых пород, сложных вкрапленниками оливина, флогопита, ильменита, акцессорными зернами пироба, хромдиоксида, энстатита и алмаза, заключенными в основной массе, содержащей микролиты клинопироксена, иногда монтчеллита и мелилита, а изредка, возможно, и в голостекловатой основной массе», т. е. под названием «кимберлиты» он понимает ультраосновные, часто обогащенные алюминием и щелочами породы особой кимберлитовой фации, критическими минералами которой являются алмаз и пироп или хотя бы пироп. Породы, ассоциирующие с кимберлитами, но не содержащие пироп, В. А. Милашев предлагает называть пикритовыми порфиритами

или «кимпикритовыми порфиритами», тем самым подчеркивая, с одной стороны, их бесперспективность в отношении алмазности, с другой — комагматичность их и кимберлитов и отношение к кимберлитовой фации [Милашев, Томановская, 1971; Милашев, 1974]¹.

Нами было показано, что разделение комагматичных пород лишь по наличию алмаза и пиропа или ксенолитов глубинных ультраосновных пород и их минералов является искусственным, поскольку вытекает из субъективных представлений авторов об условиях зарождения и процессов формирования кимберлитов [Ковальский и др., 1970].

Семинар по терминологии и классификации кимберлитовых пород (ЦНИГРИ, Москва, 11—12 марта 1969 г.) принял постановление, в котором указывалось, что при изучении кимберлитов необходимо руководствоваться следующими определениями терминов и их объемов. «Кимберлит — ультраосновная с щелочным уклоном горная порода порфировой структуры существенно оливинового состава, содержащая в переменных количествах флогопит, ильменит, пироп, пироксен, апатит, перовскит и некоторые другие минералы; кимберлит является материнской средой алмаза. Кимберлитовая брекчия — горная порода брекчиевой текстуры, состоящая из обломков кимберлита ранних генераций, родственных включений и вмещающих пород, связанных кимберлитовым материалом или продуктами его изменения; кимберлитовая брекчия является материнской породой алмаза» [Прокопчук, Францесон, 1969, с. 139].

И. С. Рожков и Е. В. Францесон [1969] предложили вариант классификации кимберлитовых пород, выделив кимберлиты и кимберлитовые брекчии трех петрохимических (по степени основности) типов: ультраосновные, ультраосновные-щелочные и щелочно-ультраосновные.

Сопоставление существующих классификаций кимберлитовых пород приведено в табл. I.

В основу нашей классификации положена схема классификации кимберлитовых пород, предложенная В. В. Ковальским [1963], в которой разделение кимберлитовых пород проведено с учетом способа образования их в земной коре, текстурно-структурных особенностей и вещественного состава.

На основании петрографических и петрохимических особенностей, пространственной сопряженности, условий образования и залегания в земной коре совокупность всех пород, сформировавшихся в процессе эволюции кимберлитовых расплавов, объединены нами в кимберлитовую формацию.

¹ Для таких пород Ф. В. Каминский [1969] предложил специальный термин «ингилиты», считая, что они являются переходной группой между кимберлитами и щелочными базальтоидами. — *Прим. ред.*

Таблица I. Сопоставление некоторых классификаций кимберлитовых и комагматичных им пород по разным авторам

Авторы настоящей работы	Арцыбашева и др. [1963]	Милашев и др. [1963]	Бобриневич и др. [1964]	Шалаев, Владимир [1972]	Рожков, Францесон [1969]
Альнейты	—	Пикритовый порфирит	Порфиrowые кимберлиты	—	—
Кимберлиты	—	Кимберлиты	Порфиrowые кимберлиты	Кимберлиты с массивной текстурой	Кимберлиты
Кимберлитовые брекчии с массивной текстурой цемента	Массивные кимберлиты	Эруптивные брекчии кимберлитов	Эруптивные брекчии порфиrowых кимберлитов	Эруптивная ксенобрекчия дейтеропорфиrowого, афиrowого протопорфиrowого кимберлита	Кимберлитовые брекчии
Автолитовые кимберлитовые брекчии	Брекчиевидные кимберлиты и кимберлитовые брекчии II и III типа	Туфы и туфобрекчии кимберлитов	Кимберлитовые туфы и брекчии	Эруптивная автобрекчия дейтеропорфиrowого, афиrowого, протопорфиrowого кимберлита	
Интрузивные карбонатиты	—	Пикритовые порфиры, эруптивные брекчии пикритовых порфиритов и кимберлитов	Порфиrowые кимберлиты карбонатизированные	—	—

Таблица II. Схема классификации пород кимберлитовой формации

Фашия	Тип пород	Геолого-структурные признаки		Петрографические признаки			Минералогические признаки			
		Размещение	Форма залегания	Текстура		Структура	Обломочный материал	Породообразующие минералы		Акцессорные минералы
				породы	це-мента			вкрапленников	основной массы	
Интрузивная	Альенит	На древних платформах в пределах линейных зон разновозрастных глубинных разломов фундамента и соосных им зон трещиноватости осадочного чехла	Дайки, штоки	Массивная		Мелкопорфировая с кристаллически-зернистой структурой основной массы	Отдельные ксенолиты вмещающих пород	Оливин и продукты его замещения	Монтицеллит, мелилит, флогопит, перовскит, магнетит	Апатит, ильменит, пироп, периклаз, троилит
	Кимберлит		»		То же			Серпентин, карбонат, пироксен, оливин, перовскит, магнетит, флогопит	Апатит, ильменит, пироп	
			Интрузивный карбонатит	Дайки	»			Оливин и продукты его замещения, флогопит, апатит	Карбонат, апатит, флогопит, рудные минералы	Ильменит, пироп
Эксплозивная	Кимберлитовая брекчия с массивной текстурой цемента (КБМ)	На древних платформах в пределах линейных зон разновозрастных глубинных разломов фундамента и соосных им зон трещиноватости осадочного чехла	Трубки, жилы	Брекчиевая	Массивная	Порфировая с кристаллически-зернистой структурой основной массы	Ксенолиты осадочных, метаморфических, магматических пород. Обломки кимберлитовых пород ранних фаз внедрения	Оливин и продукты его замещения, флогопит	Серпентин, карбонат, монтицеллит, пироксен, мелилит?, перовскит, рудные минералы	Пироп, хромшпинелиды, пироксены, алмаз
	Автолитовая				Реликтовая, состоящая из автолитов и карбонат-серпентиновой связующей массы	В автолитах те же, что и в КБМ, в связующей массе карбонат, серпентин, иногда с апатитом, гидрогранатом				
	Автолитовая кимберлитовая брекчия (КБА)		Трубки							

К породам кимберлитовой формации мы относим группу ультраосновных с щелочным уклоном горных пород массивной или брекчиевой текстуры, порфировой структуры, порфировые выделения в которых состоят главным образом из оливина и продуктов его замещения, а также флогопита, ильменита, алмаза, гранатов и некоторых других минералов и располагаются в основной массе, содержащей в переменных количествах карбонат, серпентин, монтичеллит, диопсид, ильменит, шпинелиды, перовскит, апатит и редкие минералы — мелилит, шортит. Породы кимберлитовой формации (табл. II) по условиям их образования, структурно-текстурным, минеральным и химическим особенностям подразделяются на альнеиты, кимберлиты, интрузивные карбонатиты, кимберлитовые брекчии с массивной текстурой цемента, автолитовые кимберлитовые брекчии. Следуя решению семинара, кимберлитами мы называем ультраосновные с щелочным уклоном горные породы массивной текстуры, порфировой структуры, состоящие из оливина в порфировых выделениях и основной массы, содержащей в переменных количествах карбонат, серпентин, флогопит, пироксен, апатит, перовскит и некоторые другие минералы.

Кимберлитовыми брекчиями мы называем породы брекчиевой текстуры, состоящие из обломков кимберлита ранних генераций, родственных включений и вмещающих пород, цементом которых является порода, в большинстве случаев имеющая кимберлитовые особенности, но в переходных разностях приобретающая альнеитовые или карбонатитовые черты; кимберлитовая брекчия является материнской породой алмаза.

Породы массивной текстуры, состоящие из оливина в порфировых выделениях и основной массы из монтичеллита, мелилита, флогопита, серпентина, карбоната, перовскита и некоторых других минералов, названы нами альнеитами; породы массивной текстуры, порфировой структуры, состоящие в основном из карбоната, — интрузивными карбонатитами.

Применять для серпентин-карбонатных пород термин «пикритовый порфирит» представляется неудачным, так как пикритовый порфирит «состоит из стекловатой массы, вкрапленников авгита, оливина, железорудных минералов и апатита» [Петрографический..., 1963, с. 277]. Н. П. Михайлов пишет: «Очевидно, кимберлитовые пикритовые порфириты, совершенно лишенные плагиоклаза и фенокристаллов пироксена и содержащие монтичеллит... не подходят под классическое определение пикрита» [Геологический..., 1973, с. 123].

Термин «монтичеллитовый альнеит» впервые применен Н. Боуэном [Bowen, 1922] для пород Монтериджинской щелочно-ультраосновной провинции (провинция Квебек, Канада). Оливин-монтичеллитовую породу, ассоциирующую с оливиновыми мелилититами Южной Африки, М. Тальярд [Tajard, 1936] сравнил с монтичеллитовым альнеитом Квебека. К. Тилли и Х. Подер [Tilley, Yoder, 1968] привели химический анализ монтичеллитового альнеита Сатерленда (Южная Африка).

Для аналогичных (оливин-монтичеллитовых, но без мелилита) пород штата Монтана К. Херн [Hearn, 1968] вслед за первыми исследователями [Buie, 1941] предлагает сохранить термин «монтичеллитовый перидотит», а альенитом называть породу, состоящую из форстерита, мелилита, нефелина и флогопита. Оливин-монтичеллитовую породу из карбонатитового комплекса Бруккарос (Юго-Западная Африка) А. Джанс [Janse, 1971] описал под термином «монтичеллитсодержащий порфиновый перидотит». В этой породе рентгенометрическим анализом установлен нефелин. На наш взгляд, термин «монтичеллитовый перидотит» не отражает таких минералогических и геохимических особенностей изучаемых пород, как наличие щелочных минералов и повышенные содержания редкоземельных элементов в перовскитах.

Автолитовые кимберлитовые брекчии по внешнему виду весьма похожи на туфы. Но называть автолитовую кимберлитовую брекчию «кимберлитовым туфом или туфобрекчией» мы считаем неправильным, так как по определению в «Геологическом словаре» [1973] «цементом туфов является вулканический пепел, глинистое или кремнистое вещество, иногда с примесью продуктов разложенного пепла» [т. II, с. 329]. В «Петрографическом словаре» [1963, с. 361] — туф определен как «порода, образованная путем цементирования гидрохимическими продуктами рыхлых вулканических продуктов: пеплов, песка, бомб и грязевых потоков».

Связующая масса автолитовых кимберлитовых брекчий имеет высокотемпературный постмагматический генезис и образуется при воздействии флюидов на консолидированную кимберлитовую брекчию с массивной текстурой цемента. Вулканическая природа автолитовых кимберлитовых брекчий не согласуется с их нахождением на глубине более 1000 м от палеоповерхности.

В зависимости от условий формирования породы кимберлитовой формации проявляются в двух фациях: интрузивной (дайки, штоки) и эксплозивной (трубки, жилы). Породы интрузивной фации отличаются, кроме условий залегания, от пород эксплозивной фации текстурными (массивная текстура породы), структурными (главным образом мелкопорфировая структура), минеральными (отсутствие гранатов и алмаза) и химическими особенностями. К породам интрузивной фации мы относим альениты (главным образом монтичеллитовые), кимберлиты и интрузивные карбонатиты, связанные с кимберлитами; к породам эксплозивной фации — кимберлитовые брекчии двух разновидностей: с автолитовой и массивной текстурами цемента.

Отдельные разновидности пород интрузивной фации различаются между собой главным образом по минеральному составу основной массы и отвечают, как мы считаем, отдельным порциям кимберлитовой магмы; разновидности пород эксплозивной фации отличаются текстурными особенностями, связанными с условиями образования.

ПОРОДЫ КИМБЕРЛИТОВОЙ ФОРМАЦИИ

Альениты. Альенитами мы называем породы темно-серого, почти черного цвета, массивной текстуры, мелкопорфировой, гломеро-порфировой структуры, основными минералами в которых являются оливин, монтichelлит, мелилит (табл. 1—9).

По составу порфировых выделений альениты относятся к монофировым породам, лишь отдельные разности альенитов характеризуются полифировой структурой. В монофировых разностях порфировые выделения и гломеропорфировые сростки представлены оливином идиоморфной и коррозионной формы (табл. 2). Размеры большей части порфировых выделений составляют 0,2—2 мм, размеры их сростков достигают иногда 1—2 см. Оливин по содержанию фаялитовой молекулы (12—15%) (рис. 1) соответствует составу мегакристаллов оливина в кимберлитовых брекчиях [Никишов и др., 1979]. В полифировых разностях порфировые выделения, кроме оливина, представлены мелилитом размером до 2 мм (табл. 8). Крупные кристаллы мелилита содержат включения клинопироксена, рудных минералов, реже флогопита (табл. 9).

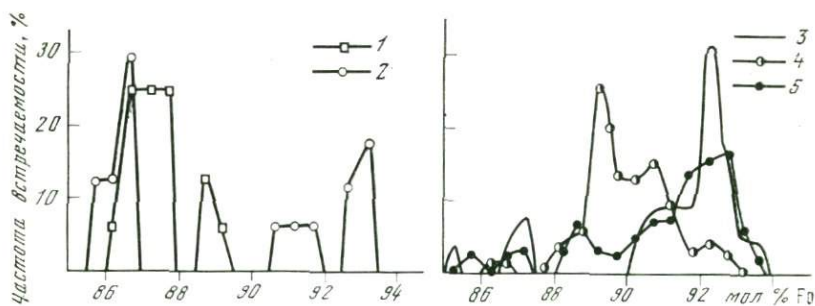


Рис. 1. Гистограммы составов оливинов из монтichelлитовых альенитов (1, $n=16$), мегакристаллов из кимберлитовых брекчий (2, $n=17$), ксенолитов ультраосновных пород (3, $n=25$), идиоморфных кристаллов из основной массы кимберлита-цемента брекчий (4, $n=143$) и округлых выделений (так называемой I генерации) из кимберлитовых брекчий (5, $n=159$) [Никишов и др., 1979]

n — число зерен

Основная масса в альенинтах кристаллически-зернистая и состоит из монтчеллита, мелилита, рудных минералов, перовскита, флогопита, карбоната и серпентина, присутствующих в переменных количествах. Альенинты по преобладанию монтчеллита или мелилита в основной массе делятся на монтчеллитовые, мелилитовые и переходные разновидности.

Монтчеллит наблюдается в виде округлых, реже идиоморфных кристаллов размером 0,01—0,1, редко 1 мм, в количествах от 8 до 45% (табл. 3). Наблюдаются каймы из плотно примыкающих друг к другу зерен монтчеллита вокруг порфировых выделений, гломеропорфировых сростков оливина (табл. 4) и зерен рудных минералов. Зерна монтчеллита содержат мельчайшие включения периклаза [Никишов, Никишова, 1966; Ковальский и др., 1969]. Состав монтчеллита из альенинтов широко варьирует (рис. 2), но в целом близок к составу монтчеллитов из основной массы цемента кимберлитовых брекчий [Никишов и др., 1979].

Мелилит в альенинтах в большинстве случаев изменен и диагностируется по характерному для него продольному шву с отходящими поперечными перегородками (табл. 8). По результатам рентгенометрического изучения мелилит представлен окерманином. Содержание мелилита варьирует от редких таблечек до 45% (табл. 5—7).

Рудные минералы представлены гипидиоморфными выделениями перовскита, титаномagnetита и минерала, по составу промежуточного между хромшпинелью и титаномagnetитом [Никишов и др., 1979]. Размеры рудных минералов составляют 0,01—0,15 мм. Суммарное содержание их достигает 17%.

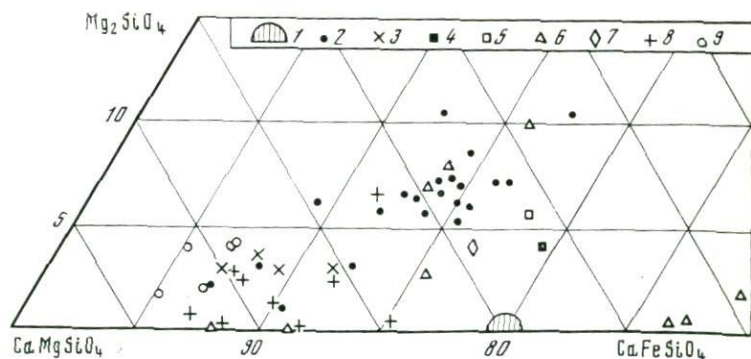


Рис. 2. Состав монтчеллитов из альенинтов и кимберлитовых пород

Монтчеллиты: 1 — из интрузий Тамах и Виктория, 2 — из кимберлитовых пород Канады, 3 — из кимберлитовых пород трубки Де-Бирс (Африка), 4 — из монтчеллитового перидотита Брукпарос (2—4 — Mitchell [1978]), 5 — из кимберлитовых пород Индии [Akella et al., 1977], 6 — из массивов ультраосновных и щелочных пород с карбонатитами [Лалин, 1973], 7 — из монтчеллитового альенинта Монтаны [Larsen et al., 1941], 8 — из интрузий Медкая и Серая, 9 — из монтчеллитовых скарнов [Лалин, 1973].

Флогопит в альенитах присутствует в виде гипидиоморфных образований, слагающих интерстиции между кристаллами меллита, или ксеноморфных таблиц, пойкилитово включающих зерна монтчеллита и рудных минералов. Наиболее богаты флогопитом меллитовые альенисты. Содержание флогопита в монтчеллитовых разностях альенистов не превышает первых процентов. Содержание карбоната и серпентина в альенистах связано обратной зависимостью с содержанием монтчеллита и меллита.

Монтчеллит-меллитовые разности альенистов в отдельных случаях характеризуются микрошароваткситовой структурой, образующейся вследствие неоднородного распределения минералов в основной массе (табл. 6). Участки, имеющие форму шаров, состоят из оливина в ядре, вокруг которого наблюдается оболочка шириной не более 0,5 мм, сложенная монтчеллитом и рудными минералами, иногда с флогопитом в интерстициях. Между «шарами» располагается неизменный меллит. Размеры шаров составляют 0,2—3 мм. Отдельные шары имеют нормальное, порфировое сложение.

Кимберлиты. Макроскопически кимберлиты, как и альенисты, представляют собой темно-серые, почти черные породы массивной текстуры, мелко-, реже гломеропорфировой структуры (табл. 10—25). Порфировые выделения представлены оливином или продуктами его изменения (карбонатом, серпентином). Размеры порфировых выделений редко превышают 2 мм. Железистость оливина кимберлитов составляет 6,7—13,9% фаялитового минерала [Барашков, 1981].

Основная масса в кимберлитах кристаллически-зернистая и варьирует по составу от существенно оливиновой и пироксен-флогопитовой до серпентин-карбонатной или карбонатной. Оливин в основной массе наблюдается в виде идиоморфных, частично или полностью серпентинизированных кристаллов размером 0,05—0,2 мм (табл. 12). В некоторых разностях кимберлитов оливин основной массы по величине индивидов имеет почти все переходы до фенокристаллов (табл. 13). Пироксен представлен призматическими кристаллами моноклинного пироксена размером 0,07—0,5 мм (табл. 14, 15). По результатам микрозондового анализа клинопироксены основной массы кимберлитовых пород Южной Африки [Dawson et al., 1977] имеют диопсид-геденбергитовый состав с небольшой примесью Al, Cr, и Na. Содержание геденбергитового компонента составляет в большинстве случаев 5%.

Флогопит в разностях кимберлитов с оливиновой или пироксен-флогопитовой основной массой присутствует в виде табличек размером 0,1—0,2 мм или пластинчатых кристаллов размером 1—2 мм, пойкилитово включающих сериально-порфировые выделения оливина и рудные минералы. Описываемые оливиновые и пироксен-флогопитовые разности кимберлитов характеризуются высокими (12—17%) содержаниями и крупными (до 0,2 мм) размерами перовскита и непрозрачного рудного минерала,

часто образующих скопления вокруг порфировых выделений оливина и редко встречающихся зерен ильменита. В штоке Арктика (табл. 14) непрозрачный рудный минерал представлен титаномагнетитом [Филиппов, Махотко, 1979].

Наиболее распространены кимберлиты с флогопит-серпентин-карбонатной основной массой, с однородным и микротакситовым сложением. Флогопит в таких кимберлитах присутствует в виде ксеноморфных таблиц размером 0,03—0,15 мм (табл. 16) или призматических кристаллов размером 0,1—0,2 мм (табл. 20) как равномерно распределенных в породе, так и в скоплениях. Содержание рудных минералов варьирует от 6 до 17%, размеры их редко превышают 0,05 мм.

Карбонат наблюдается в виде мелких (0,01—0,03 мм) зерен, слагающих мезостазис, и ксеноморфных кристаллов размером 0,2—2,5 мм (табл. 17—19), пойкилитово включающих рудные минералы и порфировые выделения.

Серпентин слагает интерстиции между минералами и каплевидные выделения в карбонате (табл. 17). Спорадически встречаются призматические кристаллы апатита размером 0,3—0,5 мм и их скопления.

Наблюдаемое микротакситовое строение основной массы обусловлено скоплением флогопита и рудных минералов около порфировых выделений, а на удалении от них — карбоната, серпентина, реже апатита (табл. 21, 22).

В разностях кимберлита с карбонатной основной массой карбонат присутствует в виде довольно крупных пластинчатых кристаллов размером до 5 мм, пойкилитово включающих фенокристаллы оливина, рудные минералы, апатит, иногда флогопит (табл. 23—25). Рудные минералы представлены перовскитом и непрозрачным рудным минералом или только непрозрачным рудным минералом размером 0,2—0,3 мм. В штоке Липа, по данным микронзондового анализа, непрозрачный рудный минерал представлен кристаллами титаномагнетита, содержащими в ядре расплывчатые участки хромпикотита и скелетные кристаллы малохромистого ильменогейкелита (табл. 23). Апатит присутствует в виде короткостолбчатых идиоморфных кристаллов размером 0,1—0,2 мм (табл. 24). Данная разность кимберлита отличается от интрузивных карбонатитов кимберлитовой формации главным образом отсутствием порфировых выделений флогопита и хинизмом.

Интрузивные карбонатиты, связанные с кимберлитовыми породами. Под этим названием объединены породы массивной текстуры, порфировой структуры, существенно карбонатного состава (табл. 26—30). Содержание карбоната в них составляет 90—95% объема породы [Маршинцев, 1974]. Название эти породы получили из-за сходства минералогического состава их и карбонатитов, связанных с формациями щелочных пород.

Порфировые выделения в интрузивных карбонатитах представлены стяжениями карбонатного состава (табл. 27), сериаль-

но-порфировыми выделениями флогопита (табл. 26) и апатитом. Размеры порфировых выделений составляют от 0,3 до 3,4 мм.

Стяжения карбонатного состава по морфологии соответствуют кристаллам оливина и, вероятно, представляют собой псевдоморфозы карбоната по оливину. Вокруг некоторых стяжений наблюдается оторочка, составленная из плотно примыкающих друг к другу зерен карбоната и единичных зерен рудного минерала, отделенная от стяжений прерывистой каймой из зерен рудных минералов (табл. 28).

Флогопит, слагающий сериально-порфировые выделения, наблюдается в виде идиоморфных или удлиненных пластинок, часто катаклазировавшихся, изогнутых и расщепленных по спайности карбонатом (табл. 26).

Флогопит из основной массы карбонатит-кимберлитовых даек Квебека [Gittins et al., 1975] имеет высокомагнезиальный состав с незначительной примесью Fe и Ti. Флогопиты крупных выделений являются зональными: высокожелезистые и титанистые ядра и высокомагнезиальные края (рис. 3).

Порфировые выделения апатита имеют овально-округлую форму. Содержание его достигает 0,33% веса породы [Бобринич и др., 1964].

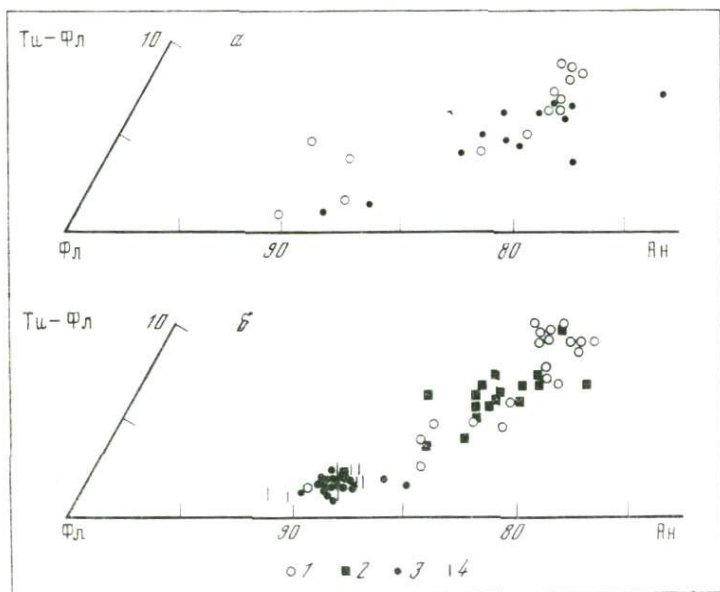


Рис. 3. Состав флогопита из кимберлитовых (а) и карбонатит-кимберлитовых (б) даек Квебека [Gittins et al., 1975]

1—3 — крупные выделения: 1 — ядро, 2 — середина, 3 — край; 4 — флогопит основной массы.

Ап — апатит; Фл — флогопит; Ти-Фл — титанистый флогопит

Основная масса состоит из карбоната, флогопита, мелких зерен апатита, непрозрачных рудных минералов, измененного перовскита, серпентина. Карбонат наблюдается как в виде ксеноморфных зерен, так и микролитов (табл. 26). Средние размеры микролитов составляют 0,2—0,3 мм по длинной оси и 0,02—0,03 мм по короткой [Маршинцев, 1974]. Наблюдается субпараллельная ориентировка микролитов. Флогопит в основной массе присутствует в виде мелких (не более 0,1 мм), неправильных по форме пластинок (табл. 27).

Измененный перовскит и непрозрачные рудные минералы присутствуют в виде сростков. Размеры отдельных зерен не превышают 0,1 мм.

Апатит в основной массе наблюдается в виде мелких, редких кристаллов размером по длинной оси 0,05—0,2 мм.

С некоторой долей условности к этой группе мы отнесли породы, слагающие жиллообразные тела на территории Куойкского поля (табл. 29, 30). Породы из этих тел характеризуются массивной текстурой, мелкопорфировой, линофировой структурой породы и флюидалной структурой основной массы, образованной субпараллельным расположением микролитов кальцита и пластинок флогопита. Порфиновые выделения представлены оливинами или псевдоморфозами карбоната по оливинолу. Наблюдается субпараллельная ориентировка длинных осей вкрапленников. Основная масса состоит из карбоната, непрозрачных рудных минералов, апатита. Перовскит в породе наблюдается в единичных зернах. Содержание апатита достигает 2,5%. Он представлен короткостолбчатыми идиоморфными кристаллами размером не более 0,2 мм. Таким образом, текстурно-структурные особенности пород из жиллообразных тел Куойкского поля и их состав — наличие в порфиновых выделениях флогопита, присутствие апатита, низкие содержания титана и карбонатный состав основной массы — позволяют относить их к интрузивным карбонатитам, а не к кимберлитам с карбонатной основной массой.

Заканчивая обзор кимберлитовых пород интрузивной фации, необходимо добавить, что в кимберлитах, альнеитах и интрузивных карбонатитах отдельных тел отмечаются единичные находки пиропы [Томановская, 1971; Маршинцев, 1974], включения пироповых серпентинитов, осадочные и метаморфические ксенолиты. Это свидетельствует, с одной стороны, об их генетической связи с кимберлитовыми брекчиями, с другой — о наличии разновидностей кимберлитовых пород, переходных между кимберлитами и кимберлитовыми брекчиями. Такие породы слагают часть трубки Уральская, Чомурдахское поле (табл. 31). Данные породы характеризуются структурой от мелко- до среднепорфировой, шаровой текстурой.

Шаровые обособления имеют размеры 0,1—10 см и концентрически-зональное строение, обусловленное неравномерным распределением в них порфиновых выделений полностью серпентинизированного оливина. Наблюдается скопление псевдоморфоз

в центральных частях шаров и постепенное уменьшение содержания их по направлению к контакту с вмещающим кимберлитом. Псевдоморфозы образуют прерывистые цепочки, ориентированные параллельно контуру обособлений. Основная масса в шаровых обособлениях состоит из флогопита, карбоната, серпентина, рудных минералов и неравномерно распределенных скоплений шестоватых кристаллов и неправильных зерен апатита. Структура основной массы перекрещенная, микропоякилитовая. Кимберлит, вмещающий шаровые обособления, имеет идентичный минеральный состав [табл. 32].

Кимберлитовые брекчии. К данному типу кимберлитовых пород относятся породы брекчиевой текстуры, обломочный материал в которых имеет гетерогенную природу и сцементирован кимберлитом. Среди обломков присутствуют осадочные, метаморфические, глубинные ультраосновные породы, породы трапповой формации, кимберлиты (табл. 36, 79), слагающие интрузивные тела и кимберлитовые брекчии ранних генераций (табл. 80).

Содержание обломочного материала в кимберлитовых брекчиях варьируют от 5 до 40%, но в среднем редко превышает 15%. В приконтактных частях (табл. 33), а также в верхних горизонтах отдельных трубок содержание ксенолитов осадочных пород увеличивается до 60—70% и наблюдается сортировка его по крупности. Отмечаются инъекции кимберлитового материала в рифы осадочных пород [Зольников и др., 1979].

По текстуре цемента выделяются кимберлитовые брекчии с массивной текстурой цемента (табл. 33—63) и автолитовые кимберлитовые брекчии (табл. 64—93), слагающие как самостоятельные тела, так и отдельные участки в пределах одного тела. Кроме четко выделяющихся по текстуре разновидностей, среди кимберлитовых брекчий присутствуют разновидности переходного облика.

Кимберлитовые брекчии с массивной текстурой цемента характеризуются в среднем меньшим содержанием обломочного материала, чем автолитовые кимберлитовые брекчии. Часто в трубках наблюдаются участки, сложенные кимберлитовой брекчией, где обломочный материал представлен единичными ксенолитами осадочных пород. Но в отличие от кимберлитовых пород, слагающих интрузивные тела, им свойственны структура от средне- до крупнопорфировой (табл. 34, 45, 104), присутствие порфировых выделений флогопита, заметное содержание зерен граната и ксенолитов ультраосновных пород.

Порфировые выделения в кимберлите, цементирующем обломочный материал, имеют размеры 0,2—10 мм, отдельные вкрапленники достигают 5—10 см. Наряду с оливином, составляющим большинство порфировых выделений, во вкрапленниках отмечены флогопит (табл. 43, 44), гранат (табл. 40), ильменит (табл. 41), очень редко энстатит, титан-клиногумит или их сростки с оливином (табл. 42), алмаз.

Оливин характеризуется различной степенью идиоморфизма (табл. 35, 37, 38, 43 и др.) и вторичного изменения (табл. 39). Псевдоморфозы по оливину образуют серпентин, карбонат, реже пирроаурит, тальк.

Минеральный состав основной массы в целом аналогичен описанному для альмунитов и кимберлитов. Основная масса кристаллически-зернистая и состоит из варьирующих количеств оливина (табл. 37, 38, 48), монтчеллита (табл. 46, 47), клинопироксена (табл. 49—51), флогопита (табл. 54), апатита и почти постоянно присутствующих карбоната, серпентина, рудных минералов. Структура основной массы однородная или микротакситовая. Минералы в основной массе распределяются равномерно или образуют скопления (табл. 52, 53). В зависимости от преобладающего в основной массе минерала среди кимберлитов трубочных тел также можно выделить несколько разновидностей, например кимберлитовые брекчии с монтчеллитовой, пироксеновой, флогопитовой и т. д. основной массой, но наиболее часто преобладают разности кимберлитов с серпентин-карбонатной или карбонат-серпентиновой основной массой (табл. 62, 63). Для кимберлитов трубок также характерны более мелкие размеры и меньшие содержания перовскита, более разнообразный состав и сложное строение (табл. 59) непрозрачных рудных минералов. Кроме того, в основной массе кимберлита — цемента брекчий часты выделения карбоната и флогопита в виде таблитчатых кристаллов, дающих в срезе микролиты (табл. 54, 60, 61), которые иногда имеют потокообразное расположение (табл. 54—58). Эта структурная особенность сближает цемент брекчий с интрузивными карбонатитами, генетически связанными с кимберлитами.

Автолитовые кимберлитовые брекчии характеризуются более высоким содержанием ксенолитов главным образом осадочных пород, чем кимберлитовые брекчии с массивной текстурой цемента. Макроскопически они представляют собой породу, состоящую из разноразмерных «обломков» кимберлитовых пород — автолитов, между которыми располагается связующая масса. Необходимо отметить, что не во всех кимберлитовых трубках и даже частях трубок эта текстура проявлена одинаково четко (табл. 68, а). Часть автолитов состоит из ядра и оболочки (табл. 64 и др.), часть имеет порфировое (табл. 65—67 и др.) и афировое строение (табл. 68, б). Ядром автолита наиболее часто служат вкрапленники оливина, частично или полностью замещенные вторичными минералами, реже флогопит (табл. 76), гранат, ильменит, рудные минералы (табл. 67, б), ксенолиты вмещающих и ультраосновных пород. Размеры ядерных автолитов варьируют от 0,2 мм до 10—15 см и определяются размером и составом ядра (табл. 64). Наибольшие размеры имеют автолиты, в ядрах которых располагаются ксенолиты разнообразных пород. Ширина оболочек варьирует от сотых долей миллиметра до 3 см, но в большинстве случаев не превышает

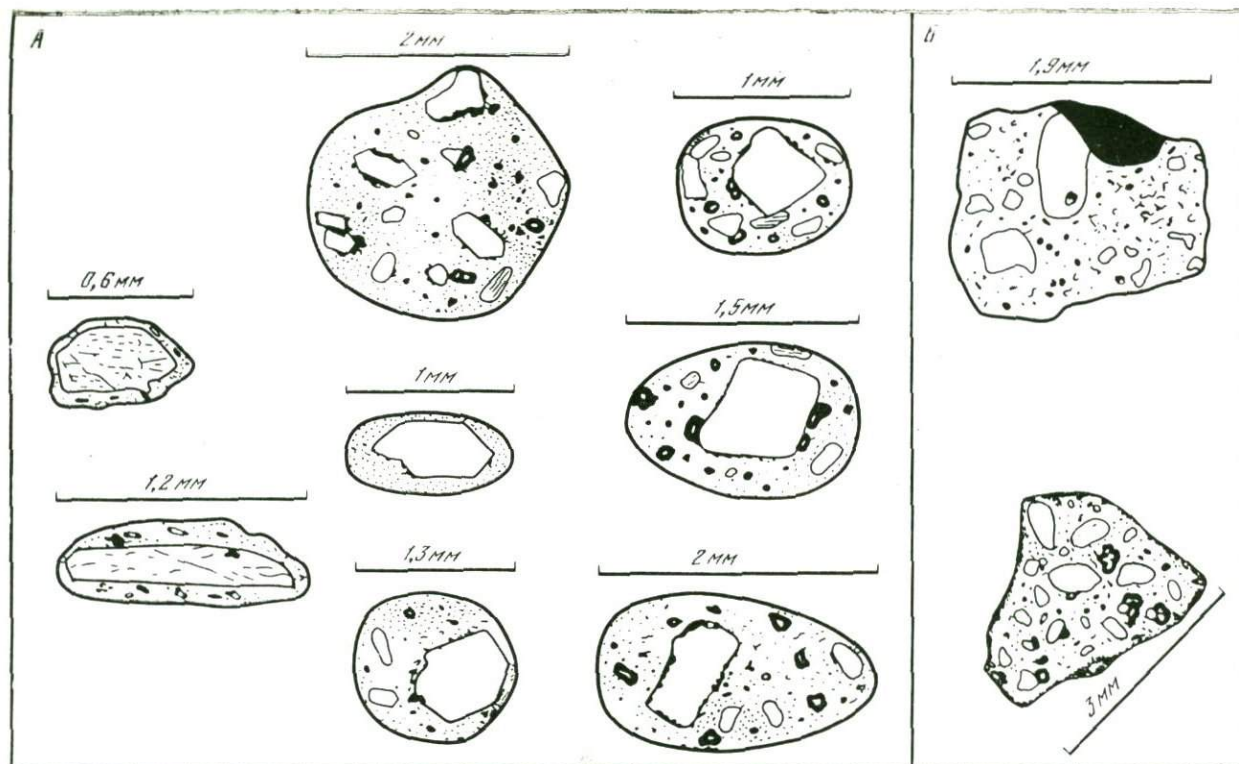


Рис. 4. Формы автолитов в кимберлитовых породах трубки Као, Лесото [Clement, 1973]

А. Кимберлитовые „pellet's“ с ядрами измененного оливина из трубки Као и лапилли оливинового меллитита из швабских туфо-

вых трубок [Cloos, 1941]. Б. Включения кимберлита, представляющего собой консолидированную породу; относительно неправильной формы включения и зерна ильменита (черное) находится на поверхности левого образца

5 мм. Структура оболочек порфировая или афировая, в зависимости от ее мощности. Отдельные оболочки имеют флюидальную структуру (табл. 75). Автолиторы, имеющие порфировое строение, по размерам сопоставимы с ядерными автолитолами, но встречаются и более крупные, размером до 50—70 см. Размеры афировых автолитола не превышают 0,2—0,3 мм (табл. 68, б).

Форма как ядерных, так и безъядерных автолитола может быть округлой (табл. 69) или неправильной, коррозионной с «заливами» и «выступами» (табл. 73). Нередко смежные автолиторы характеризуются подобными контурами (табл. 71, 72).

В трубках, выполненных двумя разновидностями брекчий, установлено сходство состава и структуры автолитола и кимберлитовых брекчий с массивной текстурой цемента (табл. 98—101) [Корнилова, Никишов, 1976; Никишов, Алтухова, 1978].

В автолитолах кимберлитовых брекчий, слагающих трубки, сопряженные в пространстве с интрузиями альнеитов и кимберлитов, автолиторы по составу и структурным особенностям близки к породам интрузивных тел (табл. 102). В ядрах автолитола и оболочках наблюдаются измененные таблицы мелилита (табл. 77, 103), вокруг вкрапленников оливина развиты каймы, напоминающие «короны» монтichelлита вокруг оливина и «звздообразной» формы кристаллы, похожие на тройники монтichelлита [Larsen et al., 1941] (табл. 83). В некоторых автолитолах наблюдается клинопироксен (табл. 82).

Отдельные автолиторы имеют зональное строение. Изучение таких автолитола показало, что зональность автолиторы приобретают в случаях, когда в ядре автолитола располагается обломок, по составу тождественный интрузивному кимберлиту (табл. 78, 79) или кимберлитовой брекчий ранней фазы внедрения (табл. 80) и ксенолит метаморфической породы, вокруг которого внутренняя кайма является реакционной и образована в результате взаимодействия кимберлита с ксенолитом (табл. 81). Аналогичные реакционные каймы вокруг метаморфических ксенолитов и обломки кимберлитовых пород присутствуют и в разновидности с массивной текстурой цемента.

Некоторые автолиторы [Clement, 1973] предлагают на основании только формы, не учитывая состава, выделить округлые «пеллетоподобные (pellet's) кимберлиты» и «включения кимберлита как обломки консолидированной породы» (рис. 4), вкладывая в эти понятия различный генетический смысл. На наш взгляд, такое разделение ксенолитов исходя из их формы неправомерно, так как и обломки интрузивных кимберлитов и автолиторы, которые определяют текстуру породы, могут быть округлой и неправильной формы.

Связующая масса в автолитолах кимберлитовых брекчий состоит в основном из серпентина и карбоната. Их содержание в связующей массе изменяется в широких пределах. Карбонат чаще всего наблюдается в виде ксеноморфных зерен размером 0,05—0,5 мм (табл. 67, а, 68, б), реже в виде идиоморфных кри-

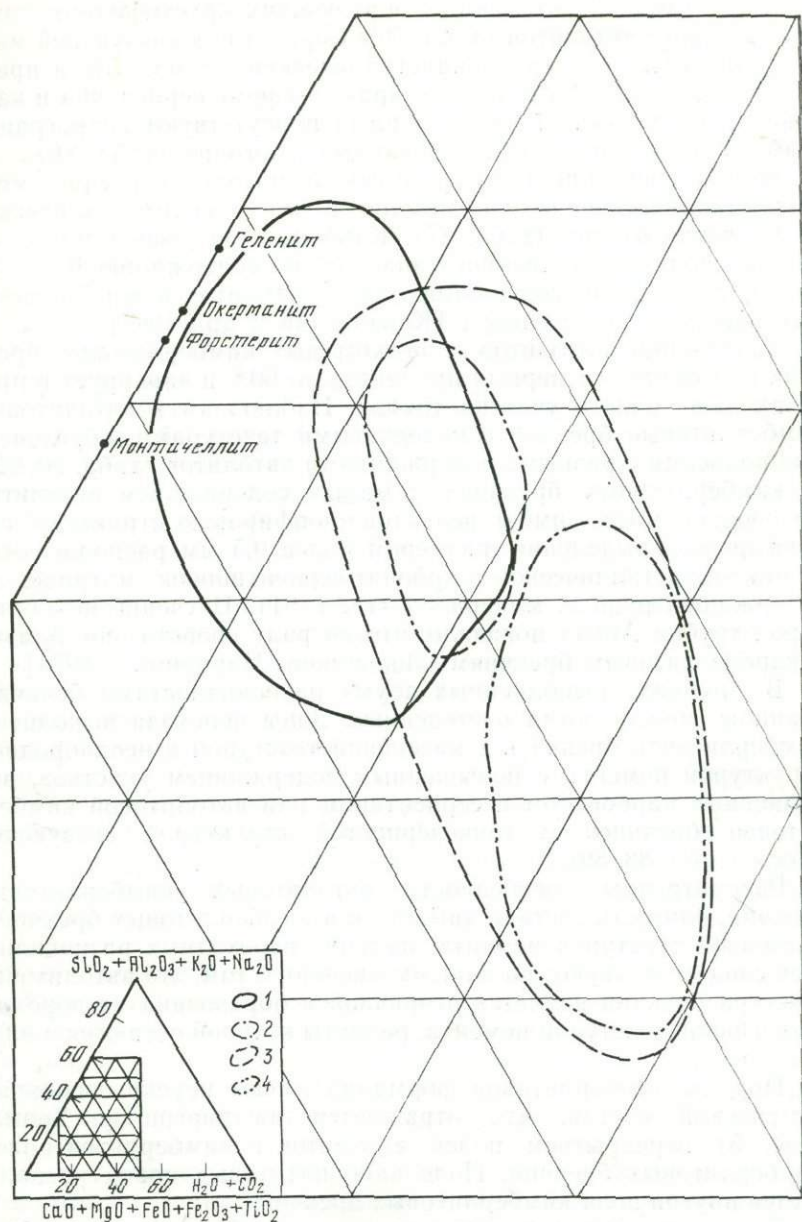


Рис. 5. Диаграмма пород кимберлитовой формации [Holmes, 1936]

Поля: 1 — монтичеселлитовых альенитов, 2 — кимберлитов, 3 — кимберлитовых брекчий, 4 — карбонатитовых брекчий

сталлов (табл. 85, в), иногда образующих крустификационные каймы вокруг автолитов (табл. 70). Серпентин в связующей массе субизотропный, криптокристаллический (табл. 73) и представлен смесью хризотила и лизардита. Кроме серпентина и карбоната, в связующей массе иногда присутствуют гидрогранат (табл. 82), апатит, новообразованный флогопит (табл. 86).

Иногда связующая масса имеет двучленное строение: микрокристаллическое около автолитов и мелкокристаллическое на удалении от них (табл. 87). Карбонат связующей массы по данным полуколичественного анализа, по содержанию Ва и Sr близок к среднему содержанию этих элементов в карбонатитовых породах земного шара [Ковальский и др., 1969].

Содержание автолитов в автолитовых кимберлитовых брекчиях колеблется от первых процентов до 60% и варьирует в пределах даже одного участка трубки. Наблюдаются автолитовые кимберлитовые брекчии с полосчатыми текстурами, образованные полосами с разными содержаниями автолитов (табл. 90, 92). В кимберлитовых брекчиях с малым содержанием автолитов связующая масса имеет реликтивно-порфировую структуру, где порфировые выделения размером более 0,5 мм располагаются в микрокристаллической карбонат-серпентиновой матрице, не содержащей рудных минералов (табл. 91). Изучение подобных пород трубки Айхал показало, что по ряду свойств они близки к карбонатитовым брекчиям [Зольников, Маршинцев, 1974].

В трубках, выполненных двумя разновидностями брекчий, границы между ними постепенные. Зоны перехода выполнены кимберлитовой брекчией с массивной текстурой и неоднородной структурой цемента с повышенным содержанием участков, выполненных карбонатом и серпентином или автолитовой кимберлитовой брекчией с тонкозернистой структурой связующей массы (табл. 88, 89).

Рассмотренные особенности автолитовых кимберлитовых брекчий, близость состава автолитов и кимберлитовых брекчий с массивной текстурой цемента, наличие переходных разновидностей свидетельствуют, по нашему мнению, о том, что автолитовая текстура брекчий является вторичной и образована по породам с массивной текстурой цемента, реликты которой остаются в виде автолитов.

Породы кимберлитовой формации имеют перекрывающийся химический состав, что отражается на диаграмме Холмса (рис. 5) перекрытием полей альенитов и кимберлитов полем кимберлитовых брекчий. Поле карбонатитовых пород располагается внутри поля кимберлитовых брекчий.

Кроме описываемых типов пород, в кимберлитовых трубках наблюдаются кимберлитовые породы афировой и мелкопорфировой структуры, слагающие жиллообразные тела (табл. 93—97). Состав таких пород и их взаимоотношения с кимберлитовыми брекчиями детально разобраны в статье Г. В. Зольникова и др. [1979] и работе В. К. Маршинцева и К. Н. Мигалкина [1979].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ взаимоотношений различных типов, разновидностей и разностей пород кимберлитовой формации, их тесная пространственная связь и сопряженность, сходство и близость состава выделенных групп, закономерности пространственного размещения кимберлитовых и комагматичных им тел позволяют рассматривать все описанные образования в виде единого генетического ряда. Отдельные представители его отражают различные этапы эволюции исходной магматической системы и обладают свойственными только им текстурно-структурными и минеральными особенностями, позволяющими более или менее четко отделять их от пород близкого минерального состава, но генетически связанных с другими магматическими формациями. Выполненное изучение текстурно-структурных особенностей кимберлитовых пород, а также данные по минералогии и петрографии кимберлитовых пород и присутствующих в них включений ультраосновных пород подтверждают положение об отсутствии самостоятельных глубинных кимберлитовых расплавов, сформировавшихся при полном плавлении глубинного вещества.

По нашему мнению, кимберлитовые расплавы образуются при частичном плавлении ультраосновных пород верхней мантии под влиянием поднимающихся потоков восстановительных флюидов. В зависимости от степени плавления исходных ультраосновных пород и насыщения возникающих расплавов летучими компонентами возникает последовательный ряд комагматичных пород: альнеиты — кимберлиты — кимберлитовые брекчии — карбонатитовые породы. В указанной последовательности изменяется минеральный состав пород, содержание в них H_2O и CO_2 (см. рис. 5).

Породы интрузивной фации (альнеиты, кимберлиты и интрузивные карбонатиты) кристаллизуются из водно-карбонатно-силикатных расплавов, внедрившихся в клиновидные трещины осадочного чехла. Дифференциация расплавов по летучим компонентам приводит к появлению в апикальных частях серпентин-карбонатных (кимберлитовых) пород, а в корневых — оливин-монтichelлитовых (альнеитовых).

Цемент кимберлитовых брекчий кристаллизуется также из водно-карбонатно-силикатных расплавов, содержащих в среднем больше H_2O и CO_2 , чем расплавы, сформировавшие породы интрузивной фации.

Изучение основной массы кимберлитов позволяет высказать суждение о первично-магматическом генезисе слагающих ее минералов. Последовательность кристаллизации минералов основной массы свидетельствует о накоплении в остаточных расплавах летучих компонентов.

Автолитовые кимберлитовые брекчии — сложные образования. Особенности строения и состава автолитов указывают на их сходство с кимберлитовыми брекчиями с массивной текстурой цемента. Форма и размеры автолитов и особенности строения и минерального состава связующей массы позволяют рассматривать автолитовые кимберлитовые брекчии как метаматические породы, сформировавшиеся при процессах флюидизации, накладывающихся на консолидированную магматическую породу.

Кимберлитовые породы имеют постепенные переходы по минеральному и химическому составу в альнеиты, с одной стороны, и карбонатиты, с другой, что отражает закономерности процесса образования пород кимберлитовой формации в ходе эволюции магматических расплавов, имевших на начальных этапах щелочно-базальтоидный состав, а в ходе дифференциации приобретающих кимберлитовые черты.

ЛИТЕРАТУРА

- Арцыбашева Т. Ф., Благулькина В. А., Ровша В. С., Сарсадских Н. Н. К вопросу о классификации кимберлитов Якутии (на примере Аакит-Далдынского алмазоносного района).— Сов. геология, 1963, № 1, с. 70—81.
- Барашков Ю. П. Некоторые вопросы генезиса оливина кимберлитовых пород.— В кн.: Парагенезисы минералов кимберлитовых пород. Якутск, 1981, с. 36—55.
- Бобривич А. П., Бондаренко М. Н., Гневушев М. А. и др. Алмазные месторождения Якутии. М.: Госгеолтехиздат, 1959. 527 с.
- Бобривич А. П., Илупин И. П., Козлов И. Т. и др. Петрография и минералогия кимберлитовых пород Якутии. М.: Недра, 1964. 192 с.
- Брахfogель Ф. Ф., Ковальский В. В. О денудационном срезе на территории Анабарской антеклизы и сопредельных структур.— В кн.: Геология и полезные ископаемые Якутии. Якутск, 1970, с. 65—66.
- Геологический словарь. В 2-х томах. М.: Недра, 1978. Т. 2. 456 с.
- Зольников Г. В., Егоров О. С. Полосчатые текстуры в кимберлитовых породах из некоторых трубок Якутии.— Геология и геофизика, 1970, № 5, с. 64—71.
- Зольников Г. В., Маршинцев В. К. К проблеме карбонатизации кимберлитовых пород.— В кн.: Новые данные о магматизме Якутской АССР. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1974, с. 32—49.
- Зольников Г. В., Ковальский В. В., Зимин Л. А. и др. Особенности пород и условия формирования одной из кимберлитовых трубок Алакитского поля.— В кн.: Минералогия и геохимия кимберлитовых и трапповых пород. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1979, с. 5—39.
- Иванкин П. Ф., Арзуннов К. Н., Борис Е. И. Особенности строения алмазоносных кимберлитовых тел.— Сов. геология, 1980, № 10, с. 21—33.
- Илупин И. П., Каминский Ф. В., Францесон Е. В. Геохимия кимберлитов. М.: Недра, 1978. 352 с.
- Каминский Ф. В. Кимберлитоподобные породы — ингилиты.— В кн.: Материалы IV Всесоюз. петрограф. совещ. Баку: Изд-во АН АзССР, 1969, с. 258—260.
- Кимберлитовые породы Приазовья / Отв. ред. В. А. Кононова. М.: Наука, 1978. 320 с.
- Ковальский В. В. Кимберлитовые породы Якутии и основные принципы их петрогенетической классификации. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 184 с.
- Ковальский В. В., Никишов К. Н., Егоров О. С. Кимберлитовые и карбонатитовые образования восточного и юго-восточного склонов Анабарской антеклизы. М.: Наука, 1969. 288 с.
- Ковальский В. В., Никишов К. Н., Зольников Г. В. К вопросу о проблеме связи алмазоносности кимберлитов с их вещественным составом.— В кн.: Геология, петрография и минералогия магматических образований северо-восточной части Сибирской платформы. М.: Наука, 1970, с. 48—63.
- Корнилова В. П., Никишов К. Н. Взаимоотношение и природа разновидностей кимберлитовых пород в трубках Новинка и Заполярная.— В кн.: Геология, петрография и геохимия магматических образований северо-востока Сибирской платформы. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1976, с. 112—130.
- Корнилова В. П., Николаев Л. И. Петрография и химизм кимберлитовых и комагматичных пород Куойского поля.— В кн.: Кимберлитовый и бази-

товый магматизм района Оленевского поднятия. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1980.

- Лапин А. В. О составе и парагенезисах монтичеллита в массивах ультрабазитов, щелочных пород и карбонатитов.— В кн.: Новые данные по геологии, минералогии и геохимии щелочных пород, М.: Наука, 1973, с. 128—141.
- Маршинцев В. К. Карбонатитовые образования восточного склона Анабарского сводового поднятия. Якутск, 1974. 120 с.
- Маршинцев В. К., Мигалкин К. И., Николаев Н. С., Барашков Ю. П. Неизменный кимберлит трубки Удачная-восточная.— Докл. АН СССР, 1976, т. 231, № 4, с. 961—964.
- Маршинцев В. К., Мигалкин К. И. Природа внутритрубочных кимберлитовых жил.— Геология и геофизика, 1979, № 7, с. 63—69.
- Милашев В. А. Термин «кимберлит» и классификация кимберлитовых пород.— Геология и геофизика, 1963, № 4, с. 42—52.
- Милашев В. А. Кимберлитовые провинции. Л.: Недра, 1974. 238 с. (Тр. НИИГА; Т. 176).
- Милашев В. А., Крутойрский М. А., Рабкин М. И., Эрлих Э. Н. Кимберлитовые породы и пикритовые порфириты северо-восточной части Сибирской платформы. М.: Госгеолтехиздат, 1963. 216 с. (Тр. НИИГА; Т. 126).
- Милашев В. А., Томазовская Ю. И. К вопросу об уточнении термина «кимберлит» и классификация кимберлитовых пород кайнотипного облика.— В кн.: Кимберлитовый вулканизм и перспективы коренной алмазности северо-востока Сибирской платформы. Л.: НИИГА, 1971, с. 57—61.
- Никитин Б. М. Деформации вмещающих пород при формировании кимберлитовых трубок.— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1980, № 11, с. 41—49.
- Никишов К. И., Алтухова З. А. Текстурные особенности кимберлитовых брекчий в сложнопостроенных трубках (Далдынское поле).— Геология и геофизика, 1978, № 7, с. 32—43.
- Никишов К. И., Богатых И. Я., Богатых М. М. Интрузивное кимберлитовое тело в Алакитском поле.— В кн.: Магматические образования северо-востока Сибирской платформы (геология, петрография и геохимия). Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1975, с. 158—168.
- Никишов К. И., Зольников Г. В., Сафронов А. Ф. и др. Особенности состава гранатов, оливинов, хромшпинелидов и ильменитов кимберлитовых пород одной из трубок Якутии.— В кн.: Минералогия и геохимия кимберлитовых и трапповых пород. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1979, с. 52—61.
- Никишов К. И., Ковальский В. В., Брахфогель Ф. Ф. Особенности проявления кимберлитового магматизма на различных уровнях денудационного среза.— В кн.: Геология и полезные ископаемые Якутии. Якутск, 1970, с. 63—65.
- Никишов К. И., Никишова Л. В. О возможности реакционных взаимоотношений между оливином и монтичеллитом.— В кн.: Геология и петрология интрузивных траппов севера Сибирской платформы. М.: Наука, 1966, с. 170—177.
- Никишов К. И., Ковальский В. В., Маршинцев В. К. Щелочно-ультраосновные породы (альениты, кимберлитовые и карбонатитовые) северо-востока Сибирской платформы.— В кн.: Минералогия. М.: Наука, 1972, с. 45—51. (МГК. 22-я сесс. Докл. сов. геологов).
- Петрографический словарь / Под ред. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, Э. А. Струве. М.: Госгеолтехиздат, 1963. 447 с.
- Прокопчук Б. И., Францессон Е. В. Терминология и классификация кимберлитовых пород.— Сов. геология, 1969, № 9, с. 138—140.
- Рожков И. С., Францессон Е. В. Терминология и классификация кимберлитовых пород.— Сов. геология, 1969, № 11, с. 20—30.
- Сарсадских Н. Н. Региональные и локальные закономерности размещения эндогенных месторождений алмаза. Л.: Недра, 1973. 68 с.
- Томазовская Ю. И. Кайнотипные кимберлитовые и пикритовые породы северо-восточной части Сибирской платформы.— В кн.: Кимберлитовый вулканизм и перспективы коренной алмазности северо-востока Сибирской платформы. Л., 1971, с. 65—76.
- Филиппов И. Д., Махотко В. Ф. Ильменитизация перовскита в кимберлитах.— Бюл. НТИ «Минералогия и геохимия кимберлитовых пород». Якутск: ЯФ СО АН СССР, июнь 1979, с. 22—25.

- Харьков А. Д. Шаровые включения кимберлитов ранней генерации в эруптивных кимберлитовых брекчиях.— Изв. АН СССР, Сер. геол., 1967, № 1, с. 87—91.
- Шалаев И. К., Владимиров Б. М. Структурно-текстурная классификация кимберлитов и особенности строения трубки Мир.— В кн.: Геология и методы анализа руд благородных металлов. Иркутск, 1972, с. 22—31 (Науч. тр. ИРГИредмет; Вып. 24).
- Akella J., McCallister R. H., Meyer H. O. A. Diamondiferous kimberlite of the Wajrakharur area, southern India.— Second Intern. Kimberlite Conf., 1977, p. 1—3.
- Bowen N. L. Genetic features of alnoitic rocks at Isle Cadieux, Quebec.— Amer. Journ. Sci., 1922, vol. 34, p. 1—34.
- Buie B. F. Igneous rocks of the Highwood Mountains, Montana. Part III. Dikes and related intrusives.— Bull. Geol. Soc. America, 1941, vol. 51, N 1, p. 1753—1807.
- Clement C. R. The emplacement of some diatreme-facies kimberlites.— Phys. and Chem. Earth., 1973, vol. 9, p. 51—59.
- Cloos H. Bau und Tätigkeit von Tuffschloten Untersuchungen an den Schwabischen Vulkan.— Geol. Rundschau, 1941, Bd. 32, S. 709—800.
- Dawson J. B., Smith J. V., Hervig R. L. Late-stage diopside in kimberlite groundmass. Neues Jahrbuch f. Mineral. Monatsheft, 1977, N 12, p. 529—543.
- Ferguson J., Arculus R. J., Joyce J. Kimberlite and kimberlitic intrusives of southeastern Australia: a review.— BMR J. Austral. Geol. and Geophys., 1979, vol. 4, N 3, p. 227—241.
- Gittins J., Hewins R. H., Laurin A. F. Kimberlitic-carbonatitic dikes of the Saguenay River Valley, Quebec, Canada.— Phys. Chem. Earth., 1975, vol. 9, p. 137—148.
- Hearn B. C. Diatremes with kimberlitic affinities in north-central Montana.— Science, 1968, vol. 159, N 9, p. 622—625.
- Holmes A. A contribution to the petrology of the kimberlite and its inclusions.— Trans. Geol. Soc. S. Africa, 1936, vol. 39, p. 379—428.
- Janse A. J. A. Monticellite bearing porphyritic peridotite from Gross Bruckaros, South West Africa.— Trans. Geol. Soc. S. Africa, 1971, vol. 74, pt II, p. 46—55.
- Larsen E. S., Hurlbut C. S., Buie B. F., Burgess C. H. Igneous rocks of the Highwood Mountains, Montana. Pt. VI, Mineralogy.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1941, vol. 51, p. 1841—1856.
- Lewis C. On a diamantiferous peridotite and the genesis of the diamond.— Geol. Magazine, 1887, vol. 4, p. 22—24.
- Mitchell R. H. Kimberlites and related rocks — a critical reappraisal.— Journ. Geology, 1970, vol. 78, N 6, p. 686—704.
- Mitchell R. H. Mineralogy of the Elwin Bay Kimberlite, Somerset Island, N.W.T., Canada.— Amer. Miner., 1978, vol. 63, N 1/2, p. 47—57.
- Skinner E. M., Clement C. R. Mineralogical classification of Southern African kimberlites.— Kimberlites, Diatremes and Diamonds. Geol. Petr. and Geochem. Proc. 2nd Int. Kimberlite Conf., vol. 1, 1979, p. 129—139.
- Stutzer O. Die Lagerstätten der Edelsteine und Schmucksteine. Berlin, 1935. 200 S.
- Taljaard M. S. South African melilitite basalts and their relations.— Trans. Geol. Soc. S. Africa, 1936, vol. 39, p. 281—316.
- Tilley C. E., Yoder H. S., Jr. Pyroxenite facies conversion of volcanic and sub-volcanic, melilitite-bearing and other alkali ultramafic assemblages.— Carnegie Inst. Wash., Yb., 1968, vol. 67, p. 457—460.
- Wagner P. A. Die diamantführenden Gesteine Sudafrikas. Ihr Abbau und ihre Aufbereitung. Berlin, 1909. 207 p.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Автолит — по Т. Голланду [Петрографический..., 1963], обломок одной магматической породы, включенный в другую магматическую породу, затвердевшую в более позднее время (обе породы являются продуктами одной и той же магмы). В нашем понимании — реликты первоначальной кимберлитовой породы, преобразованной под воздействием постмагматических процессов.

Автолитовая текстура — текстура пород, состоящих из автолитов и связующей массы.

Аллотриоморфнозернистая структура — обусловленная тем, что слагающие породу минералы не имеют характерных кристаллических очертаний.

Афировая структура — структура пород, лишенных порфировых выделений.

Брекчиевая текстура — характеризующаяся наличием в породе угловатых или угловато-округлых обломков и цементирующей массы, отличающейся от обломков минеральным составом или генезисом.

Венцовая структура — структура с первично-магматическими каемками нарастания, обусловленными последовательным выделением и нарастанием вновь образующихся минералов на ранее выделившиеся.

Вторичная структура — возникающая в породе под влиянием позднейших процессов.

Гипидиоморфнозернистая структура — беспорядочно-зернистая структура, характеризующаяся различной степенью идиоморфизма минералов.

Гломерокристаллическая структура — характеризующаяся не равномерным распределением кристаллов какого-либо минерала в породе, а группировкой его скоплениями. Синоним: *гломерозернистая*.

Гломеропорфировая структура — разновидность порфировой структуры, при которой фенокристаллы образуют сростки или скопления.

Коррозионные формы фенокристаллов — неправильные извилистые, с бухтообразными углублениями, или зазубренные очертания фенокристаллов, возникающие в результате коррозии их основной массой.

Криптокристаллическая структура — настолько тонкозернистая структура, что отдельные минеральные индивиды неразличимы даже при самых сильных увеличениях микроскопа и кристаллический характер обнаруживается только благодаря суммарному действию минеральных агрегатов на поляризованный свет.

Кристаллически-зернистая структура — структура пород, состоящих только из кристаллических зерен, без микролитов, стекла и аморфного неиндивидуализированного вещества.

Крупнопорфировая структура — порфировая структура с фенокристаллами размером больше 5 мм.

Лиофировая структура — порфировая структура, характеризующаяся линейно-параллельным расположением фенокристаллов.

Массивная текстура — характеризующаяся однородным сложением. Противопоставляется брекчиевой и автолитовой.

- Мезостазис** — промежуточная масса, образованная последним выделением из магмы.
- Мелкокристаллическая структура** — характеризующаяся размером зерен 0,2—0,5 мм.
- Мелкопорфировая структура** — порфировая структура с размерами фенокристаллов 0,2—2 мм.
- Микроаллотриоморфнозернистая структура** — обусловленная сложением основной массы мелкими зернами минералов, не имеющими свойственных данному минералу кристаллографических очертаний.
- Микрогипидиоморфнозернистая структура** — мелкокристаллическая структура, характеризующаяся различной степенью идиоморфизма минералов.
- Микрокристаллическая структура** — характеризующаяся размерами зерен 0,2—0,01 мм.
- Микролитовая структура** — структура основной массы, состоящей из минералов характерной удлиненной формы.
- Микропанидиоморфнозернистая структура** — панидиоморфнозернистая структура с размером зерен 0,2—0,01 мм.
- Микропойкилитовая структура** — структура основной массы, характеризующаяся наличием более крупных зерен одного минерала, образующего мезостазис, и пойкилитовых вростков в них других минералов с различной оптической ориентировкой.
- Микропризматически-зернистая структура** — панидиоморфнозернистая структура основной массы, минералы которой имеют более или менее призматическую форму. Отличается от призматической лишь меньшими размерами зерен.
- Микротакситовая структура** — неоднородная структура основной массы, характеризующаяся наличием неправильно распределенных участков различного минерального состава.
- Микрошароватокситовая структура** — микротакситовая структура, при которой в породе присутствуют участки, имеющие форму шаров или сферондов.
- Монофировая структура** — порфировая структура, характеризующаяся наличием фенокристаллов одного минерала.
- Неоднородная структура** — структура, состоящая из участков различного минерального состава или различной структуры.
- Неравномернозернистая структура** — характеризующаяся тем, что зерна, составляющие породу, имеют различные размеры.
- Овоидофировая структура** — порфировая структура, характеризующаяся формой фенокристаллов в виде овоидов или шаров.
- Основная масса** — масса, располагающаяся между порфировыми выделениями.
- Панидиоморфнозернистая структура** — структура, в которой большинство минералов имеет свойственные им формы.
- Перекрещенная структура** — состоящая из пластинчатых индивидов, пересекающихся под различными углами.
- Полифировая структура** — порфировая структура, при которой порфировые выделения представлены несколькими минералами.
- Полосатая (полосчатая) текстура** — текстура пород, в которых наблюдается чередование полос, отличающихся друг от друга минеральным составом, структурой или другими признаками.

- Порфировая структура** — неравномернозернистая структура, характеризующаяся наличием вкрапленников и основной массы.
- Связующая масса** — располагающаяся между автолитами в автолитовых кимберлитовых брекчиях.
- Сериально-порфировая структура** — порфировая структура, при которой имеются почти все переходы по величине индивидов от фенокристаллов к зернам основной массы.
- Сноповидная структура** — характеризующаяся наличием в породе различно ориентированных пучков (снопов) длинных призматических индивидов минералов.
- Среднепорфировая структура** — порфировая структура с размерами фенокристаллов не более 5 мм.
- Фенокристалл** — более или менее крупные и хорошо образованные кристаллы в порфировых породах, заключенные в основную массу кристаллически-зернистого строения.
- Флюидально-микролитовая структура** — характеризующаяся потокообразным расположением микролитов.
- Шаровая текстура** — характеризующаяся наличием шаров или эллипсоидальных образований, часто концентрически-зонального строения.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ МИНЕРАЛОВ

Ап — апатит	Мо — монтичеллит	Пи — пироксен
Гг — гидрогранат	Мт — магнетит	Се — серпентин
Гр — гранат	Ол — оливин	Ти — титанклиногумит
Ка — карбонат	П.в. — порфиновые выделения	Фл — флогопит
Ме — меллит		Хр — хромит

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

АЛЬНЕИТЫ

Таблица 1. Монтichelлитовый альнеит. Шток Виктория, Старореченское поле, штуф. Текстура массивная, структура мелкопорфировая, гломеропорфировая.

Химический состав, %: SiO_2 — 32,04; TiO_2 — 2,67; Al_2O_3 — 5,94; Cr_2O_3 — 0,06; Fe_2O_3 — 4,45; FeO — 8,69; MnO — 0,29; NiO — 0,05; CoO — 0,02; MgO — 18,66; CaO — 18,78; Na_2O — 0,55; K_2O — 0,92; P_2O_5 — 0,82; SO_3 — 0,33; CO_2 — 0,72; H_2O^+ — 4,50; F — 0,03, сумма 99,52 [Ковальский и др., 1969]

Таблица 2. Монтichelлитовый альнеит. Шток Монтichelлитовый, Куойкское поле

a — штуф, текстура массивная, структура мелкопорфировая, с единичными порфировыми выделениями размером до 5 мм; *b* — шлиф, без анализатора, $\times 65$; порода состоит из оливина, образующего порфировые выделения, и гипидиоморфных зерен монтichelлита размером 0,01—0,03 мм, сростков непрозрачного рудного минерала и перовскита размером до 0,1 мм и серпентина, слагающих основную массу. Структура основной массы микрогипидиоморфнозернистая.

Химический состав, % (среднее из восьми анализов): SiO_2 — 29,39; TiO_2 — 3,77; Al_2O_3 — 4,40; Cr_2O_3 — 0,08; Fe_2O_3 — 7,32; FeO — 7,43; MnO — 0,24; NiO — 0,09; CoO — 0,01; MgO — 26,33; CaO — 14,07; BaO — нет; Na_2O — 0,29; K_2O — 0,50; P_2O_5 — 0,36; SO_3 — 0,35; CO_2 — 1,46; H_2O^+ — 3,91; F — 0,13; сумма — 100,13 [Ковальский и др., 1969]

Таблица 3. Монтichelлитовый альнеит. Шток Аномалия 89, Лучаканское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Микрогипидиоморфнозернистая структура основной массы, состоящей из кристаллов монтichelлита размером 0,03—0,15 мм, соразмерных зерен перовскита и непрозрачного рудного минерала и микрозернистого серпентина.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 30,58; TiO_2 — 3,60; Al_2O_3 — 4,66; Cr_2O_3 — 0,16; Fe_2O_3 — 5,99; FeO — 7,37; MnO — 0,26; MgO — 21,11; CaO — 18,97; Na_2O — 0,20; K_2O — 1,01; P_2O_5 — 0,46; S — 0,03; CO_2 — 0,88; п. п. п. — 4,80; сумма — 100,08 [Илупин и др., 1978].

Таблица 4. Монтichelлитовый альнеит. Шток Виктория, Старореченское поле. Каемки обрастания монтichelлита вокруг гломеропорфировых сростков неизмененного (*a*) и частично серпентинизированного (*b*) оливина. Структура породы гломеропорфировая, структура основной массы венцовая

a — шлиф, без анализатора, $\times 180$; *b* — шлиф, без анализатора, $\times 150$

Таблица 5. Монтichelлит-мелилитовый альнеит. Шток Привет, Ары-Мастахское поле, шлиф, без анализатора, $\times 325$. Порода состоит из оливина в порфировых выделениях и основной массы из зерен монтichelлита размером менее 0,03 мм, перовскита и непрозрачного рудного минерала размером до 0,05 мм, серпентина, таблиц мелилита размером до 0,1 мм и лейст флогопита размером до

0,8 мм. Мелилит присутствует в виде скоплений. Структура основной массы микрогипидноморфнозернистая, гломерозернистая.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 29,02; TiO_2 — 2,30; Cr_2O_3 — 0,10; Al_2O_3 — 4,39; Fe_2O_3 — 6,57; FeO — 5,51; MnO — 0,16; MgO — 27,78; CaO — 10,75; Na_2O — 0,07; K_2O — 0,70; NiO — 0,14; CoO — 0,03; SO_3 — 0,22; P_2O_5 — 0,34; F — 0,12; CO_2 — 6,52; H_2O^+ — 5,76; сумма — 100,48 [Никишов и др., 1979]

Таблица 6. Монтичеллит-мелилитовый альенит. Шток Привет, Ары-Мастахское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Порода характеризуется наличием каеком обрастания вокруг порфириновых выделений оливина. Непосредственно к оливину примыкает кайма, состоящая только из монтичеллита, равная по ширине зерну монтичеллита (0,01—0,02 мм), вокруг которой располагается кайма, состоящая из монтичеллита, рудных минералов и перовскита. В интерстициях между обособлениями располагается мелилит. Структура альенита порфировая, структура основной массы микрошароватакситовая.

Таблица 7. Оливиновый мелилитит. Дайка Аномалия 59/65, Западно-Укукитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 55$. Порфириновые выделения представлены идиоморфными кристаллами почти нацело серпентинизированного оливина. Основная масса состоит из призматических кристаллов мелилита размером до 0,2 мм, изометричных зерен перовскита и рудного минерала размером до 0,08 мм, в интерстициях между которыми располагаются лейсты флогопита размером 0,05—0,2 мм и микрочешуйчатый серпентин. Структура основной массы микропризматическая, структура альенита мелкопорфировая.

Химический состав, %: SiO_2 — 36,74; TiO_2 — 4,05; Al_2O_3 — 5,86; Fe_2O_3 — 7,34; FeO — 6,18; MnO — 0,22; MgO — 20,79; CaO — 5,67; Na_2O — 0,62; K_2O — 3,15; H_2O^+ — 5,98; P_2O_5 — 1,16; CO_2 — 1,67; F — 0,03; S — 0,27; сумма — 99,73 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 8. Оливиновый мелилитит. Дайка Аномалия 54/65, Западно-Укукитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 115$. Порода состоит из фенокристаллов оливина и сериально-порфириновых выделений мелилита, располагающихся в основной массе, состоящей из мелилита, флогопита, перовскита, непрозрачных рудных минералов, серпентина. Мелилит по величине индивидов имеет почти все переходы от фенокристаллов (2 мм) к основной массе (0,2—0,1 мм). Структура альенита сериально-порфировая, полифировая, структура основной массы микропризматическая.

Химический состав, %: SiO_2 — 37,92; TiO_2 — 5,02; Al_2O_3 — 6,36; Cr_2O_3 — 0,10; Fe_2O_3 — 7,77; FeO — 6,99; MnO — 0,28; MgO — 20,00; CaO — 4,68; Na_2O — 1,03; K_2O — 2,38; P_2O_5 — 1,09; S — 0,39; CO_2 — 0,61; п. п. п. — 5,24; сумма — 99,86 [Илупин и др., 1978]

Таблица 9. Оливиновый мелилитит. Дайка 54/65, Западно-Укукитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 325$. Часть фенокристалла мелилита с включенными в него выделениями клинопироксена и рудного минерала (черное)

КИМБЕРЛИТЫ

Таблица 10. Порода имеет массивную текстуру, мелкопорфировую структуру а — дайка Горняцкая, Чомурдахское поле, штуф.

Химический состав, % (среднее из трех анализов): SiO_2 — 27,00; TiO_2 — 3,83; Al_2O_3 — 5,32; Cr_2O_3 — 0,05; Fe_2O_3 — 7,96; FeO — 6,11; MnO — 0,19; NiO — 0,09; MgO — 20,36; CaO — 10,67; Na_2O — 0,38; K_2O — 2,36; P_2O_5 — 0,78; SO_3 — 0,42; CO_2 — 8,28; H_2O^+ — 5,57; S — 0,18; сумма — 99,55 [Ковальский и др., 1969].

б — дайка Водораздельная, Куойкское поле, штуф.

Химический состав, %: SiO_2 — 20,13; TiO_2 — 3,53; Al_2O_3 — 2,42; Cr_2O_3 — 0,06; Fe_2O_3 — 6,89; FeO — 4,01; MnO — 0,49; NiO — 0,03; CoO — 0,01; MgO — 14,92; CaO — 23,46; Na_2O — 0,10; K_2O — 1,12; P_2O_5 — 1,59; S — 0,08; CO_2 — 17,85; H_2O^+ — 3,09; сумма — 99,77 [Корнилова, Николаев, 1980]

Таблица 11. Шток Восход, Старореченское поле. Структура кимберлита гломеропорфировая, образованная оливином

а — шлиф, без анализатора, $\times 30$; б — шлиф, без анализатора, $\times 75$, фрагмент рис. а

Таблица 12. Шток Восход, Старореченское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Основная масса состоит из идиоморфных и изометричных зерен частично или полностью серпентинизированного оливина размером 0,05—0,2 мм, зерен перовскита и непрозрачного рудного минерала размером 0,05—0,1 мм, в интерстициях между которыми располагается карбонат с редкими лейстами флогопита и апатита. Структура основной массы микропанидоморфнозернистая.

Химический состав, %: SiO_2 — 26,34; TiO_2 — 2,91; Al_2O_3 — 3,47; Cr_2O_3 — 0,06; Fe_2O_3 — 9,76; FeO — 1,98; MnO — 0,13; NiO — 0,039; CoO — 0,015; MgO — 23,12; CaO — 13,45; Na_2O — 0,06; K_2O — 0,23; P_2O_5 — 0,36; SO_3 — 0,05; CO_2 — 9,46; H_2O^+ — 8,68; F — 0,10; сумма — 100,22 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 13. Шток Аномалия 72/65, Западно-Укукитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 135$. Состоит из сериально-порфировых выделений частично серпентинизированных зерен оливина, размером 0,1—2 мм, перовскита и непрозрачных рудных минералов, включенных в лейсты флогопита, размером 1—2 мм. Структура породы сериально-порфировая, структура основной массы микропиклитовая.

Химический состав, %: SiO_2 — 29,95; TiO_2 — 5,03; Al_2O_3 — 3,37; Cr_2O_3 — 0,03; Fe_2O_3 — 9,09; FeO — 6,51; MnO — 0,28; NiO — 0,13; CoO — 0,01; MgO — 25,44; CaO — 8,36; Na_2O — 0,39; K_2O — 2,24; P_2O_5 — 0,69; CO_2 — 1,38; H_2O^+ — 6,75; F — 0,22; S — 0,22; сумма — 100,09 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 14. Шток Арктика, Ары-Мастахское поле, шлиф, без анализатора, $\times 325$. Основная масса образована скоплениями призматических кристаллов клинопироксена (сотые доли миллиметра — 0,3 мм), таблицами флогопита (0,1—0,3 мм), зернами рудных минералов, карбонатом, серпентином. Структура основной массы микропанидоморфнозернистая. Порфировые выделения представлены псевдоморфозами по оливину.

Химический состав, %: SiO_2 — 33,38; TiO_2 — 4,44; Al_2O_3 — 3,08; Fe_2O_3 — 9,06; FeO — 5,43; MnO — 0,18; MgO — 25,29; CaO — 6,24; Na_2O — 0,13; K_2O —

1,60; $\text{H}_2\text{O}^+ - 8,54$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 0,75$; $\text{CO}_2 - 1,65$; $\text{F} - 0,022$; $\text{S} - 0,02$; сумма — 99,80 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 15. Шток Аномалия 23, Западно-Укукитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 325$. Взаимоотношение минералов в кимберлите с гипидноморфно-зернистой структурой основной массы, состоящей из пироксена, флогопита, рудных минералов, карбоната и серпентина. Размеры чешуек флогопита до 1 мм, пироксена — до 0,3 мм.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): $\text{SiO}_2 - 31,23$; $\text{TiO}_2 - 5,62$; $\text{Al}_2\text{O}_3 - 4,68$; $\text{Cr}_2\text{O}_3 - 0,104$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 7,90$; $\text{FeO} - 5,65$; $\text{MnO} - 0,21$; $\text{MgO} - 23,54$; $\text{CaO} - 8,05$; $\text{Na}_2\text{O} - 0,12$; $\text{K}_2\text{O} - 3,10$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 0,68$; $\text{S} - 0,09$; $\text{CO}_2 - 2,29$; п. п. п. — 7,00; сумма — 100,264 [Илупин и др., 1978]

Таблица 16. Дайка Сонка, Чомурдахское поле, шлиф, без анализатора, $\times 135$. Порфиновые выделения представлены полностью серпентинизированным оливином размером 0,2—1 мм, основная масса состоит из чешуек флогопита размером $\sim 0,15$ мм, измененного перовскита, непрозрачных рудных минералов, карбоната, серпентина. Структура породы мелкопорфировая, оводофирующая, структура основной массы микроаллотриоморфнозернистая.

Химический состав, % (среднее из трех анализов): $\text{SiO}_2 - 29,09$; $\text{TiO}_2 - 3,51$; $\text{Al}_2\text{O}_3 - 5,58$; $\text{Cr}_2\text{O}_3 - 0,10$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 7,46$; $\text{FeO} - 5,11$; $\text{MnO} - 0,10$; $\text{NiO} - 0,11$; $\text{CoO} - 0,00$; $\text{MgO} - 20,36$; $\text{CaO} - 10,67$; $\text{Na}_2\text{O} - 0,38$; $\text{K}_2\text{O} - 2,36$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 0,78$; $\text{SO}_3 - 0,42$; $\text{CO}_2 - 8,28$; $\text{H}_2\text{O}^+ - 5,57$; $\text{S} - 0,18$; сумма — 100,06 [Ковальский и др., 1969]

Таблица 17. Шток Каппа, Лучаканское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Основная масса состоит из ксеноморфных корродированных зерен карбоната размером 0,2—1 мм, криптокристаллического серпентина, споповидных выделений флогопита, зерен рудных минералов. Серпентин располагается как в виде каплевидных выделений в карбонате, так и в интерстициях между кристаллами кальцита. В центре снимка — фенокристалл оливина, частично замещенный серпентином и карбонатом. Структура основной массы неравномернозернистая, участками споповидная.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): $\text{SiO}_2 - 31,18$; $\text{TiO}_2 - 6,77$; $\text{Al}_2\text{O}_3 - 2,98$; $\text{Cr}_2\text{O}_3 - 0,03$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 9,96$; $\text{FeO} - 5,43$; $\text{MnO} - 0,21$; $\text{NiO} - 0,10$; $\text{CoO} - 0,01$; $\text{MgO} - 23,03$; $\text{CaO} - 7,89$; $\text{Na}_2\text{O} - 0,21$; $\text{K}_2\text{O} - 1,01$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 0,42$; $\text{CO}_2 - 3,53$; $\text{H}_2\text{O}^+ - 7,32$; $\text{F} - 0,31$; $\text{S} - 0,01$; сумма — 100,40 [Ковальский и др., 1969]

Таблица 18. Дайка Великан-II, Куойкское поле, шлиф, без анализатора, $\times 55$. Основная масса состоит из ксеноморфных зерен кальцита размером до 2,5 мм, пойкилитово включающих перовскит, рудные минералы и «футляры» размером 0,05—0,15 мм, соответствующие по форме оливины. В интерстициях между карбонатом располагается серпентин с редкими выделениями апатита и флогопита. Структура основной массы аллотриоморфнозернистая, микропойкилитовая.

Химический состав, % (среднее из 11 анализов): $\text{SiO}_2 - 22,28$; $\text{TiO}_2 - 3,39$; $\text{Al}_2\text{O}_3 - 4,08$; $\text{Cr}_2\text{O}_3 - 0,07$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 7,38$; $\text{FeO} - 4,13$; $\text{MnO} - 0,20$; $\text{NiO} - 0,06$; CoO — следы; $\text{MgO} - 22,45$; $\text{CaO} - 16,12$; $\text{Na}_2\text{O} - 0,26$; $\text{K}_2\text{O} - 0,70$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 0,84$; $\text{SO}_3 - 0,16$; $\text{CO}_2 - 10,97$; $\text{H}_2\text{O}^+ - 6,43$; $\text{F} - 0,12$; $\text{S} - 0,12$; сумма — 99,76 [Ковальский и др., 1969]

Таблица 19. Дайка Великан-II, Куойкское поле, шлиф, без анализатора, $\times 325$. Взаимоотношение карбоната, серпентина, апатита — в основной массе с аллотриоморфнозернистой структурой

Таблица 20. Шток Эгнентей, Западно-Укукитское поле

a — полированный образец, структура мелкопорфировая, с редкими гломеропорфировыми выделениями серпентинизированного оливина размером до 8 мм; *b* — шлиф, без анализатора, $\times 60$. Основная масса состоит из мелкочешуйчатого серпентина, аллотриоморфных зерен карбоната, непрозрачных рудных минералов, перовскита и призматических выделений флогопита, размером 0,1—0,2 мм, образующего перекрещенную структуру.

Химический состав, %: SiO_2 — 23,58; TiO_2 — 4,74; Al_2O_3 — 6,00; Cr_2O_3 — 0,29; Fe_2O_3 — 8,57; FeO — 3,86; MnO — 0,30; MgO — 19,70; CaO — 15,64; Na_2O — 0,03; K_2O — 1,46; P_2O_5 — 0,82; H_2O^+ — 15,09; сумма — 100,08 [Ковальский и др., 1969]

Таблица 21. Шток Аномалия 68, Западно-Укукитское поле. Структура кимберлита мелкопорфировая, с неоднородным микротакситовым строением основной массы. Порфировые выделения представлены псевдоморфозами серпентина и магнетита по оливину. Основная масса состоит из флогопита, серпентина, рудных минералов и характеризуется наличием мелких участков серпентин-кальцитового (*a*) или серпентин-кальцит-апатитового (*b*) состава.

a, b — шлифы, без анализатора, $\times 70$:

Химический состав, % (среднее из четырех анализов): SiO_2 — 28,68; TiO_2 — 4,02; Al_2O_3 — 3,28; Cr_2O_3 — 0,085; Fe_2O_3 — 12,31; FeO — 4,21; MnO — 0,18; MgO — 27,84; CaO — 4,47; Na_2O — 0,11; K_2O — 1,26; P_2O_5 — 0,76; S — 0,05; CO_2 — 2,97; п. п. п. — 9,32; сумма — 99,545 [Илупин и др., 1978]

Таблица 22. Структура основной массы неоднородная, микротакситовая, близкая к автолитовой. Вокруг порфировых выделений располагаются флогопит, рудные минералы, серпентин, на удалении — кальцит

a — дайка Аномалия 22, Западно-Укукитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 70$.

Химический состав, %: SiO_2 — 29,49; TiO_2 — 5,29; Al_2O_3 — 2,91; Cr_2O_3 — 0,06; Fe_2O_3 — 10,62; FeO — 5,92; MnO — 0,07; NiO — 0,09; CoO — 0,01; MgO — 21,31; CaO — 8,06; Na_2O — 0,11; K_2O — 1,95; P_2O_5 — 0,20; SO_3 — 0,08; CO_2 — 4,43; H_2O^+ — 7,05; F — 0,26; п. п. п. — 1,66; сумма — 99,57 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР).

b — дайка Улахан-Лучакан, Лучаканское поле, шлиф, без анализатора, $\times 70$.

Химический состав, %: SiO_2 — 29,61; TiO_2 — 3,00; Al_2O_3 — 2,21; Cr_2O_3 — 0,01; Fe_2O_3 — 6,26; FeO — 6,42; MnO — 0,20; NiO — 0,07; MgO — 21,51; CaO — 11,64; Na_2O — 0,11; K_2O — 0,71; P_2O_5 — 0,67; SO_3 — 0,30; CO_2 — 8,98; H_2O^+ — 8,39; F — 0,26; сумма — 100,36 [Милашев и др., 1963]

Таблица 23. Шток Липа, Алакитское поле

a — полированный образец; *b* — шлиф, без анализатора, $\times 75$. Порода состоит из идиоморфных фенокристаллов оливина размером 0,1—1 мм и кристаллов рудных минералов размером 0,1—0,2 мм, погруженных в карбонатную основную массу. Карбонат наблюдается в виде неправильных зерен размером 0,1—0,5 мм и сравнительно крупных (до 1 мм) пластинчатых индивидов. Структура основной массы неравномернозернистая, участками микропойкилитовая. В породе присутствуют короткостолбчатые выделения апатита.

Химический состав, %: SiO_2 — 23,61; TiO_2 — 2,44; Al_2O_3 — 1,48; Fe_2O_3 — 6,87; Cr_2O_3 — 0,252; FeO — 5,24; MnO — 0,28; MgO — 29,18; CaO — 11,89; Na_2O — 0,18; K_2O — 0,14; P_2O_5 — 0,70; S — 0,02; CO_2 — 13,28; H_2O^+ — 4,72; CoO — 0,018; NiO — 0,211; F — 0,13; сумма — 100,64 [Никишов и др., 1975]

Таблица 24. Дайка Водораздельная, Куойкское поле, шлиф, без анализатора, $\times 325$. Порода состоит из псевдоморфоз карбоната и серпентина по порфировым выделениям оливина, ксеноморфных и пластинчатых выделений кальцита, рудных минералов, короткостолбчатых выделений апатита. Структура основной массы неравномернозернистая, участками микропоякилитовая

Таблица 25. Шток Аномалия 64/65, Западно-Укукитское поле, шлиф, с анализатором, $\times 55$. Порода состоит из крупных (до 4 мм) пластинчатых выделений карбоната, пойкилитово включающих «капельвидные» выделения серпентина, рудные минералы, апатит, таблицы флогопита и порфировые выделения нацело серпентинизированного оливина. В интерстициях между микролитами располагается серпентин. Структура основной массы пойкилитовая.

Химический состав, %: SiO_2 — 23,33; TiO_2 — 3,15; Al_2O_3 — 3,27; Cr_2O_3 — 0,05; Fe_2O_3 — 7,94; FeO — 3,99; MnO — 0,30; NiO — 0,11; CoO — 0,03; MgO — 22,25; CaO — 15,96; Na_2O — 0,58; K_2O — 1,39; P_2O_5 — 1,19; CO_2 — 9,71; H_2O^+ — 6,40; F — 0,24; S — 0,12; сумма — 100,01 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

ИНТРУЗИВНЫЕ КАРБОНАТИТЫ

Таблица 26. Дайка Куранах, Лучаканское поле

a — полированный образец; *b* — шлиф, без анализатора, $\times 70$. Структура породы порфировая. Структура основной массы микролитовая. На снимке видны порфировые выделения флогопита. Основная масса состоит из микролитов кальцита, зерен рудных минералов, заключенных в тонкозернистый агрегат карбоната.

Химический состав, %: SiO_2 — 6,55; TiO_2 — 2,89; Al_2O_3 — 2,76; Cr_2O_3 — 0,03; Fe_2O_3 — 2,00; FeO — 2,01; MnO — 0,15; NiO — 0,04; CoO — 0,01; MgO — 7,40; CaO — 37,15; Na_2O — 0,24; K_2O — 1,12; P_2O_5 — 0,62; SO_3 — 0,14; CO_2 — 33,68; H_2O^+ — 3,12; F — 0,20; сумма — 100,11 [Маршинцев, 1974]

Таблица 27. Дайка Кутугуна-1, Восточно-Укукитское поле

a — штуф, текстура массивная; *b* — шлиф, без анализатора, $\times 30$. Порфировые выделения сложены карбонатом. Основная масса состоит из ксеноморфных зерен карбоната, чешуек флогопита, рудных минералов.

Химический состав, %: SiO_2 — 10,54; TiO_2 — 1,55; Al_2O_3 — 3,12; Fe_2O_3 — 5,04; FeO — 2,66; MnO — 0,09; MgO — 6,23; CaO — 39,10; Na_2O — 0,49; K_2O — 1,19; P_2O_5 — 1,04; CO_2 — 29,40; сумма — 100,45 [Маршинцев, 1974]

Таблица 28. Дайка Кутугуна-1, Восточно-Укукитское поле

a — шлиф, без анализатора, $\times 70$, гломеропорфировый сросток; *b* — шлиф, без анализатора, $\times 70$, карбонатные каймы вокруг порфировых выделений

Таблица 29. Дайка Снежная, Куойкское поле, штуф. Текстура породы массивная, структура мелко- до среднепорфировой, линофировая

Химический состав, %: SiO_2 — 20,42; TiO_2 — 0,52; Al_2O_3 — 1,01; Cr_2O_3 — 0,19; Fe_2O_3 — 1,89; FeO — 6,36; MnO — 0,35; NiO — 0,16; CoO — 0,01; MgO — 20,70; CaO — 24,63; Na_2O — 0,06; K_2O — 0,48; P_2O_5 — 1,02; S — 0,07; CO_2 — 19,23; H_2O^+ — 2,50; сумма — 99,60 [Корнилова, Николаев, 1980]

Таблица 30. Дайка Снежная, Куойкское поле, шлиф, без анализатора, $\times 55$. Порода состоит из карбонатизированного оливина и флогопита, образующих порфиновые выделения и погруженных в основную массу из микролитов кальцита, непрозрачных рудных минералов и апатита. Мезостазис сложен криптокристаллическим карбонатом. Наблюдается субпараллельная ориентировка компонентов. Структура породы линофировая, полифировая, структура основной массы флюидалло-микролитовая

КИМБЕРЛИТОВЫЕ БРЕКЧИИ

Таблица 31. Штуф. Текстура породы шаровая. Строение «шаров» концентрически-зональное за счет неравномерного распределения порфиновых выделений внутри шаров

Таблица 32. а — шлиф, николи полускрещены, $\times 180$; шаровые образования; основная масса состоит из флогопита, серпентина, рудных минералов, карбоната.

Химический состав, %: SiO_2 — 24,60; TiO_2 — 6,06; Al_2O_3 — 4,95; Cr_2O_3 — 0,17; Fe_2O_3 — 10,90; FeO — 1,57; MnO — 0,58; NiO — 0,16; CoO — 0,01; MgO — 24,97; CaO — 9,31; Na_2O — 0,21; K_2O — 1,55; P_2O_5 — 0,93; CO_2 — 5,01; H_2O^+ — 8,79; S — 0,02; сумма — 99,79 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР).

б — шлиф, николи скрещены, $\times 70$; кимберлит, вмещающий шаровые образования; состав основной массы: флогопит, серпентин, рудные минералы, карбонат.

Химический состав, %: SiO_2 — 27,82; TiO_2 — 4,49; Al_2O_3 — 2,75; Cr_2O_3 — 0,09; Fe_2O_3 — 10,19; FeO — 2,48; MnO — 0,38; NiO — 0,12; CoO — 0,012; MgO — 25,91; CaO — 8,87; Na_2O — 0,30; K_2O — 1,98; P_2O_5 — 0,69; CO_2 — 5,54; H_2O^+ — 8,17; S — 0,006; сумма — 99,66 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Кимберлитовые брекчи с массивной текстурой цемента (табл. 33—63)

Таблица 33. Трубка Новинка, Мунское поле, штуф; контакт кимберлитовой брекчи с вмещающим известняком

Таблица 34. а — трубка Поисковая, Мунское поле, штуф; порфиновые выделения не более 5 мм, выполнены серпентином; структура среднепорфировая; б — трубка Оливиновая, Куойкское поле, штуф; в порфиновых выделениях зерна оливина размером до 12 мм; структура крупнопорфировая

Таблица 35. Трубка № 3, Алакитское поле

а — штуф, в центре снимка обломок серпентинита, в нижнем углу — обломок известняка; структура порфировая; б — шлиф, без анализатора, $\times 63$; порфиновые выделения представлены псевдоморфозами серпентина по оливину. Вкрапленники I генерации имеют неправильную форму, вкрапленники II генерации — субидiomорфную.

Химический состав, %: SiO_2 — 32,15; TiO_2 — 1,37; Al_2O_3 — 1,50; Cr_2O_3 — 0,29; Fe_2O_3 — 5,37; FeO — 2,45; MnO — 0,21; MgO — 37,56; CaO — 4,56; Na_2O — 0,08; K_2O — 0,34; H_2O^+ — 12,54; P_2O_5 — 0,51; CO_2 — 0,84; S — 0,06; сумма — 99,83 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 36. Трубка Дама, Лучаканское поле, шлиф, без анализатора, $\times 55$. Обломок кимберлита интрузивной фации. Структура обломка мелкопорфировая. Основная масса состоит из криптокристаллического кальцита, таблиц флогопита размером 0,05—0,25 мм, зерен перовскита размером 0,05—0,1 мм и тонкой сыпи непрозрачного рудного минерала.

Кимберлит, вмещающий обломок, имеет среднепорфировую структуру. В порфировых выделениях оливин; основная масса — флогопит-карбонатного состава с рудными минералами. Флогопит присутствует в виде чешуек размером в среднем 0,01—0,05 мм, карбонат — в виде ксеноморфных зерен размером 0,01—0,1 мм.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 30,03; TiO_2 — 1,51; Al_2O_3 — 3,00; Cr_2O_3 — 0,18; Fe_2O_3 — 4,92; FeO — 4,30; MnO — 0,14; MgO — 25,84; CaO — 11,37; Na_2O — 0,04; K_2O — 1,50; P_2O_5 — 0,75; S — 0,03; CO_2 — 8,28; п. п. п. — 8,31; сумма — 100,20 [Илупин и др., 1978]

Таблица 37. Трубка Удачная-восточная, Далдынское поле (по В. К. Маршинцеву и др. [1976] — неизменный кимберлит). Шлиф, без анализатора, $\times 55$. В порфировых выделениях размером 0,8—2 мм зерна неизменного оливина угловатой формы и идиоморфные зерна оливина, соразмерного (0,05—0,2 мм) компонентам основной массы. В основной массе криптокристаллический карбонат, рудный минерал. Структура кимберлита порфировая, структура основной массы микрокристаллическая.

Химический состав, %: SiO_2 — 27,08; TiO_2 — 1,39; Al_2O_3 — 1,84; Fe_2O_3 — 4,20; FeO — 4,37; MnO — 0,17; MgO — 31,11; CaO — 14,23; Na_2O — 0,52; K_2O — 1,23; H_2O^+ — 1,95; CO_2 — 10,94; P_2O_5 — 0,44; S — 0,20; сумма — 99,67 [Маршинцев и др., 1976]

Таблица 38. Трубка Оливиновая, Куойкское поле, шлиф, без анализатора, $\times 55$. Структура кимберлита порфировая, структура основной массы микролитовая. Форма вкраплеников округлая. Оливин частично замещен серпентином. Основная масса состоит из микролитов карбоната, рудного минерала, серпентина. Присутствуют идиоморфные кристаллы оливина, соразмерные (0,05—0,15 мм) компонентам основной массы.

Химический состав, %: SiO_2 — 28,23; TiO_2 — 0,97; Al_2O_3 — 1,80; Cr_2O_3 — 0,20; Fe_2O_3 — 2,95; FeO — 4,90; MnO — 0,20; NiO — 0,12; CoO — 0,007; MgO — 30,87; CaO — 13,15; Na_2O — 0,04; K_2O — 0,57; P_2O_5 — 0,70; S — 0,25; CO_2 — 9,57; H_2O^+ — 5,45; сумма — 99,98 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 39. Характер замещения порфировых выделений оливина I генерации *a* — шлиф, без анализатора, $\times 63$; зерно оливина, замещенное по периферии и по трещинам серпентином и карбонатом; *b* — шлиф, с анализатором, $\times 30$; серпентиновые прожилки в сдвойникованном оливине; *в* — шлиф, без анализатора, $\times 70$; взаимоотношение оливина, карбоната и серпентина в псевдоморфозах по оливину; *г* — шлиф, без анализатора, $\times 70$; полная псевдоморфоза талька по оливину

Таблица 40. Порфировые выделения граната

a — шлиф, без анализатора, $\times 70$; гранат в многослойной келифитовой оболочке, непосредственно к гранату примыкает оболочка, состоящая из шпинели; центральная часть оболочки сложена флогопитом, краевая — непрозрачным рудным минералом; *b* — шлиф, без анализатора, $\times 70$; разноструктурная кели-

фитовая кайма вокруг граната, состоящая из флогопита и агрегата неопределенных минералов, образующих радиально-лучистое строение

Таблица 41. Порфиновые выделения ильменита

а — шлиф, без анализатора, $\times 30$; ильменит в перовскитовой «рубашке»; *б* — шлиф, без анализатора, $\times 150$; взаимоотношение ильменита (темное) и перовскита (более светлые зерна), фрагмент рис. *а*

Таблица 42. Кимберлитовая брекчия с массивной текстурой цемента

а — трубка Курунг, Западно-Укукитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 30$; гломеропорфиновые скопления вкрапленников серпентинизированного оливина; *б* — трубка Второгодница, Куойкское поле, шлиф, с анализатором, $\times 70$; оливин-ортопироксеновый сросток; *в* — трубка Новинка, Мунское поле, шлиф, без анализатора, $\times 70$; сросток полностью серпентинизированного оливина и клинопироксена; клинопироксен на контакте с кимберлитом окружен реакционной оболочкой; *г* — трубка Слюдянка, Куойкское поле, шлиф, без анализатора, $\times 30$; зерно титанклиногумита в оболочке, состоящей из оливина, серпентина и рудного минерала

Таблица 43. Трубка Аномалия 66/65, Западно-Укукитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Порфиновые выделения представлены овоидофоровыми псевдоморфозами серпентина по оливину и сериально-порфировыми выделениями флогопита, погруженными в флогопит-карбонат-серпентиновую основную массу. Структура кимберлита полифоровая, структура основной массы микроаллотриоморфнозернистая.

Химический состав, %: SiO_2 — 25,40; TiO_2 — 2,65; Al_2O_3 — 3,91; Cr_2O_3 — 0,13; Fe_2O_3 — 9,17; FeO — 2,62; MnO — 0,16; MgO — 23,00; CaO — 12,82; K_2O — 1,32; P_2O_5 — 0,61; CO_2 — 10,00; п. п. п. — 7,85; сумма 99,64 [Илупин и др., 1978]

Таблица 44. Трубка Полярная, Ары-Мастахское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Структура кимберлита полифоровая. Во вкрапленниках флогопит и псевдоморфозы талькоподобного минерала по оливину. Структура основной массы неравномернотриоморфнозернистая. Основная масса состоит из микрозернистого карбоната с включениями более крупных (0,03—0,1 мм) зерен перовскита, рудного минерала, апатита

Таблица 45. Породы трубок содержат монтichelлит в основной массе. Структура пород крупнопорфировая.

а — трубка Комсомольская, Мунское поле, штуф; *б* — трубка Новинка, Мунское поле, штуф

Таблица 46. Трубка Комсомольская, Мунское поле, шлиф, без анализатора, $\times 325$; структура кимберлита порфировая, структура основной массы микрогипидиоморфнозернистая. Основная масса состоит из изометричных и гипидиоморфных зерен монтichelлита (23%) размером 0,02—0,03 мм, непрозрачных зерен рудного минерала (5%) и перовскита (9%) размером 0,02—0,05 мм, редких таблиц флогопита, размером 0,1—0,2 мм и серпентинового мезостазиса (10%).

Химический состав, %: SiO_2 — 30,45; TiO_2 — 1,55; Al_2O_3 — 2,74; Cr_2O_3 — 0,20; Fe_2O_3 — 8,50; FeO — 1,05; MnO — 0,19; CoO — 0,017; MgO — 33,43; CaO — 8,70; K_2O — 0,86; Na_2O — 0,30; NiO — 0,18; P_2O_5 — 0,30; CO_2 — 1,11; H_2O^+ — 10,64; сумма — 100,21 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 47. Трубка Новинка, Мунское поле, шлиф, с анализатором, $\times 325$. Основная масса состоит из псевдоморфоз карбоната по монтчеллиту (светлые зерна), игольчатых выделений флогопита, рудных минералов и серпентинового мезостазиса. Структура основной массы микрогипидноморфнозернистая.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 30,31; TiO_2 — 1,42; Al_2O_3 — 2,29; Cr_2O_3 — 0,23; Fe_2O_3 — 3,46; FeO — 0,94; MnO — 0,22; NiO — 0,17; CoO — 0,01; MgO — 31,36; CaO — 10,59; K_2O — 0,34; Na_2O — 0,29; P_2O_5 — 0,50; CO_2 — 7,70; H_2O^+ — 10,44; сумма — 100,27 (анализы выполнены в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 48. Трубка Второгодница, Куойкское поле, шлиф, без анализатора, $\times 270$. Основная масса образована идиоморфными кристаллами частично серпентинизированного оливина размером 0,05—0,2 мм и соразмерными гипидноморфными кристаллами кальцита (Ка), в интерстициях между которыми располагаются зерна непрозрачного рудного минерала. Структура основной массы микропанидоморфнозернистая.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 22,26; TiO_2 — 0,95; Al_2O_3 — 1,82; Cr_2O_3 — 0,16; Fe_2O_3 — 3,03; FeO — 3,81; MnO — 0,33; NiO — 0,07; CoO — 0,01; MgO — 27,02; CaO — 18,36; Na_2O — 0,06; K_2O — 0,51; P_2O_5 — 0,84; S — 0,13; CO_2 — 15,69; H_2O^+ — 4,71; сумма — 99,76 [Корнилова, Николаев, 1980]

Таблица 49. Трубка Лыхчан-1, Лучаканское поле, шлиф, без анализатора, $\times 270$. Основная масса состоит из призматических зерен флогопита и клинопироксена размером 0,1—0,2 мм, изометричных зерен перовскита и рудных минералов размером 0,01—0,1 мм, ксеноморфных выделений кальцита до 0,5 мм. Порфиновые выделения представлены псевдоморфозами серпентина по оливину размером 0,2—3 мм. Структура основной массы микропризматическая, гипидноморфнозернистая.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 30,28; TiO_2 — 5,44; Al_2O_3 — 4,56; Cr_2O_3 — 0,19; Fe_2O_3 — 7,15; FeO — 5,50; MnO — 0,20; MgO — 20,52; CaO — 10,13; Na_2O — 0,22; K_2O — 2,26; P_2O_5 — 0,94; S — 0,04; CO_2 — 5,15; п. п. п. — 7,00; сумма — 99,58 [Илупин и др., 1978]

Таблица 50. Трубка Малая, Мунское поле, шлиф, без анализатора, $\times 325$. Порода состоит из псевдоморфоз карбоната и серпентина по оливину в порфиновых выделениях и микрокристаллической основной массы из карбоната, серпентина, рудных минералов и клинопироксена, образующего каемки обростания вокруг порфиновых выделений. Структура основной массы венцовая.

Химический состав, %: SiO_2 — 20,50; TiO_2 — 1,07; Al_2O_3 — 4,46; Cr_2O_3 — 0,06; Fe_2O_3 — 3,43; FeO — 1,40; MnO — 0,06; MgO — 15,54; CaO — 25,96; Na_2O — 0,08; K_2O — 2,66; P_2O_5 — 0,99; S — 0,09; CO_2^+ п. п. п. — 23,96; сумма — 100,26 [Илупин и др., 1978]

Таблица 51. Трубка Двойная-1, Лучаканское поле, шлиф, без анализатора, $\times 325$. Порода состоит из субидиоморфных псевдоморфоз серпентина по оливину, заключенных в микропризматическую основную массу из мелилита, флогопита, непрозрачных рудных минералов, перовскита и клинопироксена. Клинопироксен распределен в виде скоплений (центр снимка). Мелилит полностью изменен. Структура основной массы микропризматическая, гломерокристаллическая.

Таблица 52. Трубка Операторская-Б, Мерчимденское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Структура породы порфировая, структура основной массы неравномернозернистая, неоднородная. Порфировые выделения представлены полными псевдоморфозами серпентина по оливину и имеют зональное строение: центральные части псевдоморфоз выполнены изотропным серпентином, краевые — анизотропным.

Основная масса состоит из зерен флогопита размером 0,03—0,3 мм, рудных минералов размером 0,05 мм и серпентина в интерстициях. Строение основной массы неоднородное, микротакситовое, обусловленное наличием участков, состоящих только из кальцита (Ca) и серпентина.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 33,44; TiO_2 — 5,02; Al_2O_3 — 3,93; Cr_2O_3 — 0,085; Fe_2O_3 — 8,80; FeO — 3,40; MnO — 0,14; MgO — 28,58; CaO — 3,12; Na_2O — 0,24; K_2O — 2,54; P_2O_5 — 0,28; S — 0,07; CO_2 — 0,50; п. п. п. — 9,34; сумма — 99,485 [Илупин и др., 1978]

Таблица 53. Трубка Легкая, Мунское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Порфировые выделения представлены частично серпентинизированным оливином. Основная масса состоит из лейст флогопита размером до 0,2 мм, микророзен кальцита, рудных минералов. Наблюдаются микротакситовые обособления, состоящие из мелкокристаллического кальцита и шестоватых кристаллов апатита.

Структура основной массы неравномернозернистая, микротакситовая.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 28,70; TiO_2 — 1,79; Al_2O_3 — 2,61; Cr_2O_3 — 0,26; Fe_2O_3 — 6,02; FeO — 1,65; MnO — 0,05; NiO — 0,11; MgO — 32,54; CaO — 9,17; K_2O — 0,07; Na_2O — 0,46; P_2O_5 — 0,96; S — 0,05; H_2O — 1,54; п. п. п. — 14,30; сумма — 100,28 [Харьков, 1967]

Таблица 54. Трубка Курунг, Восточно-Укукитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Структура основной массы флюидално-микролитовая, образованная пластинками флогопита размером до 0,25 мм, расположенными в микрзернистом карбонате

Таблица 55. Трубка Интернациональная, Малоботуобинское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Порфировые выделения представлены серпентинизированным оливином, основная масса состоит из микролитов карбоната, рудных минералов, сцементированных мелкокристаллическим карбонат-серпентиновым агрегатом. Структура основной массы флюидално-микролитовая

Таблица 56. Трубка Мир, Малоботуобинское поле, шлиф, с анализатором, $\times 125$. Структура основной массы флюидално-микролитовая, образованная микролитами карбоната размером до 0,2 мм

Таблица 57. Трубка Мир, Малоботуобинское поле, штуч. Структура кимберлита линофировая, образованная субпараллельным расположением порфировых выделений оливина. Ксенолиты осадочных пород редки

Таблица 58. Трубка Мир, Малоботуобинское поле, шлиф, без анализатора, $\times 55$. Кимберлит состоит из субпараллельно ориентированных порфировых выделений, представленных псевдоморфозами серпентина по оливину и основной массы из карбоната, серпентина, непрозрачных рудных минералов и редких таблечек флогопита. Микролиты кальцита располагаются субпараллельно порфировым выделениям. Структура кимберлита линофировая, структура основной массы флюидално-микролитовая

Таблица 59. Трубка Мархинская, Алакитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Кимберлит состоит из субидноморфных порфировых выделений, пред-

ставленных псевдоморфозами серпентина и карбоната по оливину и выделениями (до 0,3 мм) хромита, включенными во флогопит-карбонатную матрицу. Хромит по периферии замещен титаномagnetитом и ограничен пластинками ильменита.

Химический состав, %: SiO_2 — 23,28; TiO_2 — 1,72; Al_2O_3 — 1,99; Cr_2O_3 — 0,17; Fe_2O_3 — 7,96; FeO — 0,91; MnO — 0,16; NiO — 0,17; CoO — 0,01; MgO — 21,55; CaO — 18,80; Na_2O — 0,12; K_2O — 0,36; P_2O_5 — 0,73; CO_2 — 13,90; H_2O^+ — 8,28; F — 0,10; сумма — 100,21 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 60. Трубка Новинка, Мунское поле, шлиф, без анализатора, $\times 325$. Порода состоит из овоидофировых псевдоморфоз серпентина по оливину, карбоната, флогопита, рудных минералов. Карбонат присутствует в виде ксеноморфных зерен размером до 1 мм и пойкилитово включает рудные минералы и флогопит. Флогопит концентрируется вокруг порфировых выделений и зерен рудных минералов. Структура породы овоидофировая

Таблица 61. Трубка Аномалия 64/65, Ары-Мастахское поле. Кимберлитовые породы, слагающие трубку, представлены двумя разновидностями. В одной из них основная масса состоит из беспорядочно расположенных микролитов кальцита, между которыми располагается криптокристаллический кальцит (а), в другой — карбонат развит в виде ксеноморфных зерен размером 0,5–1 мм, пойкилитово включающих неориентированные микролиты флогопита (б)

а — шлиф, без анализатора, $\times 70$; структура основной массы микролитовая; б — шлиф, с анализатором, $\times 70$; структура основной массы микропойкилитовая.

Химический состав, %: SiO_2 — 23,82; TiO_2 — 3,45; Al_2O_3 — 4,54; Cr_2O_3 — 0,07; Fe_2O_3 — 7,63; FeO — 3,16; MnO — 0,20; MgO — 21,36; CaO — 15,18; Na_2O — 0,12; K_2O — 1,58; P_2O_5 — 1,04; S — 0,12; CO_2 — 11,24; п. п. п. — 6,31; сумма — 99,82 [Илупин и др., 1978]

Таблица 62. Трубка Заполярная, Мунское поле, шлиф, николи почти скрещены, $\times 160$. Порода состоит из овоидофировых псевдоморфоз серпентина по оливину и микрокристаллической основной массы из карбоната (светлое), серпентина (серое) и рудных минералов. Структура основной массы микрокристаллическая.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 29,96; TiO_2 — 1,14; Al_2O_3 — 2,16; Cr_2O_3 — 0,14; Fe_2O_3 — 5,39; FeO — 1,15; MnO — 0,22; NiO — 0,11; CoO — 0,008; MgO — 30,87; CaO — 9,75; K_2O — 0,24; Na_2O — 0,15; P_2O_5 — 0,38; SO_3 — 0,28; CO_2 — 8,52; H_2O^+ — 5,57; п. п. п. — 4,07; сумма — 100,11 [Корнилова, Никишов, 1976]

Таблица 63. Трубка Сувенир, Алакитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Порода состоит из округлых и неправильных псевдоморфоз полностью серпентинизированного оливина и микрокристаллической карбонат-серпентиновой основной массы, насыщенной тонкораспыленным рудным минералом. Структура основной массы микрокристаллическая.

Химический состав, % (среднее из восьми анализов): SiO_2 — 31,92; TiO_2 — 2,01; Al_2O_3 — 3,06; Cr_2O_3 — 0,148; Fe_2O_3 — 7,33; FeO — 2,27; MnO — 0,23; MgO — 30,60; CaO — 5,48; Na_2O — 0,08; K_2O — 0,13; P_2O_5 — 0,49; CO_2 — 4,14; п. п. п. — 11,93; сумма — 99,818 [Илупин и др., 1978]

Автолитовые кимберлитовые брекчии
(табл. 64—92)

Таблица 64. Трубка № 3, Алакитское поле, штуф. В ядрах крупных автолитов располагаются обломки метаморфических пород, которые определяют форму автолитов. Тонкие оболочки имеют афировую структуру, более широкие — порфировую.

Химический состав, %: SiO_2 — 33,54; TiO_2 — 0,62; Al_2O_3 — 1,79; Cr_2O_3 — 0,15; Fe_2O_3 — 2,35; FeO — 2,89; MnO — 0,08; CoO — 0,02; NiO — 0,15; MgO — 32,72; CaO — 7,36; Na_2O — 0,06; K_2O — 0,40; H_2O^+ — 10,46; P_2O_5 — 0,30; CO_2 — 7,63; S — 0,16; сумма — 100,68 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 65. Трубка № 3, Алакитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 55$. В центре снимка автолит порфировой структуры. Автолиты состоят из флогопита, серпентина, карбоната, слагающих основную массу, и псевдоморфоз серпентина по оливиноу во вкрапленниках. Связующая масса состоит из серпентина

Таблица 66. Трубка Интернациональная, Малоботубинское поле, штуф. Половина снимка занята крупным автолитом неправильной формы, порфирового сложения. Среди более мелких автолитов присутствуют образования порфирового сложения и образования, состоящие из ядра и оболочки. Краевые части автолитов на контакте со связующей массой осветлены

Таблица 67. а — шлиф, без анализатора, $\times 60$, трубка Университетская, Куранаское поле; в верхнем правом углу располагается округлой формы автолит порфировой структуры, вкрапленники в котором представлены гипидиоморфным серпентинизированным оливином; связующая масса состоит из серпентина и карбоната; карбонат имеет зубчатые ограничения, неправильную форму;

б — шлиф без анализатора, $\times 180$; трубка Эгнентей, Западно-Укукитское поле, ядрами мелких автолитов являются псевдоморфозы по оливиноу, рудные минералы; оболочка вокруг ядер состоит из рудных минералов и серпентина; связующая масса — из полигональных зерен карбоната.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 22,04; TiO_2 — 2,56; Al_2O_3 — 3,50; Cr_2O_3 — 0,05; Fe_2O_3 — 6,23; FeO — 3,38; MnO — 0,135; MgO — 19,78; CaO — 19,90; Na_2O — 0,10; K_2O — 1,74; P_2O_5 — 0,62; CO_2 — 14,33; п. п. п. — 5,84; сумма — 100,205 [Илупин и др., 1978]

Таблица 68. а — трубка Долгожданная, Далдынское поле, штуф; макроскопически видны автолитовые образования размером до 2 мм, более мелкие — сливаются со связующей массой; в левом верхнем углу снимка располагается автолит, в ядре которого находится ксенолит известняка.

Химический состав, % (среднее из четырех анализов): SiO_2 — 27,58; TiO_2 — 1,54; Al_2O_3 — 2,49; Cr_2O_3 — 0,14; Fe_2O_3 — 4,66; FeO — 1,86; MnO — 0,05; MgO — 26,10; CaO — 14,62; Na_2O — 0,08; K_2O — 0,37; P_2O_5 — 0,26; S — 0,04; CO_2 — 11,02; п. п. п. — 9,32; сумма — 100,13 [Илупин и др., 1978].

б — трубка Заполярная, Мунское поле, шлиф, без анализатора, $\times 70$; показаны автолитовые образования меньше 1 мм; автолиты представлены ядерными и безъядерными образованиями; в ядрах автолитов располагаются псевдоморфозы серпентина; безъядерные автолиты имеют афировую структуру и состоят из криптокристаллического серпентин-карбонатного агрегата, насыщенного рудным минералом. Связующая масса состоит из бухтообразно изрезанных кристаллов кальцита и микрочешуйчатого серпентина.

Химический состав, %: SiO_2 — 32,33; TiO_2 — 1,48; Al_2O_3 — 2,67; Cr_2O_3 — 0,22; Fe_2O_3 — 6,08; FeO — 0,80; MnO — 0,16; NiO — 0,19; CoO — 0,014; MgO — 32,53; CaO — 6,60; K_2O — 0,16; Na_2O — 0,31; P_2O_5 — 0,42; CO_2 — 5,09; H_2O^+ — 11,47; сумма — 100,524 [Корнилова, Никишов, 1976]

Таблица 69. Трубка Джо-северная, Старореченское поле, шлиф, без анализатора, $\times 75$. Автолитовые образования имеют округлую форму, ядерное или порфировое строение. Основная масса в автолитах состоит из криптокристаллического карбоната. Автолитоиды располагаются в связующей массе из идиоморфных и неправильных кристаллов кальцита.

Химический состав, %: SiO_2 — 23,46; TiO_2 — 0,43; Al_2O_3 — 3,41; Cr_2O_3 — 0,11; Fe_2O_3 — 6,40; FeO — 2,45; MnO — 0,33; NiO — 0,06; CoO — 0,04; MgO — 19,78; CaO — 17,40; Na_2O — 0,12; K_2O — 1,04; P_2O_5 — 0,42; CO_2 — 15,78; H_2O^+ — 9,18; F — 0,28; S — 0,01; сумма — 100,70 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 70. Трубка Джо-северная, Старореченское поле, шлиф, без анализатора, $\times 100$. Связующая автолитоиды масса состоит из кальцита и серпентина. Идиоморфные кристаллы кальцита в виде венцов нарастают на автолитоиды

Таблица 71. Трубка Майская, Старореченское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Порода состоит из разноразмерных автолитоидов. Ядро крупного автолитоида представлено обломком известняка. Ядра мельчайших автолитоидов представлены микролитами кальцита, которые в более крупных автолитоидах участвуют в строении оболочки. Очертания мелких автолитоидов повторяют неровности крупного автолитоида, вблизи которого они расположены.

Химический состав, % (среднее из шести анализов): SiO_2 — 27,02; TiO_2 — 2,79; Al_2O_3 — 3,29; Cr_2O_3 — 0,22; Fe_2O_3 — 5,94; FeO — 4,68; MnO — 0,13; MgO — 23,79; CaO — 11,25; Na_2O — 0,07; K_2O — 1,03; P_2O_5 — 0,65; S — 0,05; CO_2 — 9,39; п. п. п. — 9,55; сумма — 99,85 [Илупин и др., 1978]

Таблица 72. Трубка Зарница, Далдыньское поле, шлиф, без анализатора, $\times 80$. В центре снимка расположено два автолитоида, имеющих пилообразные границы.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 23,60; TiO_2 — 2,01; Al_2O_3 — 1,97; Cr_2O_3 — 0,10; Fe_2O_3 — 6,27; FeO — 2,10; MnO — 0,26; MgO — 23,29; CaO — 16,53; Na_2O — 0,09; K_2O — 0,66; P_2O_5 — 0,76; CO_2 — 12,34; H_2O^+ — 9,93; NiO — 0,08; CoO — 0,03; сумма — 100,01 [Никишов, Алтухова, 1978]

Таблица 73. Трубка Обнаженная, Куойкское поле, шлиф, без анализатора, $\times 63$. Порода состоит из автолитоидов, имеющих коррозийную, неправильную форму и редких порфировых выделений I генерации, не содержащих автолитоидовых оболочек, сцементированных криптокристаллическим серпентином. Структура автолитоидов порфировая с флюидно-микролитовой структурой основной массы.

Химический состав, %: SiO_2 — 28,66; TiO_2 — 0,50; Al_2O_3 — 1,00; Cr_2O_3 — 0,19; Fe_2O_3 — 2,01; FeO — 4,35; MnO — 0,22; NiO — 0,17; MgO — 28,67; CaO — 14,45; Na_2O — 0,73; K_2O — 1,25; P_2O_5 — 1,13; SO_3 — 0,16; CO_2 — 11,2; п. п. п. — 5,03; сумма — 99,72 (анализ выполнен в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 74. Трубка Слюдянка, Куойкское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Верхняя часть снимка занята автолитоидом, нижняя — вкрапленником оливинита. Таблица флогопита, находящаяся в автолитоиде, расщеплена на стыке с вкрапленником оливинита.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 42,91; TiO_2 — 2,09; Al_2O_3 — 4,85; Cr_2O_3 — 0,57; Fe_2O_3 — 4,37; FeO — 5,41; MnO — 0,26; NiO — 0,21; MgO — 25,76; CaO — 6,63; Na_2O — 0,49; K_2O — 0,44; P_2O_5 — 0,15; SO_3 — 0,03; CO_2 — 3,25; п. л. п. — 2,77; сумма — 100,19 (анализы выполнены в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 75. Флюидально-микролитовая структура автолитовых оболочек, образованная флогопитом

a — трубка Сенкю-северная, Куранахское поле, шлиф, без анализатора, $\times 65$.

Химический состав, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 27,15; TiO_2 — 2,10; Al_2O_3 — 3,60; Cr_2O_3 — 0,18; Fe_2O_3 — 6,12; FeO — 2,76; MnO — 0,18; MgO — 23,80; CaO — 12,50; Na_2O — 0,14; K_2O — 1,80; P_2O_5 — 1,12; S — 0,24; CO_2 — 8,64; п. л. п. — 9,57; сумма — 99,90 [Илупин и др., 1978].

б — трубка Привет, Ары-Мастахское поле, шлиф, без анализатора, $\times 70$.

Химический состав, % (среднее из пяти анализов): SiO_2 — 27,16; TiO_2 — 2,33; Al_2O_3 — 3,52; Cr_2O_3 — 0,13; Fe_2O_3 — 4,81; FeO — 4,33; MnO — 0,14; MgO — 23,03; CaO — 14,30; Na_2O — 0,14; K_2O — 1,10; P_2O_5 — 0,57; S — 0,06; CO_2 — 9,23; п. л. п. — 9,06; сумма — 99,91 [Илупин и др., 1978]

Таблица 76. *a* — шлиф, без анализатора, $\times 70$, трубка Привет, Ары-Мастахское поле; флогопит в ядрах автолитов; *б* — шлиф, без анализатора, $\times 30$, трубка Виктория, Старореченское поле; в центре снимка виден автолит, расщепленный гидротермальным прожилком карбоната. В ядре автолита — частично серпентинизированный вкрапленник оливина. Оболочка имеет микрокристаллическую структуру и состоит из карбоната, серпентина и рудных минералов

Таблица 77. Трубка Лыхчан-II, Лучаканское поле.

a — шлиф, без анализатора, $\times 70$. В центре снимка — автолитовое образование, в ядре которого располагается гломеропорфировый сросток из фенокристаллов нацело серпентинизированного оливина. Оболочка имеет микропризматическую структуру, образованную измененным мелилитом; *б* — шлиф, без анализатора, $\times 180$. Мелилит в автолитовой оболочке, фрагмент рис. *a*

Таблица 78. Трубка Небайбыт, Ары-Мастахское поле, штуф. Порода состоит из ядерных и безъядерных автолитов размером от 2,5 см до микроскопических. Ядра автолитов представлены оливином, обломками осадочных пород и обломками кимберлита интрузивной фации (К).

Химический состав, % (среднее из четырех анализов): SiO_2 — 22,97; TiO_2 — 0,34; Al_2O_3 — 7,31; Fe_2O_3 — 7,45; FeO — 2,69; MnO — 0,16; MgO — 19,89; CaO — 17,70; Na_2O — 0,06; K_2O — 1,30; P_2O_5 — 0,35; SO_3 — 0,34; Cr_2O_3 — 0,07; H_2O^+ — 7,34; п. л. п. — 11,70; сумма — 99,67 (анализы выполнены в химико-аналитической лаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР)

Таблица 79. Трубка Чомур, Чомурдахское поле, шлиф, без анализатора, $\times 60$. В верхней части снимка виден автолит, в ядре которого (Я) располагается обломок кимберлита интрузивной фации, состоящий из мелких порфировых выделений серпентинизированного оливина и серпентиновой основной массы, насыщенной перовскитом и рудными минералами. Оболочка (О) вокруг обломка состоит из серпентина, мелкошуйчатого флогопита и рудных минералов. Такой же состав имеют и мелкие автолиты

Таблица 80. Трубка Аномалия 57/63, Старореченское поле, шлиф, без анализатора, $\times 55$. Ядро крупного автолита сложено обломком кимберлитовой породы полифировой структуры, образованной вкрапленниками оливина и флого-

пита. Основная масса обломка имеет микрокристаллическую структуру и состоит из кальцита и рудных минералов. Видна деформированная таблица флогопита на контакте обломка с автолитовой оболочкой. Автолитовая оболочка вокруг обломка имеет микролитовую структуру, образованную карбонатом

Таблица 81. Трубка Удачная-восточная, Далдынское поле, шлиф, без анализатора, $\times 55$. Снимок иллюстрирует «зональное» строение автолитовой оболочки вокруг ксенолита метаморфической породы. Структура оболочки около ксенолита криптокристаллическая, на удалении — микролитовая. Переход постепенный. Оболочки имеют одинаковый состав и сложены карбонатом и рудным минералом

Таблица 82. Трубка Двойная, Лучаканское поле. Автолитовые образования состоят из фенокристаллов нацело серпентинизированного оливина и флогопит-серпентиновой основной массы с клинопироксеном. Связующая масса состоит из серпентина и гидрограната

a — шлиф, без анализатора, $\times 27$, общий вид породы; *b* — шлиф, без анализатора, $\times 160$, выделения клинопироксена в автолите; *в* — шлиф, без анализатора, $\times 160$, гидрогранат в связующей массе

Таблица 83. Трубка Поздняя, Лучаканское поле, шлиф, без анализатора, $\times 140$. В основной массе автолитовых образований данной трубки наблюдаются тройники полностью измененного монтichelлита (Мо), располагающиеся в криптокристаллическом карбонат-серпентиновом агрегате. В некоторых автолитах наблюдаются каемки обрастания измененного монтichelлита вокруг порфириновых выделений полностью серпентинизированного оливина (см. автолит в правой части снимка).

Химический состав, % (среднее из трех анализов): SiO_2 — 33,77; TiO_2 — 3,46; Al_2O_3 — 4,17; Cr_2O_3 — 0,09; Fe_2O_3 — 8,39; FeO — 2,30; MnO — 0,15; MgO — 23,16; CaO — 12,54; Na_2O — 0,23; K_2O — 2,47; P_2O_5 — 0,77; S — 0,08; CO_2 — 1,62; п. п. п. — 6,51; сумма — 99,71 [Илупин и др., 1978]

Таблица 84. Трубка Легкая, Мунское поле, «шаровый кимберлит» по А. Д. Харькиву [1967]

a — штуф, в верхнем правом и нижнем левом углах снимка располагаются крупные округлые автолитовые образования порфириковой структуры, в верхнем левом — мелкие ядерные автолиты, связующий материал состоит из карбоната и гидроокислов железа (черное); *b* — штуф, левую часть образца составляет кимберлитовая брекчия с ясно выраженной автолитовой текстурой, правую — кимберлитовая брекчия существенно карбонатного состава, с неясно выраженной полосчатой текстурой, с редкими псевдоморфозами серпентина по оливину и редкими автолитами.

Химический состав автолитовых образований, % (среднее из двух анализов): SiO_2 — 28,99; TiO_2 — 2,19; Al_2O_3 — 3,39; Cr_2O_3 — 0,20; Fe_2O_3 — 4,61; FeO — 0,89; MnO — 0,13; NiO — 0,14; MgO — 30,71; CaO — 9,69; K_2O — 0,05; Na_2O — 0,41; P_2O_5 — 1,26; S — 0,24; CO_2 — 2,95; H_2O — 1,27; п. п. п. — 13,08; сумма — 100,20 [Харькив, 1967]

Таблица 85. Трубка Легкая, Мунское поле («мелкошаровый кимберлит» по А. Д. Харькиву [1967]). Макроскопические размеры шаровых образований в среднем равны 5 мм, единичные достигают 5 см (*a*). Автолиты располагаются в связующей массе (*b*), состоящей из серпентина и ромбиков карбоната (*в*)

a — штуф; *b* — шлиф, с анализатором, $\times 27$; *в* — шлиф, без анализатора, $\times 160$, фрагмент рис. *a*.

Химический состав автолитов (среднее из двух анализов), %: SiO_2 — 31,60; TiO_2 — 1,35; Al_2O_3 — 3,01; Cr_2O_3 — 0,14; Fe_2O_3 — 3,88; FeO — 0,86; MnO — 0,10; NiO — 0,12; MgO — 34,33; CaO — 6,10; K_2O — 0,02; Na_2O — 0,43; P_2O_5 — 1,20; S — 1,33; CO_2 — 2,98; H_2O — 1,10; п. п. п. — 12,05; сумма — 100,60 [Харькин, 1967]

Таблица 86. Трубка Аномалия 45/65, Западно-Укукитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 63$. Автолитовые образования располагаются в связующей массе, состоящей из серпентина, апатита, карбоната и флогопита

Таблица 87. Трубка Октябрьская, Западно-Укукитское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Связующая автолиты масса состоит из разнозернистого микро- и мелкокристаллического карбоната. Около автолита или группы автолитов связующая масса состоит из мелкокристаллического карбоната и редких таблечек хлоритизированного флогопита. Мелкокристаллический карбонат слагает прожилки, рассекающие автолиты, а также является, в свою очередь, связующим материалом для участков с микрозернистой структурой

Таблица 88. Трубка Интернациональная, Малоботуобинское поле, шлиф, без анализатора, $\times 125$. Порода переходной текстуры характеризуется криптокристаллической серпентин-карбонатной связующей массой, содержащей редкие зерна рудного минерала и мелкие порфиновые выделения серпентинизированного оливина. Структура основной массы автолитов микролитовая

Таблица 89. Трубка Удачная-восточная, Далдынское поле

a — шлиф, без анализатора, $\times 70$, автолитовая кимберлитовая брекчия переходного облика, «контакт» автолита и связующей массы; структура автолита порфировая, микролитовая, структура связующей массы мелкокристаллическая, реликтивно-порфировая; *b* — шлиф, без анализатора, $\times 70$; автолитовая кимберлитовая брекчия. Связующая масса состоит из микрочешуйчатого серпентина

Таблица 90. Трубка Аэромагнитная, Далдынское поле, штуф. Полосчатая текстура породы образована чередованием полос с редкими, мелкими автолитами и полос, содержащих до 40% автолитовых образований.

Химический состав соответственно мелко- и крупноавтолитовых полос кимберлитовых брекчий, %: SiO_2 — 20,36 и 16,95; TiO_2 — 1,21 и 1,19; Al_2O_3 — 1,71 и 2,23; Cr_2O_3 — 0,11 и 0,08; Fe_2O_3 — 2,36 и 2,45; FeO — 1,23 и 1,23; MnO — 0,04 и 0,04; MgO — 21,30 и 18,31; CaO — 22,93 и 25,77; NiO — 0,09 и 0,09; Na_2O — 0,90 и 0,20; K_2O — 0,18 и 0,34; P_2O_5 — 0,23 и 0,17; SO_3 — 0,22 и 0,22; CO_2 — 20,41 и 24,49; H_2O^+ — 7,88 и 6,52; сумма — 100,46 и 100,26 [Зольников, Егоров, 1970]

Таблица 91. Трубка Лйхал, Алакитское поле («карбонатизированный кимберлит»)

a — штуф. Химический состав, % [Зольников, Маршинцев, 1974]:

Компонент	1	2	3	4	5
SiO_2	29,04	19,88	18,72	15,34	16,37
TiO_2	0,45	0,39	0,24	0,23	0,24
Al_2O_3	2,13	2,41	1,66	1,40	1,47
Fe_2O_3	5,12	3,34	3,17	2,45	2,63
FeO	0,91	0,27	0,36	0,31	0,31

Компонент	1	2	3	4	5
MgO	26,45	17,77	20,19	18,11	18,96
CaO	14,47	27,14	25,29	28,49	26,59
Na ₂ O	0,08	0,08	0,03	0,03	0,08
K ₂ O	0,12	0,27	0,24	0,24	0,18
H ₂ O	10,25	6,21	5,56	5,53	5,81
P ₂ O ₅	0,66	0,58	0,34	0,34	0,38
CO ₂	9,48	20,97	23,81	27,03	26,54
Сумма	99,16	99,31	99,61	99,50	99,56

Примечание. 1–5—в различной степени карбонатизированные участки штуфа.

б — шлиф, без анализатора, $\times 63$, из афировой части образца. Порода состоит из единичных мелких (~ 1 мм) автолитов, располагающихся в микрозернистой серпентин-карбонатной связующей массе. Порода пронизана тонкими прожилками карбоната

Таблица 92. Трубка № 3, Алакитское поле, штуф. Порода состоит из невыдержанных по мощности полос разной структуры

Таблица 93. Внутритрубочная кимберлитовая жила. Трубка Удачная-восточная, Далдынское поле, штуф. Линия контакта жилы четкая, прямолинейная. Часть жилы пронизана прожилками кальцита. Вмещает жилу автолитовая кимберлитовая брекчия

Таблица 94. Внутритрубочная кимберлитовая жила. Трубка Удачная-восточная, Далдынское поле, штуф, нат. вел. Линия контакта неровная, извилистая. Жила имеет зональное строение, мелкопорфировое у контактов и порфировое в центральной части

Жилообразные тела трубки № 3 Алакитского поля (табл. 95—97)

Таблица 95. Штуф. Текстура породы полосчатая, образована постепенной сменной полос различной структуры. Контакт жилы с вмещающей автолитовой брекчией постепенный. 1 — афировый кимберлит; 2—4 — мелкопорфировая, мелкообломочная кимберлитовая брекчия; 5 — автолитовая кимберлитовая брекчия.

Химический состав, % [Зольников и др., 1979]:

Компонент	1	2	3	4	5
SiO ₂	18,98	19,21	23,20	27,82	28,26
TiO ₂	1,03	0,92	1,03	1,05	1,12
Al ₂ O ₃	2,67	2,52	1,69	1,36	1,20
Cr ₂ O ₃	0,25	0,22	0,32	0,55	0,32
Fe ₂ O ₃	3,89	3,00	5,02	5,62	6,39
FeO	1,07	1,09	1,17	0,86	0,61
MnO	0,34	0,22	0,28	0,36	0,23
NiO	0,042	0,046	0,112	0,19	0,22
CoO	0,0022	0,003	0,006	0,008	0,010
MgO	22,25	19,63	26,55	31,58	32,45
CaO	21,24	24,91	15,72	9,16	8,01

Компонент	1	2	3	4	5
Na ₂ O	0,07	0,08	0,05	0,10	0,07
K ₂ O	0,20	0,17	0,20	0,17	0,20
P ₂ O ₅	0,23	0,19	0,24	0,31	0,33
S _{общ}	0,14	0,12	0,11	0,20	0,15
CO ₂	17,46	19,43	12,60	7,48	6,56
H ₂ O ⁺	9,94	8,15	11,74	13,03	14,03
Сумма	99,80	99,91	100,04	99,85	100,16

Таблица 96. Штуф. Текстура полосчатая, образованная резкой сменой полос афирового и мелкопорфирового строения

Таблица 97. Шлиф, без анализатора, $\times 70$ (см. штуф, табл. 92). Афировая кимберлитовая порода состоит из агрегата микрозерен серпентина и карбоната (а), мелкопорфировая — имеет автолитовую текстуру. Автолиты неправильной формы, вытянуты субпараллельно контакту с афировой породой, порфировые выделения представлены полностью измененным оливином. Связующим материалом является карбонат и тонкочешуйчатый серпентин (б)

СОПОСТАВЛЕНИЕ КИМБЕРЛИТОВЫХ ПОРОД

Таблица 98. Трубка Заполярная, Мунское поле

а — штуф, кимберлитовая брекчия с массивной текстурой цемента; б — штуф, автолитовая кимберлитовая брекчия

Таблица 99. Трубка Чомур, Чомурдахское поле

а — штуф, кимберлитовая брекчия с массивной текстурой цемента; б — штуф, автолитовая кимберлитовая брекчия

Таблица 100. Трубка Мир, Малоботубинское поле

а — штуф, кимберлитовая брекчия с массивной текстурой цемента; б — автолитовая кимберлитовая брекчия

Таблица 101. Трубка Легкая, Мунское поле

а — шлиф, без анализатора, $\times 30$, кимберлитовая брекчия с массивной текстурой цемента; б — шлиф, без анализатора, $\times 30$, автолит порфировой структуры

Таблица 102. Трубка Виктория-I и шток Виктория-II, Старореченское поле

а — шлиф, без анализатора, $\times 30$, монтichelлитовый альенит, шток Виктория-II; б — шлиф, без анализатора, $\times 30$, автолитовая кимберлитовая брекчия, трубка Виктория-I

Таблица 103. Шток 54/65, Западно-Укукитское поле

а — шлиф, без анализатора, $\times 30$, оливиновый мелилит с сериально-порфировыми выделениями мелилита; б — шлиф, без анализатора, $\times 30$, участок внутри штока, сложенный автолитовой брекчией, в ядрах которых также наблюдается измененный мелилит

Таблица 104. а — штуф, кимберлит, дайка Улахан-Лучакан, Лучаканское поле; б — штуф, кимберлит, цементирующий обломочный материал в брекчии, трубка Полярная, Далдынское поле

Таблица 1



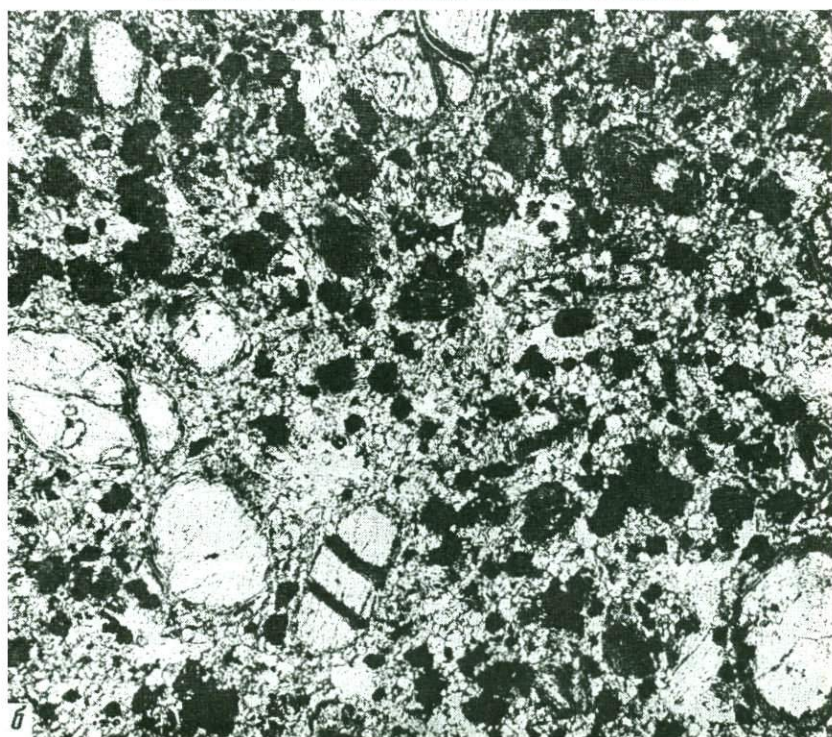
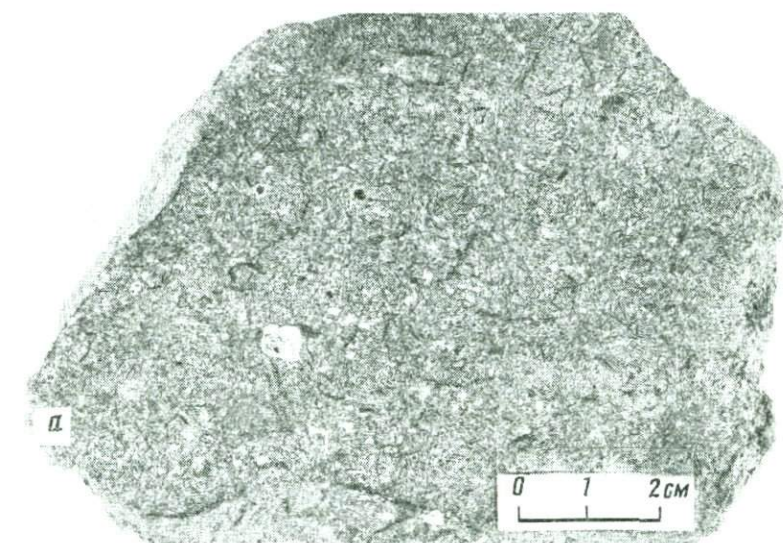
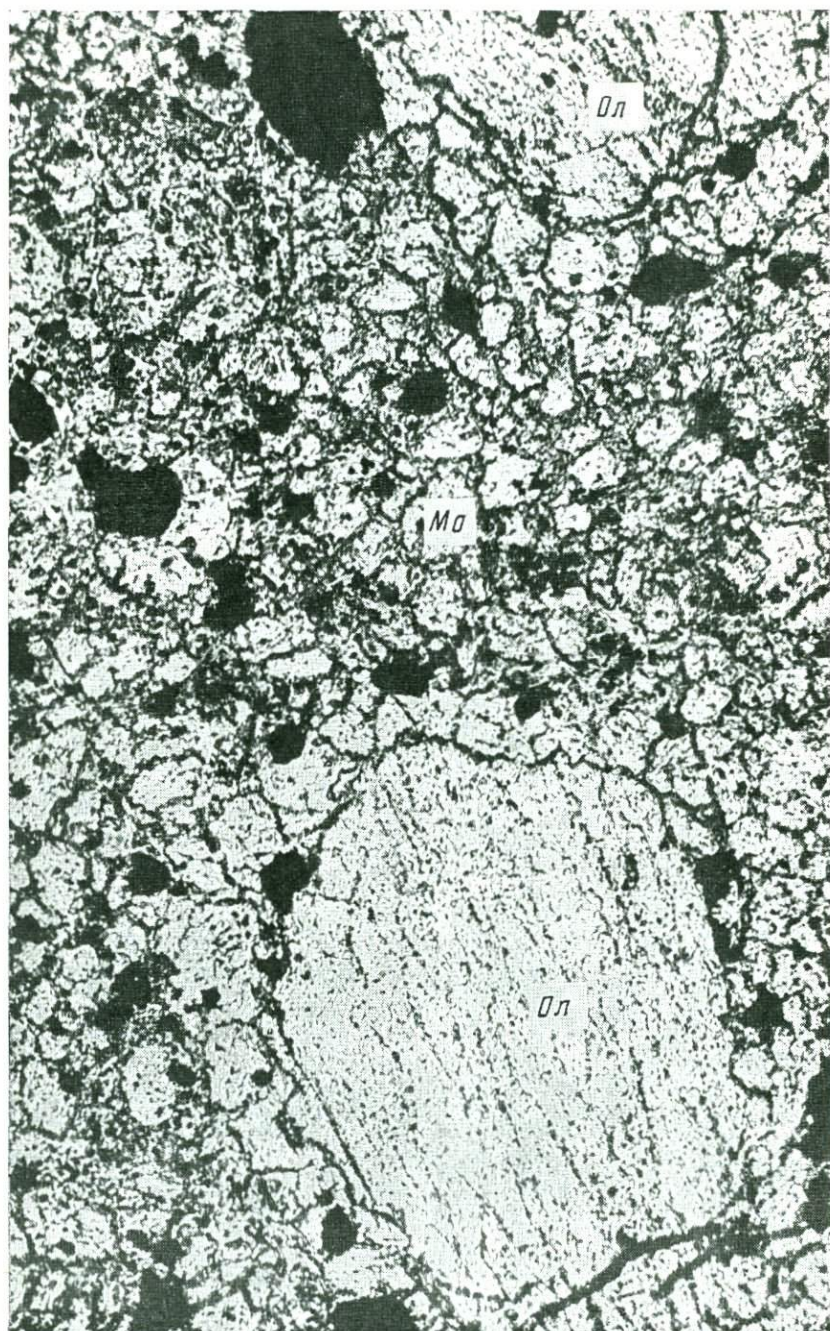


Таблица 3



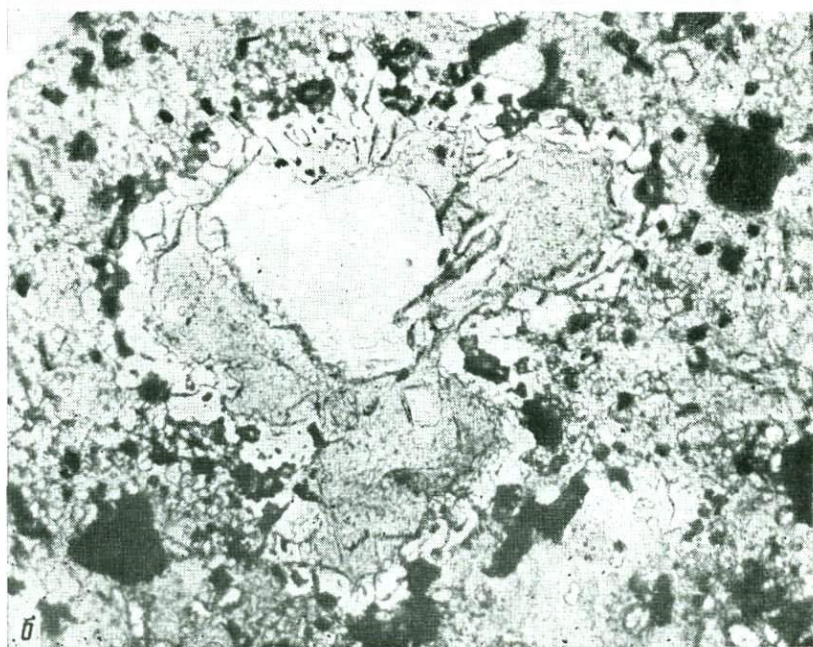
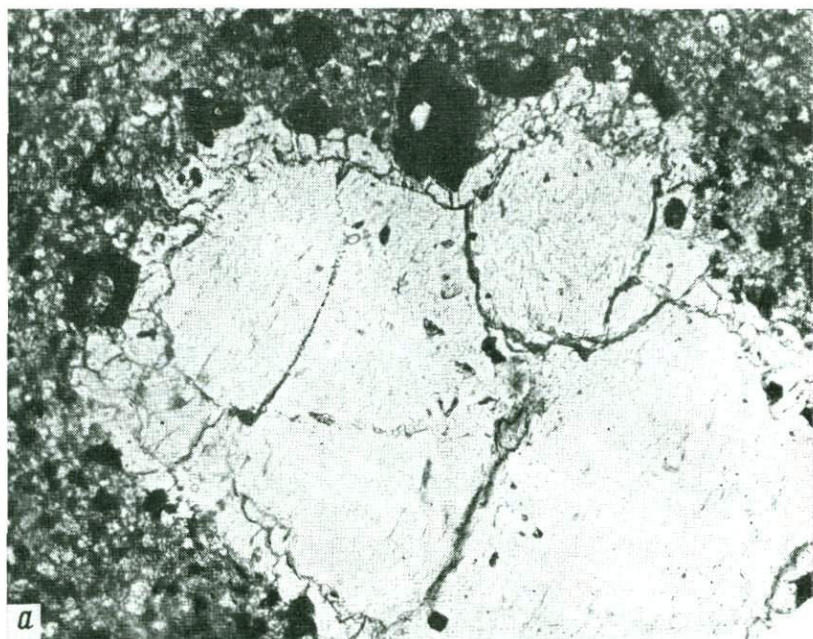


Таблица 5





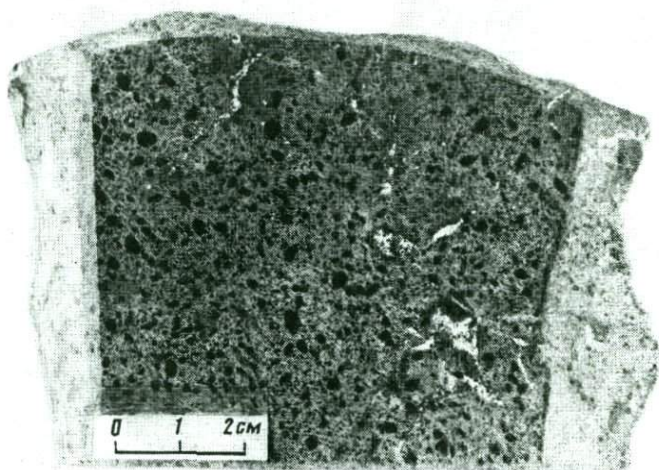
Таблица 7



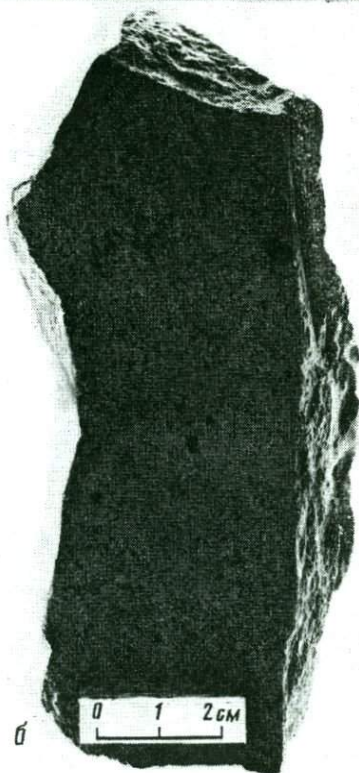


Таблица 9

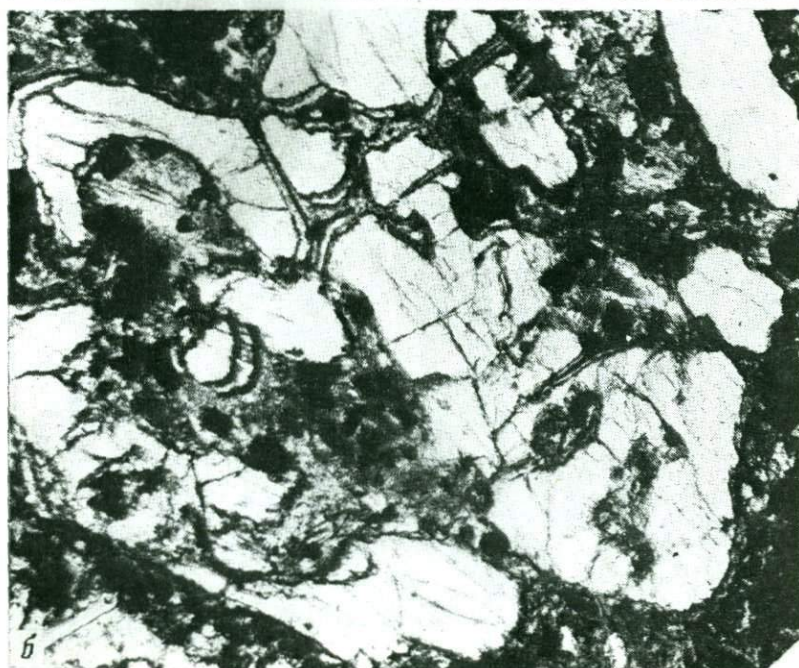
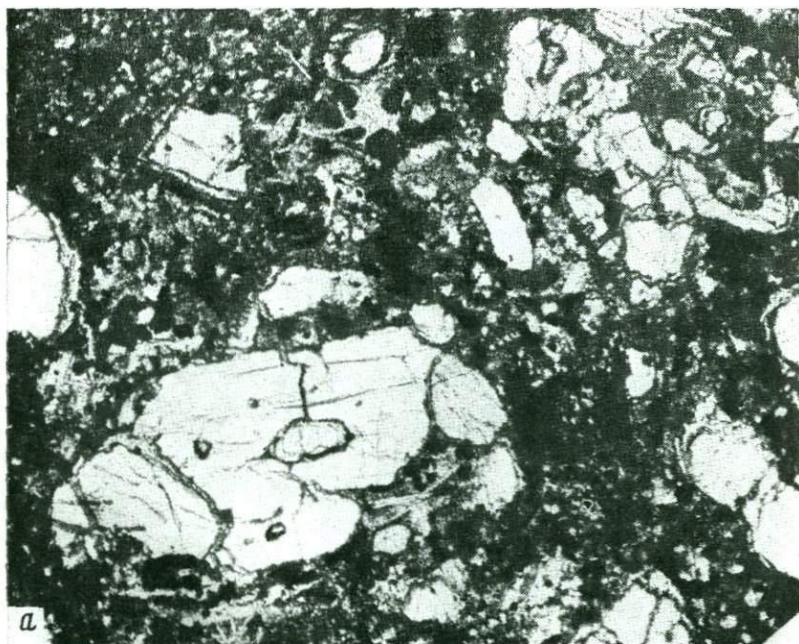




а



б



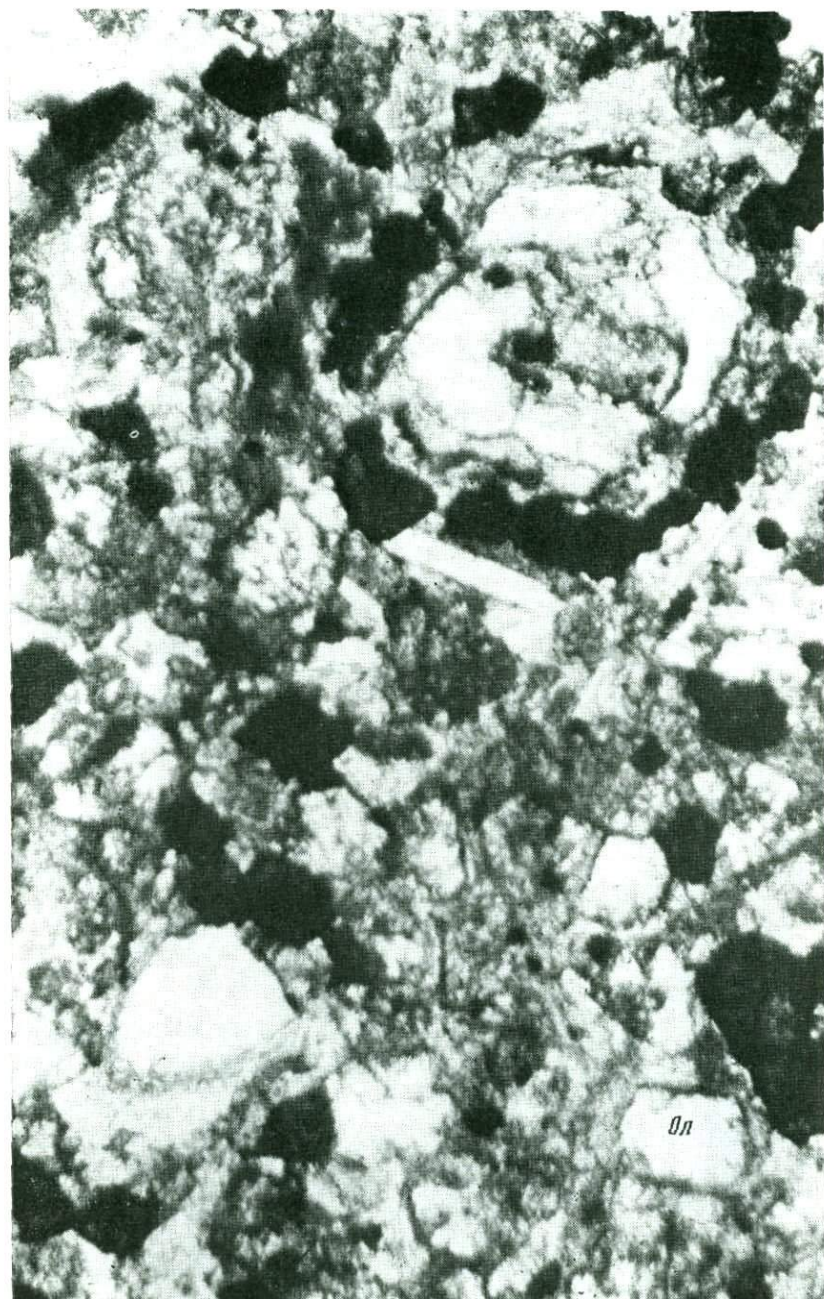


Таблица 13

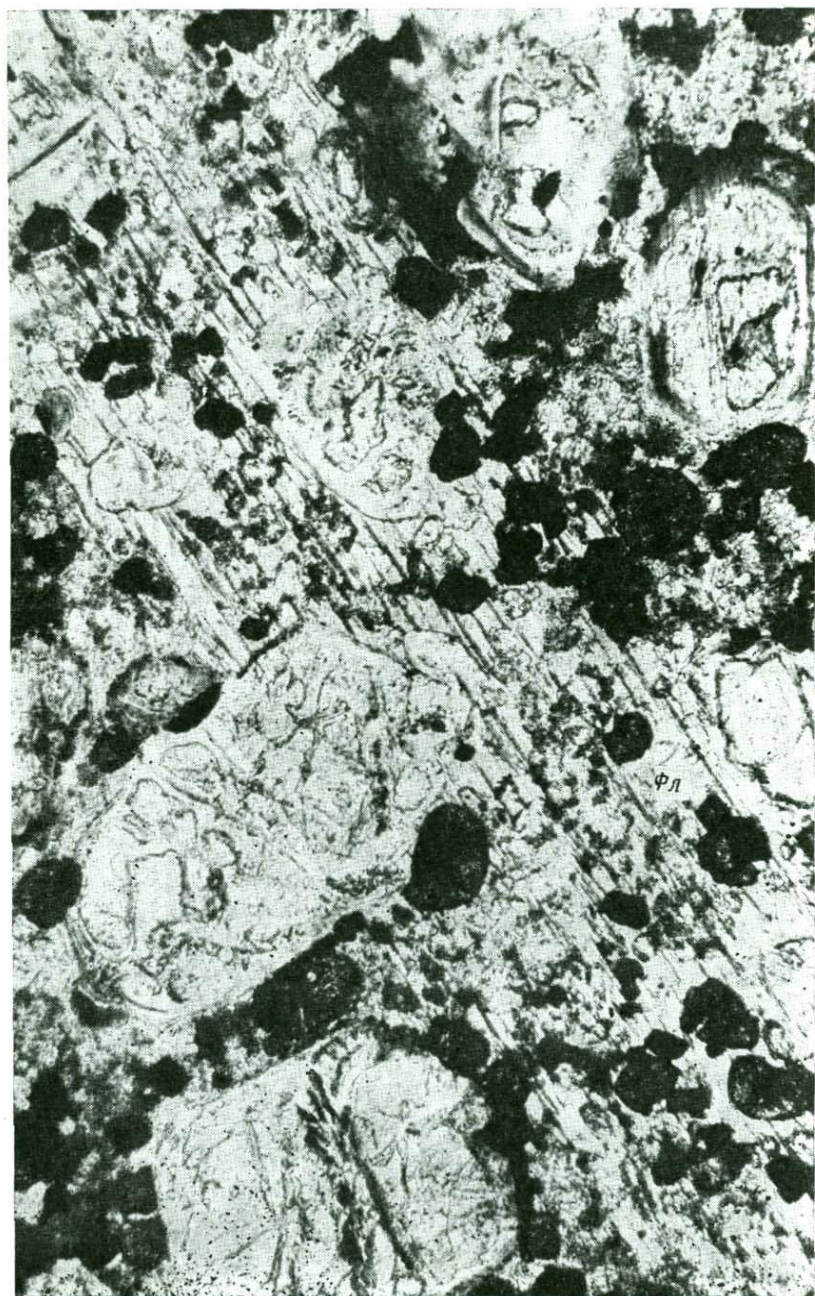




Таблица 15



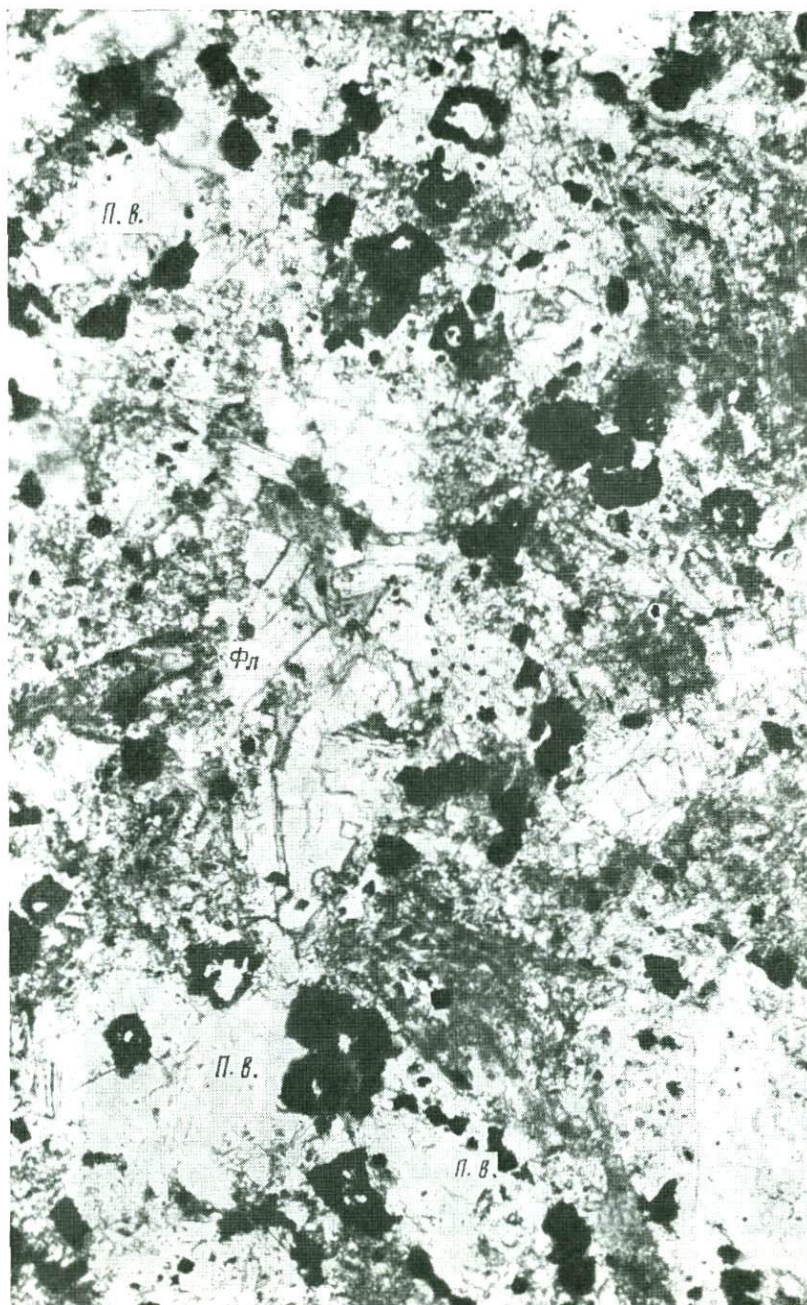


Таблица 17



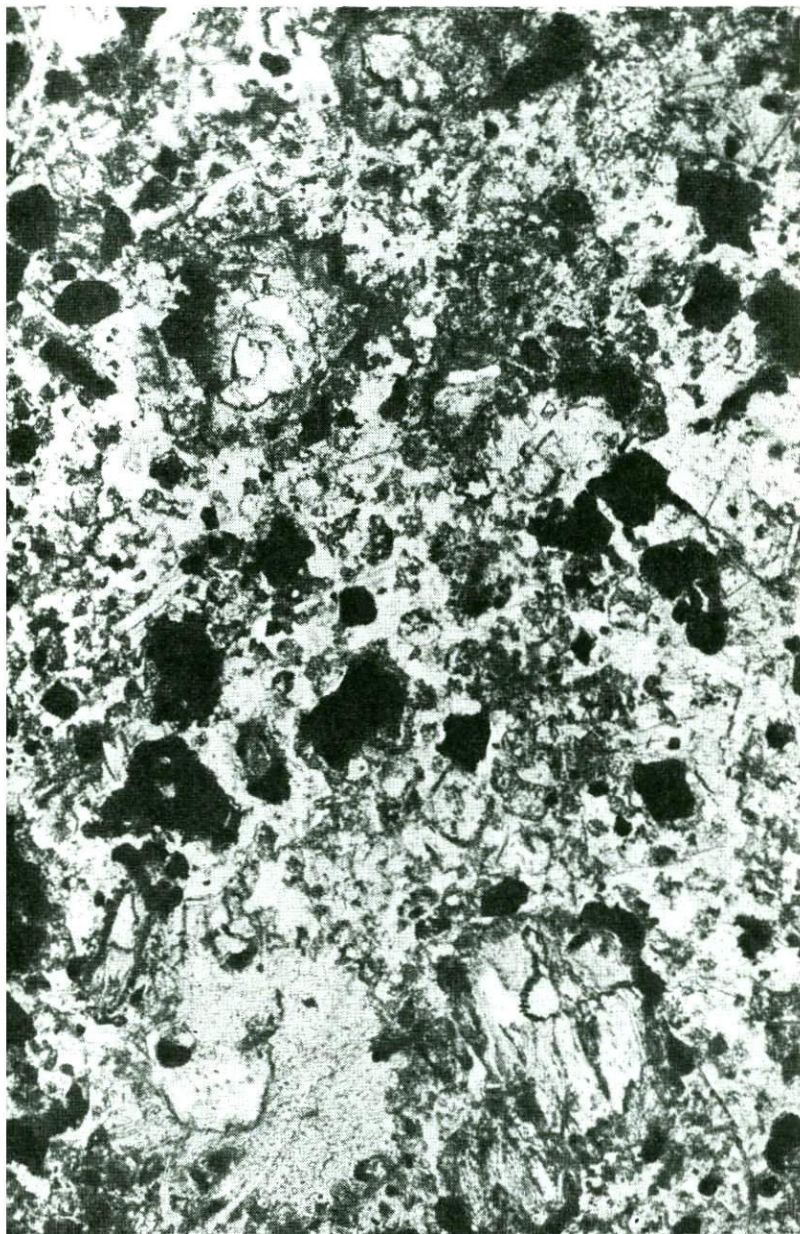
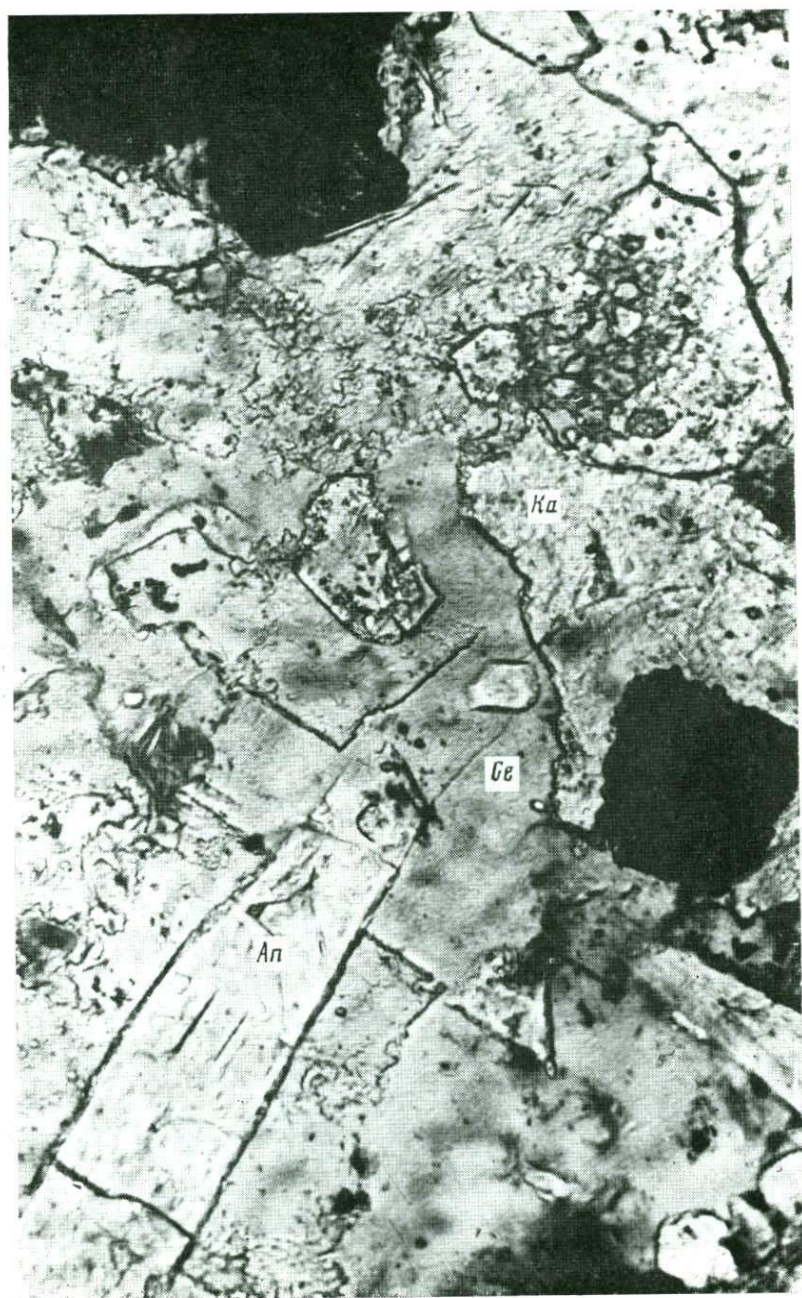


Таблица 19



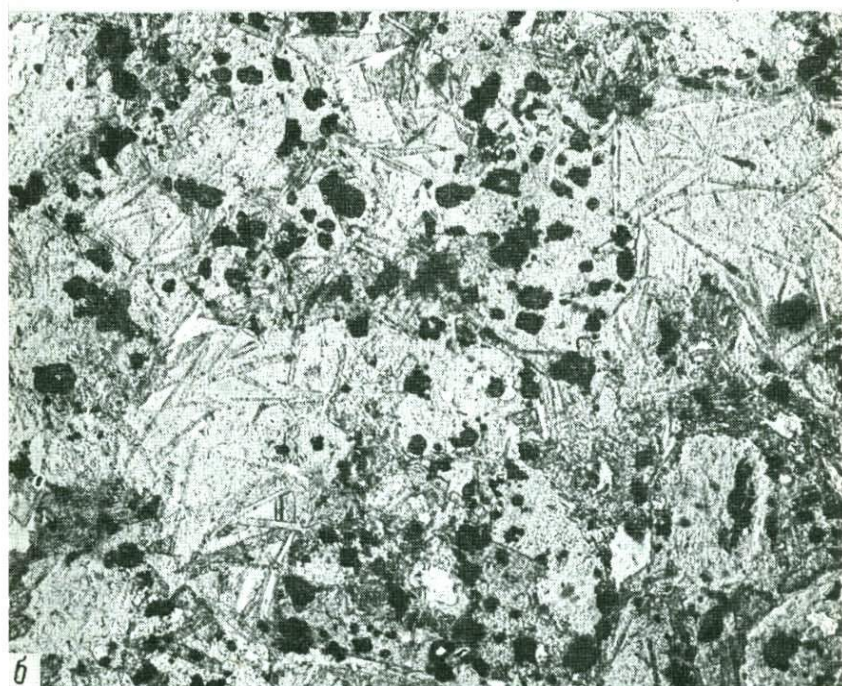
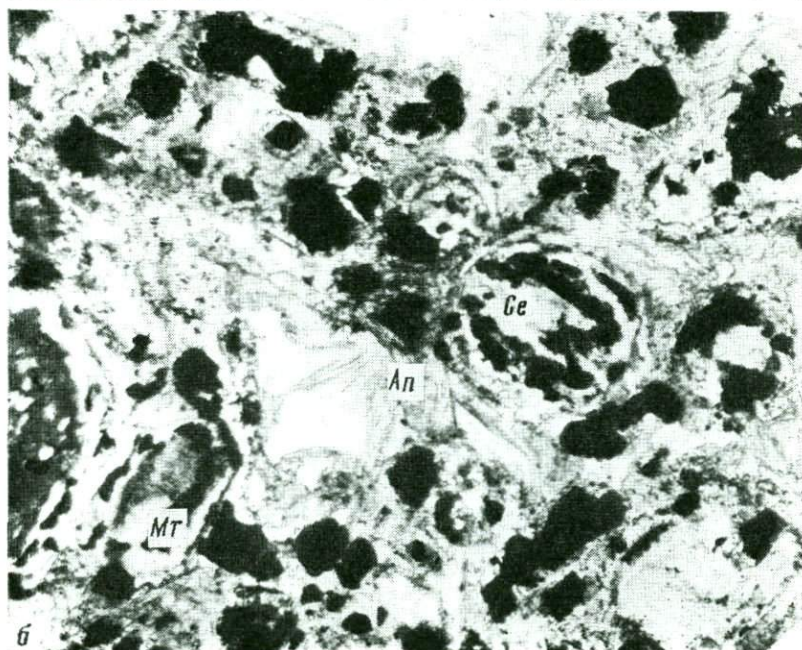
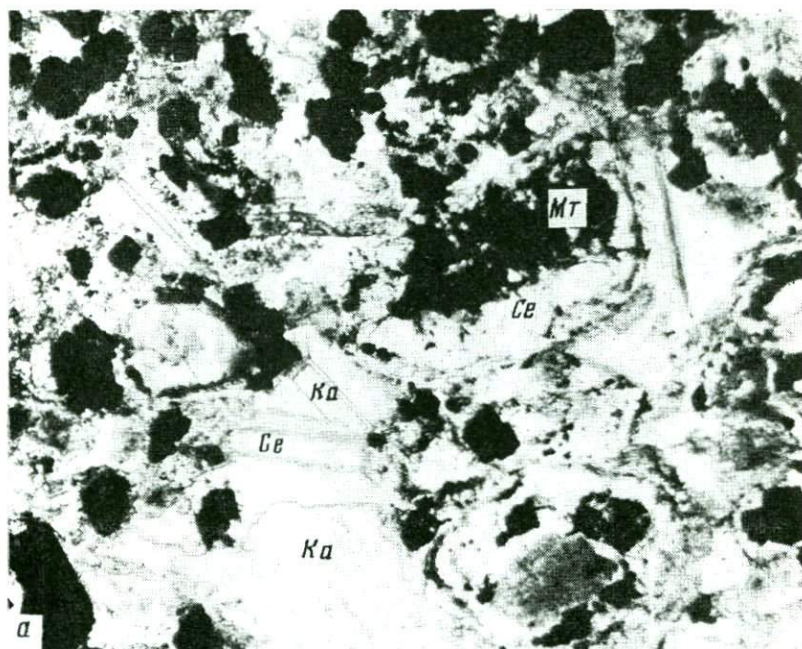


Таблица 21



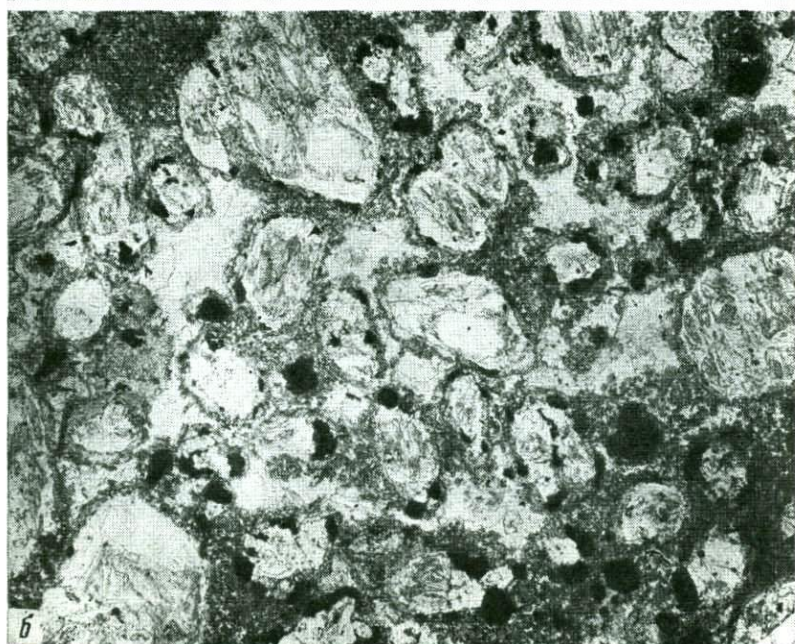
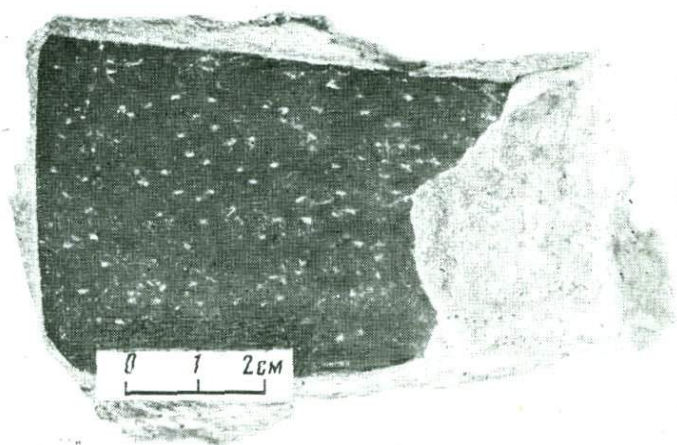
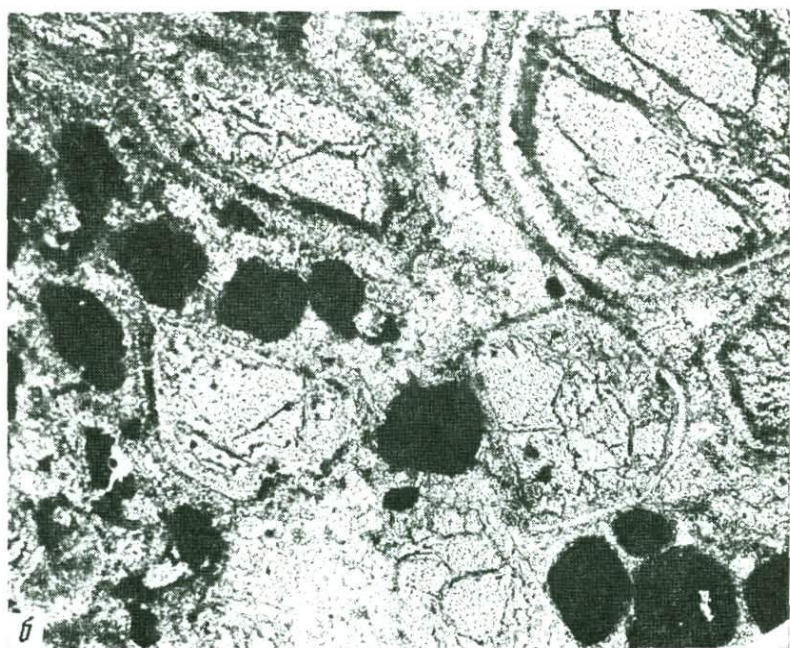


Таблица 23



а



б

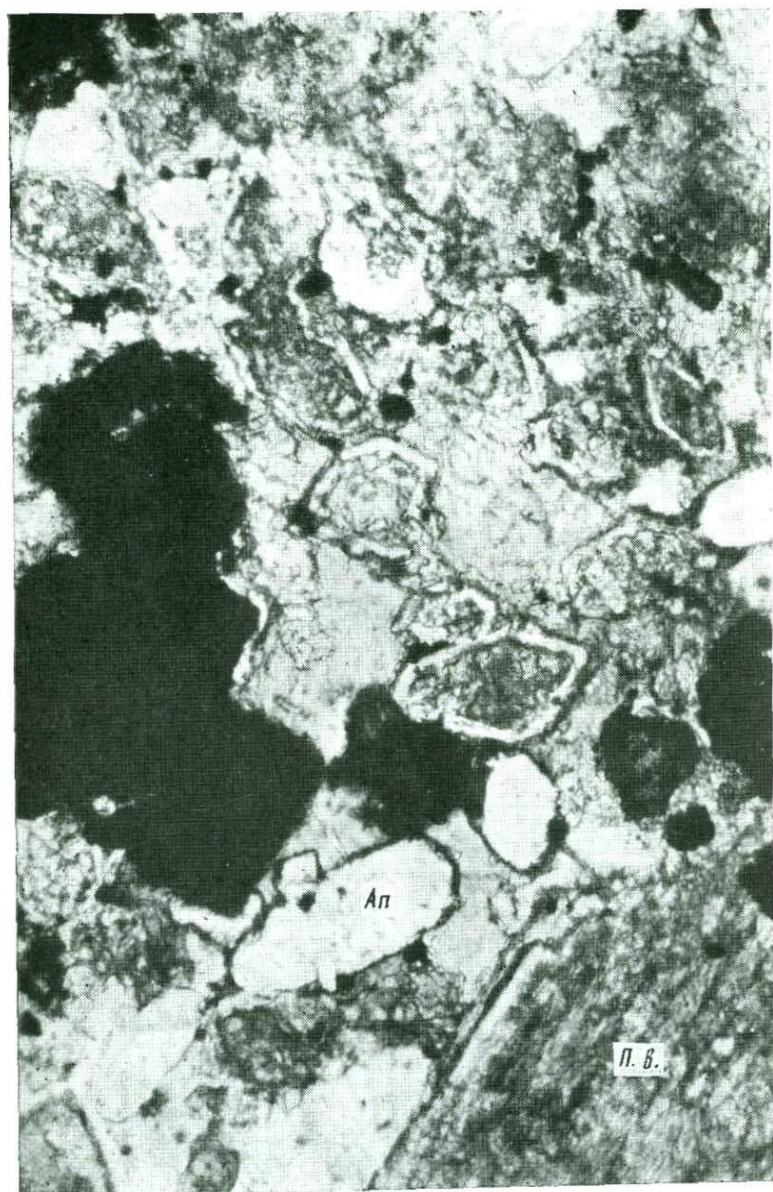


Таблица 25

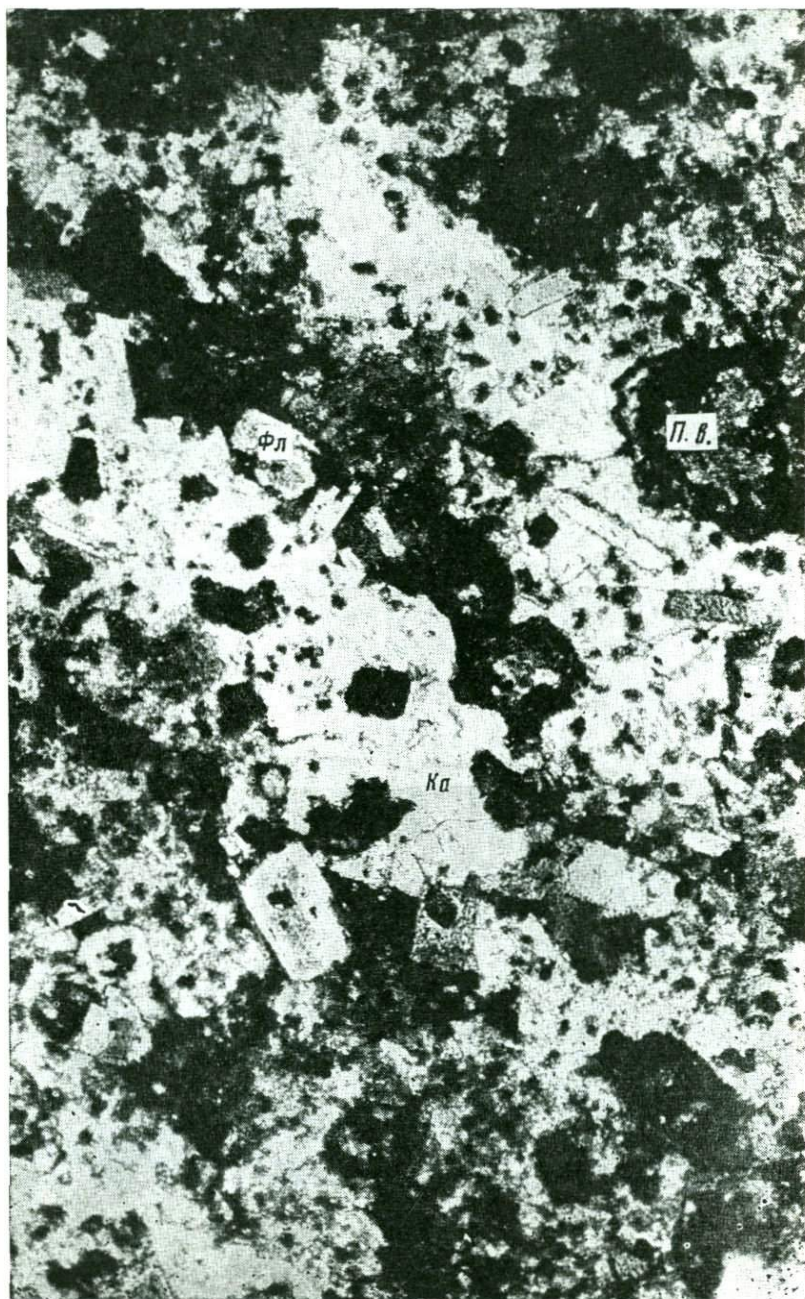
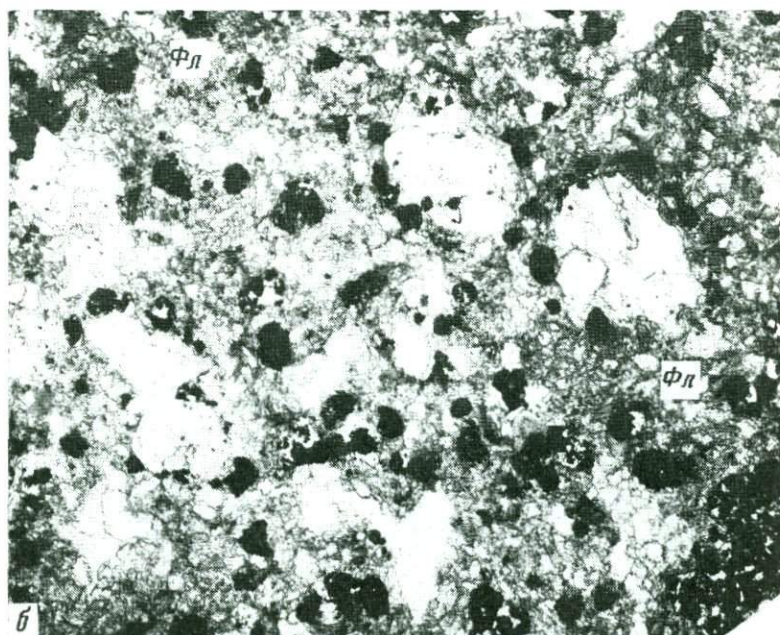
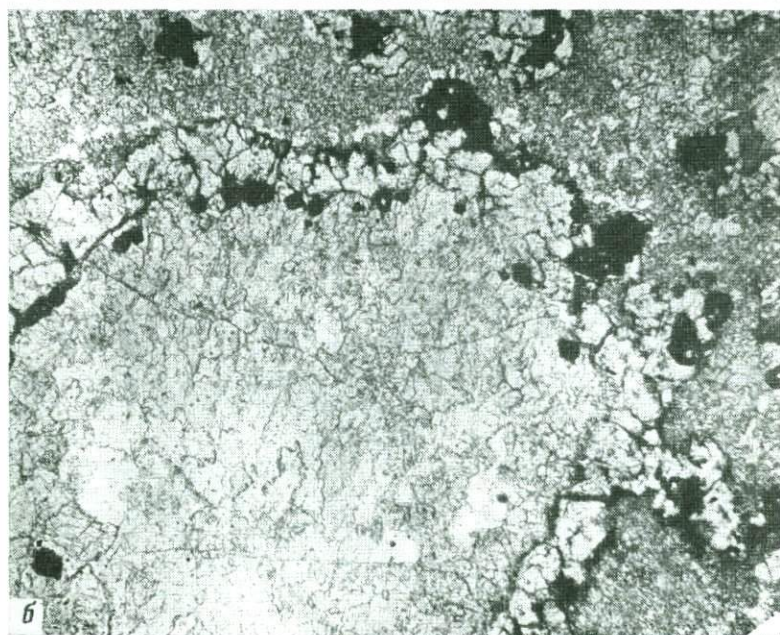
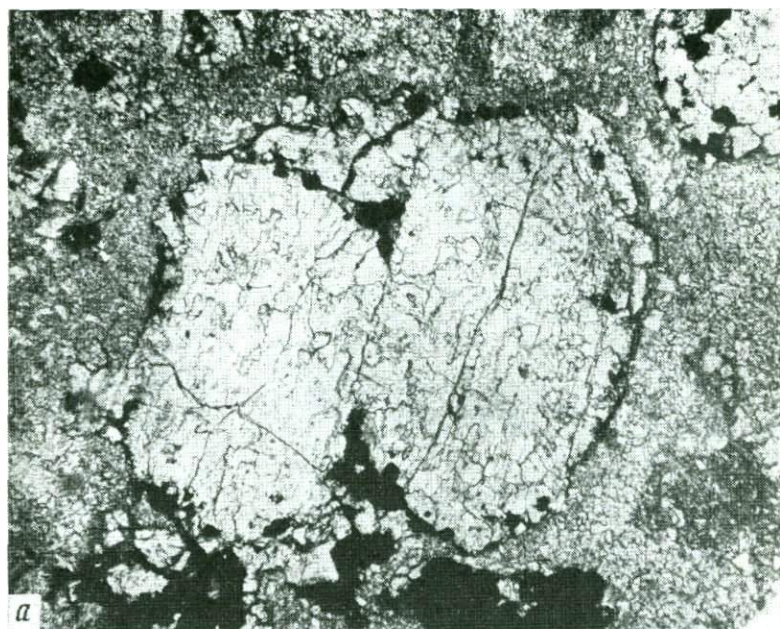
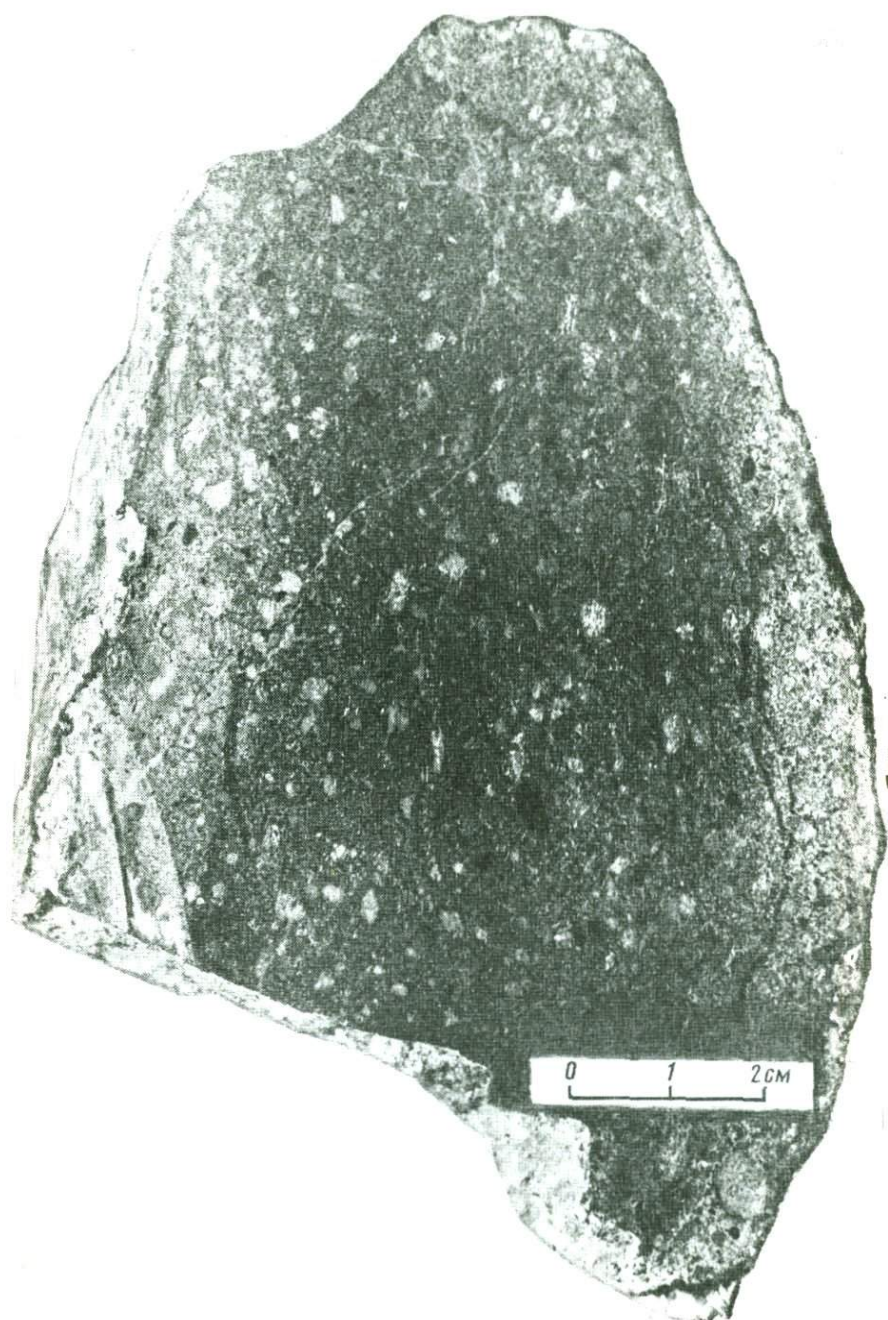




Таблица 27







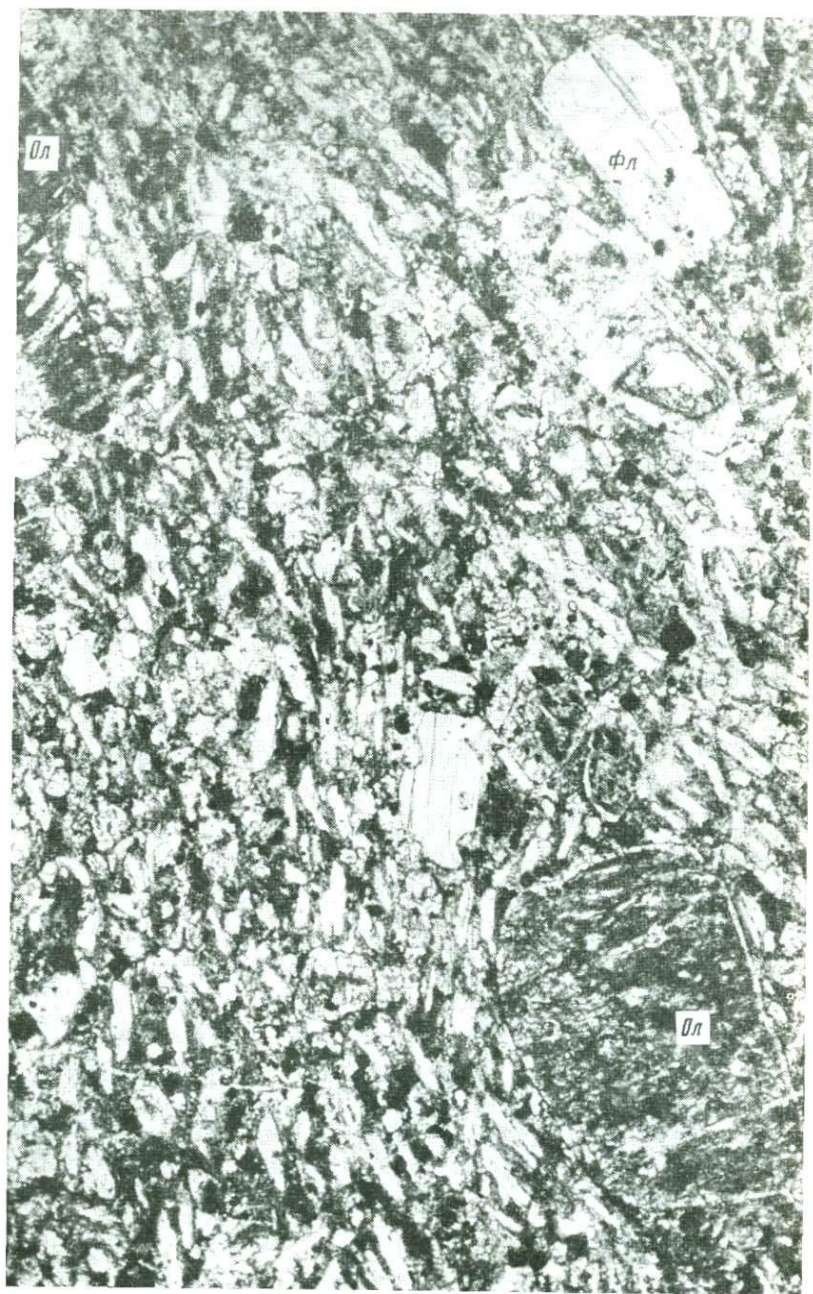
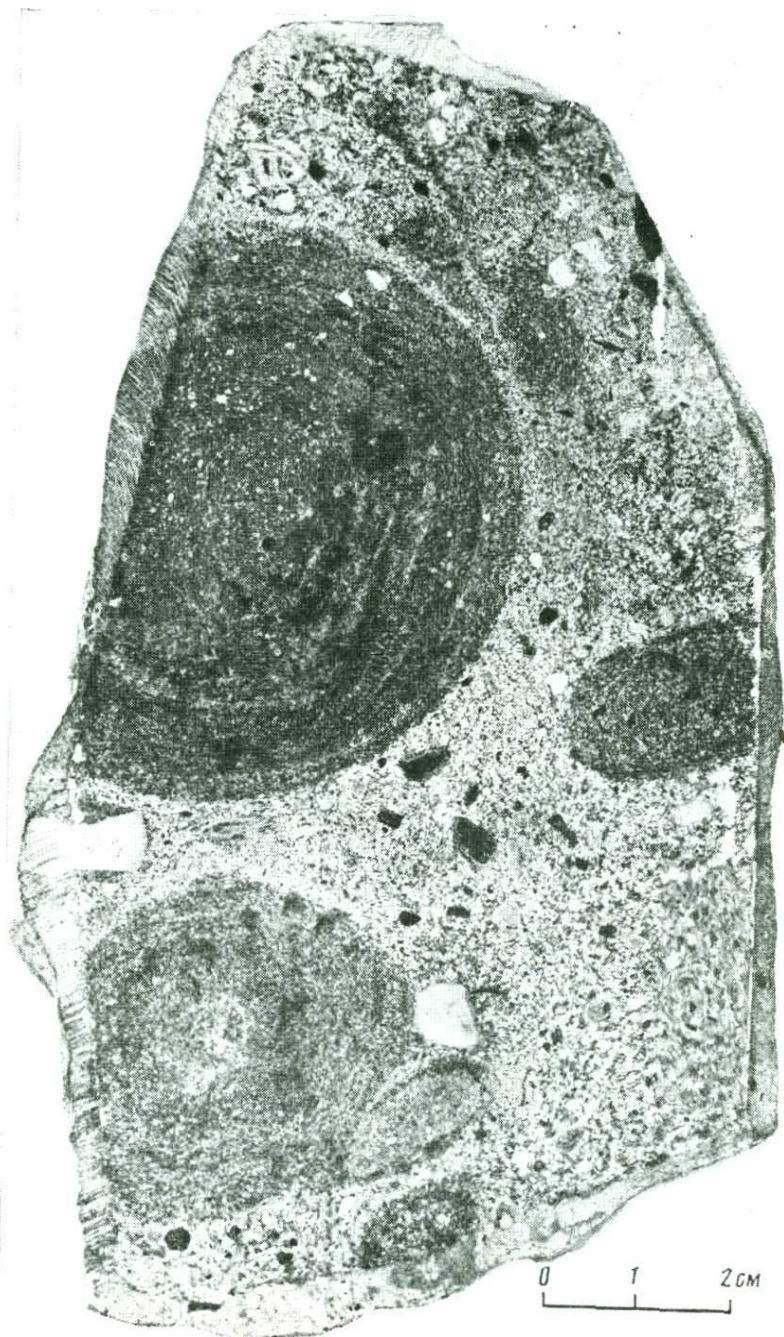


Таблица 31



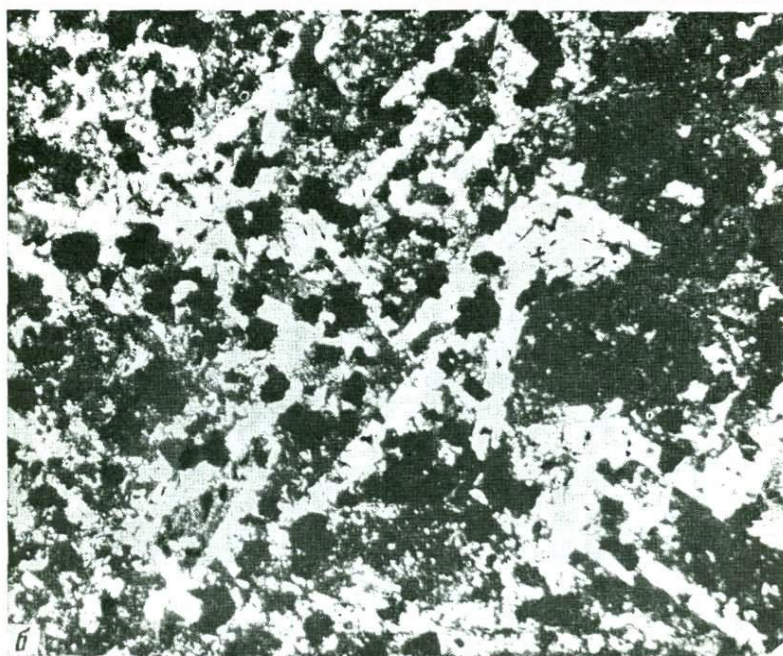
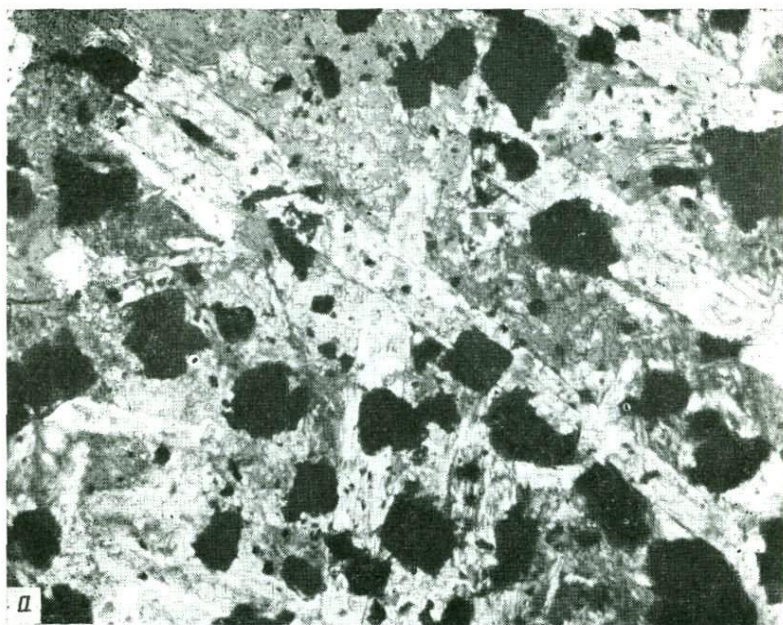
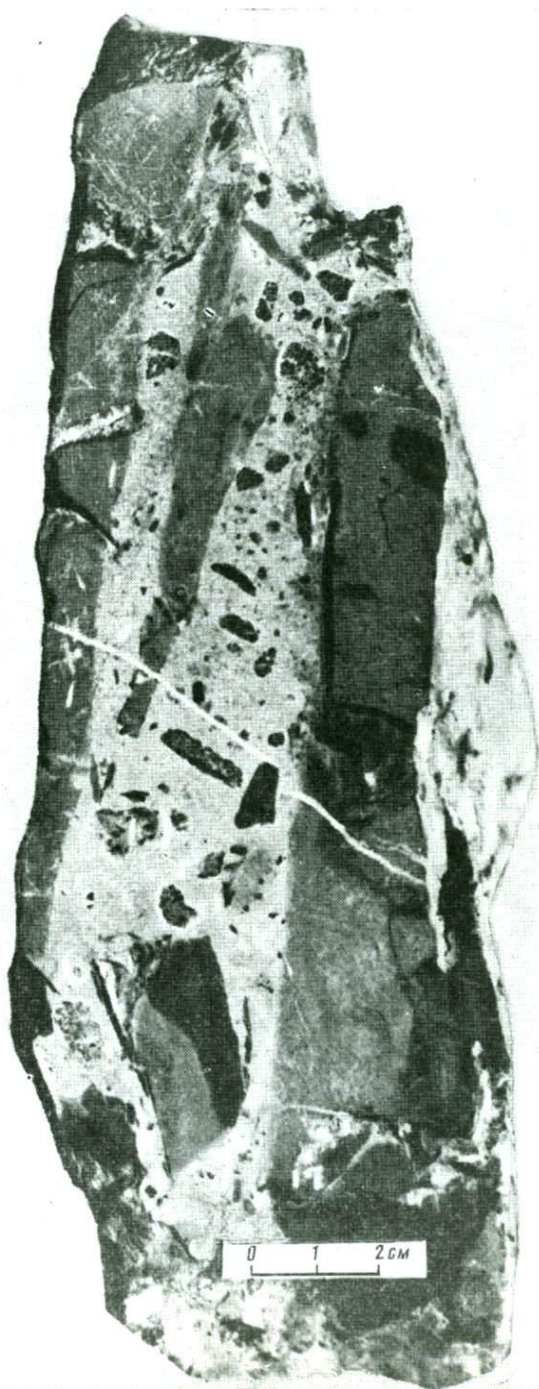


Таблица 33



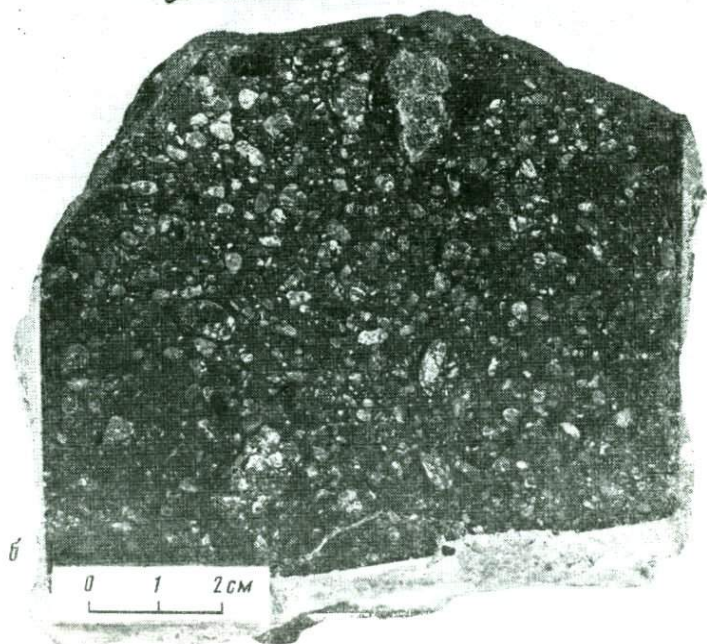
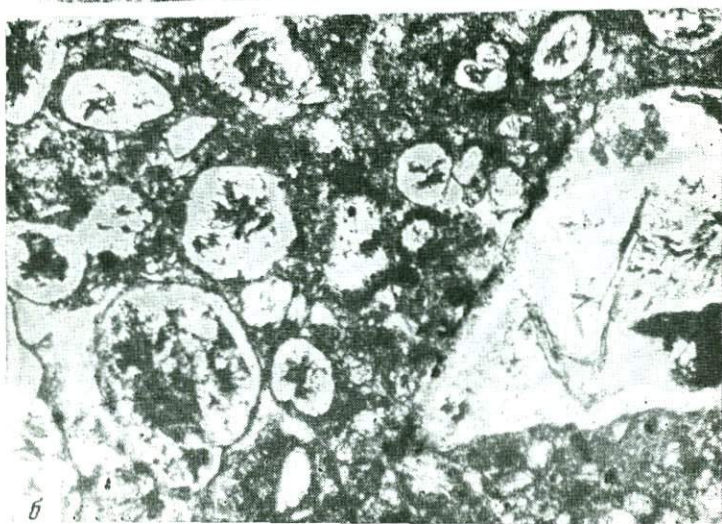
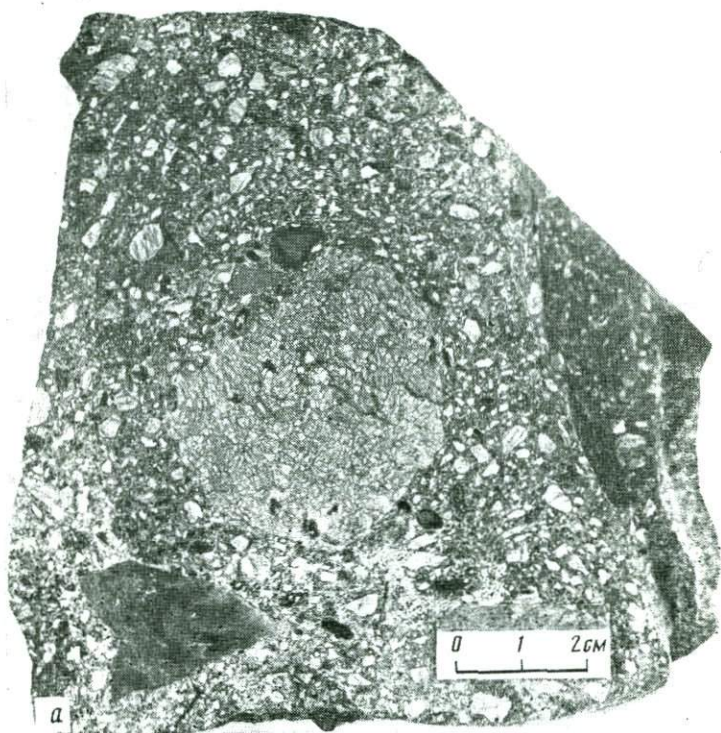


Таблица 35



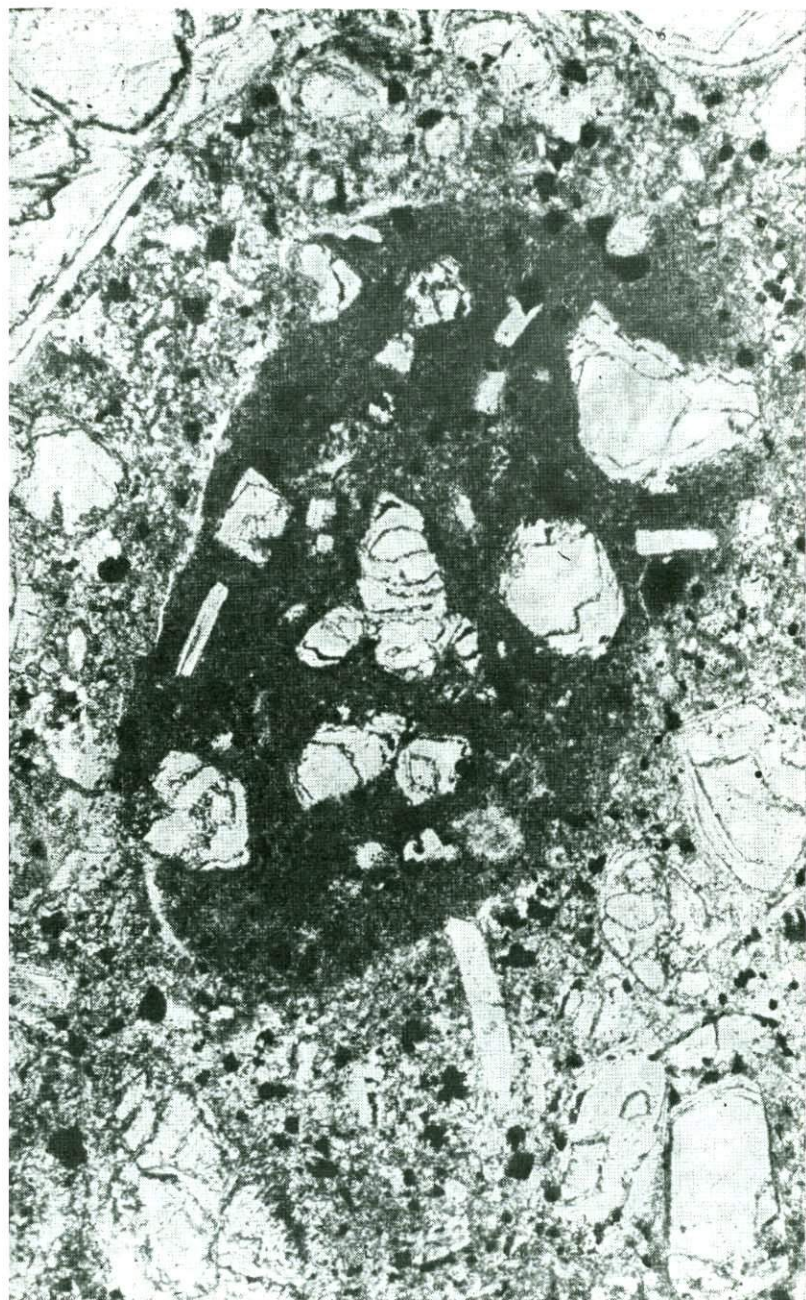


Таблица 37

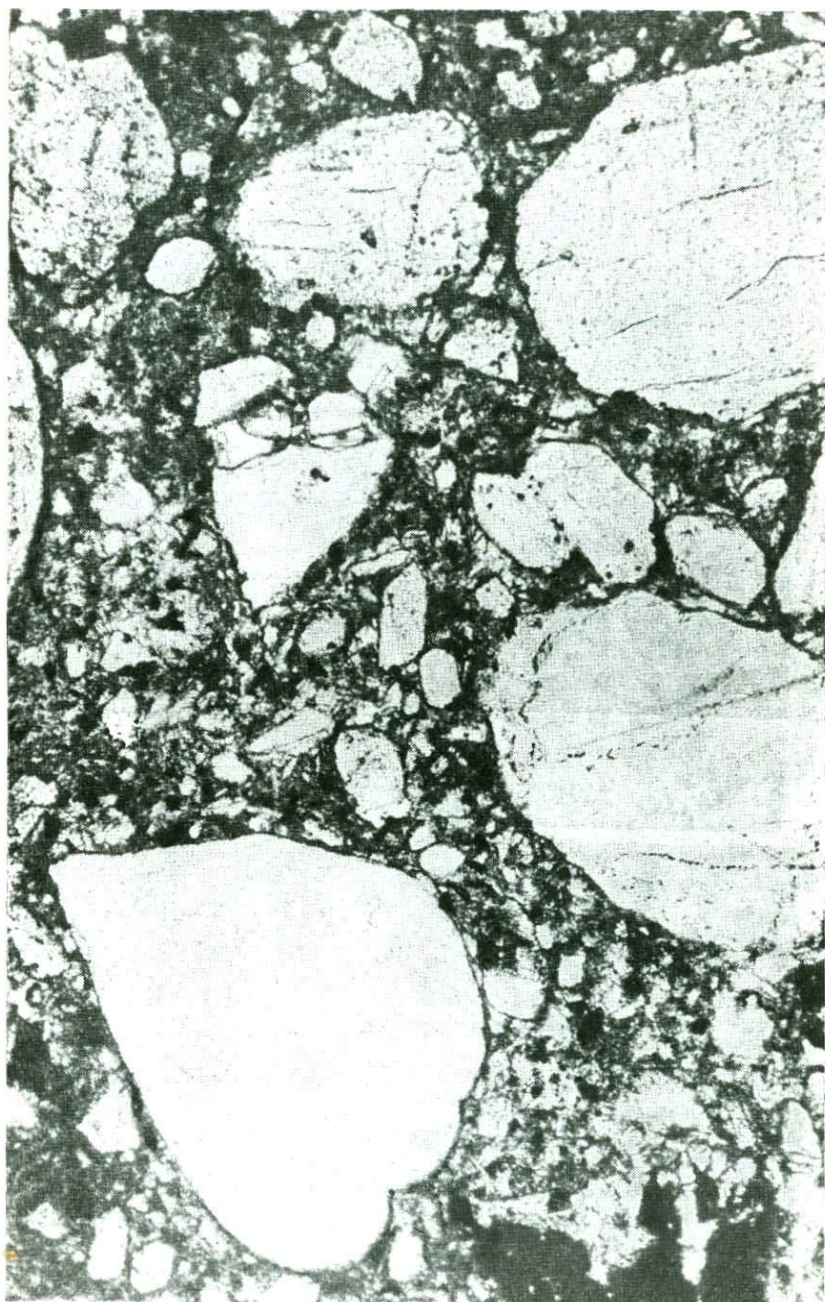
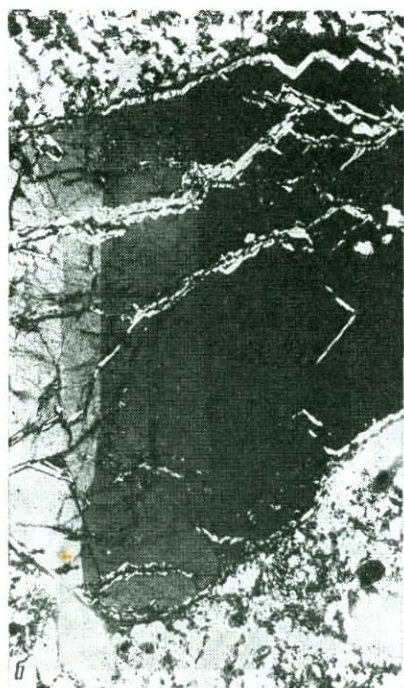
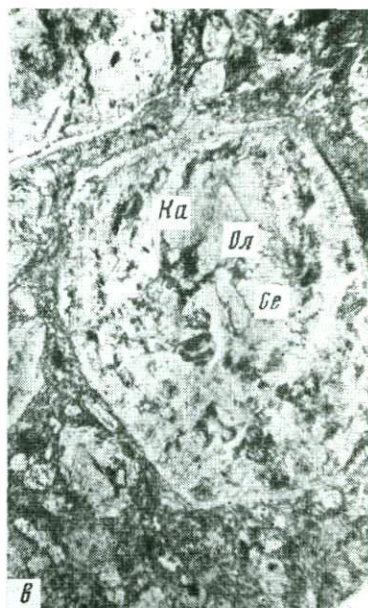
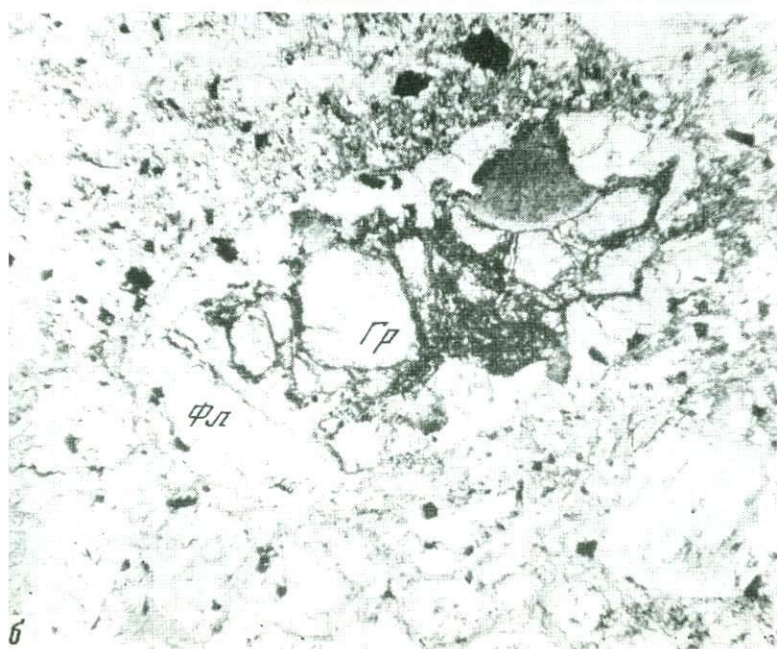
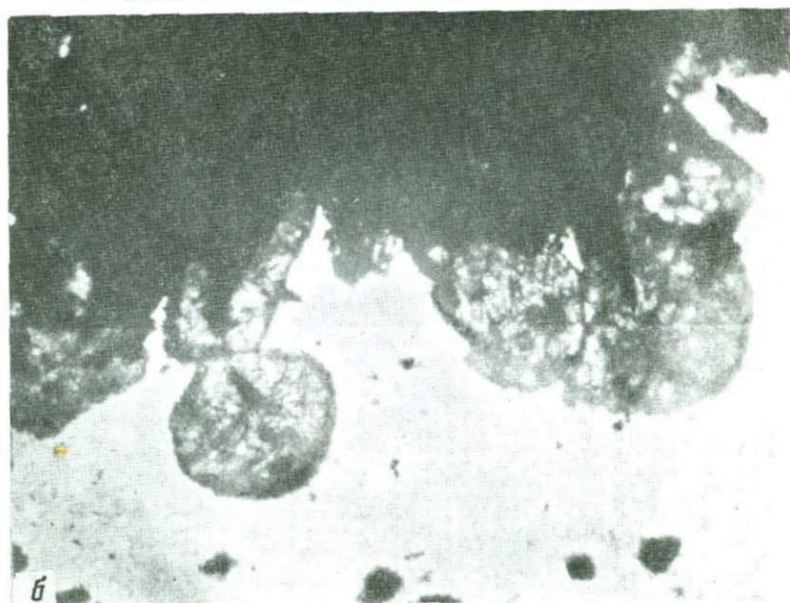
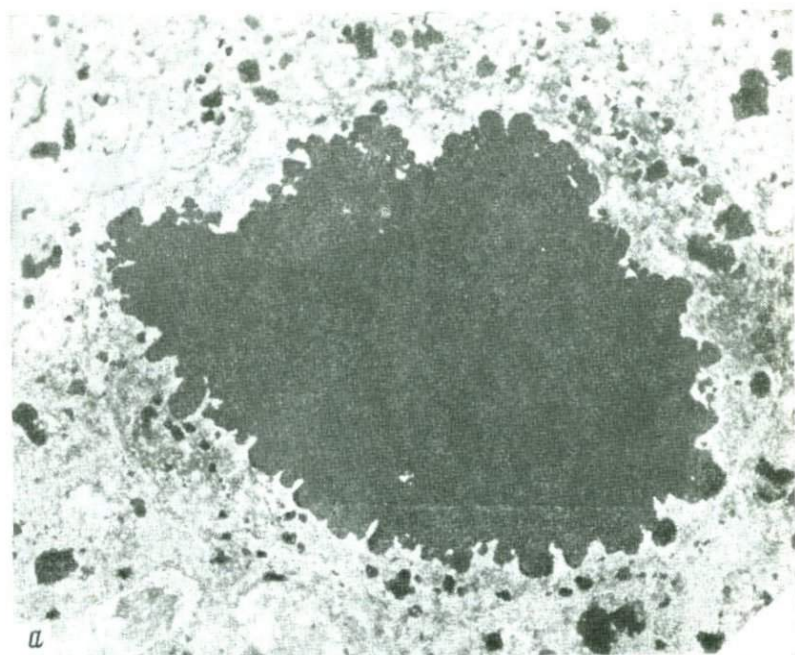




Таблица 39







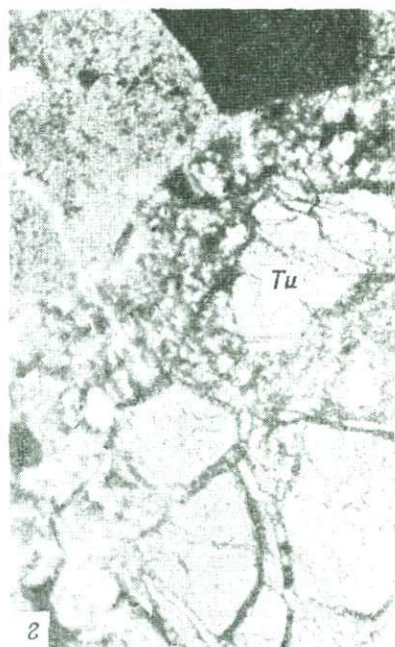
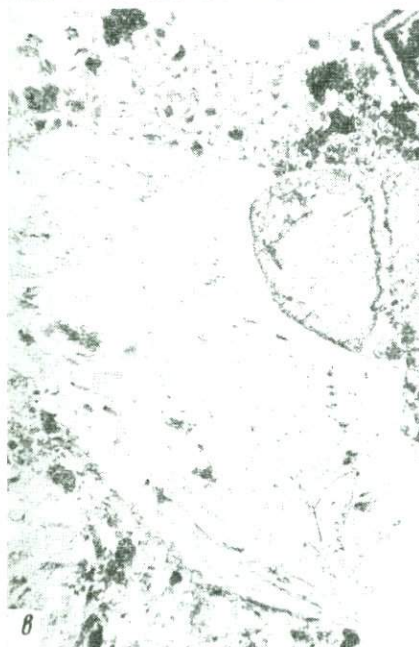
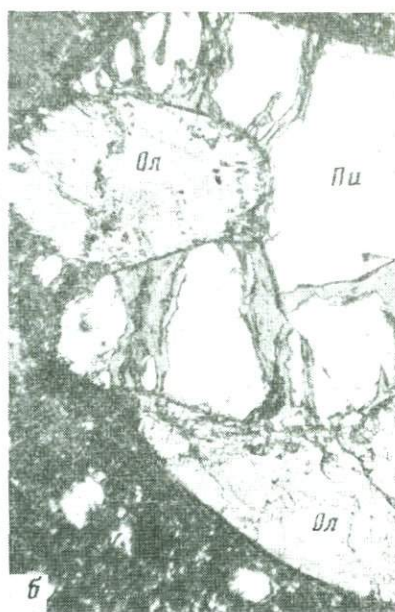
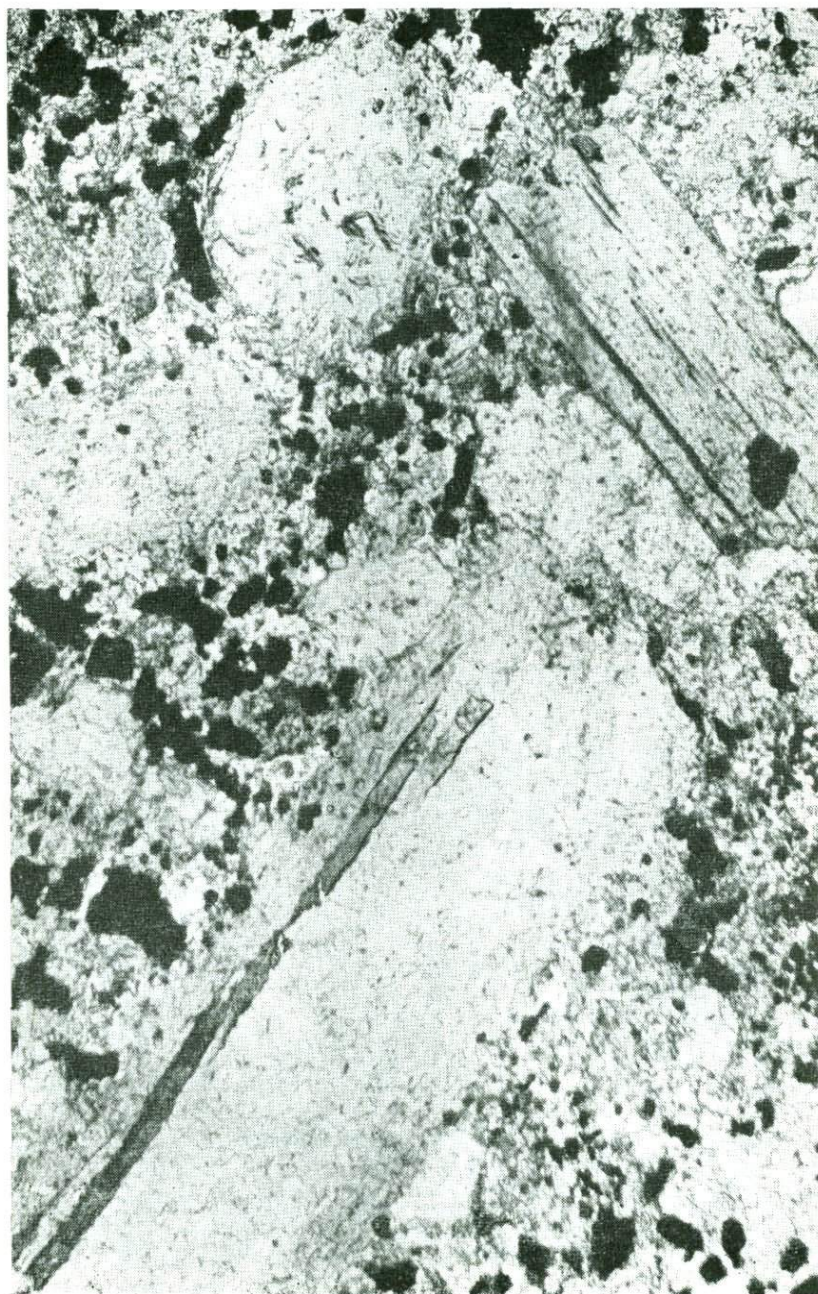


Таблица 43



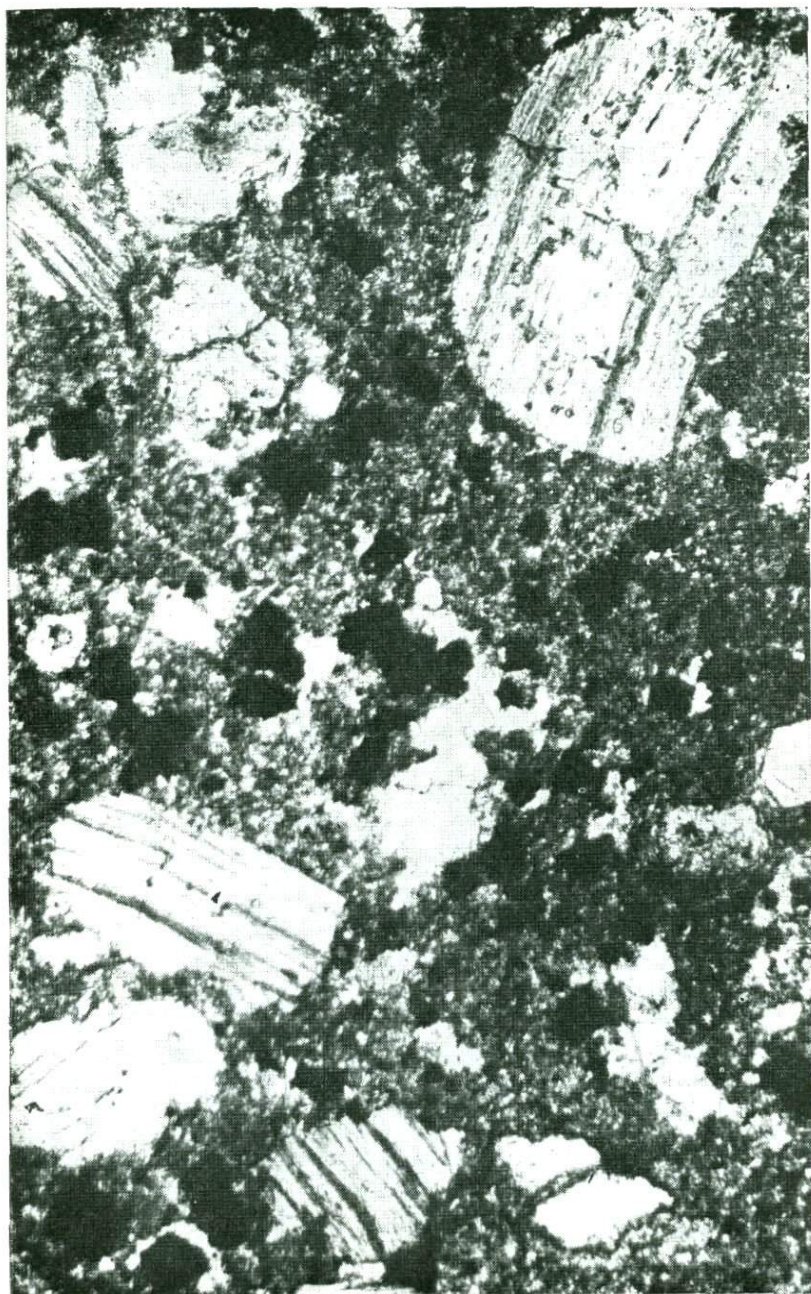
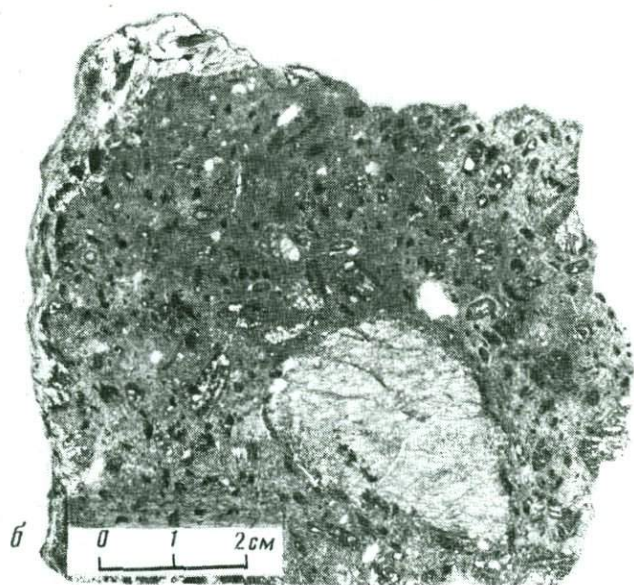


Таблица 45



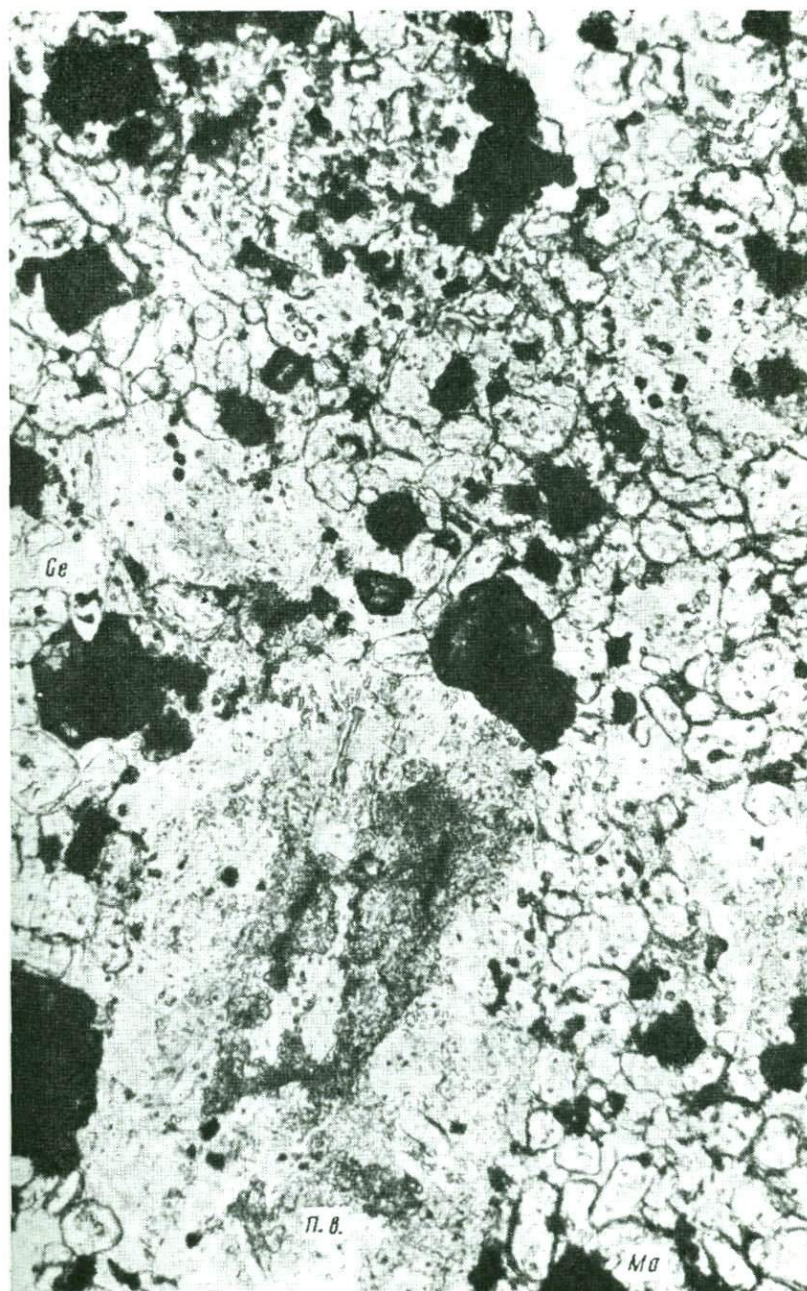
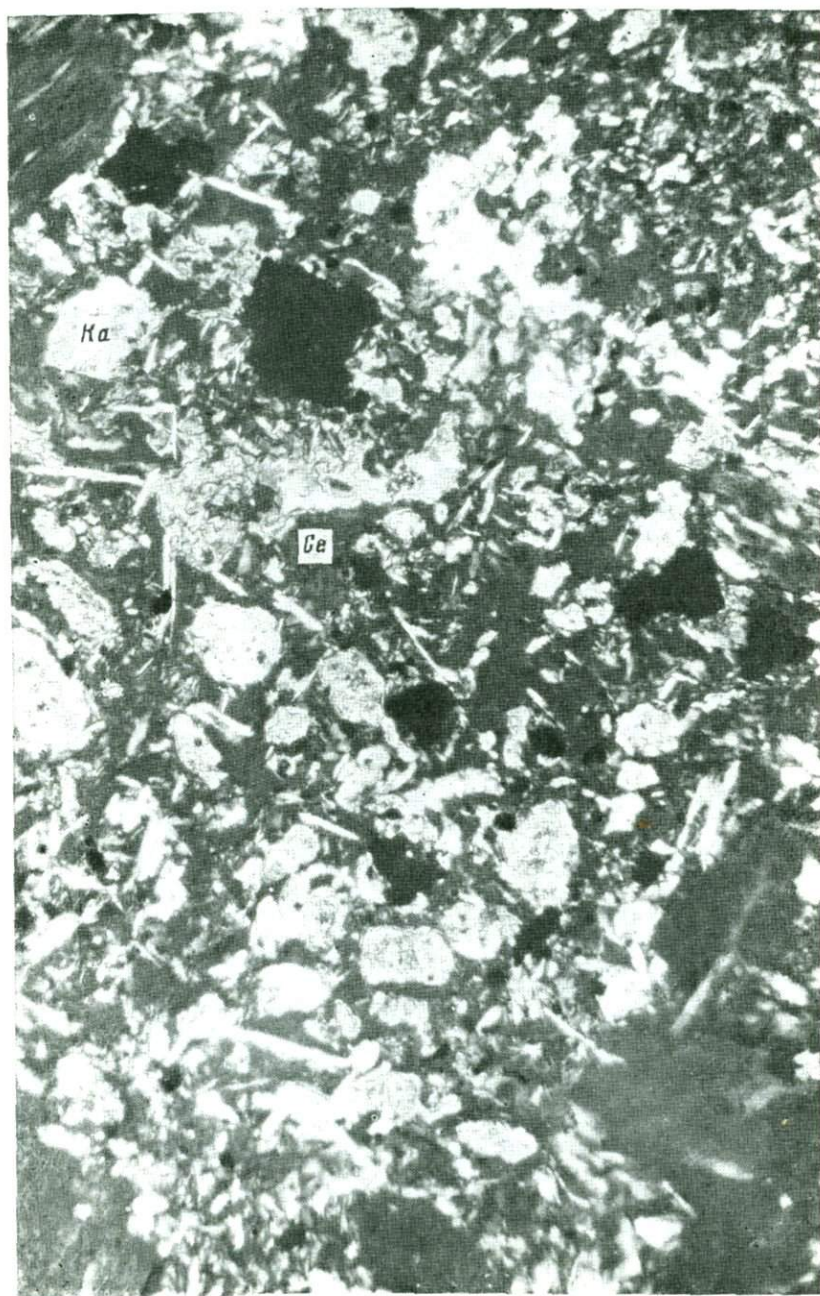


Таблица 47



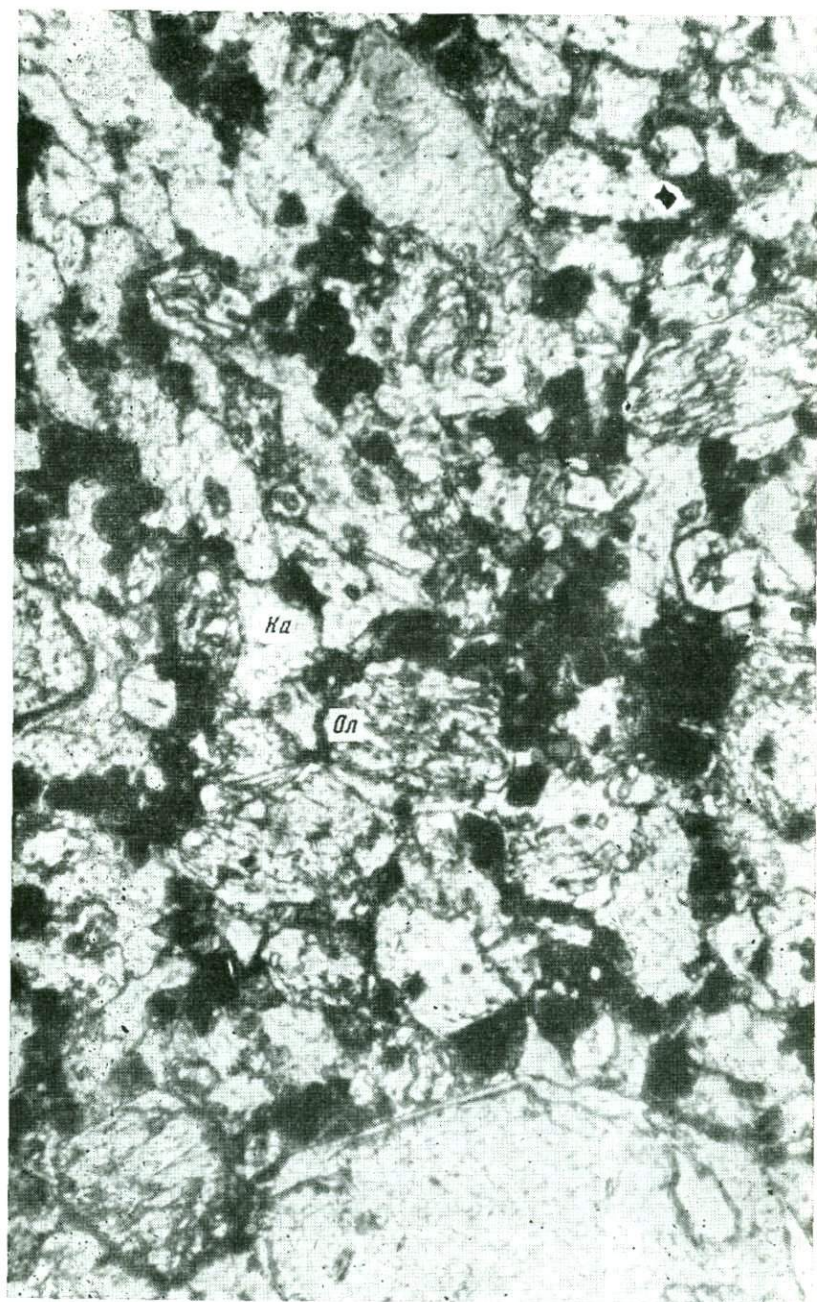


Таблица 49



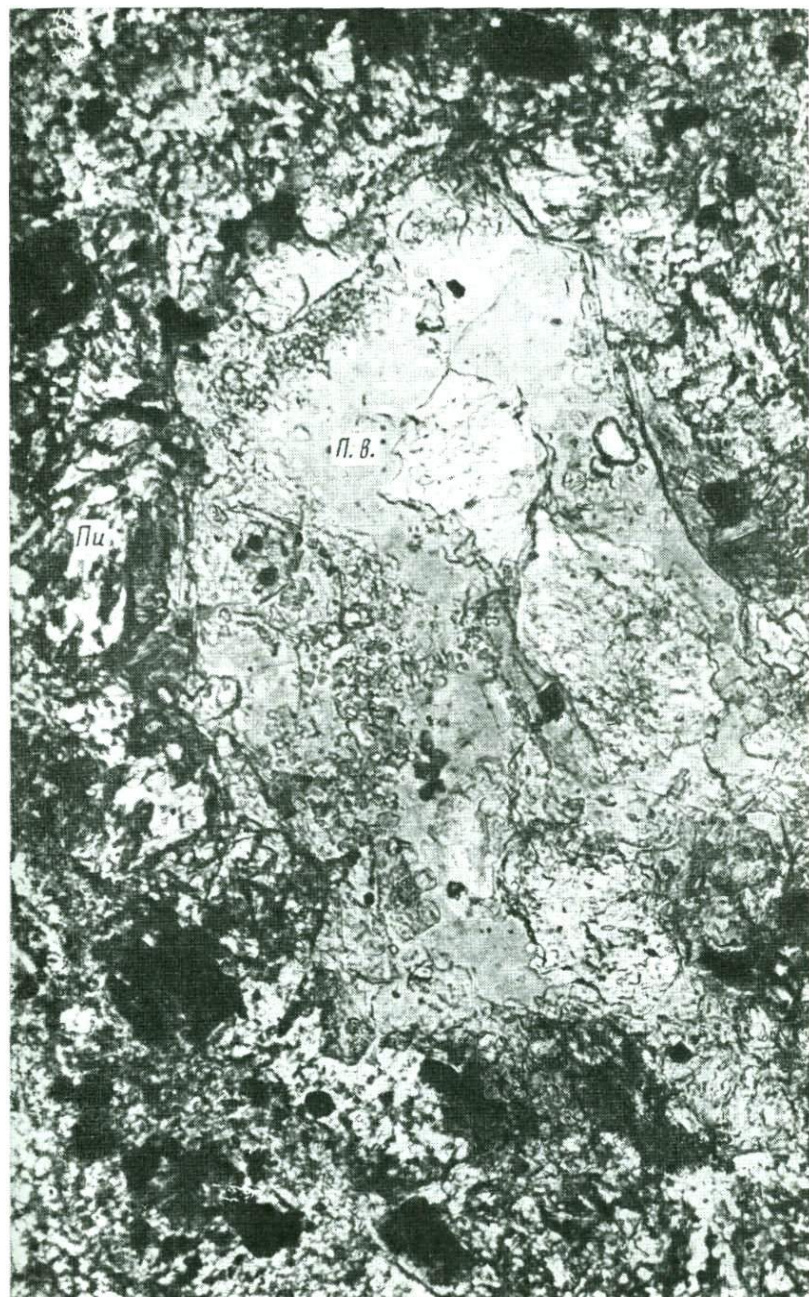


Таблица 51



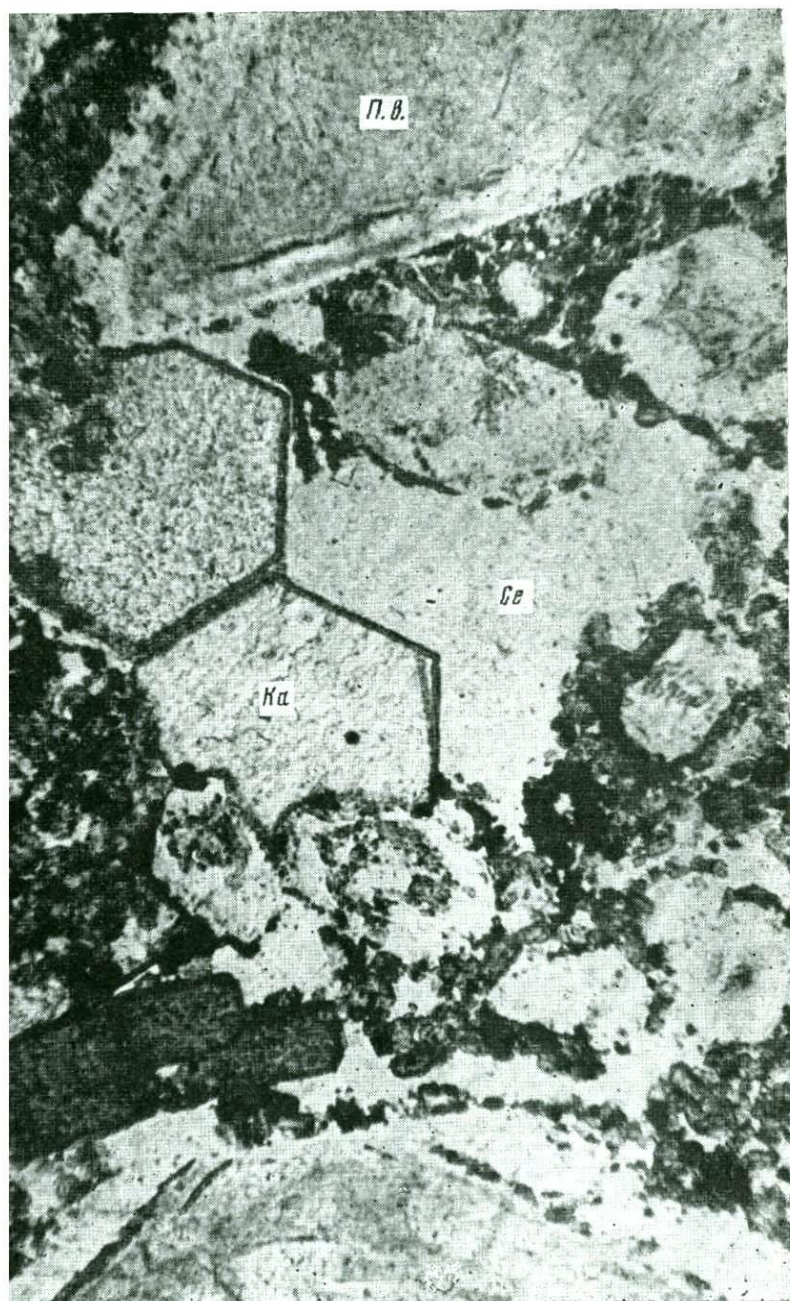
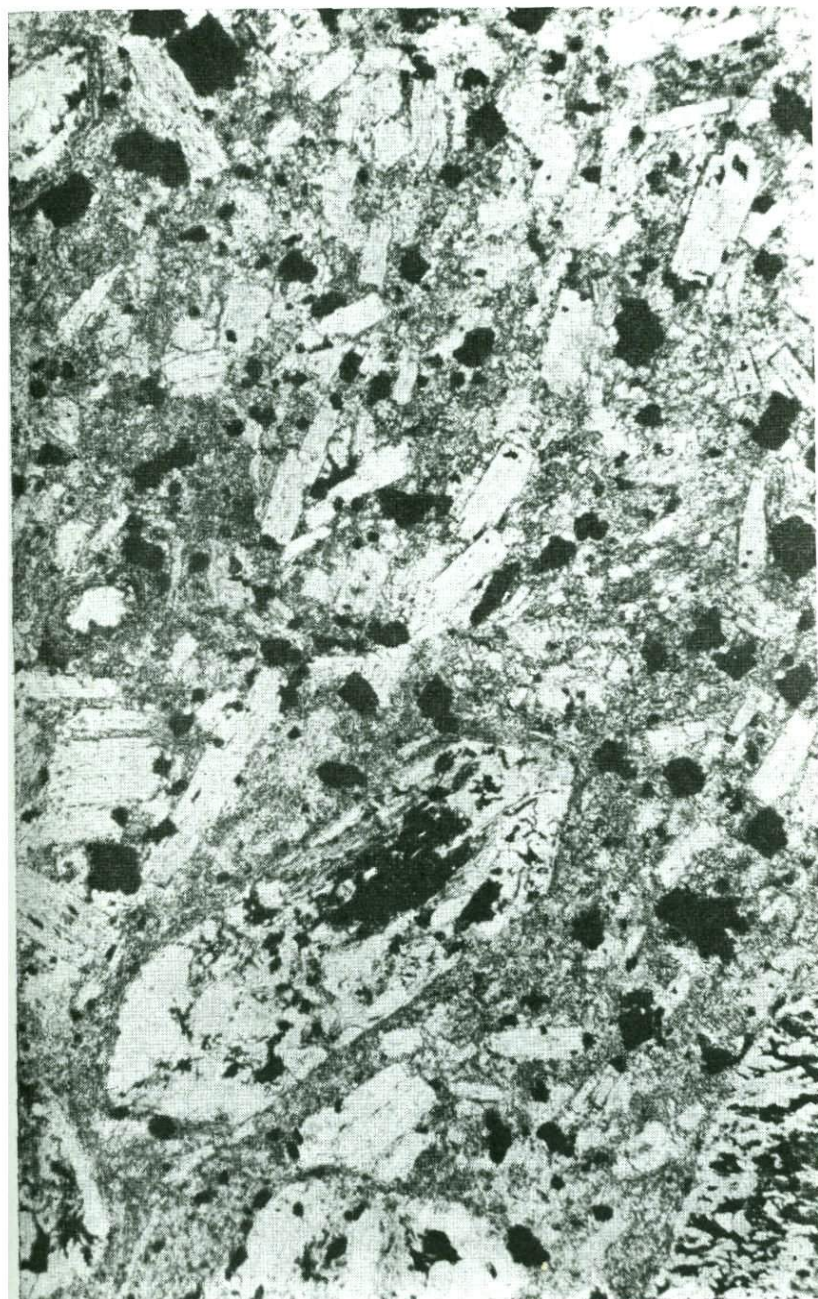
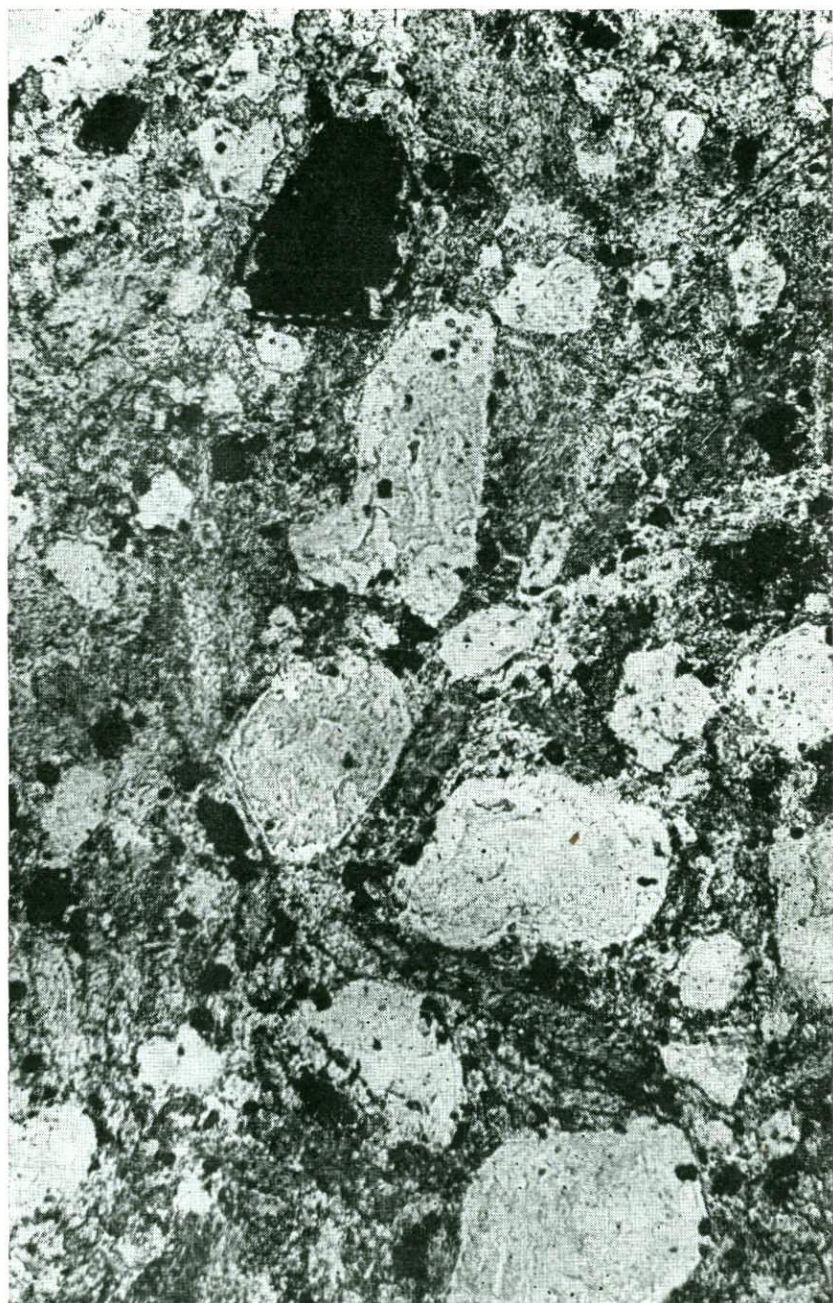


Таблица 53







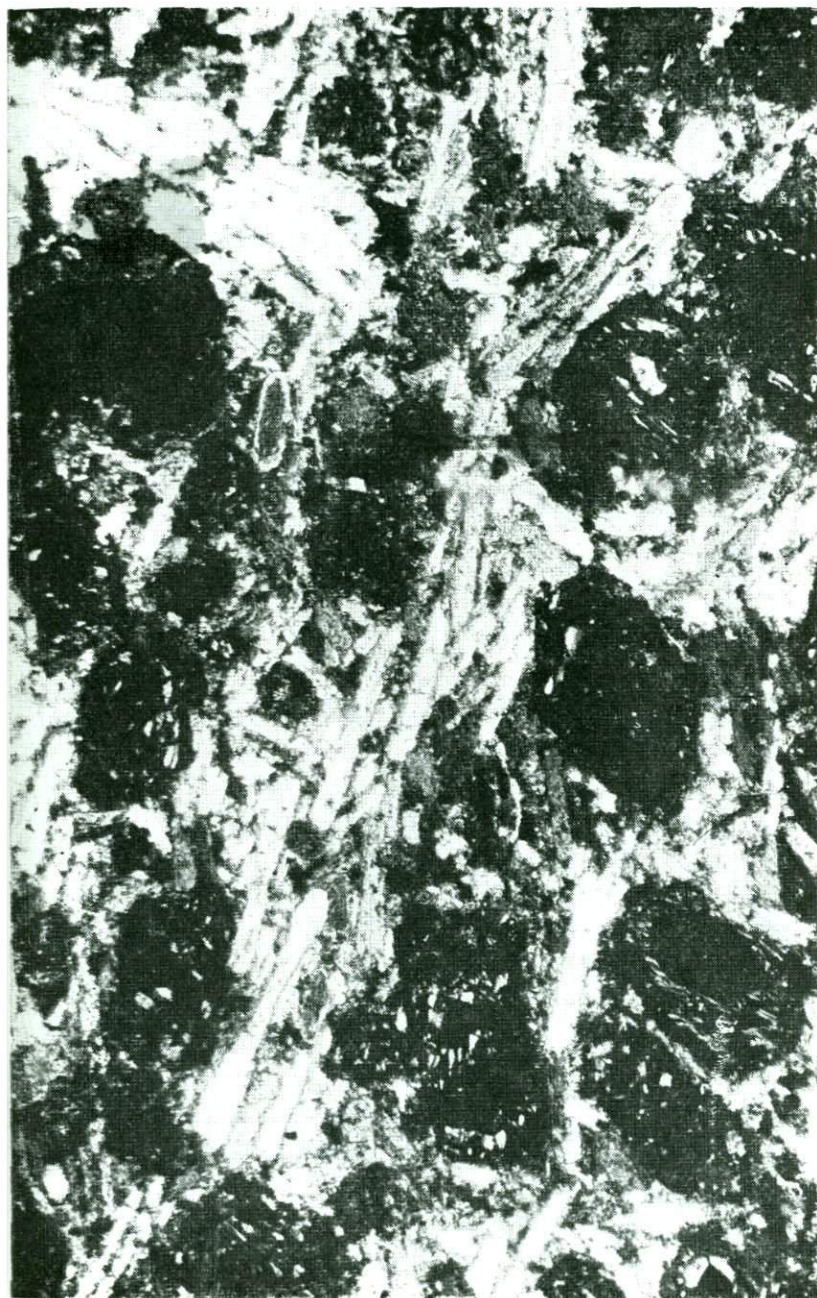
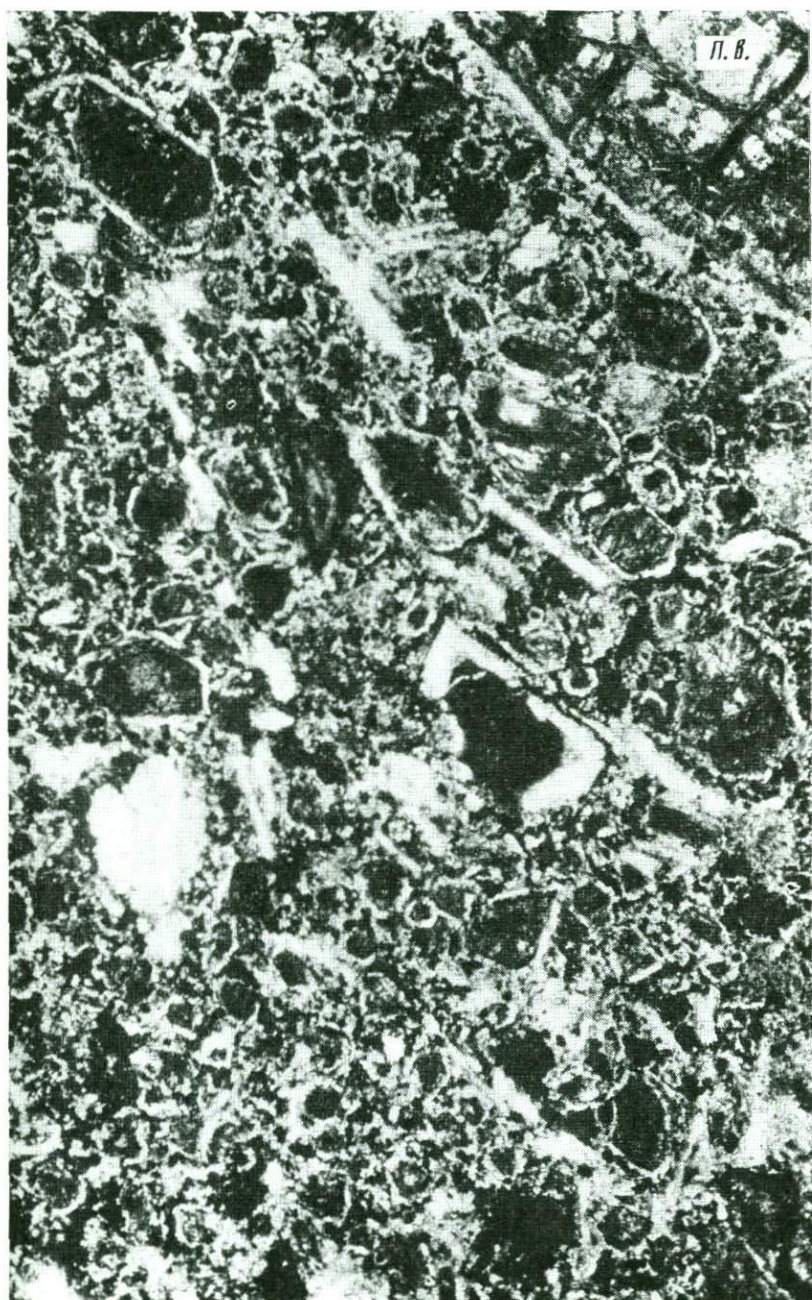
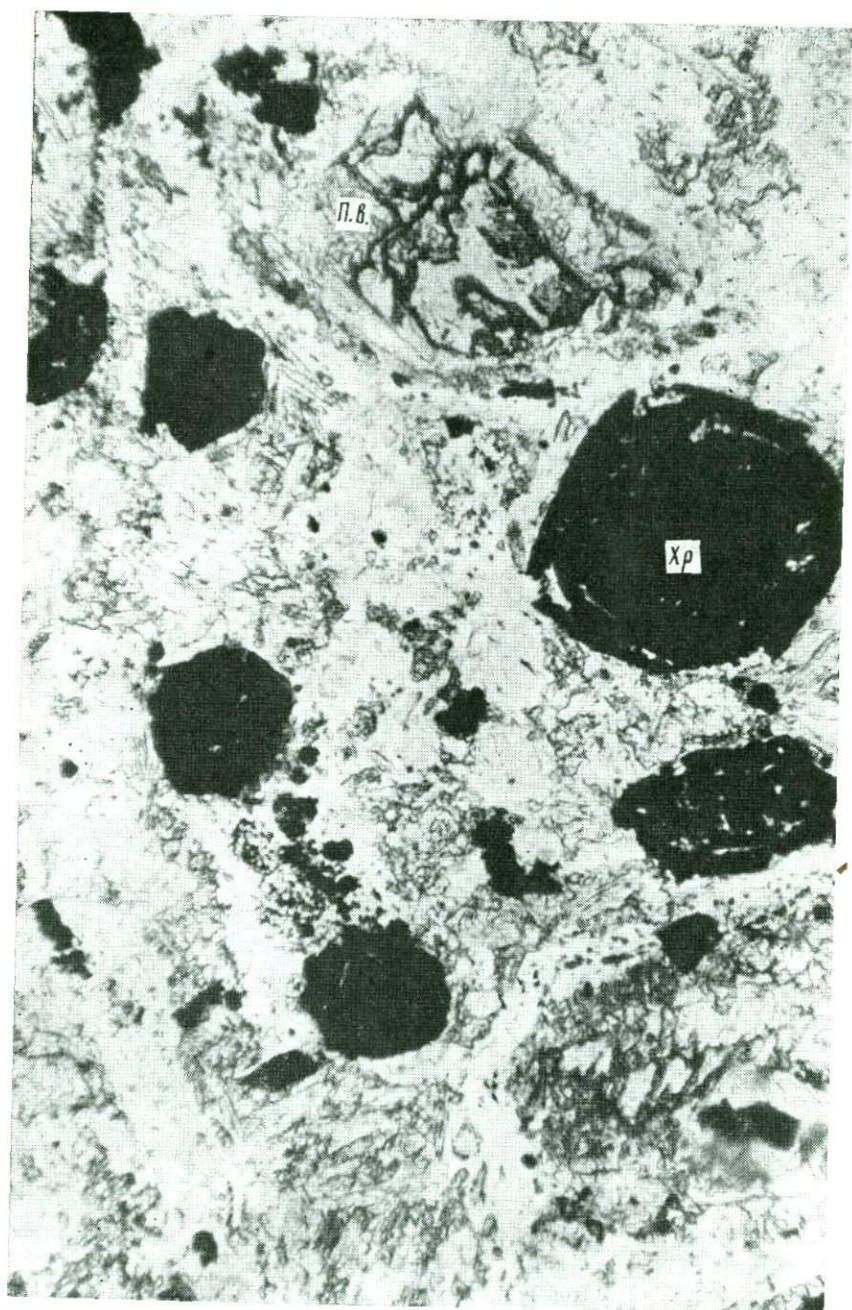


Таблица 57







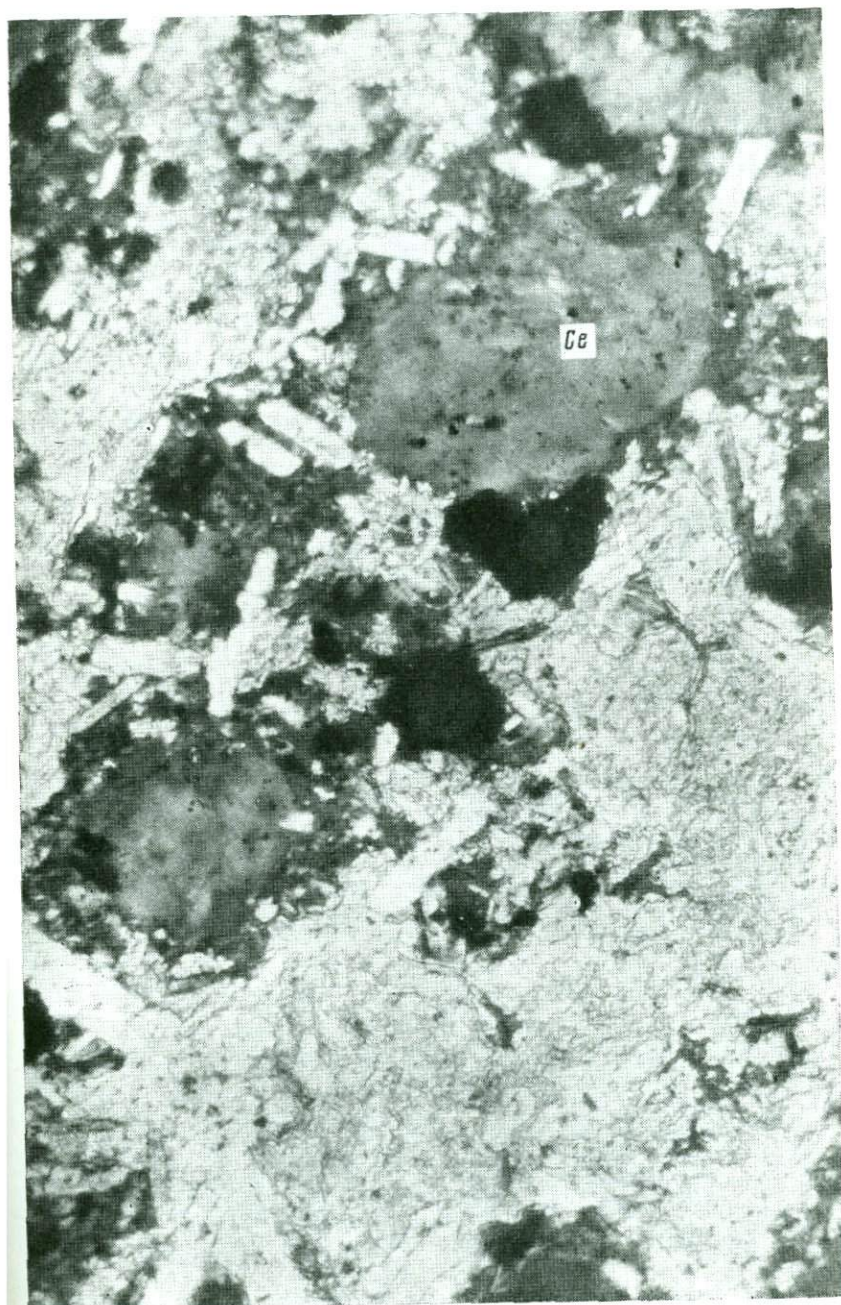
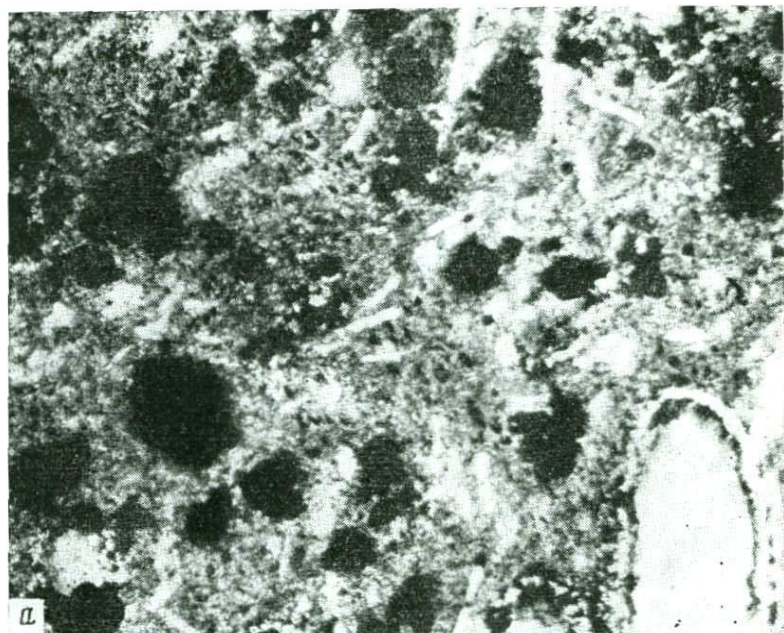


Таблица 61



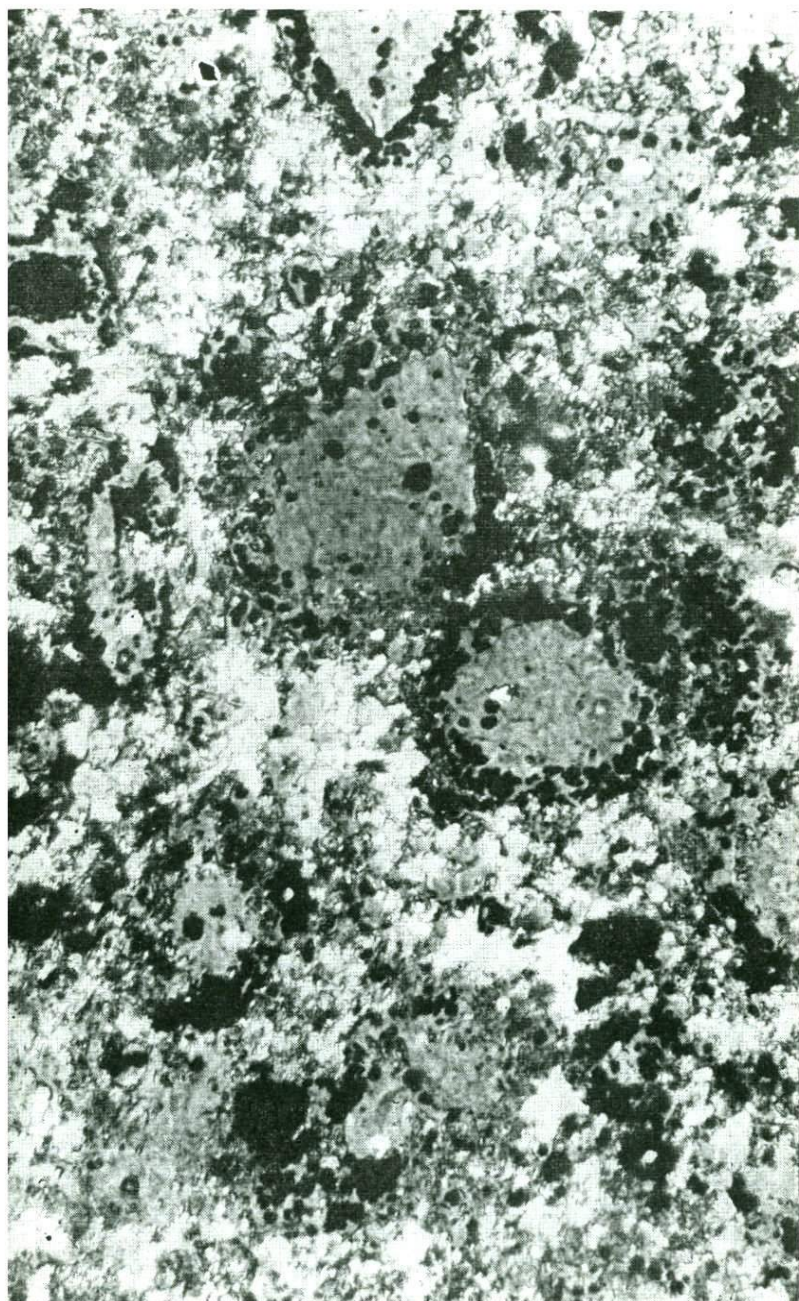
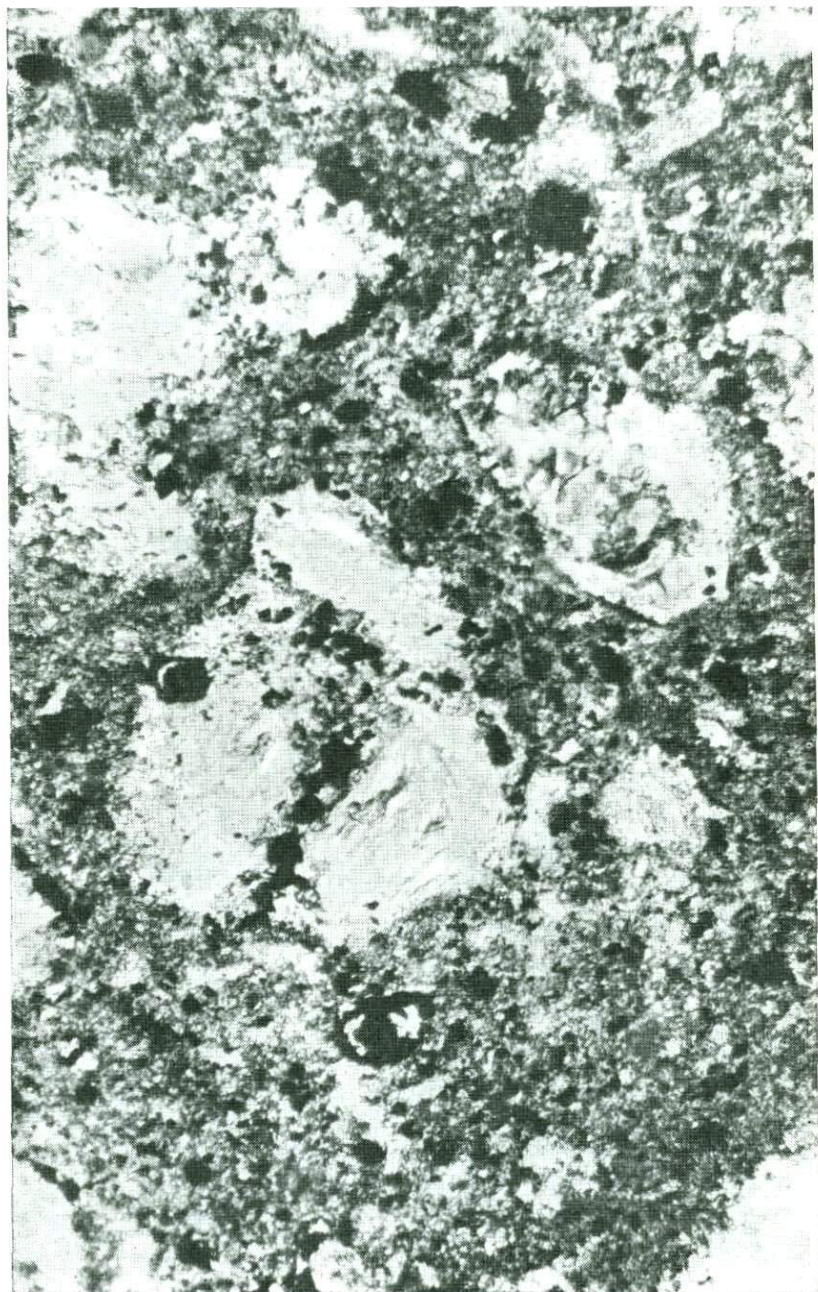


Таблица 63



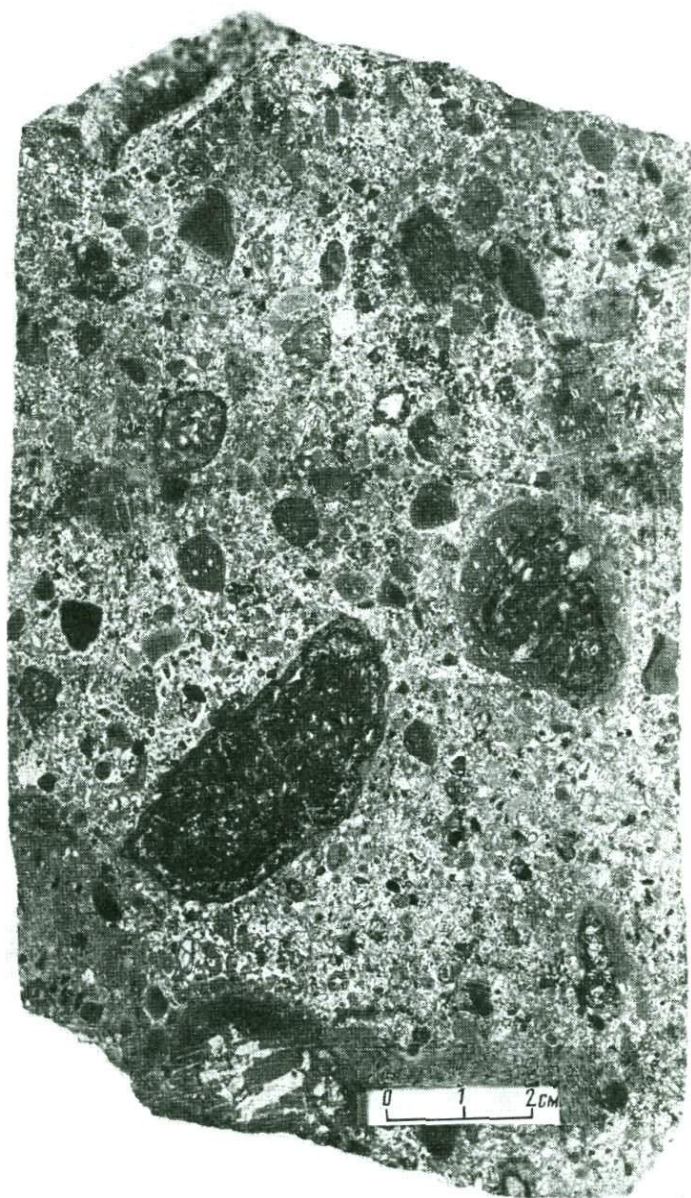
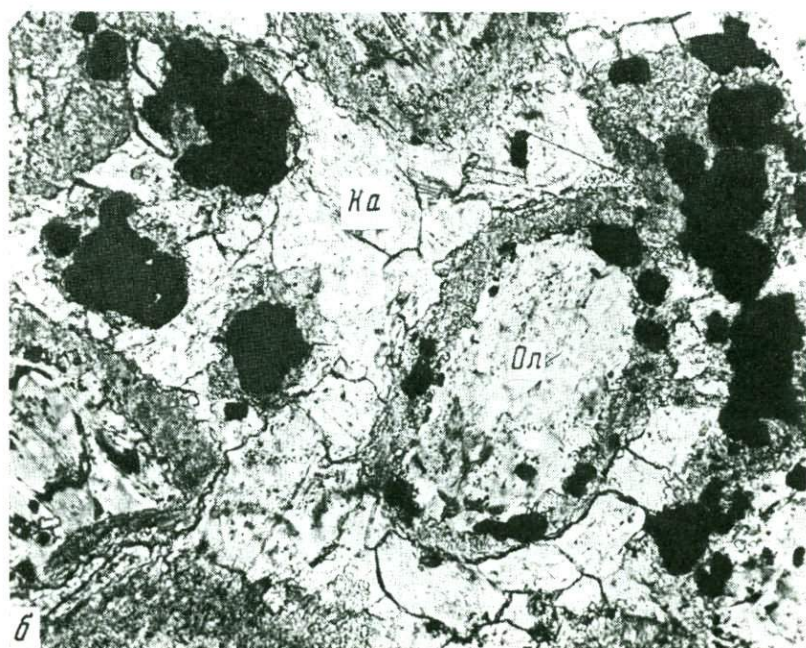
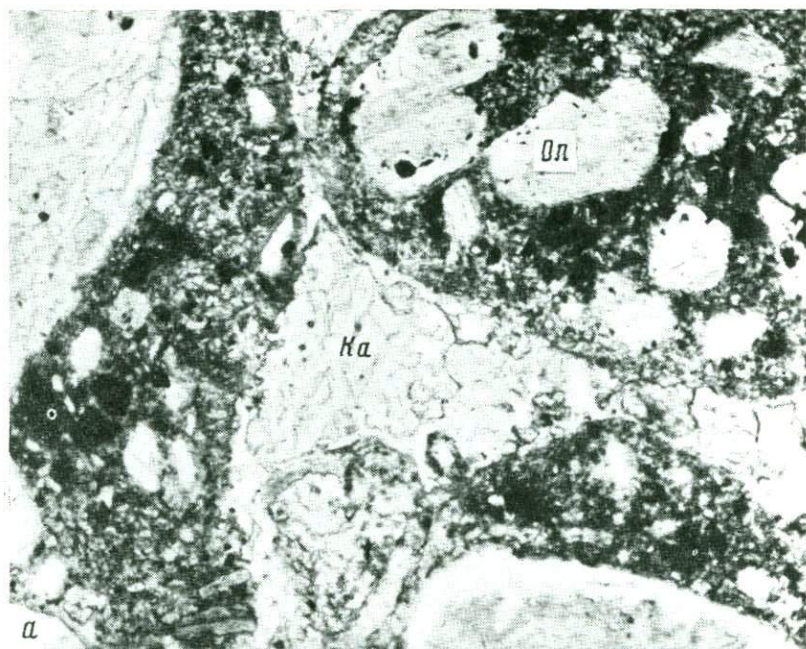


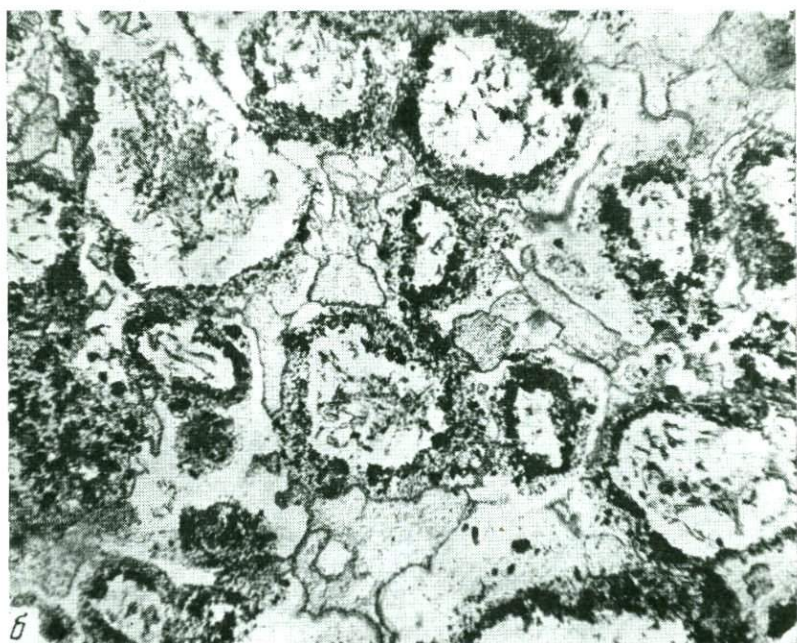
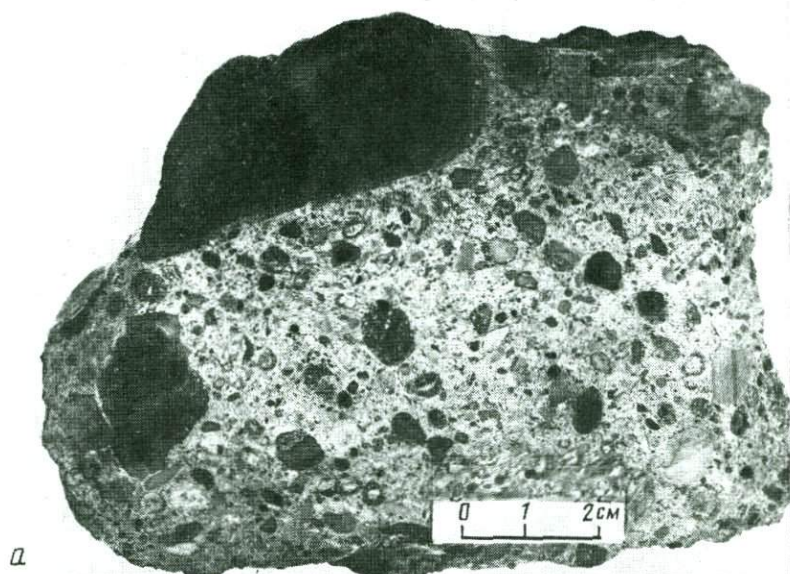
Таблица 65





Таблица 67





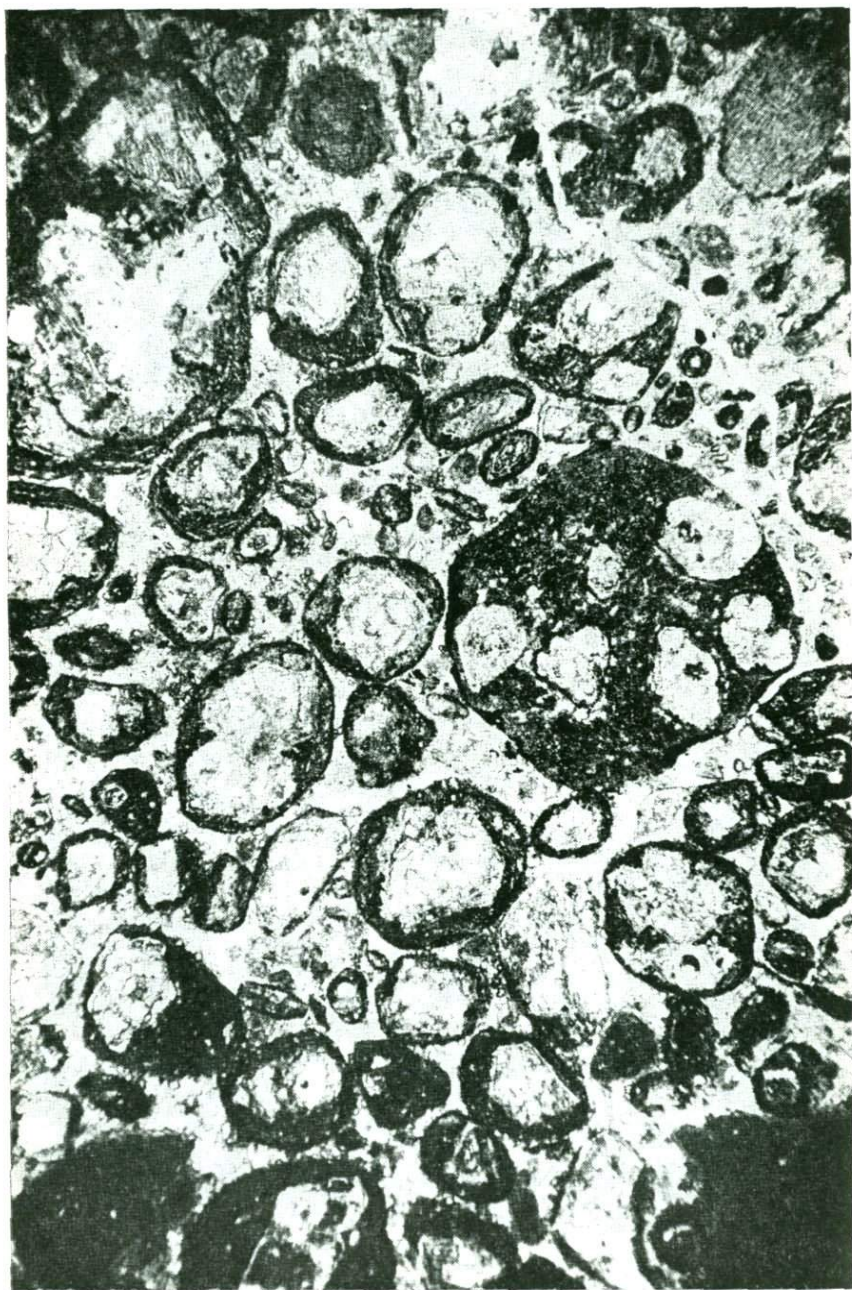




Таблица 71



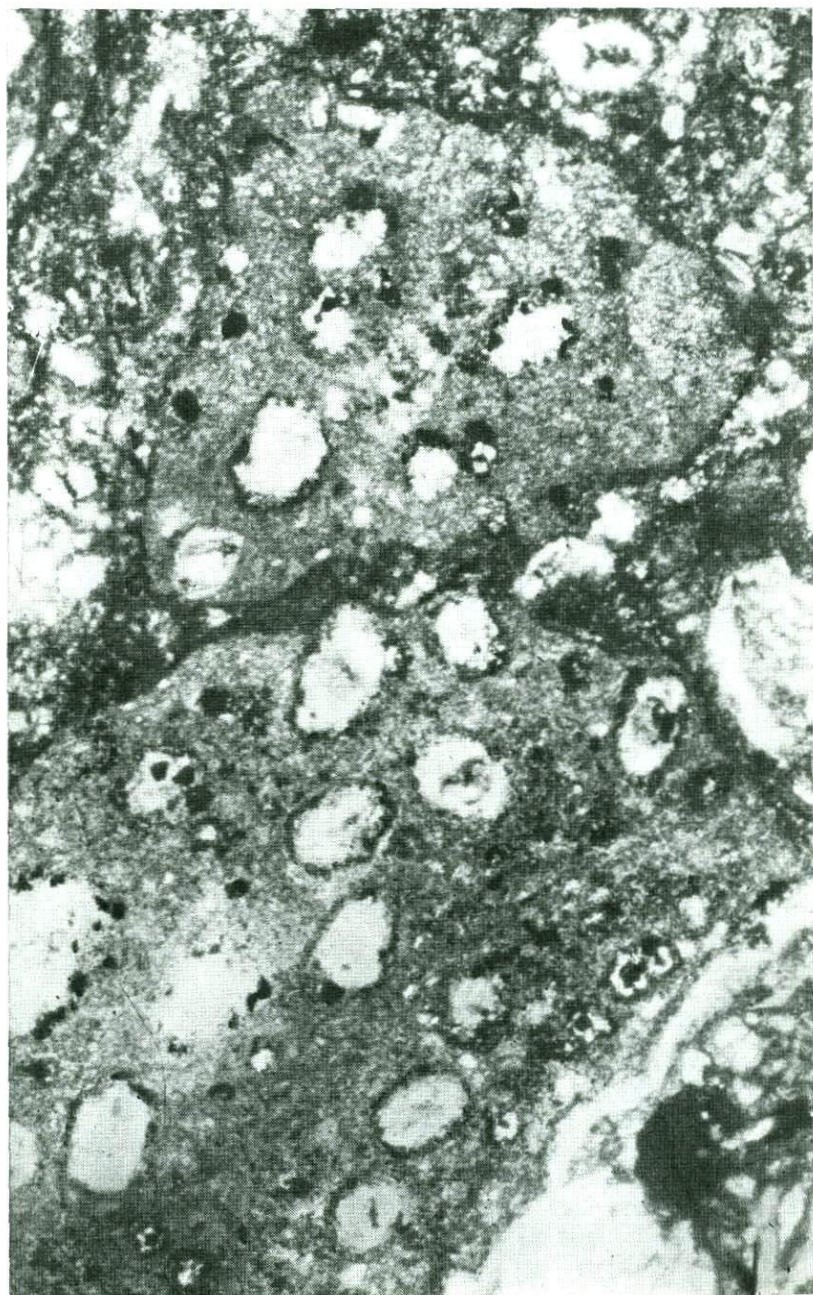


Таблица 73

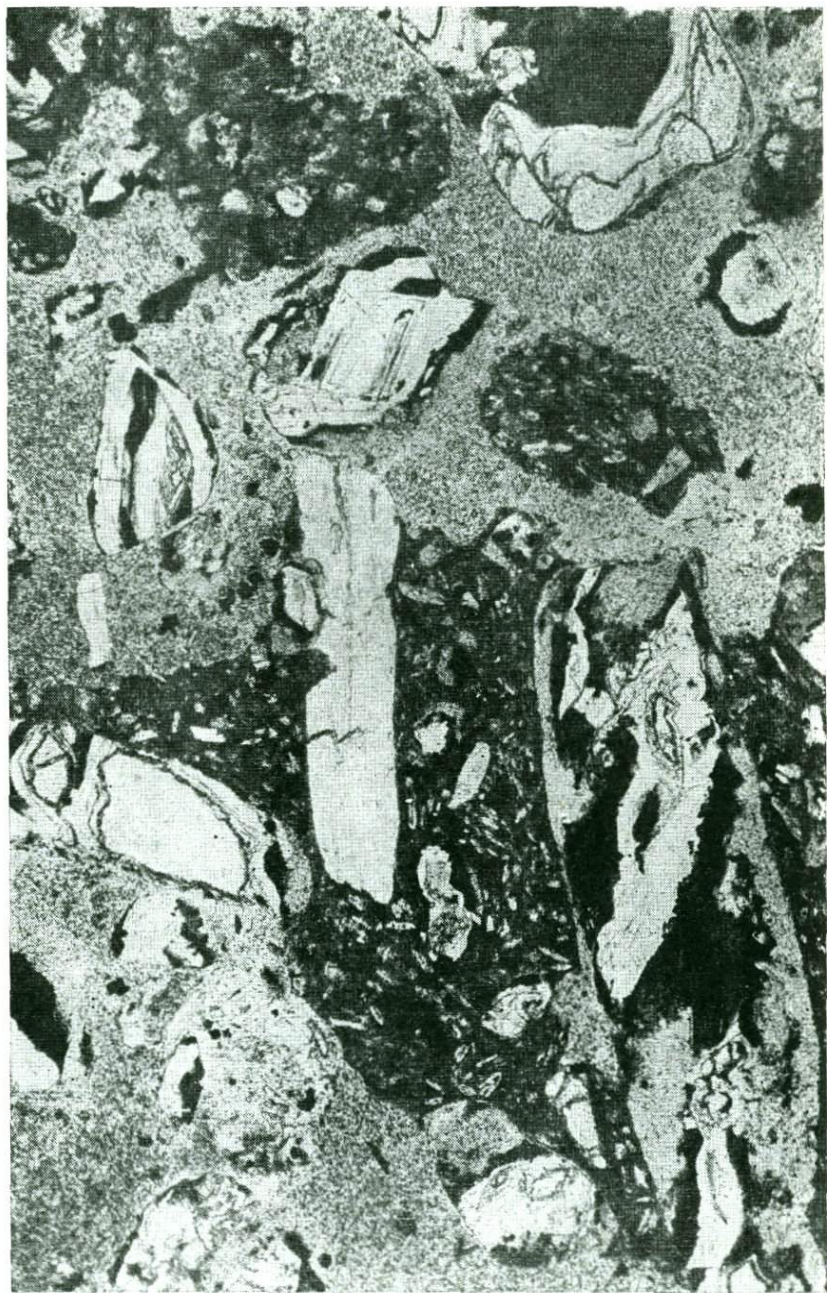




Таблица 75

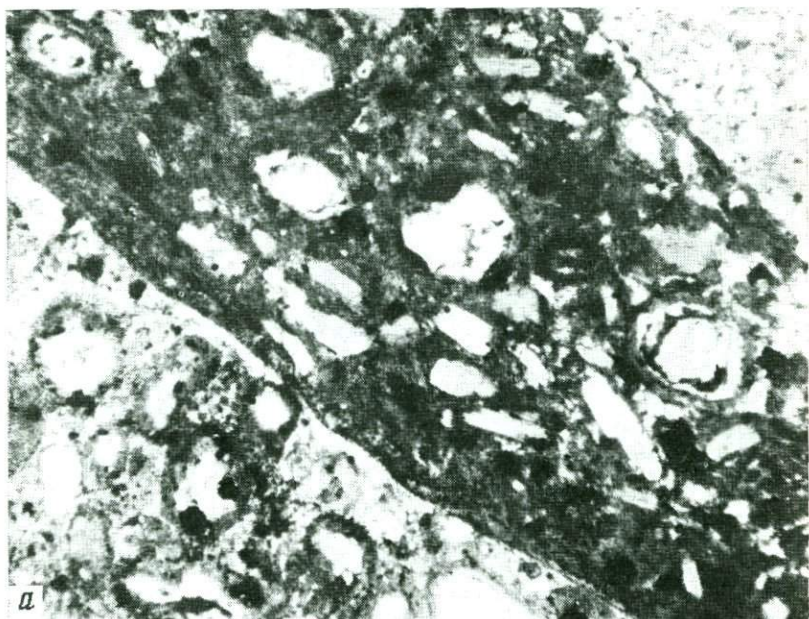
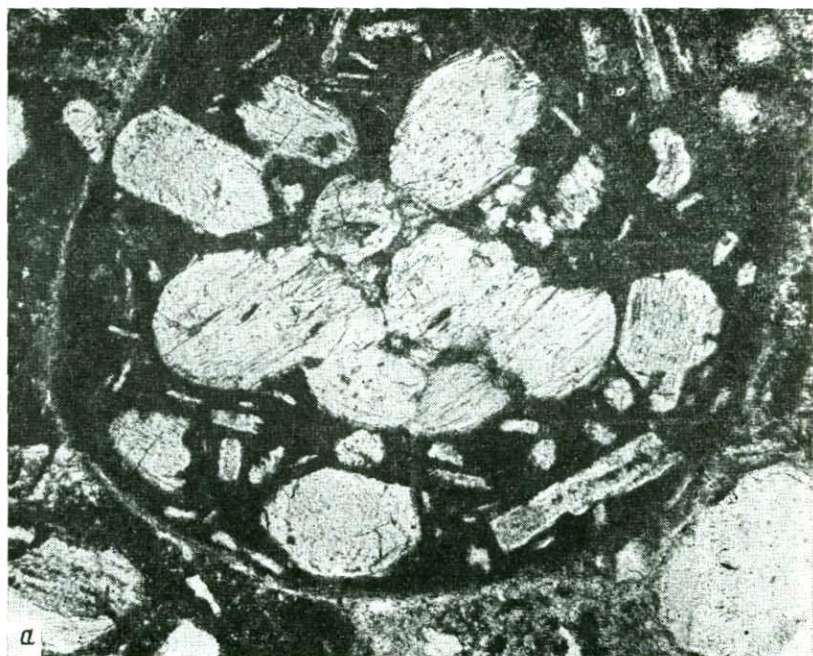
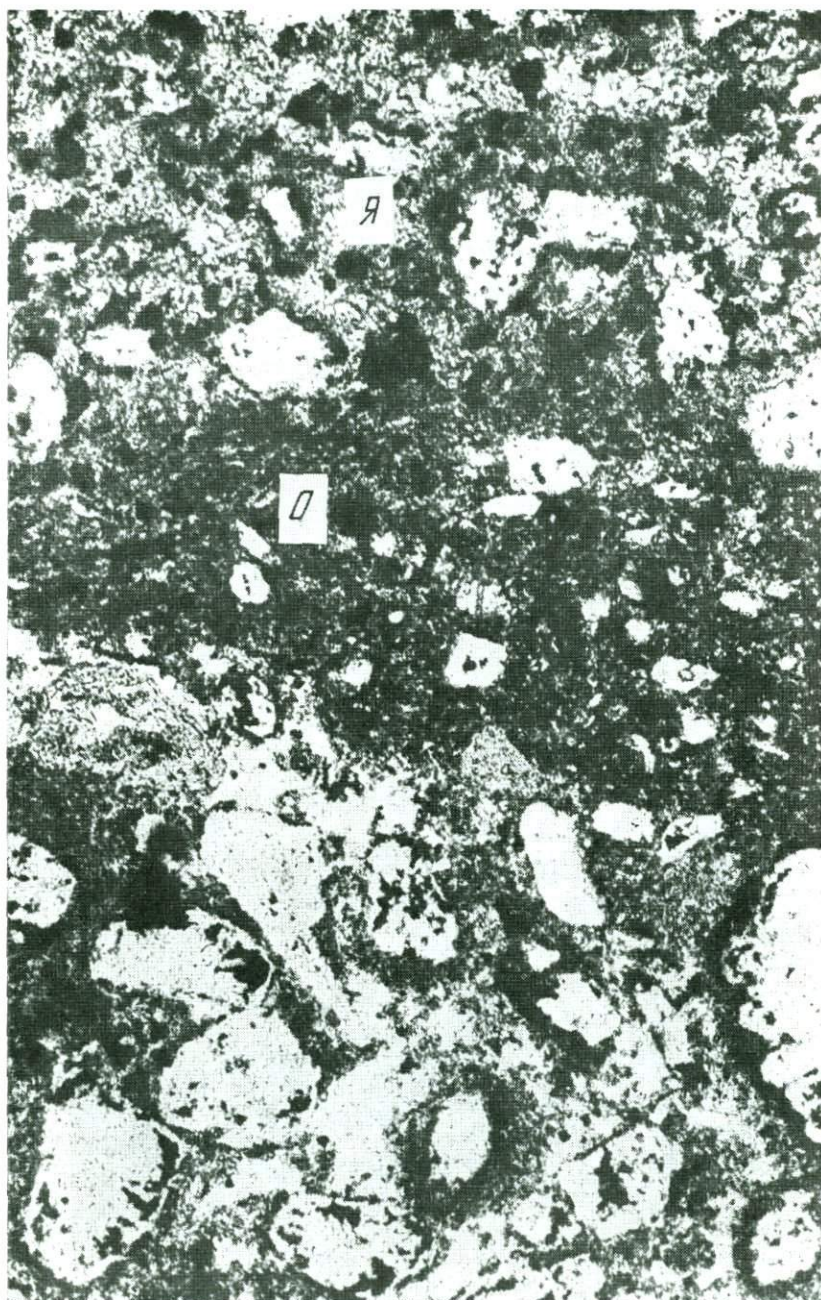




Таблица 77







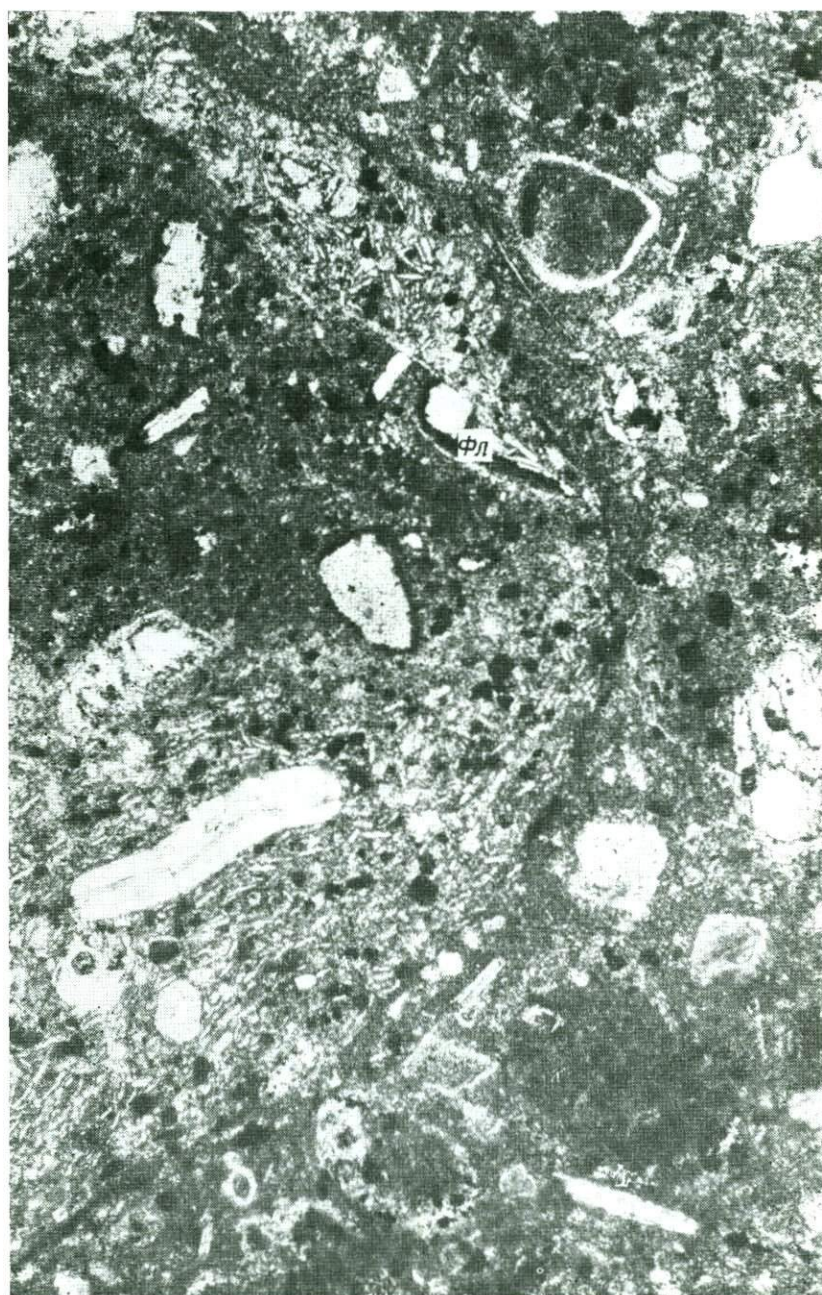


Таблица 81



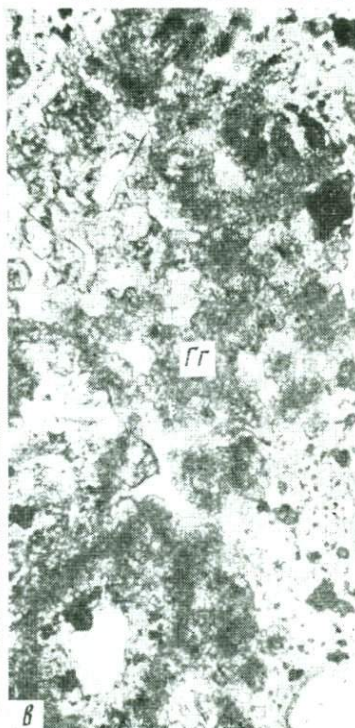
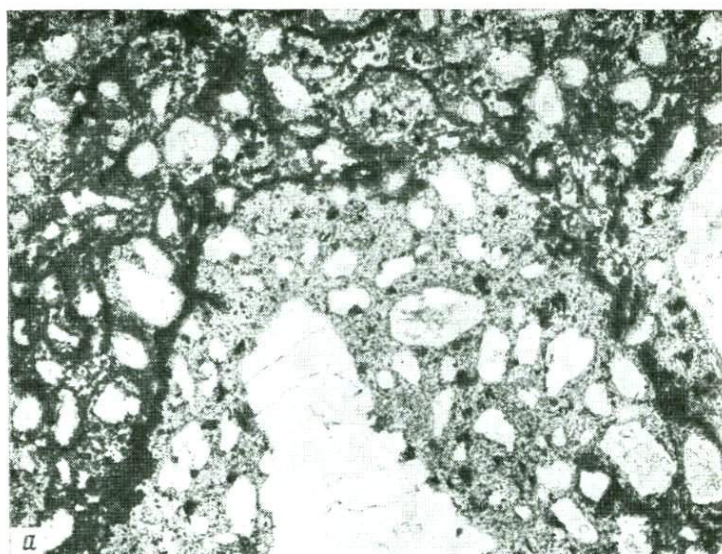
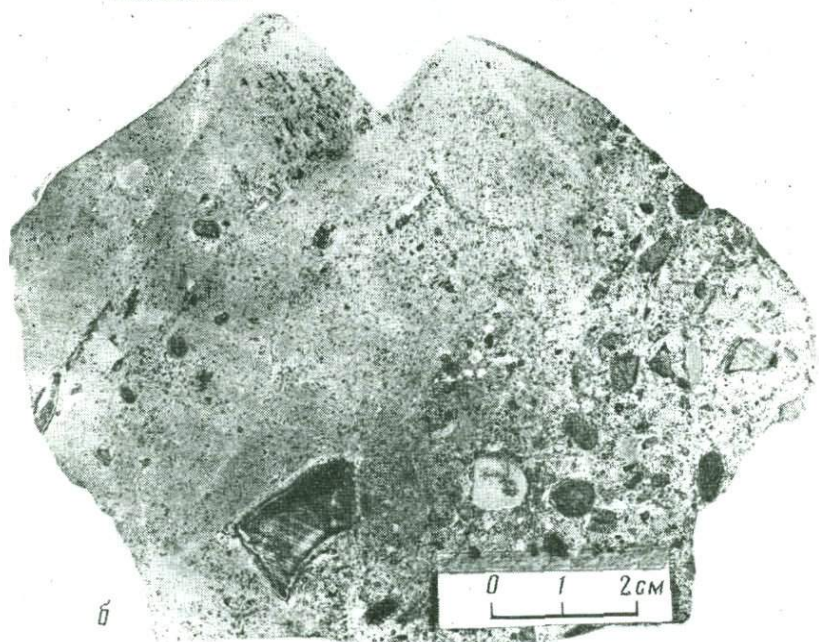
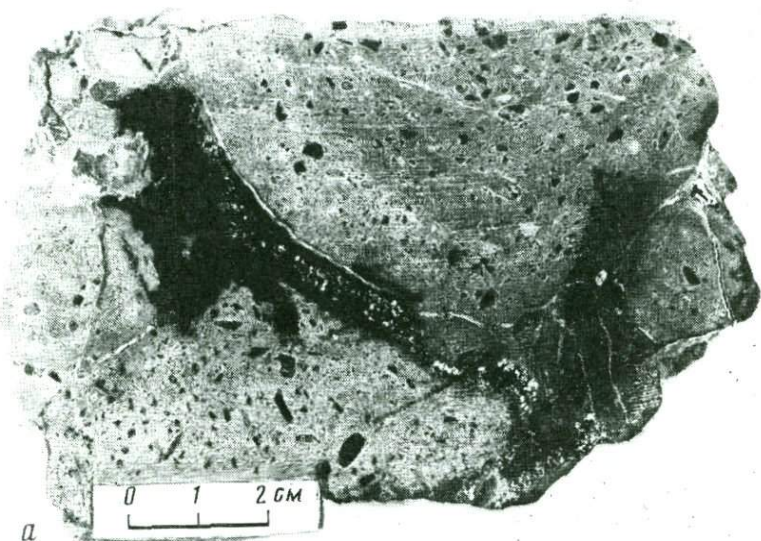


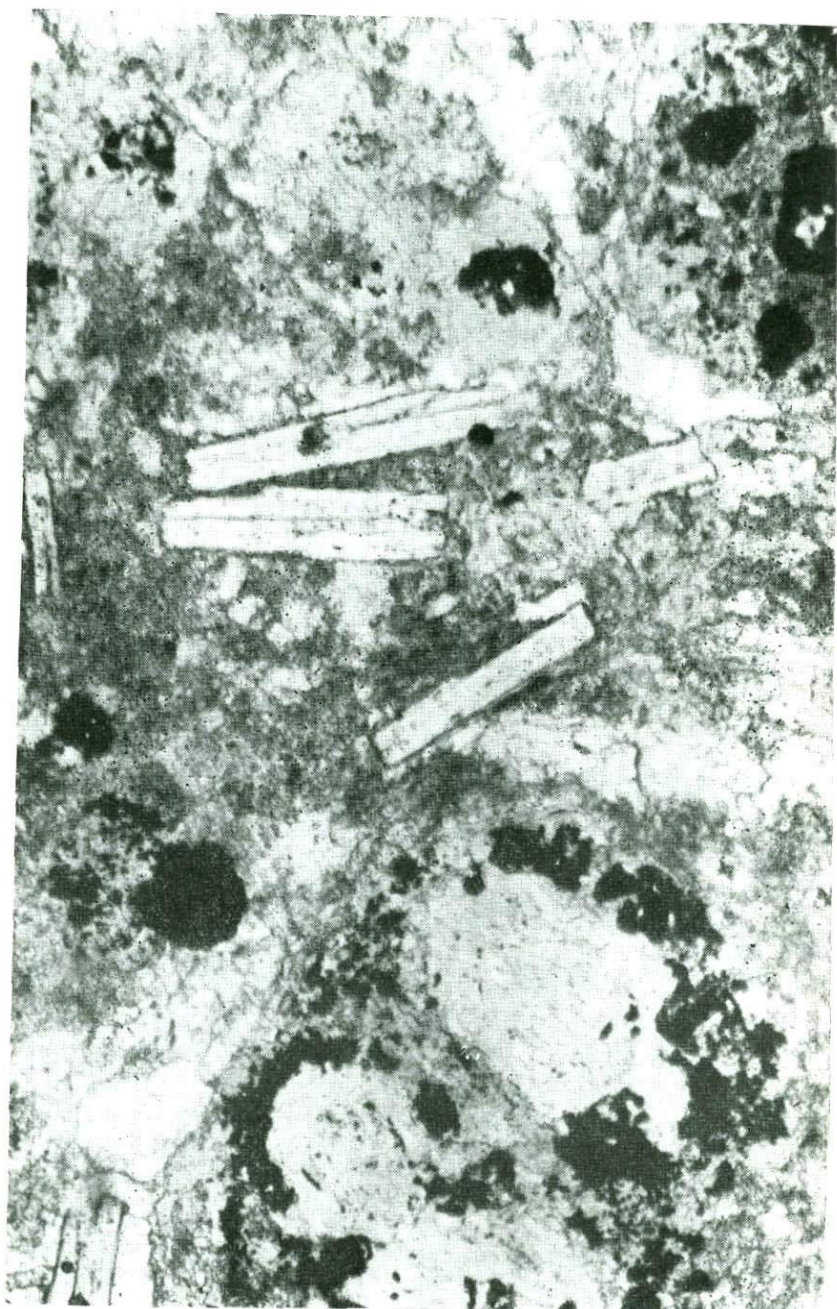
Таблица 83

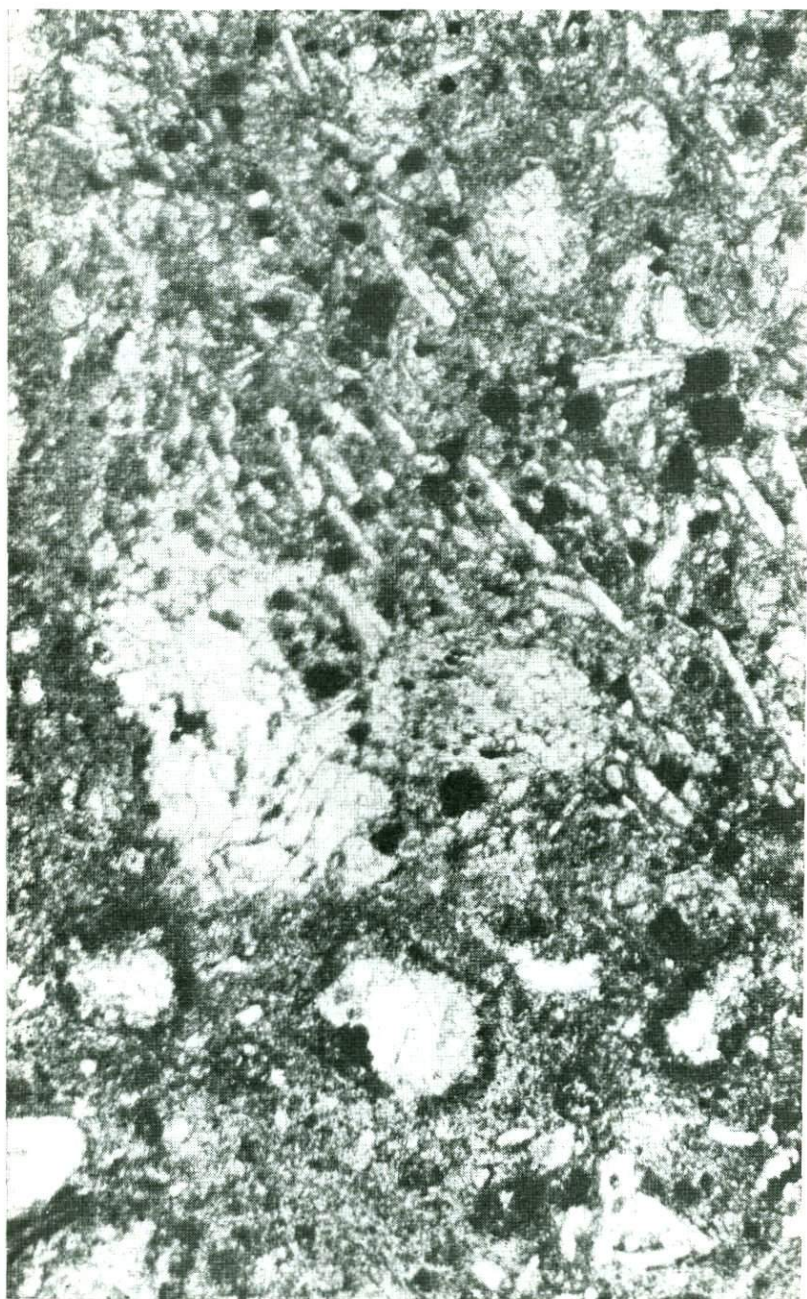


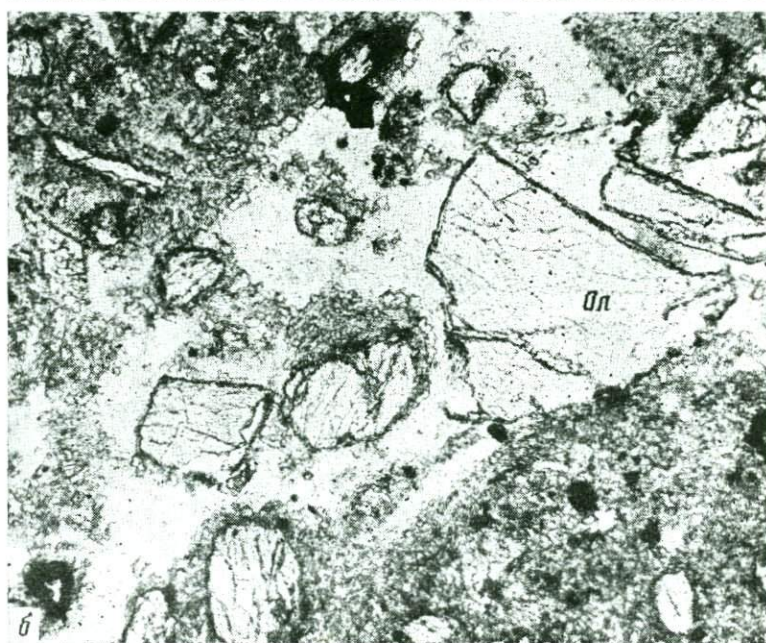
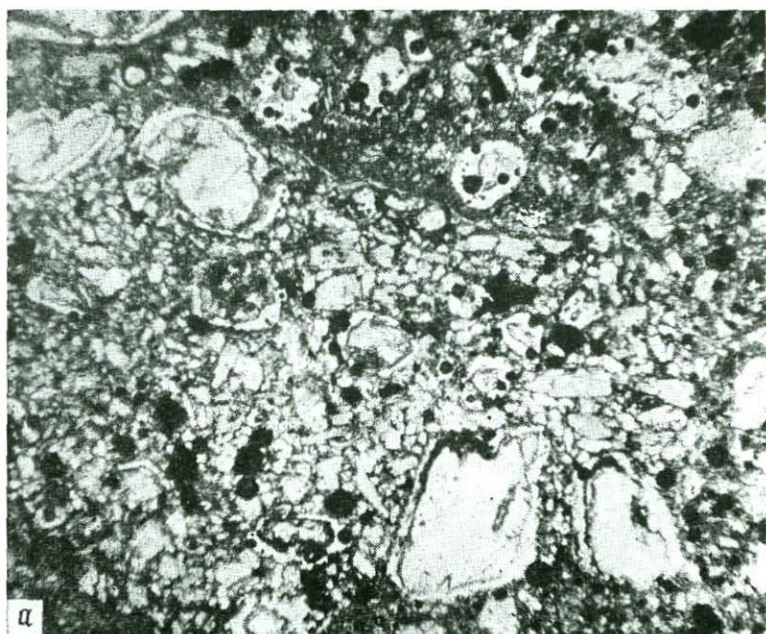


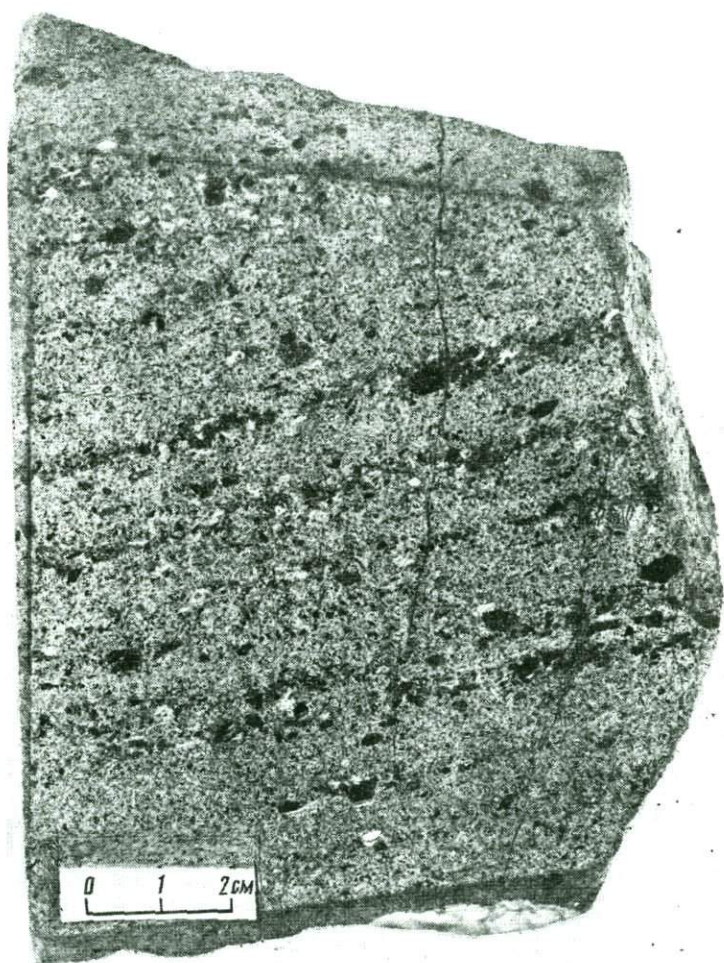












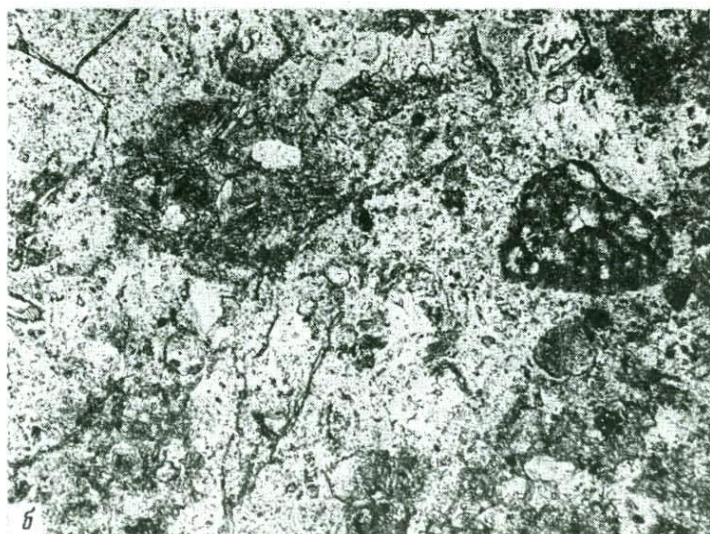
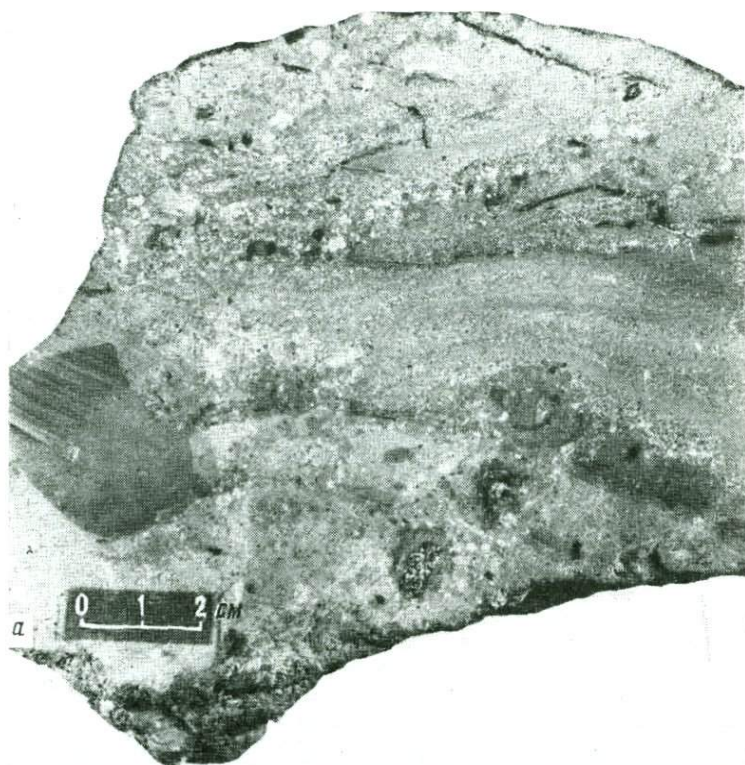




Таблица 93



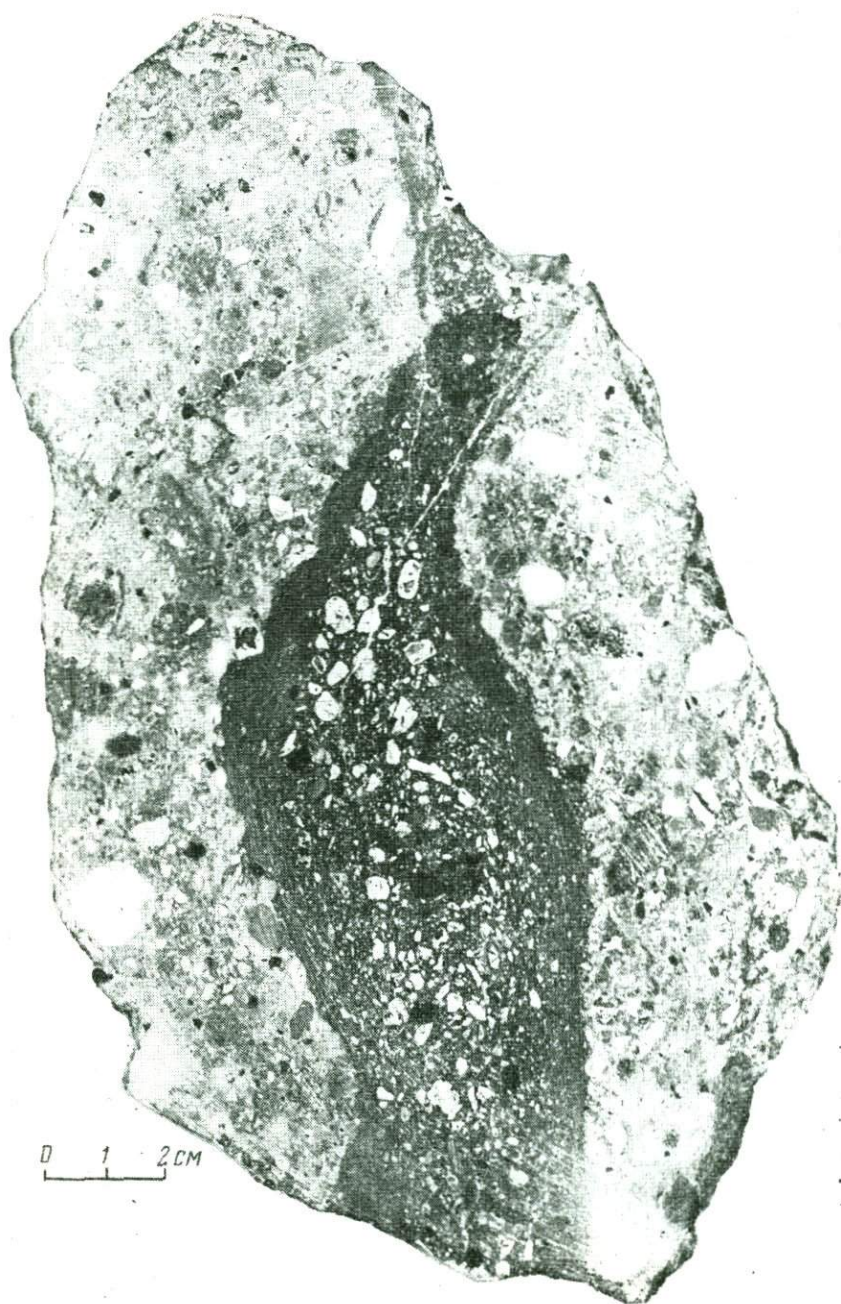
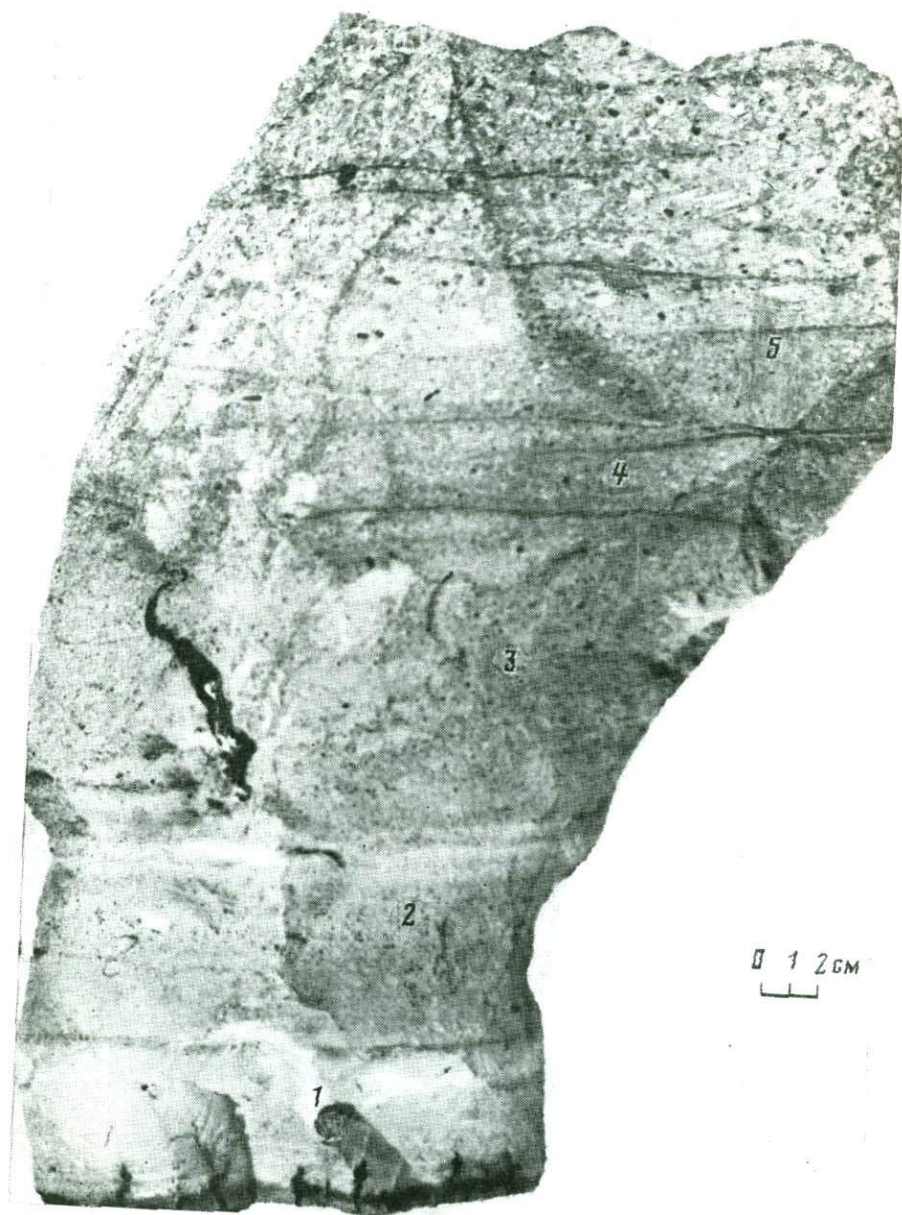
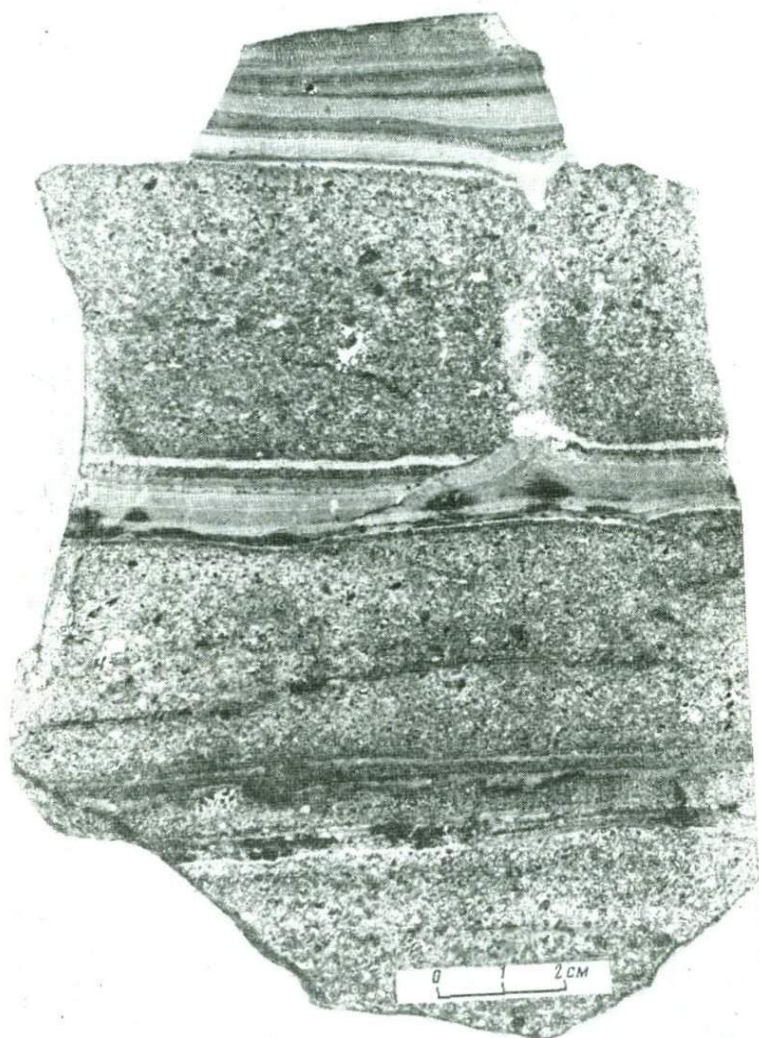
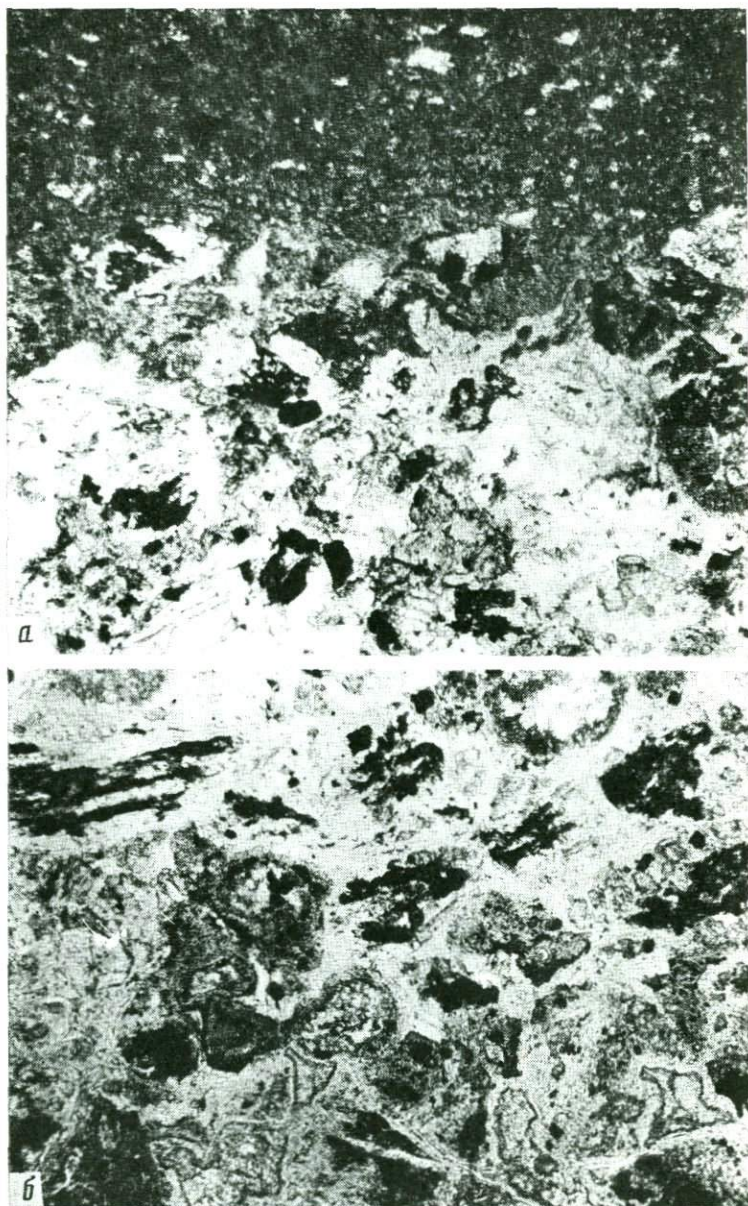


Таблица 95







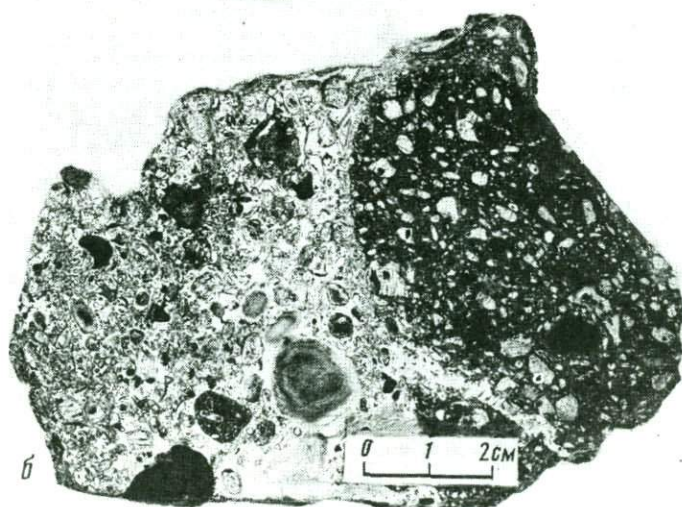
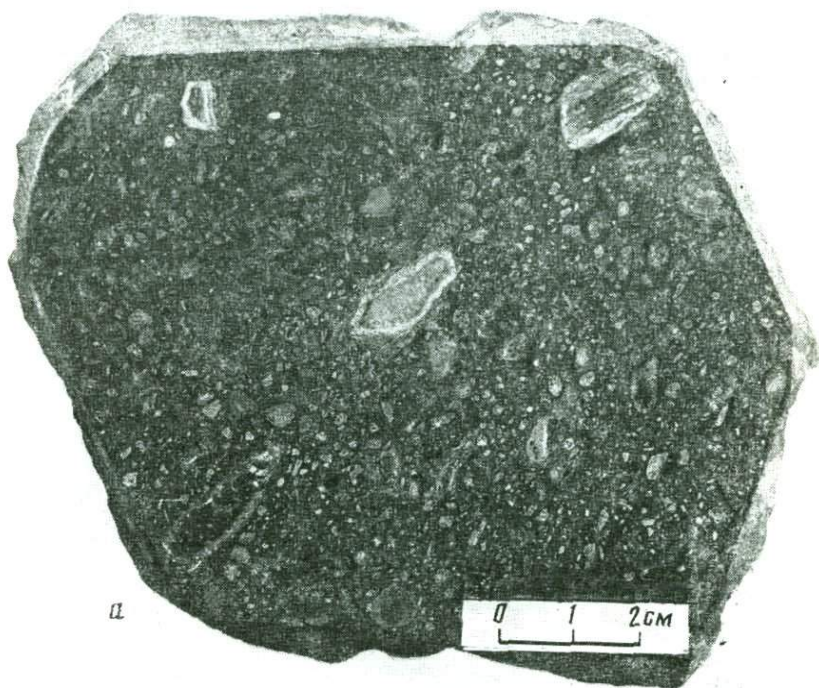


Таблица 99

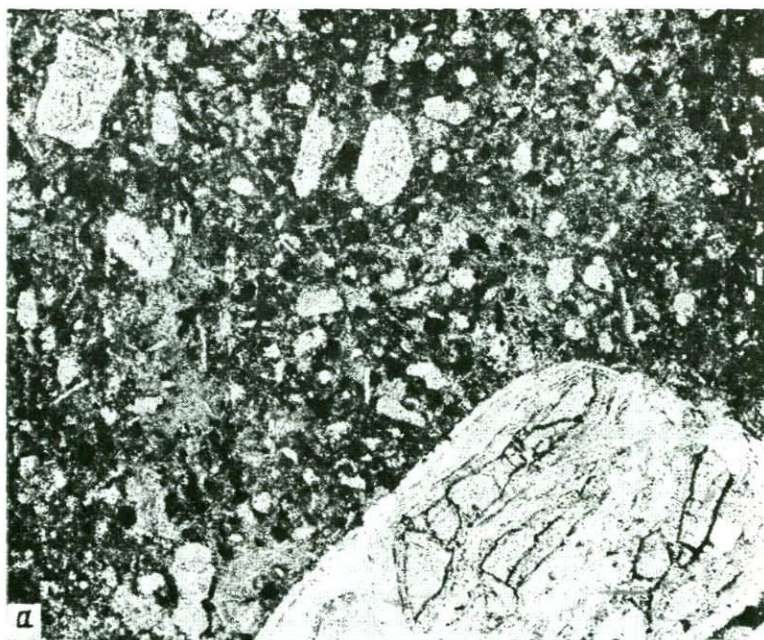




a



b



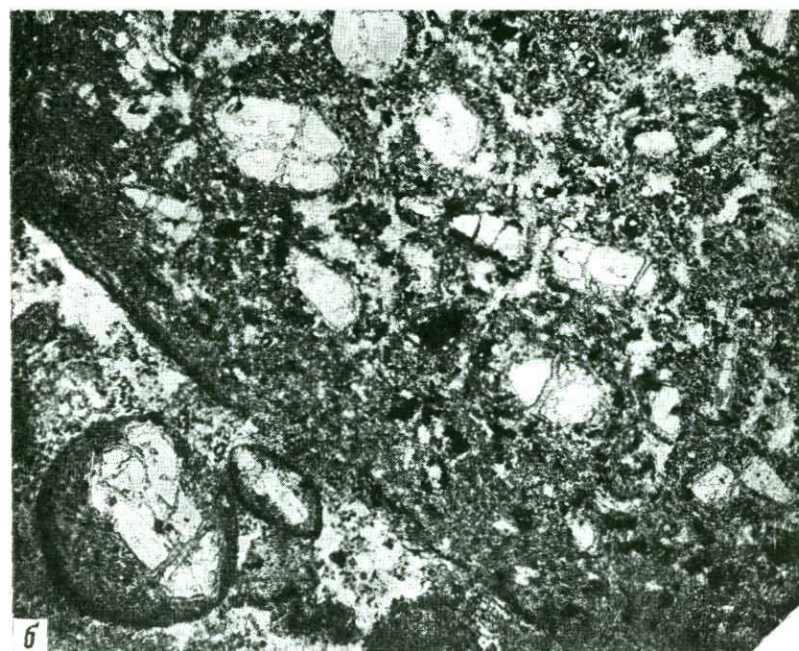
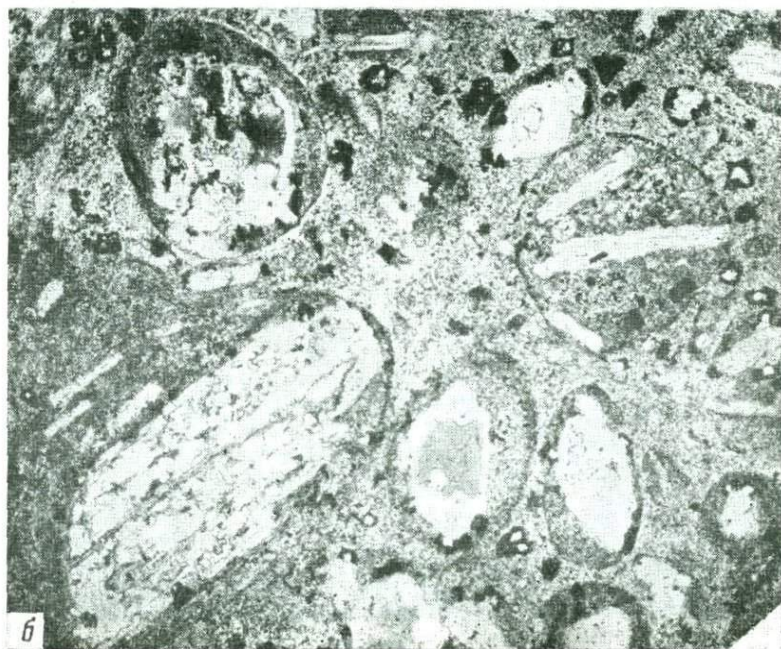
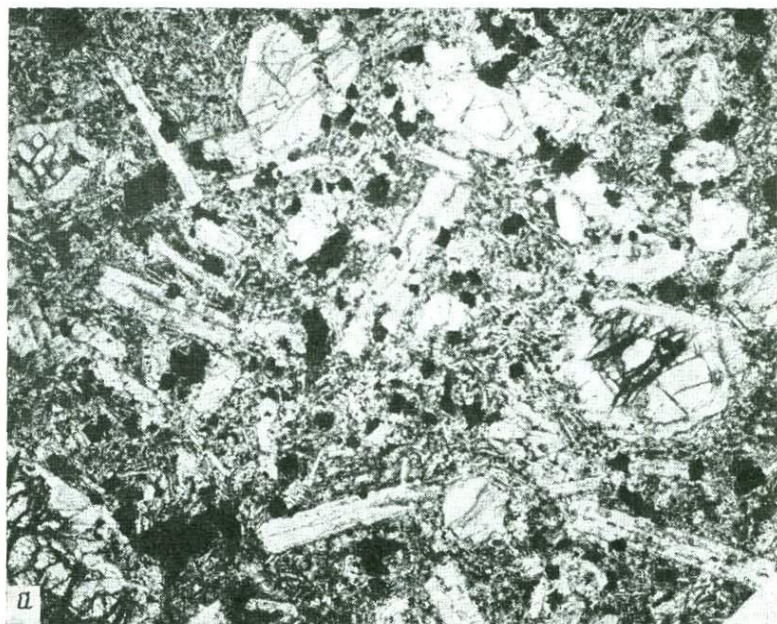
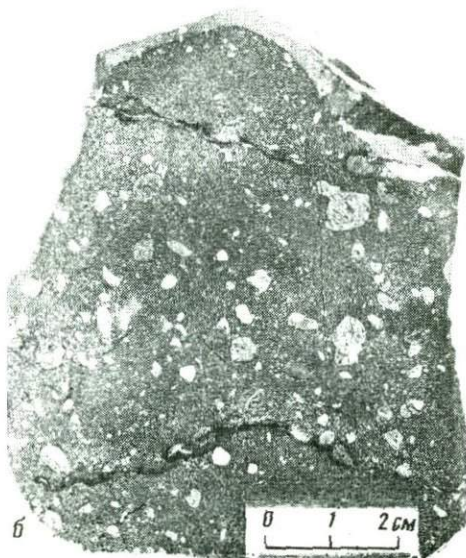


Таблица 103





СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Некоторые морфогенетические особенности проявлений кимберлитового магматизма на востоке Сибирской платформы	5
Классификация кимберлитовых пород	7
Породы кимберлитовой формации	15
Заключение	27
Литература	29
Словарь терминов	32
Список сокращений минералов	34
Объяснения к фототаблицам	35
Фототаблицы 1—104	54

А Т Л А С

ТЕКСТУР И СТРУКТУР

КИМБЕРЛИТОВЫХ

ПОРОД

Утверждено к печати
Институтом геологии
Якутского филиала Сибирского отделения
АН СССР

Редактор издательства Н. М. Митяшова
Художник Э. А. Дорохова
Художественный редактор И. Ю. Нестерова
Технический редактор А. М. Сатарова
Корректор В. С. Федечкина

ИБ № 27594

Сдано в набор 15.02.83
Подписано к печати 22.07.83
Т-16408. Формат 60×90^{1/16}
Бумага для глубокой печати
Гарнитура литературная
Печать высокая
Усл. печ. л. 10. Усл. кр.-отт. 10,25 Уч.-изд. л. 10,5
Тираж 1000 экз. Тип. зак. 2708
Цена 80 коп. Заказное

Издательство «Наука»
117864, ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул., 90
2-я типография издательства «Наука»
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10



В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «НАУКА»

ГОТОВЯТСЯ К ИЗДАНИЮ

Камалетдинов М. А., Казанцева Т. Т.
АЛЛОХТОННЫЕ ОФИОЛИТЫ УРАЛА. 1983, IV кв., 15 л., 2 р. 30 к.

На основании новых данных рассматриваются строение и структурное положение офиолитовых ассоциаций западного и восточного склонов Урала. Доказывается, что всюду они имеют аллохтонное залегание. Показано существование трех крупных этапов шарьирования офиолитов, происходившее в течение позднего ордовика — силура, среднего — позднего девона и после раннего карбона. Эти данные позволяют по-новому рассматривать геологическую историю Урала и формирование в его недрах важнейших полезных ископаемых.

Для широкого круга геологов.

КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ. 1983, IV кв., 15 л., 2 р. 30 к.

В книге освещены различные стороны комплексирования методов прогноза нефтегазоносности, включая методы «прямых» геофизических и геохимических поисков. Схематично рассмотрено комплексирование методов оценки перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов в целом и более подробно — перспектив локальных структур отдельных регионов.

Для геологов, занимающихся оценкой перспектив нефтегазоносности и планированием поисково-разведочных работ.

Книги можно предварительно заказать в магазинах Центральной конторы «Академкнига», в местных магазинах книготоргов или погребительской кооперации без ограничения.

Для получения книг почтой заказы просим направлять по адресу:

117192 Москва, Мичуринский проспект, 12, магазин «Книга — почтой» Центральной конторы «Академкнига»;

197345 Ленинград, Петрозаводская ул. 7, магазин «Книга — почтой» Северо-Западной конторы «Академкнига»

или в ближайший магазин «Академкнига»

80 коп.

18877