

ПЕТРОХИМИЯ
МАГМАТИЧЕСКИХ
ФОРМАЦИЙ



Недра

88681

ПЕТРОХИМИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ ФОРМАЦИЙ

Справочное пособие



ЛЕНИНГРАД
«НЕДРА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1991



ББК 26.303
П 31
УДК [552.08:54]:551.263.037/.038(47+57)(02)

Авторы: Д. М. Орлов, Г. Н. Липнер, М. П. Орлова, Л. В. Смелова

Рецензент проф. Н. Ф. Шинкарев (ЛГУ)

Петрохимия магматических формаций: Справочное по-
П 31 **собие/Д. М. Орлов, Г. Н. Липнер, М. П. Орлова, Л. В. Смелова.** — Л.: Недра, 1991. — 229 с.; ил.

ISBN 5—247—01361—1

Изложены принципы и методы расчленения и корреляции магматических образований, а также оригинальная методика петрохимической и статистической обработки силикатных анализов и сопоставления их на формационной петрохимической основе. В систематизированном виде приведены средние составы и петрохимические тренды для магматических комплексов и массивов различной формационной принадлежности. Даны диагностические диаграммы формационной принадлежности и тренд-накладки породообразующих оксидов и петрохимических коэффициентов, таблицы средних составов учтенных массивов и магматических комплексов (557). Справочное пособие снабжено алфавитным указателем массивов и комплексов.

Для геологов, ведущих поисково-съёмочные работы, петрологов, металлогенистов, занятых изучением и прогнозированием месторождений.

1804020300—319
П 043(01)—91 — 31—91

ББК 26.303

Выпущено в порядке совместной
деятельности со ВСЕГЕИ

ISBN 5—247—01361—1

© Коллектив авторов, 1991

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Принципы и методы расчленения и корреляции магматических образований	8
1.1. Признаки формационной принадлежности и их петрохимические эквиваленты	11
1.2. Методы сопоставления	28
2. Систематика магматических формаций на основе петрохимических данных	34
2.1. Общие закономерности взаимосвязи составов и трендов дифференциации	—
2.2. Средние содержания и поведение петрогенных элементов в главных типах магматических формаций	47
3. Рудные элементы в процессах магматической дифференциации	69
Заключение	86
Список литературы	90
Приложения. Химический состав массивов и комплексов	109
Алфавитный указатель массивов и комплексов	220

ВВЕДЕНИЕ

Формационный анализ, впервые появившийся и развиваемый в нашей стране, остается одним из наиболее действенных методов выявления общих закономерностей формирования магматических образований. Важнейшей задачей формационного анализа является установление взаимосвязи процессов петрогенеза и рудообразования. Решение этой и других проблем, связанных с расчленением и корреляцией магматических образований, требует анализа и обобщения материала на разных уровнях: горных пород, конкретных магматических тел, магматических комплексов, формаций и их сообществ. Внедрение результатов и достижений формационного анализа в практику поисково-съёмочных и исследовательских работ имеет важное теоретическое и практическое значение, поскольку формационная принадлежность магматических образований в значительной мере определяет их потенциальную рудоносность.

За истекшие десятилетия накоплен огромный фактический материал, всесторонне характеризующий проявления магматизма. На основе широкого круга тектонических, геологических, петрографических, петрохимических и других признаков разработаны классификации магматических формаций. В зависимости от решаемых задач при сопоставлении магматических формаций и их классификации предпочтение отдавалось тому или иному набору признаков. Так, на ранних этапах развития учения о магматических формациях, когда главные задачи заключались в выявлении закономерностей размещения формаций на территории СССР, в числе основных использовались историко-геологические, тектонические и вещественные признаки [142, 181]. В дальнейшем, когда на первый план выдвинулись задачи по оценке перспектив рудоносности магматических формаций, акцент сместился на вещественно-структурные признаки [212, 214]. На основе этих признаков магматические формации систематизированы по их принадлежности к семействам по степени мафичности, к группам по степени щелочности и к классам по типу строения (вулканические, интрузивно-вулканические, плутонические). Вид формации определяется сочетанием признаков ее состава и строения. Принадлежность формаций к семействам устанавливается с учетом относительных объемов пород (>50 ; $10-50$; $<10\%$), участвующих в составе формаций [214].

Осуществляемый в стране переход к крупномасштабному геологическому картированию ставит перед формационным анализом новые задачи. Прежде всего они связаны с повышением надежности определения формационной принадлежности магматических образований. Один из путей развития формационного анализа в этом направлении заключается в более широ-

ком и полном использовании количественных признаков, определяющих формационную принадлежность магматических образований, а также в разработке способов и методов, позволяющих сопоставлять (расчленять и коррелировать) исследуемые объекты по большому числу количественных признаков. Предваряя изложение результатов типизации магматических формаций, Ю. А. Кузнецов отмечал связанные с этой работой трудности: «... конкретные магматические формации, как правило, чрезвычайно сложны и изменчивы по своему составу, причем оказывается, очень трудно найти в этом многообразии естественных ассоциаций магматических пород какие-то общие признаки, характеризующие тот или иной формационный тип, вследствие чего оказываются часто весьма неопределенными и условными границы между близкими формационными типами» [181, с. 4].

Главная задача предпринятого нами исследования заключается в выявлении той роли, которую могут и должны играть петрохимические данные при формационном анализе магматических образований. Выбор именно петрохимических данных для сопоставления, расчленения и корреляции этих образований обусловлен рядом причин. Из числа признаков, характеризующих вещественный состав магматических пород, петрохимические являются наиболее массовыми. Объем их только в нашей стране исчисляется сотнями тысяч. Другое достоинство петрохимических данных заключается в том, что они исходно являются количественными. С их помощью состав любых горных пород и природных ассоциаций последних может быть выражен единообразно: в виде процентного содержания главных порообразующих элементов или их оксидов. Весьма важно, что петрохимические данные являются «сквозными», т. е. свойственными всем исследуемым объектам любого состава и любой степени общности: горным породам, петрорудам* и рудам, массивам, комплексам, формационным видам. Значимо и то обстоятельство, что на основе петрохимических данных возможны сопоставление объектов, относящихся к разным классам магматических формаций, и соответственно решение задач, связанных с определением комагматичности интрузивных и вулканогенных образований. И наконец, одно из достоинств петрохимических данных заключается в том, что с их помощью можно в количественной форме выразить главные признаки исследуемых объектов — их состав и строение.

Основой фактических материалов для расчета средних (средневзвешенных) составов сопоставляемых объектов послужили многочисленные литературные источники по магматическим объектам. Из них заимствовались как первичные аналити-

* Петроруды — горные породы, являющиеся в то же самое время сырьем для извлечения полезных ископаемых (йолиты и уртиты на глинозем, синьриты на глинозем и калийное сырье и др.).

ческие данные, характеризующие горные породы, так и сведения о геологии магматических тел, позволяющие судить о количественных соотношениях и временной последовательности пород, слагающих конкретные объекты. Всего для этой цели использовано свыше 40 тыс. первичных силикатных анализов.

Пользуясь случаем, авторы выражают глубокую признательность М. В. Богидаевой, Л. А. Полуниной, Л. И. Лукьяновой и Л. И. Лебедевой, предоставившим подборки аналитических данных по магматическим образованиям Урала и Сибирской платформы. В качестве основы для формационного расчленения магматических образований использована работа «Магматические формации СССР» [1979]. Из нее же взята номенклатура магматических формаций.

ПРИНЯТЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
И СОКРАЩЕНИЯ

Ab — альбит
Ac — акмит
Ak — окерманит
Alk — $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$
An — анортит
Ap — апатит
C — корунд
Di — диопсид
Hm — гематит
Hy — гиперстен
Il — ильменит

Lc — лейцит
Mt — магнетит
Ne — нефелин
№Pl — номер плагиоклаза
Ol — оливин
Or — ортоклаз
Ps — перовскит
Qu — кварц
Ru — рутил
Sph — сфен
Wo — волластонит

F — фактор (компонента)
 \bar{F} — среднее значение фактора
n — число анализов
r — коэффициент корреляции
 W_F — вес факторов (компонент), %
 ΣFe — сумма $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$
 K_ϕ — коэффициент фракционирования
к-с — комплекс
м-в — массив
Н.д. — нет данных
Ппп — потери при прокаливании

1. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ РАСЧЛЕНЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИИ МАГМАТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ

Представляется очевидным, что принципы и методы расчленения и корреляции магматических образований на основе использования петрохимических данных должны базироваться на принципах и методах формационного анализа. Подробное изложение последних дано в основополагающих работах, посвященных этой проблеме [184, 214], и не нуждается в особых комментариях. Приняв структурно-вещественный подход в качестве главного принципа выделения магматических комплексов и формационных видов, мы остановимся лишь на вопросах, касающихся объектов сопоставления, их главных признаков, свойств и методов сопоставления.

Согласно существующим представлениям, «объектами формационных исследований магматических образований являются магматические комплексы, совокупности однотипных комплексов, т. е. отдельные магматические формации, а также различные сообщества таких формаций» [214, т. 1, с. 8]. В практической деятельности нередко возникает необходимость определить формационную принадлежность отдельных интрузивных тел или массивов, вулканических построек, свит, толщ и пачек. Решение этих задач, особенно в малоисследованных районах, имеет принципиальное значение, поскольку формационная принадлежность в значительной мере предопределяет потенциальную рудоносность магматических образований. В связи с этим представляется целесообразным понизить ранг минимальных или элементарных объектов исследования при формационном анализе до конкретных интрузивных тел, вулканических построек, толщ и пачек. Это необходимо еще и потому, что на современном уровне развития учения о магматических формациях нет достаточно четких характеристик абстрактных магматических формаций. Нерешенными пока остаются и многочисленные вопросы о границах между видами формаций. Можно полагать, что снижение ранга сопоставляемых объектов будет способствовать решению этих вопросов.

В основу анализируемой выборки положены массивы и комплексы, описанные в работе «Магматические формации СССР» [214] в качестве типовых представителей различных магматических формаций. Из числа таких объектов предпочтение отдавалось тем, которые характеризуются наиболее полной и всесторонней изученностью, включая и петрохимическую. Помимо того, в выборку включены объекты, представляющие собой формации, ограниченно развитые на территории СССР или не получившие достаточно полной характеристики в упомянутой монографии [214], а также другие объекты различной формационной принадлежности, детально и всесторонне изученные в

последние годы, например лампроиты Западной Австралии [361] и для сравнения лампроиты Алдана [191].

Вопрос о признаках и критериях, используемых для расчленения и корреляции магматических образований и соответственно для выделения и диагностики формаций, является одним из главнейших в учении о магматических формациях [214]. С учетом специфики предпринятого исследования остановимся лишь на тех аспектах, которые непосредственно связаны с применением петрохимических данных.

Согласно существующим представлениям [181, 214], главными структурно-вещественными признаками, определяющими формационную принадлежность интрузивных массивов, интрузивных и вулканических комплексов, являются их состав и строение. Под составом конкретных магматических объектов, комплексов или формаций понимается набор слагающих их пород (их виды и разновидности, определяемые по петрографическим, минералогическим, петрохимическим, геохимическим и другим признакам, а также количественные соотношения видов пород). Такое понимание состава нашло отражение в названиях формаций, которые они получают по преобладающим в их составе либо характерным типам или видам пород и их особенностям: дунит-перидотитовая, сиенит-габбровая, натриевых базальтов и т. д. [142, 214, 259]. Использование набора видов горных пород и их количественных соотношений в качестве главного признака состава магматических образований является традиционным для ленинградской и новосибирской формационных школ. Основное достоинство такого подхода обусловлено тем, что виды и разновидности пород относятся к числу непосредственно картируемых признаков. Это позволяет с большей или меньшей достоверностью определять формационную принадлежность исследуемых объектов уже на самых ранних стадиях их изучения.

Между тем нередко отмечается, что использование набора видов пород как главного признака состава магматических формаций затруднено из-за отсутствия общепринятой классификации и номенклатуры магматических пород, и в частности из-за неодинаковой трактовки разными исследователями границ между видами пород [181, 214, 253]. Трудности такого рода усугубляются при необходимости сопоставления различных по составу магматических образований на основе единичных количественных параметров. Так, например, набор пород в качестве признака состава интрузивного массива или магматического комплекса трудно выразить в количественных параметрах, поскольку состав самих видов и разновидностей пород варьирует в довольно широких пределах. Кроме того, сами виды пород даже в одном семействе формаций не служат сквозным признаком. Тот или иной вид пород, развитый в составе одного интрузивного тела, может отсутствовать в составе другого.

В этом смысле более универсальными и пригодными для разработки единых количественных признаков состава магматических образований являются петрохимические и геохимические данные, а также базирующиеся на их основе петрохимические и геохимические параметры и коэффициенты. Петрохимические данные широко используют для расчета средних составов видов и разновидностей пород, магматических тел и комплексов. Они применяются и при исследовании серий пород для выявления физико-химической направленности дифференциации в ходе становления массивов и интрузивных комплексов. Таким образом, они с равным успехом могут применяться для выражения как состава, так и строения магматических образований.

Под составом конкретных магматических тел обычно понимаются средневзвешенные исследуемых объектов, рассчитанные с учетом состава и распространенности в них различных видов пород. Иными словами, признак состава является структурно-вещественным понятием. В отличие от этого признак строения включает в себя еще и временную компоненту, отражающую направленность изменения состава пород в ходе становления конкретных магматических тел и связывающую их в единую петрографическую или петрогенетическую серию. С учетом важности разработки петрохимических эквивалентов признаков состава и строения магматических образований остановимся на них подробнее.

Специфика задач, связанных с расчленением и корреляцией магматических образований, предопределяет использование методов, применяемых как к отдельным породам и их телам, так и к различным множествам пород [214]. Такие методы должны удовлетворять ряду требований, к числу главнейших из них относятся следующие.

1. Возможность сопоставления и систематизации большого числа разнородных по составу исследуемых объектов по широкому набору количественных параметров. При этом применяемый комплекс методов должен обеспечивать сопоставление объектов как по всему набору параметров, так и по каждому из них в отдельности.

2. Осуществимость на основе применяемого комплекса методов сопоставления на количественной основе магматических образований различного ранга: от конкретных магматических тел до комплексов, формационных видов и сообществ формаций.

3. Использование общих, присущих всем объектам признаков, позволяющих анализировать те из них, которые свойственны лишь части исследуемых магматических образований.

4. Возможность на основе комплекса методов сопоставления (расчленения и корреляции) магматических образований выявить наиболее информативные параметры, определяющие формационную принадлежность исследуемых образований; до-

статочно корректно отнести любой исследуемый объект по набору используемых параметров к тому или иному формационному виду; выявить наиболее близкие аналоги изучаемого объекта по набору количественных признаков; установить общие закономерности поведения петрогенных и рудных элементов в различных сообществах магматических тел; выявить свойственные различным сообществам магматических образований фоновые содержания петрогенных, рудных и малых элементов; установить конкретные объекты, аномальные по содержанию в них того или иного петрогенного, рудного или малого элемента.

5. Возможность графического изображения полученных результатов, позволяющего облегчить анализ выявляемых закономерностей. Это последнее требование является далеко не последним по своей значимости.

1.1. Признаки формационной принадлежности и их петрохимические эквиваленты

Вслед за авторами монографии «Магматические формации СССР» [214] мы принимаем, что главными структурно-вещественными признаками магматических образований, определяющими их формационную принадлежность, являются состав и строение. Под составом понимаются набор и количественные соотношения горных пород, слагающих конкретный магматический объект, а под строением — способы сочетания этих пород, связывающие их в единую серию и определяющие их закономерную временную и пространственную последовательность.

Выражение признака состава магматического объекта посредством использования петрохимических данных не вызывает особых затруднений. Для этой цели традиционно применяют метод средневзвешенного, т. е. способ расчета среднего состава объекта, учитывающий набор и распространенность слагающих его пород. Таким образом, необходимо иметь хорошо откартированный геологический объект (интрузивный массив, вулканическую постройку и др.) и знать площади, мощности и петрохимический состав пород, слагающих определенный по форме геологический объект.

Можно с уверенностью утверждать, что использование петрохимических данных позволяет выразить признак состава конкретных магматических тел в наиболее компактной количественной форме. Главный вопрос, связанный с применением признака состава, заключается в том, насколько представительен этот признак. Как известно, количественные соотношения пород в различных телах, входящих в единый магматический комплекс или формационный вид, могут варьировать в широких пределах. В значительной степени это зависит от глубины эро-

зионного среза интрузива или вулканической постройки, который часто является случайным. Необходимо подчеркнуть, что случайность эрозионного среза вовсе не означает случайности наблюдаемых при этом соотношений различных пород. Относимые к одному комплексу магматические образования обычно характеризуются общими закономерностями внутреннего строения, присущим им типом латеральной и вертикальной зональности. При этом различия в составах интрузивных массивов, обусловленные глубиной эрозионного среза, существенно иные, чем обусловленные их разной формационной принадлежностью. Если в первом случае различия в составе вызваны главным образом количественными соотношениями определенных видов и разновидностей пород в зависимости от формы интрузива и его среза, то во втором — различным набором этих видов и специфическими петрохимическими и геохимическими особенностями каждого из них. Имеющийся опыт внутри- и межформационного сопоставлений магматических образований свидетельствует о том, что признак состава относится к числу главнейших при формационном анализе [214].

Признак строения по сравнению с признаком состава — более сложная категория. Главное различие в смысловом содержании признаков состава и строения магматических образований заключается в том, что первый является вещественным понятием, а второй — вещественно-временным. Временная составляющая входит в понятие признака строения исследуемого объекта, выраженного в виде естественного ряда пород, и обычно устанавливается прямыми геологическими наблюдениями при детальном картировании массивов. Она находит свое отражение на диаграммах или в таблицах в виде определенного коэффициента или его тренда, отражающего в той или иной форме последовательность образования горных пород в ходе становления магматических тел. На этой основе сформированы представления о сериях пород, отражающих направленность процессов магматической дифференциации (тренд магматической дифференциации). Графическое изображение естественных серий пород, при котором одна из осей характеризует временную, а другая вещественную составляющие исследуемого объекта, является наиболее информативным. Детализируя данные о составе объекта, такие диаграммы позволяют вскрывать динамику и сущность процессов, обеспечивающих наблюдаемое разнообразие состава пород.

При сопоставлении множеств объектов и особенно при разработке признаков формационной принадлежности магматических образований одним из наиболее сложных моментов является поиск способа, который мог бы количественно отражать фактор времени при формировании исследуемых объектов. Причем исходя из стоящих перед формационным анализом задач такой фактор не обязательно должен быть выражен в аб-

солютных единицах времени. Основные требования к такому параметру заключаются в следующем. Он должен с достаточной степенью достоверности отражать эмпирически установленную последовательность формирования горных пород в ходе становления магматических тел, а также позволять проводить сопоставление различных по видовому набору естественных рядов пород в единой для всех сопоставляемых объектов системе координат.

При сравнении вулканических и интрузивных серий горных пород наиболее часто в качестве вещественного эквивалента временного параметра используется содержание кремнезема (SiO_2). Однако ранжирование и группировка пород по этому параметру не всегда дают надежные результаты. В ряде случаев в естественных рядах пород мафитовых и ультрамафитовых интрузий, особенно в формациях пород повышенной щелочности содержание кремнезема остается практически постоянным, а иногда, при переходе от ранних дифференциатов к поздним, даже уменьшается. Такая тенденция характерна для интрузий с «феннеровским» типом дифференциации. Она установлена для Скергаардского массива [313], для ряда расслоенных титаносодержащих интрузий Алтае-Саянской складчатой области [252], для многих интрузий повышенной и высокой щелочности [139, 234, 256 и др.]. Все это делает непригодным использование содержания кремнезема в качестве универсального показателя направленности процессов магматической дифференциации.

Исследование естественных рядов магматических пород разной формационной принадлежности показывает, что содержания практически всех породообразующих оксидов в генетически связанных сериях пород (от ранних дифференциатов к поздним) меняются немонотонно [212, 214]. Это исключает возможность применения абсолютных содержаний любого из петрогенных элементов в качестве единого временного параметра для всей совокупности сопоставляемых объектов.

Потребности такого рода привели к появлению большого числа разнообразных петрохимических коэффициентов, индексов, модулей. Подавляющее большинство таких параметров имеет ограниченную сферу применения и предназначено для исследования и сопоставления сравнительно узких по составу групп и серий пород [115]. Наиболее универсальными в этом отношении и соответственно наиболее распространенными являются коэффициенты и индексы, основанные на использовании различных соотношений железа и магния. Оценивая роль таких соотношений как показателя степени фракционирования минералов в изверженных породах, Т. Н. Ирвайн [335] отмечал их широкое применение. Экспериментально определенные равновесные значения коэффициентов распределения, основанные на соотношениях железа и магния в расплавах и кристаллизующихся из них твердых фазах, практически не зависят от

температуры и давления для расплавов, охватывающих земные базальтовые и гипербазитовые магмы. Значение таких коэффициентов распределения колеблется от 0,30 до 0,36, несколько возрастая, но не поднимаясь до 1 в расплавах с высоким отношением Fe/Mg. Иными словами, выделяющиеся из расплавов кристаллические железомagneзиальные фазы при любых температуре и давлении характеризуются более низкими значениями Fe/Mg по сравнению с продуцирующим их расплавом. Соответственно в генетически связанных сериях магматических пород, возникновение которых обусловлено процессами кристаллизационной дифференциации, отношение Fe/Mg закономерно возрастает от наиболее ранних дифференциатов к поздним.

Именно эта особенность параметров, основанных на использовании железомagneзиальных отношений, определяет их предпочтительность перед любыми другими в качестве индикатора и масштаба процессов магматической дифференциации. В практике петрологических и петрохимических исследований наиболее часто используется отношение $[(\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3) / (\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO})] \cdot 100$, известное как коэффициент фракционирования K_f , или индекс Симпсона. Содержание оксидов при этом дается в процентах по массе.

Как уже указывалось, под признаком строения магматических образований понимаются распределение и способы сочетания тех или иных вещественных характеристик пород, входящих в состав массивов, комплексов и их ассоциаций: «Сюда относятся количественные соотношения пород, характер распределения отдельных минералов и химических элементов между разными породами, выступающий как тип дифференцированности ассоциаций и связывающий породы в единую серию» [214, т. 1, с. 14]. Таким образом, под строением массива, магматического комплекса и формационного вида понимается о вещественное выражение физико-химической направленности процессов магматической дифференциации, приводящих к закономерной смене составов горных пород в ходе становления интрузивных тел и их ассоциаций.

Согласно существующим представлениям, формирование интрузивного тела представляет собой процесс раскристаллизации внедрившегося в магматическую камеру расплава, в ходе которого одновременно с образованием последовательно сменяющихся друг друга дифференциатов происходит изменение состава и самого расплава. В ходе становления интрузивного тела между веществом зон кристаллизации и главным объемом магматической камеры происходит непрерывное взаимодействие. Ранние наиболее тугоплавкие кристаллические фазы отделяются от материнского расплава, нарастая на стенках или скапливаясь на дне камеры в виде кристаллического осадка, а возникающий в зонах кристаллизации остаточный расплав пе-

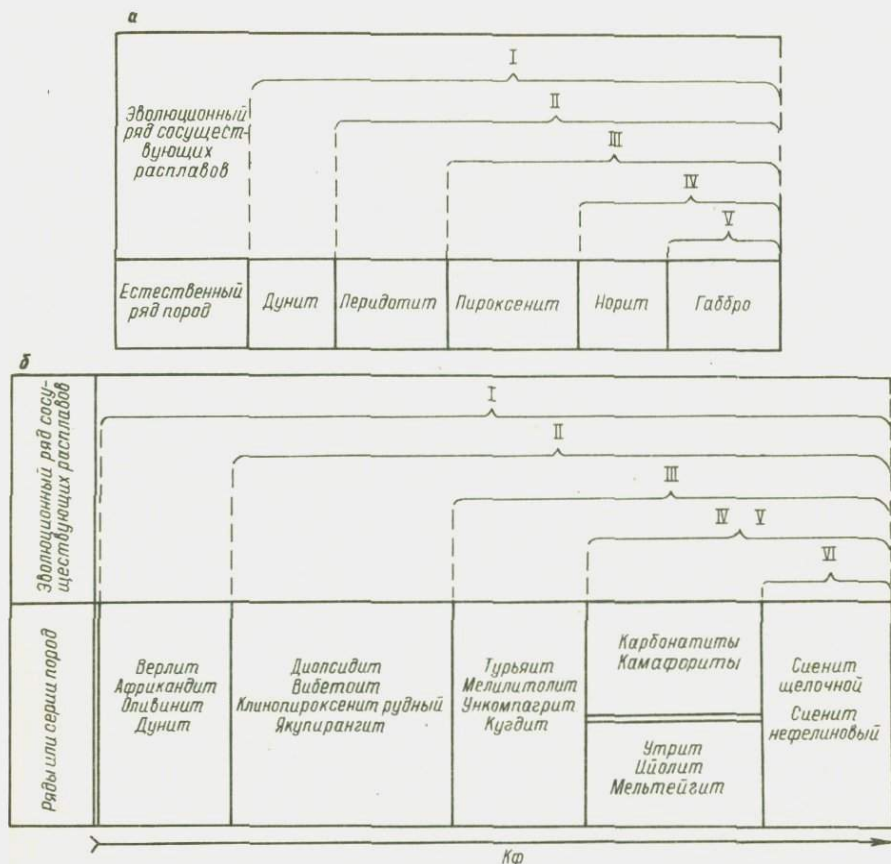
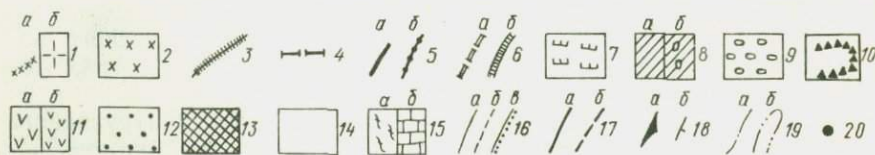
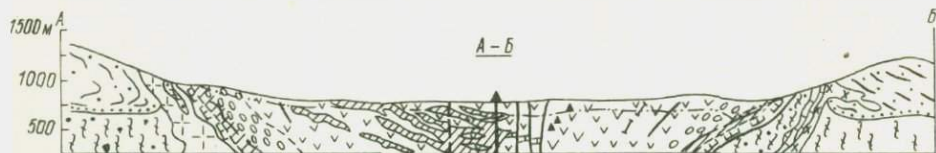
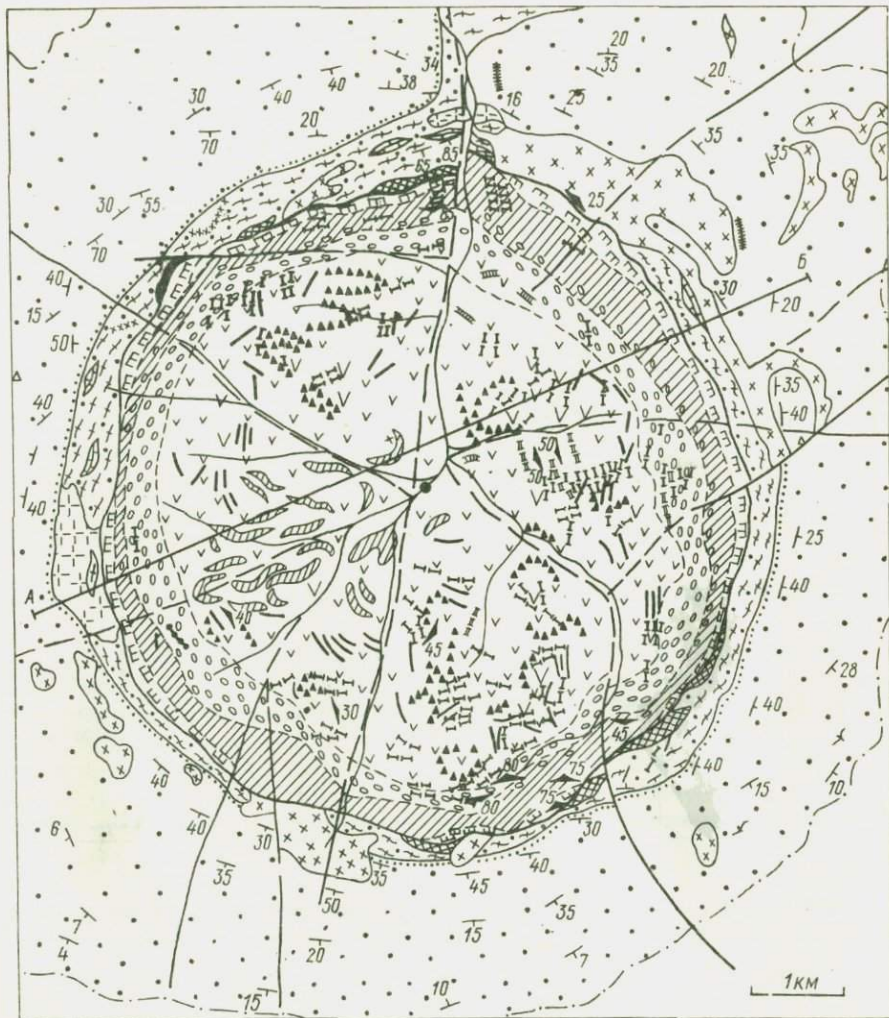


Рис. 1. Принципиальные схемы расчета составов исходных и эволюционирующих расплавов интрузий нормальной (а) и повышенной (б) щелочности.

решивается с расплавом главного объема магматической камеры. Тем самым состав расплава в камере в целом обогащается легкоплавкими и летучими компонентами, и из него последовательно кристаллизуются все более и более низкотемпературные минеральные парагенезисы. Таким образом, естественному ряду горных пород должен отвечать параллельно возникающий комплементарный ему ряд эволюционирующих по составу расплавов. Здесь уместно подчеркнуть, что под трендом магматической дифференциации обычно понимается именно изменение состава внедрившегося в камеру магматического расплава, обусловленное отделением от него кристаллических фаз и формирующихся из них горных пород [38, 335].

Если отождествить средневзвешенный состав интрузивного массива с составом внедрившегося в магматическую камеру ра-



сплава, то тренд дифференциации можно выразить в виде серии эволюционирующих расплавов. Для этого из средневзвешенного состава массива нужно последовательно вычесть составы слагающих его дифференциатов в последовательности от ранних к наиболее поздним с учетом их распространенности. Так, например, для массива, естественный ряд которого представлен серией дунит — перидотит — пироксенит — норит — габбро (рис. 1) средневзвешенный состав (*I*) может быть рассчитан как среднее из составов пород всех пяти видов с учетом их распространенности. Соответственно состав оставшегося в магматической камере расплава после кристаллизации дунитов рассчитывается как среднее из составов перидотита, пироксенита, норита и габбро в присущих им количественных соотношениях (*II*). Расплав такого состава можно рассматривать в качестве остаточного по отношению к дунитам и начального или исходного по отношению к перидотитам. Соответственно начальным для пироксенитов будет расплав, отвечающий средневзвешенному составу из пироксенитов, норитов и габбро (*III*), для норитов — средневзвешенному из норитов и габбро (*IV*); а для габбро — средний, рассчитанный по данным для этих последних дифференциатов (*V*).

Следует пояснить метод расчета на примере одной из зональных интрузий, изученных геологически и петрологически, включая петрохимию, одним из авторов. На рис. 2 приведена схема геологического строения Кондёрского массива Хабаровского края, на рис. 3 — его блок-диаграмма.

Щелочно-ультрамафитовый Кондёрский массив сложен главным образом дунитами, переходящими в краевой зоне в оливиниты; к дунитам приурочены шлировидные тела хромититов. Периферическая краевая зона состоит из рудных титаномagnetитовых клинопироксенитов. Смена дунитов и оливинитов клинопироксенитами осуществляется через зоны переслаивания оливинитов и верлитов и маломощную полосу оливиновых пироксенитов или верлитов. Рудные

Рис. 2. Геологическая схема Кондёрского массива. Составлена М. П. Орловой на основе материалов А. Н. Мильто, А. А. Ельянова [1958 г.], Г. В. Андреева, М. А. Богомолова [1964 г.], В. И. Остапчука [1983 г.] и личных наблюдений.

1—2 — породы кет-капского комплекса: 1 — гранитоиды K_1 (*a* — гранит-аплиты и гранит-пегматиты, *b* — плагиограниты и грейзенизированные граниты), 2 — монцитоны, монцитониты и сенинто-диориты K_2 ; 3—11 — породы кондёрского комплекса: 3 — субщелочные пириты K_3 , 4 — щелочные и нефелиновые сенинты K_4 , 5 — клинопироксениты жильные K_5 (*a* — амфиболовые с титанитом, *b* — нефелиновые), 6 — основные пегматиты K_6 (*a* — амфибол-плагиоклазовые, *b* — флогопит-диопсидовые), 7 — щелочные и субщелочные габброиды K_7 (шонкиниты, малиниты), 8 — клинопироксениты K_8 (*a* — биотит-магнетитовые, *b* — оливиновые), верлиты, 9 — оливиниты J_2 , 10 — хромититы, 11 — дуниты J_3 (*a* — крупнозернистые, *b* — среднезернистые); 12—13 — породы контактового ореола; 12^а — роговики (андалузит-кордиерит-биотитовые по породам эннинской свиты PR_{2en} и кордиерит-андалузит-силлиманитовые по метаморфическим образованиям утукачанской свиты AR_{2ut}), 13 — скарны (гранат, биотит и форстерит-диопсидовые, шпинель-форстеритовые и шпинель-монтчеллит-кальцитовые с перовскитом); 14—15 — вмещающие породы: 14 — омнинской и эннинской свит майской серии PR_{2en} (травелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты), 15 — утукачанской свиты (?) AR_{2ut}, нерасчлененные метаморфические образования (*a* — гнейсы гиперстеновые, амфиболовые, гранат- и корундосодержащие, кристаллические сланцы, амфиболиты, *b* — мраморы и кальцифиры); 16 — геологические границы (*a* — четкие, резкие, *b* — постепенные, *в* — трансгрессивное наложение); 17 — разрывные нарушения (*a* — прослеженные, *b* — предполагаемые); 18 — ориентировка (*a* — трахитоидности, полосчатости, *b* — слоистости); 19 — границы (*a* — контактового ореола, *b* — коры выветривания на разрезе); 20 — местоположение структурной скважины. На разрезе штрихами показано залегание пород.

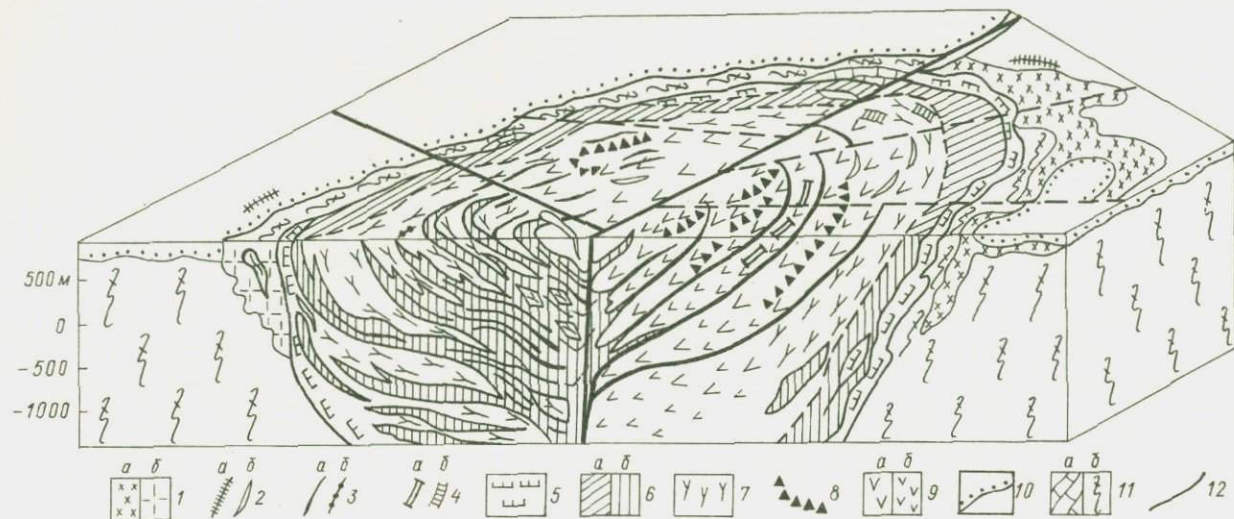


Рис. 3. Блок-диаграмма Кондёрского массива.

1 — породы кет-капского комплекса (а — монзониты, монцодиориты и сениито-диориты, б — плагиограниты и грейзенизированные граниты); 2 — дайковые породы (а — субщелочные пикриты, б — щелочные нефелиновые сенииты); 3 — клинопироксениты жильные (а — амфиболовые с титанитом, б — нефелиновые); 4 — основные пегматиты (а — амфиол-плагиоклазовые, б — флогопит-диопсидовые); 5 — щелочные и субщелочные габброиды (шонкиниты, малиньиты); 6 — клинопироксениты биотит-магнетитовые и оливковые (а — на разрезе, б — в плане); 7 — оливиниты; 8 — хромититы; 9 — дуниты (а — крупнозернистые, б — среднезернистые); 10—11 — вмещающие породы: 10 — омнинской и эннинской свит майской серии (гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты), 11 — утукачанской свиты (?), нерасчлененные метаморфические образования (а — гнейсы гиперстеновые, амфиболовые, гранат- и корундсодержащие, кристаллические сланцы, амфиболиты, б — мраморы и кальцифиры); 12 — разломы.

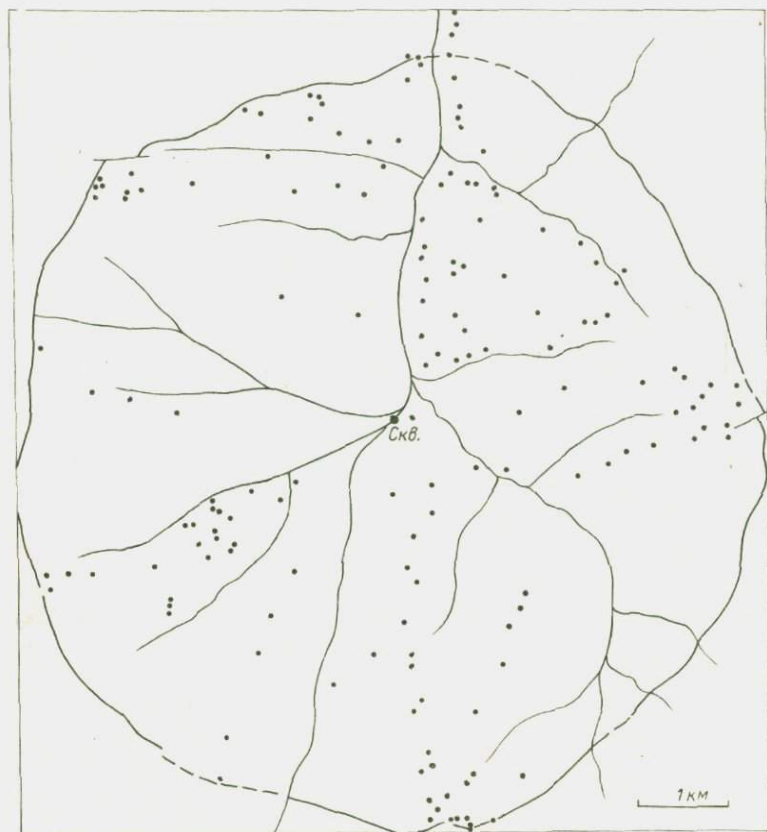


Рис. 4. Схема отбора проб пород Кондёрского массива.
Точки — места отбора проб.

клинопироксениты обнажены и в запад-юго-западной части массива, где они образуют зоны инъекции в дуниты, слагая в целом центриклинальную выклинивающуюся залежь, имеющую в свою очередь сложное ритмично расслоенное строение: 1) биотитовые рудные клинопироксениты мелкозернистые; 2) полевошпатовые клинопироксениты с апатитом и слюдой крупнозернистые и 3) клинопироксениты с рудными шширами среднезернистые.

В краевой зоне массива клинопироксениты мелкозернистые, трахитоидные, рудные, иногда полевошпатовые сменяются маломощными линзовидными телами среднезернистых трахитоидных субщелочных габбро, шонкицитов или малиньитов. В последних иногда встречаются нефелиновые разновидности — мельтейгиты. И дуниты, и клинопироксениты пересечены многочисленными дайками амфиболовых клинопироксенитов, горнблендитов, обогащенных сфеном, нефелиновых сиенитов и сиенит-пегматитов. Следует подчеркнуть, Кондёрский массив представляет собой расслоенный и в то же время многофазный лополит, в котором последовательность формирования пород по геологическим и петрографическим данным соответствует следующему ряду (от более ранних к более поздним): дуниты и хромититы — оливиниты — оливиниты и верлиты периферической части массива и диопсидит-пегматиты — клино-

пироксениты рудные участка Аномальный и краевых зон — субшелочные габброиды — нефелиновые сиениты и пегматиты [271 и др.]. В изменении состава пород устанавливается гомодромная направленность: от высокомагнезиальных и хромсодержащих ультрамафитов с повышенной щелочностью к более высококальциевым, высокожелезистым, титансодержащим и щелочным мафитам и к конечным дифференциатам — высокощелочным салическим породам с натриевой специализацией. В этом же направлении возрастают значения K_{Φ} , содержания легкоплавких и летучих компонентов, что характерно и для других конфокальных щелочно-ультрамафитовых массивов [256 и др.].

Количественные отношения пород снимаются с геологической карты (см. рис. 2) методом подсчета квадратов на миллиметровой бумаге или путем взвешивания вырезанных участков карты, «сложенных» дунитами, оливинитами, клинопироксенитами и т. д., на аналитических весах с последующим переводом в проценты. Схема отбора проб горных пород Кондёрского массива на силикатный анализ приведена на рис. 4. В целом по массиву отобрано свыше 270 штучков горных пород и свыше 60 из керна скважины, пробуренной в геометрическом центре массива. По химическому составу породы сгруппированы следующим образом (табл. 1). Первую совокупность составляют дуниты ($n=40$; $K_{\Phi}=15\div 17$); вторую — оливиниты ($n=20$; $K_{\Phi}=18,5$); третью — породы периферической зоны массива: верлиты и клинопироксениты безрудные ($n=60$; $K_{\Phi}=21\div 29$, в среднем 24); четвертую — рудные титаномагнетитовые клинопироксениты, иногда полевшпатовые ($n=80$; $K_{\Phi}=54\div 69$, в среднем 63); пятую — клинопироксениты и габброиды краевой зоны ($n=40$; $K_{\Phi}=70\div 73$, в среднем 71); последнюю, шестую, — нефелиновые сиениты и пегматиты ($n=30$; $K_{\Phi}=82,5\div 83,3$, в среднем 82,0).

Таблица 1

Химический состав, мас. %, и распространенность пород S , об. %, Кондёрского массива

Компоненты	Группа породы, номер группы								
	Дуниты				Оливиниты, 5	Верлиты и клинопироксениты краевой зоны, 6	Рудные клинопироксениты, 7	Клинопироксениты и габброиды краевые, рудные, 8	Нефелиновые сиениты и пегматиты, 9
	1	2	3	4					
SiO ₂	37,87	37,87	38,65	38,65	38,56	44,68	40,61	42,31	55,96
TiO ₂	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,14	1,82	1,98	0,89
Al ₂ O ₃	0,47	0,47	0,40	0,40	0,57	1,07	5,89	8,94	18,05
Fe ₂ O ₃	3,20	3,20	3,11	3,11	3,44	2,82	9,67	10,95	4,55
FeO	5,07	5,07	6,40	6,40	6,72	6,88	8,54	7,50	2,21
MnO	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,16	0,27	0,27	0,09
MgO	47,35	47,35	46,62	46,62	44,60	30,33	10,56	7,42	1,41
CaO	0,59	0,59	0,58	0,58	0,89	10,01	17,51	13,20	2,79
Na ₂ O	0,10	0,10	0,08	0,08	0,09	0,27	1,46	3,37	8,69
K ₂ O	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,09	0,48	1,23	3,15
P ₂ O ₅	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	1,10	1,09	0,20
Pпп	3,92	3,92	3,14	3,14	4,13	2,10	1,44	1,39	1,08
Cr, г/т	3194	3194	3229	3229	3577	397	202	34	6
K_{Φ}	14,9	14,9	16,9	16,9	18,5	24,2	63,3	71,3	82,7
S	15,2	15,1	15,1	15,1	16,1	5,4	12,0	5,0	1,0
n	10	10	10	10	20	60	80	40	30,0

Состав исходного расплава, или средневзвешенный состав массива, — результат суммирования составов исходного и эволюционирующих, рассчитанных с учетом площадей распространения конкретных пород. Практически

удобнее пользоваться методом последовательного сложения составов эволюционирующих расплавов, начиная с конечных или остаточных. Прибегнем к примеру расчета тренда для Кондёрского массива, начав с конечного остаточного расплава. Таким является нефелин-сиенитовый, представляющий собой остаточный расплав.

Таблица 2

Химический состав, мас. %, исходного и эволюционирующих расплавов
Кондёрского массива

Компоненты	Расплав, его номер								
	Исходный, 1	Эволюционирующие							
		2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	39,32	39,58	39,95	40,31	40,94	42,57	41,94	44,59	55,96
TiO ₂	0,34	0,40	0,49	0,62	0,85	1,42	1,81	1,80	0,89
Al ₂ O ₃	1,74	1,97	2,30	2,83	3,76	5,95	7,41	10,46	18,05
Fe ₂ O ₃	4,36	4,57	4,87	5,36	6,22	8,14	9,74	9,88	4,55
FeO	6,02	6,19	6,43	6,44	6,46	7,66	7,90	6,62	2,21
MnO	0,19	0,19	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,24	0,09
MgO	38,90	37,39	35,23	32,08	26,51	14,06	9,18	6,42	1,41
CaO	3,82	4,40	5,23	6,52	8,79	14,23	15,50	11,47	2,79
Na ₂ O	0,51	0,58	0,69	0,86	1,16	1,90	2,39	4,26	8,69
K ₂ O	0,17	0,20	0,24	0,30	0,41	0,67	0,84	1,55	3,15
P ₂ O ₅	0,20	0,23	0,28	0,36	0,49	0,82	1,05	0,94	0,20
Ппп	3,16	3,03	2,84	2,76	2,61	1,57	1,41	1,34	1,08
Сг, г/т	2566	2454	2294	2035	1578	202	144	29	6
K _ф	21,1	22,3	24,3	26,9	32,3	52,9	65,8	72,0	82,7
l*	100,0	84,8	69,7	54,6	39,5	23,4	18,0	6,0	1,0
n	270	260	250	240	230	210	150	70	30

* l — нераскристаллизованный расплав, об. %.

В табл. 2 приведены рассчитанные составы расплавов, сосуществующих с выделенными группами пород (кумулятами). Девятый расплав (табл. 2) соответствует, как уже указано, остаточному расплаву нефелиновых сиенитов и пегматитов (см. табл. 1). Способ расчета покажем на примере кремнезема (SiO₂). Для расчета эволюционирующего расплава № 8 (табл. 2) необходимо содержание SiO₂ в клинопироксенитах и габбро краевых рудных (см. табл. 1) умножить на пропорциональную распространенность 5/6 и прибавить к нему содержание SiO₂ в расплаве № 9, умноженное на пропорциональную распространенность 1/6:

$$42,31 \cdot 5/6 + 55,96 \cdot 1/6 = 44,59.$$

Аналогичным путем расплав № 7

$$44,59 \cdot 6/18 + 40,61 \cdot 12/18 = 41,94;$$

расплав № 6

$$41,94 \cdot 18/23,4 + 44,68 \cdot 5,4/23,4 = 42,57$$

и т. д., вплоть до расчета состава исходного расплава:

$$39,58 \cdot 84,9/100 + 37,87 \cdot 15,1/100 = 39,32.$$

Таким же образом ведется расчет по всем оксидам. В окончательном виде расчеты состава исходного и эволюционирующих расплавов приведены к 100%. В целом принята система расчетов на безводные анализы, приведен-

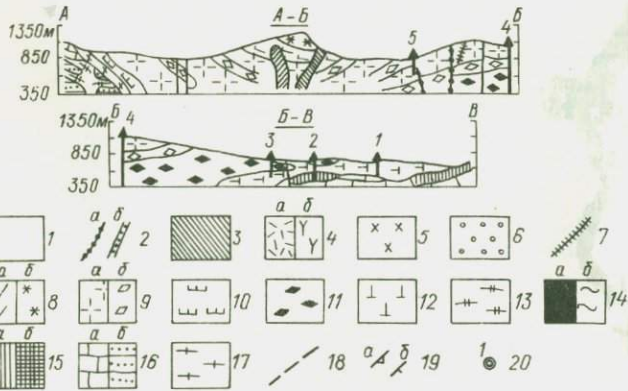
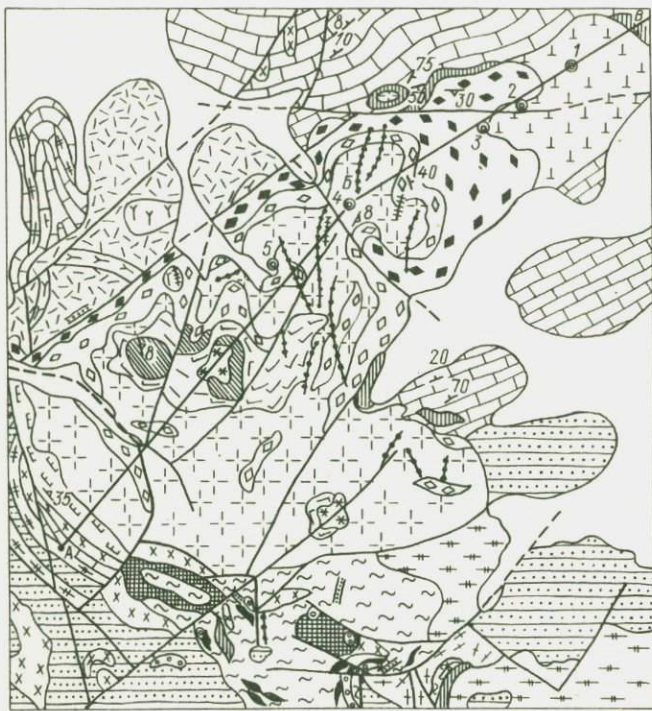


Рис. 5. Геологическая схема Маломурунского массива. По М. П. Орловой [257].

1 — современные аллювиальные отложения (галечники, супеси, глины); 2—15 — породы мурунского комплекса поздней юры — раннего мела: 2 — дайки (а — сельвсбергиты, эпидейцитовые порфиры, б — минетты биотитовые и лампрониты), 3—5 — вулканогенные породы [3 — жерловая фация, агломератные кластолавы щелочных трахитов, 4 — покровная фация (а — щелочные трахиты, кластолавы и туфы, б — эпидейцитовые фонолиты, кластолавы и туфы), 5 — субвулканическая фация (снейт-порфиры)]; 6 — карбонатно-силикатные породы и карбонатиты; 7—13 — интрузивные породы [7 — пегматиты фельдшпатоидно-снейтовые, 8—12 — расслоенные серии: 8 — верхняя нефелин-снейтовая (а — нефелиновые снейты, б — згирнолиты), 9 — средняя щелочно-снейтовая (а — фельдшпатоидные снейты и мезосинныриты, б — щелочные габброиды — шонкиниты, фер-

ные к 100% (см. прил. 18, № 344). Для расчета составов исходного и эволюционирующих расплавов Кондёрского массива использованы площади отдельных зон (в процентах). Для расчета состава расслоенных интрузий могут быть взяты мощности расслоенных серий и составы слагающих их пород.

На рис. 5 приведена схема геологического строения и разрез расслоенного Маломурунского щелочного массива (Юго-Западный Алдан, по М. П. Орловой [257]). Составы пород расслоенных серий опубликованы в работе [258]. В сложении Маломурунского расслоенного лополита выделены пять серий: 1) придонная клинопироксенитовая; 2) нижняя щелочногабброидная (малиниты, шонкиниты, фергуситы), 3) средняя кальсилит-сиенитовая (фергуситы, рихсдориты, кальсилитовые сиениты, мезосинныриты, щелочные сиениты и их пегматиты); 4) боковая кальсилит-сиенитовая (кальсилитовые сиениты, малиниты) и 5) верхняя нефелин-сиенитовая (нефелиновые сиениты и комплементарные им эгиринолиты).

Расчет петрогенетического тренда, определяемого составом «исходного» расплава или средневзвешенного состава массива и серий составов эволюционирующих расплавов вычисляется способом, аналогичным изложенному выше, с той лишь разницей, что компоновка химических анализов производится по расслоенным сериям, а расчет — в соответствии с мощностями расслоенных серий. Последние снимают с данных по опорным разрезам, составленным по керну скважин и коренным обнажениям. В прил. 20 даны составы «исходного» и эволюционирующих расплавов Маломурунского массива, вычисленные указанным способом и приведенные к 100%.

Полученные таким способом серии «расплавов» содержат в себе все основные сведения, характеризующие интрузивное тело и входящие в понятие признаков его состава и строения: состав, количественные соотношения и последовательность образования слагающих его пород. Вместе с тем такие серии соответствуют существующим модельным представлениям о механизме формирования интрузивных тел и понятию о тренде магматической дифференциации.

Главное допущение, лежащее в основе принятой модели и в предлагаемом способе расчета составов «эволюционирующих расплавов», заключается в отождествлении средневзвешенного состава интрузивного массива с составом внедряющегося в магматическую камеру расплава. В реально существующих интрузивных телах в силу различной глубины эрозионного среза, сложности внутреннего строения массива и ряда других причин на дневную поверхность может быть выведена не вся гамма пород, участвующих в строении исследуемого интрузива. Соответственно средневзвешенный состав массива следует рассматри-

гуситы), 10 — крайняя щелочносиенит-малинитовая (кальсилитовые и псевдолейцитовые сиениты и шонкиниты), 11 — нижняя щелочногабброидная (меланосинныриты, шонкиниты, якутиты, фергуситы, биотитовые клинопироксениты), 12 — придонная пироксенитовая (биотитовые и оливковые клинопироксениты, шонкиниты, фергуситы), 13 — пуласскиты; 14 — породы контактового ореола (а — чароититы, б — фениты эгирин-полевошпатовые, эгириниты, микроклиниты); 15 — скарны (а — диопсид-флогопитовые и диопсид-мелилитовые, б — рихтеритовые, тетраферрифлогопит-рихтеритовые); 16—17 — вмещающие породы: 16 — позднего протерозоя — рифея (а — доломиты и оолитовые известняки мраморизованные, кварцитовидные песчаники ороговикованные торгинской и сеньской свит, б — пестроцветные аргиллиты и алевролиты, полиминтовые конгломераты, гравелиты, песчаники кумаулахской и ничатской свит), 17 — раннего протерозоя (гнейсы, гранито-гнейсы, кристаллические сланцы и амфиболиты борсалинской серии); 18 — тектонические нарушения; 19 — ориентировка (а — директивных структур — полочастости, флюидальности, б — слоистости); 20 — местоположение и номера опорных колонков. На разрезе знаки показаны в соответствии с залеганием расслоенных серий.

вать как первое приближение к составу внедрившегося в магматическую камеру расплава. Тем не менее применение и использование понятий «исходный и эволюционирующий расплавы» представляется целесообразным и полезным, поскольку они наиболее полно отражают сущность получаемых расчетным путем категорий. Разумеется, предлагаемый ряд средневзвешенных составов может быть использован в качестве признака строения интрузивного массива и без придания ему генетического толкования. Его можно рассматривать как альтернативный вариант представления естественного ряда горных пород, который позволяет учесть не только составы и последовательность пород в формировании интрузивных тел, но и их количественные соотношения, т. е. учесть все главные свойства объектов, входящих в понятие признаков состава и строения.

Исходя из изложенных выше требований к признакам состава и строения интрузивных магматических образований для расчета петрохимических эквивалентов этих признаков в первую очередь необходимо обладать сведениями о составах, количественных и временных соотношениях пород, слагающих исследуемый объект. Очевидно, что такие сведения могут быть получены только на основе всестороннего анализа геологических карт, разрезов, характеризующих форму, внутреннюю структуру исследуемого объекта и необходимые соотношения пород. На основе этих сведений выстраивается естественный ряд горных пород. В зависимости от сложности строения объекта элементарные члены такого ряда могут быть представлены видами и разновидностями пород, а для интенсивно дифференцированных интрузий — группами видов и разновидностей, объединяемых по временной близости их формирования. Для каждого члена естественного ряда рассчитывается средний состав пород и оценивается его распространенность в процентах по отношению ко всему объему исследуемого объекта. Полученные таким образом данные кладутся в основу расчета составов «эволюционирующих расплавов».

При расчете составов и трендов дифференциации многофазных интрузий могут быть использованы различные варианты. При наличии достоверно установленных временных разрывов между отдельными фазами внедрения последние могут рассматриваться как самостоятельные тела и характеризоваться присущими им составами и трендами дифференциации. Вместе с тем возможен, а в ряде случаев полезен и даже необходим другой вариант, при котором отдельные фазы могут рассматриваться в качестве элементарных членов единого ряда пород, слагающих сложное по строению и особенностям формирования интрузивное образование. Разумеется, в этом случае и средний состав, и тренд дифференциации такого многофазного массива будут отражать не только и не столько закономерности формирования данного тела, сколько процессы, происходящие в глу-

бинном магматическом очаге, породившем наблюдаемые дискретные серии расплавов.

Опыт использования составов исходных и эволюционирующих расплавов для сопоставления интрузий различной формационной принадлежности показывает [253 и др.], что для характеристики тренда дифференциации наиболее оптимальны подборки или ряды составов, состоящие из 5—10 членов. При выделении естественных рядов горных пород желательно, чтобы элементарные члены такого ряда были близки по объему. Так, например, в том случае, если одна из разновидностей или группа пород, входящих в единую расслоенную серию, является доминирующей в сложении массива и составляет более половины его объема, то такую группу целесообразно расчленить на 2—4 элементарные единицы, как это сделано для Кондёрского массива. В основе такого расчленения должны лежать сведения о структурном положении выделяемых единиц в теле интрузива. При отсутствии этих данных выделение подгруппы возможно на основе коэффициента фракционирования K_f .

Значения K_f для естественного ряда пород можно использовать для проверки его генетической связности. В генетически связанном ряду пород они меняются закономерно, возрастая от ранних дифференциатов к поздним. Любое отклонение от этой тенденции указывает либо на включение в серию чужеродной ей группы пород, либо на проявление процессов, осложняющих магматическую дифференциацию. К числу последних следует отнести подток в магматическую камеру новых порций расплава или расщепление ранее гомогенного расплава на две несмешивающиеся жидкости, в дальнейшем эволюционирующие по присущим им трендам. Примером последнего могут служить интрузии повышенной щелочности, в которых нередко наблюдается разделение расплава на силикатную и силикатно-карбонатную составляющие [253, 256]. Более низкие температуры раскristаллизации силикатно-карбонатных расплавов или расплавов-флюидов ведут к тому, что они дольше находятся в расплавленном состоянии. Соответственно возникающие из них карбонатиты и камафориты обычно пересекают силикатные породы, включая в себя наиболее поздние нефелиновые и канкринитовые сиениты [37, 139]. На этом основании карбонатиты и камафориты нередко относят к самым поздним образованиям, ставя их в конец естественного ряда пород и отрывая от формирования силикатной части массива. Однако если судить об эволюции главной силикатной части расплава, то время отделения от нее карбонатной составляющей приходится на сравнительно ранние стадии. Сопоставление значений K_f в карбонатитах и в серии силикатных пород показывает, что совпадение этих значений и, вероятно, отделение силикатно-карбонатного расплава-флюида обычно приурочены к формированию наиболее обогащенных СаО пород естественного ряда; после клино-

пироксенитов, одновременно с породами мелилитовой серии [253, 256].

В заключение кратко остановимся на признаках состава и строения и их петрохимических эквивалентах применительно к вулканогенным образованиям. Прежде всего отметим, что вслед за авторами монографии «Магматические формации СССР» [214] в качестве элементарных объектов вулканических образований мы рассматриваем вулканические постройки, стратовулканы, поля, пачки, свиты, комплексы, т. е. конкретные выделяемые и картируемые тела, проявляющиеся в фиксированном геологическом пространстве и обладающие определенными особенностями состава, строения и соотношений с окружающей средой, указывающими на общность процессов образования членов данной ассоциации. Все эти тела состоят из множества перемежающихся покровов, силлов, даек, некков, кальдер, выполненных вулканитами. Среди вулканических формаций выделяются однородные и неоднородные, среди последних — контрастно и последовательно дифференцированные, которые в свою очередь разделены на гомодромные и антидромные по направленности изменения состава пород во времени.

В качестве признаков состава и строения вулканических образований обычно используют серии средних (средневзвешенных) составов групп пород, слагающих толщу, пачку, свиту или иное подразделение. Если это возможно, вулканическую толщу разделяют на пачки или другие дробные подразделения. В пределах последних первичная группировка пород проводится либо по их принадлежности к различным видам и разновидностям (базальты, андезито-базальты, андезиты и т. д.), либо на основе ранжирования по содержанию SiO_2 [214]. В целях более корректного сопоставления интрузивных и вулканических образований мы предлагаем проводить первичную группировку пород по K_{ϕ} . Желательно, чтобы выделяемые группы пород, слагающие данную толщу, были равноценными по распространенности. Так, например, если исследуемая толща состоит из базальтов (80%) и андезитов (20%), то группу базальтов следует разделить на четыре подгруппы (по 20%), используя для ранжирования K_{ϕ} . Полученные таким способом серии вулканических пород будут характеризовать строение вулканической толщи, а средневзвешенное по ним определять ее состав.

Будучи формально достаточно близкими, петрохимические эквиваленты признаков состава и строения применительно к интрузивным и вулканическим образованиям несут различную смысловую нагрузку. Дело в том, что наблюдаемое разнообразие составов интрузивных и вулканических образований обусловлено проявлением различных и часто диаметрально противоположных процессов. Разнообразие составов вулканитов, слагающих ту или иную толщу, в значительной мере обусловлено процессами селективного плавления мантийного или коро-

вого субстрата, фракционированием образовавшихся расплавов в промежуточных камерах и магмовыводящих каналах, а иногда и одновременным функционированием разноглубинных магматических очагов. Роль кристаллизационной дифференциации в местах становления горных пород на дневной поверхности или при подводных излияниях за редкими исключениями (коматиты) весьма незначительна. Таким образом, можно утверждать, что средневзвешенный состав вулканогенной толщи обычно представляет собой суммарный состав входящих в нее ингредиентов, которые, вероятно, никогда не составляли единого гомогенного расплавленного магматического тела. Слагающие вулканическую толщу покровы и потоки следует рассматривать как частные выплавки, поставляемые на дневную поверхность глубинным магматическим очагом. Направленность изменения составов групп пород, определяемая по их положению в разрезе вулканической толщи, отражает эволюцию глубинного магматического источника, т. е. результат процессов как плавления исходного субстрата, так и дифференциации возникающих расплавов в промежуточных камерах и магмовыводящих каналах.

Эти же процессы присущи и интрузивному магматизму. Однако возникающие при этом на глубине частные порции расплавов не изливаются на земную поверхность, а поступают в интрузивную камеру. Постепенное или пульсирующее заполнение интрузивной камеры ведет к возникновению в ней сравнительно гомогенного расплава. Вследствие этого первичные неоднородности составов отдельных порций расплавов, генерируемых глубинным очагом, при формировании интрузивных тел в значительной степени или полностью затушеваны. Исходя из этого средневзвешенный состав однофазного интрузивного массива характеризует не только данное тело, сложенное определенным набором пород, но и состав реально существовавшего объема силикатного расплава. Соответственно возникающее в ходе становления интрузива разнообразие пород в значительной степени обусловлено процессами внутрикамерной магматической дифференциации.

Таким образом, петрохимические эквиваленты признаков составов и строения интрузивных и вулканических образований позволяют выразить в единой количественной форме главные свойства сопоставляемых объектов: состав, количественные и временные соотношения слагающих их пород. Обладая достаточной для сопоставления общностью, такие признаки применительно к интрузивным и вулканическим образованиям имеют в то же время различную смысловую нагрузку, что весьма важно для выявления взаимосвязей процессов петрогенеза и магнообразования.

1.2. Методы сопоставления

Трудности сопоставления таких сложных многокомпонентных систем, какими являются горные породы, а тем более интрузивные массивы, вулканические постройки, толщи и магматические комплексы, общеизвестны. И конечно, особые сложности возникают в тех случаях, когда необходимо сопоставить большое число объектов по значительному числу признаков. Очевидно, выбор того или иного метода либо комплекса методов обработки количественных данных определяется конечной целью или конечной задачей предпринимаемых исследований. Решение главных задач, сформулированных во введении и заключающихся в расчленении и корреляции магматических образований, в определении и уточнении их формационной принадлежности на основе использования количественных признаков, может быть обеспечено путем сравнения этих образований с представителями главных типов магматических формаций. В конечном итоге такое сравнение должно дать возможность привести сопоставляемые объекты в единую систему на основе используемых признаков. Желательным условием любых сопоставлений является наглядность конечных результатов, т. е. возможность изображения их в графической форме. Особая роль диаграмм как средства выражения количественных наблюдений была подчеркнута В. Н. Лодочниковым еще в 1924 г.: «Диаграммы являются... не только кратким и наглядным представлением существующих в наблюдениях числовых соотношений, но и одновременно экономят внимание, а следовательно, и исследовательское усилие. Всякая же экономия мысли, по выражению Э. Маха, является постоянной тенденцией науки и, согласно с А. Пуанкаре, одновременно источником красоты и практической выгоды. Наконец, настоящая диаграмма, а не схема, т. е. графическое изображение, сделанное в масштабе, соответствующем точности наблюдений, сразу же обнаруживает возможные ошибки» [205, с. 255].

Одним из наиболее распространенных способов сопоставления объектов на основе использования петрохимических и иных количественных данных являются вариационные диаграммы. Согласно Р. Е. Уилкоксу, «вариационная диаграмма — удобный инструмент для исследования происхождения различий в химическом составе между членами магматической серии, отражающей, как полагают, различные стадии эволюции магмы. На такую диаграмму могут наноситься содержания компонентов или группы компонентов и отношения компонентов, основанные на химических анализах образцов пород данной серии. Помимо возможности графического изображения химизма магматической серии в целом такая диаграмма служит основой для исследования процессов эволюции» [335].

Среди многих типов вариационных диаграмм простейшими являются бинарные, позволяющие провести сопоставление про-

центного содержания одного какого-либо оксида или элемента (по ординате) с таковым другого оксида (по абсциссе) для каждого анализа или группы пород магматической серии. В петрологии наиболее распространенными являются диаграммы Харкера, где по оси абсцисс откладывают содержание кремнезема SiO_2 . В других типах бинарных вариационных диаграмм, которые строят, чтобы показать или подчеркнуть генетические аспекты серий изверженных пород, откладывают на оси абсцисс сложные параметры, такие как индекс дифференциации, цветовой индекс, параметры А. Н. Заварицкого и др. Обладая определенными достоинствами, такие параметры и диаграммы несут и присущие им недостатки. Будучи максимально простыми и максимально информативными при исследовании пар элементов или параметров в связанных сериях пород, они позволяют анализировать только эти пары. Сопоставление объектов по большому числу параметров возможно лишь за счет увеличения числа диаграмм.

Использование тройных вариационных диаграмм несколько расширяет возможности этого метода, но не решает проблемы сопоставления многокомпонентных объектов в целом. Один из путей преодоления таких трудностей заключается в объединении оксидов в группы. Так, например, при решении ряда петрологических задач используют тройные треугольные диаграммы *AFM*. Однако и этот способ не является оптимальным, поскольку он ведет к существенной потере информации.

Многочисленные попытки использования различных видов пересчетов первичных петрохимических данных привели к созданию большого числа методов, сущность и сфера применения которых изложены в специальных посвященных этой проблеме работах [115, 121]. Многие из этих методов достаточно широко используют при петрологических исследованиях, но ни один из них не удовлетворяет требованиям, вытекающим из задач, стоящих перед формационным анализом магматических образований.

Возможности сопоставления большого числа многокомпонентных систем значительно возросли с появлением и использованием вычислительной техники. Объем аналитических и других количественных данных, характеризующих горные породы, интрузивные массивы и магматические комплексы, неуклонно растет. И все более необходимой становится разработка таких методов, которые позволяли бы, с одной стороны, использовать всю полноту содержащейся в этих данных информации, а с другой — представляли бы ее в графическом виде, достаточно простом, наглядном и систематизированном. Отмечая трудности графического изображения многокомпонентных систем, которыми оперирует петрология, В. Н. Лодочников еще в 1924 г. так сформулировал главную задачу: «...если бы мы посредством точки на плоскости могли однозначно изображать всякие многокомпо-

нентные составы, то задача о простейших способах изображения разрешилась бы сама собою, — точечные диаграммы являлись бы простейшими. Возникает, следовательно, вопрос о том, можно ли подобрать в каждом отдельном случае систему координат так, чтобы посредством точки в этой системе можно было изобразить состав из любого числа компонентов» [205, с. 265].

В чисто практическом плане с точки зрения сопоставления разнородных по составу магматических объектов такая задача может быть сформулирована следующим образом. Как распределить на плоскости, т. е. систематизировать, множество разнородных по составу объектов таким образом, чтобы с помощью различных систем координат можно было бы вычитывать из диаграммы сведения о содержании в каждом объекте любого из петрогенных элементов.

Из числа существующих и применяемых при петрологических исследованиях методов многомерного статистического анализа для решения такой задачи наиболее пригоден факторный анализ, и в частности метод главных компонент (МГК) [27, 107]. Основная особенность МГК заключается в том, что он позволяет заменить значительное число петрохимических величин меньшим числом обобщенных переменных — главных компонент (факторов), которые представляют собой независимые группы тесно скоррелированных содержаний петрогенных элементов (оксидов). В качестве меры сходства поведения элементов используются коэффициенты корреляции, выражающие степень линейной зависимости между переменными. Получаемые новые переменные располагаются в порядке уменьшения дисперсий. Первая главная компонента представляет собой линейную комбинацию переменных, вносящих максимальный вклад в дисперсию. Вторая главная компонента не скоррелирована с первой и вносит максимальный вклад в дисперсию по сравнению со всеми другими компонентами, не скоррелированными с первой. Третья главная компонента не скоррелирована с двумя первыми и вносит максимальный вклад в дисперсию по сравнению с остальными переменными, не скоррелированными с двумя первыми, и т. д. [27, 107, 115].

Практика применения МГК при петрологических исследованиях показывает, что для решения конкретных задач достаточным оказывается привлечение трех главных компонент, которые охватывают значительную часть дисперсии составов исследуемой выборки. Обычно вклад первых двух факторов в дисперсию всей выборки является подавляющим. Третий, четвертый и последующие факторы отражают малозначимые связи содержаний элементов исследуемой выборки, а также различные «шумы», связанные со всевозможного рода погрешностями. В геометрической интерпретации главные компоненты (факторы) служат осями координат m -мерного эллипсоида, образованного точками, соответствующими составам сопоставляемых объектов

в m -мерном пространстве. Соответственно значения факторов, рассчитанные с помощью МГК для каждого объекта, представляют собой его координаты в многомерном признаковом пространстве, позволяющие выразить объект в таком пространстве в виде точки.

Трансформация исходных данных, введенных в задачу в виде содержания петрогенных элементов, в координаты в многомерном признаковом пространстве позволяет систематизировать объекты, оценить степень их сходства или различия по суммарному эффекту взаимосвязи большого числа параметров. При этом степень близости объектов по составу легко оценивается визуально по их положению в фигуративном поле компонентных диаграмм. Следует отметить, что сокращение числа случайных величин при применении МГК осуществляется без потери статистической информации. При желании или необходимости можно использовать весь объем исходной информации путем построения и анализа диаграмм в координатах любых пар компонент. Для решения многих петрологических задач, связанных с выявлением главных закономерностей взаимосвязи составов сопоставляемых объектов, обычно достаточно построения диаграмм в координатах компонент I—II, I—III. Особенно важно, что такие диаграммы позволяют в значительной мере «отсечь» незакономерные флюктуации и малозначимые связи содержания элементов в совокупности сопоставляемых объектов.

При интерпретации результатов факторного анализа каждому фактору обычно придается определенный петрохимический смысл. Мы полагаем, что операция «осмысления» должна производиться на более ранних стадиях обработки петрохимических данных — при формулировании решаемой задачи, а сам МГК применяется как способ проверки и обоснования выводов о сходстве или различии петрографических объектов. В нашем случае смысл решаемой задачи заключается в выявлении количественной взаимосвязи содержания петрогенных элементов в генетически связанных сериях пород интрузивных и вулканических образований. Такие серии для интрузивных тел характеризуют тренд магматической дифференциации, а для вулканических — суммарный эффект направленности процессов селективного плавления магмогенерирующих субстратов и дифференциации расплавов в промежуточных камерах и магмовыводящих каналах. Соответственно на компонентных диаграммах такие серии могут быть показаны в виде вариационных линий, отражающих направленность этих процессов.

Применение МГК решает главную задачу сопоставления многокомпонентных систем, сформулированную В. Н. Лодочниковым, позволяет представить состав каждого объекта в виде точки в признаковом пространстве. Вторая главная задача заключается в том, чтобы подобрать для каждого пороодообразую-

щего элемента такую систему координат, которая позволяла бы определять содержание элемента в каждой точке этого пространства. К решению этой задачи можно подойти следующим образом. С помощью координат каждого объекта в плоскости I—II компонент можно последовательно вынести на диаграмму содержание каждого элемента. Дальнейшая обработка полученных таким образом данных осуществляется с помощью тренд-анализа для каждого элемента в координатах I—II компонент. Тренд-поверхность, выраженная в виде изолиний для каждого элемента, отражает наиболее общую тенденцию изменчивости рассматриваемого элемента и является искомой системой координат для данного элемента исследуемой выборки.

Применение тренд-анализа в системе координат I—II компонент позволяет разделить информацию по каждому из элементов на две составляющие: систематическую и случайную. Первая, представленная тренд-поверхностью, отражает наиболее общие тенденции изменчивости рассматриваемого элемента в анализируемой выборке. Вторая, случайная, является разницей между истинным содержанием элемента (оксида) в каждой точке диаграммы (в каждом объекте) и содержанием его в данной точке, определенной с помощью тренд-поверхности. За счет увеличения степени полинома можно добиться такого положения, при котором разница истинных и считываемых с помощью тренд-поверхности содержаний каждого элемента будет, с одной стороны, для подавляющего большинства объектов реально допустимой, а с другой — тренд-поверхность будет достаточно простой, т. е. отражающей главные общие закономерности вариации составов, присущие всей анализируемой выборке. Как показал проведенный анализ, для решаемой нами задачи достаточно использовать тренд-поверхность, описываемую полиномом пятой степени.

Применение МГК с последующим использованием тренд-анализа позволяет практически решить задачу, сформулированную В. Н. Лодочниковым: 1) систематизировать и разместить на плоскости сопоставляемые объекты таким образом, чтобы каждый из них был выражен в виде точки; 2) подобрать для каждого элемента, характеризующего анализируемую совокупность объектов, такую систему координат, которая позволяла бы определить содержание любого элемента в каждом исследуемом объекте.

Разумеется, предлагаемый способ сопоставления многокомпонентных систем не является абсолютным в том смысле, что считываемые с помощью тренд-поверхностей содержания элементов в каждом объекте будут отличаться от реально наблюдаемых. Главные достоинства предлагаемого способа обработки петрохимических данных заключаются в том, что он позволяет выявить наиболее общие закономерности изменчивости составов объектов анализируемой выборки. Задавшись определенной сте-

пенью погрешности при определении содержания каждого из элементов, можно разделить исследуемые объекты на две главные категории: 1) на укладывающиеся в общую для данной выборки закономерность (тенденцию) по каждому элементу и 2) на не укладывающиеся в эту закономерность, т. е. аномальные по содержанию того или иного петрогенного элемента. Такие «аномальные» объекты могут быть вынесены на тренд-поверхность с указанием реального содержания в них анализируемого элемента.

Таким образом, для сопоставления магматических образований на основе петрохимических эквивалентов признаков их состава и строения использованы МГК и тренд-анализ. Первый применен в качестве способа, позволяющего систематизировать исследуемые объекты в многомерном признаковом пространстве. Решающее преимущество МГК перед другими методами многомерного статистического анализа петрохимических данных заключается в том, что он дает возможность сопоставлять большое число объектов по многочисленным параметрам. Выявляя главные взаимосвязи содержания элементов в геохимической системе, этот метод в то же время не привязан к определенным генетическим моделям и пригоден для сопоставления любых серий, выраженных посредством петрохимических параметров. Тренд-анализ в координатах главных компонент использован в качестве способа, позволяющего выявлять общие тенденции изменчивости содержания петрогенных элементов в объектах анализируемой выборки. Соответственно факторные диаграммы в дальнейшем используются как базовые для сопоставления исследуемых объектов по составу и строению, а результаты тренд-анализа — как поэлементные накладки к первым для анализа поведения каждого элемента или их соотношений в исследуемой совокупности объектов.

2. СИСТЕМАТИКА МАГМАТИЧЕСКИХ ФОРМАЦИЙ НА ОСНОВЕ ПЕТРОХИМИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Основой для систематизации магматических формаций послужила выборка, включающая свыше 500 массивов и комплексов разной формационной принадлежности. Сведения о числе объектов, представляющих интрузивные и вулканические формации, приведены в табл. 3. С учетом разных точек зрения на состав и строение отдельных объектов для некоторых из них рассчитаны варианты средних составов. Так, например, для интрузий дунит-перидотитовой формации (массивы Борус, Иджимский, Оспинский, Среднетерсинский, Усть-Бельский, Харанурский, Чемодан, Шишхидгольский) приведены два состава: с учетом и без учета сопряженных с ними габброидов. Различные варианты группировки применены для интрузий мончегорского и аллареченского комплексов и некоторых других.

В качестве исходных параметров при систематизации объектов МГК использованы приведенное к 100% содержание порообразующих оксидов (SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5), а также значения K_f . Результаты систематизации представлены на факторных диаграммах. Для интрузивных образований использованы три варианта диаграмм. В первом варианте на диаграмму вынесены фигуративные точки, характеризующие только средние составы сопоставляемых объектов. Второй вариант — производный от первого: на диаграмме показаны фигуративные поля формаций, оконтуренные по точкам средних составов интрузий каждого из формационных видов. Третий вариант — диаграммы, на которых даны составы и тренды дифференциации наиболее представительных объектов исследуемой выборки.

2.1. Общие закономерности взаимосвязи составов и трендов дифференциации

Прежде чем перейти к обсуждению полученных результатов, кратко остановимся на рассмотрении факторной структуры диаграмм. Прежде всего отметим, что приведенная в табл. 4 и на рис. 6 факторная структура является общей для компонентных диаграмм (рис. 7—10, 27, 28*). Компоненты I и II имеют соответственно вес 40,5 и 22,4%. Вес компоненты III и последующих прогрессивно уменьшается. Исходя из этого можно утверждать, что компоненты I—II описывают «львиную долю» изменчивости выборки, причем той ее части, где наиболее сильны и закономерны взаимосвязи между исследуемыми параметрами.

* Рис. 7—9, 28 — см. вкладки в конце книги.

Формационная принадлежность и число объектов, использованных
для систематики

Номер приложения	Формация	Число массивов, комплексов
1	Дунит-перидотитовая	51
2	Перидотит-пироксенит-норитовая	58
3	Дунит-клинопироксенит-габбровая	53
4	Габбро-анортозитовая и анортозитовая	15
5	Тоналит-плагногранит-гранодиоритовая	19
6	Диорит-гранодиоритовая	10
7	Гранитовая	11
8	Лейкогранитовая	12
9	Аляскитовая	15
10	Рапакиви-гранитовая	5
11	Гранит-граносиенитовая	6
12	Щелочногранитовая	7
13	Базальт-долеритовая (интрузии)	30
14	Пироксенит-перидотитовая	24
15	Габбро-верлитовая	24
16	Сиенит-габбровая	9
17	Монцонит-сиенитовая	6
18	Щелочно-ультрамафитовая	15
19	Щелочных габброидов натриевого ряда и нефелиновых сиенитов	13
20	Щелочных габброидов калиевого ряда и псевдолейцит-нефелиновых сиенитов	8
21	Нефелиновых (миаскитовых) и щелочных сиенитов	4
22	Нефелиновых, псевдолейцитовых и щелочных сиенитов	6
23	Щелочных трахитов, нефелиновых (агпаитовых) и щелочных сиенитов	5
24	Кимберлитовая	22
25	Лампроитовая	19
26	Коматиитовая	7
27	Меймечитов, флогопитовых пикритов, меланефелинитов, мелилититов, карбонатитовых лав	5
28	Натриевых базальтов	10
29	Натриевых базальтов — липаритов	3
30	Базальт-андезит-липаритовая	2
31	Андезит-базальтовая	4
32	Калиевых базальтов — трахитов	7
33	Липарит-лейкобазальтовая	5
34	Трахибазальтовая	11
35	Трахибазальт-трахиандезит-трахилипаритовая	5
36	Базальт-долеритовая (вулканиты)	19
37	Щелочных базальтоидов, лейцитифиров и щелочных трахитов калиевого ряда	4
38	Базальт-андезитовая	3
39	Андезитовая	6
40	Трахиандезитовая	2
41	Натриевых липаритов	2
42	Дацит-липаритовая	5
43	Липаритовая	7
44	Трахилипаритовая	3

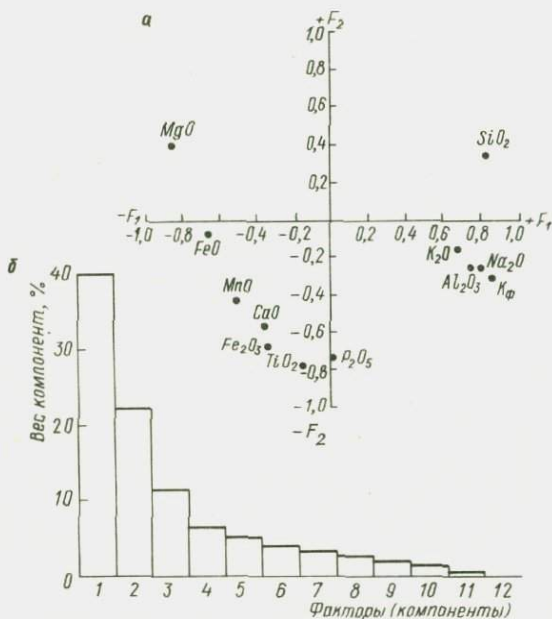


Рис. 6. Факторная структура компонентных диаграмм (а) и вклад факторов в дисперсию выборки (б).

Таблица 4

Факторная структура диаграмм

Признаки	Нагрузка компонент (факторов)							
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8
SiO_2	0,84	0,35	-0,07	-0,11	0,12	0,02	-0,14	-0,33
TiO_2	-0,15	-0,79	-0,16	-0,13	0,46	-0,10	0,08	-0,03
Al_2O_3	0,76	-0,27	0,45	0,17	-0,06	-0,01	0,13	0,20
Fe_2O_3	-0,34	-0,68	-0,37	-0,06	-0,19	-0,46	-0,03	-0,02
FeO	-0,67	-0,07	0,44	-0,40	0,34	0,11	0,02	0,13
MnO	-0,52	-0,44	0,21	-0,42	-0,46	0,21	0,08	-0,19
MgO	-0,86	0,38	-0,29	-0,01	-0,10	0,00	-0,03	0,14
CaO	-0,36	-0,57	0,48	0,50	-0,04	0,02	0,07	-0,16
Na_2O	0,80	-0,26	0,17	-0,18	-0,23	-0,07	-0,22	0,24
K_2O	0,69	-0,16	-0,52	-0,04	-0,06	0,20	0,41	0,06
P_2O_5	0,00	-0,74	-0,39	0,16	0,05	0,40	-0,30	0,05
K_{Φ}	0,87	-0,31	0,14	-0,25	0,06	-0,08	-0,03	-0,08
$W_F, \%$	40,5	22,4	11,5	6,4	5,5	4,1	3,0	2,7

Как видно из факторной структуры (табл. 4), компонента I связана с присутствием в объектах исследуемой выборки двух антагонистических групп элементов. Это — магний с примыкаю-

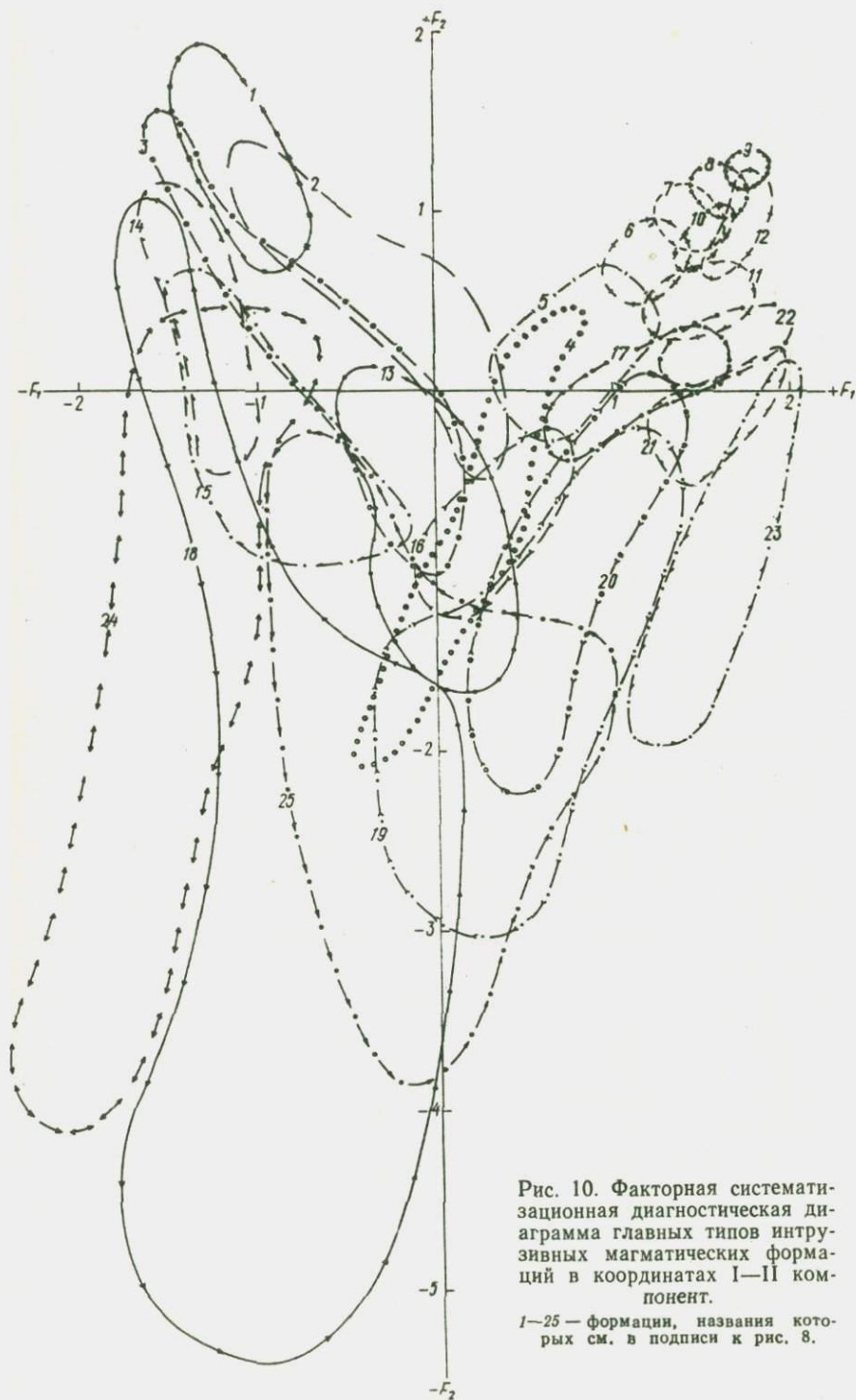


Рис. 10. Факторная систематизационная диагностическая диаграмма главных типов интрузивных магматических формаций в координатах I—II компонент.

1—25 — формации, названия которых см. в подписи к рис. 8.

щими к нему закисным железом и марганцем, с одной стороны, а также с кремнеземом, глиноземом, щелочами и коэффициентом фракционирования — с другой. Компонента II отражает антагонизм титана, фосфора, окисного железа и кальция по отношению к магнию и кремнию. Таким образом, компоненты I—II фиксируют наличие трех главных групп элементов: ($MgO - FeO - MnO$) — ($CaO - Fe_2O_3 - TiO_2 - P_2O_5$) — ($K_2O - Al_2O_3 - Na_2O - SiO_2 - K_f$). Сущность такого ряда элементов применительно к магматическим образованиям достаточно ясна. В целом выявленный ряд элементов близок к установленным для других представительных выборок интрузий разной формационной принадлежности [222] и отражает главную физико-химическую направленность процессов магматической дифференциации, выражающуюся в последовательном объединении кристаллизующихся расплавов феррическими (наиболее тугоплавкими) элементами и обогащении щелочными (наиболее легкоплавкими).

В соответствии с факторной структурой на приведенных ниже компонентных диаграммах слева направо размещены фигуративные поля магматических образований ультрамафического, мафического, мафическо-щелочного и щелочного семейств формаций. Соответственно в верхней части диаграмм локализованы фигуративные поля пород, обедненных, а в нижней части обогащенных титаном, фосфором, окисным железом и кальцием.

Анализ факторных диаграмм (рис. 7—10) показывает, что в координатах I—II компонент локализация фигуративных точек составов исследуемых интрузивных объектов, свойственных им трендов дифференциации и ориентировки контуров полей, представляющих виды формаций, обусловлена различными соотношениями отмеченных выше групп элементов: магния, закисного железа, марганца, с одной стороны; кремния, алюминия и щелочей — с другой; титана, фосфора, окисного железа и кальция — с третьей. В соответствии с количественными соотношениями этих групп элементов фигуративные точки и поля объектов закономерно размещаются в плоскости диаграмм, а вариационные линии (рис. 8, 9) образуют единую дугообразную систему, фиксирующую главные закономерности взаимосвязи составов и трендов дифференциации, обусловленные процессами магматической дифференциации.

Система вариационных линий на компонентных диаграммах связывает дискретные объекты исследуемой выборки в единую совокупность. Напомним, что каждая вариационная линия на рис. 8, 9 характеризует отдельный объект — массив или комплекс. Начальная точка такой линии отражает средневзвешенный состав массива или комплекса, а конечная — состав наиболее позднего дифференциата или остаточного расплава; соответственно длина вариационной линии — интенсивность, а направление — тренд магматической дифференциации, свойственный данному магматическому объекту. Поскольку средневзвешенный

состав каждого объекта отождествляется нами с составом исходного расплава, можно утверждать, что тренд дифференциации характеризует изменение состава исходного расплава, связанное с последовательным отделением от него тугоплавких элементов и обогащением кристаллизующегося эволюционирующего расплава легкоплавкими элементами. Таким образом, каждая вариационная линия фиксирует в координатах диаграмм направление изменения состава и снижения температуры кристаллизующихся расплавов.

В целом выявленная система вариационных линий отражает общую направленность процессов магматической дифференциации, присущую всей совокупности объектов: от наиболее тугоплавких, локализованных в левом верхнем секторе компонентных диаграмм, до наиболее низкотемпературных, размещающихся в верхнем правом секторе. Закономерная ориентировка вариационных линий на диаграммах свидетельствует о том, что между составом и трендом дифференциации магматических образований существует устойчивая закономерная связь.

Преобладающий наклон вариационных линий вниз и вправо в левой части диаграмм, свойственный объектам ультрамафического и ультрамафит-мафического состава, указывает на обеднение возникающих в ходе дифференциации остаточных расплавов магнием и закисным железом и на обогащение менее тугоплавкими элементами, входящими в состав второй и третьей групп. Соответственно наклон вариационных линий вверх и вправо, присущий образованиям мафическо-салического и салического состава, занимающим правое поле диаграмм, свидетельствует о прогрессирующем обеднении остаточных расплавов магнием, железом, марганцем, кальцием, титаном, фосфором и обогащении их кремнеземом, глиноземом и щелочами. Область перегиба вариационных линий и соответственно изменение направлений трендов дифференциации фиксируют такие соотношения фемических и салических элементов, при которых содержание титана, фосфора, окисного железа, кальция и марганца достигает максимума и начинает уменьшаться. Иными словами, это — область, отвечающая составам мафических образований, при которых концентрации элементов второй группы достигают степени насыщения и они из накапливающихся в остаточных расплавах переходят в категорию элементов, преимущественно входящих в состав ранних кристаллизующихся дифференциатов.

Система вариационных линий разбивает поле компонентных диаграмм на ряд зон дугообразной формы (рис. 8—10). Сопоставление рис. 8—10 показывает, что в верхней дугообразной зоне локализованы фигуративные поля формаций нормальной щелочности (дунит-перидотитовая, перидотит-пироксенит-норитовая, дунит-клинопироксенит-габбровая, габбро-анортозитовая, тоналит-плагиигранит-гранодиоритовая, диорит-гранодиоритовая, гранитовая, лейкогранитовая, аляскитовая, рапакиви-гранито-

вая). В расположенной ниже дугообразной зоне сосредоточены фигуративные поля формаций повышенной щелочности (пироксенит-перидотитовой, габбро-верлитовой, сиенит-габбровой, монцонит-сиенитовой, гранит-граносиенитовой, щелочногранитовой формаций) — магматических образований, обычно относимых к группе субщелочных. Еще ниже размещается дугообразная зона, объединяющая фигуративные поля щелочных формаций (щелочно-ультрамафитовой, щелочно-мафитовых и щелочно-салических). К ее левой нижней части примыкает фигуративное поле кимберлитовой формации. В направлении слева вниз направо и далее слева вверх направо в пределах каждой из дугообразных зон наблюдается смена ультрамафических образований мафическими, мафическо-салическими и салическими.

Закономерное размещение фигуративных точек и полей на диаграммах позволяет вычленять из выборки объекты, одинаковые или близкие как по степени мафичности, так и по степени щелочности. Это дает возможность в первом случае абстрагироваться от процессов магматической дифференциации, а во втором — от процессов, определяющих различия составов объектов, связанные с их принадлежностью к различным группам по степени щелочности.

Для решения этих задач следует воспользоваться результатами тренд-анализа. Для вычленения объектов, одинаковых по степени мафичности, пригодны такие петрохимические параметры, как содержание оксида магния, сумма железа и магния, цветовой индекс, индекс дифференциации и т. д. Наиболее удобен для этой цели коэффициент фракционирования K_{Φ} , представляющий собой отношение содержания железа к сумме железа и магния. Направление изолиний этого параметра на факторных диаграммах (рис. 8—10) практически повсеместно идет поперек вариационных линий, фиксирующих тренды фракционной кристаллизации. Проанализировав одно из таких направлений, например отвечающее $K_{\Phi}=40\%$ [оно соответствует направлению от фигуративной точки среднего состава м-ва Лукинда (№ 414) к точке среднего состава Гулинского м-ва (№ 171) на рис. 8 или от № 665 (м-в Стиллаутер) к № 212 (Ждановский м-в) на рис. 9], можно увидеть те изменения в составе интрузий, которые связаны с их принадлежностью к различным группам по степени щелочности.

Последовательное использование накладок с результатами тренд-анализа по петрогенным элементам показывает, что в ультрамафит-мафитовых интрузиях, одинаковых или близких по значению K_{Φ} , при переходе от образований нормальной щелочности к субщелочным и щелочным наиболее значительно возрастают содержания оксидов титана, железа, марганца, фосфора (TiO_2 , Fe_2O_3 , MnO , P_2O_5) при снижении содержания кремнезема SiO_2 и глинозема Al_2O_3 . Интересно отметить, что в этом ряду содержание щелочей почти не меняется. Некоторое повы-

шение содержания оксида калия компенсируется снижением содержания оксида натрия. Таким образом, повышение щелочности в ультрамафит-мафитовых интрузиях обеспечивается не столько увеличением абсолютного содержания щелочных металлов, сколько снижением содержания кремнезема. В отличие от этого в массивах и комплексах салического состава, близких по значениям коэффициента фракционирования, переход от объектов нормальной щелочности к субщелочным и щелочным сопровождается значительным ростом содержания щелочных металлов.

Для расчленения магматических образований по степени щелочности наиболее универсальным является сериальный индекс Θ А. Сигимуры. Совместив накладку, показанную на рис. 25, с факторными диаграммами (рис. 8—10), можно увидеть, что изолинии равных значений этого параметра наиболее близко совпадают с направлениями вариационных линий, характеризующих тренды магматической дифференциации. В качестве границы, разделяющей фигуративные поля формаций нормальной и повышенной щелочности, можно использовать индекс А. Сигимуры, равный 35. Разграничительной линией между субщелочными и щелочными образованиями салического и мафическо-салического семейств формаций, может служить изолиния индекса, равная 20, а для мафических и ультрамафических формаций, равная 30.

Как указывалось выше, фигуративные поля формаций на рис. 10 оконтурены по точкам средних составов интрузий, представляющих собой различные виды формаций. Наблюдаемые перекрытия фигуративных полей имеют различную природу. Одна из причин заключается в том, что все разнообразие химических составов формаций можно выразить лишь в многомерном признаковом пространстве. Вследствие этого перекрытия фигуративных полей в координатах I—II компонент еще не указывают на отсутствие различий. Такие различия можно выявить путем построения диаграмм в координатах других компонент, где они проявляются более отчетливо. Так, например, для разделения интрузий натриевого и калиевого рядов можно использовать диаграмму в координатах I—III компонент. Анализ этой диаграммы (рис. 11) показывает, что фигуративные поля магматических образований калиевой и натриевой щелочности имеют незначительные перекрытия. Соответственно разделение таких объектов может быть произведено с высокой степенью достоверности. Данная диаграмма позволяет также выявить существенные отличия интрузий габбро-верлитовой формации от образований перидотит-пироксенитовой и кимберлитовой формаций. Фигуративное поле габбро-верлитовой формации в координатах I—III компонент практически не перекрывается полями двух последних формаций, тогда как в координатах I—II компонент такое перекрытие довольно значительно.

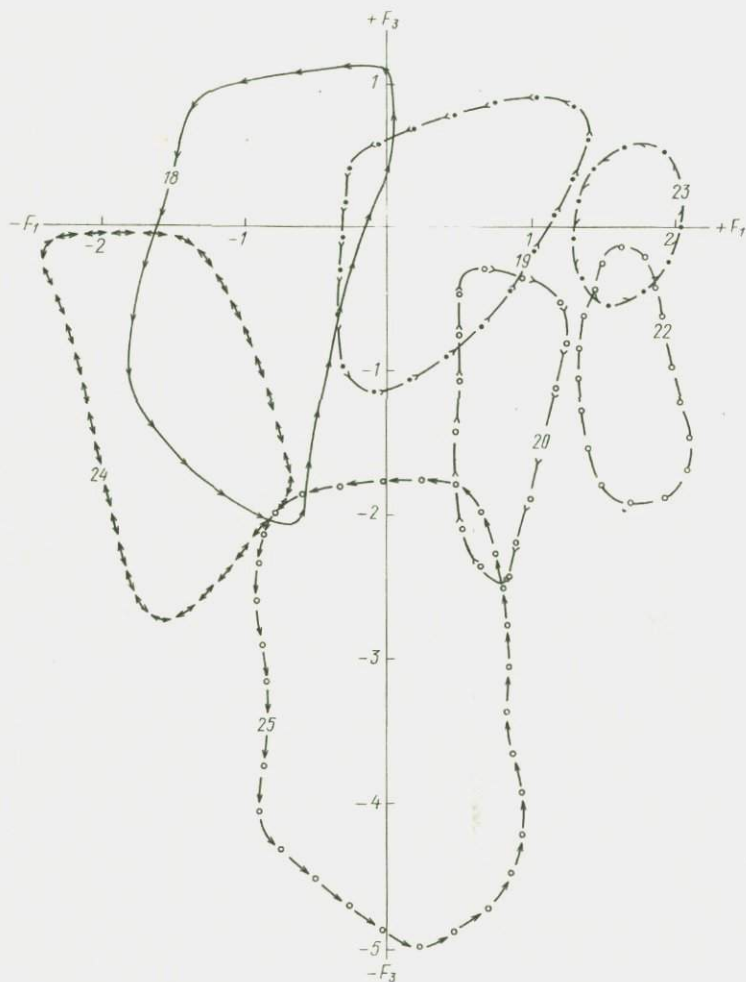


Рис. 11. Факторная диаграмма фигуративных полей формаций натриевой и калиевой щелочности в координатах I—III компонент.

18—20, 22—25 — формации, названия которых см. в подписи к рис. 8.

Факторы и их нагрузки

+F ₁		-F ₁		+F ₃		-F ₃	
K _φ	0,87	MgO	0,86	CaO	0,48	K ₂ O	0,52
SiO ₂	0,84	FeO	0,67	Al ₂ O ₃	0,45	P ₂ O ₅	0,39
Na ₂ O	0,80	MnO	0,52	FeO	0,44	Fe ₂ O ₃	0,37
Al ₂ O ₃	0,76	CaO	0,36	MnO	0,21	MgO	0,29
K ₂ O	0,69	Fe ₂ O ₃	0,34	Na ₂ O	0,17	TiO ₂	0,16
		TiO ₂	0,15	K _φ	0,14	SiO ₂	0,07
		P ₂ O ₅	0,00				

Другая причина, а вернее группа причин, вызывающих перекрытие фигуративных полей формаций, связана с существующей неопределенностью объектов выделяемых формаций и границ между ними. В первую очередь это относится к таким формациям, различия которых обусловлены главным образом разными количественными соотношениями близких по составу видов и разновидностей горных пород. Так, например, в строении гранитовой, лейкогранитовой и аляскитовой формаций наряду с главными для каждой формации видами пород могут принимать участие и другие. В массивах гранитовой формации — лейкограниты и аляскиты, и наоборот в аляскитовой или лейкогранитовой формациях — граниты или гранодиориты. Если учесть зональное строение многих гранитоидных тел, различные количественные соотношения гранитов, лейкогранитов и аляскитов могут быть обусловлены различиями не только состава исходных магм, но и глубины эрозионного среза конкретных массивов. В связи с этим отнесение объектов (особенно переходных по составу по отношению к эталонным представителям) к той или иной формации является условным и зависит от того, какие свойства признаны решающими в качестве вещественных рубежей.

Изложенное можно в равной степени отнести и к расслоенным массивам габброидного состава. Так, например, при глубоком эрозионном срезе интрузий перидотит-пироксенит-норитовой или дунит-клинопироксенит-габбровой формаций сохранившиеся ультрамафические дифференциаты по составу и количественным соотношениям пород могут оказаться близкими к объектам дунит-перидотитовой формации. Примерами такого рода могут служить массивы Мончегорский (№ 474) и Великая Дайка (№ 125) (см. рис. 9).

Еще один пример — базальт-долеритовая формация, фигуративное поле которой практически полностью перекрывается частями полей дунит-клинопироксенит-габбровой, сиенит-габбровой, габбро-анортозитовой и щелочно-габброидной формаций (рис. 10). Такое перекрытие в значительной мере обусловлено, по-видимому, тем, что при выделении базальт-долеритовой (трапповой) формации изначально руководствовались не только и не столько составом, сколько тектонической позицией: приуроченностью к платформенным структурам [214]. Хотя в целом для базальт-долеритовой формации характерно широкое распространение преимущественно однородных по составу горных пород — базальтов и долеритов, — разнообразие составов в интрузивной фации достаточно велико. В строении отдельных геологических тел могут присутствовать пикрито-, троктолит- и габбро-долериты, кварцевые долериты, габбро-диориты, феррогаббро, сиеногаббро, сиенодиориты, гранофиры. Среди относимых к базальт-долеритовой формации комплексов отмечаются низко-, умеренно- и высокожелезистые, умеренно- и высокоглинозе-

мистые. Исходя из этого наблюдаемое перекрытие фигуративных полей на рис. 10 представляется отнюдь не случайным. Фигуративное поле базальт-долеритовой формации вычленяет из выборки не только интрузии данной формации, но и массивы других формаций близкого или сходного состава. К их числу относятся массивы Акташский, Жомболокский, Когтахский, Медвежий, Максут, Остюреньский, Тамирский, Чинейский, Частайгинский и ряд других.

Сопоставление составов перечисленных массивов с составами интрузий базальт-долеритовой формации свидетельствует об их значительном сходстве. С учетом этого можно полагать, что в составе базальт-долеритовой формации имеются интрузивные тела, которые можно рассматривать в качестве платформенных эквивалентов интрузиям формаций дунит-клинопироксенит-габбровой, сиенит-габбровой, габбро-анортзитовой и щелочных габброидов.

Таким образом, перекрытия фигуративных полей формаций в координатах I—II компонент связаны с двумя главными причинами. Первая заключается в неразработанности проблемы границ между видами формаций и условностью выделяемых свойств, используемых в качестве вещественных рубежей для разделения формаций. Вторая причина обусловлена невозможностью отобразить все различия между формациями в единой плоскостной системе координат. Решение этой задачи возможно либо путем построения диаграмм в координатах I—III компонент и других, либо с помощью нанесения на диаграммы I—II компонент значений таких петрохимических параметров, которые позволяют разделить объекты по их формационной принадлежности в областях перекрытия фигуративных полей.

В целом факторные диаграммы в координатах I—II компонент не только систематизируют объекты по их вещественному составу, но и «высвечивают» нерешенные или сложные вопросы формационного анализа. В частности, они позволяют акцентировать внимание исследователей как на объектах, однозначно относимых по петрохимическим данным к тому или иному формационному типу, так и на тех, формационная принадлежность которых не может быть установлена уверенно на основе этих признаков.

Приведенные данные достаточно определенно свидетельствуют, что локализация фигуративных точек, полей и вариационных линий интрузий разной формационной принадлежности на факторных диаграммах не случайна, она обусловлена достаточно глубокими внутренними причинами, отражающимися на специфике составов исследуемых магматических образований. Разрабатывая признаки формационной принадлежности интрузий, мы рассматривали среднезвешенные составы последних, отождествляя их с исходными расплавами. Однако можно подойти к их анализу и с другой точки зрения. Являясь исходными по от-

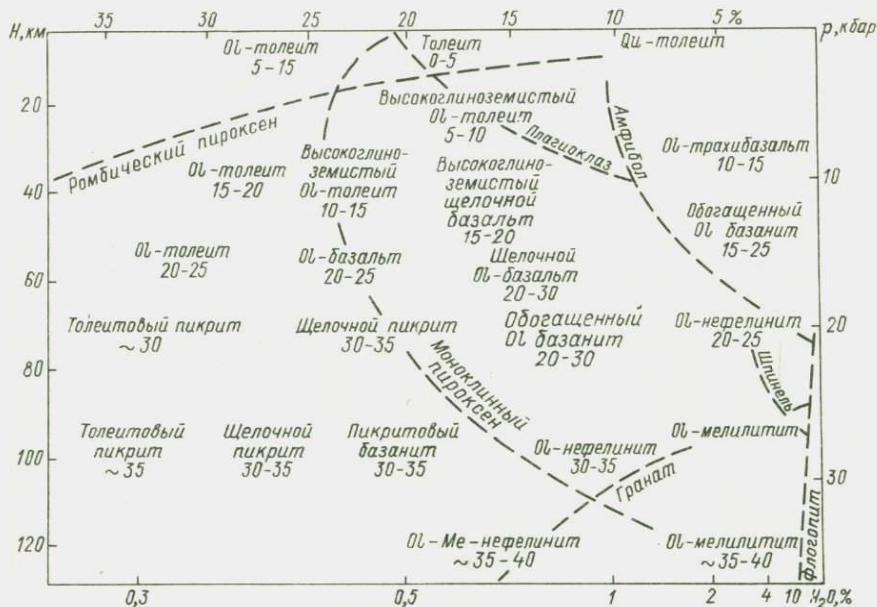


Рис. 12. Базальтовые магмы, образующиеся в результате частичного плавления вещества мантии. По Д. Х. Грину [88] с изменениями.

Магмы рассматриваются как продукты частичного плавления пиролита в присутствии 0,1% H_2O . Цифры при каждом типе базальтовых магм — содержание нормативного оливины в расплаве в момент его образования на данной глубине; штриховые линии с названиями минералов означают, что при экстракции магмы в условиях правее этой линии названный минерал будет входить в тугоплавкий осадок.

ношению к формирующимся из них сериям горных пород, такие расплавы в то же время представляют собой конечный продукт плавления глубинного субстрата. Представляется достаточно очевидным, что различия в составах магматических образований, определяющие их формационную принадлежность, обусловлены не только и не столько условиями их становления, сколько процессами генерации соответствующих магм. В связи с этим приведенные на факторных диаграммах данные могут представлять интерес для суждения об условиях и закономерностях процессов плавления в магмогенерирующих очагах как главной причине, определяющей специфику составов интрузий разной формационной принадлежности.

Исходя из современных представлений теоретической петрологии, базирующихся на обобщении огромного эмпирического материала и на данных экспериментальных исследований [284, 335], выявленные на факторных диаграммах закономерности взаимосвязи составов интрузий разной формационной принадлежности обусловлены главным образом различиями температуры и давления в магмогенерирующих очагах (рис. 12). Действительно, первое направление на факторных диаграммах,

обусловленное ориентировкой вариационных линий и отражающее разную степень обогащенности исследуемых интрузий тугоплавкими и легкоплавкими элементами, по-видимому, связано со степенью плавления мантийного субстрата и соответственно с температурой в магмогенерирующем очаге. Чем выше температура в магмогенерирующем очаге и степень плавления мантийного субстрата, тем больше возникающий расплав обогащен тугоплавкими элементами и тем более фигуративная точка состава этого расплава сдвинута на диаграммах вдоль вариационных линий в сторону мантийного субстрата (см. рис. 8, 9).

Второе направление на диаграммах, как уже указывалось, поперечно по отношению к первому (учитывая дугообразную форму вариационных линий, вероятно, более правильно говорить о серии направлений, радиально расходящихся от фокуса дугообразных полей диаграмм). Различия в составах интрузий, связанные с этим направлением, обусловлены их принадлежностью к формациям нормального, субщелочного и щелочного рядов. Сопоставление этих данных с результатами известных экспериментальных исследований [284, 335] по плавлению близких к природным силикатных систем в условиях различных давлений позволяет увидеть, что изменение составов интрузий в направлении от внутренней (верхней) дуги к внешней отвечает таковым при плавлении в условиях низких, умеренных, высоких и сверхвысоких давлений. Таким образом, локализация фигуративных точек составов магматических образований, выражающаяся в их приуроченности к различным дугообразным полям факторных диаграмм, отражает специфику составов выплавляемых магм, обусловленную различной глубиной заложения магмогенерирующих очагов.

Анализ размещения фигуративных точек составов массивов и комплексов разной формационной принадлежности на факторных диаграммах в координатах I и II компонент позволяет утверждать, что оно в значительной мере определяется спецификой состава продуцирующих их магм, которая обусловлена температурой и давлением в магмогенерирующих очагах, или, иными словами, степенью плавления субстрата и глубиной заложения магмогенерирующих очагов. Таким образом, приведенные диаграммы представляют собой классификационную матрицу, где место каждого формационного типа интрузивных образований определяется составом и p - T -условиями плавящегося субстрата. Использование экспериментальных и (или) расчетных давлений и температур и ввод их в качестве признаков в исследуемую выборку делает возможным градуирование факторных диаграмм в параметрах температуры и давления.

В заключение отметим, что каждое семейство формаций, выделяемое по степени мафичности, представляет собой ассоциацию формаций, родоначальные расплавы которых возникают при одинаковой или близкой степени плавления мантий-

ного глубинного субстрата, в условиях различных глубин (давлений) заложения магмогенерирующих очагов. Соответственно каждая группа формаций, выделяемая по степени щелочности, является производной расплавов, образующихся в условиях одинаковых или близких глубин (давлений) при различных степенях плавления мантийного субстрата.

2.2. Средние содержания и поведение петрогенных элементов в главных типах магматических формаций

Применение тренд-анализа в координатах главных компонент дает возможность существенно увеличить извлечение информации, находящейся в скрытом виде на факторных диаграммах. Использование этих диаграмм в качестве накладок к факторным диаграммам позволяет вернуться к исходным признакам: содержаниям петрогенных элементов и их различным соотношениям (коэффициентам, индексам, модулям, параметрам), применяемым для расчленения и корреляции магматических образований. Полученные тренд-поверхности при 95%-ной достоверности обнаруживают закономерную направленность в изменении содержаний петрогенных элементов и их соотношений, присущую всей совокупности объектов исследуемой выборки. Для построения тренд-поверхностей использовался полином пятой степени. Сила тренда (в процентах) — доля дисперсии признака, связанная с выявленной закономерностью, указана в подписи к каждой диаграмме.

Рассмотрим, по возможности кратко, что дает анализ факторной диаграммы с совмещенными тренд-накладками. Воспользовавшись накладкой по кремнезему (рис. 13*), можно увидеть, что среднее содержание его в массивах дунит-перидотитовой формации колеблется от 41 до 49% (по массе). Соответственно в массивах перидотит-пироксенит-норитовой формации оно варьирует от 41 до 46, в габбро-анортозитовых массивах от 43 до 60% и т. д. Таким образом, применение тренд-накладок дает возможность сопоставлять одновременно большое число массивов разной формационной принадлежности по содержанию кремнезема (и любого другого элемента), а также оценивать размах колебания содержаний исследуемого элемента в массивах данного комплекса или формационного типа.

Анализ соотношения вариационных линий интрузий ультрамафического и мафического семейств с изолиниями содержаний кремнезема позволяет увидеть, что для ультрамафитовых и мафитовых интрузий нормального ряда характерен боуэновский тренд с последовательным накоплением кремнезема в эволю-

* Рис. 13—26 — накладки к факторным диаграммам (см. рис. 7—10 и рис. 27, 28).

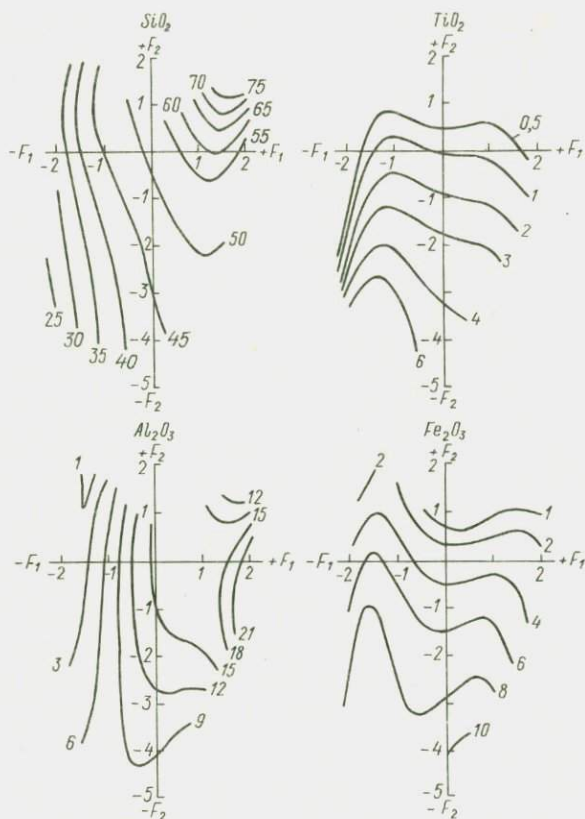


Рис. 13. Тренд-поверхности содержания SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 и Fe_2O_3 .
Сила тренда, %: SiO_2 93, TiO_2 70, Al_2O_3 85, Fe_2O_3 67.

ционирующих расплавах. В полнодифференцированных массивах перидотит-пироксенит-норитовой и дунит-клинопироксенит-габбровой формаций на поздних стадиях их становления (м-вы Бушвельд, Бураковский, Монгольский и др.) боуэновский тренд сменяется феннеровским. Это выражается в повороте вариационных линий вниз и влево и обусловлено снижением содержания кремнезема в эволюционирующих расплавах и обогащением их окисным железом и титаном. Наиболее резкий перегиб вариационных линий характерен для интрузий габбро-анортозитовой формации и некоторых массивов перидотит-пироксенит-норитовой формации (м-в Бушвельд). Он обусловлен наличием в разрезе расслоенных массивов узко локализованных в пространстве и во времени горизонтов и пачек, обогащенных титаномагнетитом и ильменитом. Этот перегиб фиксирует завершение прогрессирующего накопления в эволюционирующих расплавах железа и титана, начало массовой кристаллизации титаномагне-

тита и ильменита и последующее обеднение этих расплавов рудными элементами. На примере массива Бушвелд можно видеть смену боуэновского тренда феннеровским, а последнего — известково-щелочным.

В мафит-ультрамафитовых интрузиях субщелочного состава, представленных габбро-верлитовой формацией, дифференциация происходит при практически постоянном содержании кремнезема (41—47%). Щелочно-ультраосновные массивы еще более обеднены кремнеземом. Содержание его в исходных расплавах близко к таковому в оливине, а иногда и ниже. Поэтому ранняя кристаллизация даже такого недосыщенного кремнеземом минерала, каким является оливин, ведет к последующей еще большей недосыщенности кремнием эволюционирующих расплавов.

Небольшое снижение содержания кремнезема наблюдается в эволюционирующих расплавах некоторых массивов дунит-перидотитовой формации. Такая тенденция наблюдается в телах, сложенных дунитами и перидотитами и не содержащих пироксенитов и габброидов. Она установлена для интрузий актовракского, нотозерского, уксунайского комплексов, Водораздельного, Рыбозерского и других массивов. Снижение содержания кремнезема и магна компенсируется возрастанием содержания железа, титана и кальция. Исходя из этого можно полагать, что отмеченная тенденция обусловлена фракционированием высокомагнезимального оливина, максимально обогащенного кремнеземом (по сравнению с его более железистыми разновидностями).

При анализе тренд-накладки по кремнезему особенно следует выделить изолинию, отвечающую 45—45,5%, т. е., по современным представлениям [284, 360], содержанию кремнезема в мантийном субстрате. Очевидно, что выплавление любых магм с большим содержанием кремнезема, т. е. образование всех массивов, лежащих на диаграмме правее изолии 45% (SiO_2), должно вести к возникновению в мантии рестита, обедненного кремнеземом. И наоборот, выплавление магм с более низкими содержаниями кремнезема должно сопровождаться образованием рестита, обогащенного кремнеземом.

Не останавливаясь подробно на поведении каждого породообразующего элемента в массивах, различной формационной принадлежности, кратко отметим лишь наиболее общие закономерности, помогающие вскрыть смысловую нагрузку факторной диаграммы и облегчить расшифровку содержащейся в ней информации. Как видно из компонентных диаграмм с накладкой по титану (см. рис. 8—10, 13), содержание этого элемента минимальное в мафит-ультрамафитовых интрузиях нормального ряда, повышенное в субщелочных и максимальное в щелочных и кимберлитах. При этом во всех типах мафит-ультрамафитовых магм титан накапливается в ходе магматической дифференци-

ции. Наоборот, при становлении интрузий мафическо-салического и салического семейств формаций содержание титана в эволюционирующих расплавах быстро убывает. Таким образом, в расплавах мафит-ультрамафитового состава титан ведет себя как легкоплавкий элемент, накапливается в остаточных расплавах, а в расплавах салического состава — как тугоплавкий, входя в состав ранних дифференциатов. Как видно из совмещенных диаграмм, среди образований нормального ряда максимальные концентрации титана характерны для интрузий, отвечающих по составу лейкократовым габброидам. В интрузиях повышенной и высокой щелочности максимальное содержание титана сдвигается в сторону более фемических расплава.

На примере титана можно пояснить одно из правил чтения совмещенных факторных и тренд-диаграмм. Совместив накладку по титану с факторными диаграммами (см. рис. 8, 9), можно увидеть, что для массивов дунит-перидотитовой, дунит-клинопироксенит-габбровой, габбро-верлитовой и щелочно-ультраосновной формаций характерно почти взаимно перпендикулярное направление вариационных линий (трендов дифференциации) и изолиний содержания титана, что указывает на быстрый рост последнего в остаточных расплавах. Соответственно следует ожидать почти полного отсутствия (или минимального содержания) титана в ранних кристаллизующихся дифференциатах. Действительно, ранние дифференциаты в массивах перечисленных формаций представлены преимущественно дунитами и оливинитами, т. е. породами с низкими содержаниями титана. Крутое пересечение изолиний содержания титана вариационными линиями в правой части диаграммы, где представлены расплавы салического состава, наоборот, указывает на быстрое уменьшение содержания титана в эволюционирующих расплавах и на вхождение его в состав ранних дифференциатов. И наконец, острые углы пересечения вариационными линиями изоконцентрат свидетельствуют о близком распределении элемента между расплавом и кристаллизующимися из него породами. Таким образом, направление, в котором вариационные линии пересекают изоконцентраты элементов, указывает не только на изменение состава кристаллизующегося расплава, но и на состав образующихся из него горных пород.

Анализ взаимосвязи трендов дифференциации с изолиниями содержания титана позволяет увидеть, что насыщение им эволюционирующих расплавов (переход от накопления титана в расплаве к его убыванию) происходит при различном его содержании. Этот факт свидетельствует, что поведение титана в эволюционирующих расплавах определяется не только его содержанием в них, но и составом самих расплавов.

Алюминий относится к числу элементов, содержание которых неуклонно растет в ходе дифференциации интрузий почти всех формационных типов. Действительно, как видно из фактор-

ных диаграмм с тренд-накладкой по алюминию (рис. 8, 9, 13), отклонения от этой закономерности довольно редки. Они наблюдаются только на поздних стадиях становления габброидных расслоенных интрузий, в расслоенных массивах габбро-анортозитовой формации и в гранитоидных интрузиях.

Переходя к обсуждению поведения железа в процессе формирования интрузий разной формационной принадлежности, прежде всего, следует напомнить, что аналитические данные по нему, особенно касающиеся соотношения окисного и закисного железа, наименее надежны. Это отражается в первую очередь на пониженной силе тренда: для окисного железа она равна 67% (рис. 13). Тем не менее интересно рассмотреть хотя бы общие закономерности поведения железа в ходе становления интрузий разных формационных типов. Совместив тренд-накладку по окисному железу с факторными диаграммами, можно увидеть, что при формировании многих интрузий ультрамафического и мафического семейств формаций содержание в них окисного железа изменяется мало. В то же время оно закономерно возрастает при переходе от интрузий нормального ряда к субщелочным и щелочным. В целом по поведению окисное железо близко к титану. В расплавах ультрамафического и мафит-ультрамафического состава содержание его слабо возрастает, достигает максимума в мафитах и затем быстро убывает в расплавах мафическо-салического и салического составов. Наиболее четко эта тенденция проявлена в массивах высокой щелочности, преобладает она и в интрузиях нормального ряда. Однако отклонения от нее здесь встречаются чаще. Как видно из факторных диаграмм, вариационные линии массивов Бушвельд, Бураковского и ряда других довольно резко отклоняются вниз, фиксируя тем самым быстрое обогащение эволюционирующих расплавов на заключительной стадии становления интрузий железом, титаном и фосфором. Подобная тенденция характерна для габбро-анортозитовых интрузий. Переход к ней заметен во многих массивах перидотит-пироксенит-норитовой и перидотит-пироксенит-габбровой формаций. Геологически они документируются появлением в разрезе расслоенных интрузий горизонтов рудных габброидов с высокими содержаниями титаномагнетита и ильменита.

Поведение закисного железа (рис. 14) характеризуется более простыми закономерностями, хотя они, судя по сравнительно небольшой силе тренда (60%), свойственны не всем массивам исследуемой выборки. Как видно из факторных диаграмм с тренд-накладкой по закисному железу, содержание его при формировании мафит-ультрамафитовых интрузий почти не меняется, особенно на ранних стадиях их становления. Вместе с тем отчетливо видна обедненность этим железом мафитовых и ультрамафитовых интрузий нормального ряда. При переходе от нормальных к субщелочным и щелочным интрузиям содержа-

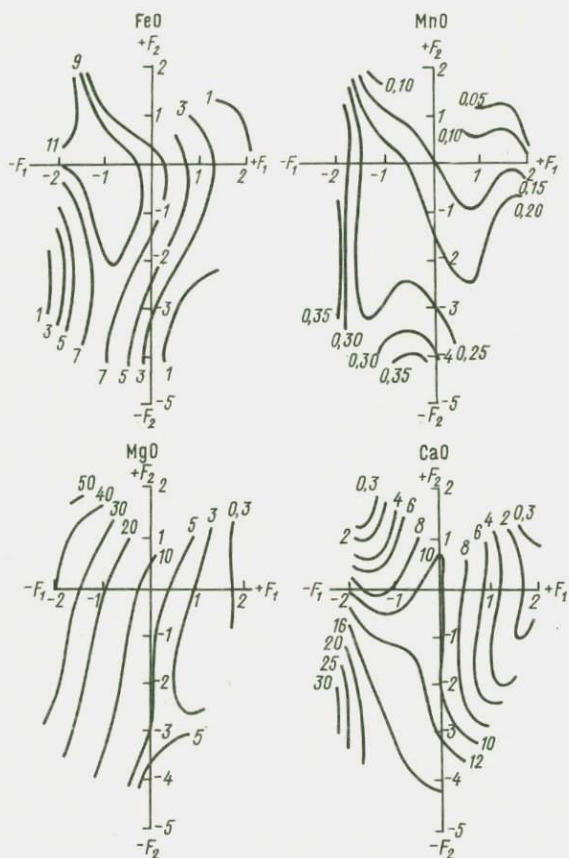


Рис. 14. Тренд-поверхности содержаний FeO, MnO, MgO и CaO.
Сила тренда, %: FeO 60, MnO 59, MgO 97, CaO 71.

ние закисного железа в исходных и эволюционирующих расплавах последовательно возрастает от 6—7% в расслоенных интрузиях перидотит-пироксенит-норитовой и перидотит-пироксенит-габбровой формаций до 10% в массивах габбро-верлитовой, щелочно-ультраосновной и кимберлитовой формаций. Одновременно с этим усиливается тенденция к снижению содержания закисного железа в эволюционирующих расплавах. Она лишь намечается в массивах габбро-верлитовой формации и отчетливо проявлена в интрузиях щелочно-ультраосновной. В последней закисное железо ведет себя как тугоплавкий компонент, преимущественно входя в состав ранних дифференциатов (рудных оливинитов и перидотитов). Соответственно содержание его в эволюционирующих расплавах последовательно убывает. В габ-

броидных массивах нормальной щелочности на ранних и средних этапах становления интрузий коэффициент распределения закисного железа между расплавом и твердыми фазами близок к 1. И лишь на поздних стадиях формирования интрузий начинается слабое обогащение эволюционирующих расплавов закисным железом, завершающееся массовой кристаллизацией титаномагнетита и ильменита и быстрым снижением содержания этих компонентов в остаточных силикатных расплавах.

Если обратимся к тренд-накладке, отражающей степень окисленности железа ($\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$) в массивах разной формационной принадлежности (см. рис. 22), то можем увидеть, что главная тенденция в поведении этого параметра заключается в его возрастании в ходе становления интрузий почти всех формационных типов. Вместе с тем приведенные данные свидетельствуют, что при формировании каждого массива степень роста сравнительно невелика. В то же время из приведенной диаграммы следует, что степень окисленности железа возрастает от интрузий нормального ряда к субщелочным и щелочным. Это позволяет утверждать, что окисленность железа в исследуемых массивах и комплексах связана не столько с условиями их становления, сколько со степенью окисленности родоначальных расплавов.

Главная тенденция поведения марганца (рис. 14) в массивах ультрамафического и мафического семейств формаций подобна таковой у закисного железа. Он ведет себя как инертный компонент. Тенденция к преимущественному вхождению в кристаллизующиеся фазы в большинстве случаев едва заметна. Наиболее отчетливо она проявлена в массивах габбро-верлитовой формации и в ряде расслоенных интрузий. Эта тенденция нарушается на поздних стадиях становления последних, где марганец накапливается вместе с титаном и железом и концентрируется в титаномагнетитовых габброидах. На ранних стадиях становления интрузий субщелочного и щелочного состава содержание марганца почти не меняется. Лишь на поздних стадиях формирования этих интрузий, при образовании сиенитов, марганец начинает вести себя как тугоплавкий элемент, входя в состав преимущественно ранних кристаллизующихся фаз. Наиболее обогащены марганцем ультрамафитовые и мафитовые интрузии субщелочного и щелочного состава.

Магний во всех массивах исследуемой выборки выступает как самый тугоплавкий элемент (см. рис. 8, 9, 14). Содержание его в ходе становления интрузий различной формационной принадлежности меняется в широком диапазоне: от 43—48% в массивах дунит-перидотитовой формации до долей процента в интрузиях салического состава и в поздних дифференциатах массивов высокой щелочности. Однонаправленное изменение его концентраций в ходе становления подавляющего большинства мас-

сивов определяет его связь с I компонентой с максимально высоким коэффициентом корреляции.

В отличие от магния, кальция практически не коррелирован с I компонентой факторной диаграммы. Как видно из тренд-накладки по кальцию (см. рис. 8, 9, 14), это не означает, что он ведет себя закономерно в ходе магматической дифференциации. Более того, поведение кальция подчиняется достаточно строгой, хотя и нелинейной закономерности. Содержание его в эволюционирующих расплавах мафит-ультрамафитовых интрузий последовательно возрастает, достигает максимума в расплавах мафического состава и затем убывает в мафическо-салических и салических. Таким образом, кальций в мафит-ультрамафитовых массивах ведет себя как легкоплавкий элемент, накапливающийся в остаточных расплавах, а в мафических и салических — как тугоплавкий, входящий в состав ранних кристаллизующихся фаз. Анализ диаграмм показывает также, что максимальное содержание кальция свойственно эволюционирующим расплавам щелочно-ультраосновной формации, где оно может достигать 10% и более. Таким образом, приведенные данные свидетельствуют, что мафит-ультрамафические расплавы повышенной и высокой щелочности способны растворять и содержать в себе большие, чем расплавы нормальной щелочности, количества кальция.

Натрий в массивах исследуемой выборки ведет себя почти исключительно однонаправленно, накапливаясь в эволюционирующих расплавах и входя в состав наиболее поздних кристаллизующихся фаз (рис. 15). Отклонения от этого правила наблюдаются лишь в интрузиях гранитоидного состава. В расплавах интрузий диорит-гранодиоритовой, гранитовой, лейкогранитовой и аляскитовой формаций содержание оксида натрия (Na_2O) почти не меняется, сохраняясь на уровне примерно 3,5%. Минимальное его содержание присуще исходным расплавам дунит-перидотитовой формации, а максимальное (8—10%) — массивам агвайтовых нефелиновых сиенитов.

Сопоставление накладок по магнию и натрию показывает, что равные по содержанию магния ультрамафитовые и мафит-ультрамафитовые интрузии нормального, субщелочного и щелочного состава практически равны и по содержанию натрия. Однако при этом первые относительно обогащены, а последние обеднены кремнеземом. Именно эта причина определяет появление в ходе дифференциации пород нормального ряда в первых и щелочных в последних.

Для калия, как и для натрия, характерны накопление в эволюционирующих расплавах и фиксация в поздних дифференциатах интрузий. В то же время сопоставление диаграмм по натрию и калию (см. рис. 8, 9, 15) выявляет существенные различия в содержании и поведении этих элементов в интрузиях разной формационной принадлежности. Анализ компонентных ди-

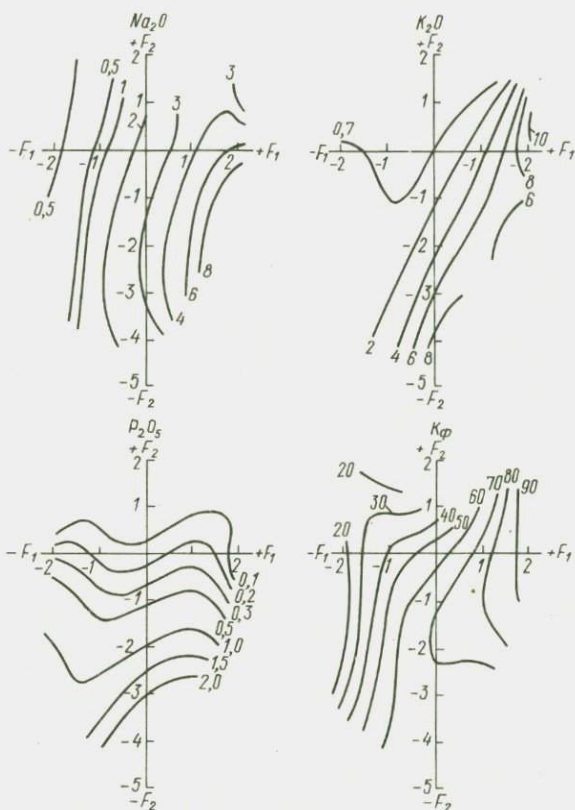


Рис. 15. Тренд-поверхности содержаний Na_2O , K_2O , P_2O_5 и значений K_ϕ .
Сила тренда: Na_2O 80; K_2O 70; P_2O_5 69; K_ϕ 89.

аграмм с накладкой по калию показывает, что наиболее низкие содержания этого элемента свойственны ультрамафитовым и мафитовым интрузиям нормальной щелочности. Сопоставление интрузий, одинаковых или близких по значению коэффициента фракционирования и содержанию магния, свидетельствует о том, что в ультрамафических, мафических и мафическо-салических семействах формаций содержание калия растет в направлении от образований нормальной щелочности к субщелочным и щелочным, тогда как содержание натрия остается практически постоянным. Эта особенность поведения калия связана с его принадлежностью к группе некогерентных элементов. Экспериментальными исследованиями установлена высокая устойчивость ортоклаза, который в сухих системах не преобразуется вплоть до достижения давления приблизительно 100 кбар [284]. При этом ортоклаз в условиях высоких давлений способен стабилизировать некоторое количество альбита путем образования

твердого раствора. Можно полагать, что именно эта особенность калия — способность сохраняться в виде фазы щелочного полевого шпата в условиях высоких давлений — определяет возможность образования высококалиевых магм фемически-салического и салического состава. Относительная легкоплавкость ортоклаза в условиях высоких давлений обеспечивает значительную обогаченность калием образующихся расплавов при низких степенях плавления мантийного субстрата.

Анализ компонентных диаграмм с накладками по калию, кремнезему и коэффициенту фракционирования показывает, что максимальное содержание калия характерно для магматических образований формации лейцитифиров, нефелиновых, псевдолейцитовых и щелочных сиенитов, для формаций лампроитовой, щелочных базальтоидов и лейцитифиров, щелочных габброидов, псевдолейцит-нефелиновых сиенитов. Всем этим образованиям присущи высокие значения коэффициента фракционирования и несколько повышенные (по сравнению с формацией фонолитов, щелочных трахитов, нефелиновых агпайтовых сиенитов) содержания кремнезема. Эти данные позволяют утверждать, что щелочной полевой шпат является одной из главных фаз, концентрирующих калий в мантийном субстрате.

Фосфор (см. рис. 8, 9, 15), с одной стороны, относится к числу легкоплавких элементов, а с другой — к элементам, свойственным интрузиям высокой щелочности. Минимальные содержания его характерны для ультрамафитов нормальной щелочности (<0,1%), максимальные (до 1,5—2%) — для массивов щелочно-ультрамафитовой формации. В ходе становления интрузий ультрамафического и мафического семейств формаций фосфор устойчиво накапливается в эволюционирующих расплавах. Содержание его в последних достигает степени насыщения, после чего он выделяется в форме апатита, обычно в ассоциации с титаномагнетитом и ильменитом. Сопоставление накладок по титану и фосфору показывает, что поведение этих элементов в ходе становления интрузий разной формационной принадлежности неодинаково. В частности, можно видеть, что максимальные содержания фосфора, особенно в массивах высокой щелочности, сдвинуты по отношению к титану вправо, т. е. в сторону более салических и более поздних дифференциатов.

В предыдущей главе мы отмечали важное значение коэффициента фракционирования при исследовании процессов петрогенеза. Прежде всего, необходимо подчеркнуть его роль как индикатора и масштаба при исследовании процессов магматической дифференциации. Можно полностью согласиться с высказыванием Т. Н. Ирвайна о том, что «по-видимому, нет другого такого параметра, как отношение Mg/Fe^{2+} , который бы столь широко применялся для определения степени фракционирования минералов в изверженных породах» [335]. Отношение железистости расплава к железистости кристаллизующихся из него по-

род (т. е. коэффициент распределения железистости между существующими жидкой и кристаллической фазами) практически не меняется для широкого диапазона сосуществующих пород и расплавов. «Экспериментально определенные равновесные значения коэффициента распределения, по-видимому, практически не зависят от температуры и давления для расплавов, охватывающих земные базальтовые и гипербазитовые магмы и лунные базальты, и обычно находятся в пределах 0,30—0,36» [335, с. 250]. И железо, и магний в подавляющем большинстве горных пород входят в состав темноцветных минералов. При этом всегда в ходе магматической дифференциации более магнезиальные разновидности минералов кристаллизуются раньше железистых и при более высокой температуре. Таким образом, коэффициент фракционирования можно рассматривать как петрохимический параметр, отражающий температуру кристаллизации, а постоянство коэффициента распределения этого отношения между сосуществующими породами и расплавами позволяет с равным успехом использовать его при сопоставлении как пород, так и расплавов.

Обратившись к тренд-накладке по коэффициенту фракционирования K_f и факторным диаграммам (см. рис. 8, 9, 15), отметим, что этот параметр жестко коррелирован с I компонентой ($r = 0,87$). В то же время тренд-накладка учитывает 89% изменчивости K_f в исследуемой выборке. Как видно из совмещенных диаграмм, изолинии равных значений K_f почти повсеместно идут поперек вариационных линий, отражающих тренды дифференциации интрузий разной формационной принадлежности. Вариационные линии на диаграммах фиксируют изменение составов кристаллизующихся расплавов в ходе становления интрузий, т. е. процесс обеднения расплавов тугоплавкими и обогащения легкоплавкими элементами в ходе постепенного охлаждения кристаллизующегося расплава. Таким образом, вариационные линии на диаграммах показывают направление снижения температур в ходе становления интрузий. Соответственно линии равных значений K_f можно рассматривать как своего рода аналоги изотерм или направления, вдоль которых на диаграмме располагаются фигуративные точки составов расплавов, кристаллизующихся в условиях равных или близких температур. Применительно к вопросам образования различных типов магм изолинии K_f на диаграммах следует рассматривать как направления, вдоль которых размещаются фигуративные точки составов интрузий, расплавы которых генерируются в условиях одинаковой или близкой степени плавления мантийного субстрата.

На рис. 16—26 приведены результаты тренд-анализа, характеризующие содержания нормативных минералов некоторых рудных элементов в совокупности объектов, представленных на факторных диаграммах, различных петрохимических параметров. В рамках данной работы невозможно обсудить весь объем

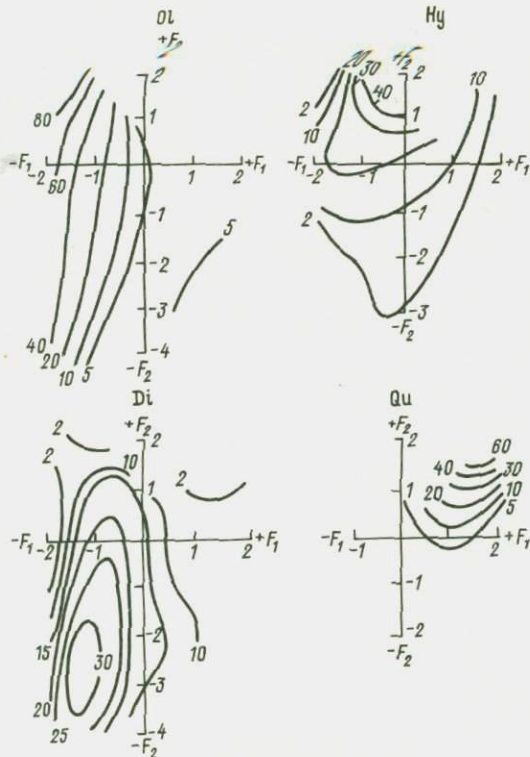


Рис. 16. Тренд-поверхности содержаний нормативных оливины Ол, гиперстена Ну, диопсида Ди и кварца Qu.

Сила тренда, %: Ол 90; Ну 54,1; Ди 54,0; Qu 88,0.

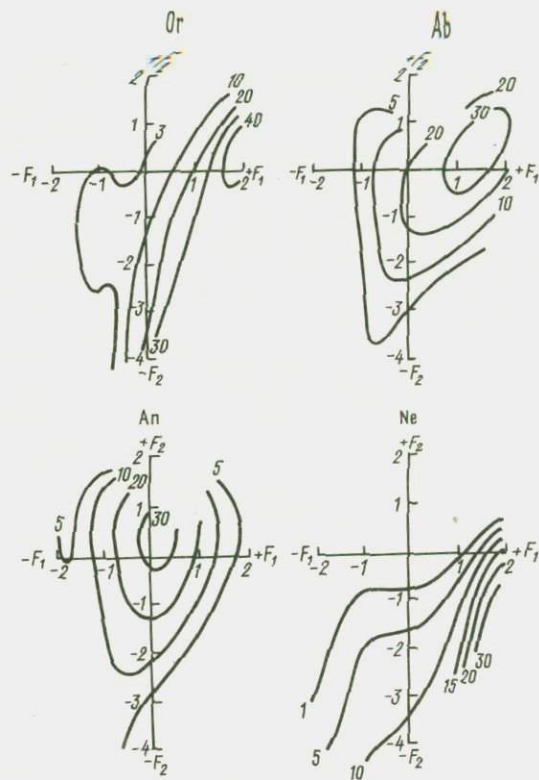


Рис. 17. Тренд-поверхности содержаний нормативных ортоклаза Or, альбита Ab, анортита An и нефелина Ne.

Сила тренда, %: Or 71,9; Ab 71,5; An 61,2; Ne 60,9.

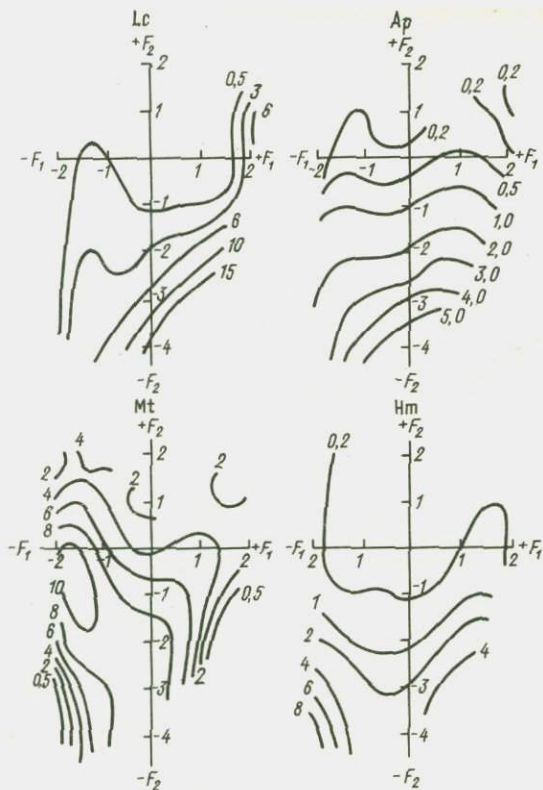


Рис. 18. Тренд-поверхности содержаний нормативных лейцита Lc, апатита Ap, магнетита Mt и гематита Hm.

Сила тренда, %: Lc 28,1; Ap 68,1; Mt 58,4; Hm 24,9.

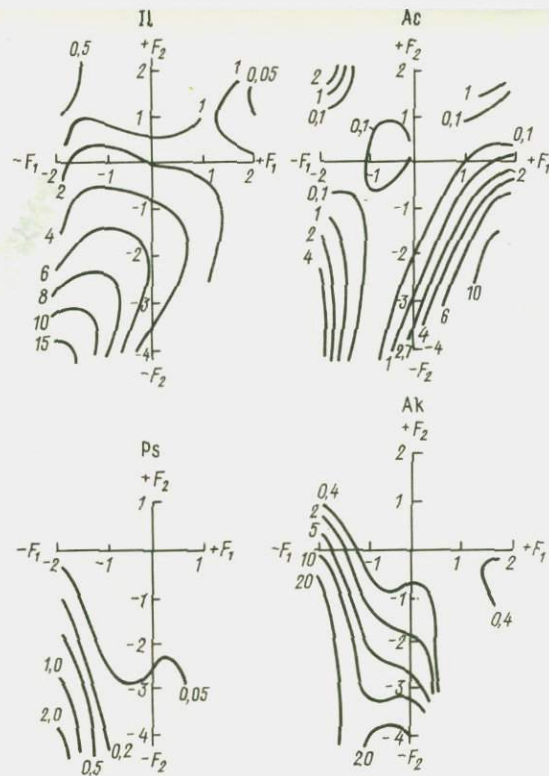


Рис. 19. Тренд-поверхности содержаний нормативных ильменита Il, акмита Ac, перовскита Ps и окерманита Ak.

Сила тренда, %: Il 75,9; Ac 26,9; Ps 21,4; Ak 39,1.

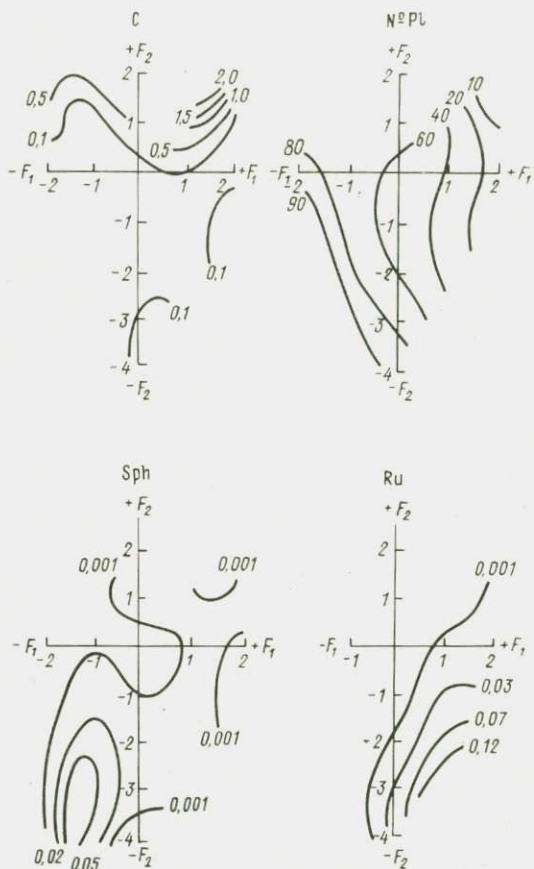


Рис. 20. Тренд-поверхности содержаний нормативных корунда С, состава плагиоклаза № Pl, сфена Sph и рутила Ru.

Сила тренда, %: С 18,5; № Pl 62,9; Sph 1,6; Ru 1,8.

заклученных в них данных. Поэтому ниже мы остановимся лишь на способах извлечения информации, необходимой для решения задач, связанных с расчленением и корреляцией магматических образований на основе использования петрохимических данных.

1. Путем последовательного совмещения приведенных к одному масштабу накладок с факторными диаграммами можно получить полную петрохимическую характеристику любого объекта или группы объектов. Одновременно такая операция позволяет сопоставить исследуемый объект с любым другим объектом выборки по каждому из параметров.

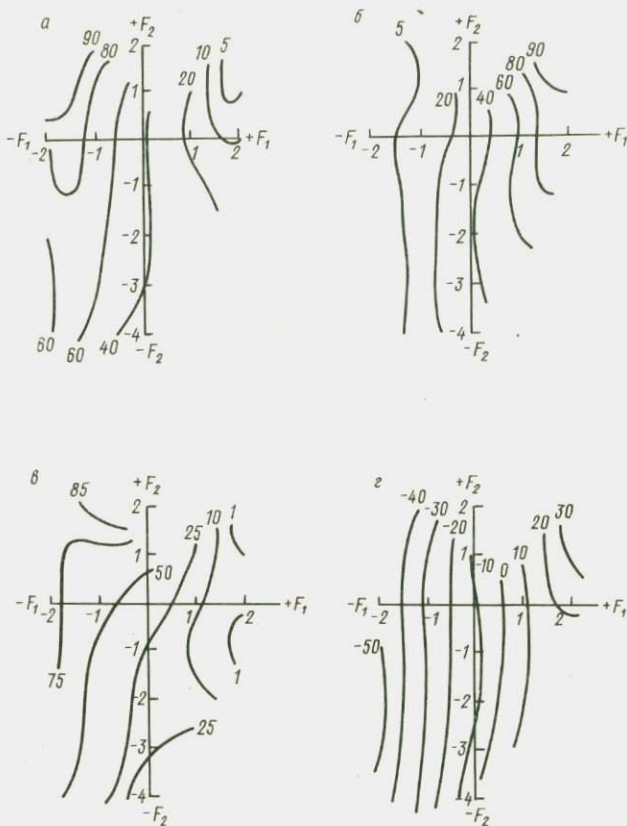


Рис. 21. Тренд-поверхности значений индексов цветowego (а), дифференциации Торнтон—Таттла (б), затвердевания X. Куно (в) и коэффициента Ларсена (г).

а — $Di + Hy + Ol + Ac + Mt + Hm + Il + Wo$ (сила тренда 97,7 %); б — $Ab + Or + Qu + C + Ne$ (96,4 %); в — $100 \text{ Mg} / (\text{MgO} + \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ (95,1 %); г — $(\frac{1}{2}\text{SiO}_2 + \text{K}_2\text{O}) - (\text{FeO} + \text{MgO} + \text{CaO})$ (97,9 %).

2. Предлагаемый комплект диаграмм дает возможность сравнивать объекты и их группы по любому из петрохимических параметров при фиксированном значении одного из них. При решении этой задачи одна из накладок служит для вычленения на факторных диаграммах объектов, одинаковых или близких по заданному параметру, а другие — для выявления значений остальных параметров.

3. Комплект накладок к факторным диаграммам позволяет оценить информативность и сферу применимости петрохимических параметров для меж- и внутрiformационного расчленения магматических образований. Для расчленения массивов, ком-

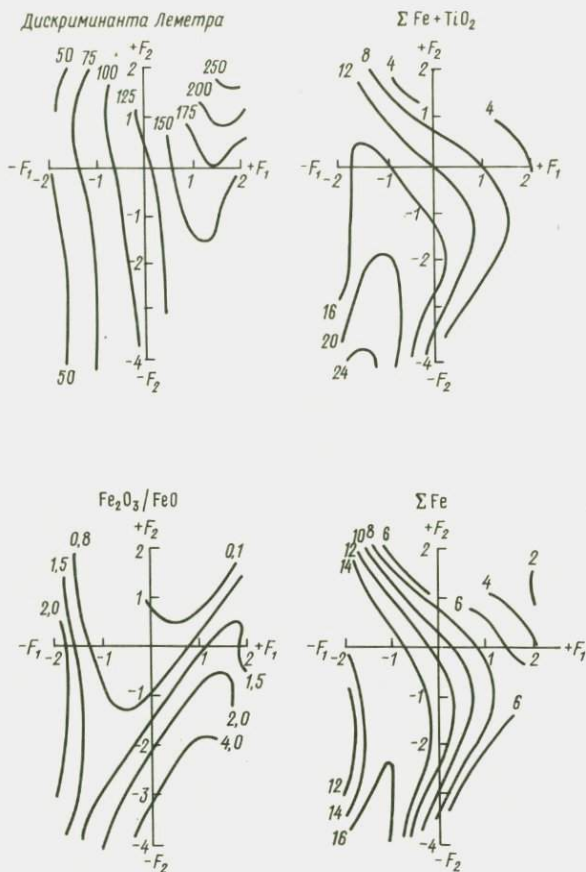


Рис. 22. Тренд-поверхности значений дискриминанты Леметра (95,3%), $\Sigma \text{Fe} + \text{TiO}_2$ (80,6%), $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ (19,5%) и ΣFe (78,6%).

плексов, формаций наиболее эффективны такие параметры, направление изолиний которых идет вдоль или поперек направлений вариационных линий, характеризующих тренды дифференциации.

4. Приведенные на диаграммах данные можно использовать для разбивки признакового пространства факторных диаграмм на отдельные ячейки. В зависимости от целей исследования в основу такой разбивки можно положить различные признаки. Так, например, для выделения полей, соответствующих семействам формаций (по степени мафичности), практически с равным основанием применимы такие параметры, как $\Sigma \text{Fe} + \text{MgO}$; $\text{CaO} + \text{MgO}$; цветовой индекс ($\text{Di} + \text{Hy} + \text{Ol} + \text{Ac} + \text{Mt} + \text{Hm} + \text{Il} + \text{Wo}$) или индекс дифференциации Торнтон—Таттла ($\text{Ab} + \text{Og} + \text{Qt} +$

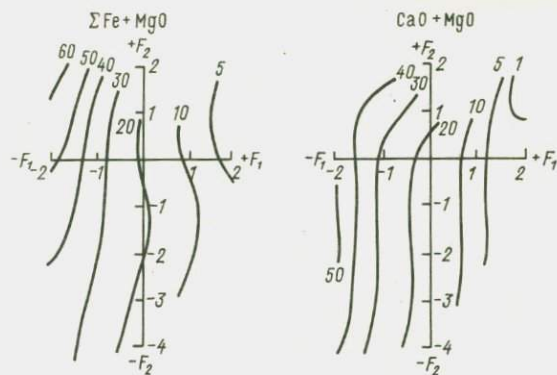


Рис. 23. Тренд-поверхности значений $\Sigma\text{Fe} + \text{MgO}$ (97,8%), $\text{CaO} + \text{MgO}$ (95,0%), $\text{K}_2\text{O}/\text{Alk}$ (38,6%) и $\text{Alk} + \text{Al}_2\text{O}_3$ (94,8%).

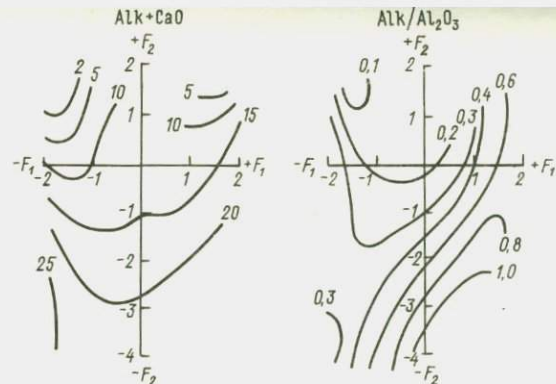
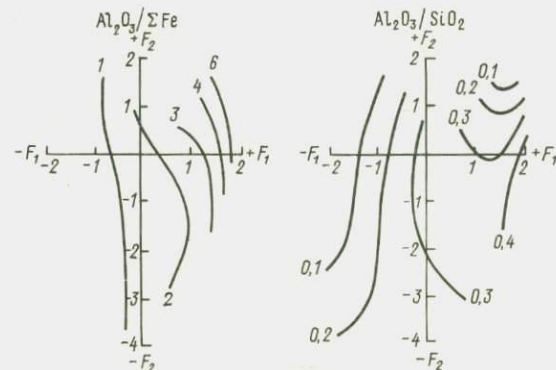
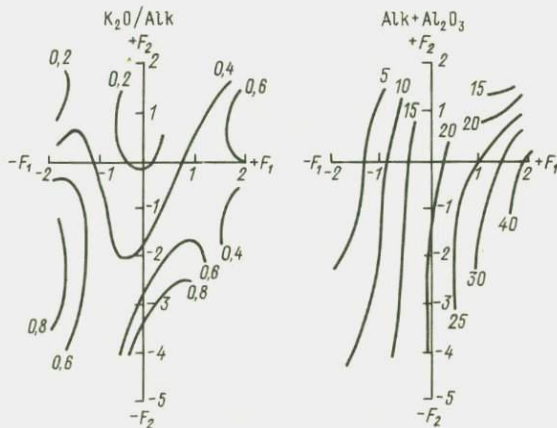


Рис. 24. Тренд-поверхности значений $\text{Alk} + \text{CaO}$ (74,5%), $\text{Alk}/\text{Al}_2\text{O}_3$ (64,4%), $\text{Al}_2\text{O}_3/\Sigma\text{Fe}$ (81,1%) и $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ (74,6%).



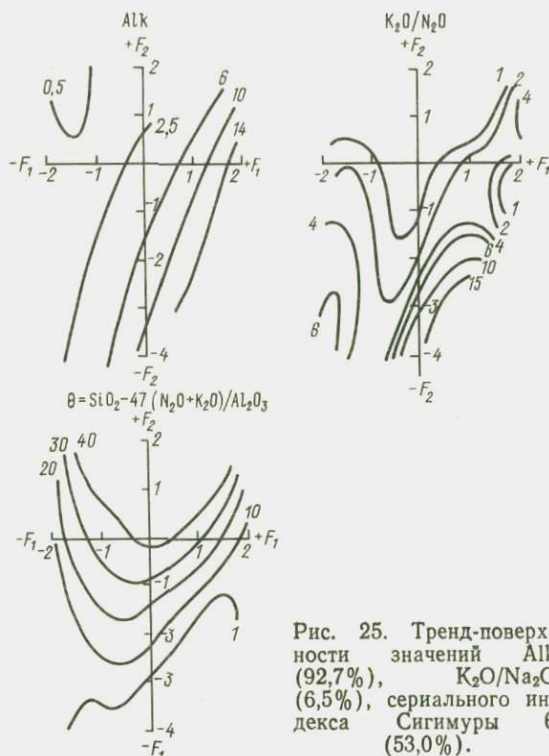


Рис. 25. Тренд-поверхности значений Alk (92,7%), $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ (6,5%), сериального индекса Сигмюры θ (53,0%).

+C+Ne), основанные на использовании содержаний нормативных минералов; индекс дифференциации Ларсена ($1/3 \text{SiO}_2 + \text{K}_2\text{O} - (\text{FeO} + \text{MgO} + \text{CaO})$). Наиболее простым параметром для разделения семейств формаций по степени мафичности — саличности является $\Sigma \text{Fe} + \text{MgO} = \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO}$. В качестве границ между ультрамафическим, мафическим, мафическо-салическим и салическим семействами предлагается использовать значения этого параметра, соответственно равные 30, 15 и 7% по массе этих оксидов. Этим значениям примерно соответствуют значения, равные 15, 40 и 80% индекса Торнтон—Таттла; —25,0 и +15 — коэффициента Ларсена; 70, 30 и 15% цветового индекса; 30, 15 и 5—10% по массе $\text{CaO} + \text{MgO}$.

Для выделения групп формаций по степени щелочности наиболее пригодны сериальные коэффициенты и модули, т. е. такие петрохимические параметры, которые остаются постоянными для генетически связанных серий горных пород, слагающих конкретные объекты, но в то же время различны для разных сопоставляемых серий. Из числа таких параметров для разделения групп формаций по степени щелочности наиболее удовлетворительные результаты дает использование сериального индекса

Изолинии равных значений индекса А. Сигимуры разделяют фигуративное поле компонентных диаграмм на ряд дугообразных зон, соответствующих группам формаций, выделенным по степени щелочности. В качестве границы, разделяющей поля формаций нормальной и повышенной щелочности, можно использовать индекс А. Сигимуры, равный 35. Для разделения субщелочных и щелочных образований формаций салического и мафического-салического семейств параметр А. Сигимуры может быть принят равным 20, а мафических и ультрамафических — примерно 30.

5. Факторные диаграммы можно использовать для решения задач, связанных с формационной диагностикой исследуемых интрузий и поиском их ближайших аналогов среди объектов данной выборки. Для этой цели необходимо рассчитать компоненты исследуемого объекта и нанести по ним фигуративную точку на диаграммы. Расчет факторов может быть произведен по формуле

$$\frac{X_1 - M_1}{S_1} Y_1^{I-III} + \frac{X_2 - M_2}{S_2} Y_2^{I-III} + \frac{X_3 - M_3}{S_3} Y_3^{I-III} + \dots + \frac{X_{12} - M_{12}}{S_{12}} Y_{12}^{I-III} = F^{I-III},$$

где $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{12}$ — средневзвешенные содержания в исследуемом объекте $\text{SiO}_2, \text{TiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, \dots, K_{\text{ф}}$, % по массе; $M_1, M_2, M_3, \dots, M_{12}$ — средние значения $\text{SiO}_2, \text{TiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, \dots, K_{\text{ф}}$ в совокупности объектов в выборке; $S_1, S_2, S_3, \dots, S_{12}$ — стандартные отклонения содержаний $\text{SiO}_2, \text{TiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, \dots, K_{\text{ф}}$, наблюдаемые в данной совокупности; $Y_1^{I-III}, Y_2^{I-III}, Y_3^{I-III}, \dots, Y_{12}^{I-III}$ — коэффициенты для расчета значений первой Y^I , второй Y^{II} , третьей Y^{III} компонент; F^I, F^{II}, F^{III} — значения компонент.

Необходимые параметры для расчета компонент приведены в табл. 5.

Таблица 5

Параметры для расчета компонент

Оксиды	M	S	Y^I	Y^{II}	Y^{III}
SiO_2	51,68	9,281	0,173	0,132	-0,048
TiO_2	1,10	1,192	-0,030	-0,292	-0,116
Al_2O_3	12,41	5,739	0,156	-0,102	0,324
Fe_2O_3	3,59	2,224	-0,070	-0,251	-0,266
FeO	6,62	3,516	-0,138	-0,027	0,317
MnO	0,16	0,075	-0,107	-0,165	0,156
MgO	12,63	12,318	-0,175	0,143	-0,209
CaO	7,12	4,506	-0,074	-0,210	0,348
Na_2O	2,46	1,922	0,165	-0,097	0,123
K_2O	1,93	2,539	0,142	-0,060	-0,373
P_2O_5	0,25	0,349	0,000	-0,276	-0,279
$K_{\text{ф}}$	57,18	22,137	0,179	-0,116	0,100

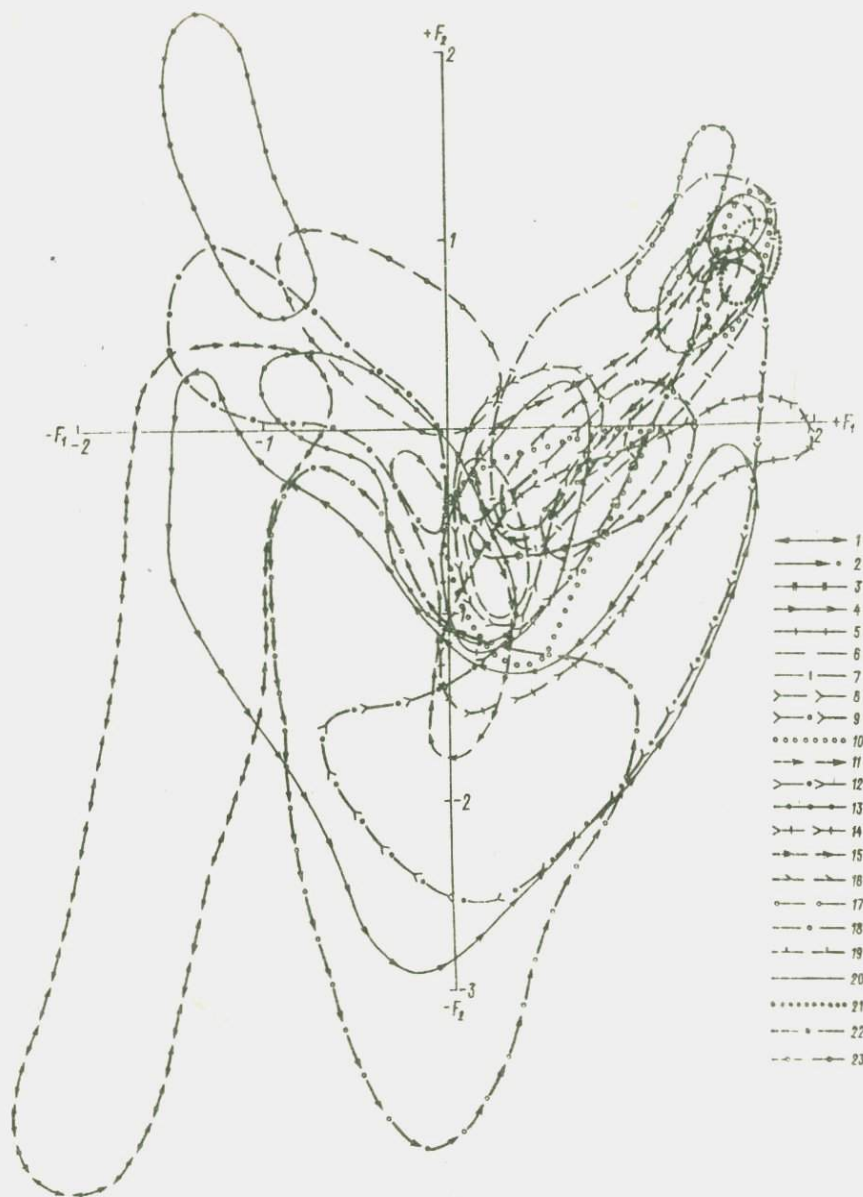


Рис. 27. Факторная диаграмма главных типов вулканических формаций.

Формации: 1 — кимебрлитовая; 2 — лампроитовая; 3 — коматинитовая; 4 — щелочно-ультрамафитовая (меланефелинитов, щелочных пикритов, мелилититов и др.); 5 — натриевых базальтов — липаритов; 6 — натриевых базальтов; 7 — базальт-андезит-липаритовая; 8 — андезит-базальтовая; 9 — калиевых базальтов — трахитов; 10 — липарит-лейкобазальтовая; 11 — трахибазальтовая; 12 — трахибазальт-трахиандезит-трахилипаритовая; 13 — базальт-долеритовая; 14 — щелочных базальтоидов, лейцититов и щелочных трахитов калиевого ряда; 15 — базальт-андезитовая; 16 — андезитовая; 17 — трахиандезитовая; 18 — натриевых липаритов; 19 — дацит-липаритовая; 20 — липаритовая; 21 — трахилипаритовая; 22 — диабаз-пикритовая; 23 — коматинит-базальтовая.

Рассчитав значения компонент, можно нанести исследуемый объект на факторные диаграммы и тем самым установить его формационную принадлежность и выявить ближайшие по составу аналоги. Воспользовавшись перечнем объектов в конце справочника, получим библиографические ссылки на работы, в которых приведены подробные данные об интересующих исследователя массивах и комплексах.

6. Предлагаемый комплекс методов обработки петрохимических данных позволяет сопоставлять не только интрузивные, но и вулканические образования. Включение в выборку данных как по интрузивным, так и по вулканическим образованиям дает возможность оценить черты их сходства и различия в единой системе координат на основе единого, общего для них набора петрохимических признаков. Результаты сопоставления комплексов, представляющих главные типы вулканических формаций, приведены на рис. 27, 28. На рис. 27 показаны составы и тренды дифференциации конкретных комплексов, а на рис. 28 — фигуративные поля составов формаций в координатах I—II компонент.

Поскольку сведения о составах вулканитов включены в общую выборку, факторная структура приведенных на рис. 27, 28 диаграмм аналогична таковой для интрузивных образований, показанных на рис. 6 и в табл. 4. Соответственно все результаты тренд-анализа (см. рис. 13—26) можно использовать в качестве накладок к компонентным диаграммам для вулканитов (рис. 27, 28) и применять при решении широкого круга задач, подобных тем, которые были сформулированы для интрузивных образований.

3. РУДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ПРОЦЕССАХ МАГМАТИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

Как известно, магматизм и эндогенное рудообразование представляют собой сложные взаимосвязанные процессы [177, 212]. На современном уровне развития формационного и металлогенического анализов сведения о геохимической и металлогенической специализации магматических комплексов и формаций оказываются недостаточными для решения задач, связанных с оценкой реальной рудоносности конкретных массивов и комплексов. Одна из ключевых задач при разработке петрологических критериев рудоносности магматических образований заключается в установлении и уточнении фоновых содержаний рудных и примесных элементов, присущих каждому формационному виду и магматическому комплексу. Другие не менее важные задачи — определение рудообразующей способности магм, а также анализ тех процессов и явлений, которые ведут к накоплению или рассеиванию рудных элементов в ходе становления магматических тел.

Решение задач по определению геохимической и металлогенической специализации магматических формаций основано на анализе взаимосвязи между составом магматических образований, содержанием и поведением в них рудных и примесных элементов. Предлагаемый комплекс методов обработки петрохимических и геохимических данных открывает новые возможности такого анализа, что можно продемонстрировать на примере анализа поведения никеля, кобальта, меди и серы в никеленосных мафит-ультрамафитовых интрузиях.

Месторождения сульфидных медно-никелевых руд известны в ассоциации с мафит-ультрамафитовыми массивами различной формационной принадлежности. В связи с этим следует рассмотреть закономерности поведения рудных элементов в ходе становления интрузий разных формационных типов, используя те возможности, которые предоставляет предложенный способ обработки петрохимических и геохимических данных. Обобщение и анализ эмпирических данных по никеленосным мафит-ультрамафитовым интрузиям, а также экспериментальные исследования растворимости серы в основных и ультраосновных расплавах [7, 8, 10, 78—80, 204, 243, 349] свидетельствуют о том, что главнейшими факторами, определяющими появление или отсутствие промышленных сульфидных медно-никелевых месторождений в мафит-ультрамафитовых массивах, являются наличие серы в исходных расплавах и ее поведение в процессе становления интрузий.

Согласно существующим представлениям, сегрегация рудных сульфидных расплавов из родоначальных магм происходит лишь при достижении насыщения силикатного расплава серой [8].

С этого момента возможно образование несмешивающегося сульфидного расплава, который при благоприятных геологических условиях может дать промышленные скопления сульфидных медно-никелевых руд. Таким образом, знание пределов растворимости серы в мафических и ультрамафических силикатных расплавах имеет важное значение для понимания того, как возникают магматические сульфидные медно-никелевые месторождения, и для оценки потенциальной рудоносности изверженных тел как родоначальных источников рудных месторождений этого типа.

Связь растворимости серы с составом силикатных расплавов была установлена Я. И. Ольшанским в конце 40-х — начале 50-х годов [247, 248]. В серии опытов он показал, что высокожелезистые силикатные расплавы, близкие по содержанию кремнезема к перидотитам гарибургитового ряда, могут заключать в себе до нескольких процентов растворимой серы. Чем выше в таких расплавах содержание кремнезема, тем меньше их способность растворять серу. Особенно сильно понижают растворимость серы добавки в расплавы кальция, алюминия и щелочей. Позднее У. К. Маклин [362] показал, что содержание серы в насыщенном сульфидами силикатном расплаве понижается с увеличением содержания в нем кислорода. Этот эффект объясняется переходом части двухвалентного железа в трехвалентное и, следовательно, понижением в расплаве содержания двухвалентного железа, что в свою очередь ведет к уменьшению растворимости серы.

Дальнейшими экспериментальными исследованиями было установлено, что главными факторами, контролирующими растворимость серы в мафических и ультрамафических магмах, являются температура и состав магм, а также летучесть газовых фаз кислорода и серы. Д. Р. Хотон с соавторами [359] показали, что при температуре, на 100°C превышающей температуру ливидуса, способность основной магмы растворять серу возрастает в 5—7 раз при постоянном отношении летучестей кислорода и серы. Данные упомянутых и других исследователей [5, 6, 204, 367] существенно уточнили взаимоотношения между составом магм и их способностью растворять серу. В частности, была установлена заметная положительная корреляция между содержаниями серы и железа в мафических расплавах. Д. Р. Хотон с соавторами [359] показали, что максимум растворимости серы в магме базальтового состава при 1200°C варьирует от 0,05 до 0,2% при увеличении содержания закиси железа от 5 до 20%. Близкие результаты были получены А. И. Ал-мухамедовым и А. Я. Медведевым [8] для расплавов, отвечающих траппам Сибирской платформы. При температуре $1300\text{—}1400^{\circ}\text{C}$ в зависимости от железистости таких расплавов ($\text{FeO} = 6,84\text{—}11,36\%$) растворимость серы в них варьирует от 0,071 до 0,217%. Эксперименты Х. Шима и А. Налдретта [367] с ультрамафическими расплавами, близкими по составу к верлитам (SiO_2 45,6; Al_2O_3 8,75; FeO 12,43; MgO 22,96; CaO 7,73; Na_2O 0,50%), показали, что при температуре 1450°C и различной летучести серы и кислорода насыщение расплавов серой происходит при 0,16—0,60% последней.

Таким образом, имеющиеся экспериментальные данные свидетельствуют, что содержание растворимой серы в силикатных расплавах, отвечающих природным мафитовым и ультрамафитовым магмам, сравнительно невелико и колеблется от сотых до десятых долей процента. Растворимость серы минимальна в маложелезистых расплавах габброидного состава. Она возрастает с повышением в мафит-ультрамафитовых магмах содержания двухвалентного железа и достигает максимума в малокремнистых высокожелезистых расплавах, отвечающих по составу железистым перидотитам. Установлено, что главными факторами, контролирующими растворимость серы в мафических и ультрамафических магмах, являются температура, состав расплавов и летучесть

газовых фаз кислорода и серы. Повышение температуры ведет к увеличению растворимости серы, а рост летучести кислорода снижает ее. Наиболее сильная положительная корреляция наблюдается между содержаниями петрогенных серы и железа. Слабая растворимость серы в силикатных мафит-ультрамафитовых расплавах ведет к тому, что даже сравнительно невысокие содержания ее в исходных магмах оказываются достаточными для достижения насыщения и образования несмесимой сульфидной фазы. Имеющиеся экспериментальные данные позволяют утверждать, что именно этот процесс отделения несмесимой сульфидной жидкости от силикатного расплава при достижении насыщения последнего серой лежит в основе образования магматогенных сульфидных медно-никелевых месторождений. Сравнительно низкая растворимость серы в силикатных расплавах основного и ультраосновного состава и высокие средневзвешенные содержания ее в массивах, несущих промышленное скопление сульфидных медно-никелевых руд, дают основание считать, что в последних значительная часть сульфидов находилась в виде самостоятельной тонкорассеянной сульфидной жидкости [8, 79, 204].

Несомненно, главнейшим фактором, определяющим наличие или отсутствие сульфидных медно-никелевых месторождений, связанных с интрузиями мафит-ультрамафитового состава, является содержание рудных компонентов в исходной магме. Как указывалось выше, рудные компоненты могут находиться в растворенном состоянии в недосыщенных и насыщенных серой расплавах, а также в форме несмесимой сульфидной жидкости в пересыщенных серой расплавах; количество последней во внедряющемся расплаве не может быть беспределным. Сульфидная жидкость обладает значительно большей плотностью, чем вмещающий ее силикатный расплав. Благодаря этому при медленном подъеме к поверхности гетерогенный рудно-силикатный расплав может потерять частично или полностью рудную нагрузку, присутствующую в нем в виде несмесимой сульфидной жидкости. Отсюда следует, что быстрый подъем магм служит благоприятным фактором, обеспечивающим сохранность рудной нагрузки рудно-силикатных расплавов в магмоподводящем канале.

Для образования сульфидных медно-никелевых месторождений наиболее благоприятно внедрение пересыщенных и насыщенных серой исходных расплавов. В этих случаях сегрегация несмесимой сульфидной жидкости начинается раньше массовой кристаллизации силикатов. Вследствие этого объединение диспергированной сульфидной жидкости в капли, погружение капель в структурные ловушки магматической камеры и аккумуляция капель в этих ловушках протекают в наиболее благоприятных условиях. При внедрении недосыщенных серой расплавов возникновение самостоятельной сульфидной жидкости возможно лишь при таком типе дифференциации, который обеспечит накопление серы на ранних стадиях становления массива, а затем отделение этой жидкости и ее локализацию в ограниченном по объему участке магматической камеры. Вероятность образования крупных промышленных скоплений сульфидных медно-никелевых руд при внедрении в магматическую камеру недосыщенных серой расплавов мала еще и потому, что отделение сульфидной жидкости (ликвация) осуществляется в этом случае одновременно с массовой кристаллизацией силикатов. Одновременное погружение капель сульфидов с кристаллами силикатных минералов приводит к рассеиванию рудного вещества в формирующихся горных породах, и потребуются дополнительные благоприятные условия для его сегрегации и образования промышленных сульфидных месторождений.

Рудная нагрузка, которую может нести внедряющийся в магматическую камеру исходный расплав, определяется как концентрацией в нем рудных компонентов в растворимой и диспергированной сульфидной форме, так и объемом внедряющейся магмы. Если учесть различную растворимость серы в ультрамафитовых и мафитовых расплавах, можно сделать вывод, что для возникновения одинаковых по масштабам рудных месторождений ультрамафитовые интрузии с высокой железистостью могут обладать по сравнению с мафитовыми на порядок меньшими размерами.

Таким образом, формирование сульфидных медно-никелевых месторождений, связанных с мафит-ультрамафитовыми интрузиями, представляет собой процесс, в ходе которого содержащиеся в исходном расплаве рудные компоненты отделяются от него в виде несмешиваемой сульфидной жидкости и концентрируются в благоприятных в структурном отношении зонах консолидирующегося интрузива. Различная растворимость серы в разных по составу исходных магмах приводит к тому, что возникновение несмешиваемости и образование рудной сульфидной жидкости в различных по составу исходных силикатных расплавах происходят при широко варьирующем содержании серы. В соответствии с этим использование абсолютного содержания рудных компонентов в породе для оценки потенциальной рудоносности никеленосных интрузий возможно лишь с учетом состава исходных магм или их формационной принадлежности. При этом важно знать не только содержание серы в исследуемом объекте, но и ее поведение в ходе дифференциации. Таким образом, наиболее перспективными в отношении сульфидного медно-никелевого орудения являются такие массивы, исходные расплавы которых пересыщены или насыщены серой. В этих случаях сульфидная фаза либо уже содержится во внедряющемся расплаве, либо появляется в нем на самых ранних этапах становления интрузий. Вследствие этого возникают благоприятные условия для ее сегрегации. Следует ожидать, что в таких массивах максимальные содержания серы и халькофильных рудных элементов будут наблюдаться в исходных расплавах, а в эволюционирующих расплавах в ходе становления массивов будут убывать. Таким образом, уменьшение содержания серы и связанных с ней халькофильных элементов в эволюционирующих расплавах и рядах пород свидетельствует о насыщенности исходных расплавов рудными элементами и о возможности образования рудных скоплений (в таких массивах).

При разработке петрохимических и геохимических критериев никеленосности мафитовых и ультрамафитовых интрузий обычно анализируют взаимосвязь рудных элементов с составом вмещающих их пород. Между тем исходя из рассмотренных выше закономерностей поведения серы в магматических процессах можно допустить, что такая связь является, скорее, парагенетической, а не генетической. Для собственно магматогенных месторождений, к числу которых можно отнести и сульфидные медно-никелевые, интересно и целесообразно проанализировать поведение рудных элементов в кристаллизирующихся расплавах, поскольку содержание и петрогенных, и рудных элементов в формирующихся породах в значительной мере обусловлено степенью насыщенности ими кристаллизующегося расплава. Такую возможность дает изложенный выше метод расчета состава исходных и эволюционирующих расплавов. Применение его для анализа рудных элементов позволяет судить о том, как изменя-

ется их содержание в ходе становления рудных и безрудных массивов различной формационной принадлежности на магматической стадии формирования.

Предлагаемый комплекс методов обработки петрохимических и геохимических данных можно использовать в различных вариантах: исключая или включая сведения о содержании рудных элементов в качестве признаков на стадии обработки исходных данных методом главных компонент (МГК). Применение того или иного варианта определяется необходимостью решения разных задач, а также тем, что исходная информация о содержании рудных элементов имеется, как правило, лишь для части исследуемых и сопоставляемых объектов.

Для решения задач, связанных с определением фонового содержания рудных и примесных элементов в различных ассоциациях магматических объектов, наиболее удобен вариант использования при систематизации объектов только петрохимических данных. В этом варианте факторные диаграммы, систематизирующие положение сопоставляемых объектов в признаковом пространстве, играют роль исходной матрицы для анализа закономерностей поведения рудных элементов. На рис. 26 приведены результаты тренд-анализа никеля, кобальта, меди, хрома, серы и диоксида углерода для объектов анализируемой выборки в координатах I—II компонент. Воспользовавшись этими диаграммами в качестве накладок к компонентным (см. рис. 7—10), можно выявить фоновое (ожидаемое) содержание указанных элементов в любом из объектов и в любой совокупности. Так, например, совместив накладку по никелю с диаграммами, приведенными на рис. 8, 9, можно увидеть, что массивы Каммикиви, Карашатский, Мончегорский, Наранский, Сарановский, Чемодан локализируются вдоль изолинии, отвечающей содержанию никеля около 1200 г/т. Фактическое содержание этого элемента в Наранском массиве 1370, в массиве Чемодан 1020 и в массиве Каммикиви 2400 г/т. Сведения о содержании никеля в Карашатском и Сарановском массивах отсутствуют. Сопоставление этих данных показывает, что массив Чемодан несколько обеднен, а массивы Наранский и Мончегорский слегка обогащены никелем (по отношению к фоновым содержаниям, выявляемым с помощью соответствующей накладки). Для массива Каммикиви установлено двукратное превышение фонового содержания никеля. Как известно, с этим массивом связано промышленное сульфидное медно-никелевое месторождение [82, 340]. Отметим, что содержание никеля, равное или близкое к 2400 г/т, является фоновым для высокомагнезиальных интрузий дунит-перидотитовой формации (массивы Водораздельный, Улан-Сарьдагский, Усть-Бельский, Халиловский).

Таким образом, применение первого варианта обработки петрохимических и геохимических данных позволяет решить две задачи: 1) оценить вероятные (фоновые) содержания рудных

элементов в тех массивах и комплексах, для которых эти сведения отсутствуют, воспользовавшись выявленными закономерностями распределения концентраций рудных элементов в объектах выборки; 2) сопоставить известные содержания рудных элементов с фоновыми, применив накладки по этим элементам, и тем самым установить объекты, обогащенные или обедненные ими.

Второй вариант обработки петрохимических и геохимических данных предполагает включение сведений о содержании рудных элементов в качестве признаков состава при сопоставлении исследуемых объектов МГК. Очевидно, его применение возможно лишь для тех массивов и комплексов, для которых помимо сведений о содержании петрогенных элементов есть данные о концентрации в породе всех исследуемых рудных элементов.

Как известно [212], мафит-ультрамафитовые массивы и комплексы, с которыми пространственно и генетически связано сульфидное медно-никелевое оруденение, характеризуются широкими вариациями состава и строения и имеют различную формационную принадлежность. При этом частота встречаемости и масштабы проявления оруденения в интрузиях разных формационных типов далеко не одинаковы: от редкой рудной минерализации в одних до промышленных концентраций и месторождений в других. Выяснение причин этого явления, а также специфики особенностей состава рудоносных и безрудных интрузий разной формационной принадлежности, характера взаимосвязи содержания петрогенных и рудных элементов и в итоге процессов породо- и рудообразования должны служить повышению надежности оценки потенциальной рудоносности мафит-ультрамафитовых образований.

Для решения задач такого рода была использована выборка, включающая мафит-ультрамафитовые массивы, несущие промысленные сульфидные медно-никелевые месторождения и рудопроявления, а также безрудные массивы, для которых имеются данные по содержанию в слагающих их породах никеля, кобальта, меди, серы и хрома. Для всех сопоставляемых объектов были рассчитаны средневзвешенные содержания петрогенных и рудных элементов в исходных и эволюционирующих расплавах. Полученные данные систематизированы МГК с последующим применением тренда-анализа (рис. 29—31, табл. 6, 7).

Анализ поведения рудных элементов в ходе становления интрузий, включенных в данную выборку, целесообразно начать с выявления наиболее общих закономерностей. Для этого прежде всего обратимся к рассмотрению парных коэффициентов линейной корреляции (табл. 6). Как видно из таблицы, никель наиболее сильно и положительно коррелирован с магнием и несколько слабее с серой, медью, хромом, закисным железом и марганцем. С остальными петрогенными элементами связь его отрицательна. Следует особо подчеркнуть заметную отрицатель-

SiO ₂	-0,20	-0,41	-0,12	-0,10	-0,52	0,51	0,14	0,66	0,66	0,32	-0,67	-0,51	-0,66	-0,25	0,60	-0,14	1,00
TiO ₂	0,37	-0,46	0,24	-0,07	-0,19	0,64	0,41	0,30	0,32	0,22	-0,47	0,03	0,47	0,77	0,22	1,00	
Al ₂ O ₃	-0,07	-0,66	0,001	-0,11	-0,63	0,72	0,22	0,44	0,83	0,63	-0,90	-0,61	-0,55	0,05	1,00		
Fe ₂ O ₃	0,53	-0,34	0,36	-0,06	-0,02	0,45	0,28	0,16	0,15	0,05	-0,26	0,09	0,46	1,00			
FeO	0,35	0,19	0,26	0,02	0,34	-0,04	0,13	-0,22	-0,42	-0,40	0,34	0,62	1,00				
MnO	-0,01	0,45	0,01	0,06	0,31	-0,33	-0,10	-0,35	-0,52	-0,34	0,49	1,00					
MgO	-0,05	0,75	-0,07	0,14	0,66	-0,88	-0,34	-0,60	-0,86	-0,67	1,00						
CaO	-0,04	-0,50	0,01	-0,10	-0,46	0,35	-0,01	-0,01	0,42	1,00							
Na ₂ O	-0,11	-0,63	-0,05	-0,14	-0,63	0,83	0,29	0,64	1,00								
K ₂ O	-0,02	-0,44	-0,06	-0,14	-0,44	0,73	0,45	1,00									
P ₂ O ₅	0,18	-0,29	0,05	-0,10	-0,26	0,44	1,00										
K _φ	0,11	-0,69	0,10	-0,17	-0,56	1,00											
NiO	0,41	0,49	0,44	0,22	1,00												
CoO	0,03	0,16	0,04	1,00													
CuO	0,79	-0,16	1,00														
Cr ₂ O ₃	-0,18	1,00															
S	1,00																

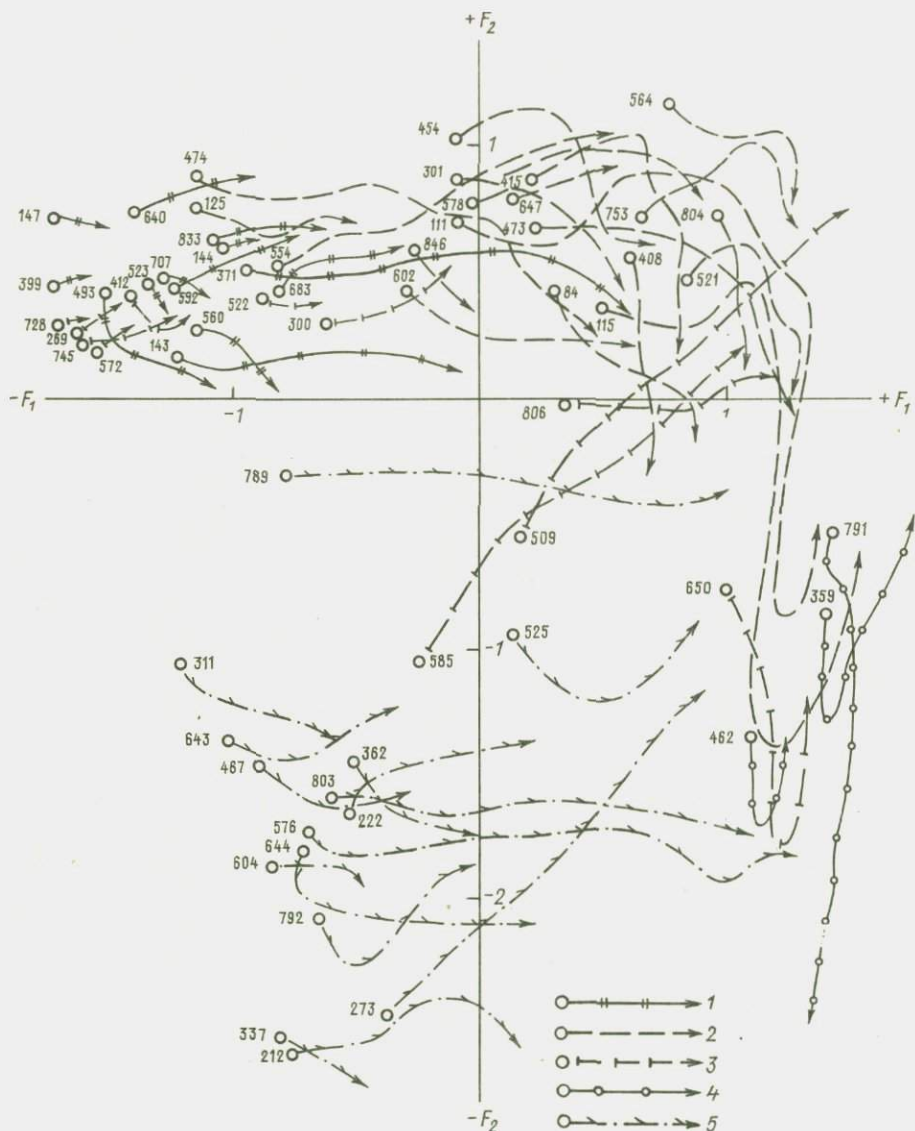


Рис. 29. Факторная диаграмма средних составов и трендов дифференциации никеленосных мафит-ультрамафитовых интрузий.

Формации: 1 — дунит-перидотитовая; 2 — перидотит-пироксенит-норитовая; 3 — дунит-клинопироксенит-габбровая; 4 — габбро-анортзитовая; 5 — габбро-верлитовая. Массивы и комплексы (цифры на диаграмме): 84 — Березовский; 111 — Бураковский; 115 — Бушвельд; 125 — Великая Дайка; 143 — Вожминский; 144 — Вожеозерский; 147 — Волошовский; 212 — Ждановский; 222 — Западная Каула; 269 — Калгачинский; 273 — Каммикиви; 300 — Керкчорр; 301 — Кивакка; 311 — Кириеджипори; 337 — Колосйоки; 359 — Коростенский; 362 — Котсельйоки; 371 — Кумбуксинский (Лебяжинский); 399 — Лекса; 408 — ловноозерский; 412 — Лора; 415 — Луккулайсваара; 454 — Массив-1; 462 — Междуреченский;

Таблица 7

Факторная структура диаграмм никеленосных
мафит-ультрамафитовых интрузий
(к рис. 29, 32; $n=631$)

Признаки	F_1	F_2	F_3
SiO ₂	0,72	0,42	0,09
TiO ₂	0,40	-0,77	-0,24
Al ₂ O ₃	0,89	0,14	0,20
Fe ₂ O ₃	0,21	-0,83	-0,09
FeO	-0,44	-0,73	-0,35
MnO	-0,60	-0,27	-0,40
MgO	-0,97	0,09	-0,07
CaO	0,58	0,11	0,31
Na ₂ O	0,91	0,05	-0,04
K ₂ O	0,69	-0,06	-0,28
P ₂ O ₅	0,39	-0,37	-0,35
K _ф	0,88	-0,34	-0,18
NiO	-0,72	-0,26	0,39
CoO	-0,20	-0,02	0,21
CuO	-0,03	-0,63	0,64
Cr ₂ O ₃	-0,78	0,24	-0,14
S	-0,03	-0,75	0,52
W_{F_i} , %	39,77	20,28	9,62

ную связь никеля с K_ф. Такой характер взаимосвязи содержания никеля с петрогенными и рудными элементами позволяет заключить следующее. Преобладающая часть его в массивах исследуемой выборки связана в силикатах, где он ведет себя

467 — Мирона; 473 — мончегорский; 474 — Мончегорский; 493 — Невгозерский; 509 — нижне-мамонский; 521 — Нюрундуканский; 522 — Нюхчинский; 523 — Нюхчерченский; 525 — Ня-сюкка (к-с); 554 — Островский; 560 — Падун; 564 — Панские Высоты; 572 — Первоустьин-ский; 576 — печенгский; 578 — Пивнус; 585 — Подколлодновский; 592 — Порсарченский; 602 — Пышозерский; 604 — Райсойвни; 640 — Светлозерский; 643 — Северный; 644 — Се-верная Каула; 647 — Сезский; 650 — Скергаард; 683 — Талицкий; 707 — Токшинский; 728 — Тушиловский; 745 — Уросозерский; 753 — Федорова Тундра; 789 — Хюрсюля; 791 — Ца-гинский; 792 — Центральная Каула; 803 — Центральный Соукер; 804 — Ципринга; 806 — Чайский; 833 — Шардозерский; 846 — Шукинский.

Факторы и их нагрузки

+F ₁		-F ₁		+F ₂		-F ₂	
Na ₂ O	0,91	MgO	0,97	SiO ₂	0,42	Fe ₂ O ₃	0,83
Al ₂ O ₃	0,89	Cr ₂ O ₃	0,78	Cr ₂ O ₃	0,24	FeO	0,73
K _ф	0,88	NiO	0,72	Al ₂ O ₃	0,14	TiO ₂	0,77
SiO ₂	0,72	MnO	0,80	CaO	0,11	S	0,75
K ₂ O	0,69	FeO	0,44	MgO	0,09	CuO	0,63
CaO	0,58	CoO	0,20			P ₂ O ₅	0,37
TiO ₂	0,40	S	0,03			K _ф	0,34
P ₂ O ₅	0,39	CuO	0,03			MnO	0,27
Fe ₂ O ₃	0,21					NiO	0,26
W_{F_1} - 39,8 %						K ₂ O	0,06
						Na ₂ O	0,05
						CoO	0,02
						W_{F_2} - 20,3 %	

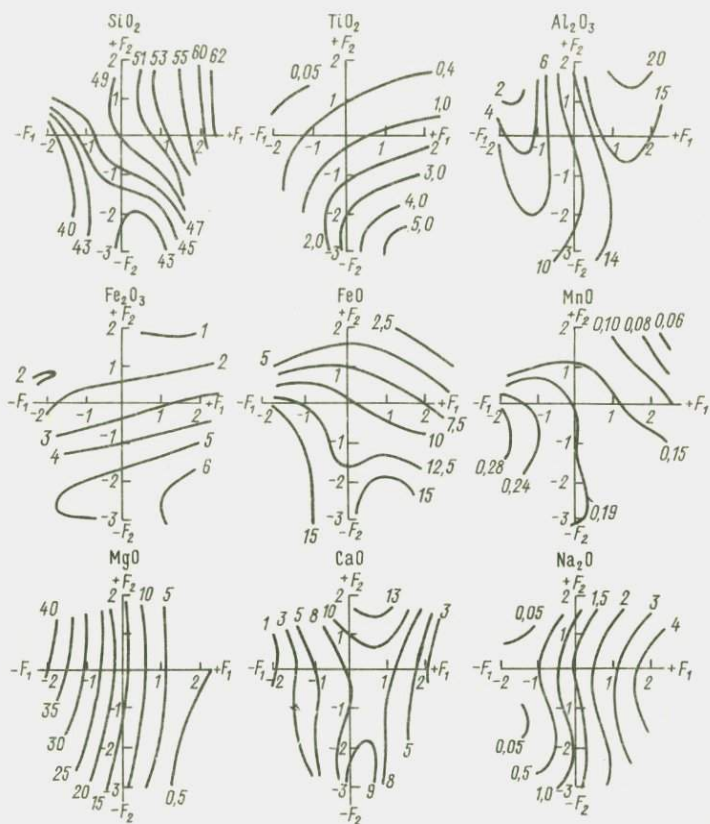


Рис. 30. Тренд-поверхности содержаний SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , MgO , CaO , Na_2O . Накладки к факторной диаграмме (рис. 29).
Сила тренда, %: SiO_2 78; TiO_2 87; Al_2O_3 89; Fe_2O_3 78; FeO 82; MnO 52; MgO 96; CaO 75; Na_2O 88.

как тугоплавкий элемент, входя в состав ранних кристаллизующихся фаз. На это указывает положительная корреляция его с магнием и отрицательная с $K_{\text{ф}}$. Сильная положительная связь никеля с медью и серой и слабая положительная связь двух последних с $K_{\text{ф}}$ свидетельствуют о том, что сульфидный никель по сравнению с силикатным ведет себя как более легкоплавкий компонент. Достаточно сильная положительная связь серы с окисным и закисным железом указывает на то, что сульфиды в массивах рассматриваемой выборки преимущественно развиты в наиболее высокожелезистых интрузиях, а слабая связь ее с $K_{\text{ф}}$ отражает известную автономность поведения сульфидов по отношению к процессам магматической дифференциации силикатных расплавов.

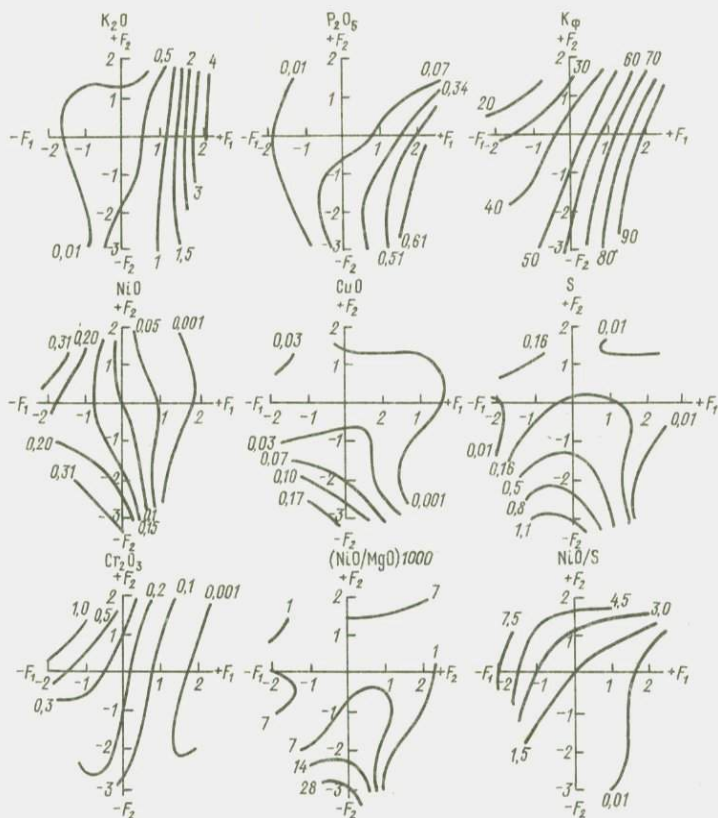


Рис. 31. Тренд-поверхности содержаний K_2O , P_2O_5 , NiO , CuO , S , Cr_2O_3 и значений K_ϕ , NiO/MgO , NiO/S . Накладки к факторной диаграмме (рис. 29). Сила тренда, %: K_2O 86; P_2O_5 38; NiO 71; CuO 81; S 76; Cr_2O_3 74; K_ϕ 94; NiO/MgO 61; NiO/S 29.

Анализ общей направленности трендов дифференциации мафит-ультрамафитовых интрузий, представленных на рис. 29 и в табл. 7, позволяет увидеть, что она связана с кристаллизационной дифференциацией, в ходе которой исследуемые объекты обедняются магнием, марганцем и закисным железом и обогащаются щелочами, глиноземом, кремнеземом и в меньшей степени кальцием, титаном, фосфором и окисным железом. Из числа рудных элементов с I компонентой наиболее сильно коррелированы хром и никель. Как видно из рис. 29—31, в массивах данной выборки содержание этих элементов в эволюционирующих расплавах убывает последовательно, по мере обеднения последних фермическими элементами и обогащения салическихкими. Медь и сера практически не коррелированы с I компонентой, но

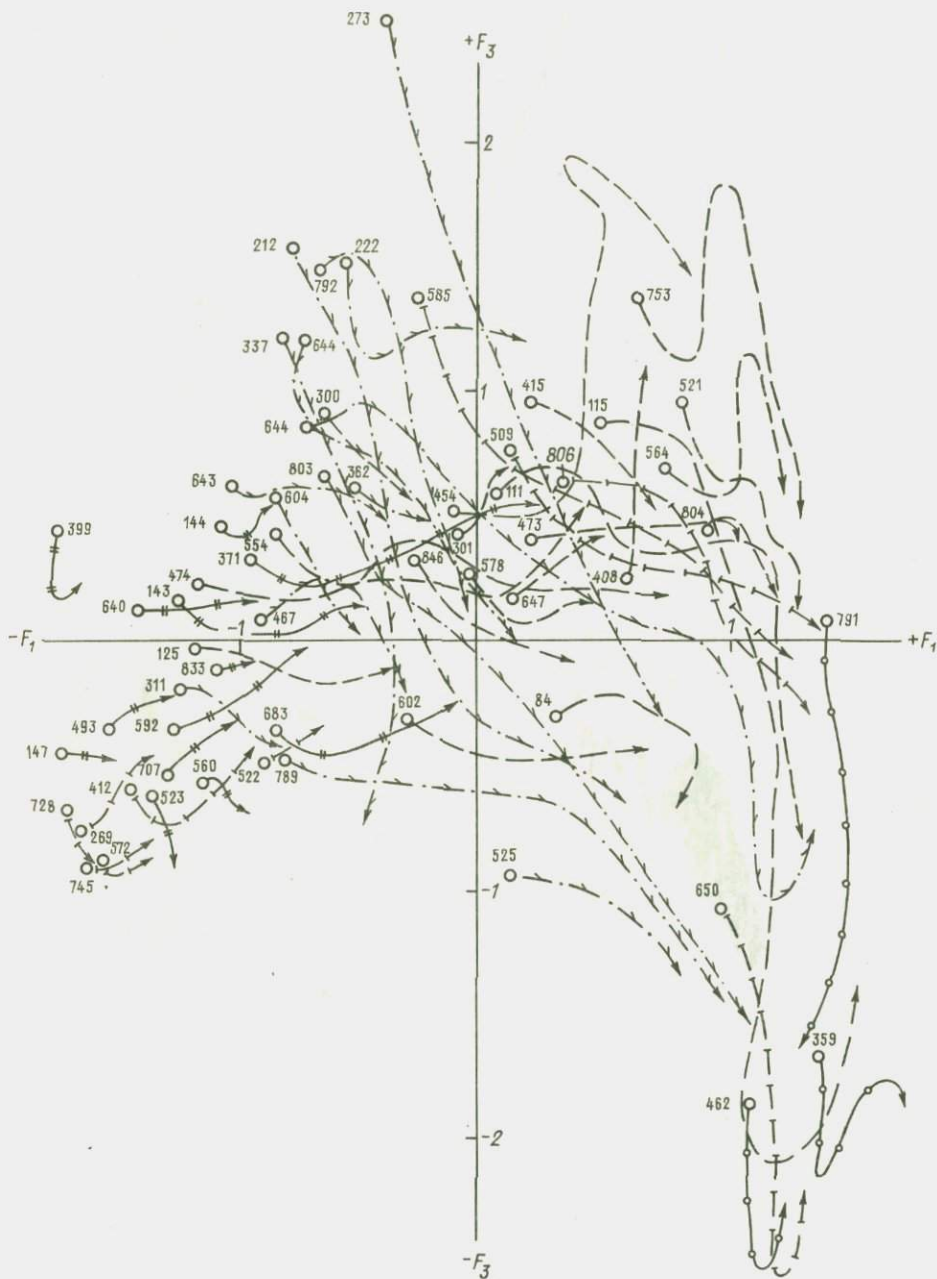


Рис. 32. Факторная диаграмма средних составов и трендов дифференциации никеленосных мафит-ультрамафитовых интрузий.

Усл. обозначения см. на рис. 29.

входят со значительным весом во II. В целом, II компонента отражает антагонизм кремнезема к железу, титану и фосфору, обусловленный присутствием в анализируемой выборке двух групп интрузий, из которых первая относительно обогащена кремнеземом, глиноземом и кальцием, а вторая — железом, титаном и фосфором. Соответственно фигуративные точки и вариационные линии интрузий первой группы занимают верхнее, а второй нижнее поле диаграммы. Ассоциация меди и серы, а также никеля и кобальта с элементами, входящими с высокими отрицательными нагрузками во II компоненту, по-видимому, связана с особой, отмеченной ранее, ролью железа в силикатных расплавах. Можно полагать, что именно эта причина — обогащенность расплавов интрузий габбро-верлитовой формации (печенгский к-с) железом — определяет присутствие в них высокого содержания серы и связанных с ней меди, никеля и кобальта. И именно эта особенность взаимосвязи содержания петрогенных и рудных элементов фиксируется II компонентой.

На рис. 32—33 показана взаимосвязь содержания петрогенных и рудных элементов в координатах I—III компонент. Хотя вес III компоненты составляет лишь 9,6% дисперсии составов исследуемой выборки, она представляет значительный интерес, поскольку с этой компонентой достаточно сильно коррелированы содержания меди, серы, никеля и кобальта, т. е. всей типичной для никеленосных интрузий ассоциации рудных элементов. Благодаря этому массивы и комплексы, обогащенные перечисленными рудными элементами, на факторной диаграмме в координатах I—III компонент занимают отличные от безрудных интрузий фигуративные поля и характеризуются свойственным им направлением вариационных линий.

Приведенные на компонентных диаграммах и поэлементных накладках к ним данные позволяют подойти к решению ряда петрологических задач, связанных с оценкой перспектив никеленосности мафит-ультрамафитовых интрузий. Так, например, воспользовавшись компонентными диаграммами с накладками

Факторы и их нагрузки

+F ₁		-F ₁		+F ₃		-F ₃	
Na ₂ O	0,91	MgO	0,97	CuO	0,64	MnO	0,40
Al ₂ O ₃	0,89	Cr ₂ O ₃	0,78	S	0,52	FeO	0,35
K ф	0,88	NiO	0,72	NiO	0,39	P ₂ O ₅	0,35
SiO ₂	0,72	MnO	0,60	CaO	0,31	K ₂ O	0,28
K ₂ O	0,69	FeO	0,44	CoO	0,21	TiO ₂	0,24
CaO	0,58	CoO	0,20	Al ₂ O ₃	0,20	K ф	0,18
P ₂ O ₅	0,39	S	0,03	SiO ₂	0,09	Cr ₂ O ₃	0,14
TiO ₂	0,40	CuO	0,03			Fe ₂ O ₃	0,09
Fe ₂ O ₃	0,21					MgO	0,07
	W _F = 39,8 %					Na ₂ O	0,04
							W _F = 9,6 %

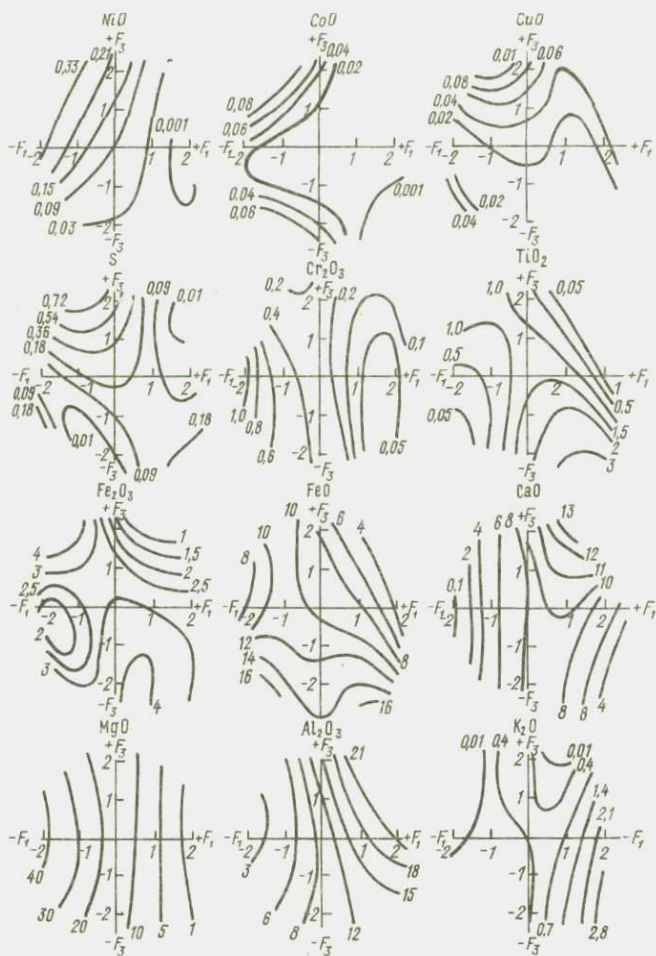


Рис. 33. Тренд-поверхности содержания окислов NiO, CoO, CuO, S, Cr₂O₃, TiO₂, Fe₂O₃, FeO, CaO, MgO, Al₂O₃, K₂O. Накладки к факторной диаграмме (рис. 32). Сила тренда, %: NiO 82; CoO 33; CuO 67; S 49; Cr₂O₃ 68; TiO₂ 44; Fe₂O₃ 23; FeO 55; CaO 73; MgO 96; Al₂O₃ 91; K₂O 88.

по оксиду никеля, можно увидеть, что интрузии дунит-перидотитовой формации, практически не несущие сульфидных медно-никелевых месторождений, сопоставимы по содержанию никеля с рудоносными массивами габбро-верлитовой (печенгский к-с) формации. Сопоставление этих же объектов по содержанию серы и меди показывает, что первые весьма бедны, а вторые обогащены этими элементами. Можно полагать, что именно эта причина обуславливает слабую перспективность первых и высокую вторых в отношении сульфидных медно-никелевых руд.

Эмпирически установленные закономерности взаимосвязи содержания петрогенных и рудных элементов в никеленосных массивах анализируемой выборки хорошо согласуются с имеющимися экспериментальными данными о растворимости серы в силикатных расплавах. Согласно этому главным фактором, определяющим наличие или отсутствие месторождений сульфидных медно-никелевых руд в никеленосных массивах, является степень насыщенности материнских силикатных расплавов рудными элементами, особенно серой. Состояние насыщенности расплавов серой и соответственно возможность образования несмешиваемой сульфидной фазы в массивах разного состава и разной формационной принадлежности достигаются при различных содержаниях серы. Это фиксируется при сопоставлении направленных трендов дифференциации на факторных диаграммах с данными поэлементных накладок, демонстрирующих направленность изменения содержания петрогенных и рудных элементов в объектах выборки. Анализ полученных данных показывает, что наибольшей емкостью в отношении серы и соответственно наибольшей рудогенерирующей способностью обладают расплавы, относительно обедненные кремнеземом, глиноземом и кальцием и обогащенные железом. Из числа объектов исследуемой выборки этому условию наиболее полно отвечают интрузии габбро-верлитовой формации (рис. 32, 33).

Как указывалось выше, наиболее перспективными на сульфидное медно-никелевое оруденение являются мафит-ультрамафитовые интрузии, исходные расплавы которых изначально насыщены или пересыщены серой. В этом случае отделение самостоятельной жидкой несмешиваемой сульфидной фазы возможно на самых ранних стадиях становления интрузий до массовой кристаллизации силикатных минералов или одновременно с ее началом. В соответствии с этим нужно ожидать, что максимальное содержание рудных элементов, и особенно серы, будет присуще наиболее ранним дифференциатам. Применение факторного анализа позволяет выявлять такие массивы и использовать отмеченную закономерность в качестве петрохимического критерия при оценке перспектив рудоносности мафит-ультрамафитовых интрузий. Как видно на рис. 32 и 33, рудоносные массивы габбро-верлитовой и перидотит-пироксенитовой формаций характеризуются высокими значениями III компоненты и крутым наклоном вариационных линий вниз и вправо. Такое направление вариационных линий указывает на высокую обогащенность исходных расплавов рудными элементами и на прогрессирующее уменьшение их содержания по мере становления интрузий. В этом можно убедиться, воспользовавшись соответствующими накладками по рудным элементам. Для безрудных интрузий типичны низкие положительные или отрицательные значения III компоненты и наклон вариационных линий вверх и вправо. С помощью накладок по рудным элементам можно увидеть, что

при таких трендах дифференциации происходит обеднение эволюционирующих расплавов никелем и кобальтом и слабое обогащение их медью и серой. Это указывает на преимущественное вхождение никеля и кобальта в состав силикатных минералов и на недосыщенность кристаллизующихся расплавов серой.

Таким образом, использование наряду с петрогенными оксидами в качестве признаков, характеризующих мафит-ультрамафитовые интрузии, содержания рудных элементов и последующее применение МГК и тренд-анализа позволило выявить основные закономерности взаимосвязи петрогенных и рудных элементов в объектах анализируемой выборки. С помощью факторного анализа установлено взаимосвязанное поведение никеля, кобальта, меди и серы, присущее ряду объектов исследуемой выборки. Эта ассоциация рудных элементов фиксируется III компонентой, а сам анализ полученных данных в координатах I—III компонент позволяет разделить сопоставляемые объекты по степени согласованности поведения рудных элементов в процессах магматической дифференциации на три группы. Первую группу составляют промышленно рудоносные массивы, локализующиеся в левой верхней части факторной диаграммы (см. рис. 32). Для них характерны максимальная обогащенность всеми рудными элементами и тенденция снижения их содержания в эволюционирующих расплавах. Такая тенденция свидетельствует о пересыщенности кристаллизующихся расплавов рудными элементами и о возможности сегрегации рудного вещества на ранних стадиях становления интрузий. Вторая группа состоит из массивов локализующихся в левой средней части диаграммы и характеризующихся субгоризонтальной ориентировкой вариационных линий. Этим интрузиям присущи высокие содержания никеля и кобальта, но более низкие меди и серы. Соответственно возможность возникновения несмешиваемой сульфидной жидкости в этих массивах значительно ниже, чем в интрузиях первой группы, их можно отнести к слабоперспективным в отношении сульфидного медно-никелевого оруденения. В третью группу включены массивы, размещающиеся в левой нижней части факторной диаграммы. Этим объектам свойственны высокие содержания никеля и кобальта и крайне низкие меди и серы. Недосыщенность кристаллизующихся расплавов серой исключает возможность образования и отделения несмешиваемой сульфидной жидкости, а также определяет бесперспективность таких объектов на сульфидное медно-никелевое оруденение.

Таким образом, анализ взаимосвязи петрогенных и рудных элементов с использованием разных способов обработки геохимических данных показывает, что эти способы дополняют друг друга. Применение первого позволяет выявить общие закономерности поведения рудных элементов, присущие всей совокупности объектов исследуемой выборки. Второй способ направлен на решение более широкого круга задач, однако может быть при-

менен лишь к тем объектам, для которых известны содержания всех анализируемых петрогенных и рудных элементов.

Приведенные компонентные диаграммы (см. рис. 7—10, 29, 32) с комплектами накладок (см. рис. 13—26 и 30, 31, 33) позволяют выявлять фоновые содержания петрогенных и рудных элементов в объектах выборки, интервалы вариаций этих содержаний и направление изменения содержания элементов по мере становления интрузий. Применение поэлементных накладок дает возможность вычленять из состава выборки массивы и комплексы, одинаковые или близкие по содержанию того или иного элемента, и сопоставлять их по содержанию всех остальных петрогенных и рудных элементов. Компонентные диаграммы (см. рис. 29, 32) можно использовать как диагностические для определения формационной принадлежности мафит-ультрамафитовых интрузий нормального и субщелочного состава, не включенных в выборку, а также выявлять ближайшие аналоги таких объектов среди рудоносных и безрудных. Для этой цели надо умножить средневзвешенные содержания петрогенных и рудных элементов исследуемого массива на коэффициенты, приведенные в табл. 8, суммировать (с соответствующими знаками) полученные результаты и вычесть из этой суммы среднее значение соответствующего фактора \bar{F} . Тем самым будут найдены значения факторов F_1 , F_2 , F_3 , позволяющие нанести фигуративную точку изучаемого массива на диаграммы в координатах $F_1 - F_2$ и $F_1 - F_3$ (см. рис. 29, 32).

Таблица 8

Коэффициенты для расчета значений первого F_1 , второго F_2 и третьего F_3 факторов

Признаки	F_1	F_2	F_3
SiO ₂	0,025	0,028	0,013
TiO ₂	0,061	-0,230	-0,148
Al ₂ O ₃	0,023	0,007	0,021
Fe ₂ O ₃	0,023	-0,180	-0,042
FeO	-0,023	-0,073	-0,075
MnO	-1,805	-1,599	-5,023
MgO	-0,012	0,002	-0,004
CaO	0,027	0,010	0,061
Na ₂ O	0,107	0,012	-0,018
K ₂ O	0,140	-0,024	-0,236
P ₂ O ₅	0,285	-0,525	-1,049
K _Ф	0,007	-0,005	-0,006
NiO	-1,125	-0,800	2,504
CoO	-1,065	-0,217	4,617
CuO	-0,100	-4,499	9,719
Cr ₂ O ₃	-0,400	0,240	-0,290
S	-0,017	-0,744	1,088
\bar{F}	1,307	-0,783	-0,5603

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сопоставление и систематизация магматических образований на основе использования петрохимических данных показывают, что эти данные представляют собой мощный и пока еще слабо используемый в практике геологов резерв для выявления общих закономерностей петрогенеза и формационного анализа в целом. Особая роль петрохимических и геохимических данных обусловлена тем, что, будучи количественными и наиболее массовыми, они в то же время являются «сквозными». Это позволяет сопоставлять исследуемые объекты на количественной основе по единому, общему для всей выборки набору параметров. Предлагаемый комплекс методов обработки петрохимических данных основан на использовании не только собственно петрохимической информации, но также сведений о количественных и временных соотношениях пород, слагающих конкретные магматические тела. Под такими телами понимаются интрузивные массивы, интрузивные и вулканические комплексы, индивидуализированные в пространстве и во времени. Снижение ранга сопоставляемых объектов до конкретных магматических тел уменьшает уровень субъективных ошибок, неизбежных при объединении таких объектов в группы и ассоциации на ранних стадиях применения формационного анализа.

В основу характеристики каждого объекта положены петрохимические эквиваленты признаков состава и строения. Под составом интрузивных объектов подразумевается средневзвешенный состав массивов и комплексов, представленный в виде оксидов петрогенных элементов в процентах по массе. Такие составы с известной степенью достоверности отождествляются с составами исходных расплавов, раскристаллизация которых в магматических камерах привела к образованию наблюдаемого в каждом объекте набора пород. Петрохимический эквивалент признака строения для интрузивных массивов представляет собой серию средневзвешенных составов, рассчитанных методом последовательного вычитания: от ранних дифференциатов к поздним. Полученная серия составов характеризует тренд дифференциации — изменение состава исходного расплава, обусловленное отделением от него кристаллических фаз от наиболее ранних (тугоплавких) к более поздним (легкоплавким). Под составом вулканических образований понимается средневзвешенный состав конкретных вулканических толщ, свит или пачек. В качестве признака строения для вулканических образований используются средние составы пород, сгруппированные по их положению в разрезе и (или) по их принадлежности к дифференцированным сериям. Объектами сопоставления и систематизации послужили более 500 массивов и вулканических комплексов, представляющих главные типы магматических формаций.

Для расчета средних составов и трендов дифференциации использовано свыше 40 000 первичных силикатных анализов.

Предлагаемый комплекс методов обработки петрохимических данных, включающий в себя методы средневзвешенного, последовательного вычитания, факторный анализ и тренд-анализ, позволил в графической форме сопоставить все главные формационные типы магматических образований и дать полную количественную петрохимическую характеристику каждого из них. Построенные на основе его применения компонентные диаграммы играют роль диагностических и систематизационных. Компонентные диаграммы с прилагаемым к ним комплектом накладок позволяют решать широкий круг задач, связанных с расчленением и корреляцией магматических образований. С их помощью можно сопоставлять объекты по составу и трендам дифференциации как по суммарному эффекту взаимосвязи содержаний петрогенных элементов, так и по каждому из них в отдельности. Использование факторных диаграмм в качестве диагностических позволяет устанавливать и уточнять формационную принадлежность исследуемых объектов, выявлять их ближайшие аналоги по комплексу петрохимических признаков.

Попытка расчленения и корреляции магматических образований на основе многомерного статистического анализа с использованием большого числа количественных петрохимических признаков и с привлечением данных практически по всем главным типам магматических формаций является первой в отечественной и мировой практике. Главное достоинство предлагаемого комплекса методов обработки петрохимических данных заключается в том, что он позволяет анализировать особенности состава и строения каждого конкретного объекта выборки, сопоставлять и анализировать совокупности объектов любой степени общности, а также выявлять самые общие закономерности взаимосвязи составов и трендов дифференциации, присущие всей совокупности объектов.

На факторных диаграммах в скрытом виде сконцентрирован значительный объем исходной количественной информации. Прилагаемые к ним накладки с данными тренд-анализа играют роль своеобразных «ключей», с помощью которых эта информация извлекается и становится доступной исследователю. Применение каждой накладки позволяет судить о значении данного параметра в любом из объектов исследуемой выборки, о масштабе и направленности его изменения в ходе становления как конкретных объектов, так и их ассоциаций. В сущности любая накладка представляет собой своеобразную нелинейную систему координат, воспользовавшись которой можно установить количественное значение исследуемого параметра, свойственное данной фигуративной точке на факторной диаграмме.

В основу систематизации магматических формаций положены содержания петрогенных элементов (оксидов в процентах по

массе) и значения коэффициента фракционирования, рассчитанные для каждого объекта анализируемой выборки. Применение этих признаков позволяет сопоставлять всю совокупность магматических объектов в единой, общей для всей выборки системе координат. На стадии применения тренд-анализа в координатах факторных диаграмм помимо этих параметров использованы различные петрохимические коэффициенты, индексы, модули, а также содержания некоторых рудных элементов. Такое расширение числа признаков за счет введения новых, являющихся производными по отношению к исходным, существенно облегчает расшифровку и анализ выявленных закономерностей взаимосвязи содержаний петрогенных элементов. Введение новых параметров, каждый из которых несет определенную смысловую нагрузку, помогает выявить и понять те процессы, которые обеспечивают наблюдаемое разнообразие составов и трендов дифференциации объектов, представленных в исследуемой выборке.

Накладки к факторным диаграммам с данными тренд-анализа позволяют судить о значении всевозможных петрохимических параметров во всей совокупности сопоставляемых объектов, оценивать их информативность и сферу применения для внутри- и межформационного расчленения и корреляции магматических образований. Применение накладок к компонентным диаграммам позволяет вычленять объекты, одинаковые или близкие по значениям любого из петрохимических параметров, и сопоставлять их по всем остальным параметрам. Отражая общие закономерности распределения содержания петрогенных и рудных элементов в ассоциациях объектов, локализованных в фигуративном поле факторных диаграмм, накладки с данными тренд-анализа выявляют тем самым средние «фоновые» концентрации этих элементов, свойственные каждой из ассоциаций.

Изначально заложенное содержательное значение используемых признаков объектов структурирует признаковое поле факторных диаграмм. Главным структурным элементом их является направление вариационных линий, отражающих направленность процессов магматической дифференциации. Закономерная ориентировка вариационных линий на факторных диаграммах свидетельствует о тесной взаимосвязи между составами магматических образований и присущими им трендами магматической дифференциации. В то же время анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что практически каждый объект обладает индивидуальными чертами состава и строения и границы между выделяемыми совокупностями объектов в значительной мере условны.

Систематизация магматических формаций, проведенная на основе использования петрохимических эквивалентов признаков состава и строения сопоставляемых объектов с применением методов многомерного статистического анализа, показала, что главные различия между видами формаций обусловлены раз-

личными количественными соотношениями трех групп петрогенных элементов (или их оксидов). Первую группу составляют магний и закисное железо — наиболее тугоплавкие компоненты силикатных расплавов. Максимальные концентрации их присущи ультрамафитовым магмам. В процессе магматической дифференциации их содержание в расплавах уменьшается. Вторая группа представлена титаном, фосфором, окисным железом, кальцием и марганцем — компонентами мафит-ультрамафитовых и мафитовых магм. В интрузиях ультрамафитового и мафит-ультрамафитового состава эти элементы ведут себя как легкоплавкие, накапливаясь в ходе дифференциации в остаточных расплавах. В интрузиях мафическо-салического и салического составов они вместе с магнием и закисным железом входят в состав ранних дифференциатов, т. е. переходят в разряд тугоплавких элементов. Третью группу составляют щелочи, глинозем и кремнезем — наиболее легкоплавкие компоненты силикатных магм. Содержание их в процессе магматической дифференциации, за редкими исключениями, неуклонно возрастает. Различные количественные соотношения этих трех групп элементов в значительной мере определяют все разнообразие наблюдаемых в природе трендов дифференциации и лежат в основе выделяемых при формационном анализе семейств и групп формаций.

Формационный анализ магматических комплексов и массивов на количественной петрохимической основе позволяет не только сопоставлять вещественный состав интрузивных и вулканических проявлений, но и обоснованно вести металлогенический анализ их, прогнозировать полезные ископаемые, связанные с определенными типами магматических формаций. Выявленные закономерности поведения титана, фосфора, никеля, кобальта, меди, серы и хрома в магматических образованиях разной формационной принадлежности позволяют судить о средних содержаниях этих элементов в каждом формационном типе. Приведенные в работе диаграммы с данными по рудным элементам играют роль своеобразных «скользящих кларков».

Практическая значимость предлагаемого комплекса методов обработки петрохимических данных и построенных на его основе диагностических диаграмм заключается в том, что последние в максимально компактной графической форме и в систематизированном виде дают сведения о составе всех главных типов магматических формаций, позволяют каждому исследователю сопоставить изучаемый им объект или объекты с петротипами главных магматических формаций и выявить наиболее близкие по составу и трендам дифференциации аналоги. Такое сопоставление будет способствовать более корректному определению формационной принадлежности изучаемых магматических образований. Диагностические диаграммы сопровождаются перечнем включенных в них объектов и ссылками на главные источники, из которых заимствована информация по каждому из них.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алабин Л. В. Нижнекембрийский габбро-плагиогранитный комплекс на севере Кузнецкого Алатау. — Геология и геофизика, 1966, № 4, с. 81—89.
2. Алабин Л. В. Центральнинский массив мартайгинского гранитоидного комплекса (Кузнецкий Алатау). — В кн.: Магматические формации Сибири и Дальнего Востока. М., Наука, 1971, с. 169—213.
3. Алабин Л. В. Структурно-формационная и металлогеническая зональность Кузнецкого Алатау. Новосибирск, Наука, 1983. 104 с. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 527).
4. Алабин Л. В., Катюрин Е. И. Соотношение сиенитов и магнетитовых руд в Кондомском железорудном районе (Кузнецкий Алатау). — В кн.: Вопросы генезиса и рудоносности гранитоидных комплексов. Элиста, Изд-во Калм. ун-та, 1978, с. 113—125.
5. Альмухамедов А. И. К геохимии серы в процессах эволюции силикатных расплавов. — Геохимия, 1974, № 1, с. 56—62.
6. Альмухамедов А. И., Медведев А. Я. Сера в основных и ультраосновных расплавах в связи с проблемой формирования медно-никелевых месторождений (по экспериментальным данным). — В кн.: Проблемы геохимии эндогенных процессов. Новосибирск, Наука, 1977, с. 269—280.
7. Альмухамедов А. И., Медведев А. Я. К генетической природе сульфидных медно-никелевых месторождений. — В кн.: Основные параметры природных процессов эндогенного рудообразования. Новосибирск, Наука, 1979, с. 129—138.
8. Альмухамедов А. И., Медведев А. Я. Геохимия серы в процессах эволюции основных магм. М., Наука, 1982. 148 с.
9. Альпинотипные гипербазиты Анадырско-Корякской складчатой системы/Г. В. Пинус, В. В. Велинский, Ф. П. Леснов и др. Новосибирск, Наука, 1973. 320 с.
10. Анализ рудоносных перспективных площадей Балтийского щита/Под ред. В. Е. Попова. Л., Недра, 1986. 288 с.
11. Андреева Е. Д. Щелочной магматизм Кузнецкого Алатау. М., Наука, 1968. 168 с.
12. Анортозит-рапакивигранитная формация Восточно-Европейской платформы/Д. А. Великославинский, А. П. Биркис, О. А. Богатиков и др. Л., Наука, 1978. 296 с.
13. Апатитоносность когтахского габбро-диорит-монцонитового комплекса в Кузнецком Алатау/В. И. Богнибов, А. П. Кривенко, Т. Р. Вицина и др. — В кн.: Геология, петрохимия и рудоносность магматических формаций. Новосибирск, Наука, 1978, с. 71—85.
14. Арсеньев А. А., Нецаева Е. А. Оливиновые лейцититы р. Молбо. — Докл. АН СССР, 1955, т. 104, № 6, с. 910—911.
15. Артемов В. Р., Колбанцев Р. В., Кушнырь Г. И. Структурные особенности и состав руд Саянского месторождения хризотил-асбеста. М., Недра, 1979. 126 с. (Тр. ВСЕГЕИ, т. 255).
16. Архейские ультраосновные коматиты первого течения р. Кумбукса (Вост. Карелия)/Е. С. Заскинд, В. И. Кочнев-Бервухов, А. В. Федюк и др. Докл. АН СССР, 1982, т. 263, № 6, с. 1456—1458.
17. Астахова Р. Г. Березовский многофазный массив Восточного Саяна и условия его формирования. — В кн.: Геология и минеральные ресурсы Красноярского края. Красноярск, Краснояр. книж. изд-во, 1971, с. 77—81.
18. Багдасаров Э. А., Орлова М. П., Козырев В. И. Редкие и рассеянные элементы щелочных габброидов и базальтоидов Северного Тянь-Шаня. — Зап. Всесоюз. минерал. о-ва, 1974, ч. 103, вып. 6, с. 682—694.
19. Бакушкин Е. М. Интрузии никеленосных ультраосновных пород северного обрамления Печенги. — В кн.: Основные и ультраосновные породы Кольского полуострова и их металлогения. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1975, с. 64—75.

20. Бакушкин Е. М. Формационное деление никеленосных базит-гипербазитов Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1980, с. 51—65.
21. Бакушкин Е. М. Некоторые геологические особенности Карикьявских никеленосных массивов (Кольский полуостров). — Сов. геология, 1983, № 3, с. 65—72.
22. Балькин П. А. Балахчинский массив двупироксеновых монцонит-диоритов и диоритов (Кузнецкий Алатау). — В кн.: Магматические формации Сибири. Новосибирск, Наука, 1977, с. 58—80.
23. Балькин П. А., Руднев С. Н., Изох А. Э. Петрология и рудоносность Якутского габброидного массива (Северное Забайкалье). — В кн.: Базитовые комплексы Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, Наука, 1983, с. 57—96.
24. Барбургазинский массив редкометалльных гранитов Горного Алтая/ В. Б. Дергачев, Н. Н. Амшинский, С. С. Кумеев и др. — В кн.: Магматические формации складчатых регионов. Элиста, Изд-во Калм. ун-та, 1975, с. 47—80.
25. Батиева И. Д. Петрология щелочных гранитоидов Кольского полуострова. Л., Наука, 1976. 222 с.
26. Батиева И. Д. Гранитонидные формации докембрия северо-восточной части Балтийского щита. Л., Наука, 1978. 264 с.
27. Белонин М. Д., Голубева В. А., Скублов Г. Т. Факторный анализ в геологии. М., Недра, 1982. 269 с.
28. Бескин С. М., Ларин В. Н., Марин Ю. Б. Редкометалльные гранитовые формации. Л., Недра, 1979. 280 с.
29. Биркис А. П., Пуура В. А. Анортозитовые и рапакивигранитные комплексы европейской части СССР (происхождение и тектоническое положение) — В кн.: Геология, петрология и корреляция кристаллических комплексов европейской части СССР. Л., Недра, 1982, с. 53—61.
30. Бичан Р. Происхождение хромитовых пластов комплекса Хартли Великой Дайк. — В кн.: Магматические рудные месторождения. М., Недра, 1973, с. 86—98.
31. Богатилов О. А., Биркис А. П. Магматизм докембрия Западной Латвии. М., Наука, 1973. 138 с.
32. Боглибов В. И. Большереченский габбро-норитовый комплекс в Тельбесском районе Горной Шории. — В кн.: Магматические формации Сибири и Дальнего Востока. М., Наука, 1971, с. 61—102.
33. Бозин А. В., Охалкин Н. А., Ярошевский В. М. Интрузивные комплексы Коммунар-Балахчинского района в Кузнецком Алатау. — В кн.: Интрузивные комплексы золоторудных районов юга Красноярского края. Новосибирск, Наука, 1967, с. 77—174.
34. Борисова В. В. Ультраосновные массивы северо-западной части гранулитового пояса Кольского полуострова. — В кн.: Магматические формации и рудоносность базит-гипербазитов Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1980, с. 77—89.
35. Борисова В. В. Формационная типизация базит-гипербазитов южного обрамления Печенгского синклиниория. — В кн.: Базит-гипербазитовый магматизм главных структурно-формационных зон Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1986, с. 29—39.
36. Бородин Л. С., Лапин А. В., Пятенко И. К. Петрография и геохимия даек щелочно-ультраосновных пород и кимберлитов. М., Наука, 1976. 244 с.
37. Бородин Л. С., Лапин А. В., Харченков А. Г. Редкометалльные камфориты. М., Наука, 1973. 175 с.
38. Боуэн Н. Л. Эволюция изверженных пород. Москва — Ленинград — Новосибирск, Госгоргеонефтеиздат, 1934. 324 с.
39. Брахфогель Ф. Ф. Геологические аспекты кимберлитового магматизма Северо-Востока Сибирской платформы. Якутск, изд. Якут. фил. СО АН СССР, 1984. 128 с.
40. Буссен И. В., Сахаров А. С. Геология Ловозерских тундр. Л., Наука, 1967. 125 с.
41. Буссен И. В., Сахаров А. С. Петрология Ловозерского щелочного массива. Л., Наука, 1972. 295 с.

42. *Бутакова Е. Л., Егоров Л. С.* Маймеча-котуйский комплекс формаций щелочных и ультраосновных пород. — В кн.: Петрография Восточной Сибири. Т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1962, с. 417—589.
43. *Бухарев В. П.* Анортозит-рапакивигранитная формация Украинского щита. — Геол. журн., 1983, т. 43, № 4, с. 30—40.
44. *Варликов А. С.* Петрография, петрохимия и геохимия гипербазитов Оренбургского Урала. М., Наука, 1978. 240 с.
45. *Варлаков А. С.* К петрографии и петрохимии гипербазитов Сарановского хромитоносного массива. — Тр. Ильмен. заповедника, 1978, вып. 17, с. 26—44.
46. *Варганова Н. С., Завьялова И. В., Щербакова З. В.* Мезозойские щелочные гранитоиды Западного Забайкалья. Новосибирск, Наука, 1976. 176 с. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 253).
47. *Велинский В. В.* Альпинотипные гипербазиты переходных зон океан — континент. Новосибирск, Наука, 1979. 264 с. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 283).
48. *Велинский В. В., Банников О. Л.* О связи химического состава акцессорных хромшпинелидов в альпинотипных гипербазитах с составом материнских пород и сосуществующих силикатов. — В кн.: Проблемы петрологии ультраосновных и основных пород. М., Наука, 1972, с. 161—173.
49. *Велинский В. В., Банников О. Л.* О специфическом составе пород Чаган-Узунского гипербазитового массива (Горный Алтай). — В кн.: Минералогия и петрохимия интрузивных комплексов Сибири. Новосибирск, Наука, 1982, с. 40—55.
50. *Велинский В. В., Варганова Н. С.* Закономерности в химизме гипербазитов Тувы. — В кн.: Петрология гипербазитов и базитов Сибири, Дальнего Востока и Монголии. Новосибирск, Наука, 1980, с. 14—27.
51. *Велинский В. В., Гора М. П.* Основные черты состава пород Средне-терсинского гипербазитового массива (Кузнецкий Алатау) в связи с его асбестоносностью. — В кн.: Гипербазитовые ассоциации складчатых областей. Новосибирск, Наука, 1983, с. 49—66.
52. *Вещественный состав медно-никелевых руд в норитах Ловноозерского района/Ю. Н. Яковлев, Н. Л. Балабонин, Д. А. Орсов и др.* — В кн.: Основные и ультраосновные породы Кольского полуострова и их металлогения. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1975, с. 164—177.
53. *Виноградов Л. А.* К вопросу о двух типах гипербазитов в Аллареченском никеленосном районе и оценке их рудоносности. — В кн.: Новые данные по месторождениям никеля Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1985, с. 45—49.
54. *Владимиров Б. М.* Петрография Падунской и Маргудольской трапповых интрузий. Иркутск, Иркут. книж. изд-во, 1962. 151 с.
55. *Войткевич Г. В., Зимнухова В. И.* Интрузивные комплексы Саралинского района в Кузнецком Алатау. — В кн.: Интрузивные комплексы золоторудных районов юга Красноярского края. Новосибирск, Наука, 1967, с. 5—76.
56. *Волохов И. М., Иванов В. М.* Лысогорский габбро-пироксенит-перидотитовый массив. — Геология и геофизика, 1961, № 11, с. 74—85.
57. *Волохов И. М., Иванов В. М.* Лысогорский габбро-пироксенит-дуניתовый интрузивный комплекс Западного Саяна. Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1963. 102 с.
58. *Волохов И. М., Иванов В. М.* Нижне-Дербинский габбро-пироксенит-перидотитовый интрузивный комплекс Восточного Саяна. — Геология и геофизика, 1964, № 5, с. 52—67.
59. *Волохов И. М., Иванов В. М., Оболенская Р. В.* Карашатский базит-гипербазитовый плутон — еще одно проявление габбро-пироксенит-дуניתового формационного типа в Туве. — В кн.: Проблемы магматической геологии. Новосибирск, Наука, 1973, с. 61—86. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 213).
60. *Вулканизм архейских зеленокаменных поясов Карелии/С. И. Рыбаков, А. И. Светова, В. С. Куликов и др. Л.* Наука, 1981. 154 с.
61. *Воробьева О. А., Самойлова Н. В., Свешникова Е. В.* Габбро-пироксенит-дуניתовый пояс Среднего Урала. М., Изд-во АН СССР, 1962. 319 с.

62. *Воронцов А. Е.* Нижнепалеозойские гранитоиды бугульминского интрузивного комплекса и их главные геохимические особенности (Центральная часть Восточного Саяна). — В кн.: Геохимия редких элементов в магматических комплексах Восточной Сибири. М., Наука, 1972, с. 216—249.

63. *Галахов А. В.* Петрология Хибинского щелочного массива. Л., Наука, 1975. 255 с.

64. *Габбро* и гранитоиды, ассоциированные с гипербазитами Кемпирсайского и Хабарнинского массивов на Южном Урале/Г. Б. Ферштатер, Н. С. Бородин, Е. В. Пушкарев и др. Свердловск, Препринт УНЦ АН СССР, 1982. 74 с.

65. *Габбро-монцодиоритовая* формация Кузнецкого Алатау/А. П. Кривенко, Г. В. Поляков, В. И. Богнибов и др. — В кн.: Базитовые и ультрабазитовые комплексы Сибири. Новосибирск, Наука, 1979, с. 5—96.

66. *Геологическая* съемка в районах развития траппов Сибирской платформы/А. А. Рябченко, Н. Н. Васильева, Н. Г. Ключинский и др. Л., Недра, 1983. 208 с.

67. *Геологическое* строение и апатитоносность Сыннырского щелочного массива/А. С. Пак, С. И. Зак, В. И. Горстка и др. Л., Наука, 1969. 146 с.

68. *Геология* и вулканизм Тальша/Ш. А. Азизбеков, А. Э. Багиров, М. М. Велиев и др. Баку, Изд-во ЭЛМ, 1979. 246 с.

69. *Геология* и петрология Елетьозерского массива габброидных пород Карелии/А. И. Богачев, С. И. Зак, Г. П. Софронова и др. Л., Изд-во АН СССР, 1963. 157 с.

70. *Геохимия* гипербазитов Карело-Кольского региона/Под ред. А. И. Богачева. Л., Наука, 1971. 141 с.

71. *Геохимия* и генезис Дугдинского перидотит-пироксенит-габбрового массива (Северо-Восточная Тува)/А. С. Мехоношин, В. Е. Ковалевский, Г. В. Поляков и др. — В кн.: Базитовые комплексы Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, Наука, 1983, с. 6—26.

72. *Геохимия* континентального вулканизма/Л. С. Бородин, В. С. Попов, В. С. Гладких и др. М., Наука, 1987. 240 с.

73. *Гинзбург А. И., Эпштейн Е. М.* Карбонатитовые месторождения. — В кн.: Генезис эндогенных месторождений. М., Наука, 1968, с. 158—220.

74. *Главные* типы габброидных интрузий Зайсанской складчатой области/В. С. Кузубный, А. Г. Владимиров, П. В. Ермолов и др. — В кн.: Базитовые и ультрабазитовые комплексы Сибири. Новосибирск, Наука, 1979, с. 166—195.

75. *Глаголев А. А., Карчагин А. М., Харченков А. Г.* Щелочно-ультраосновные массивы Арбарастах и Инагли. М., Наука, 1974. 175 с.

76. *Глотов А. И.* Элементы динамики гравитационной дифференциации в пикрит-долеритовом интрузиве (Новосибирское Приобье). — В кн.: Базитовые комплексы Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, Наука, 1983, с. 96—112.

77. *Годлевский М. Н.* Траппы и рудоносные интрузии Норильского района. М., Госгеолтехиздат, 1959. 68 с.

78. *Годлевский М. Н.* Связь образования никеленосных интрузий с процессами в земной коре и верхней мантии. — В кн.: Петрология и металлогения базитов. М., Наука, 1973, с. 25—29.

79. *Годлевский М. Н., Лихачев А. П.* Условия зарождения и кристаллизации рудоносных магм, формирующих медно-никелевые месторождения. — В кн.: Основные параметры природных процессов эндогенного рудообразования. Т. 1. Новосибирск, Наука, 1979, с. 109—118.

80. *Годлевский М. Н., Лихачев А. П.* Экспериментальные и физико-химические данные о формировании медно-никелевых месторождений. — В кн.: Проблемы петрологии в связи с сульфидным медно-никелевым рудообразованием. М., Наука, 1981, с. 138—139.

81. *Гончаров Ю. В.* Структурное положение глубокозалегающих медно-никелевых руд месторождения Восток. — В кн.: Новые данные по месторождениям никеля Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1985, с. 41—45.

82. *Горбунов Г. И.* Геология и генезис сульфидных медно-никелевых месторождений Печенги. М., Недра, 1968. 353 с.

83. Гордиенко И. В., Андреев Г. В., Кузнецов А. Н. Магматические формации палеозоя Саяно-Байкальской горной области. М., Наука, 1978. 220 с.
84. Горелов В. А., Тельнов В. А., Рыбин В. К. Типы сульфидных руд Федоровотундровского массива. — В кн.: Основные и ультраосновные породы Кольского полуострова и их металлогения. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1975, с. 201—208.
85. Горелов В. А., Филимонов Ю. И., Сыкало Н. И. Структура и оруденение верхнего яруса участка Кнерджипор. — В кн.: Новые данные по месторождениям никеля Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1984, с. 24—27.
86. Горьковец В. Я., Раевская М. Б. Рифейская формация ультраосновных щелочных пород. — В кн.: Геология и металлогения района Костомукшского железорудного месторождения. Петрозаводск, Карелия, 1981, с. 107—108.
87. Гранитоидные формации докембрия северо-восточной части Балтийского щита/И. Д. Батиева, И. В. Бельков, В. Р. Ветрин и др. Л., Наука, 1978. 264 с.
88. Грин Д. Х. Состав базальтовых магм как критерий условий их возникновения при океаническом вулканизме. — В кн.: Петрология изверженных и метаморфических пород дна океана. М., Мир, 1973, с. 242—261.
89. Грудинин М. И. Базит-гипербазитовый магматизм Байкальской горной области. Новосибирск, Наука, 1979. 156 с.
90. Грудинин М. И. Петрография Нюрундуканского габбро-перидотитового массива (Северное Прибайкалье). — Зап. Вост.-Сиб. отд-ния Всесоюз. минерал. о-ва, 1962, вып. 4, с. 92—102.
91. Дайка лампроитов на северном склоне Алданского щита/М. Д. Томшин, А. В. Округин, Б. В. Олейников и др. — В кн.: Геология и геохимия рудоносных магматических и метасоматических формаций зоны Малого БАМа. Якутск, изд. Якут. фил. АН СССР, 1986, с. 64—74.
92. Дистанова А. Н. Мартайгинский гранитоидный комплекс. — В кн.: Магматические формации Алтае-Саянской складчатой области. М., Наука, 1965, с. 122—159.
93. Дистанова А. Н. Строение плутонов и особенности состава раннепалеозойских гранитоидов Каахемского района Восточной Тувы. — В кн.: Магматические комплексы складчатых областей юга Сибири. Новосибирск, Наука, 1981, с. 24—63.
94. Дистанова А. Н. Петрохимические особенности раннепалеозойских комплексов гранитоидов Восточной Тувы и Юго-Западного Забайкалья. — В кн.: Минералогия и петрохимия интрузивных комплексов Сибири. Новосибирск, Наука, 1982, с. 102—119. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 455).
95. Дистанова А. Н. Гранитоидные ассоциации раннего палеозоя Восточной Тувы. — В кн.: Плутонические формации Тувы и их рудоносность. Новосибирск, Наука, 1984, с. 107—136.
96. Дифференцированные габбровые интрузии каледонид Восточного Саяна/Г. В. Поляков, А. П. Кривенко, Д. М. Орлов и др. Новосибирск, Наука, 1974. 131 с.
97. Добржинская Л. Ф. Петрохимия и геохимия вулканогенных и плутонических базит-гипербазитовых пород Байкало-Витимского зеленокаменного пояса раннего протерозоя. — Геохимия, 1985, № 7, с. 930—945.
98. Довгаль В. Н. Петрология габброидного дифференцированного интрузива г. Большой Аталык в южной части Кузнецкого Алатау. — Геология и геофизика, 1962, № 9, с. 15—27.
99. Довгаль В. Н. Раннепалеозойская габбро-сиенитовая формация центральной части Алтае-Саянской складчатой области. М., Наука, 1968. 208 с.
100. Довгаль В. Н., Широких В. А., Сурков Н. В. Салангинский гранитоидный плутон (Кузнецкий Алатау). — В кн.: Гранитоидные комплексы Сибири. Новосибирск, Наука, 1979, с. 40—49. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 440).
101. Додонова Т. А., Помазков И. Я., Помазков Я. К. Магматические формации Киргизии, Т. 1. Фрунзе, Илим, 1984. 212 с.

102. Докучаева В. С. Петрохимия ультраосновных — основных пород Мончегорского плутона. — В кн.: Основные и ультраосновные породы Кольского полуострова и их металлогения. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1975, с. 76—90.

103. Докучаева В. С., Жангуров А. А., Федотов Ж. Д. Хромитоносный норит-габбро-норитовый комплекс Имандра-Варзугской структурной зоны. — В кн.: Магматические формации и рудоносность базит-гипербазитов Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1980, с. 36—50.

104. Докучаева В. С. Гипербазит-базитовый массив Пивнус-Грязное в Мончегорском рудном районе. — В кн.: Новые данные по месторождениям никеля Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1984, с. 55—60.

105. Дроздов Б. В. Последовательность формирования интрузивных фаз Кня-Шалтырского щелочно-габброидного массива (Кузнецкого Алатау). — В кн.: Геохимия, минералогия, петрология, литология, полезные ископаемые Сибири. Кемерово, Кемерово, книж. изд-во, 1977, с. 41—45.

106. Дугдинский расслоенный перидотит-пироксенит-габбровый плутон в Северо-Восточной Туве/В. Е. Ковалевский, В. И. Богнибов, Г. В. Поляков и др. — В кн.: Петрология и рудоносность магматических формаций Сибири. Новосибирск, Наука, 1983, с. 48—83.

107. Дуденко Л. Н. Геохимические структуры эндогенных систем. Л., Недра, 1981. 199 с.

108. Егоров Л. С. Мелилитовые породы Маймеча-Котуйской провинции. Л., Недра, 1969. 247 с.

109. Елисеев Н. А. Девонские эффузивы Ловозерских тундр. — Зап. Всесоюз. минерал. о-ва, 1946, ч. 75, № 2, с. 113—134.

110. Емельяненко А. С. Верхнеудоминский многофазный интрузив (Северный Сихотэ-Алинь). — В кн.: Магматические формации Сибири и Дальнего Востока. М., Наука, 1971, с. 235—269. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 79).

111. Еремеев Н. В. Вулкано-плутонические комплексы калиевых щелочных пород. М., Наука, 1984. 135 с.

112. Ермолов П. В., Владимиров А. Г., Изох А. Э. Петрология рудоносного габбрового массива Максут (Рудный Алтай). — Геология и геофизика, 1976, № 8, с. 57—66.

113. Ефимов А. А. Габбро-гипербазитовые комплексы Урала и проблема офиолитов. М., Наука, 1984. 232 с.

114. Ефимов А. А., Ефимова Л. П. Кытлымский платиноносный массив. М., Недра, 1967. 336 с.

115. Ефремова С. В., Стафеев К. Г. Петрохимические методы исследования горных пород: Справ. пособие. М., Недра, 1985. 511 с.

116. Жангуров А. А. Петрохимическая типизация и металлоносность базит-гипербазитовых интрузивных образований зоны Имандра-Варзуга и ее обрамления. — В кн.: Магматические формации и рудоносность базит-гипербазитов Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1980, с. 22—35.

117. Жидков А. Я. Сложная Сыннырская интрузия сиенитов Северо-Байкальской щелочной провинции. — Геология и геофизика, 1962, № 9, с. 29—40.

118. Жидков А. Я. Щелочные интрузии Сынныр и Бурпала Северного Прибайкалья: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Л., 1965. 24 с.

119. Жидков А. Я., Смыслов С. А. Новая сынныритоносная кольцевая интрузия на севере Байкала. — Докл. АН СССР, 1982, т. 265, № 3, с. 694—697.

120. Жомболокский массив — новое проявление титаноносных габбродов в Восточном Саяне/В. Е. Ковалевский, В. И. Богнибов, А. И. Глотов и др. — В кн.: Базитовые комплексы Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, Наука, 1983, с. 26—56.

121. Заварицкий А. Н. Введение в петрохимию изверженных горных пород. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950. 400 с.

122. Зак С. И., Кочнев-Первухов В. И., Проскуряков В. В. Ультраоснов-

ные породы Аллареченского района, их метаморфизм и оруденение. Петроза-водск, Карелия, 1972. 129 с.

123. *Захаров А. Д.* Нефелиновые сиениты Сандыкского массива и проблема их промышленного освоения. — В кн.: Щелочные породы Киргизии и Казахстана. Фрунзе, Илим, 1968, с. 136—147.

124. *Земная кора и металлогения юго-восточной части Балтийского щита/* Ред. К. О. Кратц, Л., Наука, 1983. 303 с.

125. *Зимин С. С.* Гипербазиты и зональность верхней мантии (на примере Сихотэ-Алиния). — В кн.: Проблемы петрологии и генетической минералогии. Т. 1. М., Наука, 1969, с. 183—199.

126. *Золотухин В. В.* Петрохимические и минералогические особенности магмезиальных траппов бассейна р. Фатьянхи (западная часть Сибирской платформы). — В кн.: Вопросы генетической петрологии. Новосибирск, Наука, 1981, с. 132—163. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 491).

127. *Золотухин В. В., Васильев Ю. Р.* Взаимоотношения ультрабазитового, базитового и щелочно-базитового платформенного магматизма (на примере Сибирской платформы). — *Геология и геофизика*, 1987, № 1, с. 43—54.

128. *Золотухин В. В., Виленский А. М., Дюжигов О. А.* Базальты Сибирской платформы. Новосибирск, Наука, 1986. 246 с. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 612).

129. *Зуев П. П.* К петрологии кимберлитоподобных пород Центральноалданского района. — Докл. АН СССР, 1973, т. 212, № 1, с. 205—208.

130. *Зуев П. П.* О некоторых особенностях изучения химического состава эруптивных брекейи. — Докл. АН СССР, 1978, т. 240, № 6, с. 1430—1433.

131. *Зыков Е. Н., Кузоватов Н. И.* Изверженные породы и золотооруденение Федоровского участка (Кузнецкий Алатау). — Тр. Том. ун-та, 1976, т. 239, с. 120—125.

132. *Зырянов В. Н.* Петрология метасоматических щелочных гранитоидов и щелочных пород Чингизской зоны. М., Наука, 1969. 159 с.

133. *Иванов В. М., Гаврилов В. В., Герасимов Е. К.* Джугджурский анортозитовый массив и его апатитоносность. — В кн.: Базитовые и ультрабазитовые комплексы Сибири. Новосибирск, Наука, 1979, с. 219—235.

134. *Илупин И. П., Каминский Ф. В., Францессон Е. В.* Геохимия кимберлитов. М., Недра, 1978. 352 с.

135. *Иванов О. К.* Сарановский массив стратифицированных хромитоносных гипербазитов. — В кн.: Генезис ультрабазитов и связанного с ними оруденения. Свердловск, изд. Урал. науч. центра АН СССР, 1977, с. 51—52.

136. *Иванова Г. М.* К вопросу состава габбро-сиенитового комплекса в южной части Кондомской железорудной зоны. — Изв. Том. политехн. ин-та, 1969, т. 166, с. 51—58.

137. *Ильенок С. С.* Древнейший габбро-диоритовый комплекс восточной части Кузнецкого Алатау. — В кн.: Магматические формации Алтае-Саянской складчатой области. М., Наука, 1965, с. 24—44.

138. *Интрузивные серии Северного Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья, их рудоносность и происхождение/Э. П. Изох, В. В. Русс, И. В. Кунаев и др.* М., Наука, 1967. 384 с.

139. *Каледонский комплекс ультраосновных щелочных пород и карбонатов Кольского полуострова и Северной Карелии/А. А. Кухаренко, М. П. Орлова, А. Г. Булах и др.* М., Недра, 1965. 550 с.

140. *Карбонатиты Хибин/О. Б. Дудкин, Ф. В. Минаков, М. П. Кравченко и др.* Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1984. 97 с.

141. *Карпинский Р. Б., Качевская Г. И.* Щелочно-ультраосновной магматизм северной части Енисейского кряжа. — В кн.: Проблемы магматической геологии. Новосибирск, Наука, 1973, с. 143—158. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 213).

142. *Карта магматических формаций СССР масштаба 1 : 2 500 000 (Краткая объяснительная записка)/Гл. ред. Д. С. Харкевич, отв. ред. В. Н. Москалева.* Л., 1971.

143. *К вопросу фазного внедрения рудоносных интрузивов Печенги/*

- А. У. Корчагин, В. Ф. Смолькин, С. В. Соколов и др. — В кн.: Новые данные по месторождениям никеля Кольского полуострова. Апатиты, 1985, с. 16—24.
144. *Кимберлитовые породы Приазовья*/В. И. Гоньшакова, Н. В. Бутурлинов, А. И. Зарицкий и др. М., Наука, 1978. 320 с.
145. *Ключанский Л. Н., Линд Э. Н., Филоненко В. П.* Типизация мафитовых и ультрамафитовых пород хр. Бырранга (Восточный Таймыр). — В кн.: Геология и перспективная оценка рудных районов Красноярского края. Новосибирск, изд. СНИИГГИМСа, 1985, с. 5—12.
146. *Князев Г. Б.* Малые добатовитовые габброидные интрузии железорудных полей Казыр-Кизирского синклинория (Восточный Саян). — В кн.: Геология, петрология и полезные ископаемые Западной Сибири. Томск, Изд-во Том. ун-та, 1979, с. 101—106.
147. *Ковалев В. П.* Герцинский магматизм Предсаянья. Новосибирск, Наука, 1970. 424 с. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 343).
148. *Ковалев П. Ф., Бухаров Н. С.* Сравнительная характеристика гранитоидных массивов тануольского комплекса Центральной и Восточной Тувы. — В кн.: Материалы по геологии Тувинской АССР. Вып. 4. Кызыл, Тув. книж. изд-во, 1979, с. 71—85.
149. *Ковалев Ф. П., Рогов Н. В.* Зубовский апатитоносный габбро-монцогранодиорит (граносенит)-монцодиоритовый интрузивный комплекс Восточной Тувы. — В кн.: Материалы по геологии Тувинской АССР. Вып. 5. Кызыл, Тув. книж. изд-во, 1981, с. 120—129.
150. *Ковальский В. В., Никишов К. Н., Егоров О. С.* Кимберлитовые и карбонатитовые образования восточного и юго-восточного склонов Анабарской синеклизы. М., Наука, 1969. 288 с.
151. *Козлов В. Д., Дудкинский Д. В., Сладковская Л. Н.* Геохимическая оценка рудоносности гранитоидов Иультинского рудного района (Центральная Чукотка). — Геохимия, 1988, № 4, с. 506—517.
152. *Козлов Е. К.* Естественные ряды пород никеленосных интрузий и их металлогения (На примере Кольского полуострова). Л., Наука, 1973. 288 с.
153. *Козлов Е. К., Юдин Б. А.* К вопросу о происхождении габбро-лабрадоритового массива Главного хребта на Кольском полуострове. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1974, № 2, с. 43—50.
154. *Козлов Е. К., Шолохнев В. В., Егоров А. А.* «Приозерное» — новый тип сульфидного медно-никелевого оруденения в Мончегорском районе. — В кн.: Основные и ультраосновные породы Кольского полуострова и их металлогения. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1975, с. 126—143.
155. *Козлов Е. К., Юдин Б. А., Докучаева В. С.* Основной и ультраосновной комплексы Монче-Волчьих-Лосевых тундр. Л., Наука, 1967. 166 с.
156. Коматиты и высокомагнезиальные вулканы раннего докембрия Балтийского щита/В. С. Куликов, В. В. Куликова, А. И. Светова и др. Л., Наука, 1988. 192 с.
157. *Конев А. А.* Жидойский щелочно-ультраосновной плутон. М., Наука, 1970. 81 с.
158. *Конев А. А.* Нефелиновые породы Байкальской горной области. Новосибирск, Наука, 1982. 200 с.
159. *Конников Э. Г.* Титаноносные габброиды докембрия Северного Прибайкалья. Новосибирск, Наука, 1978. 118 с.
160. *Конников Э. Г.* Геологическое строение и рудоносность Чинейского габбронного плутона. — В кн.: Базитовые и ультрабазитовые комплексы Сибири. Новосибирск, Наука, 1979, с. 130—151.
161. *Конников Э. Г.* Дифференцированные гипербазит-базитовые комплексы докембрия Забайкалья (Петрология и рудообразование). Новосибирск, Наука, 1986. 223 с.
162. *Конников Э. Г., Цой Л. А.* Контактное взаимодействие базитового расплава с карбонатной средой в Шельдырхейском расслоенном плутоне (Юго-Западное Прибайкалье). — Геология и геофизика, 1985, № 2, с. 39—48.
163. *Коновалова О. Г., Прусевич Н. А.* Дунит-гарцбургитовые массивы Кузнецкого Алатау и Салаира. Новосибирск, Наука, 1977. 166 с.

164. Кононов А. Н. Яломанский гранодиорит-адамеллитовый комплекс центральной части Горного Алтая. Красноярск, Краснояр. книж. изд-во, 1969. 164 с.
165. Кононов Ю. В. Металлоносность габброидных пород Украинского щита. Киев, Наукова думка, 1985. 154 с.
166. Кононова В. А. Якупирангит-уртитовая серия щелочных пород. М., Наука, 1976. 213 с.
167. Корель В. Г., Кузнецова В. Н. Петрологический очерк Ольгинско-Ампалыкского интрузива (северная часть Кузнецкого Алатау). — Геология и геофизика, 1961, № 2, с. 47—60.
168. Кортусов М. П. Палеозойские интрузивные комплексы Марининской Тайги (Кузнецкий Алатау). Т. 1. Томск, Изд-во Том. ун-та, 1967. 228 с.
169. Косоруков А. П. Девонский щелочно-сиенитовый комплекс Сыдо-Ербинской впадины и ее горного обрамления. — В кн.: Магматические комплексы складчатых областей Юга Сибири. Новосибирск, Наука, 1981, с. 128—147. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 509).
170. Кочетков А. Я., Максимов Е. П., Пахомов В. Н. Мезозойский магматизм золоторудных узлов Центрального Алдана. — В кн.: Магматизм, метасоматизм и петрология рудных узлов восточной и южной Якутии. Якутск, изд. Якут. фил. СО АН СССР, 1961, с. 22—38.
171. Кравченко С. М., Власова Е. В. Щелочные породы Центрального Алдана. М., Изд-во АН СССР, 1962. 190 с.
172. Кравченко С. М., Максимов Е. П. Вулканогенные образования Томского массива. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1969, № 11, с. 9—23.
173. Кривенко А. П. Сиенит-габбровый плутон Большой Таскыл в Кузнецком Алатау. Новосибирск, Наука, 1973. 108 с. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 176).
174. Кривенко А. П. Мезозойские калиевые пикритойды Центрального Алдана. — Докл. АН СССР, 1980, т. 254, № 2, с. 465—470.
175. Кривенко А. П., Богнибов В. И. Биотиты габброидных комплексов Алтае-Саянской области. — В кн.: Материалы по петрологии и минералогии ультраосновных и основных пород. Новосибирск, Наука, 1978, с. 133—147.
176. Кривенко А. П., Фоминых В. И. Об участии пикритойдных расплавов в формировании габбро-монцодиоритовых плутонов. Новосибирск, Наука, 1982, с. 34—39. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 455).
177. Критерии прогнозной оценки территорий на твердые полезные ископаемые/Под ред. Д. В. Рундквиста. Л., Недра, 1986. 751 с.
178. Крылов И. Н., Мануйлова М. М., Митрофанов Ф. П. и др. Петрография метаморфических и магматических пород Восточного Саяна. — В кн.: Петрография Восточной Сибири. Т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1961, с. 3—102.
179. Кужельный Н. М. Интрузивные породы северо-западной части Калбы и Рудного Алтая. — В кн.: Геохимия, минералогия, петрология, литология, полезные ископаемые Сибири. Кемерово, Кемер. книж. изд-во, 1977, с. 35—40.
180. Кузнецов А. Н. Породообразующие минералы апатитоносных диоритов Юго-Западного Забайкалья. — В кн.: Базитовые и ультрабазитовые комплексы Сибири. Новосибирск, Наука, 1979, с. 151—166.
181. Кузнецов Ю. А. Главные типы магматических формаций. М., Недра, 1964. 387 с.
182. Кузнецова С. Я., Кригман Л. Д. Растворимость серы в силикатных расплавах — моделях природных магм. — Геохимия, 1978, № 2, с. 238—247.
183. Кулаков К. К., Волков Ю. М., Кумеев С. С. Копёнский гранитоидный массив: петрография, химизм, полевые шпаты. — В кн.: Некоторые проблемы петрологии гранитовых пород. Элиста, 1974, с. 94—109.
184. Кумеев С. С. Роль гибридизма в формировании маинского плагиогранитного комплекса. — В кн.: Вопросы геологии и нефтегазоносности некоторых платформенных и складчатых областей. Элиста, Изд-во Калмыц. ун-та, 1972, с. 66—83.
185. Кумеев С. С. Петрохимия большепорожского гранитоидного комплекса Западного Саяна. — В кн.: Вопросы геохимии Прикаспия. Элиста, Изд-во Калмыц. ун-та, 1974, с. 129—149.

186. *Кухаренко А. А., Орлова М. П., Багдасаров Э. А.* Щелочные габброиды Карелии. Л., Изд-во ЛГУ, 1969. 183 с.

187. *Лавров М. М.* Нижнепротерозойские магматические формации гипербазитов и дифференцированных габбро-норитовых интрузий Северо-Карельской структурной зоны. — В кн.: Вулканогенные и гипербазитовые комплексы протерозоя Карелии. Петрозаводск, Карел. книж. изд-во, 1968, с. 74—87.

188. *Лавров М. М.* Гипербазиты и расслоенные перидотит-габбро-норитовые интрузии докембрия Северной Карелии. Л., Наука, 1979. 136 с.

189. *Лавров М. М., Трофимов Н. Н.* Стратиформное хромитовое оруденение в расслоенной интрузии докембрия Карелии. — Докл. АН СССР, 1986, т. 289, № 2, с. 449—452.

190. *Лазаренков В. Г.* Фельдшпатоидные сиениты массива Лос (Гвинея). Л., Изд-во ЛГУ, 1975. 147 с.

191. *Лампроиты* Алдана и Средней Азии/О. А. Богатиков, Н. В. Еремеев, И. А. Махоткин и др. — Докл. АН СССР, 1986, т. 290, № 4, с. 936—939.

192. *Лебедев-Зиновьев А. А.* Ишимский массив щелочных пород. М., Недра, 1969. 260 с.

193. *Лебедева Л. И.* Эволюция кимберлитового магматизма Мирнинского поля. — Докл. АН СССР, 1986, т. 286, № 1, с. 172—175.

194. *Ленников А. М.* Петрология Джугджурского анортозитового массива. М., Наука, 1968. 162 с.

195. *Ленников А. М.* Анортозиты юга Алданского щита и его складчатого обрамления. М., Наука, 1979. 162 с.

196. *Леснов Ф. П.* Геология и петрология Чайского габбро-перидотит-дунитового никеленосного плутона (Северное Прибайкалье). Новосибирск, Наука, 1972. 228 с.

197. *Леснов Ф. П.* Дуниты Чайского дунит-перидотит-габбрового никеленосного плутона (Северное Прибайкалье). — В кн.: Проблемы петрологии ультраосновных и основных пород. М., Наука, 1972, с. 25—36.

198. *Леснов Ф. П., Меляховецкий А. А., Боярхун Ж.* Шишидгольский гипербазитовый массив (Северная Монголия). — В кн.: Материалы по генетической минералогии и петрологии. Новосибирск, Наука, 1977, с. 130—145.

199. *Леснов Ф. П.* Наранский полигенный базит-гипербазитовый плутон (Западная Монголия). — В кн.: Гипербазитовые ассоциации складчатых областей. Вып. 1. Новосибирск, Наука, 1982, с. 58—95.

200. *Леснов Ф. П., Васильев Ю. Р., Наричнев В. В.* Геология, петрография и геохимия Гишунского базит-гипербазитового плутона (Северный Памир). — В кн.: Гипербазитовые ассоциации складчатых областей. Вып. 1. Новосибирск, Наука, 1982, с. 95—122.

201. *Лисенков Э. И.* Некоторые особенности геологического строения и состава Мустагского плутона (Горная Шория). — Изв. Том. политехн. ин-та, 1971, т. 177, с. 58—64.

202. *Лисицын В. И., Пятов О. И.* Стратифицированные габброиды массива горы Одинокой (Восточный Саян). — В кн.: Магматические формации Сибири. Новосибирск, Наука, 1977, с. 109—112.

203. *Лисицын В. И., Пятов О. И., Александровский Ю. С.* Дифференцированные габброиды восточной части Хамсаринской зоны (Северо-Восточная Тува). — В кн.: Базитовые и ультрабазитовые комплексы Сибири. Новосибирск, Наука, 1979, с. 96—117.

204. *Лихачев А. П., Кукоев В. А.* О плавлении и фазовых отношениях в сульфидных, силикатных и сульфидно-силикатных системах. — Геология руд. м-ний. 1973, № 5, с. 32—45.

205. *Лодочников В. Н.* Простейшие способы изображения многокомпонентных систем. — Изв. Ин-та физ.-хим. анализа, 1924, т. 2, вып. 2, с. 255—351.

206. *Лукьянова Л. И., Бельский А. В.* Кимберлитовый магматизм на Приполярном Урале. — Сов. геология, 1987, № 1, с. 92—102.

207. *Лурье М. Л., Масайтис В. Л., Полукина Л. А.* Интрузивные траппы западной окраины Сибирской платформы. — В кн.: Петрография Восточной Сибири. Т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1962, с. 5—70.

208. *Лурье М. Л., Полунина Л. А., Туганова Е. В.* Рудоносные комплексы позднепалеозойской — раннемезозойской трапповой формации Сибирской платформы — *Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер.*, 1972, т. 176, с. 143—158.
209. *Лурье М. Л., Полунина Л. А., Туганова Е. В.* Принципы расчленения интрузивных траппов позднепалеозойской — раннемезозойской платформы. — В кн.: *Петрология и металлогения базитов*. М., Наука, 1973, с. 116—126.
210. *Магматизм Русской платформы*/М. П. Орлова, Л. А. Полунина, Т. В. Селивановская и др. — В кн.: *Магматизм складчатых и платформенных регионов СССР*. Л., Недра, 1981, с. 112—200.
211. *Магматические горные породы*. Т. 3/Е. Д. Андреева, О. А. Богатиков, А. М. Борсук и др. М., Наука, 1985. 488 с.
212. *Магматические формации*. Принципы и методы оценки рудоносности геологических формаций/В. Л. Масайтис, В. Н. Москалева, Н. А. Румянцева и др. Л., Недра, 1983. 259 с.
213. *Магматические формации докембрия северо-восточной части Балтийского щита*/И. Д. Батиева, И. В. Бельков, В. Р. Ветрин и др. Л., Недра, 1985. 176 с.
214. *Магматические формации СССР*. Т. 1, 2/Под ред. В. Л. Масайтиса, В. Н. Москалевой, Н. А. Румянцевой и др. Л., Недра, 1979. 318 с./280 с.
215. *Магнезиальные базиты запада Сибирской платформы и, вопросы никельности*/В. В. Золотухин, А. М. Виленский, Ю. Р. Васильев и др. Новосибирск, Наука, 1984. 210 с.
216. *Мажальский габбро-пироксенит-перидотитовый плутон* (Восточный Танну-Ола, Тува)/И. М. Волохов, В. М. Иванов, Н. В. Арнаутов и др. — В кн.: *Проблемы петрологии ультраосновных и основных пород*. М., Наука, 1972. с. 130—145.
217. *Малахов И. А.* Петрохимия ультрабазитов Урала. Свердловск, 1966. 234 с. (Тр. Ин-та геологии Урал. фил. АН СССР, вып. 79).
218. *Малахов И. А.* Петрохимия главных формационных типов ультрабазитов. М., Наука, 1983. 223 с.
219. *Малахов И. А.* Петрология Нижне-Тагильского пироксенит-дунитового массива на Среднем Урале. — В кн.: *Исследования по петрологии и металлогении Урала*. Свердловск, изд. Урал. науч. центра АН СССР, 1986, с. 38—48.
220. *Малахов И. А., Малахова Л. В.* Нижне-Тагильский пироксенит-дунитовый массив и вмещающие его породы. Свердловск, 1970. 166 с. (Тр. Ин-та геологии Урал. фил. АН СССР, вып. 83).
221. *Мануйлова М. М., Срывцев Н. А.* Приморский комплекс гранитов рапакиви (Западное Прибайкалье). — В кн.: *Проблемы докембрийского магматизма*. Л., Наука, 1974, с. 174—180.
222. *Марин Ю. Б., Скублов Г. Т., Ванштейн Б. Г.* Петрохимическая эволюция фанерозойских гранитоидных формаций. Л., Недра, 1983. 151 с.
223. *Марковский Б. А., Ротман В. К.* Геология и петрология ультраосновного вулканизма. Л., Недра, 1981. 248 с.
224. *Масайтис В. Л.* Петрология Аламджакской трапповой интрузии (басейн р. Вилюй). Л., 1958. 135 с. (Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер., т. 22).
225. *Масайтис В. Л., Михайлов М. В., Селивановская Т. В.* Вулканизм и тектоника Патомско-Вилюйского среднепалеозойского авлакогена. М., Недра, 1975. 183 с.
226. *Массив Гремяха-Вырмес на Кольском полуострове*/А. А. Полканов, Н. А. Елисеев, Э. Н. Елисеев и др. М. — Л., Наука, 1967. 236 с.
227. *Мацак М. С., Понкратов А. А., Понаморенко А. И.* Дифференцированная интрузия Велингна. — В кн.: *Геология и петрология интрузивных траппов Сибирской платформы*. М., Наука, 1966, с. 227—259.
228. *Медведев А. Я., Альмухамедов А. И.* Геохимическая характеристика Чинейского габбро-анортозитового массива (Забайкалье). — *Геология и геофизика*. 1983. № 4, с. 62—70.
229. *Медно-никелевые месторождения Балтийского щита*/Под ред. Г. И. Горбунова. Л., Наука, 1985. 329 с.

230. *Мезозойский* магматизм и молибденовое оруденение западной части Станового хребта/Ю. П. Кострыкин, В. И. Сотников, Ф. Д. Левин и др. — В кн.: Геология рудных месторождений зоны БАМ. Новосибирск, Наука, 1983, с. 85—132.

231. *Меликсетян Б. М.* Минералогия, геохимия и петрологические особенности тежарского щелочного комплекса. — В кн.: Петрология интрузивных комплексов важнейших рудных районов Армянской ССР. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1971, с. 117—305.

232. *Меляховецкий А. А.* О пластической деформации оливина и энстатита гипербазитов Балтинского массива (Восточная Тува) в связи с оценкой ее условий. — В кн.: Материалы по генетической минералогии и петрологии. Новосибирск, Наука, 1977, с. 84—111.

233. *Металлогенетические* особенности архейских зеленокаменных поясов района Уросозера — Выгозера/В. Д. Слюсарев, А. В. Пекуров, А. И. Богачев и др. — В кн.: Металлогения Карелии. Петрозаводск, Карел. фил. АН СССР, 1982, с. 92—125.

234. *Металлогенетические* особенности щелочных формаций восточной части Балтийского щита/А. А. Кухаренко, А. Г. Булах, Г. А. Ильинский и др. Л., Недра, 1971. 276 с. (Тр. Ленингр. о-ва естествоиспытателей, вып. 72).

235. *Минеральный* и химический состав ультракислых гранитоидов Центрального Казахстана/В. И. Серых, Ю. А. Габов, А. П. Новичкова и др. Алма-Ата, Наука, 1976. 194 с.

236. *Минин А. Д.* Дифференцированные габбровые интрузии южной части Центрально-Мартайгинской зоны (Кузнецкий Алатау). — В кн.: Магматические формации Сибири. Новосибирск, Наука, 1977, с. 89—109.

237. *Михайлов Н. П., Орлова М. П.* Щелочно-ультраосновная формация (Красномайский интрузивный комплекс). — В кн.: Петрография Центрального Казахстана. Т. 2. М., Недра, 1971, с. 298—313.

238. *Морковкина В. Ф., Гаврилова С. И.* Пироксениты краевых зон Хараматалоуско-Войкарского гипербазитового массива и их петрографические особенности (Полярный Урал). — В кн.: Соотношение магматизма и метаморфизма в генезисе ультрабазитов. М., Наука, 1965, с. 7—67.

239. *Морозов Л. Н.* Петрогеохимические особенности щелочных и субщелочных гранитоидов Восточного Саяна. — В кн.: Геохимия редких элементов в магматических комплексах Восточной Сибири. М., Наука, 1972, с. 250—296.

240. *Нагайцева Н. Н., Ермолаев И. К., Колесова Н. Ю.* Никеленосные интрузивные комплексы центральной части Горного Таймыра. — В кн.: Рудомагматические комплексы северо-запада Сибирской платформы и Таймыра. Л., 1985, с. 95—112.

241. *Налетов Б. Ф., Никонов О. И.* Магматические ассоциации с золотом, железным и колчеданным оруденением. Новосибирск, Наука, 1982. 169 с. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 531).

242. *Налетов Б. Ф., Пономарева А. П., Майорова О. Н.* Состав биотита в связи с диагностикой и условиями формирования гранитоидов с разной рудоносностью. — В кн.: Петрология и рудоносность магматических формаций Сибири. Новосибирск, Наука, 1983, с. 198—217. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 563).

243. *Некрасов И. Я., Горбачев Н. Е.* Физико-химические условия формирования сульфидных медно-никелевых месторождений. — В кн.: Проблемы петрологии в связи с сульфидным медно-никелевым образованием. М., Наука, 1981, с. 148—157.

244. *Новые данные о составе и формационных типах габбровидных комплексов Юго-Западного Забайкалья/Г. В. Поляков, В. И. Богнибов, П. А. Балькин и др.* — В кн.: Магматические комплексы складчатых областей юга Сибири. Новосибирск, Наука, 1981, с. 3—24.

245. *Номоконов В. Е., Пешехонов Л. В.* Петрохимические особенности эффузивов кембрия восточного склона Кузнецкого Алатау. — Изв. Том. политехн. ин-та, 1976, т. 264, с. 47—53.

246. *Нурлыбаев А. Н.* Щелочные породы Казахстана и их полезные ископаемые. Алма-Ата, Наука, 1973. 296 с.

247. *Ольшанский Я. И.* Итоги экспериментального исследования сульфидно-силикатных систем. — Тр. ИГЕМ АН СССР, 1950, вып. 121: Петрогр. сер., № 36, с. 12—38.
248. *Ольшанский Я. И.* Растворимость FeS в железистых силикатных расплавах, содержащих добавки CaO, MgO, Al₂O₃. — Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1951, вып. 137. Сер. петрогр., № 40, с. 33—59.
249. *О минералах платиноидов Монголии*/Е. Г. Сидоров, А. Э. Изох, А. П. Кривенко и др. — Геология и геофизика, 1987, № 12, с. 108—112.
250. *О никеленосности северных интрузивов основных — ультраосновных пород западного фланга Печенги/Ю. А. Астафьев, К. С. Дмитриев, Г. М. Грибушин и др.* — В кн.: Основные и ультраосновные породы Кольского полуострова и их металлогения. Апатиты, Изд-во Кол. фил. АН СССР, 1975, с. 159—163.
251. *Орлов Д. М.* О дифференцированных массивах гранитоидов джойского комплекса Западного Саяна. Л., Недра, 1962, с. 169—181. (Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер., т. 73).
252. *Орлов Д. М.* Петрология расслоенных титаносных интрузий Алтае-Саянской складчатой области. Л., Недра, 1975. 200 с. (Тр. ВСЕГЕИ, т. 210).
253. *Орлов Д. М., Орлова М. П.* Петрологические и петрохимические аспекты формационного анализа ультрамафит-мафитовых интрузий нормальной и повышенной щелочности. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1985, № 2, с. 16—27.
254. *Орлова М. П.* Интрузия щелочных габброидов северо-западных отрогов Таласского Алатау. — Учен. зап. ЛГУ. Сер. геол., 1960, № 291, вып. 11, с. 91—121.
255. *Орлова М. П.* Объяснительная записка к карте размещения и минералогической специализации щелочных магматических формаций территории СССР. Л., изд. ВСЕГЕИ, 1982. 75 с.
256. *Орлова М. П.* Особенности формирования щелочных магматических комплексов. — Зап. Всесоюз. минерал. о-ва, 1983, ч. 112, вып. 3, с. 288—299.
257. *Орлова М. П.* Новые данные по геологии Маломурунского щелочного массива (Юго-Западная Якутия). — Сов. геология, 1987, № 9, с. 83—92.
258. *Орлова М. П.* Петрохимические особенности Маломурунского щелочного массива. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1988, № 10, с. 15—27.
259. *Орлова М. П., Краснов В. И.* Карта размещения и минералогической специализации щелочных магматических формаций территории СССР масштаба 1 : 10 000 000. Л., Аэрогеология, 1978.
260. *Особенности состава минералов и происхождение ультраосновных и основных пород в перидотит-пироксенит-габбро-норитовом массиве Брунган (Восточная Тува).* — В кн.: Петрология и рудоносность магматических формаций Сибири. Новосибирск, Наука, 1983, с. 93—126.
261. *Офиолитовая ассоциация Кузнецкого Алатау (на пример Среднетерсинского массива)/А. И. Гончаренко, П. П. Кузнецов, В. А. Симонов и др.* Новосибирск, Наука, 1982. 105 с.
262. *Палеовулканизм Украины/Н. А. Савченко, Л. Г. Бернадская, Н. В. Бутурлинов и др.* Киев, Наукова думка, 1984. 251 с.
263. *Перидотит-пироксенит-габбро-норитовая формация Восточной Тувы и Северо-Западной Монголии/Г. В. Поляков, В. И. Богнибов, А. Э. Изох и др.* — В кн.: Плутонические формации Тувы и их рудоносность. Новосибирск, Наука, 1984, с. 3—57.
264. *Перфильева Н. В.* Петрологический очерк Ирбинского железорудного района (Восточный Саян). — В кн.: Минералогия и петрография пород и руд главнейших рудных районов Сибири. Новосибирск, Наука, 1983, с. 59—74.
265. *Перчук Л. Л., Ваганов В. И.* Природа кимберлитов Якутии. — В кн.: Проблемы петрологии земной коры и верхней мантии. Новосибирск, Наука, 1978, с. 27—48.
266. *Петрология и метаморфизм древних офиолитов (на примере Полярного Урала и Западного Саяна)/Н. Л. Добрецов, Ю. Е. Молдаванцев, А. П. Казак и др.* Новосибирск, Наука, 1977. 222 с.

267. *Петрология* никеленосного пикрит-долеритового комплекса в Новосибирском Приобье/А. П. Кривенко, А. И. Глотов, А. И. Казенков и др. — В кн.: *Петрология и рудоносность магматических формаций Сибири*. Новосибирск, Наука, 1983, с. 5—48.

268. *Петрохимия* и особенности формирования дунит-троктолит-габбрового массива Лукинда/П. А. Балькин, Г. В. Поляков, В. И. Богнибов и др. — В кн.: *Минералогия и петрохимия интрузивных комплексов Сибири*. Новосибирск, Наука, 1982, с. 23—34.

269. *Пинус Г. В.* Таннуольский интрузивный комплекс (Тува). Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1961. 112 с.

270. *Пинус Г. В., Колесник Ю. Н.* Альпинотипные гипербазиты юга Сибири. М., Наука, 1966. 212 с.

271. *Платина* Алданского щита/И. С. Рожков, В. И. Кицул, Л. В. Разин, С. С. Боршинская, М., Изд-во АН СССР, 1962. 119 с.

272. *Поляков Г. В., Богнибов В. И.* Раннепалеозойский перидотит-пироксенит-габбро-норитовый комплекс салаирид Юго-Восточной Тувы. — В кн.: *Базитовые и ультрабазитовые комплексы Сибири*. Новосибирск, Наука, 1979, с. 118—126.

273. *Попов В. К.* *Петрология палеоген-неогеновых вулканических комплексов Восточного Сихотэ-Алиня*. Владивосток, изд. Дальневост. науч. центра АН СССР, 1986. 156 с.

274. *Попов М. Г., Морозов С. А., Богачев А. И.* Комплексная геохимическая оценка никеленосности дифференцированных базит-гипербазитовых интрузий (на примере Хюрюльского массива Центральной Карелии). — В кн.: *Научные основы геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых и оценки потенциальной рудоносности магматических и метаморфических комплексов докембрия*. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1972, с. 3—11.

275. *Поршнев Г. И., Степанов Л. П.* Геология и минералогия Уджинской провинции (северо-запад Якутской АССР). — *Сов. геология*, 1981, № 12, с. 103—106.

276. *Проскураков В. В.* Геологическое строение и особенности дифференциации основной интрузии Панских высот на Кольском полуострове. — В кн.: *Основные и ультраосновные породы Кольского полуострова*. Л., Наука, 1967, с. 40—54.

277. *Протерозойские* ультрабазит-базитовые формации Байкало-Становой области/П. А. Балькин, Г. В. Поляков, В. И. Богнибов и др. Новосибирск, Наука, 1986. 208 с.

278. *Пругов В. П.* Среднетерсинский габбро-пироксенит-дунитовый плутон (Кузнецкий Алатау). — В кн.: *Магматические формации Сибири и Дальнего Востока*. М., Наука, 1971, с. 44—60.

279. *Пругов В. П.* Рыбинский габбро-норитовый интрузив (центральная часть Кузнецкого Алатау). — В кн.: *Магматические формации Сибири*. Новосибирск, Наука, 1977, с. 39—58. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 359).

280. *Прусевич А. А.* Базальтоиды в опорном разрезе кизинской серии южнее пос. Нельма (Сихотэ-Алинь). — В кн.: *Базитовые комплексы Сибири и Дальнего Востока*. Новосибирск, Наука, 1983, с. 113—125.

281. *Пятенко И. К., Сапрыкина Л. Г.* О находке карбонатитовых лав и пирокластов в палеозойской осадочно-вулканогенной толще района Контозера на Кольском полуострове. — Докл. АН СССР, 1976, т. 226, № 4, с. 963—966.

282. *Пятенко И. К., Сапрыкина Л. Г.* Петрологические особенности щелочных базальтоидов и вулканических карбонатитов Русской платформы. — В кн.: *Петрология и петрохимия рудоносных магматических формаций*. М., Наука, 1981, с. 233—255.

283. *Пятов О. И., Семенов М. И.* Раннепалеозойские габброиды Северо-Восточной Тувы и их рудоносность. — В кн.: *Плутонические формации Тувы и их рудоносность*. Новосибирск, Наука, 1984, с. 57—84 (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 592).

284. *Рингвуд А. Е.* Состав и петрология мантии Земли. М., Недра, 1981. 584 с.

285. *Романович И. Ф.* Некоторые особенности взаимоотношения габброидов и гипербазитов на Сихотэ-Алине. — В кн.: Петрология и металлогения базитов. М., Наука, 1973, с. 190—194.
286. *Роненсон Б. М.* Происхождение мнаскитов и связь с ними редкометалльного оруденения. Сер. Геология месторождений редких элементов. Вып. 28. М., Недра, 1966, 174 с.
287. *Рудич К. Н.* Позднечетвертичный вулкан Балаган-гас (северо-восток Азии). — В кн.: Современный вулканизм Северо-Восточной Сибири. М., Наука, 1964, с. 3—44.
288. *Румянцева Н. А.* Щелочной вулканизм западного склона Урала. — В кн.: Доордовикская история Урала. Вып. 3. Свердловск, изд. Урал. науч. центра АН СССР, 1980, с. 3—29.
289. *Рябов В. В., Якоби Н. Я.* Поведение хрома при дифференциации трапной магмы. — В кн.: Вопросы генетической петрологии. Новосибирск, Наука, 1981, с. 85—111.
290. *Савельева Г. Н.* Альпинотипные гипербазиты Войкаро-Сыньинского массива (Полярный Урал). — В кн.: Генезис ультрабазитов и связанного с ними оруденения. Свердловск, изд. Урал. науч. центра АН СССР, 1977, с. 3—17.
291. *Савельева Г. Н.* Габбро-ультрабазитовые комплексы офиолитов Урала и их аналоги в современной океанической коре. М., Наука, 1987, 246 с.
292. *Саломатин В. Н.* Петрохимические особенности пород габбро-диоритового комплекса Мрасского района Горной Шории. — В кн.: Геология и минеральные ресурсы Красноярского края. Красноярск, Краснояр. книж. изд-во, 1971, с. 94—100.
293. *Сарсадских Н. Н.* Региональные и локальные закономерности размещения эндогенных месторождений алмаза. Л., Недра, 1973, 68 с.
294. *Сарсадских Н. Н., Плотникова М. И., Смирнов Ю. Д.* Алмаз. — В кн.: Критерии прогнозной оценки территории на твердые полезные ископаемые. Л., Недра, 1986, с. 504—521.
295. *Свешников К. И.* Расслоенные габброиды массива гольца Исполинского (Олёкмо-Витимская горная страна). — Геология и геофизика, 1978, № 9, с. 155—159.
296. *Свешников К. И.* Расслоенные габброиды массива гольца Заоблачного (западная часть Олёкмо-Витимской горной страны). — В кн.: Структурные элементы региона Байкало-Амурской магистрали и их минерагенические особенности. Л., 1979, с. 17—33. (Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер., т. 303).
297. *Свириденко Л. П.* Петрология Салминского массива гранитов рапакви (в Карелии). Петрозаводск, Карел. книж. изд-во, 1968, 116 с.
298. *Сибилев А. К.* Петрохимический состав перидотитов как фактор оценки их асбестоносности (на примере Иджимского и Агардагского гипербазитовых массивов). — В кн.: Применение математических методов при геологических исследованиях в Средней Сибири. Красноярск, Краснояр. книж. изд-во, 1973, с. 149—155.
299. *Сибилев А. К.* Петрология и асбестоносность офиолитов (на примере Иджимского массива в Западном Саяне). Новосибирск, Наука, 1980, 216 с. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 479).
300. *Скублов Г. Т., Марин Ю. Б., Ванштейн Б. Г.* Петрохимическая эволюция интрузивных формаций. — Зап. Всесоюз. минерал. о-ва, 1977, № 5, с. 606—628.
301. *Слюсарев В. Д., Куликов В. С.* Геохимическая эволюция базит-ультрабазитового магматизма протерозоя (юго-восток Балтийского щита). — Л., Наука, 1972, 104 с.
302. *Смолякин В. Ф.* Петрология Пильгуярвинского рудоносного интрузива (Печенга). М., ВИНТИ, 1978, 261 с.
303. *Среднепалеозойские интрузии гранитов и сиенитов Кузнецкого Алатау и северо-западной части Восточного Саяна/В. И. Богнибов, В. Н. Довгаль, Г. В. Поляков и др.* Новосибирск, Наука, 1974, 244 с. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 177).

304. *Станкевич Е. К.* Щелочные и нефелиновые породы Булан-Куля (Кузнецкий Алатау) и их генезис. — Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер., 1962, т. 73, № 4, с. 183—194.
305. *Степанов В. Е.* Основной магматизм докембрия Западного Беломорья. Л., Наука, 1981. 216 с.
306. *Структура* и медно-никелевое оруденение участка Соукер/Ю. А. Астафьев, Ю. В. Гончаров, Н. Н. Веселовский и др. — В кн.: Новые данные по месторождениям никеля Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1985, с. 28—33.
307. *Сутурин А. Н.* Геохимия гипербазитов Восточного Саяна. Новосибирск, Наука, 1978. 142 с.
308. *Сутурин А. Н., Глазунов О. М., Фролова Л. П.* Геохимия и петрология Улан-Сарьдагского дунитового массива. — В кн.: Геохимия редких элементов в ультраосновных и основных комплексах Восточной Сибири. М., Наука, 1973, с. 7—32.
309. *Ткаченко К. Н., Юдин Ю. А.* Химические анализы пород базит-гипербазитовых комплексов докембрия Кольского полуострова. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1982. 216 с.
310. *Туганова Е. В.* Интрузивный магматизм северо-запада Сибирской платформы. — В кн.: Материалы по тектонике и магматизму Сибири. Л., 1977, с. 61—92. (Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер., т. 156).
311. *Туровский Д. С.* Минералогические и геохимические особенности сиенитов Ортокойского массива (Северный Тянь-Шань): Автореф. дис. канд. геол.-минерал. наук. М., 1960. 24 с.
312. *Уокер Ф., Польдерварт А.* Долериты карру Южно-Африканского Союза. — В кн.: Геология и петрография трапповых формаций. М., Изд-во иностр. лит., 1950, с. 8—182.
313. *Уэйджер Л., Браун Г.* Расслоенные изверженные породы. М., Мир, 1970. 552 с.
314. *Федосеев Г. С.* Петрология Шиндинского гранитоидного плутона. М., Наука, 1969. 92 с.
315. *Федосеев Г. С.* Происхождение гранофиоров Шиндинского плутона (Восточный Саян). — В кн.: Магматические формации Сибири и Дальнего Востока. М., Наука, 1971, с. 224—234.
316. *Федотов Ж. А., Бакушкин Е. М., Федотова М. Г.* Основной и ультраосновной магматизм северного обрамления Печенгского синклиория. — В кн.: Петрология, минералогия и геохимия. Сер. Вопр. геологии и металлогении Кол. п-ова, вып. 5, ч. 2. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1974, с. 3—18.
317. *Феоктистов Г. Д., Кузнецов Г. А.* Дубынинский диабазовый силл (р. Ангара). — Зап. Вост.-Сиб. отд-ния Всесоюз. минерал. о-ва, 1962, вып. 4, с. 169—173.
318. *Фомин А. Б.* Геохимия гипербазитов Украинского щита. Киев, Наукова думка, 1984. 232 с.
319. *Фремд Г. М.* Даубабинский щелочной стратовулкан в Таласском Алатау. — В кн.: Геологические и геофизические исследования в вулканических областях. М., Изд-во АН СССР, 1963, с. 60—69.
320. *Фролов А. А.* Структура и оруденение карбонатитовых массивов. М., Недра, 1975. 160 с.
321. *Хазов Р. А.* Элисенваарский щелочной массив. — В кн.: Петрология и минералогия щелочных комплексов Карело-Кольского региона. Апатиты, изд. Кол. фил. АН СССР, 1985, с. 38—50.
322. *Халфин С. Л.* Петрология Когтахского габбро-монцит-сиенитового комплекса (Кузнецкий Алатау). Новосибирск, Наука, 1965. 92 с.
323. *Чернышов Н. М.* Сульфидные медно-никелевые месторождения юго-востока Воронежского кристаллического массива. Воронеж, Изд-во Воронеж. ун-та, 1971. 312 с.
324. *Чернышов Н. М., Молотков С. П.* Мафит-ультрамафитовые интрузивные комплексы Воронежского кристаллического массива. — В кн.: Геология и рудоносность докембрия Воронежского кристаллического массива. М., 1984, с. 54—67.

325. Чернышов Н. М., Бочаров В. Л., Фролов С. М. Гипербазиты КМА. Воронеж, Изд-во Воронеж. ун-та, 1981. 252 с.
326. Чернышов Н. М., Фролов С. М., Бочаров В. Л. Габбро-верлитовая ассоциация пород докембрия Воронежского массива. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1977, № 6, с. 51—59.
327. Шабалин Л. И., Шарапов В. Н. Элементы динамики дифференциации Чинейского габброидного массива. — В кн.: Вопросы генетической петрологии. Новосибирск, Наука, 1981, с. 163—180.
328. Шарков Е. В. Направление кристаллизационной дифференциации в Златогорском плутоне основных и ультраосновных пород (Северный Казахстан). — Вест. Ленингр. ун-та, 1966, № 12. Сер. Геология и география, вып. 2, с. 119—122.
329. Шарков Е. В. Анортозитовые ассоциации Кольского полуострова. — В кн.: Анортозиты Земли и Луны. М., Наука, 1984, с. 5—61. (Тр. ГИН АН СССР, вып. 375).
330. Шенкман Я. Д. Гранитоидные интрузивные комплексы Восточной Тувы. М., Недра, 1980. 132 с.
331. Шерemet Е. М., Козлов В. Д. Петрология, геохимия и рудоносность гранитоидов молибденового пояса Забайкалья. Новосибирск, Наука, 1981. 134 с.
332. Шиндинский плутон ольховского гранитоидного комплекса, Восточный Саян/Г. В. Поляков, Г. С. Федосеев, А. Е. Телемев и др. — В кн.: Магматические формации Алтае-Саянской складчатой области. М., Наука, 1965, с. 84—121.
333. Шихорина К. М. Вулканические образования Маймечя-Котуйской провинции. — В кн.: Карбонатиты и щелочные породы севера Сибири. Л., Ротапринт НИИГА, 1970, с. 5—14.
334. Шохина О. И. Щелочные породы Булан-Кульского массива. Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1961. 70 с. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 10).
335. Эволюция изверженных пород/Под ред. Х. Йодера. М., Мир, 1983. 528 с.
336. Юдин М. И. Гипербазиты хребта Борус (Западный Саян) и особенности серпентинизации их. — В кн.: Магматические формации Алтае-Саянской складчатой области. М., Наука, 1965, с. 197—231.
337. Юдин Б. А. Габбро-лабрадоритовая формация Кольского полуострова и ее металлогения. Л., Наука, 1980. 168 с.
338. Юдин Б. А. Клинопироксенит-верлитовая формация Кольского полуострова и ее металлогения. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1982, № 10, с. 18—28.
339. Явления гранитизации и магматического замещения в Енисейском плутоне майнского плагιοгранитного комплекса (Западный Саян)/Г. В. Поляков, В. И. Богнибов, А. П. Кривенко и др. — В кн.: Вопросы магматической геологии Сибири. Новосибирск, Наука, 1978, с. 21—40.
340. Яковлев И. А. Закономерности распределения богатого медно-никелевого оруденения месторождения «Семилетка». — Разведка и охрана недр, 1969, № 2, с. 9—14.
341. Яковлев И. А. Новый тип медно-никелевого оруденения в основных породах массива Луостари. — Там же, 1971, № 11, с. 1—4.
342. Яковлев Ю. Н., Яковлева А. К. Минералогия и геохимия метаморфизованных медно-никелевых руд. Л., Наука, 1974. 330 с.
343. Яшина Р. М. Щелочной магматизм складчато-глыбовых областей. М., Наука, 1982. 272 с.
344. Barnes S. J., Naldrett A. J. Geochemistry of the J. M. Reef of the Stillwater Complex, Minneapolis Adit area. Silicate mineral chemistry and petrogenesis. — J. Petrology, 1986, vol. 27, № 4, p. 791—825.
345. Basaltic volcanism study project: Basaltic volcanism on the terrestrial planet. N. Y., Pergamon press, 1981. 1286 p.
- Bavinton O. A. The nature and sulfidic metasediments at Kambalda and

their broad relationships with associated ultramafic rocks and nickel ores.—*Econ. Geol.*, 1981, vol. 76, № 6, p. 1606—1628.

347. *Bishop F. G., Smith J. V., Windley B. F.* The Fiskenaesset complex, West Greenland. 4. Chemistry of sulphide minerals. København, 1980. 35 s. (*Gronl. geol. unders. Bull.*, 1980, № 137).

348. *Bowes D. R., Skinner W. R., Skinner D. L.* Petrochemistry of the Stillwater igneous complex, Montana.—*Trans. Geol. Soc. S. Africa*, 1973, vol. 76, pt. 2, p. 153—163.

349. *Buchanan D. L.* Identification of geological environments in basic and ultrabasic igneous rocks that favor the formation of sulphide segregations.—*Trans. Inst. Mining a. Metallurgy. Sect. B.*, 1976, vol. 85, p. 289—291.

350. *Cameron E. M., Siddeley G., Durham C. C.* Distribution of the ore elements in rock for evolving ore potential: nickel, copper and sulphur in ultramafic rocks of the Canadian Shield.—*Can. Inst. Mining a. Metallurgy*, 1971, Spec. vol. 11, p. 298—313.

351. *Deshmukh S. S.* Petrography and petrochemistry of the Deccan basalts in Maharashtra.—*Spec. Publ. Geol. Surv. Ind.*, 1984, № 12, p. 57—76.

352. *Eales H. V., Robey A.* Differentiation of tholeiitic Karroo magma at Birds river, South Africa.—*Contrib. Miner. a. Petrol.*, 1976, vol. 56, № 1, p. 101—117.

353. *Fuster J. M., Gastesa P.* Estudio petrologico de las rocas lamproiticas de Bargueros (prov. de Mursia).—*Estudios Geol.*, 1965, vol. 20, № 34, p. 299—314.

354. *Girardean J., Mevel C.* Amphibolitized sheared gabbros from ophiolites as indicators of the evolution of the oceanic crust: Bay of Islands, Newfoundland.—*Earth a. Planet. Sci. Lett.*, 1981, vol. 61, № 1, p. 151—165.

355. *Green A. H., Naldrett A. J.* The Langmuir volcanic peridotite—associated nickel deposits: canadian equivalents of the Western Australian occurrences.—*Econ. Geol.*, 1981, vol. 76, № 6, p. 1503—1523.

356. *Greesham J. J., Loftus-Hills G. D.* The geology of the Kambalda nickel field, Western Australia.—*Econ. Geol.*, 1981, vol. 76, № 6, p. 1373—1416.

357. *Groves D. I., Hudson D. R.* The natures and origin of Archean Stratabound volcanic—associated nickel iron—copper sulfide deposits.—In: Wolfe K. H. (ed.). *Handbook of Stratabound and stratiform ore deposits*, 1981, vol. 9, p. 305—410.

358. *Hall A. L.* The Bushveld Igneous Complex of the Central Transvaal: Mem. Geol. Surv. S. Africa, 1932, № 28. 544 p.

359. *Haughton D. R., Roeder P. L., Skinner B. J.* Solubility of sulfur in mafic magmas.—*Econ. Geol.*, 1974, vol. 69, № 4, p. 451—467.

360. *Jagoutz E., Palme H., Baddenhausen H. e. a.* The abundances of major, minor, and trace elements in the Earth's mantle as derived from primitive ultramafic nodules.—*Proc. Lunar Planet. Sci. Conf.*, 1979, vol. 10, p. 2031—2050.

361. *Jaques A. L., Lewis I. D., Smith C. B.* The kimberlites and lamproites of Western Australia: Geol. Surv. Western Australia. Bull. 132. Gov. print. off. Perth, 1986. 267 p.

362. *Mac Lean W. H.* Liquidus phase relations in the FeS—FeO—Fe₃O₄—SiO₂ system and their application in geology.—*Econ. Geol.*, 1969, vol. 64, p. 865—884.

363. *Page M. L., Schmulian M. L.* The proximal volcanic environment of the Scotia nickel deposit.—*Econ. Geol.*, 1981, vol. 76, № 6, p. 1469—1479.

364. *Petrology and genesis of leucite-bearing rocks.* Berlin e. a., Springer, 1980. 252 p. (Minerals and rocks, 14).

365. *Porter D. J., McKay K. G.* The nickel sulfide mineralization and metamorphic settling of the Forresteria area, Western Australia.—*Econ. Geol.*, 1981, vol. 76, № 6, p. 1524—1549.

366. *Robertson J. D. M., Breenen O. von.* The southern satellite dykes of the Great Dyke, Rhodesia.—*Spec. Publ. Geol. Soc. S. Africa*, 1970, № 1, p. 621—644.

367. *Shima H., Naldrett A. J.* Solubility of sulfur in ultramafic melt and the relevance of the system Fe—S—O. — *Econ. Geol.*, 1975, vol. 70, № 5, p. 960—967.

368. *Stolz G. W., Nesbitt R. W.* The komatiite nickel — sulfide association at Scotia: a petrochemical investigation of the ore environment. — *Econ. Geol.*, 1981, vol. 76, p. 1480—1502.

369. *Viljoen M. J. e. a.* The geology of the Shangani nickel deposit, Rhodesia. — *Econ. Geol.*, 1976, vol. 7, № 1, p. 76—95.

370. *Williams D. A. C.* The association of some nickel sulfide deposits with komatiite volcanism in Rhodesia. — *Can. Miner.*, 1979, vol. 17, № 2, p. 337—349.

371. *Windley B. F., Smith J. V.* The Fiskenaasset complex, West Greenland. 2. General mineral chemistry from Gegertarsuatsiaq. — *Gronl. Geol. unders. Bull.*, 1974, № 108. 54 p.

372. *Zhang R., Lui B.* Kimberlites from North China. — *Geol. J.*, 1983, № 17, p. 209—221.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МАССИВОВ И КОМПЛЕКСОВ

Сведения о химическом составе массивов и комплексов сгруппированы в приложениях по принадлежности объектов к магматическим формациям. Перечень приложений приведен в табл. 3. Номера объектов в приложениях соответствуют показанным на факторных диаграммах. В приложениях каждая первая строка данных — средний (средневзвешенный) состав объекта, последующие строки характеризуют состав эволюционирующих расплавов. Значения I и II факторов (F_1 и F_2) служат для нахождения объекта на факторных диаграммах. Значения III фактора (F_3) могут быть использованы для построения диаграмм в координатах I—III компонент.

ДУНИТ-ПЕРИДОТИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
4	Агардагский м-в	43,67	0,06	0,74	5,79	3,15
		43,92	0,06	0,80	6,10	3,22
		44,17	0,07	0,88	6,31	3,29
		44,20	0,07	0,93	6,48	3,50
17	Актовракский к-с	44,26	0,08	1,16	7,35	3,44
		44,06	0,07	1,59	3,90	4,36
		43,72	0,09	1,94	4,30	4,73
		42,96	0,13	2,29	5,83	4,85
		42,78	0,19	3,02	6,41	5,04
		40,40	0,35	4,72	7,14	6,22
100, 101	Борус м-в: без габброидов	43,53	0,12	2,09	3,19	5,52
		44,59	0,10	1,68	3,50	5,74
101	включая габброиды	45,43	0,08	1,59	3,69	5,79
		46,85	0,08	1,39	4,20	5,55
		45,91	0,10	1,60	4,92	5,84
		46,01	0,24	5,73	3,36	5,73
		47,54	0,26	6,67	3,63	5,94
		48,63	0,28	7,60	3,76	6,01
		50,14	0,33	9,01	4,04	5,95
		51,04	0,43	11,36	4,23	6,20
		53,05	0,59	16,54	3,92	6,42
		43,05	0,05	2,08	5,44	3,63
114	Буруктальский м-в	42,92	0,05	2,12	5,87	3,66
		43,42	0,07	2,17	6,55	3,41
		43,47	0,09	2,24	7,53	3,26
		43,21	0,09	2,00	7,87	3,55
		42,74	0,05	0,67	2,72	5,87
		42,76	0,04	0,73	3,06	5,97
142	Водораздельный м-в	42,94	0,04	0,80	3,66	5,64
		42,76	0,04	0,81	4,17	5,53
		42,05	0,05	0,83	4,80	5,53
		45,30	0,27	2,80	1,80	11,33
		45,80	0,30	3,11	1,82	11,51
		46,36	0,34	3,50	1,84	11,42
		47,03	0,38	3,83	1,87	11,30
		47,69	0,44	4,31	1,91	11,04
		48,62	0,49	5,01	1,93	10,74
		49,50	0,60	6,46	1,98	10,85
144	Возмоозерский м-в	49,18	0,83	9,11	2,19	11,82
		44,74	0,14	2,15	1,91	8,48
		45,79	0,16	2,38	1,89	8,70
		46,79	0,19	2,57	1,96	8,53
		47,81	0,18	3,40	2,00	8,13
		44,01	0,10	1,50	4,83	4,54
		44,54	0,13	1,54	5,31	4,44
		44,94	0,14	1,80	5,53	4,51
145	Войкаро-Сыньинский м-в	45,54	0,15	2,11	5,58	4,55
		47,89	0,20	3,03	4,47	5,07

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,10	45,69	0,59	0,14	0,03	0,04	16,4	11,66	47	-1,28	1,49	-2,17
0,10	44,94	0,65	0,14	0,03	0,04	17,2	11,68	37	-1,27	1,44	-2,18
0,10	44,19	0,77	0,15	0,03	0,05	17,8	11,98	28	-1,26	1,39	-2,18
0,10	43,45	1,04	0,15	0,03	0,05	18,7	12,34	19	-1,26	1,35	-2,14
0,10	41,75	1,69	0,09	0,03	0,05	20,5	12,72	10	-1,25	1,19	-2,15
0,11	44,62	1,13	0,09	0,05	0,02	15,6	9,33	65	-1,26	1,65	-1,70
0,11	43,58	1,33	0,10	0,05	0,03	17,2	9,02	45	-1,26	1,54	-1,66
0,11	41,70	1,91	0,14	0,04	0,03	20,4	9,53	25	-1,27	1,28	-1,72
0,11	39,72	2,50	0,16	0,03	0,03	22,3	9,82	15	-1,24	1,12	-1,65
0,12	39,07	1,67	0,24	0,03	0,03	25,5	9,85	5	-1,27	0,91	-1,55
0,12	44,64	0,76	0,01	0,01	0,01	16,3	5,51	43	-1,29	1,69	-1,49
0,12	43,43	0,80	0,01	0,01	0,01	17,5	5,93	27	-1,27	1,66	-1,50
0,12	42,40	0,87	0,01	0,01	0,01	18,3	5,96	19	-1,25	1,64	-1,50
0,12	40,74	1,04	0,01	0,01	0,01	19,3	6,41	11	-1,20	1,58	-1,55
0,12	40,54	0,94	0,01	0,01	0,01	21,0	6,54	3	-1,23	1,46	-1,60
0,13	35,11	2,47	0,79	0,40	0,02	20,6	4,72	53	-0,94	1,32	-0,99
0,13	31,14	3,08	1,05	0,54	0,03	23,5	4,73	37	-0,81	1,18	-0,84
0,14	28,09	3,57	1,24	0,64	0,03	28,5	4,51	29	-0,69	1,04	-0,68
0,14	23,70	4,32	1,54	0,79	0,03	29,6	4,37	21	-0,53	0,88	-0,51
0,14	18,05	5,39	2,06	1,05	0,04	36,6	3,74	18	-0,29	0,61	-0,20
0,15	6,94	7,65	3,10	1,59	0,06	59,8	2,34	10	-0,29	0,08	0,58
0,11	44,28	1,15	0,09	0,05	0,05	17,0	10,32	74	-1,27	1,41	-1,92
0,11	43,81	1,23	0,11	0,05	0,06	17,9	10,58	54	-1,27	1,35	-1,96
0,11	42,85	1,24	0,07	0,05	0,06	18,8	10,49	34	-1,26	1,25	-2,04
0,13	41,52	1,55	0,09	0,07	0,05	20,6	10,63	14	-1,27	1,07	-2,08
0,15	41,21	1,72	0,09	0,07	0,04	21,2	9,52	4	-1,33	0,98	-2,03
0,10	47,52	0,24	0,06	0,02	0,01	15,3	3,65	30	-1,35	1,88	-1,60
0,10	47,05	0,20	0,06	0,02	0,02	16,1	3,69	20	-1,35	1,83	-1,62
0,11	46,49	0,21	0,07	0,02	0,02	16,7	4,46	15	-1,35	1,73	-1,69
0,11	46,28	0,21	0,05	0,02	0,03	17,3	4,42	10	-1,36	1,66	-1,76
0,11	46,41	0,10	0,06	0,01	0,05	18,2	4,68	5	-1,38	1,56	-1,86
0,20	33,73	4,22	0,24	0,07	0,04	29,4	9,56	68	-1,31	1,21	-0,11
0,21	32,13	4,73	0,26	0,07	0,04	30,7	9,27	60	-1,30	1,12	0,01
0,23	30,45	5,44	0,29	0,08	0,04	31,7	8,65	52	-1,27	1,02	0,14
0,23	28,58	6,32	0,33	0,09	0,04	33,0	7,81	46	-1,22	0,94	0,24
0,24	26,43	7,41	0,39	0,09	0,04	34,4	7,03	38	-1,17	0,81	0,38
0,24	23,35	8,95	0,49	0,11	0,05	36,6	6,18	30	-1,08	0,68	0,55
0,24	19,11	10,39	0,66	0,15	0,06	40,9	5,48	22	-0,95	0,47	0,83
0,24	15,35	9,91	1,10	0,21	0,05	47,9	4,77	16	-0,78	0,24	1,11
0,15	37,12	5,03	0,14	0,09	0,05	22,2	23,45	50	-1,28	1,41	-0,57
0,16	34,75	5,87	0,14	0,10	0,06	23,5	16,64	40	-1,25	1,32	-0,42
0,16	32,54	6,97	0,13	0,11	0,05	24,4	15,50	30	-1,20	1,24	-0,31
0,15	28,42	9,36	0,25	0,24	0,05	26,6	6,51	10	-1,08	1,08	-0,07
0,14	42,37	2,28	0,16	0,04	0,03	18,1	8,20	67	-1,30	1,36	-1,60
0,15	40,66	2,96	0,20	0,04	0,03	19,3	8,01	47	-1,29	1,23	-1,57
0,15	38,06	4,42	0,36	0,04	0,03	20,9	7,45	27	-1,25	1,07	-1,39
0,16	35,29	6,19	0,35	0,05	0,03	22,3	7,15	17	-1,22	0,94	-1,18
0,18	27,22	11,70	0,16	0,06	0,03	25,9	3,75	7	-1,13	0,66	-0,36

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO		
Номер	Название							
147	Волошовский м-в	43,81	0,15	3,84	1,75	9,69		
		43,89	0,18	4,37	1,77	10,60		
		44,31	0,20	4,82	1,78	10,50		
		44,73	0,21	5,03	1,78	10,81		
		45,22	0,23	5,08	1,77	11,29		
153	Восточнокамчатский к-с	46,09	0,26	5,81	1,76	11,34		
		45,05	0,11	1,46	3,46	5,18		
		45,63	0,14	1,70	3,48	5,62		
		46,02	0,16	1,99	3,49	5,73		
		47,29	0,20	2,48	3,54	5,70		
196	Дюкалинский к-с	47,29	0,27	3,96	4,58	5,75		
		45,43	0,37	6,71	4,10	4,92		
		45,44	0,43	7,73	4,17	5,39		
		45,39	0,48	9,47	4,17	5,89		
		45,75	0,66	11,98	4,43	6,26		
197	Дюкалинский м-в	49,06	1,68	17,46	2,38	9,01		
		45,51	0,47	10,30	3,66	5,50		
		46,29	0,62	12,98	3,30	5,99		
221	Заозерный м-в	49,29	0,87	15,79	2,10	6,63		
		46,83	0,18	4,00	1,68	10,98		
		47,83	0,22	4,29	1,73	9,97		
225	Западночукотский к-с	47,78	0,27	4,45	1,86	10,51		
		45,15	0,16	4,94	2,93	5,38		
		45,72	0,21	6,44	3,38	5,20		
		46,97	0,33	9,59	3,05	5,44		
		46,57	0,60	17,01	2,88	6,03		
237, 238	Иджимский м-в: включая габброиды	46,74	1,07	17,52	3,87	7,26		
		45,38	0,11	5,04	2,68	5,04		
		45,59	0,13	6,18	2,70	5,46		
		46,37	0,17	8,03	2,77	5,42		
		46,65	0,19	9,45	2,71	5,49		
		47,39	0,24	11,51	2,60	5,45		
		48,18	0,31	15,15	2,00	5,75		
		47,79	0,38	17,32	2,41	5,12		
		47,54	0,46	19,52	2,82	4,50		
		238	без габброидов	44,22	0,03	0,87	2,96	4,76
				44,08	0,03	1,00	3,10	5,30
				44,62	0,03	1,16	3,51	5,11
				45,07	0,03	1,00	4,33	4,61
42,16	0,08			1,23	6,40	2,98		
295	Кемпирсайский м-в	42,19	0,08	1,26	6,68	3,00		
		42,25	0,07	1,31	7,00	3,03		
		42,14	0,07	1,38	7,34	3,00		
		42,11	0,07	1,46	7,69	3,01		
		41,95	0,08	1,46	8,16	3,18		
		42,18	0,09	1,62	8,04	3,63		
		47,86	0,43	6,88	1,79	9,57		
		48,54	0,49	7,61	1,81	9,50		
318	Ковдозерский м-в	49,10	0,59	8,46	1,85	9,46		
		50,30	0,74	9,26	1,90	9,52		

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,19	38,04	2,36	0,09	0,03	0,05	23,6	10,22	80	-1,31	1,42	-0,47
0,19	35,79	3,01	0,11	0,03	0,05	26,1	10,33	60	-1,30	1,31	-0,25
0,21	34,47	3,48	0,13	0,04	0,05	26,6	9,70	50	-1,29	1,22	-0,14
0,22	33,05	3,94	0,13	0,04	0,05	28,0	6,71	40	-1,28	1,15	-0,02
0,23	31,23	4,68	0,15	0,04	0,05	29,9	5,31	30	-1,27	1,06	0,14
0,25	28,29	5,90	0,18	0,05	0,05	32,0	8,29	20	-1,22	0,91	0,37
0,14	41,18	3,00	0,23	0,15	0,07	17,3	8,60	64	-1,25	1,45	-1,37
0,14	38,85	3,94	0,23	0,19	0,08	19,0	7,79	51	-1,22	1,35	-1,22
0,15	36,79	5,07	0,28	0,23	0,09	20,0	7,10	38	-1,20	1,23	-1,06
0,15	32,47	7,41	0,34	0,33	0,09	22,1	6,76	25	-1,11	1,04	-0,80
0,18	28,02	8,65	0,61	0,60	0,11	26,9	7,70	12	-1,03	0,65	-0,62
0,15	30,02	7,48	0,54	0,19	0,08	23,1	7,81	34	-0,97	0,81	-0,61
0,16	27,16	8,66	0,57	0,19	0,08	26,0	7,30	27	-0,94	0,64	-0,35
0,17	23,12	10,31	0,68	0,23	0,09	30,3	6,39	20	-0,85	0,41	0,02
0,17	18,42	11,09	0,81	0,30	0,12	36,7	5,22	13	-0,68	0,13	0,29
0,18	7,86	9,69	1,93	0,46	0,28	59,2	2,17	5	-0,09	-0,34	1,09
0,12	26,98	6,30	0,75	0,33	0,08	25,3	6,80	14	-0,74	0,83	-0,41
0,12	20,86	8,35	0,97	0,42	0,09	30,8	5,33	10	-0,54	0,57	0,09
0,09	11,45	11,67	1,40	0,61	0,11	43,3	2,32	8	-0,13	0,33	0,80
0,22	29,42	6,28	0,27	0,10	0,04	29,9	7,71	12	-1,22	1,06	0,20
0,22	28,20	7,12	0,26	0,11	0,03	29,2	6,74	6	-1,17	1,00	0,21
0,23	26,52	7,94	0,26	0,13	0,04	31,7	4,44	3	-1,16	0,89	0,34
0,13	35,67	4,96	0,49	0,14	0,06	18,9	6,26	100	-1,06	1,28	-0,84
0,14	31,37	6,65	0,65	0,18	0,07	21,5	6,03	70	-0,96	1,02	-0,60
0,14	22,44	10,71	0,99	0,26	0,08	27,4	4,12	40	-0,71	0,65	0,11
0,14	11,30	13,22	1,72	0,43	0,10	44,1	2,56	20	-0,21	0,06	1,04
0,16	7,53	12,49	2,47	0,75	0,14	59,6	2,16	10	-0,04	-0,39	1,11
0,11	36,48	4,58	0,46	0,07	0,03	17,5	7,84	150	-1,02	1,43	-0,89
0,12	33,51	5,61	0,57	0,09	0,04	19,6	6,71	110	-0,97	1,27	-0,63
0,12	28,99	7,22	0,73	0,12	0,05	22,0	6,20	70	-0,83	1,08	-0,34
0,12	25,99	8,33	0,87	0,14	0,06	24,0	5,60	50	-0,74	0,94	-0,10
0,12	21,43	9,95	1,07	0,16	0,07	27,3	5,09	30	-0,58	0,75	0,23
0,13	14,17	12,61	1,40	0,22	0,08	35,3	3,51	10	-0,32	0,44	0,92
0,12	11,58	13,00	1,90	0,25	0,12	39,4	3,04	7	-0,14	0,24	1,00
0,11	9,04	13,43	2,06	0,29	0,21	44,8	2,59	3	0,03	0,00	1,02
0,11	45,70	1,25	0,07	0,02	0,01	14,4	9,72	140	-1,29	1,80	-1,60
0,11	44,70	1,57	0,08	0,02	0,01	15,8	8,66	100	-1,29	1,74	-1,51
0,11	43,30	2,02	0,09	0,03	0,01	16,6	8,94	60	-1,26	1,66	-1,51
0,11	42,43	2,27	0,10	0,03	0,01	17,4	8,83	20	-1,25	1,55	-1,62
0,13	46,06	0,79	0,08	0,04	0,04	16,9	12,40	137	-1,37	1,31	-2,15
0,14	45,67	0,82	0,08	0,04	0,04	17,5	12,18	117	-1,37	1,26	-2,16
0,14	45,15	0,86	0,09	0,05	0,04	18,2	11,99	87	-1,37	1,21	-2,18
0,14	44,83	0,91	0,08	0,06	0,05	18,7	11,90	67	-1,37	1,15	-2,21
0,15	44,25	1,05	0,08	0,07	0,05	19,5	11,79	47	-1,38	1,08	-2,22
0,15	43,41	1,37	0,09	0,08	0,06	20,7	11,34	27	-1,39	0,97	-2,21
0,15	42,18	1,86	0,10	0,10	0,06	21,7	10,78	17	-1,37	0,94	-2,09
0,17	28,31	4,07	0,69	0,12	0,11	28,6	2,50	25	-0,93	1,09	-0,10
0,17	26,24	4,61	0,80	0,12	0,11	30,1	2,44	20	-0,86	1,01	0,02
0,17	23,97	5,23	0,90	0,15	0,13	32,1	2,32	15	-0,78	0,88	0,12
0,17	20,59	6,11	1,06	0,19	0,15	35,7	1,79	10	-0,66	0,72	0,28

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
336	Колозерский м-в	51,46	1,17	10,49	2,28	9,57
		46,44	0,17	4,96	1,61	10,21
		47,70	0,19	5,98	1,55	10,00
348	Конжозерский м-в	49,35	0,24	7,41	1,64	9,56
		52,65	0,34	10,95	1,87	8,76
		45,13	0,14	1,58	1,84	6,57
		45,25	0,16	1,92	1,84	6,82
		45,03	0,19	2,50	1,85	7,42
361	Корякский к-с	47,34	0,39	6,12	1,84	8,98
		46,31	0,07	1,67	2,85	6,92
		46,91	0,08	1,84	2,93	7,14
		47,49	0,08	1,95	2,99	7,52
		48,46	0,09	2,16	2,98	7,93
		49,90	0,09	2,13	2,97	8,41
365	Крака м-в	49,76	0,09	2,33	3,84	9,50
		44,04	0,08	1,86	4,26	4,47
		44,40	0,10	2,15	4,02	5,14
371	Кумбуксинский (Лебяжинский) м-в	44,08	0,12	2,47	4,00	6,43
		45,68	0,23	3,38	1,82	9,15
		46,92	0,26	3,99	1,82	9,71
		48,33	0,31	4,72	1,81	10,03
381	Куолярви к-с	50,65	0,39	6,12	1,82	9,48
		52,04	0,58	9,22	1,94	9,39
		45,17	0,43	5,59	1,91	10,81
		45,24	0,44	5,79	1,94	11,18
399	Лекса м-в	44,88	0,44	5,66	1,94	12,35
		44,32	0,49	5,56	1,98	12,93
		43,07	0,19	1,37	1,91	8,21
		44,33	0,25	1,80	1,94	8,70
		45,43	0,35	2,48	2,00	8,80
452	Мартыново-Шалапский м-в	46,25	0,43	2,98	2,03	8,73
		47,44	0,55	3,74	2,12	8,78
		42,98	0,21	1,17	4,98	3,32
		43,31	0,22	1,33	5,76	3,40
		44,11	0,26	1,70	5,94	3,61
470	Монастырский м-в	44,31	0,30	2,38	6,66	3,50
		44,45	0,53	4,13	7,31	4,19
		46,55	0,28	3,56	1,85	11,52
		47,14	0,29	3,82	1,86	11,53
		47,84	0,32	4,17	1,88	11,30
493	Невгозерский м-в	48,72	0,34	4,60	1,89	10,95
		49,85	0,38	5,23	1,91	10,30
		41,70	0,20	2,30	1,68	10,79
		49,15	0,16	4,49	3,59	6,74
		47,75	0,17	5,05	4,13	6,80
519	Нотозерский к-с	47,62	0,19	5,62	4,58	6,73
		47,98	0,21	6,62	4,91	6,70
		47,26	0,24	8,01	5,20	6,94
		44,30	0,23	4,91	1,77	10,99
		44,13	0,25	5,12	1,86	11,45
523	Нюхчереченский м-в	44,11	0,26	5,26	1,96	11,74

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,17	15,93	7,21	1,21	0,30	0,22	42,7	2,13	5	-0,51	0,36	0,39
0,23	32,60	3,36	0,29	0,09	0,04	29,4	14,25	17	-1,19	1,21	-0,06
0,23	29,53	4,29	0,37	0,11	0,04	31,5	9,04	12	-1,07	1,11	0,11
0,22	25,34	5,53	0,51	0,15	0,05	35,2	8,37	8	-0,90	0,96	0,29
0,20	15,00	8,93	0,96	0,25	0,09	45,9	5,36	4	-0,46	0,56	0,78
0,15	42,09	2,22	0,22	0,03	0,03	17,7	16,59	21	-1,28	1,66	-1,05
0,17	40,90	2,59	0,27	0,04	0,04	18,7	14,20	16	-1,28	1,57	-0,92
0,18	39,36	3,06	0,34	0,03	0,04	20,6	14,94	12	-1,26	1,47	-0,75
0,21	31,07	3,01	0,93	0,05	0,05	29,6	6,20	4	-0,99	1,13	-0,17
0,17	38,20	3,55	0,14	0,06	0,05	20,4	5,13	91	-1,27	1,41	-0,94
0,17	36,57	4,09	0,15	0,06	0,05	21,6	4,95	75	-1,24	1,35	-0,84
0,18	34,82	4,71	0,15	0,06	0,05	23,2	4,70	60	-1,23	1,27	-0,71
0,18	32,29	5,62	0,17	0,06	0,05	25,2	3,98	45	-1,18	1,19	-0,54
0,19	29,30	6,73	0,17	0,06	0,05	28,0	3,63	30	-1,14	1,08	-0,34
0,19	27,49	6,49	0,22	0,06	0,03	32,7	3,72	15	-1,14	0,95	-0,28
0,10	43,30	1,58	0,17	0,09	0,03	16,8	7,75	61	-1,22	1,56	-1,69
0,11	41,87	1,92	0,15	0,10	0,03	17,9	6,86	41	-1,22	1,52	-1,51
0,12	40,37	2,06	0,16	0,14	0,04	20,5	7,11	11	-1,24	1,43	-1,32
0,16	33,93	5,11	0,40	0,08	0,05	27,7	8,20	50	-1,16	1,28	-0,31
0,17	30,27	6,23	0,47	0,08	0,05	30,8	8,10	40	-1,10	1,13	-0,04
0,18	25,95	7,91	0,61	0,09	0,05	34,6	6,44	30	-1,00	0,95	0,25
0,18	19,47	10,86	0,86	0,12	0,05	39,5	5,90	20	-0,79	0,69	0,64
0,17	12,11	12,87	1,46	0,16	0,06	49,4	4,79	10	-0,47	0,35	1,10
0,17	31,85	3,64	0,24	0,04	0,14	28,6	8,85	25	-1,15	1,11	-0,19
0,18	30,85	3,94	0,28	0,04	0,13	29,8	8,85	20	-1,15	1,05	-0,08
0,19	29,68	4,31	0,41	0,03	0,11	32,5	8,55	10	-1,18	0,98	0,13
0,21	28,90	4,64	0,80	0,03	0,12	34,1	8,49	5	-1,20	0,85	0,27
0,17	42,75	2,10	0,10	0,04	0,09	19,5	15,50	11	-1,41	1,53	-0,95
0,18	40,01	2,52	0,12	0,05	0,10	21,3	15,50	8	-1,37	1,42	-0,79
0,17	36,89	3,51	0,16	0,08	0,13	22,9	15,15	6	-1,28	1,29	-0,67
0,18	34,26	4,65	0,20	0,12	0,16	24,1	14,94	4	-1,23	1,14	-0,54
0,18	30,01	6,55	0,23	0,19	0,20	26,7	15,36	2	-1,14	0,91	-0,33
0,11	45,72	1,39	0,06	0,01	0,05	15,4	13,89	25	-1,31	1,47	-1,98
0,12	44,01	1,70	0,08	0,02	0,06	17,2	13,27	20	-1,31	1,31	-1,98
0,12	41,89	2,20	0,10	0,02	0,06	18,6	12,68	15	-1,26	1,22	-1,89
0,13	39,33	3,14	0,14	0,03	0,08	20,5	12,87	10	-1,23	1,00	-1,82
0,14	32,63	6,15	0,27	0,06	0,14	26,1	12,87	5	-1,15	0,51	-1,42
0,24	31,71	3,26	0,74	0,22	0,06	33,2	1,88	92	-1,22	1,07	-0,01
0,25	30,45	3,54	0,81	0,24	0,06	34,3	1,87	82	-1,17	1,02	0,06
0,25	29,15	3,88	0,90	0,26	0,06	35,2	1,78	72	-1,10	0,99	0,09
0,24	27,59	4,31	1,00	0,29	0,06	36,3	1,95	62	-1,03	0,94	0,14
0,24	25,62	4,92	1,16	0,33	0,07	37,4	4,66	52	-0,92	0,88	0,18
0,17	42,14	0,88	0,06	0,02	0,08	22,8	8,66	25	-1,46	1,54	-0,68
0,17	32,09	3,14	0,32	0,08	0,06	24,3	3,94	56	-1,02	1,20	-0,82
0,17	31,87	3,52	0,36	0,10	0,07	25,5	4,38	46	-1,04	1,07	-0,81
0,18	30,56	3,89	0,44	0,11	0,08	27,0	4,62	36	-1,02	0,92	-0,76
0,19	27,82	4,79	0,54	0,13	0,11	29,4	4,10	26	-0,96	0,74	-0,62
0,22	24,59	6,62	0,74	0,13	0,03	33,1	3,76	16	-0,93	0,50	-0,20
0,22	35,06	2,21	0,16	0,11	0,04	26,6	9,18	36	-1,30	1,26	-0,17
0,23	34,27	2,34	0,18	0,12	0,04	27,9	8,09	26	-1,31	1,20	-0,09
0,23	33,56	2,54	0,17	0,13	0,04	29,0	6,97	16	-1,31	1,15	-0,04

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO		
Номер	Название							
552, 553	Оспинский м-в: включая габброиды	44,38	0,28	5,45	1,96	12,00		
		44,23	0,32	5,63	1,99	12,46		
552		45,00	0,06	4,18	2,03	6,02		
		45,61	0,06	4,74	2,03	6,07		
		46,33	0,07	5,47	2,03	6,06		
		47,28	0,08	6,58	2,02	6,01		
		48,83	0,09	8,39	1,93	5,89		
		50,86	0,10	11,65	0,94	6,28		
		51,31	0,11	13,74	0,64	6,93		
		42,79	0,04	1,17	2,47	5,59		
		42,98	0,05	1,28	2,57	5,96		
		43,29	0,05	1,36	2,76	5,91		
553	без габброидов	43,69	0,06	1,52	3,10	5,75		
		44,75	0,08	1,86	3,91	5,12		
		44,70	0,38	5,99	1,99	12,31		
		44,99	0,46	6,60	2,05	12,33		
		45,10	0,52	6,95	2,10	12,67		
		44,85	0,64	8,25	2,22	13,61		
		45,31	0,09	1,29	2,69	5,14		
560	Падун м-в	45,94	0,10	1,33	2,90	5,07		
		46,65	0,11	1,41	3,09	4,83		
		47,70	0,12	1,56	3,04	4,78		
		50,12	0,14	1,79	2,99	4,48		
		44,06	0,18	4,14	1,79	10,52		
		44,60	0,21	4,69	1,83	10,52		
		45,42	0,24	5,50	1,85	10,07		
567	Парамский м-в	46,65	0,27	6,79	1,85	9,41		
		48,88	0,31	9,45	1,80	7,51		
		43,65	0,44	4,51	1,95	10,97		
		44,82	0,55	5,48	2,06	10,51		
		45,62	0,62	6,79	2,12	10,23		
		46,84	0,70	7,97	2,20	9,99		
		44,66	0,12	5,27	1,71	8,65		
592	Порсареченский м-в	44,08	0,15	7,14	1,59	11,00		
		44,34	0,06	1,07	5,02	4,54		
		44,58	0,07	1,19	6,76	4,80		
		44,80	0,07	1,29	6,24	4,87		
		44,94	0,08	1,46	7,13	4,96		
		44,87	0,08	1,71	8,11	5,37		
		45,56	0,09	2,04	9,18	6,56		
600	Пулозерский м-в	43,48	0,45	6,00	2,21	10,34		
		43,23	0,52	7,07	2,41	10,97		
		43,68	0,66	8,37	2,77	10,86		
		45,40	0,86	10,03	3,25	10,36		
		48,41	1,46	16,03	4,40	7,53		
		45,79	0,08	0,99	1,67	9,94		
		47,70	0,08	1,06	1,63	9,57		
616	Рыбозерский м-в	48,81	0,09	1,16	1,64	9,25		
		49,80	0,13	1,57	1,69	8,93		
		51,91	0,20	1,80	1,72	7,32		
		631	Саланский к-с	44,08	0,15	7,14	1,59	11,00
				44,34	0,06	1,07	5,02	4,54
				44,58	0,07	1,19	6,76	4,80
				44,80	0,07	1,29	6,24	4,87
44,94	0,08			1,46	7,13	4,96		
44,87	0,08			1,71	8,11	5,37		
45,56	0,09			2,04	9,18	6,56		
637	Сарановский м-в	43,48	0,45	6,00	2,21	10,34		
		43,23	0,52	7,07	2,41	10,97		
		43,68	0,66	8,37	2,77	10,86		
		45,40	0,86	10,03	3,25	10,36		
		48,41	1,46	16,03	4,40	7,53		
		45,79	0,08	0,99	1,67	9,94		
		47,70	0,08	1,06	1,63	9,57		
640	Светлоозерский м-в	48,81	0,09	1,16	1,64	9,25		
		49,80	0,13	1,57	1,69	8,93		
		51,91	0,20	1,80	1,72	7,32		

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,24	32,70	2,62	0,19	0,14	0,03	29,9	5,27	6	-1,30	1,11	0,05
0,25	32,07	2,69	0,19	0,14	0,03	31,0	3,49	1	-1,31	1,05	0,13
0,17	37,52	4,59	0,36	0,05	0,01	17,7	4,27	133	-1,18	1,42	-0,65
0,17	35,57	5,27	0,41	0,06	0,01	18,5	4,30	93	-1,12	1,36	-0,52
0,18	33,09	6,20	0,48	0,07	0,02	19,6	4,47	73	-1,07	1,25	-0,35
0,18	29,56	7,61	0,59	0,08	0,02	21,4	4,47	53	-0,97	1,12	-0,11
0,18	23,89	9,93	0,76	0,09	0,02	24,7	4,41	33	-0,80	0,91	0,28
0,18	15,46	13,33	1,08	0,11	0,02	31,8	3,12	13	-0,51	0,68	1,06
0,18	12,76	12,98	1,21	0,11	0,03	37,3	2,32	7	-0,36	0,62	1,31
0,16	46,61	1,06	0,06	0,03	0,01	14,7	5,38	120	-1,40	1,73	-1,37
0,17	45,63	1,24	0,07	0,04	0,01	15,7	4,88	80	-1,41	1,66	-1,29
0,18	44,85	1,46	0,08	0,04	0,01	16,2	5,38	60	-1,41	1,60	-1,26
0,19	43,64	1,89	0,10	0,05	0,01	16,9	5,82	40	-1,40	1,50	-1,23
0,20	40,77	3,13	0,12	0,05	0,01	18,1	7,00	20	-1,35	1,30	-1,20
0,22	29,82	3,77	0,60	0,19	0,03	33,0	11,12	12	-1,18	0,99	0,22
0,22	28,07	4,26	0,73	0,24	0,04	34,7	4,69	6	-1,13	0,88	0,32
0,23	26,66	4,63	0,82	0,27	0,05	36,8	4,06	4	-1,10	0,78	0,42
0,23	23,74	5,01	1,03	0,34	0,08	41,9	4,80	2	-1,01	0,60	0,63
0,12	42,74	2,44	0,10	0,03	0,05	15,5	7,16	55	-1,24	1,67	-1,38
0,13	41,47	2,87	0,11	0,03	0,05	16,1	7,94	45	-1,23	1,59	-1,34
0,12	40,13	3,46	0,12	0,03	0,05	16,5	6,52	35	-1,19	1,55	-1,33
0,12	38,09	4,37	0,12	0,04	0,06	17,0	7,24	25	-1,14	1,49	-1,23
0,11	33,97	6,15	0,14	0,06	0,05	18,0	8,12	15	-1,02	1,42	-1,06
0,21	35,50	3,14	0,35	0,07	0,03	26,7	13,40	18	-1,30	1,26	-0,19
0,21	33,60	3,82	0,40	0,08	0,03	27,9	14,01	15	-1,25	1,18	-0,08
0,20	31,30	4,80	0,49	0,09	0,04	28,8	15,15	12	-1,15	1,11	0,02
0,19	27,65	6,41	0,62	0,11	0,04	30,4	8,96	8	-1,00	0,99	0,20
0,18	20,10	10,58	0,97	0,16	0,04	33,6	6,96	4	-0,69	0,69	0,62
0,22	35,29	2,54	0,25	0,13	0,04	27,3	7,73	35	-1,33	1,16	-0,21
0,24	31,81	3,96	0,37	0,16	0,03	28,9	6,61	21	-1,24	0,98	-0,02
0,24	28,60	5,03	0,50	0,20	0,05	30,7	6,00	14	-1,13	0,82	0,16
0,24	24,56	6,47	0,70	0,28	0,06	33,6	4,82	7	-0,99	0,64	0,36
0,17	35,56	3,64	0,14	0,06	0,03	22,8	3,20	6	-1,18	1,39	-0,35
0,17	28,97	6,57	0,23	0,08	0,01	29,4	7,23	3	-1,13	1,09	0,37
0,14	43,89	0,58	0,21	0,10	0,04	17,9	7,86	126	-1,30	1,45	-1,82
0,14	42,27	0,76	0,24	0,12	0,05	20,0	7,94	86	-1,29	1,31	-1,84
0,15	41,26	0,89	0,25	0,13	0,05	21,2	8,30	66	-1,29	1,21	-1,84
0,15	39,72	1,09	0,27	0,16	0,05	23,3	8,68	46	-1,27	1,07	-1,88
0,16	37,70	1,40	0,33	0,22	0,06	26,3	9,19	26	-1,27	0,86	-1,87
0,18	33,65	2,01	0,36	0,31	0,06	31,9	8,93	6	-1,26	0,58	-1,70
0,13	33,09	3,31	0,50	0,42	0,07	30,5	9,29	46	-1,06	1,19	-0,34
0,14	31,78	2,68	0,61	0,51	0,08	33,2	8,84	38	-1,02	1,08	-0,26
0,13	28,62	3,35	0,80	0,66	0,10	36,5	8,28	30	-0,89	0,90	-0,18
0,13	23,18	4,58	1,13	0,94	0,13	41,9	6,78	20	-0,67	0,60	-0,05
0,09	10,13	7,97	2,02	1,76	0,20	54,1	3,60	10	0,02	-0,13	0,15
0,15	38,36	2,88	0,08	0,04	0,01	23,8	13,70	21	-1,32	1,61	-0,60
0,15	35,67	4,04	0,06	0,03	0,01	24,6	8,44	11	-1,25	1,55	-0,49
0,16	33,48	5,29	0,07	0,03	0,01	25,3	6,68	8	-1,20	1,47	-0,38
0,18	30,07	7,51	0,08	0,03	0,01	27,0	4,01	5	-1,17	1,26	-0,11
0,18	22,11	14,58	0,14	0,03	0,01	29,7	4,20	2	-1,04	0,83	0,43

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	
Номер	Название						
660, 661	Среднетерсинский м-в: включая габброиды	46,03	0,11	4,03	3,76	4,80	
660		46,50	0,12	4,66	3,95	4,81	
		47,35	0,15	5,52	3,80	4,96	
		48,26	0,18	6,93	3,74	5,02	
		49,09	0,24	9,58	3,25	5,53	
		50,48	0,41	16,46	2,25	6,37	
661		без габброидов	45,14	0,05	1,55	4,06	4,49
			45,50	0,05	1,71	4,38	4,42
			46,31	0,06	1,88	4,31	4,49
			47,15	0,07	2,16	4,49	4,35
	47,72		0,07	2,69	4,23	4,69	
683	Талицкий м-в	44,07	0,33	4,99	2,05	11,00	
		44,66	0,38	5,60	2,09	10,82	
		45,28	0,46	6,42	2,14	10,56	
		45,88	0,49	6,92	2,16	10,36	
		46,92	0,54	7,57	2,19	9,80	
707	Токшинский м-в	44,87	0,28	5,19	1,83	10,13	
		45,10	0,32	5,67	1,87	10,43	
		45,40	0,39	6,59	1,97	10,47	
		45,41	0,46	7,19	1,99	10,69	
		44,90	0,39	9,11	1,97	11,56	
734	Уксунайский к-с	45,92	0,05	1,34	6,17	1,66	
		45,62	0,05	1,49	7,01	1,89	
		45,53	0,07	1,62	7,59	2,19	
		45,31	0,08	1,94	7,89	2,48	
		43,89	0,10	2,94	8,03	2,72	
737	Улан-Сарьдагский м-в	42,24	0,02	1,20	1,71	6,05	
		42,24	0,02	1,17	1,85	6,15	
		42,24	0,02	1,19	2,19	5,98	
		42,39	0,02	1,29	2,40	5,95	
		42,47	0,02	1,31	2,94	5,78	
747, 748	Усть-Бельский м-в: включая габброиды	44,35	0,07	8,22	1,66	5,27	
747		44,42	0,09	9,62	1,81	4,97	
		44,40	0,11	11,48	1,88	4,63	
		44,47	0,13	14,71	1,74	4,17	
		46,04	0,18	21,00	0,67	3,30	
		46,20	0,17	23,81	1,19	2,75	
748		без габброидов	43,50	0,02	1,82	2,15	6,25
			43,34	0,03	2,00	2,56	6,08
			42,76	0,04	1,94	3,09	5,95
			41,32	0,04	2,15	3,89	5,92
	44,04		0,08	1,44	1,51	6,23	
770	Халиловский м-в	44,43	0,08	1,61	1,56	6,55	
		44,75	0,09	1,70	1,60	6,90	
		45,67	0,11	1,49	1,58	7,21	
		47,42	0,12	1,80	1,51	7,16	
		43,55	0,22	9,24	3,32	5,22	
777	Хараматалоуско-Войкар- ский м-в	43,12	0,25	11,25	3,50	5,33	
		43,80	0,32	14,52	3,42	5,14	

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,13	34,53	6,00	0,50	0,09	0,02	19,9	7,06	107	-1,06	1,20	-0,90
0,14	32,09	7,04	0,58	0,09	0,02	21,4	6,71	87	-1,02	1,06	-0,73
0,14	28,58	8,68	0,69	0,11	0,02	23,4	5,93	67	-0,93	0,93	-0,46
0,14	24,58	10,15	0,84	0,14	0,03	26,3	5,63	47	-0,81	0,78	-0,18
0,16	18,98	11,76	1,19	0,04	0,04	31,6	4,59	27	-0,63	0,54	0,35
0,18	8,70	12,67	2,09	0,36	0,05	49,8	3,05	20	-0,08	0,15	1,31
0,13	39,69	4,67	0,18	0,02	0,01	17,7	7,86	87	-1,24	1,37	-1,29
0,13	37,94	5,63	0,20	0,02	0,01	18,8	7,63	67	-1,22	1,27	-1,22
0,13	35,22	7,35	0,22	0,02	0,02	20,0	6,89	47	-1,18	1,16	-1,02
0,13	32,51	8,88	0,22	0,02	0,02	21,4	6,92	27	-1,13	1,03	-0,88
0,13	29,27	10,85	0,29	0,02	0,03	23,4	6,13	7	-1,07	0,91	-0,57
0,20	31,71	4,92	0,40	0,26	0,05	29,9	Н. д.	96	-1,23	1,03	0,01
0,20	29,66	5,79	0,44	0,30	0,05	31,0	То же	76	-1,17	0,94	0,12
0,21	26,84	7,15	0,52	0,37	0,06	32,5	.	56	-1,09	0,78	0,28
0,21	24,95	7,94	0,59	0,43	0,07	33,6	.	36	-1,03	0,69	0,37
0,21	22,46	9,03	0,67	0,52	0,08	34,7	.	16	-0,94	0,58	0,46
0,24	34,21	3,01	0,13	0,05	0,04	26,3	11,11	29	-1,29	1,16	-0,13
0,23	32,59	3,56	0,13	0,05	0,04	27,6	10,47	25	-1,25	1,11	-0,03
0,23	29,96	4,72	0,16	0,05	0,05	29,5	10,22	20	-1,18	0,97	0,13
0,21	27,97	5,77	0,19	0,07	0,06	31,2	10,55	15	-1,12	0,89	0,25
0,19	24,89	6,67	0,22	0,04	0,05	35,0	8,29	10	-1,03	0,81	0,57
0,11	42,49	2,03	0,15	0,04	0,03	15,6	12,56	37	-1,17	1,37	-2,14
0,11	41,54	2,08	0,14	0,04	0,03	17,6	12,00	29	-1,18	1,24	-2,18
0,12	40,44	2,25	0,13	0,03	0,03	19,5	11,04	21	-1,20	1,11	-2,15
0,14	38,75	3,15	0,17	0,05	0,04	21,1	10,10	13	-1,22	0,94	-2,01
0,15	35,57	6,16	0,29	0,08	0,06	23,2	9,46	5	-1,22	0,65	-1,64
0,12	47,41	1,05	0,12	0,04	0,03	14,1	2,36	50	-1,36	1,88	-1,34
0,12	47,20	1,06	0,12	0,04	0,03	14,5	2,39	40	-1,37	1,86	-1,34
0,12	47,07	1,00	0,11	0,03	0,03	14,8	2,66	30	-1,37	1,82	-1,39
0,12	46,61	1,03	0,11	0,03	0,03	15,2	2,79	20	-1,36	1,79	-1,41
0,12	46,24	0,97	0,10	0,03	0,02	15,9	3,64	10	-1,36	1,73	-1,47
0,11	34,25	5,42	0,56	0,05	0,05	16,8	4,93	25	-0,91	1,40	-0,46
0,11	31,91	6,31	0,65	0,06	0,06	17,5	4,90	20	-0,83	1,28	-0,32
0,10	28,95	7,53	0,79	0,07	0,07	18,3	5,05	15	-0,72	1,14	-0,13
0,10	23,94	9,57	1,01	0,08	0,08	19,8	4,15	10	-0,53	0,92	0,28
0,07	13,54	13,58	1,45	0,08	0,09	22,7	2,82	4	-0,08	0,66	1,12
0,05	10,37	13,62	1,60	0,08	0,16	27,4	2,18	2	0,13	0,48	1,16
0,13	44,60	1,33	0,11	0,04	0,04	15,8	5,99	21	-1,31	1,76	-1,26
0,13	44,16	1,47	0,12	0,05	0,04	16,4	6,29	16	-1,30	1,69	-1,29
0,13	44,38	1,47	0,13	0,06	0,05	16,9	7,29	11	-1,32	1,61	-1,38
0,14	44,73	1,53	0,14	0,08	0,05	18,0	6,82	6	-1,38	1,47	-1,44
0,14	45,06	1,22	0,17	0,06	0,06	14,8	13,39	38	-1,31	1,81	-1,23
0,15	43,95	1,38	0,17	0,06	0,07	15,7	12,87	32	-1,30	1,75	-1,15
0,16	42,79	1,72	0,17	0,06	0,07	16,7	12,17	24	-1,31	1,68	-1,05
0,16	41,30	2,18	0,16	0,06	0,08	17,6	11,40	16	-1,29	1,64	-0,98
0,17	37,63	3,91	0,16	0,04	0,08	18,7	9,82	8	-1,23	1,52	-0,75
0,14	29,50	8,08	0,47	0,15	0,11	26,4	5,38	38	-0,89	0,81	-0,30
0,14	26,48	9,20	0,46	0,16	0,10	29,3	4,64	31	-0,81	0,65	-0,04
0,13	19,97	11,96	0,55	0,13	0,05	33,3	3,54	24	-0,60	0,42	0,50

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
		44,16	0,38	19,15	3,08	5,36
778, 778a	Харанурский м-в:	45,31	0,13	2,42	3,50	3,78
778	включая габброиды	45,15	0,14	2,96	3,42	4,33
		46,40	0,18	3,64	3,75	3,97
		47,78	0,24	5,17	3,93	3,76
		49,90	0,43	8,66	2,72	4,75
		51,94	0,52	12,10	1,40	4,40
778a	без габброидов	44,90	0,11	1,74	3,76	3,85
		44,64	0,12	2,10	3,74	4,42
		45,73	0,15	2,49	4,18	4,09
		46,78	0,19	3,45	4,57	3,94
		47,87	0,33	5,21	4,03	5,10
805	Чаган-Узунский м-в	45,91	0,09	1,36	5,08	3,67
		45,46	0,10	1,37	5,47	3,99
		45,63	0,10	1,50	5,78	3,90
		46,02	0,11	2,04	5,38	4,42
814, 814a	Чемодан м-в:	46,42	0,46	7,04	4,08	4,72
814	включая габброиды	46,79	0,52	7,97	4,12	4,88
		47,67	0,61	9,39	3,78	4,91
		47,80	0,74	11,25	3,84	5,08
		47,40	0,90	13,13	3,69	5,59
		47,49	1,14	14,90	3,47	6,24
814a	без габброидов	45,98	0,19	3,89	4,32	4,11
		46,43	0,22	4,51	4,44	4,21
		47,77	0,26	5,70	3,99	4,03
		48,10	0,33	7,61	4,22	3,93
833	Шардозерский м-в	45,87	0,22	4,23	1,55	9,28
		46,33	0,24	4,37	1,50	9,20
		46,90	0,29	5,85	1,71	9,13
840, 841	Шишхидгольский м-в:	44,35	0,07	6,59	3,37	4,67
840	включая габброиды	44,59	0,07	7,57	3,34	4,79
		44,95	0,09	8,94	3,09	4,87
		45,69	0,10	11,03	2,66	4,88
		46,72	0,13	14,41	1,79	4,93
		47,21	0,14	20,76	1,46	4,10
841	без габброидов	43,16	0,04	0,92	4,13	5,00
		43,21	0,04	0,97	4,27	5,26
		43,36	0,05	1,06	4,16	5,57
		44,03	0,05	1,30	3,85	5,92
		45,75	0,09	1,70	2,45	6,60

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,12	11,80	15,11	0,71	0,10	0,02	40,1	1,40	16	-0,32	0,13	1,24
0,12	40,64	3,84	0,19	0,02	0,04	15,2	6,78	31	-1,17	1,47	-1,38
0,12	39,01	4,57	0,24	0,03	0,04	16,6	6,06	28	-1,16	1,40	-1,20
0,12	35,67	5,87	0,31	0,03	0,06	17,8	6,54	21	-1,07	1,24	-1,10
0,12	30,05	8,41	0,44	0,03	0,08	20,4	6,68	14	-0,93	0,98	-0,77
0,14	16,72	15,67	0,84	0,05	0,13	30,9	3,42	7	-0,64	0,37	0,49
0,14	8,67	19,03	1,59	0,07	0,14	40,1	1,69	3	-0,26	0,13	1,27
0,12	42,25	3,17	0,04	0,02	0,03	15,3	7,13	29	-1,24	1,52	-1,52
0,12	41,02	3,73	0,05	0,02	0,04	16,6	6,49	25	-1,23	1,45	-1,39
0,12	38,35	4,75	0,06	0,02	0,05	17,7	7,12	18	-1,17	1,31	-1,33
0,12	34,09	6,72	0,06	0,02	0,06	20,0	7,54	11	-1,09	1,09	-1,12
0,14	24,77	12,30	0,09	0,03	0,12	26,9	5,15	4	-0,98	0,60	-0,26
0,12	42,13	1,25	0,21	0,09	0,08	17,2	10,41	27	-1,19	1,42	-1,90
0,12	42,47	0,64	0,19	0,10	0,08	18,2	9,99	15	-1,22	1,40	-1,97
0,12	42,02	0,51	0,24	0,12	0,08	18,7	10,25	9	-1,20	1,36	-2,00
0,12	40,81	0,61	0,25	0,16	0,08	19,4	10,02	3	-1,16	1,37	-1,86
0,18	28,27	7,69	0,71	0,27	0,16	23,7	6,39	43	-0,94	0,63	-0,58
0,19	25,61	8,62	0,80	0,31	0,19	26,0	6,22	36	-0,88	0,46	-0,40
0,19	21,66	10,29	0,91	0,37	0,22	28,6	5,66	29	-0,75	0,29	-0,11
0,20	18,85	10,42	1,10	0,45	0,26	32,1	5,93	22	-0,64	0,10	0,06
0,23	16,08	10,73	1,37	0,55	0,33	36,6	5,56	15	-0,56	-0,17	0,31
0,23	12,79	10,81	1,84	0,68	0,43	43,2	5,59	8	-0,39	-0,42	0,50
0,16	34,46	6,45	0,27	0,11	0,06	19,6	6,72	35	-1,13	1,02	-0,99
0,16	32,03	7,53	0,28	0,13	0,06	21,3	6,54	28	-1,08	0,90	-0,84
0,17	27,59	9,95	0,30	0,16	0,08	22,5	5,71	21	-0,98	0,73	-0,48
0,17	24,91	10,04	0,36	0,23	0,10	24,6	6,28	14	-0,86	0,60	-0,37
0,21	33,24	5,06	0,21	0,08	0,04	24,9	13,19	26	-1,23	1,21	-0,13
0,21	31,05	6,69	0,27	0,07	0,05	26,0	13,65	18	-1,20	1,09	0,05
0,20	25,88	9,65	0,23	0,09	0,05	29,6	12,99	9	-1,09	0,84	0,40
0,12	34,49	5,82	0,45	0,03	0,03	18,9	4,26	36	-1,00	1,22	-0,75
0,12	32,20	6,75	0,51	0,03	0,03	20,2	3,93	30	-0,94	1,13	-0,56
0,12	29,22	8,04	0,61	0,04	0,03	21,4	3,69	24	-0,85	1,02	-0,28
0,12	24,67	10,03	0,75	0,04	0,03	23,4	3,89	18	-0,71	0,88	0,13
0,13	18,03	12,80	0,98	0,05	0,03	27,1	3,24	12	-0,49	0,67	0,80
0,12	9,18	15,55	1,41	0,06	0,03	37,7	3,24	6	-0,05	0,32	1,53
0,12	44,57	1,94	0,06	0,02	0,03	17,0	4,66	30	-1,34	1,55	-1,62
0,12	43,64	2,37	0,07	0,02	0,03	17,9	4,27	24	-1,34	1,49	-1,56
0,12	42,50	3,05	0,08	0,02	0,03	18,6	3,99	18	-1,33	1,45	-1,44
0,12	40,05	4,53	0,10	0,02	0,03	19,6	4,55	12	-1,30	1,39	-1,20
0,14	35,73	7,36	0,13	0,02	0,03	20,2	3,23	6	-1,24	1,32	-0,62

ПЕРИДОТИТ-ПИРОКСЕНИТ-

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
73	Бей-оф-Айлендс к-с	45,50	0,20	10,52	3,41	4,33
		46,40	0,25	13,84	2,85	4,71
		48,29	0,35	19,70	1,38	5,16
84	Березовский м-в	48,37	0,57	20,65	1,49	5,28
		50,71	1,00	11,68	1,89	11,06
		51,09	1,16	12,30	2,14	11,45
		51,46	1,40	13,67	2,33	11,80
		51,28	1,71	13,31	2,95	12,17
98	Большереченский к-с	50,59	1,04	16,01	3,06	6,72
		50,79	1,19	18,46	3,13	6,79
		50,73	1,34	18,55	3,31	6,99
		49,64	1,37	19,02	3,80	6,94
		49,27	1,48	18,33	4,23	7,64
		51,65	0,54	11,47	1,88	8,16
111	Бураковский м-в	52,46	0,59	12,54	1,91	7,85
		53,09	0,64	13,64	1,94	7,53
		53,54	0,70	15,01	1,96	7,21
		53,80	0,76	16,36	1,99	7,08
		53,67	0,85	16,91	2,05	7,31
		53,68	0,98	16,98	2,27	7,76
		53,37	1,20	16,81	2,60	8,47
		52,40	1,44	16,35	2,94	9,87
		51,66	1,96	15,64	3,45	10,73
		51,27	0,78	15,07	2,00	7,97
		51,37	0,90	17,35	2,02	7,90
		51,60	0,96	17,74	2,01	8,01
115	Бушвельд м-в	51,65	1,02	18,06	1,99	8,06
		51,50	1,37	18,50	2,93	8,27
		50,77	2,33	14,84	4,20	12,30
		50,72	2,51	14,27	4,70	13,50
		55,42	1,97	15,06	4,37	10,58
		47,55	0,14	3,51	2,76	7,72
		48,53	0,16	3,94	2,64	8,19
		47,89	0,17	4,49	2,61	8,48
		49,45	0,20	5,62	2,52	8,78
		49,65	0,27	8,91	2,26	9,44
132	Верхнепеченгский м-в	49,37	0,58	12,26	1,83	8,37
		49,64	0,60	13,56	1,75	8,20
		50,21	0,68	13,70	1,44	8,44
		51,37	0,62	14,88	1,24	8,18
		50,42	0,41	12,10	1,52	6,77
157	Вуручайвенч м-в	51,23	0,41	13,46	1,43	6,34
		51,82	0,40	14,19	1,36	6,08
		52,39	0,39	15,28	1,18	5,66
		47,83	0,71	14,70	3,52	5,81
160	Гасан-Дякитский м-в	48,84	0,31	17,42	2,65	6,13
		49,55	0,99	18,33	2,47	6,09
		49,70	1,25	18,04	2,63	6,69
		49,29	1,61	18,15	3,22	7,32

НОРИТОВАЯ ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,12	27,64	7,19	0,98	0,10	0,01	21,9	7,28	37	-0,72	0,96	-0,30
0,12	21,14	9,32	1,26	0,10	0,01	26,3	5,19	27	-0,49	0,75	0,29
0,11	9,98	13,11	1,80	0,10	0,01	39,6	3,15	19	-0,01	0,43	1,37
0,12	6,71	14,50	2,19	0,11	0,02	50,2	3,25	9	0,13	0,14	1,65
0,18	11,96	8,97	1,96	0,58	0,03	52,0	2,37	23	-0,36	0,31	1,08
0,19	9,54	9,11	2,23	0,75	0,04	58,8	2,01	18	-0,26	0,11	1,20
0,19	6,17	9,20	2,68	1,06	0,04	69,6	1,69	12	-0,05	-0,12	1,35
0,20	5,95	8,80	2,81	0,81	0,01	71,7	1,89	7	-0,10	-0,26	1,34
0,16	7,32	10,91	2,50	1,50	0,18	57,2	2,09	32	0,08	-0,19	0,79
0,18	5,01	9,45	2,95	1,82	0,22	66,4	2,16	26	0,30	-0,38	0,88
0,19	4,62	9,14	3,15	1,73	0,24	69,0	1,81	20	0,32	-0,50	0,88
0,20	4,53	9,52	3,12	1,59	0,25	70,3	1,77	14	0,27	-0,63	0,93
0,23	4,68	10,44	2,71	0,70	0,28	71,7	1,98	8	0,08	-0,79	1,09
0,16	15,00	8,35	2,30	0,43	0,06	40,1	3,90	210	-0,30	0,59	0,68
0,16	12,48	8,95	2,52	0,47	0,06	43,9	2,99	190	-0,17	0,48	0,81
0,15	10,21	9,41	2,80	0,53	0,06	48,1	2,21	170	-0,02	0,40	0,91
0,14	7,97	9,68	3,11	0,60	0,07	53,5	1,71	150	0,15	0,29	1,02
0,13	6,14	9,51	3,46	0,71	0,07	59,6	1,39	130	0,32	0,21	1,10
0,14	5,14	9,33	3,68	0,84	0,08	64,6	1,25	110	0,39	0,10	1,17
0,14	4,46	8,98	3,85	0,81	0,08	69,2	1,34	90	0,43	0,01	1,20
0,14	3,94	8,65	3,91	0,84	0,08	73,7	1,40	70	0,43	-0,10	1,20
0,15	3,80	8,50	3,76	0,70	0,09	77,1	1,03	50	0,33	-0,25	1,27
0,17	3,72	7,83	3,92	0,78	0,13	79,2	0,95	30	0,25	-0,50	1,16
0,15	11,05	8,99	1,92	0,63	0,17	47,4	1,07	103	-0,12	0,29	0,82
0,16	6,99	10,18	2,22	0,72	0,18	58,7	0,79	91	0,09	0,02	1,15
0,16	6,04	10,20	2,34	0,74	0,19	62,4	0,75	71	0,15	-0,05	1,21
0,16	5,36	10,31	2,44	0,76	0,18	65,2	0,76	51	0,20	-0,10	1,28
0,18	3,78	9,61	2,72	0,91	0,22	74,8	0,89	41	0,28	-0,43	1,20
0,26	3,17	7,54	2,91	1,33	0,35	83,9	0,98	29	-0,02	-1,04	1,01
0,28	2,08	7,02	2,84	1,64	0,42	89,7	1,08	19	-0,05	-1,26	0,95
0,19	0,85	5,83	3,30	2,26	0,16	94,9	1,25	9	0,48	-0,65	0,72
0,16	34,83	2,73	0,40	0,15	0,04	23,1	3,63	52	-1,10	1,38	-0,77
0,17	32,44	3,27	0,45	0,16	0,05	25,0	3,21	42	-1,06	1,29	-0,59
0,17	31,73	3,73	0,52	0,17	0,06	25,9	3,52	32	-1,04	1,24	-0,48
0,18	27,46	4,85	0,67	0,19	0,07	29,1	2,54	22	-0,93	1,07	-0,19
0,19	20,12	7,73	1,09	0,25	0,08	36,8	2,22	12	-0,71	0,71	0,49
0,18	14,38	10,48	1,67	0,66	0,21	42,3	1,60	24	-0,41	0,29	0,79
0,18	12,77	10,50	1,87	0,65	0,27	44,3	1,56	18	-0,31	0,18	0,86
0,18	12,06	10,24	2,04	0,70	0,30	45,5	1,19	13	-0,25	0,17	0,89
0,18	10,40	9,71	2,41	0,70	0,31	47,9	1,29	7	-0,10	0,17	0,97
0,16	18,55	8,62	1,19	0,23	0,03	30,9	4,38	28	-0,48	0,81	0,55
0,16	15,72	9,53	1,43	0,27	0,02	33,1	3,51	23	-0,34	0,72	0,74
0,16	13,92	10,15	1,61	0,30	0,02	34,8	2,91	18	-0,25	0,66	0,86
0,16	11,65	11,13	1,82	0,33	0,03	37,0	2,35	13	-0,13	0,58	1,04
0,13	15,79	8,82	2,12	0,41	0,15	37,1	3,55	25	-0,28	0,27	0,34
0,13	10,93	10,36	2,56	0,48	0,17	44,5	2,20	20	-0,01	0,22	0,88
0,13	7,93	10,90	2,84	0,55	0,21	51,9	1,96	15	0,14	-0,08	0,98
0,15	6,88	10,76	2,99	0,59	0,30	57,6	1,55	10	0,15	-0,31	0,99
0,16	5,56	10,06	3,27	0,86	0,48	65,5	2,29	5	0,21	-0,69	0,81

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
163	Гишунский м-в	43,62	0,14	20,71	3,14	4,33
		43,73	0,13	21,21	3,06	4,23
		43,85	0,13	21,80	2,84	4,15
		43,91	0,13	22,74	2,56	4,02
		44,96	0,17	22,05	2,08	4,76
164	Главный Хребет м-в	48,90	0,55	13,99	1,92	9,26
		49,31	0,59	15,38	1,93	9,31
		49,67	0,61	16,73	1,91	9,46
		50,44	0,57	19,06	1,81	8,83
		50,60	0,68	18,98	2,02	9,07
		51,12	0,90	19,33	2,40	8,15
		54,54	0,34	12,95	0,82	7,36
181	Девичий м-в	54,20	0,32	14,62	0,77	6,68
		53,89	0,32	15,89	0,70	6,21
		53,64	0,31	16,00	0,77	6,33
		47,36	0,43	13,14	2,25	8,02
191	Довыренский м-в	48,14	0,48	14,24	2,18	7,87
		49,08	0,53	15,41	2,09	7,58
		50,41	0,61	16,69	1,89	7,33
		51,24	0,67	17,33	1,87	7,22
		52,14	0,74	17,76	1,95	7,17
		51,85	0,80	19,14	1,65	6,89
		44,71	0,35	20,96	2,12	5,59
211	Жарчинский м-в	46,04	0,40	24,17	1,38	4,61
		46,18	0,45	24,47	1,55	4,52
		46,57	0,62	23,56	1,68	4,95
		45,83	0,38	18,70	2,25	8,64
220	Заоблачный м-в	47,58	0,52	19,19	2,66	7,93
		49,21	0,83	18,66	3,12	8,14
		48,41	0,54	14,04	3,59	6,09
231	Златогорский м-в	49,27	0,59	14,97	3,37	6,09
		50,06	0,63	16,08	3,25	5,98
		50,60	0,68	16,99	3,12	6,09
		50,96	0,79	17,11	3,12	6,16
		51,27	1,00	16,47	3,37	6,24
		60,20	0,46	6,23	1,59	6,88
		60,56	0,46	6,02	1,61	6,79
245	Имандровский м-в	55,95	0,66	15,58	2,35	7,14
		56,43	0,77	14,92	2,60	7,58
		53,34	1,58	16,80	2,42	7,66
		54,05	1,75	16,72	2,60	7,81
274	Канатик м-в	54,74	1,85	16,50	2,76	8,03
		56,43	1,56	16,82	2,63	7,46
		57,87	1,16	17,92	2,48	6,27
		50,37	0,31	11,23	1,78	7,65
		50,90	0,33	12,37	1,80	7,35
		51,86	0,35	13,61	1,81	6,99
		52,20	0,40	15,22	1,84	6,66
301	Кивакка м-в	52,77	0,46	15,92	1,88	6,80
		53,59	0,61	15,79	2,09	7,81

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	л	F ₁	F ₂	F ₃
0,10	14,99	11,84	0,51	0,59	0,03	33,3	5,66	26	-0,25	0,42	0,79
0,09	14,29	12,10	0,53	0,62	0,03	33,8	5,49	21	-0,20	0,42	0,83
0,09	13,44	12,46	0,55	0,65	0,03	34,2	5,32	16	-0,16	0,40	0,92
0,09	12,43	12,83	0,57	0,69	0,03	34,6	5,15	11	-0,11	0,39	1,04
0,10	10,40	14,11	0,60	0,73	0,03	39,7	5,21	5	-0,08	0,32	1,28
0,18	13,64	9,37	1,77	0,35	0,06	45,0	1,41	58	-0,37	0,39	1,07
0,17	11,39	9,48	1,98	0,39	0,06	49,7	1,07	48	-0,22	0,31	1,20
0,17	9,49	9,30	2,15	0,42	0,06	54,5	0,93	38	-0,10	0,24	1,34
0,15	6,72	9,46	2,46	0,45	0,06	61,3	0,83	28	0,15	0,19	1,49
0,14	5,72	9,58	2,63	0,51	0,06	66,0	0,90	18	0,22	0,11	1,50
0,14	4,31	10,13	2,80	0,65	0,06	71,0	1,14	8	0,33	-0,06	1,45
0,18	11,78	9,46	1,99	0,50	0,06	41,0	1,22	24	-0,16	0,65	0,98
0,17	9,94	10,63	2,17	0,45	0,05	42,8	1,26	19	-0,05	0,57	1,16
0,16	8,52	11,57	2,28	0,39	0,06	44,8	1,35	14	0,04	0,49	1,29
0,16	8,29	11,63	2,38	0,40	0,06	46,1	1,35	9	0,06	0,46	1,32
0,16	18,96	7,96	1,08	0,57	0,05	35,1	2,97	135	-0,54	0,63	0,55
0,17	16,39	8,67	1,18	0,63	0,05	38,0	2,90	115	-0,43	0,53	0,71
0,17	13,72	9,40	1,28	0,69	0,06	41,3	2,86	95	-0,30	0,43	0,85
0,15	10,46	10,11	1,45	0,82	0,07	46,9	2,79	55	-0,11	0,33	1,01
0,15	8,78	10,21	1,55	0,91	0,07	50,9	2,85	35	-0,01	0,27	1,07
0,15	7,27	10,08	1,66	0,98	0,08	55,6	2,98	15	0,09	0,20	1,10
0,15	5,74	10,70	1,84	1,14	0,07	59,8	2,73	5	0,22	0,12	1,27
0,11	14,34	9,77	1,75	0,16	0,12	34,9	2,58	14	-0,13	0,40	0,96
0,09	9,54	11,34	2,05	0,20	0,16	38,6	1,49	10	0,17	0,30	1,29
0,08	8,68	11,53	2,13	0,22	0,18	41,1	1,30	6	0,23	0,23	1,28
0,09	8,57	11,02	2,35	0,31	0,26	43,6	1,23	2	0,23	0,10	1,16
0,15	11,91	10,74	1,18	0,15	0,08	47,7	1,39	11	-0,27	0,26	1,34
0,15	9,28	10,90	1,49	0,20	0,10	53,3	1,28	7	-0,11	0,10	1,30
0,17	6,33	10,92	2,20	0,29	0,12	64,0	1,38	3	0,04	-0,19	1,36
0,15	15,11	10,11	1,46	0,44	0,06	39,0	2,99	70	-0,36	0,31	0,50
0,15	12,44	10,91	1,63	0,49	0,09	43,2	2,40	60	-0,24	0,20	0,68
0,15	10,15	11,25	1,83	0,55	0,07	47,6	2,09	50	-0,11	0,13	0,84
0,15	8,69	11,05	1,93	0,62	0,08	51,4	1,85	40	-0,01	0,08	0,93
0,14	7,82	11,04	2,03	0,73	0,09	54,3	1,71	30	0,06	0,04	0,92
0,14	7,20	11,05	2,35	0,82	0,10	57,2	1,60	20	0,10	-0,07	0,86
0,17	9,32	11,72	2,77	0,61	0,07	31,3	1,54	125	-0,23	0,64	0,59
0,17	8,87	11,98	2,85	0,60	0,07	32,8	1,53	93	-0,21	0,62	0,61
0,14	5,80	8,10	3,35	0,84	0,09	45,2	1,78	46	0,23	0,34	0,83
0,15	5,63	7,78	3,23	0,81	0,10	46,7	1,81	21	0,18	0,28	0,78
0,13	5,03	7,92	3,64	1,17	0,31	66,7	1,04	42	0,41	-0,25	0,73
0,14	4,02	7,30	3,93	1,32	0,35	72,1	1,06	32	0,49	-0,39	0,68
0,16	3,17	6,64	4,22	1,52	0,39	77,3	1,07	24	0,55	-0,51	0,64
0,15	2,23	5,75	4,62	1,92	0,41	81,9	0,97	16	0,76	-0,42	0,54
0,10	1,37	5,04	5,03	2,32	0,42	86,4	0,86	8	1,07	-0,23	0,38
0,17	19,37	7,51	1,31	0,24	0,05	32,7	2,01	120	-0,52	0,82	0,48
0,16	16,94	8,34	1,48	0,27	0,05	35,1	1,91	100	-0,40	0,73	0,61
0,16	13,96	9,19	1,70	0,32	0,05	38,7	1,64	80	-0,26	0,62	0,78
0,16	10,99	10,17	1,95	0,37	0,05	43,6	1,22	60	-0,11	0,46	0,99
0,16	8,67	10,61	2,23	0,45	0,06	50,0	1,30	40	0,02	0,33	1,13
0,18	6,75	10,07	2,48	0,57	0,07	59,5	1,36	20	0,09	0,16	1,23

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
324	Кокпектинский м-в	46,80	0,15	20,55	1,01	5,44
		47,39	0,17	20,31	0,99	5,68
397	Лауку м-в	47,42	0,17	20,83	0,97	6,78
		52,37	0,75	12,47	2,28	9,23
		51,68	0,77	13,42	2,53	9,08
		51,50	0,77	14,53	2,94	8,87
		51,41	0,87	16,43	3,10	8,52
405	Линн-Лейк к-с	51,84	1,17	17,65	3,24	8,04
		54,06	0,38	16,38	1,68	6,17
		54,40	0,39	16,92	1,58	6,11
		54,51	0,40	17,23	1,60	6,06
		53,89	0,44	18,35	1,14	7,11
408	Ловноозерский к-с	53,49	0,52	18,20	1,50	8,14
		51,95	0,56	14,39	1,93	8,62
		51,77	0,59	14,69	2,00	8,94
		51,81	0,62	15,06	2,08	9,15
		51,70	0,66	15,58	2,16	9,14
		52,06	0,64	16,49	2,14	9,09
		52,25	0,58	17,21	2,08	9,33
		53,85	0,61	17,80	2,11	8,93
414	Лукинда м-в	47,10	0,28	18,72	1,60	5,11
		47,71	0,30	19,97	1,56	4,82
		48,23	0,32	20,51	1,53	4,73
		48,66	0,35	20,41	1,63	4,72
		49,18	0,39	20,68	1,67	4,54
		49,41	0,43	21,40	1,72	4,32
		49,55	0,48	21,14	1,99	4,48
		49,62	0,51	21,72	2,12	4,35
		49,89	0,54	22,27	2,13	4,24
		51,04	0,37	14,01	1,45	7,19
415	Луккулайсваара м-в	51,56	0,39	15,17	1,42	6,81
		51,92	0,45	15,91	1,52	6,89
		52,28	0,63	16,20	1,64	7,51
		52,41	0,80	15,99	1,76	8,14
		51,88	1,29	13,79	2,56	10,56
417	Луостари м-в	50,61	1,08	16,12	2,06	8,22
		50,85	1,31	15,93	2,29	8,69
		51,10	1,74	15,19	2,43	9,89
		50,88	2,90	12,67	2,80	13,70
		50,11	1,67	17,41	2,50	7,75
435	Максут м-в	50,79	1,78	18,38	2,49	7,44
		50,48	2,13	17,17	2,70	8,50
		50,31	2,42	16,11	2,68	9,46
		41,40	0,06	11,60	2,15	8,91
449	Маринкин м-в	41,45	0,06	12,37	2,18	8,92
		42,01	0,06	15,04	2,23	7,70
		42,51	0,05	17,83	2,76	6,21
		43,50	0,05	23,18	2,24	4,58
		51,39	0,26	12,17	1,61	7,30
		52,10	0,26	13,94	1,58	6,82
454	Массив-1 м-в	51,50	0,28	16,48	1,70	6,31

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,09	11,75	12,57	1,50	0,10	0,02	35,4	2,91	24	-0,06	0,59	1,36
0,09	10,86	12,71	1,65	0,12	0,02	38,0	2,43	19	-0,02	0,56	1,41
0,09	9,97	11,76	1,85	0,13	0,01	43,7	1,81	4	0,05	0,55	1,53
0,15	15,68	4,87	1,45	0,60	0,13	42,3	1,07	44	-0,30	0,65	0,32
0,13	13,91	6,13	1,56	0,65	0,13	45,5	1,08	35	-0,23	0,52	0,45
0,13	12,07	6,55	1,71	0,76	0,14	49,5	1,11	26	-0,14	0,37	0,51
0,11	9,29	7,20	1,99	0,90	0,17	55,6	1,13	17	0,06	0,20	0,61
0,11	6,98	7,11	2,46	1,10	0,27	61,8	1,08	8	0,24	-0,05	0,58
0,15	9,25	9,22	2,23	0,40	0,06	45,9	2,32	60	0,08	0,50	0,97
0,15	8,24	9,41	2,32	0,41	0,06	48,3	2,07	53	0,15	0,47	1,05
0,15	7,73	9,42	2,42	0,41	0,07	49,8	1,99	29	0,18	0,43	1,09
0,16	6,66	9,15	2,54	0,47	0,08	55,3	1,58	6	0,24	0,37	1,33
0,19	6,02	8,37	3,15	0,33	0,09	61,6	1,40	3	0,25	0,20	1,45
0,13	12,81	7,14	1,88	0,45	0,13	45,2	1,42	80	-0,14	0,56	0,70
0,13	11,82	7,44	1,99	0,50	0,14	48,1	1,34	60	-0,11	0,49	0,77
0,13	11,12	7,28	2,07	0,53	0,16	50,2	1,42	50	-0,07	0,43	0,80
0,12	10,18	7,51	2,18	0,59	0,17	52,6	1,43	40	-0,01	0,37	0,83
0,11	8,72	7,51	2,43	0,62	0,19	56,3	1,63	30	0,12	0,33	0,89
0,10	7,34	7,69	2,45	0,74	0,23	60,8	1,68	20	0,21	0,27	0,96
0,09	5,99	6,93	2,66	0,77	0,27	64,8	1,65	10	0,37	0,26	0,88
0,11	14,78	10,33	1,83	0,10	0,05	31,2	2,10	180	-0,14	0,63	0,92
0,10	12,28	11,13	1,98	0,10	0,05	34,2	1,77	160	-0,02	0,53	1,09
0,10	10,70	11,63	2,08	0,11	0,05	36,9	1,62	140	0,05	0,47	1,19
0,10	10,01	11,78	2,16	0,11	0,06	38,8	1,65	120	0,09	0,42	1,20
0,10	8,79	12,17	2,28	0,12	0,06	41,4	1,52	100	0,15	0,36	1,25
0,10	7,64	12,39	2,39	0,13	0,06	44,2	1,43	80	0,23	0,29	1,32
0,10	7,42	12,17	2,44	0,14	0,07	46,6	1,45	60	0,24	0,24	1,27
0,10	6,52	12,24	2,57	0,14	0,09	49,8	1,47	40	0,30	0,15	1,30
0,10	5,66	12,13	2,82	0,16	0,05	52,9	1,40	20	0,39	0,14	1,38
0,15	14,20	9,51	1,64	0,38	0,05	37,8	2,48	160	-0,26	0,65	0,85
0,15	12,04	10,20	1,79	0,40	0,05	40,6	2,25	140	-0,15	0,56	0,99
0,15	10,47	10,27	1,98	0,45	0,05	44,5	2,21	110	-0,06	0,47	1,07
0,15	8,89	9,80	2,31	0,54	0,05	50,7	2,30	60	0,04	0,36	1,14
0,16	7,82	9,68	2,55	0,63	0,05	55,9	2,27	40	0,07	0,24	1,21
0,20	7,75	8,67	2,53	0,71	0,05	62,9	2,61	20	-0,11	-0,04	1,19
0,15	8,68	9,78	2,42	0,81	0,06	53,7	0,02	35	0,00	0,14	1,09
0,15	7,59	9,62	2,56	0,94	0,06	58,0	0,03	25	0,04	0,02	1,08
0,18	6,32	9,26	2,66	1,17	0,05	64,4	0,04	15	0,02	-0,19	1,16
0,23	4,28	8,42	2,67	1,34	0,09	79,4	0,03	5	-0,14	-0,71	1,29
0,16	8,00	7,47	3,32	1,16	0,43	56,1	1,34	17	0,16	-0,37	0,60
0,16	5,86	7,90	3,55	1,19	0,46	62,9	1,14	14	0,31	-0,51	0,70
0,18	5,67	7,71	3,64	1,25	0,57	66,4	1,14	10	0,23	-0,77	0,62
0,20	5,43	7,69	3,65	1,34	0,71	69,1	0,84	5	0,16	-1,00	0,55
0,14	28,43	6,38	0,78	0,12	0,03	28,0	3,21	26	-0,89	0,99	0,31
0,14	27,10	6,73	0,89	0,14	0,03	29,0	2,98	21	-0,84	0,94	0,41
0,12	23,28	8,28	1,08	0,15	0,04	29,9	3,08	16	-0,63	0,80	0,60
0,10	19,20	9,81	1,31	0,16	0,05	31,8	3,63	11	-0,41	0,61	0,72
0,08	12,55	12,45	1,15	0,12	0,09	35,2	2,11	6	-0,07	0,40	1,18
0,16	17,57	7,92	1,26	0,31	0,05	33,6	2,08	45	-0,42	0,83	0,55
0,15	14,31	9,00	1,45	0,35	0,04	37,0	1,69	40	-0,25	0,73	0,76
0,14	10,89	10,54	1,73	0,39	0,04	42,4	1,66	30	-0,07	0,53	1,04

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
471	Монгольский м-в	51,35	0,31	16,96	1,76	6,56
		50,68	0,37	18,98	1,76	6,50
		46,73	0,34	24,75	1,07	4,51
		47,39	0,42	25,53	1,42	3,68
		47,91	0,55	27,13	1,43	2,82
473	Мончегорский к-с	47,88	0,89	25,91	2,43	2,97
		50,84	0,56	12,14	2,25	7,69
		51,54	0,63	13,89	2,38	7,50
		51,94	0,71	15,51	2,47	7,32
		52,06	0,83	16,53	2,76	7,42
474	Мончегорский м-в	51,90	1,03	17,26	3,29	7,79
		51,77	1,38	17,32	4,26	8,17
		49,77	0,32	6,03	1,68	8,52
		50,44	0,33	6,64	1,74	8,65
		50,71	0,35	7,46	1,86	8,55
477	Мончетундра и Мончеплутон м-в	50,97	0,43	8,59	2,04	8,39
		50,88	0,46	10,18	2,27	8,25
		51,46	0,50	12,30	2,53	7,93
		51,67	0,61	14,95	3,11	8,01
		50,53	0,38	15,61	1,76	6,33
478	Мончетундровский м-в	50,63	0,40	17,50	1,81	5,95
		50,80	0,41	18,67	1,77	5,81
		50,75	0,41	19,73	1,69	5,60
		50,66	0,42	20,29	1,78	5,58
		50,48	0,44	21,17	1,81	5,37
491	Наранский м-в	50,28	0,45	21,94	1,65	5,15
		51,06	0,53	22,60	1,80	5,32
		51,13	0,61	23,19	2,03	5,15
		50,49	0,39	18,40	1,76	5,75
		50,69	0,40	20,00	1,70	5,56
502	Нижнедербинский к-с	50,62	0,42	20,47	1,76	5,55
		50,44	0,44	21,31	1,79	5,35
		50,62	0,45	22,19	1,66	5,14
		51,06	0,53	22,60	1,80	5,32
		51,13	0,61	23,19	2,03	5,15
521	Нюрундуканский м-в	49,70	0,05	4,53	2,68	5,69
		51,28	0,06	5,61	2,27	6,56
		51,43	0,07	7,15	2,07	7,07
		51,13	0,08	10,08	2,07	6,78
		50,53	0,10	17,27	1,76	5,93
521	Нюрундуканский м-в	50,38	0,84	12,75	2,90	6,56
		50,51	0,91	14,12	2,83	6,64
		50,83	0,99	15,46	2,88	6,67
		51,31	1,07	16,54	2,85	6,71
		51,82	1,12	16,90	3,11	6,67
521	Нюрундуканский м-в	52,34	1,13	16,70	3,37	6,64
		52,79	1,07	16,50	3,52	6,56
		48,72	0,84	18,72	2,99	6,12
		48,96	0,87	19,22	2,96	6,07
		49,12	0,89	19,61	2,95	5,94
49,40	0,98	19,89	3,08	5,89		

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Пшч	а	F ₁	F ₂	F ₃
0,14	9,37	11,19	1,92	0,40	0,04	47,0	1,47	20	-0,01	0,42	1,18
0,13	7,41	11,63	2,04	0,47	0,03	52,7	1,79	10	0,13	0,31	1,37
0,07	7,62	12,49	2,11	0,20	0,09	42,3	1,51	14	0,29	0,35	1,51
0,07	5,94	12,82	2,34	0,27	0,12	46,2	1,56	10	0,41	0,20	1,48
0,06	4,07	13,07	2,46	0,34	0,16	51,1	1,46	6	0,59	0,07	1,49
0,08	4,33	12,22	2,57	0,42	0,29	55,5	1,40	2	0,54	-0,24	1,17
0,16	16,26	7,72	1,83	0,47	0,06	37,9	2,10	1200	-0,36	0,60	0,52
0,15	12,41	8,76	2,13	0,54	0,07	44,3	1,93	1000	-0,16	0,42	0,73
0,15	9,30	9,45	2,45	0,62	0,07	51,3	1,58	800	0,01	0,25	0,93
0,14	7,22	9,43	2,81	0,71	0,08	58,5	1,31	600	0,16	0,10	1,00
0,14	5,50	9,06	3,16	0,77	0,09	66,8	1,20	400	0,27	-0,10	1,03
0,15	3,99	8,43	3,60	0,82	0,11	75,7	0,91	200	0,35	-0,39	0,96
0,17	28,61	3,92	0,74	0,19	0,03	26,3	1,36	221	-0,89	1,25	-0,19
0,17	26,65	4,31	0,82	0,21	0,03	28,1	1,39	191	-0,82	1,18	-0,08
0,17	24,81	4,81	0,98	0,24	0,04	29,6	1,48	161	-0,75	1,08	0,01
0,17	22,48	5,49	1,13	0,27	0,04	31,7	1,58	131	-0,66	0,95	0,14
0,16	19,63	6,43	1,36	0,32	0,05	34,9	1,76	101	-0,54	0,80	0,30
0,16	15,41	7,60	1,69	0,36	0,05	40,4	1,75	71	-0,35	0,58	0,56
0,15	9,93	8,70	2,29	0,49	0,08	52,8	1,84	41	-0,06	0,23	0,84
0,15	12,85	9,71	2,36	0,30	0,03	46,7	1,25	435	-0,06	0,50	0,98
0,14	9,75	10,82	2,66	0,32	0,03	50,3	1,28	292	0,10	0,36	1,19
0,14	7,66	11,52	2,84	0,34	0,03	53,5	1,13	247	0,21	0,26	1,36
0,14	6,17	12,08	3,07	0,34	0,03	56,2	0,92	152	0,30	0,18	1,51
0,14	5,43	11,99	3,31	0,36	0,03	59,2	0,93	130	0,37	0,12	1,56
0,14	4,75	11,87	3,55	0,38	0,03	61,3	0,90	108	0,44	0,07	1,61
0,13	4,18	11,97	3,80	0,41	0,03	62,7	0,80	87	0,53	0,06	1,66
0,13	3,42	11,59	3,07	0,44	0,02	67,9	0,88	35	0,54	0,05	1,66
0,14	2,69	11,36	3,12	0,56	0,02	72,7	1,04	17	0,61	-0,06	1,66
0,16	8,67	11,14	2,89	0,31	0,03	48,5	1,12	178	0,12	0,27	1,32
0,15	5,86	12,08	3,15	0,34	0,03	51,1	0,91	133	0,26	0,17	1,53
0,15	5,28	12,02	3,34	0,36	0,03	52,8	0,92	111	0,31	0,13	1,56
0,14	4,63	11,91	3,58	0,38	0,03	53,7	0,89	89	0,39	0,11	1,59
0,13	4,07	11,45	3,84	0,42	0,03	63,0	0,80	53	0,56	0,08	1,64
0,13	3,42	11,59	3,07	0,44	0,02	67,9	0,88	35	0,54	0,05	1,66
0,14	2,69	11,36	3,12	0,56	0,02	72,7	1,04	17	0,61	-0,06	1,66
0,15	30,39	6,49	0,22	0,09	0,01	21,6	Н. д.	100	-0,97	1,27	-0,53
0,16	25,61	8,09	0,26	0,09	0,01	25,2	То же	80	-0,87	1,14	-0,11
0,17	22,43	9,17	0,32	0,11	0,01	29,0	Н. д.	60	-0,79	1,00	0,23
0,17	18,46	10,65	0,43	0,13	0,01	32,3	То же	40	-0,63	0,80	0,57
0,15	10,31	13,02	0,74	0,18	0,02	42,7	"	20	-0,19	0,47	1,27
0,14	12,72	11,09	1,95	0,55	0,10	42,6	2,34	48	-0,26	0,23	0,61
0,13	10,66	11,28	2,19	0,61	0,11	47,0	1,96	42	-0,12	0,14	0,75
0,13	8,86	10,86	2,47	0,71	0,13	51,9	1,63	35	0,02	0,05	0,81
0,12	7,21	10,48	2,75	0,81	0,15	57,0	1,57	28	0,16	-0,03	0,87
0,12	6,31	9,90	2,97	0,91	0,17	60,8	1,51	21	0,26	-0,10	0,81
0,12	5,95	9,52	3,07	0,98	0,19	62,7	1,58	14	0,29	-0,14	0,73
0,12	5,65	9,45	3,10	1,03	0,20	64,1	1,85	7	0,32	-0,15	0,69
0,14	8,53	10,79	2,69	0,39	0,06	51,6	2,36	95	0,08	0,01	1,10
0,14	7,49	11,03	2,79	0,40	0,06	54,7	2,30	75	0,14	-0,04	1,18
0,13	6,87	11,12	2,88	0,41	0,07	56,4	2,32	65	0,21	-0,06	1,19
0,13	6,02	11,04	3,05	0,44	0,07	59,8	1,98	55	0,27	-0,13	1,20

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
533	Одинокогорский м-в	49,32	1,17	19,44	3,57	6,42
		49,46	1,23	19,88	3,82	6,29
		49,44	1,54	19,02	4,05	7,19
		50,40	1,58	18,87	3,62	7,46
		47,94	0,62	24,75	2,24	3,77
		48,09	0,71	25,14	2,45	3,67
554	Островский м-в	48,14	0,82	25,53	2,64	3,87
		47,54	0,42	6,27	1,54	9,18
		48,58	0,46	6,95	1,51	9,03
		49,79	0,51	8,03	1,59	8,63
564	Панские Высоты м-в	51,73	0,60	9,89	1,55	7,79
		53,56	0,72	12,67	1,38	7,25
		54,36	0,94	14,64	1,57	6,99
		52,14	0,34	16,39	1,24	6,35
		52,34	0,39	16,78	1,38	6,56
		52,54	0,44	17,04	1,61	6,53
		52,58	0,48	17,70	1,67	6,32
		52,66	0,56	19,47	1,84	5,70
		52,34	0,89	19,82	2,30	6,50
		51,52	0,34	17,01	1,93	6,17
566	Панских и Федоровых Тундр м-в	51,43	0,37	17,41	2,10	6,20
		51,65	0,40	17,40	2,15	6,34
		52,04	0,42	18,14	2,30	6,01
		49,98	0,41	21,45	2,34	4,74
569	Патчемварака м-в	50,00	0,42	22,31	2,48	4,51
		50,12	0,48	24,85	2,60	3,14
		49,45	0,60	24,75	3,59	2,93
		52,75	0,74	9,38	2,12	7,91
578	Пивнус м-в	53,52	0,81	10,16	2,15	7,84
		53,34	0,91	10,94	2,35	7,86
		53,19	1,17	10,94	2,67	8,47
		47,68	0,57	8,55	2,15	9,44
602	Пышозерский м-в	47,79	0,64	9,62	2,21	9,28
		48,62	0,72	11,25	2,25	8,79
		48,95	0,88	12,71	2,42	8,18
		51,78	0,99	16,70	1,87	7,44
615	Рыбинский м-в	52,25	1,05	18,08	1,72	7,00
		54,35	1,16	18,70	1,54	6,22
		55,85	1,11	19,25	1,62	5,28
		52,09	0,60	9,51	1,12	9,23
638	Сателлиты Великой Дайки	52,30	0,78	11,55	1,27	9,10
		53,88	0,98	12,90	1,32	8,94
		48,63	0,49	8,94	2,02	9,32
647	Сезский м-в	49,62	0,51	9,78	2,03	8,85
		50,63	0,54	11,01	2,02	8,18
		51,87	0,58	13,24	1,99	6,77
		51,89	0,68	14,87	2,17	6,67
665	Стиллуотер м-в	50,14	0,15	18,06	0,77	4,96
		50,30	0,16	20,67	0,50	4,09
		49,88	0,16	21,85	0,50	3,78

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,14	5,55	10,51	3,29	0,49	0,08	64,3	1,93	35	0,28	-0,27	1,16
0,14	4,84	10,23	3,49	0,52	0,09	67,6	1,87	25	0,35	-0,35	1,14
0,16	4,66	9,70	3,57	0,55	0,11	70,7	1,89	15	0,29	-0,51	1,11
0,17	3,90	9,29	3,91	0,66	0,13	74,0	1,69	5	0,37	-0,52	1,18
0,13	5,08	12,48	2,46	0,33	0,19	54,2	1,33	25	0,38	-0,15	1,41
0,14	4,06	12,69	2,48	0,35	0,21	60,2	1,38	20	0,44	-0,29	1,45
0,13	3,12	12,86	2,37	0,33	0,18	67,6	1,19	10	0,51	-0,35	1,52
0,19	26,70	6,85	0,96	0,30	0,05	28,6	2,41	55	-0,95	0,97	0,19
0,19	24,05	7,76	1,10	0,33	0,05	30,5	2,15	45	-0,85	0,87	0,33
0,19	20,80	8,74	1,31	0,36	0,06	32,9	1,91	35	-0,72	0,74	0,48
0,18	15,81	10,28	1,66	0,44	0,06	37,1	1,77	25	-0,47	0,57	0,71
0,17	10,28	11,16	2,20	0,55	0,06	45,7	1,60	15	-0,14	0,38	1,01
0,17	6,93	10,90	2,78	0,66	0,07	55,3	1,84	5	0,11	0,17	1,15
0,14	9,61	11,23	2,12	0,35	0,09	44,1	1,08	140	0,00	0,46	1,15
0,14	8,57	11,02	2,34	0,38	0,09	48,1	1,03	100	0,07	0,39	1,20
0,14	7,66	11,04	2,51	0,39	0,09	51,5	1,04	70	0,13	0,31	1,22
0,14	6,57	11,34	2,69	0,41	0,09	54,9	1,00	50	0,21	0,23	1,29
0,12	4,73	11,29	3,01	0,51	0,10	61,5	1,12	30	0,42	0,13	1,32
0,15	3,60	11,49	2,40	0,40	0,11	71,0	1,26	10	0,36	-0,13	1,44
0,13	9,30	11,06	2,15	0,34	0,06	46,8	1,09	390	0,04	0,40	1,10
0,13	8,77	10,91	2,24	0,38	0,06	48,2	1,13	228	0,07	0,35	1,11
0,14	8,25	10,90	2,34	0,35	0,06	51,1	1,10	192	0,09	0,29	1,16
0,14	7,06	10,95	2,47	0,40	0,06	53,6	1,33	81	0,18	0,23	1,19
0,12	5,42	12,69	2,26	0,52	0,06	56,6	1,06	21	0,31	0,08	1,38
0,12	4,57	12,63	2,39	0,51	0,05	60,4	1,01	17	0,39	0,02	1,43
0,11	2,76	13,14	2,40	0,34	0,04	67,6	0,85	9	0,60	-0,09	1,54
0,15	2,71	13,29	2,20	0,27	0,05	70,7	0,76	5	0,50	-0,34	1,49
0,15	17,86	6,67	1,70	0,66	0,06	35,9	1,02	15	-0,41	0,75	0,19
0,15	15,30	7,38	1,88	0,74	0,07	39,5	1,33	13	-0,31	0,63	0,32
0,15	13,41	8,08	2,11	0,77	0,08	43,2	1,28	8	-0,23	0,47	0,44
0,16	11,56	8,70	2,26	0,78	0,10	49,1	1,25	3	-0,21	0,24	0,55
0,18	21,65	7,29	2,07	0,34	0,08	36,4	Н. л.	36	-0,68	0,64	0,44
0,19	19,55	7,67	2,56	0,39	0,09	38,4	То же	27	-0,58	0,49	0,58
0,18	16,39	7,89	3,34	0,47	0,09	41,0	.	18	-0,35	0,37	0,70
0,18	12,75	8,50	4,67	0,68	0,07	44,7	.	9	-0,09	0,15	0,88
0,18	7,67	9,35	3,14	0,68	0,19	54,8	1,62	25	0,22	-0,01	1,10
0,17	5,89	9,33	3,50	0,78	0,22	59,7	1,74	20	0,30	-0,09	1,16
0,18	4,17	8,31	4,12	0,98	0,27	65,1	1,09	10	0,52	-0,17	1,09
0,20	3,28	7,68	4,38	1,13	0,22	67,8	1,14	5	0,65	-0,17	1,07
0,16	18,04	6,53	1,74	0,86	0,11	36,5	0,61	15	-0,44	0,81	0,40
0,16	13,65	7,91	2,16	0,98	0,12	43,2	0,52	10	-0,24	0,54	0,68
0,15	9,55	7,98	2,71	1,41	0,16	51,8	0,61	5	0,03	0,34	0,74
0,19	20,84	8,36	0,84	0,30	0,07	36,6	7,04	15	-0,76	0,68	0,51
0,18	18,09	9,55	0,97	0,34	0,07	38,5	10,20	12	-0,65	0,57	0,65
0,17	15,06	10,70	1,21	0,41	0,06	40,8	5,85	9	-0,49	0,48	0,79
0,16	11,79	11,50	1,51	0,52	0,06	42,9	7,78	6	-0,25	0,40	0,88
0,15	9,44	11,43	1,88	0,73	0,08	48,1	5,85	3	-0,08	0,24	0,95
0,11	12,71	11,64	1,40	0,05	0,01	31,3	2,00	68	-0,10	0,77	1,13
0,10	8,90	13,62	1,60	0,06	0,01	34,0	1,58	52	0,09	0,62	1,45
0,09	7,64	14,33	1,70	0,06	0,01	35,9	1,64	39	0,17	0,56	1,56

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
668	Стрельнинский м-в	49,63	0,17	23,08	0,52	3,35
		49,39	0,16	24,57	0,59	2,90
		46,51	0,36	5,98	4,72	7,07
		46,98	0,43	6,41	4,28	8,17
		47,37	0,50	6,88	4,00	8,62
		47,72	0,57	7,50	3,84	9,05
738	Улитаозерский м-в	48,40	0,85	8,76	3,07	10,21
		49,94	0,27	8,61	1,36	8,92
		51,47	0,30	10,70	1,25	9,26
		51,34	0,32	13,79	1,40	9,23
		50,69	0,19	16,95	1,70	9,95
		51,89	0,37	16,01	1,84	6,62
753	Федорова Тундра м-в	51,81	0,39	17,25	1,86	6,43
		51,80	0,40	18,58	1,89	6,33
		52,04	0,43	19,27	1,91	6,20
		52,32	0,46	20,00	1,93	6,15
		52,77	0,51	20,57	2,01	5,88
		53,06	0,58	20,27	2,08	6,35
		53,46	0,70	19,66	2,20	6,86
		50,08	0,71	14,31	2,37	7,39
		51,32	0,85	14,90	2,69	7,30
		52,20	0,97	19,25	2,64	5,80
		51,92	1,17	19,08	2,86	6,25
		50,18	0,77	18,11	1,92	8,35
804	Ципринга м-в	50,02	0,86	18,50	2,08	8,46
		49,96	0,97	17,70	2,37	9,07
		49,19	1,23	17,03	2,73	10,01
		49,17	1,33	15,95	2,84	11,14
		46,86	0,78	12,11	2,25	8,14
		47,27	0,86	13,25	2,32	8,13
816	Черногорский (Тайгиницкий) м-в	48,06	0,95	14,64	2,38	7,70
		48,68	1,06	16,31	2,45	7,26
		49,89	1,20	17,81	2,53	6,51
		49,94	1,17	19,06	2,66	6,09
		48,10	0,48	18,99	1,97	4,97
		48,42	0,54	19,27	1,83	5,08
		48,42	0,62	19,26	2,00	5,29
		48,92	0,83	18,92	2,01	5,19
		48,77	1,06	19,11	2,44	4,99
		49,39	0,46	5,94	1,24	9,80
		49,40	0,48	6,99	1,42	10,78
		49,71	0,48	7,14	1,79	11,12
849	Элигхольский м-в	51,03	0,52	8,75	1,51	10,88
		47,18	0,70	18,36	1,68	7,44
		47,85	0,78	19,06	1,81	7,32
		49,01	0,95	18,82	2,12	6,88
		48,81	1,23	18,34	2,46	8,12
		48,01	0,65	7,67	3,53	6,97
854	Юнгес м-в	48,82	0,74	8,65	3,19	7,18
		49,56	0,89	10,04	3,04	7,49
		50,34	1,02	14,02	2,43	7,67

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	л	F ₁	F ₂	F ₃
0,08	6,06	15,18	1,86	0,06	0,01	39,0	1,71	26	0,27	0,47	1,68
0,06	4,65	15,54	2,06	0,07	0,01	42,9	1,75	13	0,42	0,42	1,76
0,17	30,94	3,80	0,32	0,08	0,04	28,3	9,61	45	-1,04	0,91	-0,74
0,18	28,71	4,28	0,41	0,11	0,04	31,0	5,70	29	-1,01	0,84	-0,46
0,18	26,86	4,92	0,49	0,13	0,04	32,8	4,70	22	-0,96	0,79	-0,28
0,18	24,50	5,86	0,58	0,14	0,05	35,3	4,13	15	-0,91	0,68	-0,07
0,19	19,21	8,18	0,89	0,19	0,05	41,1	3,10	8	-0,79	0,44	0,49
0,14	23,28	5,96	1,05	0,42	0,05	30,6	1,22	34	-0,66	1,11	0,20
0,14	17,83	7,15	1,29	0,55	0,05	37,1	0,94	24	-0,44	0,93	0,56
0,13	12,53	8,74	1,70	0,76	0,06	45,9	0,89	14	-0,18	0,66	0,94
0,09	8,10	9,23	2,04	0,99	0,06	59,0	0,87	4	0,11	0,51	1,24
0,13	10,37	10,12	2,24	0,37	0,04	44,9	1,38	75	0,00	0,50	1,01
0,13	8,55	10,65	2,49	0,40	0,04	49,2	1,28	65	0,11	0,39	1,16
0,13	7,31	10,60	2,54	0,38	0,04	52,9	1,26	55	0,20	0,32	1,27
0,12	6,24	10,70	2,58	0,41	0,05	56,5	1,16	45	0,29	0,28	1,30
0,11	5,34	10,44	2,75	0,45	0,05	60,2	1,14	35	0,39	0,26	1,32
0,11	4,44	10,22	2,94	0,50	0,06	64,0	1,08	25	0,49	0,20	1,33
0,12	4,19	9,63	3,11	0,55	0,07	66,8	1,10	15	0,50	0,15	1,32
0,13	3,73	9,24	3,20	0,74	0,09	70,9	0,97	5	0,52	0,06	1,29
0,14	13,41	9,47	1,69	0,25	0,18	42,1	0,73	15	-0,26	0,33	0,68
0,13	11,68	8,54	2,06	0,30	0,22	46,1	0,76	11	-0,11	0,23	0,58
0,10	6,93	8,60	2,81	0,41	0,29	54,9	0,76	7	0,33	0,03	0,73
0,12	5,88	8,51	3,43	0,38	0,38	60,7	0,77	3	0,38	-0,24	0,76
0,12	6,84	10,53	2,58	0,55	0,05	60,0	1,61	25	0,16	0,17	1,37
0,11	6,25	10,38	2,73	0,55	0,05	62,8	1,68	20	0,22	0,12	1,38
0,12	6,22	10,23	2,72	0,58	0,06	64,8	1,90	15	0,16	0,03	1,35
0,10	6,11	10,10	2,72	0,72	0,06	67,6	2,07	10	0,14	-0,04	1,27
0,10	6,10	10,15	2,63	0,54	0,06	69,6	1,93	5	0,06	-0,07	1,33
0,11	20,56	6,23	2,28	0,48	0,20	42,5	2,28	49	-0,34	0,56	0,19
0,11	17,98	6,81	2,53	0,53	0,21	45,2	4,17	45	-0,23	0,44	0,33
0,10	14,96	7,54	2,83	0,60	0,23	47,8	7,71	40	-0,08	0,29	0,46
0,10	11,52	8,46	3,23	0,67	0,26	51,2	3,20	35	0,09	0,10	0,62
0,09	7,67	9,54	3,73	0,76	0,27	55,1	3,37	30	0,31	-0,08	0,77
0,08	6,10	9,53	4,20	0,84	0,33	58,8	2,82	20	0,47	-0,19	0,78
0,12	9,58	13,63	1,86	0,23	0,05	42,0	1,69	78	-0,03	0,23	1,27
0,12	8,46	14,01	1,97	0,24	0,06	45,0	1,40	58	0,02	0,18	1,36
0,13	8,00	13,90	2,05	0,24	0,06	47,7	1,35	38	0,03	0,09	1,39
0,14	6,49	14,95	2,21	0,27	0,07	52,6	1,20	18	0,07	-0,07	1,49
0,16	5,55	15,30	2,24	0,29	0,08	57,2	1,15	8	0,08	-0,29	1,50
0,17	22,60	8,96	1,07	0,30	0,06	33,7	8,98	11	-0,84	0,86	0,47
0,18	19,98	8,95	1,35	0,40	0,07	38,3	9,39	9	-0,76	0,73	0,65
0,18	17,66	9,63	1,69	0,49	0,10	42,4	10,40	6	-0,69	0,55	0,75
0,19	14,04	9,21	2,84	0,93	0,10	46,0	8,05	3	-0,40	0,44	0,92
0,14	11,44	10,24	2,26	0,45	0,11	44,4	2,34	20	-0,10	0,24	1,18
0,15	9,44	10,48	2,45	0,52	0,12	49,1	2,29	15	0,00	0,10	1,27
0,15	7,57	11,03	2,68	0,63	0,14	54,3	1,88	10	0,11	-0,05	1,24
0,19	7,26	9,46	2,99	0,92	0,20	59,3	1,65	5	0,08	-0,28	1,17
0,14	21,49	9,84	1,06	0,51	0,12	35,9	3,79	22	-0,71	0,49	-0,03
0,15	18,65	10,78	1,21	0,48	0,12	39,1	2,95	17	-0,62	0,38	0,24
0,14	16,14	10,72	1,35	0,48	0,14	43,6	2,65	12	-0,48	0,29	0,38
0,15	10,65	11,11	1,90	0,56	0,14	53,8	1,45	6	-0,16	0,08	0,89

ДУНИТ-КЛИНОПИРОКСЕНИТ-

Массив. комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
15	Акташский м-в	49,58	1,03	16,03	4,00	6,91
		50,20	1,09	16,54	4,01	6,71
		50,73	1,13	17,19	3,92	6,30
		51,16	1,23	17,39	3,98	6,10
		51,17	1,26	17,35	4,24	6,03
53	Аталыкский м-в	45,76	0,35	12,67	3,62	6,09
		45,62	0,38	14,40	3,73	6,10
		45,21	0,40	16,70	3,72	6,12
		44,06	0,46	19,94	3,97	6,22
		42,97	0,61	21,95	5,00	7,08
77	Бельчирский к-с	44,91	0,05	2,27	4,92	4,10
		44,69	0,05	2,62	5,42	4,27
		44,29	0,06	2,78	6,17	4,10
		44,83	0,11	4,05	5,78	4,79
		47,23	0,36	4,32	6,32	6,93
93	Большая Кошка м-в	47,48	0,37	4,66	6,68	6,62
		47,44	0,38	5,32	6,61	6,96
		47,49	0,40	13,13	3,87	8,33
104	Брунган м-в	47,96	0,43	13,77	3,65	8,64
		48,94	0,54	14,40	3,98	8,68
		49,24	0,62	15,32	4,24	8,57
		49,33	0,73	16,75	4,44	8,30
		49,53	0,88	17,45	5,31	7,78
109	Булкинский м-в	46,42	1,16	17,41	2,96	7,68
		46,45	1,30	18,52	3,04	7,35
		46,47	1,52	19,47	3,22	7,12
		46,23	1,78	19,85	3,53	7,19
		45,96	2,03	19,94	3,84	7,35
124	Ватыно-Вывейский к-с	45,28	2,35	19,31	4,33	7,91
		44,09	0,17	1,36	3,22	7,28
		44,85	0,21	1,65	3,68	7,35
		47,29	0,29	2,31	4,16	6,79
		47,48	0,45	3,23	5,48	7,01
183	Денежкин Камень м-в	46,23	0,58	13,51	3,87	6,77
		47,39	0,62	16,41	4,18	6,71
		47,95	0,75	17,24	4,42	6,65
		51,16	0,74	18,09	3,53	6,31
		54,08	0,58	18,13	3,22	5,39
193	Дугдинский м-в	45,07	0,70	12,91	2,92	7,11
		45,49	0,83	15,47	3,18	6,36
		45,07	0,98	17,34	3,85	6,06
		43,77	1,32	18,66	5,56	6,51
		43,09	1,54	18,92	6,54	6,77
215	Жомболокский м-в	47,65	1,56	17,48	3,26	7,23
		47,37	1,87	17,05	3,74	7,61
		46,56	2,31	16,72	4,45	8,21
		45,86	2,61	16,48	5,00	8,71
		44,72	3,08	15,92	5,88	9,42
256	Исполинский м-в	44,21	3,48	15,92	6,33	9,68
		40,60	0,17	19,22	4,75	8,32
		40,59	0,22	20,99	4,90	7,71

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ГАББРОВАЯ ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,16	8,38	9,74	2,53	1,28	0,35	56,6	0,44	25	0,02	-0,36	0,49
0,16	7,31	9,47	2,72	1,40	0,38	59,4	0,27	20	0,12	-0,43	0,47
0,15	6,35	9,36	2,87	1,54	0,44	61,7	0,32	15	0,23	-0,48	0,41
0,15	5,64	9,04	2,99	1,78	0,54	64,1	0,31	10	0,30	-0,61	0,27
0,14	5,24	8,96	3,07	1,89	0,65	66,2	0,38	5	0,35	-0,72	0,13
0,22	16,41	14,20	0,57	0,09	0,01	37,2	3,03	49	-0,74	0,11	0,91
0,22	14,16	14,64	0,63	0,09	0,02	41,0	2,89	39	-0,64	-0,01	1,09
0,22	11,63	15,14	0,74	0,11	0,02	45,8	2,60	29	-0,51	-0,15	1,33
0,20	8,75	15,36	0,89	0,13	0,02	53,8	2,34	19	-0,31	-0,32	1,55
0,17	6,96	14,19	0,96	0,06	0,04	63,4	2,05	9	-0,18	-0,49	1,54
0,26	41,01	2,08	0,29	0,07	0,04	18,0	11,79	32	-1,38	1,08	-1,36
0,27	39,75	2,58	0,26	0,05	0,04	19,6	11,45	24	-1,40	0,95	-1,30
0,27	38,77	3,17	0,27	0,06	0,05	20,9	10,75	16	-1,40	0,80	-1,33
0,27	33,75	5,90	0,38	0,08	0,05	23,8	9,35	8	-1,31	0,61	-0,85
0,22	28,65	5,39	0,40	0,15	0,03	31,6	3,24	8	-1,14	0,55	-0,76
0,22	26,19	7,07	0,52	0,17	0,03	33,8	2,45	5	-1,10	0,38	-0,62
0,22	23,94	8,11	0,72	0,26	0,03	36,2	2,07	3	-1,03	0,27	-0,42
0,18	15,29	10,31	0,84	0,13	0,02	36,3	2,24	64	-0,65	0,30	0,74
0,19	13,90	10,37	0,92	0,14	0,02	46,9	1,63	54	-0,53	0,22	0,93
0,19	11,56	10,35	1,17	0,16	0,02	52,2	1,37	34	-0,41	0,09	0,99
0,19	9,77	10,49	1,34	0,18	0,02	56,7	1,36	24	-0,31	-0,03	1,06
0,19	7,49	10,98	1,55	0,20	0,02	63,0	1,36	14	-0,17	-0,20	1,20
0,19	5,90	10,91	1,79	0,21	0,03	68,9	1,11	4	-0,07	-0,40	1,12
0,15	11,04	10,77	2,19	0,16	0,05	49,1	0,69	39	-0,19	-0,02	1,13
0,15	9,46	11,17	2,33	0,17	0,06	52,3	0,63	32	-0,10	-0,15	1,21
0,15	7,86	11,40	2,53	0,18	0,07	56,8	0,77	25	-0,01	-0,31	1,26
0,15	6,79	11,55	2,63	0,20	0,09	61,2	0,91	18	0,04	-0,49	1,27
0,15	6,20	11,48	2,74	0,22	0,10	64,3	1,00	10	0,06	-0,62	1,24
0,15	6,17	11,48	2,68	0,23	0,12	66,5	1,12	5	0,00	-0,78	1,16
0,21	36,32	7,09	0,14	0,07	0,05	22,4	4,24	51	-1,42	1,02	-0,57
0,21	32,32	9,45	0,16	0,07	0,04	25,4	3,84	31	-1,37	0,80	-0,34
0,21	24,48	14,13	0,22	0,07	0,04	30,9	3,65	21	-1,22	0,41	0,10
0,25	20,07	15,64	0,26	0,08	0,05	38,3	2,79	11	-1,20	-0,05	0,29
0,22	12,89	13,72	1,43	0,62	0,11	51,9	1,07	32	-0,47	-0,21	0,96
0,19	8,29	13,60	1,72	0,76	0,13	59,0	0,52	24	-0,18	-0,34	1,09
0,19	6,81	12,97	1,96	0,89	0,17	63,8	0,33	18	-0,06	-0,47	1,05
0,21	4,85	10,99	2,66	1,21	0,24	67,8	0,25	12	0,21	-0,43	1,04
0,24	3,26	9,59	3,03	2,04	0,44	72,5	0,10	6	0,43	-0,55	0,74
0,14	15,53	14,82	0,65	0,08	0,07	39,2	0,35	145	-0,64	0,16	0,94
0,12	11,21	16,40	0,78	0,09	0,07	46,0	0,38	105	-0,41	-0,06	1,17
0,12	9,02	16,42	0,93	0,11	0,09	52,4	0,44	65	-0,29	-0,29	1,21
0,12	7,31	15,24	1,20	0,15	0,15	62,3	0,47	25	-0,21	-0,69	1,04
0,13	6,45	14,72	1,39	0,17	0,25	67,3	0,45	5	-0,20	-1,00	0,89
0,16	7,86	11,71	2,59	0,34	0,16	57,2	1,54	86	-0,05	-0,40	1,10
0,16	7,37	11,58	2,67	0,36	0,20	60,6	1,50	66	-0,06	-0,58	1,01
0,17	6,91	11,29	2,73	0,37	0,26	64,7	1,52	46	-0,10	-0,87	0,90
0,18	6,70	11,01	2,76	0,38	0,30	67,2	1,45	36	-0,15	-1,07	0,82
0,19	6,57	10,71	0,72	0,39	0,38	70,0	1,46	26	-0,24	-1,38	0,66
0,19	6,03	10,38	2,77	0,45	0,56	72,6	1,47	16	-0,25	-1,69	0,44
0,17	14,65	11,34	0,56	0,17	0,06	47,1	3,53	32	-0,55	-0,04	1,09
0,16	12,04	12,48	0,66	0,18	0,07	51,1	3,22	24	-0,41	-0,19	1,24

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
264	Кабаний м-в	41,60	0,29	21,13	5,51	7,16
		41,27	0,49	20,24	6,95	7,50
		48,94	1,14	16,28	4,69	5,86
		49,52	1,31	17,33	4,48	6,06
		49,45	1,55	18,11	5,10	5,60
		48,31	1,86	17,04	6,19	6,58
		47,09	2,76	14,79	8,05	7,89
267	Калбак-Даг м-в	45,73	0,63	16,51	2,12	7,40
		46,05	0,66	17,28	1,97	7,61
		46,43	0,79	18,79	1,93	7,16
		46,34	0,74	20,99	2,29	6,89
		43,38	0,21	3,16	1,89	12,12
269	Калгачинский м-в	43,70	0,22	3,47	1,89	12,07
		45,07	0,28	4,47	1,95	11,48
		46,36	0,32	5,12	1,97	11,15
		49,57	0,38	6,35	2,03	9,15
		46,00	0,30	10,18	4,32	7,33
280	Карашатский м-в	46,32	0,34	11,76	4,63	7,73
		47,26	0,38	14,20	4,40	8,14
		48,22	0,46	17,10	3,82	8,79
		47,89	0,52	18,12	4,15	8,94
		49,74	1,59	9,55	3,08	10,31
282	Карикъявр м-в	50,18	1,69	10,12	2,99	10,40
		50,94	1,82	10,74	2,91	10,27
		51,63	1,98	11,47	2,66	10,29
		52,48	2,25	12,85	2,29	10,22
		52,85	2,81	14,45	2,53	10,50
		51,96	3,12	14,35	2,86	11,00
		45,85	0,66	6,66	2,13	8,82
300	Керкчорр м-в	47,40	0,79	8,04	2,26	8,62
		47,82	0,89	9,13	2,34	8,12
		47,45	1,00	11,05	2,42	8,09
		47,20	1,01	16,06	2,51	8,77
		48,41	0,86	7,16	2,65	9,27
327	Колвицкий к-с	49,13	0,96	8,11	2,50	9,58
		49,40	1,13	9,47	2,50	9,47
		50,33	1,45	12,56	2,92	8,66
		45,26	0,89	16,84	5,81	7,12
		45,15	0,98	18,10	6,23	7,13
370	Кумбинский м-в	44,79	1,02	18,65	6,49	7,27
		45,12	1,06	18,77	6,57	7,29
		45,88	1,13	18,71	6,99	7,31
		44,87	1,26	18,26	7,77	7,92
		44,98	1,45	18,36	7,95	8,31
		46,94	1,42	13,18	7,05	5,54
		47,49	1,80	16,38	6,48	6,12
376	Кундусуюльский м-в	47,38	2,03	15,97	7,00	6,72
		46,68	2,66	16,92	7,14	6,88
		43,11	0,35	3,83	3,94	9,17
		43,08	0,39	4,21	4,25	9,61
		42,84	0,51	5,32	5,07	10,60
390	Кытлымский м-в	42,12	0,55	6,09	5,62	11,37

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	п	F ₁	F ₂	F ₃
0,15	10,27	12,80	0,81	0,19	0,08	55,2	3,08	16	-0,32	-0,33	1,18
0,16	8,73	13,49	0,84	0,22	0,09	62,3	2,69	8	-0,35	-0,65	1,09
0,18	9,38	10,46	2,40	0,53	0,12	52,9	1,71	29	-0,11	-0,32	0,67
0,17	7,38	10,37	2,71	0,53	0,13	58,8	1,64	23	0,04	-0,40	0,80
0,16	5,86	10,45	2,97	0,60	0,14	64,6	1,49	17	0,16	-0,59	0,74
0,17	5,95	10,47	2,81	0,49	0,13	68,2	1,24	11	0,03	-0,81	0,66
0,19	5,94	9,97	2,63	0,53	0,16	72,9	1,08	5	-0,19	-1,29	0,33
0,16	12,18	14,41	0,74	0,09	0,02	43,9	1,36	43	-0,44	0,15	1,41
0,16	11,01	14,29	0,84	0,10	0,02	46,5	1,03	27	-0,37	0,13	1,51
0,15	8,80	14,85	0,96	0,11	0,02	50,8	1,00	11	-0,23	0,02	1,63
0,14	6,74	14,66	1,05	0,13	0,02	57,7	1,11	3	-0,06	-0,08	1,73
0,24	36,50	2,19	0,16	0,09	0,04	28,2	14,55	24	-1,44	1,23	-0,17
0,23	35,54	2,52	0,18	0,11	0,05	28,8	12,67	20	-1,40	1,20	-0,13
0,21	32,32	3,73	0,24	0,16	0,05	30,2	11,57	12	-1,26	1,12	-0,04
0,22	29,38	4,84	0,34	0,21	0,06	31,8	8,14	8	-1,17	1,00	0,10
0,22	23,83	7,46	0,61	0,31	0,07	33,5	3,18	4	-0,93	0,78	0,27
0,25	19,28	11,60	0,62	0,09	0,02	37,7	3,28	108	-0,91	0,16	0,62
0,25	16,96	11,17	0,71	0,10	0,02	42,2	3,13	88	-0,80	0,06	0,73
0,25	12,76	11,61	0,84	0,12	0,03	49,6	2,37	68	-0,60	-0,08	1,06
0,26	7,69	12,42	1,06	0,14	0,03	62,1	1,22	48	-0,35	-0,28	1,58
0,25	6,45	12,27	1,20	0,16	0,04	67,0	1,01	28	-0,26	-0,38	1,62
0,23	15,94	6,10	2,12	1,19	0,15	57,9	1,79	23	-0,45	-0,02	0,37
0,24	14,27	6,45	2,25	1,26	0,16	61,0	1,51	20	-0,38	-0,13	0,49
0,23	12,22	6,93	2,41	1,35	0,17	63,8	1,30	17	-0,27	-0,21	0,56
0,22	10,12	7,37	2,66	1,43	0,18	66,1	1,09	15	-0,15	-0,28	0,67
0,18	6,80	7,96	3,24	1,50	0,21	68,7	1,13	11	0,08	-0,36	0,79
0,18	4,21	6,57	3,69	1,94	0,24	75,7	1,29	9	0,27	-0,61	0,72
0,18	3,97	6,62	3,71	1,97	0,24	77,7	1,21	5	0,24	-0,76	0,71
0,18	23,89	10,62	1,02	0,14	0,03	31,4	2,07	17	-0,97	0,63	0,47
0,16	18,20	13,07	1,25	0,17	0,04	37,4	1,39	16	-0,76	0,39	0,76
0,16	15,69	14,23	1,41	0,18	0,04	40,0	1,29	11	-0,66	0,24	0,91
0,15	12,82	15,26	1,52	0,20	0,04	45,0	1,50	6	-0,53	0,08	1,13
0,16	8,61	13,42	2,02	0,21	0,04	56,7	0,68	3	-0,21	-0,10	1,50
0,19	19,39	10,28	1,43	0,32	0,06	38,1	1,63	41	-0,80	0,39	0,53
0,20	16,40	10,89	1,65	0,50	0,07	42,7	1,55	31	-0,68	0,24	0,73
0,18	13,68	11,55	2,04	0,50	0,08	46,6	1,33	21	-0,52	0,12	0,87
0,17	9,35	11,00	2,80	0,66	0,10	55,3	1,65	11	-0,18	-0,15	0,94
0,19	8,67	12,88	1,78	0,42	0,13	63,8	1,03	85	-0,25	-0,62	0,96
0,20	6,95	12,69	1,97	0,46	0,14	66,0	0,95	75	-0,19	-0,77	1,01
0,20	6,39	12,56	2,00	0,46	0,16	68,4	0,91	65	-0,16	-0,86	1,02
0,21	5,87	12,29	2,15	0,49	0,18	70,2	0,90	55	-0,13	-0,93	1,02
0,22	4,91	11,59	2,45	0,55	0,25	74,1	0,87	35	-0,06	-1,07	0,91
0,23	4,76	11,72	2,32	0,61	0,27	76,7	0,83	25	-0,14	-1,26	0,85
0,25	4,01	11,45	2,50	0,35	0,39	80,2	0,98	5	-0,15	-1,48	0,86
0,10	13,63	9,37	2,04	0,50	0,23	48,0	3,36	19	-0,30	-0,39	-0,28
0,10	7,69	10,42	2,58	0,62	0,30	62,1	2,03	14	0,02	-0,74	0,19
0,10	7,06	10,12	2,72	0,54	0,34	66,0	2,06	9	0,01	-0,91	0,13
0,11	6,31	9,13	2,99	0,70	0,45	68,9	2,22	4	0,06	-1,21	-0,00
0,14	28,69	10,06	0,48	0,11	0,13	31,4	2,65	138	-1,21	0,62	-0,15
0,14	26,08	11,46	0,53	0,12	0,14	34,7	1,94	118	-1,18	0,45	0,03
0,13	21,64	13,02	0,68	0,17	0,02	42,0	1,45	98	-1,10	0,25	0,38
0,13	20,18	12,93	0,79	0,21	0,02	45,7	1,43	78	-1,08	0,10	0,46

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
412	Лора м-в	41,92	0,71	7,22	6,10	11,71
		41,20	0,83	8,67	6,16	12,82
		44,85	0,25	3,23	1,73	10,74
		45,51	0,28	3,54	1,75	10,80
		46,14	0,31	3,87	1,76	10,98
422	Лысогорский м-в	47,10	0,35	4,82	1,72	10,64
		48,49	0,65	9,54	3,23	7,42
		49,65	0,67	11,63	3,19	7,44
		50,52	0,70	13,25	3,17	7,19
		51,79	0,73	15,04	3,12	6,61
423	Лысогорский к-с	53,35	0,76	16,47	3,11	5,88
		54,70	0,76	17,12	3,11	5,37
		46,28	0,52	11,31	3,49	6,26
		46,47	0,60	13,01	3,39	6,69
		46,87	0,66	14,64	3,11	6,98
425	Мажалыкский м-в	47,46	0,74	16,19	2,90	7,12
		47,68	0,86	18,88	2,99	6,90
		48,70	1,05	19,37	3,37	6,92
		48,77	1,32	19,46	3,96	7,46
		43,63	0,39	12,61	4,31	4,70
458	Маунт-Шолл м-в	43,95	0,39	13,77	4,00	4,73
		44,45	0,39	15,33	3,56	4,70
		44,96	0,39	17,53	2,92	4,58
		45,57	0,41	20,67	2,05	4,21
		45,63	0,45	23,90	1,67	3,69
461	Медвеженский м-в	44,82	0,50	24,75	2,03	3,59
		50,49	0,56	6,79	1,63	11,28
		51,09	0,63	7,62	1,84	10,87
		53,29	0,78	9,41	1,21	10,24
		53,13	0,89	10,35	1,59	10,37
494	Невгозерский м-в	48,70	1,05	14,79	2,64	6,53
		49,05	1,14	15,88	2,68	6,65
		49,49	1,28	16,89	2,71	6,82
		50,30	1,39	17,34	2,88	6,82
		49,92	1,67	18,42	3,14	7,19
509	Нижнемамонский к-с	42,59	0,22	2,46	6,11	6,16
		43,33	0,24	2,69	6,44	6,32
		44,47	0,28	3,01	6,83	6,33
		45,41	0,26	3,15	6,76	6,77
		47,49	0,29	3,50	5,98	7,52
511	Нижнетагильский м-в	48,46	0,45	7,68	5,09	8,51
		49,66	0,46	8,42	4,86	8,28
		52,13	0,52	10,97	4,18	7,87
		53,74	0,56	12,92	3,57	7,53
		55,68	0,59	14,68	2,99	6,94
		57,50	0,58	15,55	2,63	6,55
		40,53	0,05	0,60	4,51	5,11
		40,54	0,06	0,63	4,69	5,32
		40,66	0,08	0,66	4,91	5,46
		41,01	0,11	0,81	5,19	5,63
		41,29	0,13	0,94	5,40	5,74
		41,79	0,17	1,16	5,63	5,94

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	л	F ₁	F ₂	F ₃
0,12	16,75	14,20	0,98	0,26	0,02	51,5	1,31	58	-0,97	-0,14	0,65
0,13	13,89	14,76	1,20	0,32	0,02	57,7	1,12	38	-0,91	-0,34	0,96
0,25	35,64	3,03	0,16	0,07	0,04	26,5	11,56	7	-1,39	1,20	-0,17
0,28	34,03	3,53	0,17	0,07	0,05	27,6	11,14	5	-1,39	1,08	-0,04
0,30	32,01	4,33	0,18	0,07	0,05	29,1	11,50	3	-1,38	0,95	0,14
0,27	28,71	6,00	0,24	0,08	0,07	30,7	5,77	1	-1,25	0,86	0,28
0,19	18,24	10,29	1,59	0,29	0,07	36,9	1,25	52	-0,65	0,33	0,46
0,17	15,60	9,24	1,95	0,36	0,09	40,5	1,44	42	-0,43	0,32	0,51
0,16	13,35	8,90	2,23	0,43	0,10	43,7	1,48	32	-0,25	0,27	0,58
0,15	10,53	8,79	2,60	0,50	0,12	48,1	1,44	22	-0,03	0,19	0,66
0,14	7,86	8,67	2,99	0,60	0,15	53,4	1,30	12	0,20	0,11	0,69
0,12	6,25	8,42	3,27	0,67	0,21	57,5	1,18	6	0,38	0,08	0,62
0,17	20,41	10,10	1,15	0,27	0,04	32,3	3,95	280	-0,68	0,43	0,33
0,18	16,68	11,32	1,30	0,30	0,05	37,6	3,07	240	-0,56	0,23	0,67
0,18	14,20	11,48	1,49	0,33	0,06	41,5	2,50	200	-0,44	0,15	0,88
0,16	11,57	11,66	1,74	0,38	0,07	46,4	1,72	160	-0,26	0,09	1,04
0,15	8,40	11,48	2,13	0,44	0,09	59,1	1,52	120	0,02	-0,10	1,22
0,14	6,35	10,92	2,53	0,53	0,12	61,8	1,60	80	0,15	-0,22	1,16
0,14	5,11	10,33	2,73	0,58	0,13	69,1	1,72	40	0,22	-0,41	1,11
0,24	21,86	11,15	0,77	0,31	0,02	29,2	5,10	102	-0,84	0,19	0,37
0,24	20,02	11,66	0,86	0,35	0,02	30,4	4,53	90	-0,76	0,15	0,54
0,22	17,75	12,19	0,97	0,41	0,03	31,8	4,06	75	-0,62	0,15	0,72
0,20	14,95	12,83	1,12	0,48	0,03	33,4	3,65	60	-0,44	0,15	0,96
0,18	10,94	13,93	1,38	0,62	0,04	36,4	3,05	45	-0,18	0,11	1,32
0,16	7,35	14,60	1,67	0,81	0,06	42,2	2,36	30	0,09	0,00	1,57
0,17	6,50	14,74	1,80	0,99	0,10	46,1	2,49	15	0,14	-0,18	1,58
0,23	18,54	8,52	1,46	0,41	0,07	41,0	Н. д.	11	-0,79	0,56	0,78
0,23	16,19	9,20	1,81	0,44	0,06	44,0	То же	8	-0,67	0,44	0,88
0,23	10,41	11,23	2,58	0,53	0,08	52,4	"	5	-0,35	0,21	1,28
0,23	9,27	10,72	2,83	0,53	0,09	56,3	"	2	-0,27	0,09	1,30
0,15	10,20	12,63	2,43	0,66	0,20	47,3	1,23	56	-0,15	-0,11	0,88
0,15	8,78	11,92	2,75	0,76	0,23	51,5	1,23	46	-0,03	-0,20	0,91
0,14	7,43	10,95	3,08	0,92	0,28	56,2	1,23	36	0,12	-0,28	0,87
0,14	6,34	9,85	3,46	1,11	0,36	60,5	1,11	26	0,25	-0,39	0,75
0,13	5,00	9,40	3,52	1,23	0,39	67,4	1,15	6	0,35	-0,55	0,75
0,18	40,38	1,71	0,06	0,02	0,11	23,3	8,32	33	-1,40	0,97	-1,54
0,19	38,49	2,10	0,07	0,02	0,10	24,9	8,60	27	-1,37	0,87	-1,46
0,20	36,06	2,61	0,07	0,02	0,11	26,7	8,81	21	-1,33	0,74	-1,39
0,21	33,45	3,78	0,08	0,02	0,10	28,8	7,84	14	-1,30	0,65	-1,17
0,21	29,98	4,83	0,09	0,03	0,08	31,0	6,32	7	-1,21	0,66	-0,83
0,12	20,78	6,65	1,34	0,68	0,24	39,6	5,13	215	-0,65	0,41	-0,42
0,11	18,69	7,04	1,47	0,75	0,25	41,3	4,62	175	-0,52	0,39	-0,33
0,10	13,29	7,74	1,95	0,99	0,27	43,7	3,88	140	-0,22	0,32	-0,05
0,08	10,14	7,65	2,34	1,17	0,30	52,3	2,00	105	0,08	0,29	0,11
0,07	7,42	7,13	2,71	1,43	0,34	57,2	1,38	70	0,35	0,28	0,17
0,06	5,66	6,47	2,95	1,67	0,39	61,9	1,14	35	0,56	0,28	0,14
0,17	47,13	1,75	0,07	0,04	0,03	17,0	9,99	109	-1,52	1,39	-1,62
0,17	46,35	2,07	0,07	0,04	0,03	17,8	9,36	89	-1,53	1,33	-1,57
0,18	45,27	2,62	0,08	0,04	0,03	18,6	9,09	69	-1,53	1,25	-1,51
0,17	43,33	3,61	0,07	0,04	0,02	20,0	8,84	49	-1,50	1,17	-1,42
0,18	41,68	4,48	0,08	0,04	0,03	21,1	8,44	39	-1,50	1,05	-1,32
0,18	39,08	5,87	0,10	0,05	0,03	22,2	7,88	29	-1,47	0,91	-1,17

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
522	Нюхчинский м-в	42,79	0,25	1,67	6,01	6,01
		45,82	0,46	2,87	5,17	7,15
		45,24	0,41	7,14	1,97	10,73
		45,67	0,47	7,78	2,04	10,54
		46,26	0,51	8,61	2,08	10,20
		46,47	0,55	9,38	2,09	10,01
		46,71	0,61	10,64	2,11	9,32
536	Оленегорский м-в	47,55	0,69	13,55	2,09	7,87
		47,88	1,40	10,78	3,78	9,87
		49,03	1,77	13,35	4,69	8,88
		49,28	1,97	14,86	5,03	9,08
551	Осередок м-в	44,82	1,86	15,37	3,23	7,67
		45,17	1,90	16,36	3,20	8,10
		45,30	1,99	17,18	3,34	8,51
		44,95	2,17	17,93	3,58	8,82
		44,04	2,43	18,38	3,95	9,17
		43,57	2,56	18,51	4,15	9,38
		43,90	2,46	18,84	3,63	9,98
572	Первоустьинский м-в	42,49	0,13	2,80	1,79	12,58
		42,55	0,15	2,87	1,81	12,68
		42,67	0,17	3,07	1,86	12,86
		42,80	0,20	3,35	1,90	12,86
		43,24	0,23	3,80	1,91	12,54
		43,89	0,29	4,58	1,95	12,51
		45,94	0,85	6,10	3,89	9,83
582	Плотичье м-в	48,21	1,04	7,05	3,49	9,68
		48,56	1,09	7,47	3,46	9,31
		50,07	1,22	8,11	3,36	8,83
		52,13	1,55	9,17	3,66	8,73
		46,45	0,49	13,27	3,73	5,15
583	Пограничный м-в	46,92	0,47	13,57	4,00	5,37
		46,87	0,49	15,15	3,89	5,22
		47,11	0,55	15,72	4,36	4,86
		47,63	0,66	16,46	5,24	4,48
		47,11	0,46	6,32	5,51	8,64
		48,99	0,53	8,00	5,29	8,56
		49,85	0,56	9,15	5,05	8,61
585	Подколodновский м-в	51,09	0,63	10,86	4,84	8,64
		53,60	0,70	13,26	3,45	8,94
		57,67	0,78	15,29	2,29	8,54
		48,65	0,89	11,78	4,03	10,68
		48,18	1,01	12,51	4,58	10,69
		47,94	1,19	14,32	5,40	9,93
		46,93	1,22	15,76	6,72	8,86
603	Райненчорр м-в	43,17	0,42	3,67	2,96	9,59
		44,08	0,58	4,59	3,21	9,72
		45,76	0,83	5,48	4,24	8,49
609	Ровненский к-с	49,06	1,04	8,36	3,72	9,08
		50,90	1,17	9,10	2,29	9,90
		52,51	1,14	8,79	2,16	9,45
626	Сакен м-в	49,30	1,28	7,23	2,58	11,45
		50,48	1,45	7,94	1,90	11,77

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	л	F ₁	F ₂	F ₃
0,16	34,18	8,69	0,14	0,06	0,03	26,0	7,10	19	-1,37	0,68	-0,91
0,10	20,96	17,06	0,26	0,11	0,03	37,0	2,46	9	-1,07	0,26	0,12
0,24	27,07	6,69	0,33	0,11	0,06	34,0	2,51	27	-1,13	0,76	0,42
0,25	25,15	7,55	0,35	0,13	0,06	35,5	7,78	20	-1,09	0,64	0,55
0,26	22,81	8,65	0,39	0,15	0,06	37,3	7,41	16	-1,03	0,51	0,71
0,26	20,39	10,13	0,47	0,17	0,07	39,8	6,46	12	-0,96	0,37	0,89
0,24	16,74	12,75	0,59	0,20	0,07	43,3	5,20	8	-0,82	0,19	1,13
0,20	10,09	16,62	0,92	0,33	0,07	51,2	2,70	4	-0,49	-0,09	1,54
0,18	13,50	8,71	3,17	0,54	0,19	54,9	0,89	17	-0,36	-0,19	0,60
0,16	7,66	9,57	4,05	0,63	0,21	64,4	1,06	11	-0,01	-0,58	0,70
0,17	5,66	8,91	4,22	0,58	0,23	70,6	0,81	6	0,10	-0,77	0,78
0,19	10,15	14,11	1,99	0,37	0,24	51,8	0,92	107	-0,39	-0,63	1,10
0,19	8,19	13,98	2,24	0,41	0,26	58,0	0,92	90	-0,27	-0,72	1,22
0,19	6,75	13,50	2,49	0,47	0,28	63,7	0,87	75	-0,16	-0,83	1,28
0,19	5,91	12,96	2,68	0,52	0,27	67,7	0,87	60	-0,10	-0,93	1,31
0,19	5,34	12,87	2,75	0,56	0,29	71,1	0,92	45	-0,10	-1,11	1,31
0,19	5,11	12,86	2,79	0,57	0,30	72,6	0,95	30	-0,10	-1,20	1,31
0,19	4,48	12,80	2,82	0,67	0,24	75,2	1,10	15	-0,05	-1,09	1,50
0,23	38,42	1,33	0,10	0,07	0,04	27,2	12,65	58	-1,51	1,32	-0,23
0,24	38,05	1,44	0,11	0,07	0,04	27,5	12,97	53	-1,51	1,31	-0,20
0,24	37,37	1,53	0,09	0,07	0,04	28,2	12,63	43	-1,51	1,26	-0,14
0,24	36,66	1,77	0,08	0,08	0,03	28,7	12,63	33	-1,49	1,23	-0,10
0,24	35,67	2,16	0,09	0,08	0,04	28,8	12,61	13	-1,44	1,20	-0,08
0,23	33,50	2,75	0,13	0,11	0,05	30,2	12,55	3	-1,36	1,12	0,00
0,18	24,37	7,06	1,30	0,42	0,05	36,7	3,43	47	-0,95	0,49	0,00
0,18	19,29	8,81	1,62	0,55	0,05	40,0	2,38	36	-0,76	0,32	0,30
0,18	18,18	9,32	1,73	0,65	0,05	42,3	2,19	27	-0,69	0,26	0,34
0,18	14,82	10,63	1,97	0,78	0,04	45,6	1,68	20	-0,54	0,13	0,50
0,18	11,46	9,42	2,45	1,22	0,03	51,5	1,19	7	-0,31	-0,01	0,44
0,15	14,74	14,99	0,89	0,10	0,04	37,6	2,04	26	-0,55	0,12	0,79
0,15	13,30	15,10	0,97	0,11	0,04	41,3	1,91	21	-0,49	0,05	0,85
0,15	11,77	15,22	1,07	0,11	0,04	43,6	1,75	16	-0,39	-0,01	0,98
0,15	10,56	15,35	1,15	0,13	0,05	46,6	1,75	11	-0,33	-0,13	0,96
0,16	9,27	14,60	1,27	0,17	0,05	51,2	1,74	6	-0,25	-0,29	0,85
0,13	24,58	5,54	0,99	0,50	0,22	33,5	6,38	130	-0,87	0,51	-0,66
0,12	19,65	6,70	1,26	0,65	0,24	39,6	4,35	90	-0,63	0,36	-0,41
0,11	16,79	7,39	1,49	0,74	0,25	43,5	3,80	70	-0,48	0,28	-0,22
0,10	13,85	6,97	1,85	0,91	0,28	48,3	2,53	50	-0,27	0,21	-0,12
0,08	9,38	6,80	2,30	1,40	0,34	56,2	1,94	30	0,08	0,23	0,19
0,07	4,56	5,76	2,73	1,75	0,46	69,8	1,60	10	0,55	0,18	0,26
0,18	14,37	6,47	1,69	1,19	0,06	50,6	1,47	18	-0,45	0,18	0,46
0,17	12,75	6,69	1,99	1,37	0,05	54,5	1,45	13	-0,36	0,03	0,47
0,14	9,53	7,66	2,57	1,26	0,05	61,7	1,43	9	-0,14	-0,21	0,54
0,10	7,45	8,19	2,98	1,73	0,05	67,7	1,54	5	0,07	-0,43	0,35
0,21	32,87	6,24	0,64	0,20	0,03	29,3	0,61	17	-1,30	0,87	-0,17
0,22	28,39	8,04	0,84	0,28	0,03	33,1	0,49	12	-1,20	0,61	0,10
0,20	22,48	11,18	1,07	0,22	0,03	38,3	0,52	6	-1,01	0,24	0,23
0,22	19,57	6,27	1,08	1,47	0,11	42,2	2,08	8	-0,69	0,28	-0,04
0,22	15,05	7,76	1,55	1,94	0,12	45,9	0,88	5	-0,49	0,23	0,38
0,20	12,92	9,77	1,97	0,97	0,12	47,3	0,75	2	-0,43	0,20	0,66
0,25	18,91	6,50	1,64	0,72	0,12	46,6	1,59	37	-0,78	0,22	0,47
0,24	15,83	7,61	1,86	0,76	0,14	49,8	1,06	26	-0,64	0,15	0,72

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	
Номер	Название						
650	Скергаард м-в	50,59	1,53	8,29	1,89	11,72	
		50,38	1,62	8,61	1,97	11,75	
		51,19	2,03	10,54	2,41	10,78	
		48,72	2,44	14,33	3,34	12,34	
		49,22	2,80	14,19	3,68	12,98	
		49,46	3,23	13,01	4,34	14,26	
677	Тагило-Баранчинский м-в	50,62	3,20	11,51	4,37	16,15	
		54,79	1,59	11,84	4,01	14,51	
		47,67	0,74	14,72	4,21	6,91	
		48,02	0,83	16,72	4,53	6,88	
		48,95	0,87	17,22	4,71	6,63	
		49,81	0,84	17,56	4,81	6,46	
687	Тамирский к-с	50,68	0,82	17,89	4,72	6,49	
		52,08	0,76	18,53	4,20	6,12	
		54,88	0,74	19,11	3,87	4,87	
		44,78	0,96	17,77	4,15	6,96	
		44,93	1,12	19,02	4,65	6,68	
		44,49	1,42	19,09	5,87	6,78	
728	Тушиловский м-в	43,86	1,71	17,84	7,54	7,49	
		44,00	1,99	17,04	8,40	7,83	
		41,76	0,09	1,90	1,75	11,79	
		41,85	0,11	1,93	1,81	12,10	
		41,68	0,12	2,01	1,82	12,45	
		41,60	0,14	2,12	1,82	13,11	
745	Уросозерский м-в	42,30	0,15	2,14	1,85	11,97	
		42,95	0,19	2,75	1,89	12,09	
		43,28	0,23	3,55	1,89	11,86	
		43,78	0,27	4,60	1,88	11,61	
		44,73	0,34	6,26	1,94	10,89	
		44,63	0,18	3,83	6,10	3,72	
768	Хабарнинский м-в	45,03	0,20	4,21	6,05	4,02	
		45,35	0,23	4,55	6,02	4,30	
		45,55	0,26	5,10	6,00	4,64	
		45,99	0,30	5,84	5,87	5,10	
		46,47	0,36	7,05	5,47	5,90	
		46,19	0,44	8,81	5,54	6,86	
769	Хайльский м-в	47,12	0,61	12,30	4,30	7,84	
		45,69	1,10	20,78	4,71	5,77	
		45,46	1,25	20,70	5,19	5,75	
		45,06	1,44	20,03	5,94	5,87	
		44,34	1,66	19,38	6,89	6,19	
		43,33	1,92	19,72	8,18	6,68	
787	Хойтоокинский м-в	40,99	2,40	18,33	10,90	7,61	
		38,94	2,75	20,67	13,53	6,95	
		48,00	1,32	17,24	4,97	7,03	
		48,29	1,53	16,82	5,70	7,18	
		47,37	1,72	16,63	6,49	7,52	
		46,30	2,15	15,52	7,62	8,26	
806	Чайский м-в	47,01	2,16	16,14	7,86	7,26	
		50,14	1,10	11,88	3,96	6,53	
		51,33	1,24	13,09	3,68	6,65	
		52,13	1,40	14,14	3,74	6,65	

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,24	15,07	7,73	1,98	0,80	0,15	50,9	1,06	19	-0,60	0,09	0,75
0,23	14,57	7,78	2,08	0,84	0,16	51,9	1,07	13	-0,56	0,05	0,74
0,19	11,48	7,41	2,67	1,10	0,19	55,5	0,91	8	-0,28	-0,13	0,60
0,19	5,89	8,99	2,78	0,58	0,41	72,7	0,60	53	-0,15	-0,83	1,02
0,20	4,18	8,61	2,98	0,68	0,48	79,9	0,58	43	-0,09	-1,08	0,98
0,23	2,99	7,93	3,11	0,82	0,61	86,2	0,58	33	-0,15	-1,45	0,84
0,25	1,98	6,87	3,24	1,04	0,76	91,2	0,66	23	-0,17	-1,58	0,78
0,27	0,45	7,01	3,61	1,29	0,63	97,6	0,76	13	0,12	-1,09	1,03
0,17	10,84	11,64	1,96	0,85	0,28	57,3	2,03	144	-0,20	-0,30	0,64
0,18	7,62	11,73	2,19	0,98	0,32	62,7	1,53	120	-0,05	-0,53	0,77
0,18	6,11	11,47	2,44	1,11	0,31	66,5	1,48	100	0,07	-0,59	0,77
0,18	5,21	10,86	2,64	1,31	0,31	69,6	1,46	80	0,18	-0,60	0,73
0,18	4,60	10,27	2,78	1,44	0,12	72,1	1,48	60	0,26	-0,43	0,88
0,15	3,67	9,63	3,05	1,68	0,12	74,8	1,33	40	0,46	-0,29	0,84
0,14	2,45	7,98	3,77	2,07	0,12	78,5	1,30	20	0,76	-0,19	0,66
0,14	10,05	13,50	1,22	0,40	0,06	52,5	1,58	29	-0,28	-0,24	1,09
0,14	7,79	13,79	1,40	0,42	0,07	59,2	1,40	23	-0,15	-0,44	1,15
0,15	6,50	13,49	1,63	0,48	0,09	66,1	1,42	17	-0,12	-0,75	1,03
0,16	6,28	12,80	1,68	0,54	0,08	70,5	1,46	11	-0,21	-1,02	0,79
0,18	5,88	11,94	1,97	0,62	0,14	73,4	1,59	5	-0,24	-1,26	0,60
0,23	41,29	1,02	0,10	0,04	0,03	24,7	13,85	15	-1,56	1,44	-0,42
0,23	40,72	1,11	0,07	0,04	0,03	25,4	13,64	12	-1,56	1,42	-0,38
0,23	40,24	1,29	0,08	0,05	0,03	26,1	13,47	9	-1,57	1,38	-0,32
0,24	39,34	1,47	0,09	0,05	0,02	27,5	13,40	3	-1,58	1,33	-0,20
0,25	39,80	1,27	0,11	0,11	0,04	25,9	13,91	29	-1,56	1,31	-0,33
0,25	37,84	1,73	0,12	0,14	0,04	27,1	13,87	20	-1,51	1,25	-0,22
0,25	36,43	2,12	0,16	0,17	0,05	27,5	15,25	15	-1,45	1,18	-0,16
0,23	34,46	2,74	0,16	0,19	0,06	28,2	14,82	10	-1,35	1,14	-0,09
0,26	31,79	3,31	0,17	0,27	0,06	28,8	13,05	5	-1,25	1,00	0,04
0,17	36,55	4,06	0,44	0,28	0,04	21,2	9,34	88	-1,17	0,91	-1,42
0,17	34,91	4,55	0,49	0,32	0,05	22,4	8,63	78	-1,13	0,84	-1,30
0,18	33,25	5,14	0,56	0,36	0,05	23,7	8,03	68	-1,10	0,76	-1,17
0,18	31,22	5,93	0,64	0,42	0,06	25,4	7,40	58	-1,07	0,65	-1,01
0,19	28,40	7,02	0,72	0,50	0,07	27,9	6,39	48	-1,00	0,53	-0,78
0,20	24,40	8,63	0,83	0,61	0,08	31,8	5,02	38	-0,92	0,36	-0,39
0,22	21,66	8,36	1,01	0,79	0,11	36,4	4,17	28	-0,84	0,16	-0,17
0,24	15,96	9,13	1,33	1,00	0,16	43,2	3,22	18	-0,60	-0,04	0,42
0,13	6,52	12,35	2,31	0,43	0,19	61,6	1,01	33	0,10	-0,54	1,01
0,13	5,83	12,71	2,32	0,45	0,21	65,2	1,03	28	0,11	-0,69	0,98
0,14	5,46	13,08	2,28	0,46	0,23	68,4	1,08	23	0,05	-0,89	0,89
0,14	5,19	13,22	2,26	0,46	0,26	71,6	1,15	18	0,00	-1,10	0,76
0,15	4,87	12,10	2,30	0,48	0,26	75,3	1,08	13	-0,03	-1,33	0,60
0,17	4,97	11,86	2,06	0,33	0,36	78,8	1,02	8	-0,27	-1,89	0,21
0,16	3,33	11,29	2,11	0,22	0,04	86,0	1,11	3	-0,21	-2,09	0,22
0,15	7,22	9,63	2,98	0,98	0,48	62,4	0,95	29	0,08	-0,72	0,41
0,16	5,97	9,51	3,13	1,12	0,59	68,3	0,86	23	0,12	-1,00	0,26
0,17	5,71	9,59	3,11	1,03	0,64	71,0	0,80	17	0,05	-1,23	0,18
0,18	5,49	9,47	3,24	0,94	0,83	74,3	0,48	11	-0,05	-1,65	-0,08
0,17	4,82	8,88	3,61	1,02	1,06	75,8	0,45	5	0,09	-1,85	-0,39
0,16	16,41	7,28	1,83	0,55	0,17	39,0	3,27	270	-0,38	0,21	0,01
0,16	13,17	7,86	2,03	0,62	0,18	44,0	2,56	230	-0,23	0,09	0,22
0,16	10,57	8,03	2,24	0,72	0,20	49,6	2,25	190	-0,09	-0,06	0,32

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
831	Шаманский м-в	53,19	1,64	15,35	3,70	6,41
		54,33	1,87	16,33	3,59	6,31
		55,07	1,99	16,56	3,69	6,45
		48,16	0,82	11,56	3,21	8,03
		48,97	0,92	13,89	3,26	8,02
		50,01	1,09	16,67	3,39	7,69
		50,56	1,29	17,80	3,46	7,68
843	Шукавка м-в	50,53	1,44	17,80	3,51	7,94
		48,57	0,44	7,96	4,43	5,19
		50,95	0,55	9,16	3,52	5,52
		52,48	0,66	10,45	3,09	5,60
		54,43	0,82	12,30	2,38	5,39
		58,41	1,08	13,00	1,96	4,99
856	Якутский м-в	47,35	2,09	17,62	3,91	7,61
		46,70	2,37	17,43	4,44	8,01
		45,57	2,83	16,77	5,35	8,55
		44,02	3,50	15,73	6,36	9,45
		42,97	4,24	14,29	7,91	8,99

ГАББРО-АНОРТОЗИТОВАЯ И

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
58	Ачинский м-в	49,65	0,92	21,04	2,84	6,37
		50,04	0,94	22,06	2,54	5,82
		49,09	1,08	21,52	3,90	6,01
		49,00	1,19	21,61	4,22	5,73
		47,56	1,13	23,67	4,41	4,64
161	Геранский м-в	49,97	1,16	21,05	4,37	5,97
		48,85	1,43	20,63	5,39	6,77
		44,79	2,18	16,33	9,06	10,36
		41,56	3,57	12,97	8,96	15,54
		45,06	3,91	14,45	2,14	17,52
166	Городищенский м-в	44,31	4,08	13,53	2,47	18,69
		46,31	3,33	13,57	2,95	17,82
		51,01	2,62	13,28	3,90	15,15
		52,47	0,96	20,35	3,15	5,45
		53,03	1,00	20,12	3,57	5,09
293	Кейвский к-с	53,51	1,14	18,62	4,37	5,63
		55,30	1,30	16,59	5,48	6,33
		49,48	0,50	24,77	1,63	4,57
		49,47	0,59	25,50	1,76	4,49
		49,34	0,70	25,39	2,01	4,61
328	Колвицкий к-с	49,06	0,79	26,08	2,13	4,49
		48,52	1,19	25,51	2,92	4,85

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,16	7,80	8,21	2,47	0,84	0,22	56,4	1,84	150	0,09	-0,22	0,42
0,16	5,45	7,97	2,75	0,97	0,26	64,5	1,44	110	0,27	-0,37	0,47
0,16	4,29	7,42	2,99	1,10	0,28	70,3	1,36	70	0,38	-0,46	0,45
0,21	16,31	9,50	1,68	0,43	0,08	40,8	1,16	57	-0,57	0,18	0,62
0,20	12,50	9,53	2,05	0,55	0,10	47,4	1,08	44	-0,33	0,03	0,79
0,18	8,12	9,45	2,56	0,69	0,13	57,7	0,80	33	-0,01	-0,18	0,96
0,18	5,82	9,28	2,92	0,83	0,16	65,7	0,70	22	0,16	-0,35	1,02
0,17	5,30	9,13	3,06	0,93	0,17	68,4	0,96	11	0,21	-0,40	1,00
0,17	23,69	8,13	0,81	0,53	0,07	28,9	8,09	64	-0,76	0,59	-0,38
0,14	18,53	9,62	1,15	0,76	0,09	32,8	6,03	44	-0,51	0,55	-0,07
0,14	15,57	9,52	1,39	1,00	0,11	35,8	5,50	34	-0,34	0,49	0,07
0,13	11,57	9,75	1,76	1,34	0,12	40,2	4,45	24	-0,07	0,42	0,27
0,12	8,94	7,57	1,84	1,91	0,18	43,7	2,52	14	0,20	0,47	0,02
0,16	6,70	10,23	3,23	0,54	0,56	63,2	1,27	32	0,06	-0,93	0,65
0,16	6,33	10,14	3,22	0,54	0,64	66,3	1,29	26	0,03	-1,15	0,53
0,18	6,08	10,20	3,18	0,52	0,76	69,6	1,37	20	-0,07	-1,53	0,37
0,19	5,75	10,44	3,09	0,51	0,95	73,3	1,53	14	-0,21	-2,02	0,12
0,20	5,69	10,87	3,00	0,56	1,28	74,8	1,54	8	-0,33	-2,68	-0,47

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

АНОРТОЗИТОВАЯ ФОРМАЦИИ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,12	4,41	10,40	3,45	0,62	0,16	67,6	1,12	28	0,45	-0,22	1,26
0,12	3,32	10,63	3,69	0,65	0,19	71,6	1,04	22	0,58	-0,28	1,34
0,13	3,23	10,63	3,60	0,57	0,23	75,4	0,98	16	0,50	-0,54	1,17
0,12	2,71	10,78	3,73	0,59	0,31	78,6	1,01	10	0,56	-0,68	1,06
0,13	2,09	11,68	3,81	0,56	0,32	81,2	1,10	4	0,63	-0,83	1,18
0,12	3,55	9,50	3,16	0,55	0,61	74,4	1,12	30	0,47	-0,78	0,63
0,14	3,01	9,41	3,02	0,54	0,80	80,2	1,14	20	0,38	-1,19	0,45
0,22	3,84	8,85	2,54	0,48	1,33	83,5	1,22	10	-0,22	-2,36	-0,28
0,39	3,84	9,32	1,86	0,39	1,58	86,4	1,30	5	-0,90	-3,28	0,06
0,21	4,94	7,22	2,22	1,08	1,25	79,9	0,85	19	-0,37	-1,81	0,68
0,22	4,84	7,12	2,15	1,18	1,42	81,4	0,88	14	-0,47	-2,05	0,55
0,20	4,03	6,56	2,32	1,60	1,31	83,7	0,92	9	-0,28	-1,77	0,45
0,14	2,75	5,61	2,39	2,39	0,74	87,4	0,87	4	0,08	-1,06	0,32
0,12	2,48	9,43	3,99	1,36	0,23	77,6	1,15	17	0,72	-0,33	0,96
0,13	2,10	9,32	3,91	1,43	0,28	80,5	1,12	13	0,74	-0,45	0,83
0,15	2,05	8,47	4,17	1,59	0,28	83,0	1,23	9	0,69	-0,58	0,67
0,15	1,94	6,01	4,56	2,10	0,24	85,9	1,35	5	0,73	-0,59	0,27
0,10	3,72	11,56	3,08	0,47	0,11	62,5	0,75	46	0,61	0,04	1,57
0,09	2,59	11,51	3,34	0,52	0,13	70,7	0,79	36	0,75	-0,07	1,61
0,08	2,22	11,57	3,37	0,55	0,15	74,8	0,72	26	0,78	-0,15	1,56
0,08	1,66	11,41	3,54	0,58	0,17	80,0	0,66	16	0,86	-0,25	1,58
0,08	1,80	10,84	3,53	0,55	0,20	81,1	0,85	6	0,80	-0,44	1,39

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
329	Колвицкий м-в	50,18	0,28	25,11	1,10	3,94
		50,35	0,30	26,05	1,11	3,70
		50,57	0,35	26,43	1,17	3,38
359	Коростенский м-в	51,13	0,30	27,90	0,74	2,34
		49,20	2,76	16,67	2,42	12,36
		48,78	2,90	16,22	2,58	12,99
		48,15	3,05	15,62	2,75	13,85
		51,26	2,48	15,00	2,98	13,25
		53,83	2,18	14,72	3,13	11,94
395	Лантарский м-в	55,51	1,83	14,69	2,82	11,33
		52,24	0,24	25,89	1,12	2,52
		52,31	0,23	26,58	1,13	2,08
		52,58	0,22	27,63	0,91	1,46
462	Междуреченский м-в	52,74	0,21	28,55	0,66	1,06
		47,49	3,56	14,08	3,02	15,47
		47,04	3,62	13,42	3,11	16,53
514	Новомиргородский м-в	48,78	3,22	14,55	3,47	14,52
		51,61	1,96	17,96	2,45	9,88
		51,29	2,08	17,55	2,67	10,39
		50,80	2,23	16,58	2,88	11,45
		50,36	2,36	15,58	3,22	12,52
607	Рижский м-в	51,34	2,20	15,37	3,30	12,17
		54,39	1,92	15,60	2,81	10,22
		52,59	0,57	20,62	2,37	6,27
		52,88	0,65	20,35	2,68	6,22
		54,34	0,65	20,60	2,78	5,02
		56,12	0,68	20,70	2,32	4,30
		58,43	0,71	19,12	2,60	4,09
634	Сальнотундровский к-с	66,71	0,42	14,60	2,45	3,22
		49,35	0,63	23,90	1,86	4,88
		49,90	0,61	25,46	1,67	4,47
		49,70	0,64	26,05	1,71	4,14
		49,93	0,70	26,76	1,83	3,64
		49,84	0,92	26,61	2,24	3,99
759	Фискенессет м-в	47,94	0,15	26,27	0,98	2,81
		48,14	0,16	26,60	0,93	2,67
		48,00	0,16	27,82	0,93	2,42
		48,51	0,05	30,23	0,70	0,90
		49,38	1,65	18,72	5,67	8,10
791	Цагинский м-в	49,37	1,84	17,81	6,10	8,62
		49,43	1,94	17,86	6,12	8,69
		49,81	2,11	17,34	6,08	9,05
		49,92	2,36	16,53	6,63	9,56
		49,12	2,70	15,67	7,90	10,28
		45,16	3,69	14,19	10,95	12,67
		46,64	2,01	16,18	8,22	9,24
821	Чинейский м-в	45,87	2,30	16,63	8,83	9,30
		45,50	2,52	17,19	9,45	9,46
		44,56	2,70	17,27	10,31	9,86
		43,24	3,01	17,63	11,55	10,33
		42,24	3,10	19,43	11,88	10,11

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _Ф	Ппп	л	F ₁	F ₂	F ₃
0,10	3,91	11,61	3,16	0,50	0,10	56,3	0,78	31	0,63	0,20	1,60
0,10	2,55	11,68	3,49	0,56	0,10	65,3	0,82	24	0,79	0,10	1,71
0,09	1,91	11,70	3,67	0,62	0,10	70,4	0,78	17	0,90	0,05	1,70
0,07	0,82	12,06	3,91	0,61	0,10	78,9	0,57	10	1,13	0,06	1,80
0,16	3,60	7,69	2,92	1,41	0,81	80,4	0,89	95	0,15	-1,14	0,71
0,16	3,54	7,58	2,87	1,47	0,89	81,5	0,88	85	0,11	-1,26	0,63
0,17	3,65	7,50	2,78	1,51	0,97	82,0	0,86	75	0,02	-1,39	0,58
0,16	2,54	6,57	2,86	2,18	0,71	86,5	0,72	35	0,22	-1,01	0,56
0,15	2,03	5,68	3,03	2,64	0,65	88,1	0,79	25	0,41	-0,82	0,34
0,13	1,81	5,25	3,03	2,87	0,71	88,7	0,73	15	0,54	-0,67	0,20
0,05	3,75	10,38	3,40	0,31	0,10	49,2	1,02	36	0,79	0,43	1,32
0,04	2,94	10,52	3,77	0,32	0,07	52,1	0,98	26	0,91	0,41	1,38
0,03	1,75	10,96	4,00	0,37	0,07	57,5	0,99	17	1,07	0,38	1,47
0,02	0,98	11,01	4,28	0,42	0,06	63,7	1,07	7	1,22	0,37	1,56
0,21	3,65	7,91	2,72	1,48	0,43	83,5	0,82	13	-0,16	-1,21	1,10
0,22	3,54	7,46	2,55	1,78	0,74	84,7	0,70	8	-0,24	-1,51	0,85
0,24	2,75	6,83	3,08	2,13	0,44	86,7	1,01	4	-0,02	-1,27	0,97
0,13	2,88	7,85	3,17	1,60	0,52	81,1	1,18	42	0,44	-0,65	0,81
0,13	2,71	7,79	3,09	1,71	0,57	82,8	1,18	37	0,41	-0,76	0,74
0,14	2,78	7,62	3,06	1,80	0,64	83,7	1,13	32	0,32	-0,89	0,68
0,16	2,87	7,40	2,92	1,93	0,69	84,6	1,22	27	0,20	-1,03	0,63
0,15	2,60	6,94	2,99	2,18	0,75	85,6	1,12	22	0,28	-1,00	0,46
0,13	2,26	6,12	3,25	2,62	0,68	85,8	0,85	17	0,54	-0,71	0,28
0,08	4,77	7,90	3,37	1,28	0,17	64,4	0,70	58	0,62	0,18	0,90
0,08	4,55	7,67	3,27	1,45	0,19	66,2	0,73	48	0,63	0,12	0,78
0,07	3,48	7,70	3,42	1,71	0,22	69,1	0,75	38	0,79	0,09	0,63
0,07	2,44	7,47	3,54	2,12	0,23	73,1	0,49	28	0,95	0,12	0,57
0,07	2,02	6,41	3,39	2,91	0,25	76,8	0,44	18	1,03	0,14	0,21
0,08	1,17	2,67	3,38	5,14	0,16	82,9	0,29	8	1,34	0,56	-0,60
0,09	3,69	12,76	2,32	0,43	0,09	64,6	0,68	43	0,50	0,01	1,57
0,08	2,40	12,38	2,47	0,45	0,10	71,9	0,61	33	0,69	-0,01	1,64
0,08	1,63	12,30	3,20	0,45	0,08	78,2	0,55	23	0,84	-0,10	1,74
0,06	1,04	12,29	3,29	0,38	0,07	84,1	0,40	13	0,96	-0,12	1,73
0,07	0,56	11,92	3,42	0,36	0,05	91,7	0,22	3	1,00	-0,26	1,75
0,11	4,60	15,04	1,73	0,16	0,21	45,2	1,09	27	0,37	0,09	1,68
0,10	4,07	15,19	1,75	0,16	0,22	46,9	1,08	20	0,41	0,06	1,71
0,10	3,18	15,11	1,86	0,18	0,24	51,3	1,16	13	0,52	0,00	1,77
0,10	1,40	15,55	2,01	0,19	0,35	53,3	1,25	6	0,71	-1,12	1,80
0,12	3,75	7,89	3,71	0,87	0,14	78,6	0,48	70	0,38	-0,63	0,74
0,13	3,66	7,68	3,69	0,94	0,16	80,1	0,48	60	0,33	-0,75	0,65
0,13	3,29	7,68	3,69	0,99	0,17	81,8	0,49	50	0,34	-0,80	0,65
0,13	2,98	7,51	3,70	1,08	0,19	83,5	0,52	40	0,35	-0,85	0,61
0,14	2,79	6,90	3,72	1,23	0,22	85,3	0,56	30	0,31	-1,00	0,46
0,14	2,68	6,42	3,56	1,31	0,21	87,1	0,61	20	0,20	-1,20	0,25
0,15	2,83	6,04	3,06	1,07	0,19	89,3	0,94	10	-0,17	-1,80	-0,03
0,16	5,08	8,66	2,85	0,78	0,18	77,4	1,07	160	-0,05	-1,11	0,42
0,15	4,13	8,77	2,99	0,81	0,21	81,4	1,16	120	-0,01	-1,31	0,36
0,15	3,20	8,21	3,16	0,91	0,25	85,5	1,35	80	0,04	-1,50	0,26
0,15	2,92	7,96	3,12	0,87	0,29	87,4	1,28	60	0,00	-1,69	0,15
0,14	2,51	7,41	3,12	0,83	0,22	89,7	1,33	40	-0,03	-1,84	0,06
0,13	1,43	7,69	3,17	0,69	0,11	93,9	1,30	20	0,05	-1,88	0,25

ТОНАЛИТ-ПЛАГИОГРАНИТ-

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
65	Базасский м-в	55,98	0,82	15,05	2,50	4,93
		57,14	0,80	15,83	2,43	4,63
		58,74	0,72	16,64	2,32	4,15
		60,89	0,65	16,70	2,23	3,55
105	Бугульминский к-с	65,65	0,51	16,19	1,54	2,76
		64,79	0,81	15,92	2,28	2,15
		67,13	0,66	15,53	1,92	1,66
		68,58	0,56	15,30	1,64	1,49
112	Буренский м-в	70,07	0,55	14,95	1,45	1,25
		66,28	0,45	15,60	2,69	2,72
		69,53	0,34	15,23	2,33	2,28
		72,81	0,20	14,72	1,67	1,37
235	Зубовский м-в	57,14	0,76	16,75	3,85	4,08
		58,29	0,70	16,85	3,70	3,79
		59,82	0,67	16,64	3,26	3,61
		62,89	0,52	16,20	2,54	3,09
262	Каахемский м-в	64,94	0,41	15,81	2,41	2,46
		59,77	0,66	15,53	3,23	4,90
		62,36	0,71	15,03	3,18	4,65
		65,18	0,67	14,55	3,06	3,97
323	Кожуховский м-в	67,95	0,57	13,98	2,86	3,53
		72,28	0,41	12,87	2,55	2,57
		74,88	0,29	11,66	2,65	2,26
		63,25	0,56	15,80	3,12	3,74
342	Коммунарковский к-с	65,81	0,45	15,54	3,12	2,87
		67,13	0,37	14,84	3,18	3,06
		54,28	0,84	18,61	1,58	7,32
		54,32	0,77	19,09	1,56	7,39
356	Коптинский м-в	55,84	0,78	18,71	1,57	6,93
		56,50	0,74	18,49	1,73	6,89
		57,50	0,60	18,91	2,34	6,14
		67,77	0,51	15,17	1,78	2,95
357	Кордовский м-в	69,18	0,45	15,11	1,62	2,72
		69,97	0,42	14,98	1,52	2,58
		71,10	0,39	14,75	1,46	2,43
		72,07	0,35	14,58	1,39	2,19
451	Мартайгинский к-с	72,93	0,35	14,39	1,33	2,00
		56,27	1,00	16,85	3,87	4,55
		57,67	1,07	16,38	4,31	4,42
		59,80	0,97	16,09	4,06	4,03
		62,73	0,89	15,44	3,60	3,20
		68,53	0,67	15,22	2,20	1,93
		58,62	0,75	16,54	3,15	4,57
		59,50	0,75	16,58	3,09	4,46
		60,66	0,71	16,42	3,00	4,25
		61,82	0,65	16,22	2,84	4,13
		62,77	0,61	16,29	2,69	3,88

ГРАНОДИОРИТОВАЯ ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,14	7,16	8,66	3,35	1,21	0,19	50,9	1,95	40	0,32	0,17	0,48
0,14	5,88	7,97	3,64	1,31	0,21	54,6	1,85	32	0,47	0,16	0,48
0,12	4,78	6,94	3,99	1,38	0,21	57,5	1,81	24	0,67	0,25	0,42
0,12	3,81	6,09	4,28	1,47	0,20	60,2	1,73	16	0,82	0,32	0,35
0,10	2,27	4,58	4,61	1,58	0,19	65,5	1,47	8	1,10	0,57	0,22
0,11	1,82	3,55	4,23	4,06	0,27	70,8	0,98	60	1,23	0,30	-0,44
0,09	1,09	2,98	4,27	4,45	0,22	76,7	0,80	50	1,42	0,48	-0,52
0,08	0,78	2,65	4,17	4,55	0,18	80,1	0,74	40	1,50	0,61	-0,53
0,07	0,58	2,09	4,12	4,71	0,15	82,2	0,72	30	1,59	0,72	-0,61
0,09	1,96	5,14	3,63	1,31	0,11	73,4	1,13	100	1,04	0,54	0,15
0,08	0,94	3,97	3,75	1,44	0,09	73,3	0,96	85	1,18	0,74	0,04
0,06	0,27	2,96	4,04	1,80	0,09	91,8	0,76	65	1,54	0,88	-0,05
0,16	3,47	6,41	3,23	3,74	0,39	69,5	1,59	29	0,73	-0,25	-0,18
0,16	2,99	5,86	3,29	4,01	0,35	71,5	1,45	23	0,82	-0,18	-0,22
0,14	2,63	5,49	3,29	4,12	0,32	72,3	1,45	17	0,92	-0,02	-0,25
0,11	1,99	4,44	3,28	4,69	0,24	73,9	1,29	11	1,12	0,30	-0,38
0,10	1,58	4,15	3,27	4,70	0,17	75,4	1,41	5	1,22	0,46	-0,42
0,16	4,42	6,73	3,13	1,30	0,14	64,8	1,80	100	0,53	0,17	0,43
0,15	3,23	5,55	3,46	1,52	0,15	70,8	1,61	80	0,72	0,21	0,28
0,13	2,39	4,63	3,67	1,60	0,14	74,6	1,41	60	0,90	0,34	0,13
0,12	1,69	3,65	3,78	1,74	0,13	79,1	1,23	40	1,05	0,48	0,00
0,11	0,69	2,61	4,02	1,78	0,12	88,1	0,77	20	1,30	0,65	-0,14
0,12	0,31	1,74	3,99	2,03	0,08	94,0	0,72	5	1,39	0,74	-0,27
0,11	2,17	4,37	4,25	2,46	0,16	76,0	1,51	18	1,05	0,29	0,03
0,10	1,48	3,37	4,41	2,67	0,17	80,2	1,29	14	1,23	0,39	-0,16
0,08	1,29	3,06	4,14	2,71	0,14	82,8	1,07	10	1,26	0,51	-0,24
0,15	3,94	8,91	3,35	0,67	0,33	69,3	2,15	29	0,47	-0,10	1,17
0,15	3,49	8,78	3,41	0,71	0,32	71,9	2,14	23	0,52	-0,09	1,23
0,12	2,90	8,30	3,73	0,72	0,40	74,6	2,16	17	0,66	-0,08	1,03
0,11	2,55	7,86	4,06	0,66	0,40	77,2	1,55	11	0,74	-0,06	0,98
0,08	2,02	6,96	4,31	0,80	0,32	80,7	1,68	5	0,91	0,05	0,82
0,08	1,79	4,18	3,68	1,95	0,12	72,6	1,15	100	1,14	0,70	0,05
0,07	1,30	3,72	3,70	2,01	0,10	76,9	1,05	90	1,25	0,79	0,02
0,07	1,10	3,56	3,67	2,03	0,09	78,8	1,04	80	1,29	0,83	0,02
0,06	0,84	3,32	3,62	1,93	0,08	82,3	1,04	50	1,35	0,89	-0,00
0,06	0,62	3,18	3,66	1,82	0,07	85,2	1,02	35	1,40	0,92	0,00
0,05	0,45	3,08	3,56	1,82	0,07	88,0	0,97	20	1,46	0,97	-0,04
0,15	4,07	7,94	3,84	1,20	0,26	67,4	1,45	28	0,56	-0,24	0,43
0,15	3,35	7,11	3,99	1,26	0,28	72,2	1,35	18	0,64	-0,30	0,28
0,14	2,61	6,56	4,21	1,27	0,24	73,7	1,21	13	0,77	-0,15	0,26
0,12	2,27	5,61	4,51	1,41	0,21	74,9	1,12	8	0,95	0,07	0,11
0,09	0,31	3,95	5,12	1,77	0,19	75,6	1,08	3	1,32	0,46	0,00
0,10	3,83	6,41	3,73	2,07	0,21	66,8	1,51	100	0,76	0,14	0,21
0,10	3,31	5,87	3,94	2,19	0,22	69,5	1,43	90	0,85	0,16	0,16
0,10	2,93	5,29	4,07	2,34	0,21	71,2	1,39	80	0,93	0,21	0,10
0,10	2,62	4,88	4,15	2,39	0,19	72,7	1,33	70	0,99	0,29	0,09
0,09	2,25	4,48	4,28	2,47	0,19	74,5	1,27	60	1,07	0,33	0,06

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					

		64,09	0,59	16,12	2,61	3,31
		65,14	0,56	16,18	2,44	2,96
486	Мяочанский к-с	67,14	0,48	15,87	2,02	2,59
		64,39	0,62	15,58	0,89	4,93
		65,90	0,56	15,51	0,85	4,51
		67,21	0,52	15,31	0,91	4,05
		68,53	0,46	15,09	0,89	3,70
		69,66	0,40	14,77	0,98	3,31
534	Ожинский м-в	71,28	0,28	14,41	0,91	3,01
		68,00	0,39	16,07	1,78	2,02
		70,58	0,29	15,65	1,43	1,52
		72,23	0,22	15,22	1,17	1,31
538	Ольгинский м-в	74,30	0,15	14,44	0,82	1,09
		62,26	0,68	16,24	1,73	4,45
		64,79	0,63	15,94	1,49	3,99
		68,90	0,39	15,03	1,11	3,00
		70,76	0,27	14,53	0,82	2,51
690	Таннуольский к-с	71,40	0,18	14,30	0,82	2,64
		62,94	0,63	15,96	2,17	3,99
		64,76	0,61	15,74	1,89	3,64
		67,52	0,51	15,21	1,80	2,95
		69,30	0,47	14,73	1,70	2,59
691	Таннуольский м-в	71,37	0,39	14,14	1,53	2,30
		60,70	0,64	15,79	2,58	4,51
		62,82	0,65	15,83	2,69	3,92
		65,00	0,59	15,45	2,53	3,39
		67,64	0,50	14,74	2,31	2,90
695	Таятский м-в	69,66	0,41	14,60	1,91	2,38
		56,55	0,99	16,41	3,44	5,75
		58,40	0,93	16,31	3,17	5,51
		60,46	0,87	15,93	3,03	5,12
		63,46	0,73	15,37	2,54	4,62
754	Федотовский м-в	70,99	0,38	14,04	1,48	2,97
		59,92	0,88	15,87	2,89	4,94
		61,21	0,82	15,77	2,88	4,60
		62,52	0,80	15,33	2,95	4,36
		64,16	0,77	15,23	3,00	3,88
		66,34	0,69	14,87	2,84	3,26
802	Центральнинский м-в	68,93	0,52	14,54	2,88	2,43
		61,60	0,82	16,96	2,45	4,09
		63,62	0,70	16,84	2,33	3,50
		65,38	0,54	16,64	2,18	2,96
		66,81	0,45	16,37	2,59	2,88
837	Шиндинский м-в	59,07	0,74	16,55	2,16	5,70
		61,13	0,75	16,64	2,09	5,23
		62,07	0,73	16,52	2,13	5,14
		63,79	0,71	16,12	1,93	4,91
		65,12	0,63	15,98	1,70	4,79

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
-----	-----	-----	-------------------	------------------	-------------------------------	----------------	-----	---	----------------	----------------	----------------

0,09	1,81	4,02	4,44	2,71	0,18	76,4	1,07	50	1,17	0,37	-0,03
0,09	1,47	3,76	4,62	2,59	0,18	78,6	0,96	40	1,25	0,41	-0,01
0,09	1,04	3,34	4,73	2,53	0,16	81,5	0,85	30	1,36	0,53	-0,00
0,14	3,01	4,78	2,61	2,90	0,15	65,9	1,15	52	0,82	0,60	0,26
0,12	2,41	4,18	2,71	3,12	0,13	69,0	1,10	42	0,97	0,70	0,14
0,11	1,96	3,67	2,77	3,37	0,11	71,6	1,05	32	1,07	0,77	0,02
0,10	1,60	3,16	2,81	3,56	0,10	74,1	1,08	22	1,17	0,84	-0,08
0,09	1,28	2,69	2,91	3,82	0,09	77,1	1,02	12	1,27	0,89	-0,21
0,09	0,77	2,02	2,90	4,24	0,08	83,6	1,10	6	1,40	0,95	-0,31
0,07	1,37	3,70	4,56	1,88	0,15	73,6	1,20	50	1,31	0,69	0,02
0,06	0,76	2,91	4,67	2,02	0,11	79,6	1,02	40	1,49	0,85	-0,03
0,05	0,57	2,27	4,71	2,15	0,08	81,2	0,91	30	1,57	0,99	-0,10
0,04	0,43	1,58	4,65	2,43	0,05	81,5	0,63	20	1,65	1,16	-0,22
0,09	2,08	5,10	3,97	3,21	0,19	74,9	0,94	23	1,08	0,38	0,14
0,08	1,45	4,02	3,92	3,52	0,18	79,1	0,82	18	1,24	0,52	-0,01
0,07	0,81	2,54	3,99	4,01	0,13	83,5	0,80	13	1,46	0,78	-0,24
0,06	0,48	2,09	3,73	4,44	0,11	87,3	0,74	8	1,58	0,92	-0,36
0,07	0,27	2,07	2,74	5,38	0,12	92,7	0,57	3	1,58	0,93	-0,53
0,11	2,75	5,27	3,78	2,19	0,21	69,2	1,32	70	0,93	0,37	0,17
0,10	2,20	4,52	3,96	2,38	0,20	71,6	1,28	60	1,06	0,47	0,08
0,09	1,36	3,70	4,26	2,43	0,16	77,7	1,02	30	1,25	0,59	-0,00
0,08	1,12	3,42	4,17	2,26	0,15	79,3	0,94	20	1,31	0,69	-0,06
0,06	0,97	2,85	4,37	1,86	0,15	79,9	0,88	10	1,39	0,84	-0,11
0,12	3,96	6,37	3,27	1,84	0,20	64,2	1,49	50	0,70	0,29	0,26
0,11	2,64	5,51	3,51	2,08	0,21	71,4	1,37	40	0,90	0,30	-0,12
0,10	2,00	4,76	3,63	2,33	0,22	74,8	1,37	30	1,04	0,38	-0,08
0,09	1,47	3,79	3,73	2,61	0,21	78,0	1,27	20	1,19	0,52	-0,18
0,04	0,90	3,22	4,14	2,56	0,16	82,6	1,26	10	1,42	0,75	-0,24
0,12	4,20	8,30	3,05	0,99	0,20	68,6	1,28	52	0,49	-0,04	0,57
0,11	3,40	7,68	3,20	1,08	0,20	71,8	1,28	42	0,62	0,05	0,52
0,11	2,61	7,11	3,33	1,21	0,21	75,7	1,17	32	0,74	0,10	0,45
0,09	1,68	6,29	3,58	1,41	0,21	81,0	1,17	22	0,95	0,27	0,35
0,08	0,47	3,39	3,96	2,06	0,17	90,4	0,90	12	1,38	0,71	0,02
0,14	3,57	5,72	3,70	2,16	0,19	68,7	1,43	45	0,73	0,12	0,25
0,13	3,01	5,37	3,78	2,25	0,17	71,3	1,08	37	0,83	0,19	0,20
0,12	2,60	4,79	3,92	2,45	0,16	73,8	0,92	29	0,92	0,24	0,08
0,11	1,92	3,88	4,18	2,71	0,15	78,2	0,71	21	1,08	0,30	-0,05
0,09	1,40	2,99	4,37	3,00	0,13	81,4	0,60	13	1,25	0,44	-0,22
0,06	0,83	1,97	4,16	3,57	0,10	86,4	0,49	8	1,45	0,63	-0,49
0,09	2,06	5,08	4,19	2,43	0,22	76,0	0,93	48	1,06	0,23	0,16
0,09	1,34	4,29	4,40	2,69	0,19	81,3	0,74	38	1,23	0,32	0,09
0,09	0,89	3,57	4,56	3,03	0,16	85,2	0,58	28	1,37	0,42	0,01
0,09	0,49	2,85	4,68	2,66	0,12	91,7	0,39	8	1,44	0,45	0,01
0,16	4,26	6,76	3,21	1,22	0,16	64,8	1,79	61	0,55	0,21	0,69
0,15	3,00	5,95	3,53	1,35	0,17	71,0	1,63	51	0,74	0,24	0,61
0,16	2,60	5,49	3,63	1,36	0,17	73,7	1,55	41	0,79	0,23	0,59
0,15	2,02	5,02	3,74	1,46	0,16	77,2	1,40	31	0,90	0,31	0,54
0,16	1,52	4,55	4,04	1,34	0,16	81,0	1,37	21	0,98	0,34	0,59

ДИОРИТ-ГРАНОДИОРИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
38	Амананский к-с	68,00	0,47	15,07	1,51	2,16
		69,74	0,40	14,76	1,37	1,78
		71,26	0,32	14,34	1,18	1,55
		73,14	0,25	13,68	0,91	1,38
46	Араратский м-в	73,85	0,22	13,46	0,94	1,24
		66,59	0,52	15,21	1,44	3,56
		70,70	0,33	14,95	1,17	2,61
		73,34	0,24	14,24	0,98	2,10
95	Большепорожский к-с	73,07	0,21	14,28	0,90	2,16
		65,75	0,61	15,81	1,62	3,26
		68,04	0,51	15,54	1,38	2,92
		70,00	0,34	15,09	1,18	2,60
133	Верхнеудоминский м-в	70,64	0,30	14,89	1,25	2,38
		71,41	0,25	14,56	1,29	2,28
		73,23	0,18	13,88	1,02	2,04
		69,67	0,56	14,18	1,04	3,69
195	Дуссе-Алиньский м-в	72,67	0,39	13,59	0,64	2,97
		74,48	0,27	12,97	0,56	2,76
		75,32	0,26	12,58	0,57	2,62
		75,25	0,25	12,79	0,34	2,53
351	Копёнский м-в	67,83	0,46	15,46	0,46	3,91
		71,50	0,31	14,76	0,26	2,91
		73,97	0,18	13,98	0,17	2,38
		75,68	0,13	12,97	0,16	2,24
484	Мустагский м-в	70,21	0,32	14,78	1,32	2,38
		71,03	0,20	14,53	1,35	2,33
		72,94	0,07	13,91	1,29	1,92
		75,58	0,06	13,08	0,98	1,41
500	Нижнеамурский к-с	67,16	0,49	15,69	1,13	3,33
		69,05	0,45	15,04	1,12	3,06
		73,64	0,23	13,81	0,42	2,77
		74,78	0,12	12,81	0,51	2,51
827	Чоор-Ганыг м-в	66,52	0,49	15,41	1,62	3,07
		68,17	0,44	15,48	1,56	2,63
		70,21	0,36	15,20	1,21	2,25
		71,80	0,27	14,81	1,10	1,86
859	Яломанский к-с	74,39	0,18	14,15	0,85	1,23
		74,86	0,15	13,98	0,73	1,21
		67,47	0,56	14,69	0,95	3,08
		68,71	0,52	14,27	0,80	2,90
		70,32	0,46	13,85	1,27	2,14
		69,94	0,40	14,35	1,48	2,72
		71,55	0,34	14,02	1,30	2,29
		73,23	0,28	13,59	1,11	1,84
		74,81	0,23	13,16	0,89	1,50
		75,33	0,23	13,01	0,88	1,39
		75,77	0,23	12,63	0,82	1,37

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,08	1,48	2,76	4,04	4,23	0,20	71,2	0,61	50	1,37	0,69	-0,48
0,07	1,00	2,21	4,10	4,39	0,17	75,8	0,56	40	1,48	0,79	-0,54
0,06	0,75	1,83	4,04	4,55	0,12	78,3	0,45	30	1,56	0,93	-0,59
0,05	0,53	1,26	4,03	4,69	0,09	81,1	0,42	20	1,65	1,07	-0,66
0,05	0,46	1,02	3,98	4,71	0,07	82,4	0,44	10	1,68	1,11	-0,69
0,09	2,13	3,54	4,45	2,33	0,14	70,1	1,30	20	1,16	0,68	0,09
0,07	0,77	2,00	4,65	2,63	0,10	83,0	0,62	15	1,49	0,87	-0,06
0,07	0,49	1,47	4,44	2,49	0,11	86,2	0,68	10	1,57	0,98	-0,15
0,08	0,26	1,28	4,51	3,18	0,07	92,1	0,53	5	1,65	0,96	-0,16
0,08	2,33	4,14	3,62	2,62	0,15	67,7	0,88	60	1,09	0,65	-0,02
0,08	1,56	3,25	3,77	2,81	0,15	73,3	0,81	50	1,25	0,74	-0,09
0,07	1,06	2,70	3,78	3,03	0,11	78,1	0,72	40	1,38	0,87	-0,16
0,06	0,89	2,42	3,84	3,21	0,10	80,3	0,64	30	1,44	0,92	-0,23
0,06	0,72	2,06	3,78	3,51	0,08	83,3	0,49	20	1,50	0,96	-0,31
0,05	0,37	1,29	4,02	3,88	0,04	89,2	0,49	10	1,65	1,08	-0,39
0,08	1,15	2,14	3,32	4,00	0,16	80,4	0,83	43	1,33	0,80	-0,33
0,06	0,50	1,34	3,35	4,35	0,12	87,7	0,49	33	1,55	1,00	-0,46
0,05	0,25	0,91	3,28	4,38	0,09	92,9	0,48	23	1,64	1,12	-0,51
0,04	0,13	0,81	3,27	4,32	0,09	96,0	0,43	13	1,69	1,15	-0,55
0,04	0,05	0,81	3,42	4,42	0,09	98,3	0,33	3	1,74	1,15	-0,52
0,09	1,78	4,00	2,92	3,00	0,08	71,0	0,79	16	1,12	0,89	0,14
0,07	0,88	2,61	3,09	3,54	0,07	78,4	0,69	12	1,39	1,07	-0,13
0,05	0,40	1,88	3,17	3,77	0,04	86,4	0,44	8	1,75	1,21	-0,26
0,04	0,24	1,24	3,28	3,99	0,02	90,9	0,39	4	1,67	1,30	-0,39
0,14	1,33	2,26	3,28	3,88	0,11	73,6	0,61	22	1,25	0,78	-0,27
0,08	1,01	2,01	3,31	4,03	0,11	78,5	0,61	17	1,41	0,93	-0,42
0,07	0,70	1,29	3,29	4,42	0,09	82,0	0,56	12	1,53	1,05	-0,58
0,08	0,38	0,48	3,12	4,75	0,07	86,2	0,45	6	1,62	1,15	-0,71
0,07	1,72	3,53	3,69	3,00	0,18	72,2	0,67	13	1,23	0,74	-0,08
0,07	1,30	2,66	3,81	3,23	0,17	76,3	0,53	10	1,34	0,80	-0,20
0,06	0,56	1,33	3,43	3,65	0,10	85,1	0,39	7	1,54	1,12	-0,32
0,05	0,26	0,56	4,00	4,32	0,08	92,0	0,18	4	1,71	1,16	-0,49
0,09	2,59	3,72	3,70	2,59	0,19	64,4	2,11	59	1,07	0,68	-0,11
0,08	1,76	3,12	3,78	2,78	0,17	70,4	1,52	49	1,23	0,74	-0,17
0,08	1,16	2,54	3,83	3,03	0,13	74,9	1,05	39	1,36	0,86	-0,20
0,07	0,79	2,11	3,82	3,25	0,11	78,9	0,90	29	1,47	0,95	-0,29
0,06	0,37	1,15	3,82	3,70	0,09	84,7	0,80	19	1,64	1,10	-0,47
0,05	0,25	1,01	3,88	3,80	0,07	88,5	0,63	9	1,71	1,14	-0,48
0,07	2,40	3,64	3,91	3,05	0,17	62,6	0,97	3	1,15	0,82	-0,17
0,07	2,01	3,09	3,33	3,98	0,16	64,8	1,01	2	1,22	0,89	-0,38
0,05	1,70	2,61	3,51	3,98	0,12	66,8	0,94	1	1,32	0,97	-0,56
0,08	1,22	2,81	3,50	3,38	0,10	77,4	0,98	60	1,31	0,83	-0,26
0,07	0,82	2,24	3,63	3,65	0,10	81,5	0,81	50	1,44	0,91	-0,37
0,06	0,51	1,74	3,67	3,87	0,09	85,1	0,68	40	1,56	1,01	-0,47
0,05	0,29	1,17	3,68	4,14	0,08	89,1	0,54	30	1,68	1,10	-0,58
0,05	0,18	1,02	3,73	4,11	0,07	92,6	0,50	20	1,72	1,11	-0,58
0,05	0,11	0,87	3,70	4,92	0,05	95,2	0,37	10	1,76	1,13	-0,62

ГРАНИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
71	Баргузинский к-с	71,55	0,31	14,95	0,93	1,47
162	Гиссарский к-с	71,43	0,27	14,69	0,67	1,95
165	Главного хребта Большого Кавказа к-с	72,86	0,23	14,63	0,94	1,35
268	Калбинский к-с	70,93	0,31	15,62	1,15	1,92
		71,64	0,28	15,42	0,88	1,92
		72,23	0,25	15,21	0,89	1,75
		73,07	0,22	14,85	0,85	1,64
		74,24	0,14	14,47	0,91	1,25
340	Колымский к-с	71,96	0,29	14,20	0,86	2,20
375	Кундусуюльский м-в	70,48	0,31	15,25	0,94	3,16
		74,49	0,20	13,93	0,85	1,94
426	Маинский к-с	74,43	0,24	13,35	1,38	2,10
		75,98	0,22	12,73	1,22	2,01
		76,50	0,20	12,50	1,11	2,06
		77,22	0,17	12,36	0,95	1,85
562	Памиро-Шугнанский к-с	71,52	0,30	14,65	0,52	2,33
704	Тигертышский к-с	70,11	0,36	15,42	1,49	1,56
		70,41	0,33	15,39	1,46	1,52
		70,86	0,30	15,39	1,41	1,44
		71,18	0,30	15,32	1,35	1,44
		72,57	0,25	15,15	1,31	1,21
788	Хунгарийский к-с	70,34	0,55	14,91	1,00	3,11
		71,07	0,53	14,53	1,01	3,01
		72,91	0,39	13,90	1,03	2,34
		74,33	0,30	13,46	0,99	1,91
		75,93	0,19	13,25	0,74	1,31
807	Чалбинский м-в	71,95	0,32	13,82	0,50	2,85
		73,56	0,25	13,57	0,46	2,36
		74,75	0,19	13,28	0,47	1,99
		75,31	0,17	13,15	0,48	1,85
		76,11	0,12	12,77	0,42	1,67

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,05	0,54	1,78	3,59	4,57	0,26	81,6	0,58	42	1,60	0,87	-0,68
0,05	0,92	1,93	3,33	4,49	0,25	74,1	1,02	130	1,49	0,96	-0,64
0,05	0,71	1,58	3,65	3,47	0,25	76,3	1,66	153	1,54	0,97	-0,62
0,07	0,63	1,89	4,13	3,29	0,05	82,9	0,57	37	1,54	0,93	-0,18
0,06	0,54	1,62	4,06	3,52	0,05	83,8	0,52	30	1,59	1,01	-0,24
0,06	0,49	1,38	4,00	3,68	0,05	84,3	0,51	23	1,62	1,04	-0,31
0,06	0,44	1,07	3,67	4,09	0,04	84,9	0,57	16	1,63	1,09	-0,43
0,06	0,38	0,63	3,30	4,58	0,04	84,9	0,65	9	1,66	1,16	-0,62
0,06	0,86	1,99	3,31	4,02	0,25	78,1	0,96	90	1,46	0,92	-0,56
0,05	0,88	3,46	4,62	0,76	0,08	82,3	0,96	9	1,37	0,93	0,39
0,03	0,30	3,05	4,41	0,74	0,05	90,2	0,71	4	1,55	1,11	0,19
0,06	0,71	2,50	4,14	0,98	0,10	83,0	1,14	39	1,41	1,02	-0,01
0,05	0,65	1,61	4,38	1,07	0,07	83,3	1,11	29	1,49	1,15	-0,10
0,05	0,63	1,09	4,46	1,33	0,06	83,5	1,10	19	1,52	1,20	-0,16
0,04	0,53	0,72	4,17	1,92	0,05	84,0	0,71	9	1,58	1,28	-0,31
0,04	0,74	1,78	3,85	4,01	0,26	79,4	1,50	50	1,56	0,95	-0,51
0,06	0,82	1,99	4,40	3,66	0,13	78,9	0,80	160	1,54	0,83	-0,40
0,05	0,70	1,90	4,46	3,65	0,12	81,1	0,79	120	1,59	0,86	-0,40
0,05	0,55	1,71	4,47	3,69	0,11	83,7	0,78	90	1,63	0,88	-0,40
0,05	0,46	1,63	4,50	3,67	0,09	85,7	0,65	60	1,66	0,90	-0,38
0,05	0,33	1,22	4,40	3,41	0,08	88,3	0,62	30	1,70	0,97	-0,38
0,06	1,52	1,54	3,06	3,73	0,17	73,0	1,23	64	1,32	0,93	-0,45
0,06	1,22	1,37	3,15	3,89	0,16	76,6	1,21	44	1,38	0,94	-0,49
0,05	0,86	1,07	3,19	4,11	0,14	79,7	0,99	24	1,49	1,04	-0,62
0,05	0,64	0,76	3,13	4,30	0,13	82,0	0,83	14	1,56	1,10	-0,71
0,05	0,37	0,53	3,15	4,37	0,11	84,6	0,54	4	1,65	1,20	-0,74
0,07	1,16	2,26	2,65	4,30	0,10	74,3	0,65	47	1,34	1,09	-0,43
0,06	0,71	1,68	2,68	4,57	0,09	80,0	0,56	37	1,48	1,15	-0,55
0,05	0,48	1,31	2,66	4,73	0,08	83,6	0,51	27	1,57	1,22	-0,64
0,05	0,38	1,11	2,65	4,77	0,06	85,9	0,54	17	1,61	1,24	-0,66
0,05	0,22	1,02	2,74	4,82	0,06	90,4	0,49	7	1,67	1,25	-0,67

ЛЕЙКОГРАНИТОВАЯ

ФОРМАЦИЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
70	Барбургазинский м-в	75,66	0,26	13,06	0,55	1,63
		75,99	0,22	13,01	0,54	1,48
		76,36	0,19	13,07	0,51	1,20
		76,61	0,18	13,01	0,43	1,20
76	Белокурихинский к-с	75,13	0,22	12,48	0,71	2,63
106	Буйбинский м-в	74,29	0,23	13,27	1,10	1,43
154	Восточный Коунрад м-в	74,59	0,25	13,39	0,83	1,07
		75,15	0,22	13,15	0,79	1,05
		75,70	0,19	13,00	0,72	1,00
		75,66	0,18	13,09	0,63	1,08
213	Жельтауский к-с	72,82	0,31	13,44	1,64	0,82
265	Каибский к-с	74,60	0,25	13,10	1,11	0,71
270	Калдырминский к-с	73,37	0,25	13,91	1,31	1,10
487	Мяочанский к-с	73,16	0,23	14,07	0,79	1,87
499	Нижнеамурский к-с	74,78	0,16	13,57	0,86	1,27
548	Орлиногорский к-с	73,46	0,24	14,00	1,17	1,33
755	Федотовский м-в	74,05	0,17	13,20	0,89	1,55
		74,92	0,14	13,03	0,73	1,54
		76,18	0,09	12,37	0,52	1,58
862	Ярваварский к-с	73,72	0,20	13,91	1,01	1,17
		74,20	0,17	13,96	0,98	1,05
		74,59	0,13	13,92	0,95	1,03
		74,54	0,10	14,04	1,26	1,24

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,05	0,23	1,44	3,48	3,47	0,16	90,4	0,77	30	1,65	1,09	-0,49
0,05	0,15	1,47	3,56	3,37	0,15	93,1	0,73	24	1,68	1,10	-0,46
0,04	0,09	1,59	3,79	3,01	0,14	95,0	0,65	18	1,73	1,12	-0,41
0,04	0,07	1,50	3,91	2,91	0,13	95,8	0,63	12	1,75	1,14	-0,37
0,04	0,39	0,60	2,41	5,31	0,07	89,4	1,26	18	1,61	1,23	-0,81
0,04	0,56	1,27	3,40	4,31	0,09	81,8	1,01	20	1,60	1,13	-0,70
0,07	0,30	1,04	3,76	4,64	0,06	86,4	0,16	33	1,68	1,08	-0,63
0,07	0,23	0,90	3,75	4,64	0,05	88,9	0,14	25	1,71	1,10	-0,63
0,07	0,13	0,82	3,67	4,65	0,04	93,0	0,13	17	1,75	1,12	-0,62
0,07	0,09	0,74	3,72	4,71	0,02	95,0	0,10	9	1,78	1,14	-0,58
0,04	0,61	1,23	3,99	5,01	0,10	80,0	2,32	59	1,66	0,99	-0,90
0,05	0,45	1,11	3,98	4,54	0,10	80,0	0,90	49	1,67	1,09	-0,78
0,06	0,57	1,35	3,87	4,12	0,09	80,8	0,57	62	1,60	1,02	-0,62
0,06	0,81	1,43	3,12	4,33	0,12	76,6	0,61	203	1,50	1,10	-0,60
0,06	0,44	0,93	3,56	4,27	0,08	82,8	0,62	56	1,63	1,14	-0,62
0,06	0,52	1,23	3,40	4,50	0,08	82,7	0,94	65	1,60	1,05	-0,65
0,04	0,74	1,50	3,87	3,92	0,06	76,8	0,54	12	1,57	1,19	-0,56
0,03	0,55	1,49	3,68	3,84	0,04	80,4	0,61	8	1,61	1,26	-0,54
0,02	0,43	1,48	3,63	3,65	0,03	82,9	0,61	4	1,65	1,35	-0,53
0,03	0,52	1,58	3,66	4,12	0,07	81,2	0,72	58	1,64	1,15	-0,61
0,03	0,34	1,34	3,56	4,29	0,07	85,5	0,74	48	1,70	1,15	-0,64
0,03	0,25	1,18	3,45	4,41	0,05	88,7	0,73	38	1,73	1,18	-0,65
0,03	0,17	1,04	3,04	4,50	0,05	93,5	0,92	18	1,73	1,15	-0,68

АЛЯСКИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
18	Акчатау м-в	75,92	0,20	12,51	0,90	0,88
		76,28	0,19	12,34	0,97	0,84
		76,46	0,18	12,08	1,31	0,54
20	Акчатауский к-с	76,20	0,15	12,65	0,79	0,87
		76,54	0,13	12,54	0,73	0,85
		76,89	0,12	12,33	0,76	0,92
74	Бектауата м-в	76,08	0,25	12,45	0,79	0,67
		76,57	0,23	12,34	0,77	0,54
		76,73	0,22	12,32	0,75	0,52
		77,54	0,19	11,96	0,59	0,43
169	Гуджирский к-с	78,23	0,15	11,75	0,47	0,34
		74,64	0,17	13,21	0,88	1,07
		74,97	0,16	13,06	0,92	1,04
		75,37	0,13	12,91	0,94	1,00
208	Жаманкарабас м-в	75,91	0,12	12,67	0,79	1,10
		74,61	0,21	13,31	0,87	1,20
		75,03	0,19	13,11	0,84	1,20
		75,59	0,17	12,82	0,79	1,23
210	Жанет м-в	76,01	0,15	12,70	0,77	1,23
		76,17	0,12	12,61	0,79	1,06
		76,58	0,12	12,60	0,43	0,94
		76,97	0,10	12,60	0,36	0,85
258	Иультинский м-в	77,36	0,09	12,59	0,29	0,62
		72,74	0,04	15,28	0,36	0,40
277	Караоба м-в	76,21	0,10	12,66	0,56	1,28
		76,50	0,10	12,59	0,66	1,25
		76,59	0,08	12,74	0,50	1,26
325	Коктенколь м-в	75,25	0,18	13,20	1,02	0,56
385	Куу м-в	75,50	0,17	12,99	0,71	1,28
		75,93	0,15	12,84	0,69	1,23
		76,24	0,12	12,67	0,71	1,21
389	Қызылтау м-в	76,24	0,18	12,90	0,70	1,00
		76,24	0,15	12,72	0,64	0,90
		76,51	0,13	12,63	0,69	0,92
404	Линлинейский к-с	74,31	0,12	12,45	0,66	3,39
434	Майтас м-в	76,39	0,17	12,18	0,79	1,04
		76,71	0,15	12,03	0,80	1,00
		76,80	0,16	12,14	0,68	1,05
539	Омсукчанский к-с	75,51	0,16	13,09	0,77	1,44
742	Улутау м-в	75,44	0,13	12,99	0,54	1,83
		75,90	0,11	12,79	0,52	1,88
		76,11	0,09	12,77	0,48	1,80

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,04	0,22	0,88	3,48	4,89	0,06	89,0	0,33	62	1,75	1,18	-0,82
0,03	0,20	0,72	3,46	4,92	0,04	89,9	0,33	42	1,78	1,23	-0,86
0,04	0,19	0,54	3,61	5,02	0,02	90,6	0,22	12	1,79	1,19	-0,93
0,06	0,20	0,65	3,80	4,60	0,03	89,2	Н. д.	1241	1,75	1,19	-0,69
0,06	0,17	0,48	3,87	4,61	0,02	90,3	То же	861	1,78	1,22	-0,69
0,05	0,12	0,31	3,99	4,50	0,02	93,4	"	338	1,82	1,23	-0,69
0,05	0,27	0,69	3,81	4,90	0,03	84,4	0,22	28	1,75	1,22	-0,82
0,05	0,25	0,54	3,85	4,82	0,02	84,0	0,18	18	1,76	1,25	-0,83
0,04	0,23	0,49	3,84	4,81	0,02	84,7	0,17	13	1,77	1,26	-0,83
0,04	0,19	0,44	3,88	4,70	0,02	84,3	0,22	8	1,79	1,32	-0,84
0,03	0,11	0,41	3,91	4,58	0,01	88,0	0,28	3	1,85	1,37	-0,82
0,04	0,33	0,69	4,17	4,73	0,05	85,5	0,46	65	1,76	1,16	-0,72
0,03	0,25	0,66	4,17	4,68	0,05	88,7	0,45	45	1,80	1,18	-0,73
0,02	0,19	0,55	4,18	4,65	0,04	91,1	0,43	25	1,84	1,22	-0,75
0,02	0,15	0,49	4,15	4,56	0,03	92,6	0,38	5	1,85	1,25	-0,71
0,04	0,20	1,12	3,60	4,77	0,05	91,2	0,25	24	1,75	1,13	-0,68
0,04	0,16	1,01	3,57	4,80	0,05	92,7	0,17	19	1,77	1,15	-0,69
0,04	0,09	0,91	3,48	4,83	0,04	95,7	0,13	14	1,79	1,17	-0,70
0,03	0,07	0,81	3,44	4,86	0,03	96,4	0,15	9	1,82	1,21	-0,73
0,03	0,05	0,71	3,55	4,88	0,02	97,4	0,10	4	1,85	1,23	-0,75
0,03	0,16	0,95	3,26	4,87	0,04	89,5	0,18	14	1,78	1,31	-0,76
0,03	0,12	0,85	3,15	4,94	0,03	90,9	0,16	9	1,80	1,34	-0,77
0,03	0,11	0,77	2,89	5,21	0,03	89,2	0,12	4	1,80	1,37	-0,86
0,03	0,30	0,63	3,48	6,58	0,15	71,7	0,67	8	1,78	1,21	-1,06
0,05	0,08	0,81	3,68	4,54	0,02	95,8	0,32	21	1,80	1,22	-0,59
0,04	0,09	0,72	3,53	4,49	0,03	95,5	0,32	11	1,80	1,24	-0,65
0,04	0,08	0,63	3,71	4,33	0,02	95,6	0,25	6	1,82	1,27	-0,58
0,03	0,33	0,86	3,56	4,94	0,07	82,6	0,53	33	1,73	1,20	-0,89
0,06	0,10	0,79	3,58	4,77	0,04	95,2	0,17	43	1,77	1,14	-0,63
0,06	0,10	0,69	3,56	4,71	0,03	95,1	0,16	33	1,77	1,17	-0,64
0,05	0,07	0,54	3,62	4,74	0,02	96,5	0,07	13	1,81	1,21	-0,66
0,05	0,22	0,79	3,61	4,88	0,03	88,5	0,15	51	1,75	1,20	-0,72
0,04	0,18	0,61	3,68	4,82	0,01	89,5	0,13	31	1,79	1,27	-0,73
0,04	0,15	0,49	3,74	4,68	0,01	91,5	0,13	11	1,81	1,27	-0,72
0,03	0,09	0,38	4,24	4,31	0,01	97,2	0,42	24	1,76	1,20	-0,40
0,06	0,16	0,38	4,05	4,74	0,03	92,0	0,10	35	1,80	1,18	-0,73
0,06	0,12	0,26	4,12	4,71	0,03	93,7	0,12	15	1,82	1,19	-0,73
0,05	0,07	0,21	4,00	4,81	0,03	96,1	0,16	5	1,86	1,22	-0,74
0,03	0,31	0,73	3,31	4,58	0,06	87,6	0,67	56	1,71	1,24	-0,73
0,03	0,19	0,39	3,66	4,77	0,02	92,5	0,35	35	1,79	1,27	-0,64
0,03	0,20	0,25	3,70	4,60	0,02	92,3	0,29	15	1,78	1,30	-0,63
0,03	0,20	0,21	3,78	4,51	0,02	91,9	0,29	5	1,80	1,32	-0,63

РАПАКВИ-ГРАНИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
158	Выборгский м-в	70,56	0,45	13,36	1,24	3,02
360	Коростенский к-с	70,77	0,34	13,95	0,98	3,27
		70,47	0,48	13,59	0,95	3,82
596	Приморский к-с	74,18	0,27	13,20	1,39	1,21
		68,94	0,58	14,64	1,96	2,76
6076	Рижский к-с	70,08	0,42	13,99	1,84	2,46
		71,76	0,42	13,69	1,54	2,08
633	Салминский м-в	71,69	0,37	13,74	1,61	2,45
		73,04	0,26	13,43	1,62	2,01
		73,60	0,21	13,31	1,60	1,82
		74,57	0,15	13,13	1,62	1,36

ГРАНИТ-ГРАНОСИЕНИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
252	Ирбинский к-с	70,08	0,52	14,36	1,93	1,79
		71,22	0,45	14,00	1,93	1,60
		72,17	0,40	13,73	1,89	1,39
		72,99	0,36	13,48	1,86	1,24
		73,31	0,30	13,47	1,48	1,49
407	Лицко-арагубский к-с	68,60	0,59	14,71	2,00	2,05
		70,19	0,53	14,47	1,83	1,68
		71,10	0,44	14,34	1,59	1,53
		73,17	0,29	14,01	1,36	0,89
439	Малокуналеийский к-с	67,55	0,59	15,66	2,15	1,64
		68,23	0,52	15,53	2,17	1,56
		69,32	0,38	14,98	2,27	1,54
		70,82	0,30	14,27	2,13	1,56
		72,73	0,21	13,57	1,42	1,45
531, 532	Огнитский гранит-граносиени- товый к-с	62,38	0,74	17,42	2,19	3,14
531		63,01	0,68	17,33	2,22	2,95
63,15		0,55	17,32	1,89	3,32	
62,47		0,52	17,78	1,94	3,37	
532		73,20	0,37	13,00	1,77	1,61
532	щелочно-гранитовый к-с	73,77	0,36	12,53	2,07	1,59
		73,69	0,28	12,32	2,23	1,84
		74,33	0,27	11,81	2,28	1,96
		630	63,68	0,65	15,60	1,61
630	Салангинский м-в	64,62	0,56	15,75	1,53	3,05
		65,45	0,41	15,52	1,51	2,57

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,05	0,49	2,22	2,89	5,59	0,12	89,6	0,73	19	1,52	0,86	-0,69
0,06	0,61	1,39	3,12	5,24	0,25	87,5	1,04	55	1,53	0,83	-0,68
0,06	0,61	1,67	3,09	5,06	0,18	88,6	0,88	32	1,48	0,84	-0,56
0,08	0,39	1,00	2,72	5,52	0,04	86,9	0,74	10	1,60	1,03	-0,86
0,06	0,59	2,18	2,99	5,20	0,09	88,8	0,74	12	1,48	0,71	-0,63
0,06	0,76	2,02	3,22	5,04	0,10	85,0	0,23	10	1,48	0,81	-0,67
0,05	0,56	1,70	3,14	4,99	0,07	86,6	0,20	8	1,56	0,93	-0,70
0,05	0,56	1,54	2,92	4,96	0,08	87,8	0,74	182	1,53	0,94	-0,70
0,04	0,24	1,13	2,94	4,19	0,08	93,7	0,70	152	1,66	0,99	-0,80
0,04	0,10	1,04	3,01	5,15	0,09	96,6	0,67	92	1,70	0,99	-0,81
0,03	0,05	0,84	3,18	5,02	0,05	98,3	0,59	32	1,77	1,08	-0,83

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,08	0,72	1,76	4,62	3,96	0,15	83,7	0,92	52	1,54	0,66	-0,51
0,08	0,52	1,48	4,59	3,99	0,13	87,1	0,87	42	1,59	0,71	-0,54
0,08	0,35	1,26	4,61	4,00	0,11	90,3	0,86	32	1,65	0,76	-0,55
0,08	0,23	1,05	4,56	4,04	0,09	93,3	0,94	22	1,69	0,80	-0,57
0,08	0,16	0,98	4,44	4,22	0,06	94,8	0,82	12	1,71	0,88	-0,50
0,06	1,18	2,24	3,71	4,57	0,27	77,4	0,71	46	1,42	0,61	-0,76
0,06	0,76	1,74	3,70	4,82	0,22	82,2	0,59	36	1,54	0,70	-0,79
0,05	0,59	1,64	3,67	4,87	0,18	84,1	0,56	26	1,60	0,81	-0,78
0,07	0,26	1,39	3,65	4,83	0,08	89,5	0,52	6	1,68	0,93	-0,68
0,10	0,58	1,02	5,39	5,13	0,19	86,8	0,80	21	1,66	0,44	-0,62
0,09	0,37	0,77	5,36	5,22	0,16	90,9	0,81	16	1,73	0,50	-0,64
0,08	0,25	0,69	5,26	5,07	0,15	93,8	0,71	11	1,77	0,57	-0,67
0,06	0,18	0,63	4,96	4,92	0,17	95,3	0,58	6	1,79	0,68	-0,74
0,06	0,12	0,61	4,79	4,93	0,11	95,9	0,50	3	1,83	0,88	-0,67
0,13	1,37	2,72	4,97	4,77	0,15	79,5	0,95	35	1,35	0,24	-0,17
0,13	1,06	2,51	4,99	5,00	0,12	83,0	0,86	28	1,42	0,27	-0,20
0,14	0,75	2,39	5,21	5,16	0,11	87,5	0,81	14	1,48	0,29	-0,08
0,14	0,62	2,15	5,38	5,52	0,10	89,6	0,79	7	1,53	0,26	-0,09
0,07	0,34	0,62	4,39	4,58	0,04	90,8	0,48	41	1,69	0,91	-0,67
0,08	0,23	0,41	4,36	4,56	0,03	94,0	0,40	31	1,69	0,87	-0,71
0,09	0,18	0,40	4,38	4,55	0,03	95,7	0,39	21	1,67	0,84	-0,68
0,10	0,10	0,26	4,48	4,38	0,02	97,7	0,44	11	1,67	0,84	-0,64
0,13	1,82	3,44	4,85	4,70	0,15	73,2	1,17	16	1,26	0,39	-0,16
0,12	1,43	2,94	4,73	5,15	0,12	76,2	1,12	11	1,36	0,48	-0,26
0,11	1,01	2,34	5,31	5,67	0,10	80,2	1,04	6	1,54	0,54	-0,37

ЩЕЛОЧНОГРАНИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
292. 292a	Кейвинский к-с	73,68	0,38	11,65	2,57	2,17
		74,80	0,32	11,03	2,82	1,82
		75,82	0,22	11,18	2,45	1,30
		75,58	0,28	10,99	2,17	1,43
		73,69	0,38	11,71	2,29	2,08
298	Керегетас-эспинский к-с	75,12	0,16	12,54	1,33	1,06
		75,15	0,17	12,49	1,40	1,08
		75,24	0,18	12,57	1,38	1,05
		75,24	0,19	12,50	1,59	1,09
		75,59	0,16	12,33	1,39	1,12
374	Купалейский к-с	73,83	0,33	13,12	1,85	1,11
496	Нерчуганский к-с	75,28	0,21	12,88	1,02	1,19
532	Огнитский щелочногранитовый к-с	73,20	0,37	13,00	1,77	1,61
		73,77	0,36	12,53	2,07	1,59
		73,69	0,28	12,32	2,23	1,84
		74,33	0,27	11,81	2,28	1,96
666	Стрельнинский м-в	74,66	0,10	14,22	0,59	0,60
		74,73	0,09	14,22	0,62	0,53
		74,89	0,09	14,11	0,70	0,56
		74,82	0,10	13,66	0,85	0,63
		74,96	0,11	13,29	1,06	0,62

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,07	0,13	0,60	3,85	4,79	0,10	97,3	0,77	62	1,63	0,78	-0,88
0,06	0,08	0,41	3,86	4,70	0,09	98,4	0,71	48	1,67	0,83	-0,98
0,06	0,05	0,28	3,84	4,75	0,05	98,8	0,80	27	1,73	0,95	-0,96
0,05	0,04	0,38	4,14	4,84	0,09	98,9	0,80	21	1,77	0,93	-0,97
0,07	0,19	0,83	4,01	4,65	0,08	95,8	0,80	69	1,64	0,83	-0,80
0,04	0,35	0,69	4,34	4,28	0,06	87,2	0,38	54	1,74	1,12	-0,73
0,04	0,28	0,64	4,34	4,36	0,05	89,8	0,40	44	1,76	1,11	-0,74
0,04	0,20	0,53	4,34	4,42	0,05	92,3	0,44	34	1,80	1,10	-0,74
0,06	0,15	0,36	4,39	4,41	0,03	94,7	0,43	24	1,78	1,04	-0,70
0,08	0,08	0,28	4,52	4,43	0,02	96,9	0,34	14	1,80	1,02	-0,63
0,09	0,28	0,48	4,32	4,51	0,07	91,3	1,70	47	1,69	0,86	-0,70
0,04	0,23	0,48	3,90	4,72	0,05	90,5	0,60	32	1,78	1,15	-0,75
0,07	0,34	0,62	4,39	4,58	0,04	90,9	0,48	41	1,69	0,91	-0,67
0,08	0,23	0,41	4,36	4,56	0,03	94,0	0,40	31	1,69	0,87	-0,71
0,09	0,18	0,40	4,38	4,56	0,03	95,7	0,39	21	1,67	0,84	-0,68
0,10	0,10	0,26	4,48	4,38	0,02	97,7	0,44	11	1,67	0,84	-0,64
0,03	0,28	1,26	4,47	3,70	0,07	80,9	0,49	21	1,75	1,22	-0,50
0,02	0,18	1,14	4,51	3,90	0,05	86,5	0,45	17	1,84	1,22	-0,52
0,02	0,15	1,12	4,49	3,81	0,04	89,4	0,51	13	1,85	1,21	-0,51
0,03	0,12	1,09	4,45	4,20	0,04	92,5	0,40	9	1,86	1,16	-0,57
0,03	0,08	1,06	4,52	4,23	0,04	95,4	0,47	5	1,88	1,12	-0,61

БАЗАЛТ-ДОЛЕРИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
22	Аламджахский м-в	50,73	1,80	14,10	4,69	9,44
		51,28	1,99	13,65	5,30	9,78
		52,02	2,28	13,01	5,93	10,40
		53,57	2,69	12,21	7,05	9,64
		58,75	1,86	12,01	7,34	7,45
40	Ангарский к-с	49,38	1,55	15,17	3,76	10,08
		49,58	1,60	15,05	4,00	10,12
		49,81	1,62	14,93	4,21	10,05
		49,95	1,69	14,87	4,59	10,17
		50,75	1,92	14,40	5,66	10,25
		48,66	0,95	16,30	3,61	7,77
52	Арылахский к-с	48,84	1,00	17,16	3,90	7,30
		48,90	0,97	17,64	4,22	6,64
		49,02	0,81	19,10	4,75	4,79
		48,03	1,00	13,30	2,52	9,05
110	Буотанкагский к-с	48,66	1,11	14,29	2,57	9,15
		49,34	1,22	15,20	2,42	9,46
		50,81	1,40	15,47	2,19	9,51
		51,77	1,75	14,78	2,28	9,92
		46,62	1,54	12,11	3,39	10,02
116	Бырранга к-с	47,22	1,66	13,02	3,18	10,26
		47,55	1,89	13,86	3,04	10,59
		48,51	2,07	14,58	2,78	11,05
		48,86	2,43	14,69	3,30	11,04
		49,64	2,52	15,06	3,98	10,56
		52,32	1,64	14,43	4,37	9,11
		49,08	1,36	15,30	2,51	10,56
126	Велингна м-в	49,02	1,52	15,20	2,47	11,18
		49,07	1,67	15,17	2,88	10,87
131	Верхнеороктинский м-в	49,15	1,92	15,36	3,96	9,73
		47,04	1,59	13,99	2,63	12,39
		47,86	1,70	14,30	2,61	12,31
		48,20	1,83	14,78	2,65	12,11
		49,04	1,92	15,28	2,89	11,07
		49,30	1,93	15,53	2,58	11,12
		47,86	2,10	13,95	4,15	12,39
		47,82	2,45	13,30	4,87	13,51
		47,95	3,03	12,10	4,40	16,03
		49,15	2,00	16,71	2,63	9,63
192	Дубынинский м-в	49,28	2,07	16,39	3,32	9,62
		50,68	2,59	15,46	4,53	9,05
		47,50	2,93	14,94	4,46	10,94
202	Ергалакский к-с	47,49	3,40	14,71	4,21	11,38
		47,51	3,01	15,17	5,18	10,53
		50,80	1,03	16,31	3,37	8,85
234	Зуб м-в	52,04	1,09	17,05	3,26	8,47
		53,20	1,19	16,79	3,61	8,84
		55,55	1,37	16,94	3,48	8,67
		54,38	1,60	15,25	4,15	9,91

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,20	6,03	9,08	2,76	0,98	0,18	70,7	1,38	32	-0,05	-0,62	0,77
0,20	4,90	8,80	2,88	1,01	0,20	76,0	1,15	28	-0,01	-0,77	0,69
0,24	3,97	7,75	3,02	1,14	0,23	81,4	1,10	21	-0,03	-1,01	0,61
0,24	2,67	6,89	3,40	1,34	0,28	87,0	1,03	14	0,88	-1,26	0,25
0,20	1,36	5,03	4,16	1,56	0,29	91,6	1,22	7	0,49	-0,91	-0,10
0,19	6,32	10,55	2,11	0,67	0,21	68,8	1,32	145	-0,13	-0,51	1,09
0,18	5,94	10,45	2,16	0,69	0,22	70,5	1,32	120	-0,10	-0,55	1,03
0,18	5,58	10,39	2,25	0,73	0,24	71,9	1,25	100	-0,08	-0,60	0,98
0,19	4,89	10,11	2,46	0,79	0,27	75,1	1,30	60	-0,05	-0,73	0,94
0,20	3,69	9,24	2,75	0,86	0,27	81,1	1,39	20	0,00	-0,93	0,78
0,17	8,15	11,50	2,08	0,50	0,30	58,3	2,54	20	-0,12	-0,35	0,93
0,17	6,47	12,14	2,21	0,51	0,29	63,4	2,65	15	-0,01	-0,48	1,01
0,16	5,64	12,84	2,21	0,47	0,30	65,8	3,22	10	0,05	-0,55	1,00
0,16	4,06	14,31	2,23	0,37	0,40	70,1	4,82	5	0,18	-0,77	0,96
0,20	13,82	9,26	1,98	0,72	0,13	45,6	2,81	18	-0,41	0,10	0,83
0,20	11,20	9,66	2,19	0,80	0,15	51,1	2,57	14	-0,29	-0,06	0,98
0,21	9,00	9,58	2,47	0,92	0,17	56,9	2,32	10	-0,17	-0,19	1,12
0,22	6,68	9,78	2,81	0,94	0,18	63,6	2,05	6	-0,03	-0,31	1,26
0,25	5,65	9,36	3,03	1,03	0,19	68,4	2,22	2	-0,00	-0,47	1,25
0,16	13,59	9,89	1,87	0,66	0,13	49,6	2,69	28	-0,48	-0,10	0,70
0,16	11,13	10,46	2,10	0,66	0,14	54,7	2,49	23	-0,36	-0,22	0,90
0,16	8,86	11,04	2,32	0,69	0,17	61,1	2,45	18	-0,25	-0,39	1,07
0,17	6,87	10,48	2,61	0,75	0,21	67,0	2,17	13	-0,13	-0,50	1,17
0,19	5,34	10,20	2,84	0,86	0,26	72,9	1,75	8	-0,08	-0,78	1,11
0,21	4,30	9,62	2,87	0,96	0,29	77,2	1,50	3	-0,02	-0,95	0,99
0,10	4,50	9,32	2,68	1,31	0,20	75,0	2,70	7	0,22	-0,39	0,59
0,20	7,21	10,80	2,30	0,54	0,13	64,5	0,79	27	-0,17	-0,28	1,41
0,21	6,73	10,65	2,32	0,55	0,14	67,1	0,80	17	-0,18	-0,36	1,47
0,21	6,29	10,67	2,42	0,59	0,15	68,7	0,83	12	-0,15	-0,47	1,39
0,21	5,42	10,78	2,58	0,69	0,19	71,6	0,92	7	-0,09	-0,72	1,14
0,24	10,13	9,26	1,99	0,53	0,20	59,7	0,79	21	-0,46	-0,36	1,30
0,24	8,20	9,89	2,11	0,56	0,21	64,5	0,67	17	-0,37	-0,48	1,39
0,24	6,95	10,25	2,16	0,61	0,22	68,0	0,61	13	-0,30	-0,57	1,43
0,22	5,92	10,39	2,38	0,63	0,25	70,2	0,68	9	-0,16	-0,64	1,31
0,22	5,57	10,51	2,37	0,62	0,24	71,1	0,60	5	-0,13	-0,61	1,39
0,29	5,98	9,81	2,46	0,77	0,26	73,4	1,69	24	-0,36	-0,98	1,28
0,24	4,76	9,26	2,62	0,85	0,31	79,4	1,61	20	-0,29	-1,11	1,09
0,27	3,64	8,37	2,73	1,06	0,41	84,9	1,83	10	-0,37	-1,35	1,18
0,24	6,30	10,20	2,19	0,73	0,20	66,1	1,15	13	-0,14	-0,61	1,31
0,25	5,93	9,72	2,32	0,83	0,24	68,6	1,11	9	-0,13	-0,76	1,16
0,28	4,66	9,03	2,30	1,10	0,32	74,4	1,79	5	-0,10	-1,11	0,80
0,23	4,68	8,09	3,17	2,17	0,88	76,9	2,39	20	-0,02	-1,61	0,22
0,24	3,92	7,62	3,41	2,53	1,08	79,9	2,32	12	0,02	-1,90	0,04
0,22	3,40	7,68	3,59	2,54	1,16	82,2	2,79	4	0,12	-1,97	-0,16
0,16	7,98	6,98	2,74	1,47	0,30	60,5	2,55	37	0,11	-0,16	0,58
0,16	6,38	6,68	2,93	1,62	0,33	64,8	2,67	30	0,25	-0,22	0,58
0,15	5,10	5,40	3,22	2,14	0,37	70,9	2,91	15	0,40	-0,28	0,38
0,15	3,67	4,12	3,34	2,26	0,44	76,8	2,87	10	0,56	-0,34	0,25
0,21	3,47	5,04	3,52	2,04	0,43	80,2	2,55	5	0,35	-0,66	0,43

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
288	Катангский к-с	49,10	1,30	15,23	3,21	10,21
		49,07	1,33	15,20	3,23	10,38
		48,91	1,27	15,37	3,53	10,38
		49,30	1,18	15,10	3,81	10,43
368	Кузьмовский к-с	50,86	1,79	14,43	4,41	9,79
		51,32	1,99	13,95	4,86	10,10
		51,93	2,14	13,42	5,37	10,35
		53,19	2,30	12,79	6,00	10,35
		56,82	2,07	12,05	6,27	9,66
384	Курейский к-с	48,89	1,22	15,63	2,17	9,80
		49,17	1,28	15,74	2,23	9,88
		49,26	1,34	15,83	2,35	9,86
		49,48	1,42	15,90	2,35	9,89
		49,80	1,49	15,64	2,38	9,87
402	Летнинский к-с	50,81	1,54	15,24	4,16	7,44
		50,54	1,59	14,97	4,69	7,91
		51,01	1,71	14,69	4,69	8,40
		51,65	1,81	14,46	5,09	8,32
		51,82	1,66	14,30	6,11	8,62
		53,00	1,62	13,39	7,09	8,57
448	Маргудол м-в	53,37	1,71	14,85	9,38	6,67
		54,45	1,64	14,68	10,36	5,95
		55,20	1,46	14,83	10,28	5,83
		55,30	1,45	14,83	10,60	5,98
		56,41	1,16	14,26	11,26	5,52
512	Ниньмский к-с	49,40	1,07	15,66	2,67	8,61
		49,59	1,04	15,63	2,80	8,80
		49,78	1,03	15,65	2,82	9,05
		49,97	1,17	15,80	2,94	9,01
515	Норильский к-с	47,81	1,22	14,67	2,78	10,08
		48,38	1,32	15,01	2,98	9,82
		48,69	1,39	15,21	3,21	9,75
		49,15	1,46	15,50	3,42	9,46
		49,87	1,56	15,24	3,42	9,61
		50,46	1,67	15,12	3,46	9,67
		50,55	1,82	14,94	3,72	9,99
		51,62	2,16	14,43	4,09	9,86
516	Норильск-1 м-в	46,94	1,02	15,24	4,26	8,55
		47,98	1,13	16,18	4,26	8,26
		48,83	1,24	16,50	4,09	8,29
		49,32	1,44	16,48	4,35	8,38
		49,62	1,71	16,43	4,81	8,82
		50,95	2,12	15,02	6,17	9,12
		45,97	0,74	15,45	4,70	9,15
518	Норильск-2 м-в	48,70	1,15	15,67	3,28	8,67
		49,64	1,24	16,21	3,33	8,35
		50,26	1,33	16,18	3,35	8,35
		50,64	1,43	16,00	3,46	8,43
		51,31	1,52	15,67	3,53	8,58
		52,63	1,73	15,03	3,63	8,67

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	л	F ₁	F ₂	F ₃
0,23	7,12	10,61	2,16	0,63	0,19	65,3	1,04	34	-0,21	-0,44	1,28
0,24	6,96	10,54	2,20	0,65	0,19	66,1	0,96	30	-0,22	-0,48	1,31
0,24	6,65	10,54	2,23	0,66	0,21	67,6	0,97	20	-0,21	-0,54	1,29
0,25	6,38	10,19	2,30	0,83	0,21	69,1	0,93	10	-0,20	-0,56	1,24
0,21	4,99	9,71	2,61	0,98	0,22	74,1	1,36	200	-0,03	-0,70	0,92
0,22	4,23	9,33	2,72	1,03	0,24	78,1	1,35	160	-0,02	-0,84	0,85
0,22	3,62	8,69	2,80	1,19	0,27	81,5	1,33	120	0,01	-0,93	0,70
0,23	2,86	7,61	2,95	1,41	0,30	85,5	1,33	80	0,06	-1,07	0,49
0,21	1,66	5,85	3,10	1,94	0,37	90,5	1,44	40	0,29	-0,96	0,09
0,22	8,10	11,26	2,01	0,52	0,17	60,2	1,13	64	-0,23	-0,26	1,41
0,22	7,51	11,13	2,11	0,55	0,17	62,0	1,13	57	-0,19	-0,30	1,42
0,21	7,11	11,12	2,16	0,58	0,18	63,5	1,13	50	-0,15	-0,32	1,39
0,21	6,71	11,04	2,23	0,59	0,17	64,8	1,09	40	-0,13	-0,35	1,40
0,21	6,29	11,22	2,28	0,64	0,18	66,2	1,18	30	0,02	-0,56	1,64
0,16	5,54	10,44	3,63	0,78	0,24	67,0	1,74	36	0,16	-0,55	0,80
0,17	5,33	10,19	3,62	0,74	0,24	70,3	1,54	30	0,13	-0,65	0,78
0,17	4,82	9,65	3,81	0,78	0,26	73,2	1,48	24	0,17	-0,70	0,77
0,17	3,99	9,17	4,22	0,82	0,29	76,7	1,64	18	0,25	-0,80	0,67
0,16	3,39	8,08	4,67	0,88	0,30	81,3	1,74	12	0,32	-0,87	0,52
0,13	2,20	6,63	5,86	1,10	0,41	87,7	1,50	6	0,54	-1,00	0,18
0,20	2,04	6,00	2,75	2,30	0,73	89,1	3,62	25	0,31	-1,55	-0,72
0,20	1,35	5,32	2,73	2,54	0,79	92,4	3,73	20	0,39	-1,66	-1,02
0,20	1,10	4,80	2,98	2,54	0,78	93,5	3,69	15	0,46	-1,59	-1,01
0,19	1,00	4,54	3,04	2,44	0,62	94,2	3,51	10	0,47	-1,47	-0,92
0,19	0,92	4,17	2,99	2,51	0,61	94,8	3,49	5	0,49	-1,42	-1,08
0,17	7,26	12,08	2,22	0,67	0,19	60,8	1,18	22	-0,08	-0,23	1,21
0,17	7,06	11,71	2,24	0,72	0,21	62,2	1,01	17	-0,06	-0,25	1,17
0,18	6,85	11,40	2,31	0,70	0,23	63,4	0,92	12	-0,06	-0,28	1,19
0,18	6,34	11,24	2,45	0,61	0,28	65,3	1,10	8	-0,03	-0,38	1,15
0,19	10,51	9,71	2,07	0,76	0,18	55,0	2,33	150	-0,29	-0,15	1,03
0,19	9,09	9,97	2,23	0,81	0,19	58,5	2,37	140	-0,21	-0,26	1,05
0,20	8,18	9,93	2,35	0,86	0,21	61,3	2,39	120	-0,17	-0,37	1,04
0,20	7,12	10,03	2,52	0,91	0,23	64,4	2,47	100	-0,10	-0,46	1,03
0,20	6,50	9,72	2,62	0,99	0,25	66,7	2,32	80	-0,05	-0,50	0,99
0,20	5,72	9,51	2,83	1,09	0,26	69,5	2,30	60	0,01	-0,56	0,97
0,20	5,25	9,16	2,97	1,09	0,30	72,3	2,23	40	0,03	-0,67	0,91
0,20	4,27	8,36	3,32	1,28	0,41	76,6	2,35	20	0,12	-0,87	0,67
0,17	11,22	9,61	2,02	0,76	0,20	53,3	2,96	197	-0,27	-0,23	0,68
0,16	8,55	10,13	2,27	0,84	0,22	59,4	2,83	157	-0,10	-0,35	0,78
0,16	6,95	10,22	2,44	0,93	0,25	64,0	2,72	117	0,01	-0,44	0,84
0,17	6,03	9,88	2,64	1,01	0,29	67,8	2,69	77	0,05	-0,59	0,78
0,18	5,07	9,20	2,81	1,01	0,33	72,9	2,46	37	0,08	-0,77	0,72
0,21	4,27	7,66	2,86	1,13	0,48	78,2	2,33	17	0,05	-1,14	0,31
0,15	11,31	10,28	1,31	0,69	0,25	55,0	H. д.	54	-0,35	-0,23	0,67
0,19	9,62	9,80	1,99	0,67	0,24	55,4	2,64	71	-0,21	-0,25	0,89
0,18	7,78	10,14	2,16	0,71	0,25	60,0	2,52	61	-0,08	-0,32	0,92
0,18	7,03	9,98	2,30	0,77	0,26	62,5	2,36	51	-0,02	-0,37	0,91
0,18	6,50	9,85	2,42	0,80	0,27	64,6	2,20	41	0,01	-0,42	0,89
0,19	5,92	9,54	2,57	0,88	0,27	67,2	2,11	31	0,04	-0,49	0,86
0,19	5,17	8,83	2,75	0,98	0,38	70,4	2,05	21	0,11	-0,60	0,69

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
559	Падунский м-в	49,16	2,14	13,66	4,42	10,47
		49,39	2,37	13,28	4,86	10,36
		49,52	2,47	13,02	5,40	10,27
		49,93	2,65	12,64	5,57	10,47
		50,89	2,88	12,23	6,81	10,07
676	Тагарский к-с	49,02	1,59	14,74	5,45	7,34
		48,81	1,59	14,82	6,06	7,56
		48,47	1,68	14,63	6,44	7,96
		48,49	1,98	14,66	6,01	9,29
684	Талнахский м-в	45,93	0,94	14,32	4,49	9,28
		46,64	1,02	15,13	4,44	9,09
		47,10	1,10	15,54	4,47	9,00
		47,38	1,20	15,63	4,66	9,08
		47,47	1,33	15,47	4,81	9,37
		47,49	1,56	15,21	4,89	9,83
692	Ташаринский м-в	46,90	1,17	13,28	2,61	11,51
		47,30	1,22	13,80	2,90	11,01
		47,93	1,32	14,48	3,25	10,28
		48,43	1,53	14,80	4,00	9,57
		48,73	1,82	14,46	4,84	9,51
719	Тулак-Тас м-в	47,65	1,38	14,62	3,11	11,31
		48,42	1,53	14,89	3,15	11,01
		49,70	1,74	14,15	3,10	11,41
		51,55	1,97	13,45	3,01	11,82
		56,29	1,37	13,07	2,20	11,13
752	Фатьяниха м-в	48,68	1,30	15,40	2,18	10,25
		49,06	1,37	15,44	2,43	9,98
		49,43	1,45	15,38	2,74	9,74
		49,75	1,59	15,24	3,09	9,65
		49,45	1,63	14,95	3,22	10,59
815	Черногорский м-в	48,58	1,11	14,58	2,92	8,67
		50,38	1,20	15,81	2,80	8,33
		51,00	1,23	15,63	3,06	8,61
		52,00	1,34	14,56	3,27	9,19
		52,91	1,53	14,45	3,27	9,36
828	Чуна-Бирюса м-в	49,37	2,57	12,58	4,78	11,91
		49,26	2,87	12,05	5,29	12,71
		49,01	3,18	11,60	5,94	13,37
		48,93	3,48	11,34	6,82	13,80
		49,11	3,53	11,17	7,26	13,91
853	Эрбейэкский м-в	51,00	1,69	13,82	6,69	8,57
		51,21	1,73	13,69	6,91	8,74
		51,81	1,79	13,67	7,11	8,73
		52,19	1,85	13,31	7,43	8,58
		52,67	1,91	13,00	8,02	8,35
		54,77	1,78	12,54	9,28	6,61
		57,37	1,32	12,34	6,99	7,02

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	л	F ₁	F ₂	F ₃
0,22	6,09	10,29	2,55	0,76	0,24	71,0	0,85	24	-0,20	-0,83	0,95
0,23	5,63	10,25	2,64	0,76	0,22	73,0	0,93	19	-0,21	-0,95	0,90
0,21	5,31	10,12	2,67	0,78	0,23	74,7	0,98	14	-0,18	-1,00	0,76
0,22	4,83	9,77	2,72	0,94	0,24	76,8	0,88	9	-0,17	-1,09	0,70
0,25	3,92	8,78	2,75	1,13	0,28	81,1	0,53	4	-0,16	-1,35	0,43
0,14	7,00	10,38	2,54	1,56	0,23	64,2	2,25	47	0,01	-0,60	0,35
0,15	6,46	10,26	2,56	1,48	0,24	67,6	2,26	40	0,00	-0,72	0,34
0,15	6,24	10,02	2,65	1,50	0,25	69,7	2,21	30	-0,00	-0,81	0,30
0,15	5,51	9,64	2,93	1,07	0,26	73,5	2,29	10	-0,00	-0,86	0,52
0,20	12,29	9,70	1,86	0,82	0,19	52,8	3,67	180	-0,42	-0,27	0,73
0,20	10,08	10,26	2,05	0,90	0,19	57,3	3,28	150	-0,30	-0,38	0,85
0,20	8,62	10,58	2,22	0,96	0,20	60,1	3,06	120	-0,23	-0,47	0,90
0,20	7,69	10,58	2,36	1,01	0,22	64,1	3,00	90	-0,17	-0,57	0,90
0,21	6,88	10,53	2,59	1,08	0,26	67,3	2,95	60	-0,14	-0,70	0,91
0,22	6,12	10,33	2,84	1,17	0,34	70,6	3,08	30	-0,12	-0,89	0,87
0,23	13,63	6,70	2,57	0,89	0,51	50,9	2,16	75	-0,43	-0,29	0,63
0,23	12,37	7,00	2,70	0,94	0,53	52,9	2,36	55	-0,35	-0,40	0,61
0,21	10,75	7,38	2,86	0,98	0,57	55,7	2,62	35	-0,22	-0,50	0,53
0,21	9,10	7,58	3,01	1,11	0,66	59,8	2,83	15	-0,13	-0,77	0,35
0,21	7,51	7,64	3,19	1,30	0,79	65,6	2,39	5	-0,07	-1,09	0,13
0,18	8,12	9,24	3,40	0,66	0,33	66,6	1,35	34	-0,10	-0,47	1,10
0,17	6,42	9,50	3,82	0,70	0,38	70,5	1,46	28	0,03	-0,59	1,09
0,17	5,08	9,25	4,21	0,74	0,45	75,5	1,63	21	0,11	-0,72	1,05
0,14	3,35	8,59	4,77	0,77	0,56	82,3	1,78	14	0,29	-0,80	0,92
0,13	2,01	7,38	5,50	0,45	0,46	86,9	1,69	7	0,57	-0,39	1,07
0,21	8,41	10,67	2,25	0,48	0,15	59,6	0,53	52	-0,23	-0,22	1,40
0,21	7,68	10,85	2,29	0,52	0,16	61,8	0,55	42	-0,19	-0,30	1,36
0,22	6,98	10,96	2,41	0,52	0,17	64,1	0,67	32	-0,16	-0,41	1,34
0,22	6,13	11,05	2,50	0,57	0,19	67,5	0,84	22	-0,12	-0,53	1,29
0,23	6,01	10,57	2,53	0,62	0,20	69,7	0,81	12	-0,16	-0,59	1,32
0,16	11,38	9,34	2,23	0,86	0,16	50,4	3,84	35	-0,21	0,01	0,77
0,15	7,85	10,02	2,40	0,89	0,17	58,6	2,61	30	0,01	-0,11	0,94
0,17	6,63	10,10	2,48	0,91	0,18	63,7	1,84	25	0,03	-0,23	1,00
0,17	6,20	9,58	2,61	0,96	0,20	66,6	2,51	20	0,04	-0,28	0,91
0,18	5,32	8,75	2,89	1,13	0,21	70,3	2,50	15	0,12	-0,35	0,88
0,27	4,92	10,33	2,31	0,75	0,21	76,0	1,17	20	-0,34	-1,08	1,10
0,30	4,45	9,78	2,34	0,75	0,21	79,4	1,30	16	-0,38	-1,23	1,06
0,29	3,97	9,29	2,35	0,79	0,22	82,3	1,34	12	-0,43	-1,40	0,97
0,29	3,33	8,69	2,34	0,79	0,22	85,4	1,57	8	-0,44	-1,56	0,84
0,31	2,79	8,16	2,33	1,27	0,17	88,3	1,64	4	-0,43	-1,64	0,77
0,20	5,06	8,75	2,92	1,00	0,31	76,3	1,82	71	0,00	-0,95	0,37
0,19	4,56	8,54	3,02	1,07	0,33	78,7	1,79	61	0,05	-0,98	0,31
0,19	3,90	8,30	3,06	1,09	0,35	80,7	1,91	51	0,08	-1,03	0,26
0,19	3,56	8,09	3,23	1,18	0,38	82,3	1,72	41	0,12	-1,11	0,15
0,19	3,17	7,73	3,35	1,22	0,39	84,4	1,38	31	0,15	-1,19	0,01
0,18	2,38	6,90	3,58	1,53	0,44	87,3	1,45	21	0,30	-1,27	-0,45
0,17	1,54	6,94	3,99	1,92	0,40	90,1	1,04	11	0,52	-0,87	-0,11

ПИРОКСЕНИТ-ПЕРИДО

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
7-9	Акким-I м-в: неизменные ультрама- фиты	46,74	0,61	3,19	6,20	7,57
7		46,90	0,76	3,50	6,11	8,74
		46,03	0,88	4,22	8,07	7,59
8	серпентиниты	43,19	0,87	3,63	8,50	7,74
		43,71	0,99	4,02	8,62	8,01
		42,71	1,24	4,62	9,13	7,74
9	амфиболизированные ультрамафиты	45,98	0,78	3,82	6,45	8,66
		45,36	0,89	4,04	6,94	9,39
		44,82	1,02	4,49	7,65	9,26
		43,68	1,17	4,75	8,11	10,07
10-12	Акким-II м-в: неизменные ультрама- фиты	41,76	0,27	2,15	3,91	11,96
10		42,52	0,30	2,47	4,28	11,59
		41,38	0,30	2,64	5,99	10,27
11	серпентиниты	41,45	0,28	1,89	7,79	8,38
		41,54	0,33	2,14	7,12	9,65
12	амфиболизированные ультрамафиты	44,14	0,72	4,15	8,80	8,36
		44,24	0,90	4,75	8,95	8,12
		43,43	0,60	2,82	8,28	8,39
27	Алксаойв м-в	44,28	1,55	5,09	8,05	9,60
		44,46	1,65	5,48	8,10	9,85
		44,20	1,78	5,71	8,57	10,10
		43,44	1,98	6,57	10,62	9,35
29, 30	Аллареченский м-в: м-ние Восток	43,04	1,19	5,00	8,20	10,03
29		42,63	1,38	5,09	8,36	10,90
		42,70	1,47	5,20	8,40	11,37
		43,45	1,52	5,41	8,58	11,42
30	м-ние Аллака	43,02	1,68	5,69	7,33	11,19
		43,08	1,69	5,51	7,51	11,50
		43,40	1,69	5,55	7,53	11,86
		42,17	1,52	4,99	10,01	10,07
31, 32	Аллареченский к-с, м-ния Аллака и Восток, вкрапленные руды	41,50	1,57	4,89	10,18	10,24
		41,46	1,56	4,87	10,48	10,47
		41,20	1,52	5,03	10,88	10,88
		44,27	0,95	4,51	2,45	13,40
33	Аллареченский к-с	44,70	1,06	5,00	2,57	13,60
		44,98	1,14	5,36	2,63	13,98
		44,69	1,31	5,18	2,80	14,49
		44,26	1,40	5,26	2,89	14,88
		44,00	1,24	4,95	2,72	15,13
		45,15	0,61	4,04	7,42	8,74
42	Аннама м-в	44,62	0,69	4,42	7,35	9,38
		44,56	0,77	4,59	6,19	10,66
		47,51	0,45	4,34	7,34	8,27
		43,61	0,67	3,22	7,57	7,49
134	Вешяур м-в	43,27	0,77	3,35	7,96	8,10
		43,06	0,77	3,44	8,76	7,21

ТИТОВАЯ ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,23	30,73	3,92	0,55	0,22	0,04	31,2	4,79	7	-1,22	0,56	-0,91
0,23	28,23	4,55	0,61	0,31	0,05	34,5	3,60	6	-1,19	0,43	-0,70
0,24	26,15	5,63	0,66	0,49	0,03	37,5	4,02	3	-1,17	0,06	-0,86
0,21	28,84	6,17	0,54	0,25	0,06	37,1	5,39	18	-1,29	0,05	-0,98
0,21	27,87	5,68	0,56	0,27	0,05	38,9	5,08	11	-1,25	0,01	-0,96
0,21	26,51	6,85	0,63	0,30	0,05	41,8	4,74	4	-1,24	-0,23	-0,90
0,24	28,31	4,85	0,56	0,31	0,04	34,9	4,37	29	-1,23	0,34	-0,68
0,24	26,81	5,33	0,60	0,34	0,05	37,9	3,86	28	-1,24	0,18	-0,60
0,25	25,53	5,94	0,65	0,34	0,05	39,8	3,93	17	-1,25	-0,03	-0,58
0,28	24,84	6,11	0,67	0,27	0,05	42,3	4,08	5	-1,33	-0,24	-0,45
0,21	38,03	1,24	0,19	0,25	0,02	29,5	2,63	9	-1,51	1,11	-0,63
0,22	36,71	1,38	0,19	0,32	0,02	30,2	2,38	6	-1,47	1,02	-0,65
0,19	37,08	1,87	0,18	0,09	0,01	30,5	2,80	3	-1,47	0,88	-0,95
0,22	38,41	1,15	0,15	0,17	0,12	29,7	9,30	6	-1,53	0,61	-1,49
0,25	36,56	1,98	0,25	0,11	0,07	31,5	6,35	3	-1,56	0,56	-1,07
0,22	28,23	4,37	0,53	0,43	0,05	37,5	5,48	6	-1,25	0,11	-1,05
0,22	26,34	5,20	0,62	0,62	0,04	39,4	5,17	3	-1,19	-0,03	-0,98
0,16	33,90	2,03	0,14	0,20	0,05	33,0	5,51	4	-1,33	0,56	-1,45
0,23	22,68	7,05	0,58	0,80	0,11	43,9	4,55	16	-1,18	-0,34	-0,62
0,24	21,84	6,90	0,63	0,72	0,12	45,1	4,06	12	-1,17	-0,42	-0,56
0,24	20,98	7,09	0,67	0,53	0,13	47,4	4,44	8	-1,17	-0,55	-0,53
0,23	19,40	6,73	0,84	0,71	0,12	51,3	4,05	4	-1,11	-0,85	-0,82
0,23	25,92	5,56	0,36	0,34	0,12	41,4	4,74	26	-1,30	-0,15	-0,70
0,23	24,82	5,84	0,31	0,33	0,12	43,8	4,29	20	-1,32	-0,27	-0,60
0,22	23,72	6,16	0,31	0,32	0,14	45,5	4,00	13	-1,30	-0,33	-0,55
0,21	21,85	6,71	0,31	0,39	0,14	47,8	3,48	6	-1,24	-0,39	-0,51
0,24	23,96	5,74	0,52	0,48	0,13	43,6	4,82	14	-1,26	-0,28	-0,44
0,24	23,28	6,12	0,47	0,48	0,13	45,0	4,42	9	-1,27	-0,33	-0,40
0,24	22,33	6,41	0,48	0,38	0,14	46,5	3,74	4	-1,27	-0,37	-0,32
0,23	26,13	5,22	0,46	0,45	0,12	43,2	4,91	24	-1,32	-0,12	-0,83
0,23	25,22	5,13	0,43	0,48	0,13	44,9	5,56	18	-1,35	-0,51	-0,98
0,23	24,35	5,39	0,50	0,58	0,11	46,2	5,20	12	-1,34	-0,57	-0,95
0,22	23,58	5,68	0,42	0,47	0,10	48,0	4,91	6	-1,35	-0,61	-0,90
0,20	28,41	4,86	0,46	0,43	0,07	35,8	4,93	60	-1,25	0,75	-0,13
0,20	26,48	5,33	0,49	0,48	0,08	37,9	4,85	50	-1,20	0,64	0,21
0,20	24,77	5,88	0,52	0,45	0,09	40,2	4,46	40	-1,17	0,54	0,33
0,21	23,88	6,43	0,53	0,41	0,10	42,0	3,96	30	-1,20	0,40	0,42
0,20	22,94	7,19	0,61	0,26	0,11	43,7	3,90	20	-1,20	0,32	0,52
0,18	22,51	8,15	0,60	0,44	0,07	44,2	3,60	10	-1,18	0,40	0,60
0,22	27,54	5,48	0,42	0,25	0,13	37,2	4,76	11	-1,24	0,19	-0,79
0,21	26,64	5,89	0,43	0,22	0,15	38,8	4,21	8	-1,23	0,13	-0,69
0,19	25,47	6,56	0,51	0,28	0,22	40,0	3,09	5	-1,19	0,16	-0,46
0,15	21,89	8,77	0,49	0,44	0,35	41,8	1,94	2	-0,98	0,00	-0,78
0,17	32,56	3,68	0,42	0,57	0,03	31,7	5,26	11	-1,24	0,51	-1,29
0,19	31,19	4,22	0,37	0,56	0,02	34,1	5,02	7	-1,29	0,35	-1,16
0,22	30,62	5,08	0,42	0,42	0,01	34,2	5,46	3	-1,33	0,16	-1,16

Массив, комплекс			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название						
137, 137a	Вилгис м-в:						
137	неизменные ультрама-	фиты	43,48	0,85	3,97	5,94	9,21
			43,60	1,03	4,01	5,82	9,74
			43,25	0,92	4,09	6,00	10,55
137a	серпентиниты		44,35	1,08	4,16	6,09	8,71
			43,18	1,13	4,07	7,99	8,87
			42,67	1,16	4,25	8,39	9,17
			43,71	1,17	5,02	7,82	9,75
352—352b	Копос м-в:						
352	неизменные ультрама-	фиты	41,26	0,42	2,42	5,94	8,36
			41,60	0,38	2,55	6,52	8,08
			41,88	0,44	2,47	7,31	7,56
352a	серпентиниты		41,23	0,46	2,17	8,26	6,96
			41,58	0,47	2,16	8,35	7,00
			41,94	0,48	2,14	8,41	7,10
			42,27	0,46	2,44	8,37	7,16
			42,08	0,54	2,83	9,04	6,76
352b	амфиболитизированные ультрамафиты		42,96	0,44	2,47	6,87	7,96
			42,82	0,43	2,71	7,08	7,86
			43,35	0,43	2,76	7,18	7,76
			43,57	0,45	3,12	6,56	8,34
784	Хихнаярви-I м-в		43,74	0,86	3,75	2,44	13,31
			43,50	0,98	3,93	2,58	13,79
			44,35	1,21	4,45	2,83	13,67
			45,41	1,56	5,29	3,06	13,45
			45,34	2,01	5,79	3,51	13,50
785	Хихнаярви-II м-в		40,07	0,42	1,33	4,42	11,43
			39,98	0,50	1,62	6,50	9,82
			44,26	1,06	4,31	9,67	7,55
			43,58	1,20	4,78	9,97	7,82
			41,94	1,32	4,49	10,92	8,16
797, 798	Хихнаярви-III м-в:						
797	серпентиниты		42,95	1,24	4,83	9,64	7,02
			43,00	1,30	5,36	9,49	7,80
			42,76	1,22	5,86	9,83	8,36
798	амфиболитизированные ультрамафиты		45,35	1,09	5,44	8,04	7,38
			45,59	1,16	5,97	7,79	7,78
			44,68	1,22	6,82	8,04	8,38
			44,96	0,97	9,10	7,57	9,49
801	Центральноаллареченский к-с		43,70	1,22	4,95	8,51	7,43
			44,21	1,38	5,35	8,69	7,62
			44,45	1,60	5,97	9,14	7,35
839a	Широкая м-в		43,84	1,29	4,90	5,28	11,75
			43,18	1,53	5,37	5,30	12,45
			43,40	1,52	5,51	5,08	12,68
			44,28	1,76	5,58	5,79	11,85

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	л	F ₁	F ₂	F ₃
0,27	32,44	3,07	0,34	0,35	0,07	31,8	6,06	11	-1,40	0,41	-0,76
0,28	31,48	3,12	0,40	0,43	0,09	33,0	4,91	7	-1,39	0,31	-0,69
0,26	31,53	2,78	0,31	0,22	0,08	34,4	4,76	3	-1,41	0,38	-0,65
0,26	31,18	3,39	0,38	0,35	0,04	33,7	6,78	21	-1,32	0,34	-0,77
0,27	30,59	3,10	0,37	0,37	0,05	35,1	6,68	16	-1,40	0,08	-0,99
0,27	30,05	3,22	0,38	0,38	0,05	36,2	6,36	10	-1,41	0,00	-0,98
0,30	27,48	3,83	0,49	0,38	0,04	37,5	5,38	4	-1,38	-0,08	-0,64
0,12	39,90	1,21	0,18	0,09	0,09	26,5	6,49	7	-1,37	1,05	-1,46
0,13	39,01	1,35	0,17	0,09	0,12	27,3	6,80	5	-1,36	0,93	-1,52
0,12	37,71	2,12	0,18	0,07	0,12	28,4	7,13	3	-1,34	0,80	-1,60
0,12	39,39	1,02	0,21	0,08	0,10	27,9	7,59	49	-1,37	0,77	-1,88
0,12	38,78	1,13	0,24	0,08	0,10	28,4	7,47	39	-1,36	0,75	-1,87
0,12	38,12	1,25	0,27	0,07	0,10	28,9	7,31	29	-1,34	0,73	-1,85
0,12	37,36	1,37	0,27	0,07	0,10	29,4	8,13	19	-1,32	0,72	-1,80
0,11	36,67	1,54	0,24	0,06	0,12	30,1	8,80	9	-1,29	0,61	-1,91
0,12	37,03	1,72	0,25	0,06	0,12	28,6	6,57	16	-1,29	0,87	-1,53
0,13	36,65	1,89	0,24	0,07	0,11	29,0	6,85	12	-1,30	0,81	-1,50
0,13	35,86	2,08	0,28	0,06	0,09	29,5	6,80	8	-1,28	0,80	-1,47
0,14	34,48	2,90	0,24	0,10	0,08	30,2	5,62	4	-1,27	0,79	-1,22
0,23	30,50	4,16	0,41	0,51	0,09	34,0	5,46	24	-1,35	0,76	0,03
0,24	29,52	4,44	0,43	0,51	0,08	35,7	5,24	19	-1,36	0,66	0,13
0,24	26,69	5,33	0,50	0,62	0,10	38,2	6,04	14	-1,28	0,47	0,19
0,25	22,62	6,85	0,60	0,77	0,14	42,2	5,12	9	-1,18	0,15	0,33
0,26	20,04	7,80	0,72	0,85	0,17	45,9	4,90	5	-1,15	-0,16	0,39
0,26	39,70	1,62	0,41	0,29	0,05	28,5	2,51	6	-1,65	0,87	-0,71
0,24	38,36	2,30	0,40	0,23	0,05	29,8	2,46	2	-1,60	0,62	-1,04
0,20	27,36	4,62	0,41	0,42	0,14	38,2	6,18	10	-1,23	-0,12	-1,32
0,23	25,72	5,54	0,48	0,52	0,16	40,7	5,18	6	-1,25	-0,37	-1,18
0,25	26,39	4,97	0,37	0,57	0,17	42,5	5,41	3	-1,37	-0,55	-1,27
0,26	26,37	6,41	0,47	0,66	0,14	38,8	5,10	10	-1,29	-0,42	-1,10
0,26	25,41	6,16	0,49	0,60	0,13	40,6	5,20	7	-1,27	-0,43	-0,97
0,26	24,47	5,79	0,57	0,76	0,12	42,8	5,62	4	-1,24	-0,47	-0,94
0,25	24,34	6,70	0,42	0,86	0,12	40,1	4,48	10	-1,13	-0,19	-0,82
0,26	22,95	7,05	0,42	0,91	0,12	42,0	4,55	7	-1,11	-0,25	-0,66
0,26	22,43	6,64	0,42	0,98	0,12	44,7	4,96	4	-1,09	-0,33	-0,61
0,28	19,25	6,40	0,43	1,45	0,11	51,2	7,18	1	-0,95	-0,36	-0,25
0,23	25,50	5,97	1,55	0,89	0,04	38,7	4,85	7	-1,09	-0,18	-0,90
0,24	24,08	6,46	0,99	0,92	0,05	40,5	4,46	5	-1,12	-0,30	-0,85
0,24	22,25	6,86	1,07	0,97	0,09	42,6	4,24	3	-1,06	-0,49	-0,88
0,20	25,94	6,08	0,33	0,24	0,13	39,5	4,70	15	-1,26	0,20	-0,24
0,20	25,20	6,10	0,29	0,20	0,16	41,2	4,77	12	-1,27	0,08	-0,17
0,20	24,01	6,61	0,49	0,27	0,15	42,3	4,55	8	-1,22	0,06	-0,04
0,20	21,56	8,01	0,55	0,23	0,19	44,1	4,11	3	-1,17	-0,20	-0,09

ГАББРО-ВЕРЛИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
212	Ждановский м-в	41,79	2,10	5,12	5,24	14,35
		42,00	2,26	5,41	5,35	14,50
		41,94	2,47	5,84	5,54	14,72
		41,56	2,74	6,36	5,83	15,11
		41,42	3,15	7,08	6,14	15,44
		41,58	3,87	8,39	6,51	15,72
		43,62	4,18	10,30	6,20	14,55
222	Западная Каула м-в	45,75	1,63	5,81	3,84	11,84
		46,40	1,80	6,70	3,92	11,97
		48,06	2,16	8,37	3,84	10,82
273	Каммикиви м-в	45,89	2,06	8,13	4,43	12,48
		46,64	2,30	9,07	4,43	12,71
		46,53	2,49	10,69	4,27	12,80
311	Кириеджипори м-в	47,38	2,43	13,00	4,79	12,25
		41,48	1,18	3,04	4,35	14,21
		41,35	1,26	3,82	4,76	14,23
		41,65	1,47	4,26	5,22	14,46
		42,26	1,69	4,60	5,43	14,44
337	Колосйоки м-в	42,24	2,09	5,08	5,54	14,22
		42,58	1,79	5,31	5,93	14,76
		42,34	1,84	5,36	6,13	14,88
		42,41	1,96	5,57	6,56	15,31
		41,93	2,30	5,75	7,84	15,92
362	Котсельйоки м-в	45,64	1,85	6,57	3,82	12,80
		45,66	1,99	7,18	3,91	12,77
		45,70	2,10	8,23	4,03	13,04
		45,15	2,73	10,97	4,45	12,92
		42,56	1,65	6,00	4,34	13,24
467	Мирона м-в	42,97	1,80	6,89	4,56	13,22
		43,43	2,02	7,99	4,59	13,17
		43,63	2,31	8,14	5,30	13,15
		46,09	2,75	7,65	3,90	13,39
525	Нясюкка к-с:	47,06	3,02	8,52	4,06	13,24
		48,47	3,23	10,34	4,06	13,31
		50,56	2,88	12,18	3,27	14,14
		51,61	2,48	12,51	3,31	13,06
525a	526	43,71	3,44	5,85	6,12	11,43
		43,47	3,93	5,95	6,81	11,21
		42,75	4,78	5,85	7,26	11,58
		41,12	6,38	5,32	8,03	11,91
		46,42	2,04	7,82	2,35	12,25
527	528	46,94	2,10	8,89	2,20	12,10
		47,49	2,35	10,39	2,32	11,75
		47,64	2,59	8,71	3,35	11,96
		47,31	2,81	9,24	4,22	11,71
		47,73	2,86	10,06	4,67	11,35
47,53	3,12	10,46	5,84	10,76		

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,21	24,18	5,91	0,58	0,35	0,17	44,7	6,60	70	-1,33	-0,16	-0,03
0,21	22,54	6,51	0,65	0,39	0,18	46,8	6,21	60	-1,29	-0,28	0,05
0,20	21,17	6,74	0,73	0,44	0,19	48,8	5,93	50	-1,24	-0,39	0,07
0,20	19,69	6,96	0,85	0,51	0,19	51,5	5,88	40	-1,21	-0,56	0,12
0,19	17,00	7,71	1,04	0,62	0,20	55,9	5,40	30	-1,13	-0,80	0,21
0,18	13,33	7,98	1,40	0,80	0,23	62,5	4,39	20	-0,98	-1,16	0,26
0,18	9,57	8,01	1,93	1,17	0,29	68,4	3,70	10	-0,67	-1,34	0,29
0,18	23,24	7,10	0,29	0,16	0,15	40,2	7,77	38	-1,11	0,24	0,03
0,17	19,53	8,57	0,50	0,27	0,18	44,8	7,44	18	-0,99	0,03	0,21
0,17	13,67	11,31	0,90	0,48	0,22	51,7	7,13	8	-0,73	-0,33	0,47
0,16	19,82	5,27	0,87	0,70	0,19	46,0	6,12	20	-0,87	0,01	-0,07
0,17	16,66	5,87	1,11	0,82	0,22	50,7	5,40	15	-0,76	-0,20	0,09
0,18	13,15	7,00	1,47	1,17	0,26	56,4	4,72	10	-0,60	-0,47	0,33
0,15	8,65	6,81	2,32	2,03	0,19	66,3	4,09	5	-0,21	-0,57	0,37
0,21	31,79	3,48	0,09	0,09	0,07	36,8	9,04	38	-1,52	0,55	-0,22
0,21	30,32	3,81	0,09	0,09	0,07	38,5	8,70	32	-1,49	0,43	-0,18
0,20	27,75	4,71	0,11	0,09	0,08	41,4	7,94	20	-1,44	0,25	-0,11
0,20	25,41	5,68	0,12	0,09	0,08	43,8	7,76	14	-1,39	0,09	-0,02
0,19	22,90	7,40	0,16	0,10	0,09	46,3	7,22	8	-1,34	-0,14	0,10
0,24	23,22	5,75	0,22	0,08	0,13	47,1	8,30	11	-1,39	-0,18	0,09
0,24	22,67	6,09	0,23	0,09	0,14	48,7	8,36	8	-1,39	-0,25	0,10
0,24	20,61	6,92	0,25	0,11	0,15	51,6	8,85	5	-1,37	-0,43	0,20
0,30	19,16	6,17	0,28	0,16	0,18	55,3	9,69	2	-1,47	-0,83	0,16
0,22	21,79	6,63	0,31	0,19	0,19	43,2	5,54	19	-1,14	0,03	0,19
0,24	20,11	7,33	0,38	0,23	0,19	45,3	5,64	14	-1,12	-0,14	0,33
0,24	18,14	7,50	0,50	0,31	0,21	48,4	5,25	9	-1,04	-0,26	0,43
0,23	13,36	8,94	0,75	0,40	0,12	56,5	4,00	4	-0,85	-0,61	0,74
0,24	27,26	4,02	0,37	0,19	0,13	39,2	8,45	17	-1,33	0,19	-0,05
0,23	24,86	4,68	0,43	0,21	0,14	41,7	7,89	13	-1,25	0,06	0,03
0,22	22,44	5,18	0,55	0,25	0,14	44,1	7,71	9	-1,14	-0,06	0,13
0,22	19,94	5,92	0,81	0,36	0,19	48,0	7,61	5	-1,08	-0,35	0,10
0,22	14,96	8,42	1,77	0,76	0,08	53,6	0,60	21	-0,84	-0,43	0,60
0,24	12,39	8,56	1,98	0,85	0,08	58,3	0,79	18	-0,74	-0,63	0,70
0,24	8,54	8,41	2,35	0,99	0,07	67,0	0,66	13	-0,50	-0,79	0,89
0,25	4,67	8,19	2,67	1,13	0,07	78,9	0,35	9	-0,24	-0,77	1,31
0,24	4,81	8,01	2,72	1,06	0,18	77,4	0,93	14	-0,15	-0,70	1,14
0,22	17,97	9,47	1,15	0,51	0,14	49,6	2,09	26	-1,10	-0,84	-0,04
0,24	16,77	9,79	1,18	0,52	0,13	51,9	1,89	19	-1,13	-1,12	-0,07
0,25	15,44	10,38	1,10	0,51	0,11	55,0	1,88	13	-1,18	-1,45	-0,06
0,25	14,20	11,13	1,12	0,44	0,10	58,4	1,39	6	-1,27	-2,00	-0,19
0,20	17,35	8,89	1,90	0,67	0,11	46,2	1,25	7	-0,79	-0,01	0,68
0,18	15,67	8,83	2,21	0,72	0,14	48,1	1,39	5	-0,64	-0,04	0,71
0,17	13,02	9,10	2,41	0,79	0,20	51,9	1,34	2	-0,49	-0,23	0,74
0,24	14,34	7,89	2,16	1,00	0,12	52,3	0,75	12	-0,68	-0,39	0,57
0,23	12,90	8,01	2,34	1,08	0,15	55,8	0,95	9	-0,61	-0,61	0,46
0,19	11,02	8,32	2,50	1,12	0,20	59,3	1,06	6	-0,46	-0,69	0,36
0,19	9,70	8,34	2,69	1,12	0,24	63,1	0,98	3	-0,41	-0,97	0,19

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
529		47,26	2,98	10,24	3,91	12,25
530		44,66	3,05	7,01	4,90	11,74
571	Пахтаярви м-в	43,89	1,57	5,40	3,96	14,20
		44,95	1,71	5,75	3,91	14,34
		44,18	1,79	7,31	3,96	15,28
576	Печенгский к-с	44,35	1,67	5,07	4,24	12,91
		44,81	1,88	6,92	4,51	13,09
		45,64	2,08	7,83	4,55	13,00
		46,33	2,43	9,44	4,74	12,73
		47,28	2,73	10,72	4,87	12,26
		48,26	3,02	12,34	5,40	11,64
		48,92	2,97	13,67	5,93	11,09
		51,30	2,36	15,05	5,46	10,44
604	Райсоайви м-в	44,66	1,49	5,97	4,41	14,34
		45,52	1,57	6,63	4,51	14,68
		45,82	1,78	7,29	4,93	14,79
		46,31	2,00	7,00	4,72	15,36
643	Северный м-в	42,67	1,29	4,36	4,12	13,00
		42,70	1,37	4,59	4,27	13,07
		42,91	1,50	5,06	4,35	12,92
		43,77	1,73	5,90	4,35	12,47
		45,59	1,91	6,74	4,46	11,97
644	Северная Каула м-в	43,62	1,53	6,06	4,80	13,58
		43,73	1,68	6,55	5,10	13,86
		44,42	1,94	7,65	5,33	13,83
		45,81	2,69	9,70	6,01	12,95
655	Соленоозерский к-с	47,43	2,31	8,41	4,12	11,53
		48,84	3,07	10,83	2,94	11,38
		49,22	3,53	12,95	3,07	11,60
789	Хюркюля м-в	45,47	0,79	5,19	2,29	13,47
		47,25	0,97	6,41	2,47	13,49
		50,35	1,29	8,56	2,79	13,18
		54,02	1,35	13,45	2,85	13,62
792	Центральная Каула м-в	44,89	1,89	6,78	4,35	13,66
		44,69	2,02	7,19	4,55	14,09
		45,43	2,22	8,21	4,44	14,23
		46,08	2,41	8,73	4,54	14,22
793	Центральная Котсельваара м-в	43,74	1,59	5,36	4,63	13,51
		43,62	1,62	5,22	4,95	14,06
		44,47	1,68	5,59	5,04	14,10
		45,85	1,91	6,32	4,98	13,83
803	Центральный Соукер м-в	43,94	1,19	6,32	4,32	12,77
		44,34	1,28	7,10	4,59	12,80
		45,15	1,70	8,14	4,69	12,65
		46,77	1,89	9,50	4,74	12,31
		48,48	2,34	12,70	5,55	11,19

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,23	10,87	8,53	2,42	1,18	0,12	59,8	1,55	4	-0,54	-0,69	0,69
0,22	16,87	9,16	1,54	0,66	0,13	52,7	1,25	12	-0,94	-0,65	0,26
0,20	23,28	7,09	0,20	0,10	0,12	43,8	6,71	23	-1,27	0,17	0,30
0,20	21,01	7,67	0,23	0,10	0,13	46,4	5,93	18	-1,20	0,07	0,41
0,20	19,23	7,43	0,36	0,14	0,12	50,0	5,71	3	-1,14	-0,02	0,61
0,23	23,94	5,78	0,49	0,15	0,17	43,9	7,73	486	-1,20	0,07	0,10
0,20	20,88	6,59	0,63	0,30	0,19	47,9	6,78	350	-1,06	-0,08	0,15
0,20	17,90	7,39	0,82	0,38	0,21	51,7	6,27	250	-0,95	-0,25	0,28
0,20	13,60	8,49	1,25	0,52	0,26	58,4	5,37	150	-0,75	-0,58	0,44
0,20	10,16	9,08	1,74	0,69	0,28	64,0	4,81	100	-0,56	-0,81	0,54
0,19	6,78	8,60	2,40	0,99	0,38	71,7	4,26	50	-0,29	-1,11	0,43
0,20	4,92	7,70	2,80	1,20	0,60	77,9	3,90	20	-0,11	-1,40	0,22
0,20	4,00	5,47	3,60	1,32	0,81	80,1	3,76	10	0,17	-1,31	0,06
0,24	24,61	3,61	0,36	0,18	0,14	43,2	7,71	21	-1,26	0,21	0,07
0,25	22,23	3,88	0,38	0,19	0,16	46,3	7,04	15	-1,20	0,08	0,19
0,23	19,77	4,52	0,49	0,21	0,17	49,9	6,79	9	-1,11	-0,07	0,23
0,22	19,24	4,54	0,26	0,19	0,16	51,0	6,40	3	-1,12	-0,07	0,26
0,21	29,38	4,47	0,24	0,13	0,13	36,8	8,28	30	-1,38	0,43	-0,18
0,21	28,30	4,96	0,27	0,14	0,13	38,0	7,83	24	-1,36	0,35	-0,12
0,21	26,84	5,59	0,34	0,14	0,13	39,1	7,96	18	-1,32	0,24	-0,05
0,20	24,13	6,72	0,42	0,16	0,14	41,0	7,47	12	-1,21	0,10	0,04
0,20	20,13	7,96	0,68	0,22	0,15	44,9	6,52	6	-1,05	-0,08	0,19
0,20	25,36	4,14	0,35	0,21	0,16	42,0	8,51	20	-1,23	0,21	-0,12
0,21	23,52	4,52	0,40	0,26	0,16	44,6	7,75	15	-1,20	0,05	-0,03
0,21	20,04	5,56	0,54	0,32	0,18	48,8	6,98	10	-1,09	-0,19	0,11
0,23	12,48	8,49	0,90	0,50	0,24	60,2	5,73	5	-0,85	-0,85	0,38
0,23	15,98	7,32	1,60	0,81	0,24	53,9	5,96	29	-0,74	-0,41	0,26
0,22	8,24	10,03	2,76	1,38	0,31	65,0	4,53	17	-0,32	-0,86	0,74
0,23	5,40	8,12	3,93	1,60	0,36	73,5	3,90	12	-0,04	-1,13	0,79
0,25	24,84	6,18	1,29	0,14	0,09	38,8	7,40	20	-1,16	0,53	0,56
0,25	19,37	7,82	1,70	0,19	0,09	45,2	6,06	15	-0,97	0,27	0,85
0,25	10,64	10,04	2,51	0,28	0,10	60,0	2,94	10	-0,58	-0,17	1,28
0,27	2,43	6,89	4,45	0,51	0,16	87,2	1,78	5	0,14	-0,51	1,66
0,19	23,31	4,15	0,26	0,34	0,17	41,7	8,77	26	-1,14	0,17	-0,08
0,19	22,09	4,36	0,28	0,38	0,18	45,7	8,52	21	-1,11	0,04	-0,01
0,18	19,89	4,43	0,31	0,46	0,20	48,8	8,32	16	-1,01	-0,04	0,06
0,18	17,66	5,06	0,35	0,56	0,22	51,4	7,75	11	-0,93	-0,19	0,12
0,23	27,01	3,25	0,40	0,20	0,16	39,9	8,67	27	-1,31	0,23	-0,18
0,21	26,07	3,54	0,41	0,13	0,17	41,8	8,28	22	-1,29	0,19	-0,18
0,19	24,52	3,57	0,50	0,14	0,19	43,3	8,29	17	-1,20	0,16	-0,20
0,19	22,02	3,91	0,64	0,16	0,19	45,3	7,82	12	-1,09	0,06	-0,12
0,19	25,28	4,77	0,53	0,33	0,35	40,3	7,71	31	-1,15	0,19	-0,23
0,20	22,63	5,65	0,62	0,38	0,41	43,4	7,10	25	-1,09	-0,04	-0,13
0,19	19,80	5,99	0,76	0,43	0,52	46,6	6,63	19	-0,96	-0,28	-0,15
0,18	15,26	7,07	0,99	0,57	0,71	52,7	5,56	13	-0,75	-0,62	-0,14
0,17	8,31	7,12	1,86	1,04	1,24	66,8	4,58	7	-0,30	-1,46	-0,48

СИЕНИТ-ГАББРОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO		
Номер	Название							
94	Большая Куль-Тайга м-в	53,04	1,11	16,18	3,54	6,90		
		53,78	1,23	16,18	3,86	6,81		
		54,76	1,27	16,44	4,08	6,64		
		56,71	1,19	16,78	3,85	5,95		
		60,01	0,65	17,55	2,59	4,69		
		61,78	0,39	17,34	2,60	3,96		
		62,95	0,27	17,22	2,61	3,39		
		49,73	1,32	18,32	3,19	7,14		
99	Большетаскыльский м-в	50,42	1,44	18,60	3,34	7,23		
		52,35	1,31	19,18	3,17	6,52		
		53,99	1,09	19,57	2,89	5,78		
		55,68	0,82	19,83	2,62	5,11		
		57,88	0,56	19,57	2,51	4,32		
		59,14	0,40	19,73	2,43	3,39		
		50,79	1,64	17,46	3,12	7,37		
		51,25	1,80	17,22	3,34	7,34		
306	Кизирский м-в	52,30	2,11	16,43	3,87	7,45		
		53,33	2,18	15,98	3,99	7,43		
		55,47	1,89	15,88	3,67	6,95		
		58,04	1,42	16,11	3,08	6,13		
		60,42	0,87	16,59	2,52	5,21		
		61,47	0,64	16,70	2,38	4,82		
		321, 322	Когтахский м-в: включая сиениты	50,74	1,22	16,74	3,61	5,70
				51,30	1,25	17,21	3,66	5,66
52,15	1,23			17,70	3,52	5,48		
53,50	1,16			18,28	3,09	5,20		
54,94	1,09			18,53	2,86	4,80		
56,46	0,98			18,76	2,64	4,41		
58,92	0,85			18,57	2,43	3,75		
61,86	0,69			17,59	2,61	3,22		
322	без сиенитов	47,52	1,37	16,49	3,90	6,41		
		47,29	1,42	16,90	3,98	6,42		
		49,31	1,40	18,63	3,33	6,19		
		50,29	1,37	19,16	3,01	5,85		
		51,03	1,28	19,94	2,66	5,59		
		53,02	1,18	20,55	2,08	4,79		
		48,70	1,90	17,66	3,87	8,26		
		48,53	2,26	17,05	4,43	8,91		
555	Остюренский м-в	48,12	2,60	16,36	4,96	9,50		
		49,16	2,63	17,37	4,45	8,77		
		52,45	1,91	18,42	3,78	7,28		
		56,37	0,77	20,72	2,58	4,55		
		52,19	1,38	15,95	4,32	5,03		
		52,96	1,53	15,89	4,32	5,47		
		54,37	1,65	15,69	4,48	5,70		
		55,83	1,54	15,76	4,23	5,51		
570	Патынский м-в	58,16	1,25	15,99	3,71	4,97		
		60,99	0,86	16,27	2,94	4,11		

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,20	4,34	8,38	3,70	2,14	0,41	70,6	0,71	46	0,38	-0,55	0,53
0,21	3,59	7,47	4,00	2,40	0,46	74,8	0,69	40	0,47	-0,68	0,40
0,21	2,94	6,08	4,45	2,71	0,40	78,5	0,58	34	0,62	-0,65	0,31
0,21	2,07	4,98	4,89	3,05	0,32	82,6	0,58	28	0,82	-0,52	0,28
0,16	1,12	3,43	5,82	3,71	0,25	86,7	0,57	22	1,26	-0,06	0,23
0,17	0,72	2,68	5,89	4,29	0,18	90,0	0,58	16	1,39	0,06	0,13
0,18	0,44	2,21	6,05	4,52	0,15	93,1	0,64	10	1,49	0,10	0,08
0,20	4,70	9,68	3,59	1,79	0,33	68,7	1,35	78	0,31	-0,62	0,91
0,20	3,79	8,45	4,04	2,11	0,36	73,6	1,27	58	0,44	-0,70	0,80
0,20	2,44	6,98	4,74	2,70	0,39	79,8	1,22	48	0,72	-0,68	0,67
0,20	1,65	6,10	5,20	3,13	0,39	84,0	1,14	38	0,93	-0,58	0,59
0,19	0,98	5,17	5,61	3,61	0,36	88,7	1,04	28	1,14	-0,45	0,53
0,21	0,50	3,68	6,03	4,48	0,25	93,2	0,75	18	1,35	-0,28	0,40
0,21	0,30	2,96	6,28	4,97	0,19	95,1	0,50	8	1,50	-0,17	0,29
0,20	5,44	7,74	3,86	1,90	0,46	65,8	0,83	54	0,31	-0,67	0,57
0,21	4,68	7,52	4,04	2,09	0,50	69,5	0,88	46	0,36	-0,81	0,50
0,23	3,28	6,65	4,44	2,64	0,59	77,5	0,87	39	0,47	-1,08	0,27
0,24	2,53	5,89	4,73	3,06	0,63	81,9	0,83	32	0,56	-1,17	0,14
0,24	1,82	4,78	5,14	3,61	0,55	85,3	0,73	25	0,76	-0,97	0,10
0,23	1,08	3,61	5,60	4,29	0,40	89,5	0,51	18	1,03	-0,62	0,11
0,21	0,50	2,74	5,98	4,76	0,19	93,9	0,39	11	1,30	-0,20	0,21
0,18	0,20	2,31	6,14	5,06	0,10	97,3	0,36	4	1,46	0,01	0,17
0,13	6,05	10,46	2,70	2,11	0,53	60,6	1,40	86	0,27	-0,53	0,24
0,13	5,20	9,74	2,93	2,32	0,58	64,2	1,36	76	0,38	-0,60	0,17
0,12	4,47	8,95	3,19	2,58	0,61	66,8	1,28	66	0,52	-0,58	0,09
0,12	3,63	7,97	3,55	2,96	0,59	69,6	1,15	56	0,68	-0,49	0,09
0,11	2,96	7,13	3,83	3,20	0,56	72,1	1,04	46	0,84	-0,39	0,04
0,10	2,41	6,15	4,09	3,49	0,51	74,5	0,96	36	0,99	-0,24	-0,02
0,09	1,70	5,00	4,44	3,84	0,40	78,5	0,89	26	1,20	-0,04	-0,09
0,09	1,16	3,50	4,65	4,30	0,31	83,4	0,90	16	1,36	0,13	-0,28
0,15	7,46	12,47	2,13	1,48	0,60	58,0	1,54	70	-0,02	-0,77	0,42
0,14	6,49	11,72	3,34	1,64	0,65	61,6	1,52	60	0,16	-0,88	0,39
0,13	4,86	10,22	2,99	2,20	0,72	66,2	1,28	40	0,38	-0,81	0,29
0,13	4,17	9,55	3,27	2,46	0,72	68,0	1,14	30	0,51	-0,76	0,28
0,12	3,65	8,80	3,52	2,68	0,71	69,4	1,01	20	0,65	-0,67	0,27
0,10	2,78	7,99	4,00	2,91	0,59	71,2	0,87	10	0,87	-0,42	0,32
0,21	5,59	9,15	3,37	0,65	0,64	68,4	1,48	55	0,08	-1,04	0,72
0,24	5,04	8,55	3,53	0,70	0,76	72,6	1,41	45	0,04	-1,36	0,59
0,26	4,75	8,08	3,65	0,76	0,96	75,3	1,23	35	-0,02	-1,71	0,37
0,24	3,58	7,73	4,12	0,89	1,05	78,7	1,16	25	0,20	-1,72	0,32
0,21	2,30	6,70	4,75	1,45	0,75	82,8	1,54	15	0,58	-1,16	0,47
0,17	0,69	5,95	5,56	2,22	0,39	91,1	0,47	5	1,17	-0,43	0,74
0,15	5,42	10,84	2,75	1,66	0,29	63,3	0,86	74	0,25	-0,50	0,38
0,16	4,60	9,83	3,00	1,90	0,33	68,1	0,98	53	0,33	-0,60	0,33
0,17	3,56	8,38	3,32	2,31	0,36	74,1	1,04	43	0,46	-0,66	0,18
0,17	2,96	7,38	3,60	2,64	0,38	76,7	1,05	33	0,59	-0,60	0,10
0,16	2,27	6,05	3,98	3,07	0,38	79,2	1,07	23	0,81	-0,40	0,01
0,15	1,57	4,78	4,43	3,57	0,32	81,8	1,09	13	1,07	-0,11	-0,03

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
812	Частайгинский м-в	47,94	1,67	15,69	5,08	6,04
		48,90	1,58	16,01	5,00	5,75
		49,76	1,49	16,90	4,66	5,43
		50,72	1,44	17,16	4,60	5,16
832	Шаматорский м-в	48,80	1,16	15,96	3,62	6,30
		50,19	1,03	16,52	3,65	6,00
		51,14	0,90	16,87	3,77	5,49
		53,54	0,80	17,96	2,77	5,32
		56,95	0,56	19,44	2,02	3,49

МОНЦОНИТ-СИЕНИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
68	Балахчинский м-в	55,76	1,08	17,79	1,66	5,45
		56,38	1,08	17,87	1,76	5,25
		57,14	1,07	17,79	1,82	5,16
		58,30	1,05	17,65	1,67	5,01
81	Березовский м-в	58,57	1,05	17,82	1,93	4,90
		58,01	0,93	17,06	1,55	6,58
		59,80	0,79	17,31	1,60	5,72
		60,61	0,66	17,37	1,76	5,37
88	Бесь-Тыгдинский м-в	62,05	0,61	16,82	2,94	4,94
		63,77	0,81	16,86	3,23	2,01
		64,15	0,80	16,94	3,16	1,91
		64,10	0,74	17,49	3,07	1,59
364	Кочуринский м-в	64,61	0,66	18,07	2,95	0,94
		60,83	0,32	19,34	2,55	2,35
		61,75	0,21	19,80	2,37	2,00
		62,25	0,18	19,98	2,42	1,75
656	Солгонский м-в	61,69	0,17	20,42	2,38	1,77
		61,53	0,19	20,44	2,62	1,85
		55,55	1,09	17,57	2,57	5,49
		56,59	1,11	17,60	2,37	5,32
694	Таштагольский м-в	56,67	1,19	17,57	2,25	5,69
		58,85	1,20	17,20	2,73	4,84
		59,88	0,35	17,36	2,89	2,49
		60,95	0,33	17,56	2,67	2,27
		62,34	0,31	17,90	2,27	2,08
		63,09	0,28	18,12	2,39	1,83
63,72	0,26	17,94	2,37	1,76		

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,11	6,36	11,34	3,15	1,56	1,05	63,4	0,90	29	0,16	-1,26	-0,27
0,11	5,72	10,76	3,39	1,76	1,01	65,3	0,88	23	0,27	-1,20	-0,27
0,10	5,06	10,08	3,60	1,94	0,97	66,6	0,87	17	0,41	-1,08	-0,24
0,11	4,12	9,75	3,72	2,35	0,86	70,3	0,87	5	0,51	-1,02	-0,18
0,16	5,97	9,90	3,29	4,00	0,83	62,4	1,75	26	0,33	-0,91	-0,19
0,16	4,72	9,03	3,62	4,27	0,81	67,2	1,76	21	0,50	-0,87	-0,21
0,15	4,09	8,64	3,79	4,42	0,71	69,4	1,61	16	0,62	-0,76	-0,20
0,14	3,16	6,37	4,27	5,28	0,38	71,9	1,51	11	0,90	-0,28	-0,03
0,10	1,68	3,72	4,76	7,02	0,23	76,6	1,02	6	1,41	0,12	-0,37

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,11	4,27	6,92	4,01	2,56	0,39	62,5	0,95	41	0,73	-0,02	0,35
0,11	3,76	6,55	4,11	2,73	0,40	65,1	0,84	33	0,80	-0,04	0,28
0,11	3,45	5,89	4,16	3,02	0,39	66,9	0,84	25	0,87	-0,01	0,19
0,11	2,99	5,23	4,15	3,46	0,38	69,1	0,79	17	0,96	0,04	0,09
0,11	2,61	4,65	4,31	3,65	0,38	72,3	0,84	9	1,03	0,00	0,02
0,19	2,16	3,86	5,04	4,30	0,31	79,0	1,51	17	1,00	-0,11	0,34
0,18	1,19	2,78	5,36	5,02	0,24	86,0	1,29	13	1,25	-0,01	0,19
0,17	0,89	2,44	5,37	5,16	0,18	88,9	1,33	9	1,33	0,08	0,15
0,17	0,65	1,48	5,40	5,39	0,19	91,8	1,36	5	1,41	0,08	-0,08
0,15	0,55	0,90	6,40	5,20	0,12	90,4	0,73	16	1,62	0,06	-0,43
0,12	0,31	0,81	6,39	5,29	0,11	94,2	0,70	12	1,72	0,13	-0,48
0,10	0,21	0,72	6,51	5,36	0,10	95,6	0,72	8	1,81	0,19	-0,49
0,08	0,12	0,58	6,34	5,53	0,10	97,0	0,76	4	1,90	0,27	-0,58
0,12	1,18	2,41	5,16	5,61	0,13	80,6	1,81	28	1,50	0,27	-0,26
0,13	0,50	1,57	5,47	6,08	0,09	89,7	1,74	23	1,69	0,29	-0,25
0,14	0,26	1,19	5,56	6,20	0,07	94,2	1,61	18	1,76	0,27	-0,24
0,15	0,19	1,10	5,77	6,27	0,06	95,5	1,56	13	1,78	0,23	-0,17
0,16	0,14	0,98	5,60	6,03	0,06	96,6	1,73	8	1,77	0,17	-0,13
0,11	4,25	6,71	3,88	2,40	0,39	65,5	0,96	30	0,70	-0,11	0,25
0,10	3,61	6,17	4,11	2,63	0,40	68,0	0,96	24	0,82	-0,08	0,18
0,09	3,18	5,67	4,37	2,93	0,40	71,4	1,12	12	0,90	-0,08	0,16
0,06	2,49	4,25	4,44	3,51	0,48	75,2	1,03	6	1,07	-0,04	-0,18
0,23	2,38	5,21	4,60	4,41	0,19	69,3	3,32	46	0,99	-0,04	0,06
0,22	1,65	4,75	4,81	4,62	0,17	75,0	3,46	38	1,14	0,02	0,06
0,21	0,99	3,64	5,14	4,97	0,12	81,4	3,19	30	1,34	0,12	0,04
0,17	0,70	2,92	5,44	4,91	0,13	85,8	2,67	22	1,49	0,18	-0,06
0,16	0,51	2,64	5,44	5,06	0,12	88,9	2,46	14	1,55	0,23	-0,12

ФОРМАЦИЯ ЩЕЛОЧНО-

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO		
Номер	Название							
47	Арбарастахский м-в	34,55	1,63	12,83	14,80	5,43		
		39,33	1,48	15,70	5,08	5,33		
		41,52	0,83	18,73	3,89	3,98		
		42,79	0,82	19,54	3,93	3,54		
		45,12	0,81	20,46	3,85	3,31		
		48,58	0,60	24,04	3,47	1,78		
		56,05	0,35	23,71	0,89	1,46		
55	Африканда м-в	29,05	12,23	4,55	12,37	9,19		
		26,10	13,60	5,07	14,03	10,16		
		24,58	13,80	5,51	15,65	11,03		
		20,94	15,34	5,82	18,05	12,39		
		19,42	15,02	6,21	20,79	13,83		
56	Африканда-ковдорский к-с	37,65	4,87	7,76	8,93	6,48		
		38,88	4,22	8,96	8,54	6,16		
		39,07	3,66	10,51	8,03	5,74		
		39,45	2,55	13,55	7,02	4,92		
		40,85	2,61	14,16	6,98	4,76		
		41,43	2,63	14,37	6,46	4,55		
		42,71	2,21	16,41	5,69	3,94		
		54,22	0,75	17,75	3,79	2,56		
		156	Вуориярви м-в	37,89	4,18	9,50	7,88	5,35
				37,81	3,35	11,44	7,70	5,50
37,89	2,01			14,66	7,46	5,78		
41,63	1,92			16,29	6,31	4,44		
43,18	1,45			18,40	6,09	3,83		
54,18	0,33			21,22	3,96	0,70		
171	Гулинский м-в	38,46	1,54	4,46	6,10	6,96		
		40,16	1,72	5,22	6,75	6,96		
		40,14	1,79	5,93	6,99	6,74		
		40,19	1,93	6,74	7,13	6,39		
		40,27	2,14	7,97	6,94	6,21		
		40,86	2,17	10,33	6,92	4,96		
		41,07	2,22	10,80	7,06	4,54		
		41,67	2,06	11,59	6,66	4,00		
		46,62	2,24	13,15	7,29	4,02		
		54,04	1,90	14,78	6,11	3,22		
		214	Жидойский м-в	33,20	9,24	7,97	9,81	6,89
				35,31	7,05	10,53	8,52	6,27
				39,10	3,21	15,03	6,25	5,18
39,96	3,28			15,37	6,33	5,27		
53,00	0,34			21,73	2,36	1,93		
249	Инагли м-в	44,71	0,27	3,89	3,84	4,20		
		45,60	0,35	5,03	4,01	4,58		
		47,77	0,53	7,28	4,43	4,95		
		51,49	0,81	11,20	4,75	4,41		

УЛЬТРАМАФИТОВАЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _Ф	Ппп	л	F ₁	F ₂	F ₃
0,27	5,76	16,16	4,32	1,81	2,46	64,8	6,30	18	-0,62	-4,25	-1,94
0,29	5,64	17,31	5,38	2,11	2,34	64,9	6,71	16	-0,08	-3,17	-0,39
0,26	4,17	16,12	6,59	2,32	1,58	65,3	7,52	13	0,36	-2,25	0,38
0,25	3,76	14,79	6,95	2,33	1,28	66,6	6,80	12	0,51	-1,95	0,52
0,24	3,63	11,51	7,43	2,47	1,17	66,3	4,47	10	0,70	-1,69	0,38
0,20	1,23	7,67	9,15	2,51	0,77	81,0	3,71	8	1,36	-1,20	0,64
0,11	0,49	3,33	10,72	2,78	0,11	82,6	4,50	5	1,96	0,06	0,99
0,24	12,63	17,90	1,03	0,65	0,26	63,1	1,89	49	-1,73	-4,53	-1,10
0,25	11,12	17,70	1,12	0,61	0,25	68,5	1,92	39	-1,83	-5,16	-1,24
0,26	10,21	16,77	1,25	0,68	0,26	72,3	1,86	29	-1,88	-5,46	-1,37
0,27	9,24	15,48	1,44	0,80	0,24	76,7	1,91	19	-2,03	-6,17	-1,68
0,34	6,48	15,02	1,68	1,01	0,20	84,2	1,74	9	-2,14	-6,63	-1,61
0,23	12,99	16,30	2,81	1,29	0,67	54,3	3,21	350	-0,92	-2,53	-0,60
0,23	9,42	17,99	3,32	1,51	0,77	60,9	2,78	280	-0,69	-2,59	-0,32
0,24	8,42	17,42	4,16	1,83	0,92	62,0	2,99	200	-0,49	-2,60	-0,27
0,25	6,46	16,31	5,81	2,47	1,20	64,9	3,40	150	-0,08	-2,59	-0,17
0,25	5,99	14,47	6,20	2,55	1,15	66,2	2,12	80	0,04	-2,52	-0,23
0,25	5,86	14,47	6,32	2,60	1,05	65,3	2,06	60	0,09	-2,38	-0,10
0,25	4,21	12,60	7,91	3,03	1,04	69,6	2,33	40	0,49	-2,22	0,02
0,12	1,87	5,38	9,15	4,05	0,36	77,3	2,58	20	1,44	-0,50	0,02
0,23	9,38	20,34	3,11	1,25	0,88	58,5	2,76	31	-0,73	-2,69	-0,17
0,26	7,70	19,03	4,62	1,68	0,90	63,1	4,06	18	-0,47	-2,67	0,09
0,32	5,01	16,99	6,56	2,38	0,95	72,5	6,09	13	-0,09	-2,64	0,49
0,30	3,77	14,52	7,44	2,63	0,75	74,0	1,98	5	0,31	-2,19	0,56
0,32	3,15	10,51	9,25	2,96	0,87	75,9	3,59	4	0,67	-2,14	0,42
0,09	0,14	2,48	10,42	6,41	0,05	97,0	1,75	1	2,13	-0,27	-0,12
0,18	30,73	8,68	1,53	1,05	0,30	32,9	5,39	150	-1,21	-0,19	-0,91
0,18	25,43	10,17	1,82	1,25	0,34	35,0	5,39	140	-1,07	-0,49	-0,81
0,18	22,96	11,46	2,11	1,42	0,37	37,4	5,13	130	-0,99	-0,69	-0,71
0,18	19,44	13,37	2,51	1,69	0,42	41,0	4,80	120	-0,86	-0,97	-0,56
0,18	14,87	15,78	3,05	2,09	0,50	46,9	4,53	110	-0,67	-1,30	-0,29
0,17	9,05	18,05	4,04	2,81	0,64	56,8	5,38	100	-0,29	-1,72	-0,13
0,16	7,34	18,75	4,25	3,09	0,72	61,2	6,08	90	-0,16	-1,88	-0,17
0,16	6,13	18,76	4,56	3,54	0,86	63,5	7,12	80	-0,01	-1,96	-0,24
0,17	5,70	11,46	4,71	4,18	0,44	65,8	1,94	60	0,28	-1,44	-0,54
0,14	2,36	5,70	5,55	5,78	0,42	79,8	1,01	50	1,00	-0,97	-0,94
0,12	8,58	19,83	1,99	0,57	1,78	66,0	1,35	23	-1,02	-4,63	-1,71
0,16	7,22	18,45	3,59	1,28	1,61	67,2	2,20	18	-0,62	-3,97	-1,12
0,24	4,86	16,04	6,41	2,38	1,30	70,2	3,66	13	0,08	-2,82	-0,06
0,24	4,96	14,28	6,55	2,42	1,33	70,0	2,22	11	0,14	-2,78	-0,21
0,13	0,57	3,58	7,97	8,25	0,14	88,9	3,13	9	1,87	-0,21	-0,16
0,18	36,39	3,39	0,74	2,04	0,34	18,1	3,79	98	-1,01	0,88	-1,64
0,18	31,78	4,42	0,93	2,67	0,44	21,3	2,88	92	-0,86	0,61	-1,57
0,16	22,56	6,48	1,28	3,92	0,64	29,4	1,76	86	-0,51	0,08	-1,48
0,14	8,15	10,00	1,92	6,12	1,00	52,9	0,85	81	0,22	-0,81	-1,38

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
319	Ковдор м-в	52,20	0,82	12,11	4,80	4,28
		54,37	0,76	13,15	5,07	3,80
		63,21	0,25	16,66	2,99	0,80
		40,06	1,29	7,10	8,59	5,28
		40,97	1,59	8,62	7,83	4,97
		39,77	1,46	11,29	7,05	4,37
		40,90	1,69	13,48	7,45	4,12
		44,32	1,82	14,99	6,42	3,83
		45,85	0,92	17,69	5,23	3,74
		50,20	1,12	16,25	4,95	3,64
344	Кондёрский м-в	41,14	0,35	1,82	4,56	6,30
		41,36	0,42	2,06	4,77	6,48
		41,65	0,51	2,40	5,08	6,70
		42,04	0,65	2,95	5,59	6,72
		42,73	0,89	3,92	6,49	6,74
		43,59	1,45	6,09	8,33	7,84
		42,79	1,85	7,56	9,94	8,06
		45,39	1,83	10,65	10,06	6,74
		57,11	0,91	18,42	4,64	2,25
		366	Красномайский к-с	40,81	1,59	6,20
39,75	1,80			6,14	7,63	6,70
38,47	2,14			6,25	9,73	7,36
37,25	2,27			7,42	12,02	7,42
49,99	1,18			15,16	5,17	4,10
37,47	1,57			1,00	3,72	12,71
401	Лесная Варака м-в	36,59	2,07	1,22	4,58	12,97
		35,46	2,97	1,70	5,71	12,79
		31,77	5,87	3,23	9,38	12,22
		34,74	7,78	7,82	8,79	8,03
		31,19	10,17	10,29	7,51	8,42
		38,18	1,38	5,01	5,77	7,93
		38,11	1,52	5,93	6,50	7,27
428	Маймеча-котуйский к-с	42,38	1,94	7,80	7,54	7,71
		38,40	1,96	11,27	6,49	4,74
		38,33	1,92	11,55	6,51	4,63
		41,79	2,19	14,08	6,74	4,65
		39,05	1,37	16,23	5,64	5,83
		40,46	3,31	5,56	4,73	14,03
632	Салланлатви м-в	40,62	4,28	6,77	5,68	14,35
		39,87	4,57	6,68	6,07	15,23
		39,74	4,65	7,03	6,16	15,10
		40,71	2,02	12,59	7,26	4,66
		40,25	2,00	13,44	7,55	4,52
720	Тулпъявр м-в	42,60	1,98	14,38	7,89	4,29
		45,12	1,55	14,73	7,82	3,69
		48,15	0,99	15,84	7,35	3,03
		40,27	2,00	13,44	7,55	4,52
		42,60	1,98	14,38	7,89	4,29
727	Турьинский к-с	45,12	1,55	14,73	7,82	3,69
		48,15	0,99	15,84	7,35	3,03
		40,71	2,02	12,59	7,26	4,66
		40,25	2,00	13,44	7,55	4,52
		42,60	1,98	14,38	7,89	4,29

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,14	6,96	9,13	2,10	6,60	0,87	56,6	0,79	57	0,36	-0,73	-1,35
0,12	5,01	7,38	2,61	7,02	0,71	63,9	0,89	41	0,65	-0,58	-1,38
0,03	1,64	1,40	5,19	7,80	0,03	69,8	0,38	25	1,70	0,66	-1,17
0,20	17,51	15,86	2,40	1,24	0,48	44,2	1,82	72	-0,88	-1,20	-0,46
0,15	11,07	19,67	3,04	1,54	0,53	53,6	2,21	66	-0,56	-1,48	-0,03
0,15	9,26	19,66	4,30	1,94	0,74	55,2	3,16	59	-0,29	-1,69	0,07
0,17	6,86	16,08	5,74	2,41	1,08	62,8	3,17	52	0,07	-2,10	-0,33
0,14	6,05	12,95	6,38	2,66	0,41	62,9	0,55	21	0,38	-1,31	0,08
0,14	4,60	10,42	7,84	2,86	0,70	66,1	0,92	14	0,77	-1,20	0,13
0,16	3,65	7,67	7,97	3,57	0,80	70,2	2,12	3	0,95	-1,17	-0,30
0,20	40,70	4,00	0,53	0,18	0,21	21,1	3,16	260	-1,44	0,86	-1,25
0,20	39,07	4,60	0,61	0,21	0,24	22,3	3,03	250	-1,41	0,74	-1,20
0,21	36,73	5,45	0,72	0,25	0,29	24,3	2,84	240	-1,38	0,53	-1,11
0,22	33,45	6,80	0,90	0,31	0,37	26,9	2,76	230	-1,33	0,22	-1,03
0,23	27,65	9,17	1,21	0,43	0,51	32,3	2,61	210	-1,22	-0,30	-0,89
0,25	14,40	14,57	1,94	0,69	0,84	52,9	1,57	200	-0,94	-1,53	-0,43
0,26	9,36	15,81	2,44	0,86	1,07	65,8	1,41	150	-0,81	-2,29	-0,45
0,24	6,54	11,68	4,34	1,58	0,96	72,0	1,34	70	-0,24	-2,16	-0,60
0,09	1,44	2,85	8,87	3,22	0,20	82,7	1,08	30	1,56	-0,30	-0,10
0,20	11,03	21,75	0,57	2,56	2,68	53,3	3,18	74	-0,88	-3,09	-1,68
0,23	9,83	22,29	0,67	2,36	2,60	59,3	3,50	64	-0,96	-3,36	-1,52
0,27	8,38	22,36	0,74	2,26	2,03	67,1	4,03	54	-1,06	-3,42	-1,10
0,28	6,37	21,54	0,87	2,71	1,85	75,3	5,31	46	-0,99	-3,65	-1,21
0,19	2,13	11,55	2,23	7,65	0,63	81,3	5,02	29	0,62	-1,20	-0,73
0,20	40,07	2,51	0,44	0,18	0,12	29,1	1,10	32	-1,70	0,66	-0,72
0,19	38,28	3,15	0,58	0,21	0,15	31,4	1,19	26	-1,70	0,35	-0,78
0,18	35,69	4,36	0,67	0,26	0,20	34,1	1,20	20	-1,69	-0,14	-0,90
0,15	27,27	8,33	0,97	0,43	0,37	44,2	1,23	14	-1,67	-1,76	-1,27
0,14	10,75	17,17	2,65	1,13	1,01	61,0	0,75	8	-0,94	-3,45	-1,01
0,13	9,02	16,52	4,30	1,30	1,12	63,9	0,89	4	-0,75	-4,15	-0,94
0,23	26,72	11,36	1,97	1,04	0,40	33,9	4,18	135	-1,22	-0,52	-0,42
0,22	23,13	13,32	2,31	1,21	0,47	37,3	4,54	125	-1,10	-0,85	-0,38
0,23	9,69	17,31	3,17	1,61	0,61	41,7	4,56	115	-0,80	-1,61	0,04
0,20	8,34	20,65	4,67	2,34	0,93	57,4	6,24	92	-0,32	-2,11	0,14
0,19	7,51	20,96	4,90	2,46	1,03	59,7	6,77	72	-0,24	-2,23	0,09
0,16	6,74	13,80	6,28	3,04	0,52	62,3	1,37	45	0,22	-1,62	-0,01
0,27	6,42	17,04	5,40	2,35	0,39	64,1	4,46	8	-0,07	-1,62	1,08
0,26	17,73	12,45	1,05	0,37	0,03	51,4	0,61	14	-1,33	-0,86	0,80
0,27	10,35	15,85	1,30	0,49	0,03	65,9	0,64	9	-1,18	-1,58	1,17
0,30	9,91	15,46	1,33	0,55	0,03	68,2	0,72	4	-1,26	-1,78	1,21
0,30	9,69	15,46	1,25	0,56	0,05	68,7	0,98	1	-1,25	-1,84	1,18
0,25	6,18	17,17	5,82	2,67	0,66	65,8	4,17	96	-0,06	-2,08	0,25
0,27	4,94	16,92	6,38	2,96	0,77	71,0	4,69	77	0,05	-2,32	0,22
0,26	4,04	13,57	7,13	3,32	0,53	75,1	2,51	60	0,32	-2,05	0,15
0,30	2,73	11,45	8,15	3,96	0,51	80,8	2,73	40	0,57	-1,98	0,10
0,29	1,34	8,40	8,96	5,37	0,28	88,6	2,53	20	1,01	-1,55	0,03

ФОРМАЦИЯ ЩЕЛОЧНЫХ ГАББРОИДОВ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO		
Номер	Название							
107	Буланкульский м-в	54,54	0,92	19,52	2,17	4,38		
		55,44	0,90	20,00	1,85	4,26		
		56,48	0,79	20,16	1,64	3,82		
		57,00	0,66	20,69	1,45	3,45		
		56,46	0,49	21,73	1,36	3,06		
167	Горячегорский м-в	56,63	0,28	22,62	1,00	2,53		
		48,70	0,63	22,88	4,64	5,01		
		48,83	0,55	23,12	5,29	4,75		
		50,00	0,46	23,09	5,51	4,25		
		51,11	0,41	23,11	5,67	4,11		
168	Гремяха-Вырмес м-в	53,55	0,26	23,83	6,34	3,21		
		44,57	3,05	13,67	5,50	10,88		
		44,70	3,10	14,16	5,55	10,57		
		43,66	3,63	14,87	6,55	10,47		
		45,05	2,86	16,62	6,37	9,87		
		49,65	1,33	19,79	3,97	5,65		
		50,32	1,20	20,80	3,83	5,23		
		52,57	1,17	20,73	2,85	5,48		
		48,01	0,62	21,43	2,94	4,45		
		48,29	0,50	22,45	2,71	4,06		
178	Дахунурский к-с	48,72	0,50	22,66	2,39	3,89		
		49,77	0,58	22,03	2,64	4,03		
		51,30	0,59	21,22	2,83	4,19		
		51,73	0,63	20,90	2,57	4,05		
		42,55	3,76	17,13	5,67	9,22		
		42,63	4,00	18,03	5,85	8,67		
		42,97	3,87	18,64	6,06	8,33		
		43,45	3,71	19,19	6,24	8,01		
200	Еletzозерский м-в	44,12	3,54	19,64	6,40	7,65		
		46,10	3,08	19,70	6,11	7,12		
		50,02	2,16	19,76	5,53	6,06		
		57,08	0,24	21,12	3,34	2,41		
		46,15	1,07	19,53	3,60	4,03		
		46,17	0,98	20,67	3,60	3,52		
		47,37	0,62	22,37	2,87	2,61		
		49,28	0,60	23,41	2,85	2,29		
		50,47	0,66	22,75	2,96	2,19		
		55,73	0,56	22,30	2,09	2,26		
		55,38	0,42	22,37	2,35	1,97		
		251	Ингили м-в	50,69	0,85	20,84	3,65	4,53
51,45	0,78			21,41	3,65	4,34		
51,61	0,71			21,80	3,76	4,13		
51,85	0,58			22,27	3,88	3,87		
52,54	0,45			22,27	4,01	3,74		
54,59	0,39			22,14	3,77	3,14		
50,44	1,34			17,40	4,90	4,32		
51,04	1,23			17,63	5,36	4,05		
315	Кия-шалтырский к-с	53,72	0,95	18,44	5,17	3,03		
		54,39	0,82	18,37	5,65	2,68		
		53,21	0,77	18,07	6,85	2,93		
		52,67	0,72	18,53	7,32	2,75		
		46,94	2,49	15,55	4,21	5,12		
		413	Лос м-в	52,67	0,72	18,53	7,32	2,75
				52,67	0,72	18,53	7,32	2,75
				52,67	0,72	18,53	7,32	2,75
52,67	0,72			18,53	7,32	2,75		
52,67	0,72			18,53	7,32	2,75		
52,67	0,72			18,53	7,32	2,75		
52,67	0,72			18,53	7,32	2,75		
52,67	0,72			18,53	7,32	2,75		
558	Ошурковский м-в	52,67	0,72	18,53	7,32	2,75		
		46,94	2,49	15,55	4,21	5,12		

НАТРИЕВОГО РЯДА И НЕФЕЛИНОВЫХ СИЕНИТОВ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,14	2,53	5,66	5,35	4,33	0,44	72,2	1,15	45	1,08	-0,30	0,14
0,13	1,89	4,57	5,76	4,78	0,41	76,4	1,11	40	1,26	-0,22	0,10
0,13	1,33	3,74	6,16	5,42	0,32	80,4	1,10	30	1,44	-0,11	0,06
0,14	0,91	2,99	6,66	5,77	0,27	84,3	0,98	20	1,58	-0,06	0,10
0,13	0,53	2,40	7,59	6,04	0,21	89,3	0,86	10	1,79	-0,02	0,18
0,14	0,24	2,32	8,27	5,81	0,15	93,6	1,03	5	1,92	0,04	0,41
0,21	1,28	6,53	7,03	2,43	0,64	88,6	3,17	47	1,05	-1,14	0,67
0,21	0,88	5,95	7,32	2,45	0,64	91,9	3,41	37	1,12	-1,21	0,58
0,20	0,66	5,09	7,41	2,79	0,54	93,6	3,52	27	1,23	-1,07	0,47
0,17	0,51	4,35	7,44	2,95	0,18	95,1	2,81	17	1,32	-0,70	0,62
0,16	0,31	1,84	7,06	3,34	0,08	96,8	2,87	7	1,46	-0,50	0,29
0,18	7,55	9,55	3,64	0,87	0,53	68,4	0,69	38	-0,24	-1,38	0,44
0,17	6,96	9,58	3,75	0,89	0,55	69,9	0,70	32	-0,17	-1,42	0,42
0,18	5,31	9,42	4,13	1,11	0,67	76,2	0,67	28	-0,10	-1,88	0,24
0,17	3,80	7,71	5,03	1,41	1,08	81,0	0,60	24	0,22	-1,99	-0,04
0,14	1,90	5,38	8,20	3,64	0,34	83,5	0,32	19	1,19	-0,79	0,44
0,12	1,56	4,83	8,03	3,74	0,31	85,3	0,35	14	1,30	-0,67	0,42
0,08	1,12	3,70	8,06	3,92	0,32	88,1	0,44	9	1,48	-0,40	0,36
0,13	1,57	7,55	8,48	4,57	0,24	82,5	2,98	60	1,36	-0,57	0,73
0,13	0,68	6,44	9,40	5,13	0,21	90,9	3,29	50	1,62	-0,57	0,76
0,13	0,45	6,11	9,44	5,50	0,20	93,3	3,46	40	1,71	-0,53	0,74
0,10	0,35	5,24	9,43	5,67	0,16	95,0	3,31	30	1,77	-0,43	0,56
0,09	0,28	3,86	9,68	5,86	0,10	96,2	2,37	20	1,85	-0,31	0,41
0,08	0,17	3,18	10,59	6,01	0,09	97,5	3,15	10	1,98	-0,27	0,38
0,19	5,72	10,44	2,84	1,82	0,65	72,2	1,35	77	-0,13	-1,83	0,27
0,19	4,89	9,88	3,08	2,03	0,72	74,8	1,36	67	-0,02	-2,00	0,13
0,19	4,34	9,41	3,26	2,22	0,69	76,8	1,38	57	0,07	-1,98	0,11
0,19	3,86	8,72	3,59	2,43	0,60	78,7	1,24	47	0,18	-1,89	0,14
0,19	3,32	7,86	4,02	2,78	0,44	80,9	1,28	37	0,31	-1,74	0,18
0,19	2,74	6,55	4,69	3,38	0,33	82,8	1,22	27	0,53	-1,49	0,16
0,19	1,59	3,95	6,02	4,57	0,14	87,9	1,10	17	0,97	-0,99	0,11
0,20	0,33	2,86	6,99	5,29	0,12	94,5	0,91	7	1,60	-0,24	0,23
0,23	4,14	11,22	6,82	2,45	0,75	64,8	5,27	64	0,61	-1,29	0,64
0,22	2,67	11,02	7,74	2,61	0,78	72,7	4,90	54	0,86	-1,38	0,70
0,20	1,51	10,32	8,82	2,83	0,47	78,4	4,72	44	1,20	-1,00	1,06
0,18	1,32	7,59	9,34	2,90	0,23	79,6	3,20	38	1,41	-0,66	1,06
0,18	1,11	6,34	10,34	2,80	0,19	82,3	3,25	28	1,54	-0,63	1,02
0,15	0,67	2,56	10,12	3,44	0,11	86,6	2,46	18	1,82	-0,15	0,71
0,12	0,48	2,28	10,65	3,88	0,10	90,0	2,19	8	1,96	-0,12	0,59
0,17	2,43	7,08	6,01	3,27	0,47	77,1	1,85	234	0,96	-0,73	0,45
0,18	1,56	5,92	6,57	3,64	0,49	83,7	1,92	194	1,14	-0,77	0,41
0,18	1,15	5,40	7,02	3,76	0,47	87,3	2,07	154	1,25	-0,78	0,41
0,18	0,77	4,89	7,45	3,77	0,48	91,0	2,22	114	1,36	-0,80	0,41
0,18	0,53	4,44	7,60	3,81	0,41	93,6	2,25	74	1,42	-0,72	0,44
0,17	0,26	3,19	7,67	4,39	0,28	96,4	1,75	34	1,59	-0,49	0,33
0,23	3,44	7,01	6,39	4,35	0,16	72,8	1,42	49	0,78	-0,83	0,23
0,24	2,66	6,29	6,65	4,68	0,15	78,0	1,37	45	0,89	-0,88	0,15
0,25	1,27	4,16	7,47	5,43	0,12	86,6	1,52	40	1,25	-0,76	0,01
0,26	0,82	3,53	7,61	5,79	0,08	91,0	1,68	30	1,33	-0,78	-0,08
0,27	0,75	3,65	7,95	5,49	0,05	92,8	1,85	20	1,25	-0,96	-0,06
0,28	0,49	3,61	8,02	5,56	0,04	95,3	1,79	10	1,27	-1,04	-0,07
0,09	5,63	9,64	3,73	3,45	3,14	62,4	1,05	64	0,39	-2,98	-2,40

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
624	Сайжинский к-с	48,26	2,53	15,92	4,24	4,91
		49,49	2,38	16,51	4,24	4,80
		51,36	2,23	17,18	4,05	4,41
		53,48	2,04	17,45	3,85	3,82
		53,86	1,84	17,92	3,92	3,58
		46,73	0,67	21,88	4,20	5,36
		47,94	0,59	22,87	3,60	5,08
		48,93	0,55	22,69	3,13	5,12
		50,95	0,49	23,00	2,43	5,04
		50,21	0,36	24,10	2,05	5,34
		50,96	0,19	25,52	1,49	4,96
		44,40	1,89	14,53	5,52	6,48
701	Телегинский м-в	44,00	2,11	16,07	6,23	6,80
		43,68	2,38	16,51	7,18	6,90
		43,94	2,37	16,31	7,67	6,97
		45,16	1,88	16,69	5,83	3,73
715	Томтор м-в	45,56	1,84	17,17	5,72	3,68
		45,94	1,77	17,61	5,58	3,61
		49,51	1,69	19,28	5,50	3,50
		52,77	1,08	21,09	4,32	2,89
		54,03	0,81	21,77	3,79	2,63
		54,97	0,58	22,20	3,42	2,11
		44,25	1,89	17,11	5,11	3,68
		46,35	1,93	18,10	4,64	3,75
		49,38	1,89	19,33	4,68	3,64
		52,01	1,31	20,82	3,93	2,79
733	Уджинский к-с	52,99	1,04	21,27	3,72	2,60
		54,21	0,76	21,49	3,55	2,60

ФОРМАЦИЯ ЩЕЛОЧНЫХ ГАББРОИДОВ КАЛИЕВОГО РЯДА И

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
206	Есельский к-с	54,52	0,67	19,31	3,13	3,08
		55,53	0,54	20,71	2,86	2,45
		55,13	0,47	21,17	2,79	2,20
		55,35	0,45	21,43	2,71	1,93
		55,59	0,48	21,78	3,14	1,51
254	Ирисуйский к-с	51,62	0,92	17,14	4,26	4,88
		51,82	0,91	17,34	4,16	4,86
		52,42	0,89	17,68	4,06	4,65
		53,05	0,86	17,92	3,95	4,41
		54,46	0,76	18,54	3,59	3,68
		58,12	0,50	20,07	2,68	1,84
		55,32	0,48	20,50	2,83	2,29
		55,33	0,47	20,71	2,75	2,24
260	Ишимский к-с	55,29	0,43	21,11	2,60	2,17
		55,41	0,40	21,23	2,43	2,13
		56,01	0,34	21,28	2,25	1,94
		55,75	0,30	21,62	2,26	1,71

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,09	4,92	8,80	3,94	3,60	2,78	65,0	1,04	54	0,50	-2,69	-2,17
0,09	4,42	7,84	4,13	3,71	2,27	67,2	1,02	44	0,62	-2,23	-1,80
0,09	3,86	6,75	4,31	4,03	1,72	68,7	1,01	34	0,77	-1,69	-1,43
0,08	3,23	5,65	4,72	4,36	1,30	70,4	1,00	24	0,95	-1,25	-1,20
0,08	2,85	5,37	4,94	4,40	1,24	72,4	1,00	14	1,05	-1,14	-1,17
0,16	1,90	7,94	7,08	3,81	0,26	83,4	1,63	100	1,06	-0,78	0,79
0,16	1,07	6,56	7,64	4,27	0,20	89,0	1,72	80	1,29	-0,66	0,84
0,16	0,92	6,40	7,56	4,38	0,15	90,0	1,77	60	1,33	-0,54	0,90
0,15	0,62	4,40	7,70	5,12	0,11	92,3	1,61	40	1,53	-0,31	0,77
0,13	0,48	4,43	7,97	4,83	0,10	93,9	1,59	25	1,60	-0,24	0,95
0,11	0,23	3,05	8,64	4,79	0,06	96,5	1,49	10	1,82	-0,05	1,03
0,18	8,36	13,33	2,21	0,94	2,15	58,9	1,04	42	-0,28	-2,40	-0,95
0,18	7,06	11,53	2,50	1,10	2,41	64,8	1,04	32	-0,16	-2,76	-1,24
0,18	6,16	10,53	2,78	1,25	2,44	69,6	0,97	22	-0,10	-2,98	-1,42
0,19	5,62	10,18	2,83	1,31	2,60	72,3	0,93	12	-0,08	-3,18	-1,60
0,30	4,99	9,95	3,16	7,46	0,84	65,7	6,75	56	0,32	-1,79	-0,89
0,30	4,22	9,70	3,27	7,69	0,84	69,0	6,46	53	0,41	-1,80	-0,87
0,30	3,67	9,40	3,38	7,90	0,83	71,5	6,18	47	0,49	-1,77	-0,85
0,28	2,65	4,87	3,66	8,45	0,60	77,2	3,26	40	0,83	-1,36	-1,00
0,22	1,22	2,33	3,74	9,97	0,37	85,5	3,06	30	1,33	-0,72	-1,06
0,20	0,76	1,82	2,94	10,90	0,35	89,4	3,13	20	1,46	-0,51	1,19
0,14	0,50	1,44	2,53	11,84	0,26	91,7	2,40	10	1,66	-0,20	1,38
0,32	3,75	12,83	3,64	6,65	0,93	71,1	7,28	34	0,32	-2,04	-0,39
0,30	2,96	9,66	4,11	7,47	0,72	73,9	5,68	33	0,60	-1,68	-0,48
0,27	2,58	5,46	4,44	7,88	0,44	76,3	2,28	32	0,89	-1,21	-0,63
0,27	1,38	3,22	4,61	9,32	0,34	83,0	2,69	28	1,25	-0,88	-0,73
0,24	1,19	2,31	4,39	9,95	0,29	84,1	2,70	27	1,39	-0,64	-0,86
0,23	0,86	1,85	3,29	10,86	0,29	87,8	3,02	23	1,44	-0,49	-1,05

ПРИЛОЖЕНИЕ 20

ПСЕВДОЛЕЙЦИТ-НЕФЕЛИНОВЫХ СИЕНИТОВ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,11	2,40	4,91	4,30	7,27	0,27	72,1	1,43	25	1,23	-0,12	-0,57
0,12	0,92	3,92	4,76	7,98	0,19	85,2	1,45	20	1,53	-0,10	-0,49
0,13	0,49	3,69	5,03	8,75	0,15	91,1	1,57	15	1,66	-0,14	-0,49
0,12	0,31	3,75	5,31	8,50	0,14	93,6	1,40	10	1,73	-0,12	-0,43
0,11	0,24	3,65	6,05	7,31	0,14	95,0	1,44	5	1,78	-0,16	-0,30
0,17	4,85	8,11	3,01	4,36	0,66	65,3	1,75	47	0,51	-0,71	-0,33
0,10	4,74	7,89	3,06	4,42	0,70	69,5	1,75	41	0,67	-0,59	-0,49
0,11	4,43	7,48	3,25	4,52	0,51	66,2	1,68	23	0,69	-0,42	-0,35
0,16	4,12	7,10	3,43	4,80	0,20	67,0	1,60	16	0,70	-0,27	-0,05
0,15	3,11	5,92	3,92	5,61	0,25	70,0	1,36	11	0,95	-0,23	-0,24
0,12	0,61	2,92	5,18	7,66	0,28	88,1	0,74	6	1,66	-0,07	-0,62
0,16	0,93	3,17	4,84	9,31	0,16	84,7	2,18	124	1,56	-0,15	-0,64
0,16	0,70	2,88	4,94	9,67	0,14	87,7	2,12	104	1,64	-0,14	-0,66
0,16	0,55	2,58	5,21	9,77	0,12	89,7	2,04	84	1,71	-0,12	-0,62
0,16	0,43	2,44	5,36	9,89	0,11	91,5	2,04	64	1,76	-0,10	-0,59
0,17	0,27	2,31	5,54	9,78	0,10	93,9	1,84	44	1,81	-0,08	-0,52
0,18	0,13	2,35	6,14	9,47	0,09	96,8	1,99	24	1,86	-0,13	-0,39

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO		
Номер	Название							
441	Маломурунский м-в	54,95	0,95	11,67	5,90	2,85		
		55,90	1,01	12,26	6,18	2,74		
		56,91	0,99	12,79	6,36	2,46		
		57,81	0,98	13,27	6,63	2,15		
		58,55	0,98	13,64	6,81	1,78		
		58,71	1,03	13,73	7,11	1,56		
		58,78	1,06	13,54	7,65	1,46		
		58,56	1,10	13,24	8,38	1,41		
		58,51	1,03	13,28	8,61	1,32		
		56,75	1,30	12,70	10,43	1,51		
		550	Ортококойский к-с	55,72	1,02	16,96	2,08	5,25
				56,64	0,97	17,40	1,97	5,11
				58,31	0,82	16,71	2,54	5,55
629	Сакун м-в	54,17	0,67	17,01	4,16	3,29		
		55,56	0,56	17,71	3,62	2,58		
		56,40	0,51	17,96	3,36	2,22		
		57,02	0,45	18,76	2,94	1,88		
		58,38	0,29	20,17	1,83	1,25		
708	Томмот м-в	58,53	0,26	20,88	1,55	1,14		
		56,60	0,61	16,62	4,85	4,24		
		56,98	0,46	17,24	5,14	3,78		
850	Элисенваара к-с	55,69	0,25	18,05	6,20	3,63		
		50,40	1,37	14,86	4,54	5,32		
		52,90	1,28	15,36	4,12	4,78		
		55,05	1,17	15,94	3,71	4,26		
		56,85	1,06	16,19	3,31	3,88		
		61,35	0,53	17,24	2,38	2,33		
855	Якутский м-в	65,13	0,22	17,07	1,51	1,11		
		57,65	0,52	16,97	4,29	2,33		
		59,04	0,51	18,19	4,32	1,83		
		59,29	0,50	18,55	4,35	1,65		
		58,87	0,49	18,50	4,78	1,68		
		58,02	0,47	18,40	5,63	1,73		

ФОРМАЦИЯ НЕФЕЛИНОВЫХ (МИАСКИТОВЫХ)

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
113	Бурпала м-в	58,37	1,13	15,72	3,91	3,45
		58,88	1,01	16,18	3,80	3,22
		58,82	1,06	15,94	4,14	3,24
240	Ильмено-вишневогорский к-с	57,34	1,24	15,58	5,48	2,27
		53,79	1,25	20,02	2,20	3,06
		55,13	0,92	20,79	2,06	2,58
		56,74	0,51	21,75	1,68	2,06
		57,45	0,48	22,04	1,67	1,95
		58,17	0,44	22,33	1,65	1,84
622	Сайбарский к-с	57,75	0,38	22,95	1,45	1,64
		58,37	0,62	18,70	4,59	2,03
		58,52	0,60	18,55	4,83	1,91
		58,14	0,60	18,30	6,01	1,79

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,13	4,80	5,87	2,24	9,61	1,03	64,5	1,48	260	0,76	-0,93	-2,41
0,14	3,79	4,76	2,40	10,12	0,70	70,2	1,42	250	0,90	-0,73	-2,27
0,13	2,83	4,05	2,48	10,49	0,50	75,7	1,31	230	1,04	-0,59	-2,20
0,13	1,91	3,29	2,52	10,96	0,33	82,1	1,23	210	1,19	-0,51	-2,19
0,12	1,37	2,71	2,58	11,27	0,17	86,2	1,14	190	1,31	-0,38	-2,18
0,11	1,17	2,46	2,71	11,23	0,17	88,1	1,07	170	1,36	-0,41	-2,25
0,11	1,03	2,32	2,95	10,96	0,13	89,8	0,98	150	1,36	-0,45	-2,25
0,12	0,96	2,20	3,29	10,61	0,12	91,0	0,93	120	1,34	-0,56	-2,26
0,13	0,80	2,01	3,36	10,77	0,16	92,5	1,00	90	1,35	-0,63	-2,32
0,15	0,77	2,13	4,24	9,88	0,13	93,9	1,23	60	1,24	-0,98	-2,30
0,12	3,36	4,54	3,91	6,55	0,48	68,6	1,94	45	1,01	-0,15	-0,54
0,11	2,59	3,93	4,13	6,74	0,41	73,2	1,91	36	1,15	-0,06	-0,51
0,11	1,72	2,97	4,38	6,57	0,29	82,5	1,62	9	1,24	0,01	-0,45
0,19	2,45	4,96	1,27	11,45	0,37	75,3	1,15	117	1,01	-0,42	-1,49
0,17	1,63	4,09	1,27	12,52	0,29	79,1	1,06	100	1,24	-0,23	-1,63
0,17	1,27	3,65	1,25	12,99	0,23	81,5	1,06	80	1,35	-0,13	-1,65
0,13	0,93	3,02	1,24	13,45	0,17	83,7	1,12	60	1,52	0,06	-1,72
0,08	0,49	1,73	1,22	14,47	0,10	86,3	1,12	40	1,83	0,41	-1,84
0,06	0,35	1,43	1,24	14,47	0,08	88,6	1,22	20	1,92	0,50	-1,81
0,11	2,51	4,53	4,74	4,98	0,20	78,4	0,71	15	1,07	-0,15	-0,41
0,09	1,84	3,78	5,48	4,98	0,22	82,9	0,76	10	1,25	-0,16	-0,47
0,08	1,29	4,17	5,41	5,20	0,02	88,4	0,60	5	1,30	-0,13	-0,37
0,14	4,59	7,91	3,58	4,86	2,40	68,2	0,39	77	0,53	-2,20	-1,98
0,13	3,90	6,68	3,93	5,12	1,79	69,5	0,31	60	0,73	-1,57	-1,58
0,12	3,16	5,73	4,26	5,29	1,31	71,6	0,38	41	0,92	-1,07	-1,24
0,11	2,61	4,99	4,53	5,40	1,05	73,3	0,43	26	1,07	-0,75	-1,07
0,08	1,49	2,74	4,75	6,72	0,40	76,0	0,14	20	1,49	0,16	-0,88
0,07	0,86	1,92	4,95	6,96	0,16	75,4	0,02	8	1,70	0,63	-0,79
0,15	3,21	3,96	3,70	7,10	0,10	67,3	1,71	18	1,07	0,04	-0,81
0,14	1,03	3,36	4,06	7,43	0,08	85,7	1,58	15	1,40	-0,04	-0,75
0,13	0,73	3,26	4,24	7,25	0,04	89,1	1,59	13	1,48	-0,01	-0,69
0,13	0,64	3,12	4,17	7,58	0,04	91,0	1,13	8	1,48	-0,07	-0,79
0,13	0,47	2,84	4,02	8,26	0,03	94,0	1,22	4	1,49	-0,18	-0,99

ПРИЛОЖЕНИЕ 21

И ЩЕЛОЧНЫХ СИЕНИТОВ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,13	1,30	3,50	4,65	7,59	0,23	85,0	0,80	21	1,32	-0,26	-0,88
0,13	0,91	2,70	4,98	7,96	0,21	88,5	0,78	16	1,45	-0,21	-0,90
0,14	0,84	2,75	5,24	7,61	0,20	89,7	0,78	11	1,43	-0,29	-0,85
0,16	0,89	3,28	6,06	7,52	0,16	89,7	1,02	4	1,41	-0,57	-0,95
0,11	2,23	4,97	6,33	5,53	0,50	70,2	1,15	66	1,31	-0,42	-0,26
0,11	1,37	4,29	6,67	5,60	0,45	77,2	1,34	26	1,51	-0,31	-0,18
0,10	0,71	3,19	7,00	5,95	0,30	84,1	0,97	22	1,75	-0,03	-0,06
0,09	0,63	2,34	7,11	5,99	0,24	85,1	0,97	16	1,83	0,08	-0,10
0,08	0,57	1,48	7,22	6,04	0,18	86,0	0,97	13	1,90	0,20	-0,12
0,06	0,48	1,31	7,61	6,28	0,08	86,5	1,14	9	2,01	0,32	-0,05
0,27	0,79	1,46	7,98	5,10	0,10	89,3	1,25	15	1,47	-0,50	-0,02
0,30	0,53	1,20	8,32	5,17	0,08	92,7	1,13	10	1,49	-0,60	0,02
0,29	0,41	1,24	7,98	5,16	0,07	95,0	1,38	5	1,45	-0,70	-0,15

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
623	Сайбарский м-в	60,76	0,71	17,29	4,92	1,51
		60,22	0,77	17,27	5,42	1,41
		60,06	0,78	17,32	5,78	1,37
		60,03	0,76	17,17	6,05	1,41
		58,88	0,78	17,87	5,77	1,66

ФОРМАЦИЯ НЕФЕЛИНОВЫХ, ПСЕВДОЛЕЙЦИТОВЫХ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
617	Рябиновый м-в	60,01	0,40	17,33	3,23	1,28
		60,57	0,36	17,77	3,12	1,19
		61,16	0,32	18,25	2,94	0,96
		61,11	0,29	18,67	3,19	0,80
		61,28	0,25	18,58	3,64	0,77
636	Сандык м-в	63,38	0,14	17,45	2,71	0,88
		57,85	0,70	18,44	1,97	3,04
		59,01	0,63	19,04	1,79	2,62
		59,36	0,56	19,28	1,71	2,43
		59,53	0,50	19,40	1,57	2,33
674, 675 674	Сынныр м-в: без пуласкитов	59,94	0,47	19,16	1,18	2,97
		55,72	0,38	21,65	1,27	2,01
		55,97	0,34	21,93	1,20	1,94
		56,11	0,31	22,29	1,05	1,83
		56,33	0,30	22,45	1,03	1,79
675	включая пуласкиты	56,49	0,27	22,60	0,91	1,92
		56,53	0,19	23,01	0,71	1,79
		57,01	0,11	23,45	0,61	1,61
		56,20	0,44	20,99	1,52	2,05
		56,42	0,42	21,22	1,47	1,99
		56,57	0,37	21,65	1,31	1,87
		56,79	0,35	21,89	1,25	1,81
		56,86	0,32	22,08	1,17	1,79
		56,81	0,29	22,33	1,00	1,89
		56,97	0,23	22,58	0,86	1,77
		56,53	0,19	23,01	0,71	1,79
		57,01	0,11	23,45	0,61	1,61
		699	Тежсарский м-в	58,02	0,40	20,41
58,38	0,39			20,57	2,29	1,96
58,59	0,38			20,36	2,40	1,93
58,49	0,40			20,44	2,59	2,08
58,60	0,30			20,55	2,65	1,97
858	Якша м-в	57,03	0,41	20,99	1,58	1,33
		57,73	0,34	21,64	1,37	1,16
		57,95	0,32	21,87	1,35	1,09
		57,91	0,28	22,55	1,19	0,95
		58,56	0,22	23,15	1,24	0,60

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,24	0,99	1,62	7,09	4,73	0,13	86,6	1,31	26	1,40	-0,39	-0,30
0,27	0,90	1,42	7,23	4,98	0,12	88,3	1,30	21	1,38	-0,54	-0,33
0,30	0,78	1,23	7,25	5,01	0,11	90,2	1,16	16	1,35	-0,65	-0,32
0,31	0,64	1,05	7,53	4,97	0,08	92,0	0,94	11	1,36	-0,69	-0,29
0,33	0,46	1,08	7,49	5,59	0,07	94,1	1,27	6	1,38	-0,76	-0,22

ПРИЛОЖЕНИЕ 22

И ЩЕЛОЧНЫХ СИЕНИТОВ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,09	1,43	1,94	2,39	11,70	0,19	75,9	1,30	76	1,56	0,27	-1,80
0,09	0,80	1,59	2,52	11,84	0,15	84,4	1,00	66	1,70	0,28	-1,73
0,08	0,47	1,01	2,41	12,29	0,10	89,1	0,93	56	1,82	0,37	-1,77
0,08	0,29	0,62	2,30	12,56	0,08	93,2	0,96	36	1,88	0,35	-1,83
0,08	0,15	0,37	2,42	12,35	0,10	96,7	0,80	16	1,90	0,29	-1,86
0,05	0,03	0,43	2,76	12,02	0,14	99,2	0,66	6	2,01	0,47	-1,81
0,11	2,02	3,64	3,18	8,81	0,23	71,2	1,51	61	1,32	0,18	-0,86
0,10	1,08	2,64	3,31	9,58	0,20	80,4	1,53	51	1,55	0,23	-0,96
0,10	0,72	2,31	3,33	10,01	0,19	85,1	1,55	41	1,65	0,24	-1,00
0,10	0,50	2,17	3,40	10,32	0,17	88,7	1,52	31	1,73	0,27	-1,00
0,09	0,25	2,51	3,94	9,36	0,13	94,2	1,45	11	1,76	0,33	-0,67
0,05	0,79	1,87	2,58	13,30	0,38	80,5	1,15	264	1,85	0,22	-1,66
0,04	0,64	1,56	2,62	13,48	0,28	83,1	1,15	243	1,91	0,32	-1,61
0,04	0,47	1,29	2,55	13,80	0,25	86,1	1,15	233	1,99	0,37	-1,62
0,03	0,37	1,06	2,44	14,01	0,15	88,3	1,15	213	2,03	0,46	-1,58
0,02	0,26	0,92	2,21	14,24	0,14	91,5	1,14	145	2,07	0,50	-1,61
0,01	0,16	0,71	1,87	14,91	0,09	93,8	1,08	105	2,14	0,60	-1,66
0,01	0,05	0,42	0,98	15,67	0,07	97,7	1,04	37	2,19	0,67	-1,81
0,06	0,91	2,17	2,82	12,48	0,35	79,6	1,07	311	1,77	0,18	-1,54
0,06	0,78	1,92	2,85	12,61	0,27	81,6	1,07	310	1,82	0,26	-1,49
0,05	0,58	1,59	2,78	12,99	0,24	84,8	1,08	290	1,90	0,32	-1,51
0,05	0,45	1,31	2,66	13,30	0,15	87,2	1,10	280	1,96	0,40	-1,49
0,04	0,35	1,11	2,50	13,61	0,14	89,3	1,11	260	2,00	0,43	-1,53
0,03	0,27	1,01	2,31	13,91	0,14	91,3	1,12	222	2,05	0,49	-1,57
0,02	0,19	0,87	2,05	14,36	0,09	93,2	1,06	158	2,10	0,57	-1,61
0,01	0,16	0,71	1,87	14,91	0,09	93,9	1,08	105	2,14	0,60	-1,66
0,01	0,05	0,42	0,98	15,67	0,07	97,7	1,04	37	2,19	0,67	-1,81
0,16	1,02	3,25	5,24	6,96	0,09	81,4	1,62	51	1,51	0,07	-0,21
0,16	0,74	2,85	5,31	7,24	0,10	85,1	1,57	41	1,59	0,07	-0,25
0,16	0,59	2,59	5,61	7,29	0,10	88,0	1,53	31	1,65	0,04	-0,27
0,17	0,45	2,57	5,44	7,27	0,10	91,3	1,47	21	1,63	-0,02	-0,25
0,18	0,35	2,42	5,81	7,05	0,11	92,8	1,45	11	1,66	-0,05	-0,18
0,12	1,08	1,78	2,92	12,49	0,25	72,9	1,24	49	1,69	0,20	-1,46
0,10	0,68	1,11	2,90	12,79	0,16	78,9	1,28	40	1,84	0,35	-1,45
0,10	0,58	1,04	2,92	12,62	0,14	80,9	1,28	30	1,87	0,37	-1,39
0,08	0,41	0,72	2,81	12,98	0,11	83,8	1,35	20	1,97	0,45	-1,43
0,06	0,22	0,59	2,32	12,95	0,08	89,2	1,44	10	2,04	0,53	-1,46

ФОРМАЦИЯ ЩЕЛОЧНЫХ ТРАХИТОВ, НЕФЕЛИНОВЫХ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
72	Баянкольский м-в	50,42	0,91	21,17	3,13	3,89
		50,90	0,84	21,66	3,13	3,98
		50,63	1,04	22,45	2,74	4,59
		50,53	0,89	23,34	2,10	4,29
410	Ловозерский м-в	52,86	1,42	19,05	5,37	1,88
		52,97	1,21	19,53	5,66	1,64
		52,80	1,20	19,87	5,74	1,47
		52,10	1,30	20,79	5,40	1,48
		50,87	1,19	22,19	4,97	1,48
535	Озерный м-в	45,28	0,96	21,79	3,86	2,14
		46,58	0,68	23,13	3,82	1,68
		55,25	0,37	22,41	1,10	1,81
781	Хибинский м-в	53,85	1,03	21,82	2,82	1,76
		53,21	1,05	22,40	2,67	1,80
		53,53	1,01	22,49	2,62	1,73
		54,87	0,84	22,51	2,40	1,53
		54,94	0,84	22,54	2,40	1,53
781a	Хибинский м-в, продуктивная серия	46,06	2,47	20,29	4,06	3,30
		46,19	2,41	20,57	4,05	3,23
		46,39	2,30	20,91	3,95	3,13
		46,67	2,23	21,12	3,82	3,08
		47,19	2,11	21,39	3,63	3,00
		47,51	1,95	21,64	3,47	2,93
		47,94	1,79	21,70	3,44	2,95
		47,99	1,66	22,22	3,31	2,91

КИМБЕРЛИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
23	Алакитский к-с	36,77	0,90	2,00	4,60	1,56
		33,69	1,52	2,55	5,55	2,05
		33,06	1,57	3,25	5,71	1,97
		33,92	1,99	3,25	6,96	2,77
		24,62	1,87	2,54	7,86	2,89
		32,41	1,57	2,72	6,14	2,25

(АГПАИТОВЫХ) И ЩЕЛОЧНЫХ СИЕНИТОВ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,11	0,90	5,56	7,07	6,44	0,39	88,6	4,38	98	1,49	-0,64	-0,02
0,11	0,47	4,61	7,11	6,85	0,35	93,8	3,98	78	1,62	-0,57	-0,07
0,09	0,17	3,76	8,43	5,97	0,14	97,7	3,15	38	1,76	-0,42	0,36
0,07	0,10	3,67	8,89	6,00	0,12	98,5	3,48	18	1,90	-0,29	0,47
0,38	1,12	2,01	10,80	4,76	0,34	86,6	2,18	188	1,37	-1,44	0,13
0,40	0,70	1,69	11,08	4,84	0,27	91,2	2,28	148	1,44	-1,44	0,23
0,40	0,51	1,56	11,42	4,82	0,20	93,4	2,41	108	1,50	-1,43	0,32
0,38	0,34	1,35	11,86	4,77	0,21	95,3	2,46	68	1,60	-1,43	0,38
0,30	0,15	1,15	12,80	4,69	0,20	97,6	2,41	28	1,85	-1,25	0,43
0,16	1,43	7,81	12,02	3,90	0,66	80,7	6,53	22	1,58	-1,35	0,48
0,13	0,81	5,67	12,74	4,37	0,37	97,1	7,30	12	1,89	-0,98	0,55
0,06	0,68	2,38	9,53	6,31	0,10	81,0	4,18	4	2,05	0,20	0,14
0,20	0,71	1,80	9,58	6,22	0,20	86,6	1,32	162	1,80	-0,55	0,05
0,16	0,78	1,89	9,34	6,44	0,24	85,2	1,21	100	1,84	-0,49	-0,06
0,15	0,78	1,89	9,63	5,91	0,24	84,8	1,28	72	1,86	-0,45	-0,02
0,14	0,66	1,49	9,54	5,84	0,18	85,7	1,22	42	1,92	-0,28	0,05
0,14	0,66	1,42	9,54	5,85	0,13	85,6	1,21	18	1,93	-0,23	0,08
0,20	1,48	4,87	10,07	6,22	0,96	83,2	0,78	432	1,43	-1,88	-0,50
0,20	1,29	4,55	10,04	6,45	0,99	84,9	0,80	382	1,47	-1,90	-0,57
0,20	1,12	4,29	10,05	6,62	1,05	86,4	0,82	332	1,53	-1,90	-0,61
0,19	0,97	4,02	10,02	6,81	1,07	87,7	0,84	282	1,58	-1,86	-0,66
0,19	0,79	3,63	9,98	7,03	1,04	89,3	0,85	232	1,64	-1,78	-0,65
0,18	0,65	3,41	9,99	7,16	1,09	90,8	0,87	182	1,71	-1,75	-0,70
0,19	0,53	3,05	9,90	7,44	1,05	92,3	0,91	132	1,74	-1,69	-0,69
0,19	0,39	2,80	10,44	7,09	0,98	94,1	0,97	82	1,81	-1,61	-0,50

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,15	36,32	16,68	0,23	0,33	0,44	14,5	15,73	10	-1,50	0,02	-1,00
0,24	35,88	17,63	0,14	0,32	0,42	17,5	10,84	10	-1,72	-0,54	-0,80
0,18	31,41	21,40	0,16	0,61	0,66	19,6	12,20	10	-1,60	-0,90	-0,77
0,24	31,27	18,24	0,19	0,50	0,66	23,7	9,55	10	-1,67	-1,14	-0,96
0,19	23,61	34,32	0,37	0,41	1,31	31,3	5,45	7	-1,90	-2,61	-0,24
0,20	31,70	21,66	0,22	0,43	0,70	20,9	10,75	47	-1,68	-1,03	-0,76

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
128	Верхнемолодинский к-с	30,09	3,13	3,64	7,24	4,90
129	Верхнемоторчунский к-с	33,41	3,01	4,98	7,25	3,86
130	Верхнемунский к-с	36,42	1,84	2,83	6,99	2,40
173	Далдынский к-с	32,99	1,41	3,65	3,29	2,91
		33,49	1,59	3,68	5,33	2,92
		30,28	1,55	3,05	5,05	3,42
		32,12	1,98	3,84	6,74	3,08
		27,53	2,16	3,93	7,72	3,35
		34,27	2,38	3,73	7,21	2,26
230	Зимнебережный к-с	53,34	0,86	4,40	5,74	1,53
		50,59	1,33	4,89	6,78	1,71
		38,42	1,65	7,19	8,05	2,76
		43,07	2,63	6,25	9,60	2,21
		31,30	5,97	4,76	9,34	2,88
309	Кимберлиты Северного Китая	34,54	1,50	1,93	5,30	3,88
		36,35	1,91	3,20	7,90	3,05
		35,19	1,39	4,45	7,51	3,37
		35,36	1,60	3,22	6,92	3,42
310	Кимберлиты Якутии	34,29	2,97	4,27	7,30	4,57
377	Куойкский к-с	38,72	0,68	1,83	3,89	5,09
		37,78	1,63	4,11	5,33	5,12
		35,82	2,15	3,89	5,80	4,99
		27,25	3,82	4,25	8,02	4,44
		25,29	4,28	4,49	8,82	5,81
		32,97	2,51	3,71	6,37	5,09
386	Кухотская Воля к-с	39,46	2,01	2,60	4,21	4,45
418	Лучаканский к-с	36,84	3,46	5,07	6,76	4,87
436	Малоботубинский к-с	36,15	1,30	4,08	4,83	3,18
440	Малокуонамский к-с	36,10	2,32	4,39	6,89	4,78
463	Мерчимденский к-с	31,26	2,89	4,42	7,47	3,38
465	Мир (трубка)	41,41	1,59	3,63	5,79	3,67
466	Мирнинский к-с	42,00	1,12	4,54	4,45	2,95
506	Нижнекуонамский к-с	30,87	3,31	5,63	10,50	4,50
594	Приазовский к-с	40,09	0,54	0,73	11,21	5,22
		40,35	1,28	1,55	8,52	7,16
		39,63	1,34	1,53	8,99	8,32
		39,80	2,07	3,44	8,98	7,76
		39,82	2,95	4,19	7,24	8,08
		39,50	1,33	1,81	10,01	7,34
		41,99	3,13	4,33	7,58	8,01
658	Среднекуонамский к-с	32,18	3,94	4,96	9,25	4,38
735	Укуитский к-с	32,41	5,10	4,97	9,93	4,47
743	Умбинский к-с	43,04	2,80	7,55	6,50	4,57
823	Чомурдахский к-с	33,38	2,58	4,03	6,65	4,14
		29,77	4,85	4,48	9,72	3,21
		29,44	5,51	6,02	12,85	3,01
		29,97	4,86	5,62	11,67	4,57
		30,64	4,45	5,04	10,22	3,73

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,25	23,95	23,91	0,25	1,38	1,24	33,6	6,82	27	-1,72	-2,43	-0,83
0,18	27,32	18,21	0,17	1,12	0,46	28,9	9,58	17	-1,49	-1,27	-0,87
0,17	38,30	9,54	0,16	0,57	0,78	19,8	11,20	59	-1,50	-0,49	-2,09
0,08	32,01	22,09	0,28	0,71	0,59	16,2	7,67	10	-1,43	-0,33	-0,49
0,10	32,76	18,38	0,22	0,91	0,61	20,1	9,07	10	-1,43	-0,50	-1,04
0,19	29,60	24,54	0,36	1,45	0,50	22,3	5,34	10	-1,65	-0,97	-0,23
0,19	29,72	19,74	1,09	0,75	0,74	24,8	7,37	10	-1,51	-1,23	-0,88
0,16	23,82	29,51	0,26	0,84	0,69	31,7	6,12	10	-1,69	-1,88	-0,16
0,14	31,68	17,06	0,14	0,57	0,56	23,0	9,94	234	-1,49	-0,89	-1,30
0,16	25,52	6,32	0,66	0,96	0,49	22,2	7,59	631	-0,71	0,31	-1,76
0,18	25,12	7,06	0,71	1,03	0,57	25,3	7,36	670	-0,80	-0,14	-1,82
0,36	25,83	13,52	0,41	1,09	0,70	29,5	6,77	—	-1,42	-1,38	-0,97
0,26	24,04	9,04	0,85	1,23	0,81	32,9	6,74	39	-1,08	-1,42	-1,98
0,54	22,67	20,95	0,25	0,37	0,96	35,0	Н. д.	—	-2,12	-3,63	-0,71
0,19	35,61	15,61	0,23	0,51	0,69	20,5	13,14	6	-1,63	-0,52	-1,13
0,21	34,31	11,37	0,21	0,72	0,79	24,2	14,83	6	-1,52	-0,87	-1,85
0,14	29,29	17,34	0,39	0,32	0,63	27,1	18,80	6	-1,41	-0,81	-1,02
0,18	33,01	14,80	0,28	0,51	0,70	23,9	15,59	18	-1,52	-0,74	-1,32
0,19	27,98	16,03	0,24	1,33	0,82	29,8	7,88	1020	-1,48	-1,46	-1,32
0,24	38,15	10,09	0,18	0,60	0,53	19,1	7,81	10	-1,56	0,20	-1,06
0,39	31,77	12,04	0,20	1,13	0,49	24,8	6,64	10	-1,67	-0,77	-0,62
0,36	24,98	19,66	0,15	1,50	0,70	30,2	5,70	10	-1,67	-1,54	-0,30
0,49	24,42	24,88	0,25	1,15	1,03	33,8	6,31	10	-2,14	-3,12	-0,23
0,56	23,68	24,64	0,21	1,05	1,16	38,2	5,56	9	-2,32	-3,64	-0,17
0,41	28,60	18,26	0,20	1,09	0,78	28,6	6,40	49	-1,88	-1,77	-0,47
0,20	34,69	11,62	0,04	0,41	0,31	20,0	Н. д.	—	-1,48	-0,00	-0,95
0,19	25,99	13,71	0,19	2,13	0,77	30,9	7,77	25	-1,30	-1,38	-1,48
0,14	23,84	24,87	0,25	0,68	0,68	25,2	8,54	257	-1,37	-0,92	-0,17
0,22	29,96	12,31	0,13	1,72	1,19	28,0	9,62	42	-1,43	-1,36	-1,83
0,19	27,60	19,87	0,17	1,80	0,94	28,2	10,81	68	-1,54	-1,76	-1,30
0,12	31,35	11,33	0,16	0,58	0,36	23,2	8,50	198	-1,22	0,01	-1,28
0,13	23,69	18,87	0,25	1,40	0,59	23,8	12,81	573	-1,07	-0,39	-0,67
0,24	21,68	21,33	0,14	0,89	0,91	40,9	8,96	21	-1,63	-2,52	-0,99
0,15	39,81	2,00	0,09	0,10	0,06	29,2	13,04	8	-1,52	0,37	-2,32
0,23	37,42	2,97	0,20	0,17	0,14	29,5	12,93	8	-1,59	0,14	-1,63
0,29	33,50	5,60	0,22	0,38	0,13	34,1	14,83	8	-1,67	-0,25	-1,21
0,27	27,31	8,39	0,69	0,98	0,31	38,0	13,46	8	-1,44	-0,82	-1,13
0,32	19,70	13,73	1,26	2,25	0,45	43,7	12,29	7	-1,30	-1,52	-0,51
0,25	33,61	5,24	0,31	0,46	0,13	34,0	Н. д.	—	-1,60	-0,28	-1,50
0,18	22,04	9,22	1,18	1,92	0,41	41,4	То же	—	-1,07	-0,97	-1,19
0,23	22,59	20,00	0,22	1,23	1,01	37,6	7,74	44	-1,57	-2,47	-1,23
0,25	25,29	14,78	0,20	1,81	1,38	36,3	7,99	23	-1,56	-2,86	-2,28
0,21	22,12	10,67	0,52	1,48	0,52	33,4	8,24	14	-1,00	-0,91	-1,09
0,14	31,48	15,45	0,31	0,99	0,85	25,5	7,32	7	-1,47	-1,09	-1,47
0,24	28,82	15,45	0,55	1,46	1,45	31,0	7,31	7	-1,66	-2,83	-2,34
0,30	29,36	10,39	0,49	1,68	0,94	35,1	7,28	7	-1,70	-2,90	-2,59
0,36	25,15	14,14	0,36	1,85	1,45	39,2	6,29	7	-1,76	-3,37	-2,22
0,26	28,70	13,86	0,43	1,50	1,17	32,7	7,05	28	-1,65	-2,54	-2,15

ЛАМПРОИТОВАЯ

ФОРМАЦИЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
49	Аргайл к-с	49,95	2,93	4,46	3,20	4,70
		48,26	3,55	4,91	3,63	5,29
		52,87	4,16	7,52	7,25	3,88
119	Вайт-Рокс к-с	50,36	3,55	5,63	4,69	4,62
		54,58	6,09	8,88	5,40	1,62
		55,92	6,07	9,24	5,58	1,43
		55,93	6,68	9,53	6,78	0,89
		60,46	6,06	9,34	6,69	0,85
		56,71	6,23	9,25	6,11	1,20
146	Волжиди-Хилл к-с	49,82	4,45	6,04	5,88	2,05
		50,20	4,69	6,24	6,58	1,57
		50,24	4,79	6,20	6,71	1,56
		49,40	5,15	6,24	7,39	1,13
		45,35	5,47	5,99	7,21	1,02
		47,47	7,75	5,47	8,80	1,17
		48,74	5,38	6,03	7,10	1,42
223	Западнокимберлийский к-с	44,73	3,03	4,02	5,06	4,08
		46,34	3,47	4,79	4,92	4,63
		44,51	3,62	4,93	5,01	4,68
		48,48	4,09	5,67	4,49	3,84
		49,52	6,57	6,66	5,69	2,26
		53,90	5,50	8,35	5,25	2,10
		54,53	5,76	9,35	5,97	1,52
		56,64	5,10	9,75	5,88	2,11
		42,97	2,38	5,08	7,28	3,82
		41,00	3,75	6,83	5,07	4,75
361a	Костомукшский к-с	40,55	2,21	6,28	8,24	3,90
		43,62	4,27	7,78	5,38	4,14
		46,84	1,94	8,89	2,92	10,32
		43,02	2,92	6,99	5,75	5,39
		52,55	1,52	9,02	2,06	3,44
		52,90	1,66	9,17	2,34	3,29
		54,27	1,64	9,05	2,38	3,19
		54,73	1,52	10,42	2,00	3,99
		57,64	1,62	11,55	1,70	3,79
		57,86	1,65	11,08	2,57	3,43
391	Лампроитовый к-с Испании	59,14	2,21	11,16	3,09	2,47
		61,86	1,93	11,29	3,93	1,62
		51,91	5,21	8,12	5,68	1,98
		53,04	5,68	8,26	6,34	1,54
		55,22	6,18	8,56	6,33	1,44
		57,52	6,43	8,53	7,32	0,85
		59,16	5,94	8,69	7,14	0,95
		55,34	5,91	8,36	6,49	1,35
		52,03	5,68	6,95	5,01	2,05
		54,47	6,33	8,07	5,14	1,68
400	Леопольд-Даунс к-с	54,29	6,22	8,59	5,63	1,61
		54,04	6,99	8,89	6,25	1,16
		56,05	5,87	9,76	6,86	1,14
		54,18	6,12	8,45	5,78	1,53
		51,24	1,52	9,20	9,09	2,63
		49,45	1,48	9,10	11,11	2,15
456	Маунт-Седрик к-с	49,66	1,42	8,79	10,68	2,23

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,18	24,27	6,37	0,09	2,88	0,96	24,6	9,81	5	-0,80	-0,44	-1,97
0,20	23,78	4,44	0,13	4,56	1,25	27,3	7,52	5	-0,74	-0,91	-2,56
0,17	15,10	5,69	0,06	1,81	1,50	42,2	9,48	6	-0,55	-1,74	-2,61
0,18	21,05	5,50	0,09	3,08	1,24	30,7	8,94	16	-0,70	-1,02	-2,39
0,07	8,44	3,64	0,64	9,92	0,71	36,5	4,84	10	0,33	-1,34	-3,49
0,07	6,61	2,75	0,47	10,80	1,05	51,5	4,20	10	0,57	-1,67	-3,90
0,06	5,42	2,19	0,22	11,20	1,10	58,6	4,33	6	0,64	-2,00	-4,26
0,05	3,36	1,35	0,18	10,73	0,92	69,2	3,97	5	0,86	-1,63	-4,02
0,07	5,96	2,48	0,38	10,67	0,94	55,1	4,34	31	0,61	-1,67	-3,90
0,12	22,55	3,75	0,34	4,68	0,30	26,0	10,82	10	-0,49	-0,43	-2,60
0,09	20,39	3,93	0,39	5,53	0,38	28,6	11,48	10	-0,35	-0,63	-2,92
0,11	19,23	4,41	0,45	5,76	0,53	30,1	9,82	10	-0,35	-0,89	-2,98
0,10	17,96	4,74	0,43	6,40	1,04	32,2	9,61	10	-0,29	-1,50	-3,60
0,11	13,38	11,97	0,43	7,89	1,18	38,0	9,64	10	-0,31	-2,19	-3,26
0,14	8,57	10,05	0,57	7,88	2,12	53,8	6,56	10	-0,20	-3,74	-4,39
0,11	17,02	6,48	0,43	6,35	0,93	33,4	9,66	60	-0,34	-1,55	-3,31
0,14	27,98	5,40	0,34	4,13	1,08	24,6	7,49	5	-0,84	-0,70	-2,73
0,15	24,26	5,67	0,51	4,38	0,85	28,2	6,33	10	-0,72	-0,71	-2,39
0,15	24,27	5,87	0,40	4,93	1,62	28,5	8,45	10	-0,74	-1,42	-3,08
0,11	19,18	6,62	0,47	5,49	1,57	30,3	9,31	10	-0,44	-1,41	-3,09
0,09	11,41	7,06	0,62	8,81	1,30	41,1	5,56	10	-0,01	-2,14	-3,66
0,08	8,09	6,24	0,55	9,02	0,94	47,6	6,39	10	0,29	-1,52	-3,19
0,09	6,81	3,93	0,47	10,57	1,00	52,4	3,88	10	0,49	-1,71	-3,69
0,08	5,12	3,29	0,59	10,54	0,91	60,9	3,03	10	0,66	-1,48	-3,47
0,09	27,37	6,35	0,04	4,33	0,27	28,9	8,36	1	-0,79	-0,13	-2,30
0,16	20,40	9,06	0,62	7,55	0,80	32,5	6,44	1	-0,57	-1,20	-2,34
0,14	24,57	7,88	0,31	5,36	0,55	33,1	9,88	1	-0,79	-0,77	-2,37
0,13	17,05	9,77	0,57	6,34	0,93	35,8	4,08	1	-0,47	-1,44	-2,30
0,28	14,28	7,88	2,68	2,60	1,35	48,1	6,31	1	-0,56	-1,31	-0,55
0,16	20,67	8,21	0,85	5,25	0,78	35,0	7,01	5	-0,64	-0,97	-1,98
0,12	15,87	5,96	1,80	6,14	1,52	25,7	2,89	10	0,05	-0,55	-2,39
0,10	14,75	5,70	1,72	6,94	1,44	27,6	2,44	10	0,14	-0,54	-2,53
0,10	13,87	5,27	1,89	7,09	1,25	28,7	2,12	10	0,23	-0,37	-2,43
0,08	12,25	6,03	1,73	6,10	1,13	32,9	3,13	10	0,25	-0,24	-1,92
0,07	9,81	3,60	2,21	7,24	0,76	36,3	2,97	10	0,58	0,13	-1,86
0,08	9,63	3,53	2,48	6,75	0,94	38,4	3,90	10	0,56	-0,13	-2,07
0,07	6,64	5,06	2,89	6,22	1,06	45,6	3,65	10	0,69	-0,52	-2,09
0,06	4,43	4,32	2,18	7,37	1,01	55,6	5,76	10	0,89	-0,50	-2,40
0,11	11,37	6,00	0,45	8,22	0,95	40,2	1,85	10	0,05	-1,49	-3,16
0,09	9,29	5,04	0,51	9,00	1,22	45,9	0,36	10	0,23	-1,85	-3,72
0,09	6,75	3,98	0,52	9,87	1,06	53,5	0,27	10	0,43	-1,88	-3,75
0,09	5,56	2,68	0,28	9,47	1,27	59,5	0,22	10	0,51	-2,13	-4,17
0,07	4,20	2,45	0,26	9,63	1,49	65,8	0,43	6	0,66	-2,16	-4,28
0,10	7,44	4,12	0,43	9,27	1,20	51,3	0,59	56	0,35	-1,92	-3,80
0,10	15,03	4,00	0,80	7,64	0,70	32,0	5,58	10	-0,04	-1,10	-3,16
0,09	9,77	3,25	0,77	9,67	0,76	41,1	4,63	10	0,32	-1,41	-3,53
0,07	8,38	3,18	0,55	10,52	0,94	46,3	4,02	10	0,43	-1,61	-3,82
0,07	7,06	2,62	0,45	11,28	1,17	51,2	3,41	10	0,51	-2,08	-4,29
0,08	5,21	2,16	0,23	11,56	1,57	60,6	3,07	8	0,69	-2,13	-4,48
0,08	9,09	3,04	0,56	10,13	1,03	44,6	4,14	48	0,37	-1,65	-3,87
0,10	10,00	5,96	1,77	6,67	1,82	53,9	1,05	2	0,20	-1,79	-3,42
0,08	10,97	4,33	3,02	6,42	1,89	54,7	0,31	1	0,25	-2,02	-3,80
0,09	9,72	4,52	2,88	7,97	2,02	57,0	3,74	4	0,35	-2,14	-4,04

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
		49,97	1,45	8,60	10,93	2,00
		48,41	1,38	8,38	12,75	1,97
		49,81	1,36	8,91	9,79	2,75
		49,77	1,44	8,84	10,71	2,28
649	Систерс к-с	54,90	5,57	8,51	5,22	1,43
		55,20	6,72	8,60	5,64	1,43
		56,98	5,98	9,59	5,88	1,35
		55,12	4,76	11,14	7,65	1,13
		55,54	5,86	9,42	6,06	1,36
705	Тобук-Хатыстыр к-с	48,19	0,81	7,56	7,53	1,65
		50,34	0,77	8,97	7,72	1,61
		48,76	0,64	9,02	7,41	1,58
		45,68	0,61	5,59	8,90	0,84
		48,34	0,71	7,86	7,86	1,43
761	Фицрой к-с	52,32	7,12	6,47	5,88	1,45
		52,43	7,67	6,34	6,30	1,60
		51,18	7,10	8,11	6,57	2,21
		51,97	7,30	6,98	6,25	1,75
779	Хартисский к-с	46,28	0,10	4,55	6,67	2,87
		46,26	0,21	5,62	7,26	3,03
		43,55	0,44	7,87	8,53	4,23
		45,36	0,25	6,03	7,49	3,37
811	Чаппинский к-с	39,68	2,69	10,73	7,08	8,85
		39,33	2,70	10,99	7,30	9,24
		39,40	2,72	11,19	7,60	9,45
		38,72	2,82	11,30	7,92	9,78
		37,88	2,97	12,84	7,03	11,72
813	Чаткальский к-с	43,24	1,36	15,79	7,30	3,91
851	Эллендейл к-с	46,33	2,38	3,48	5,13	3,62
		44,67	3,55	4,44	5,38	4,02
		45,54	4,98	5,52	7,63	2,37
		53,29	6,26	7,28	6,98	1,09
		49,59	4,62	5,52	6,69	2,53
		53,15	7,28	6,95	5,92	1,28
		56,63	6,11	7,51	5,97	1,01
		58,07	6,26	8,71	6,46	0,90
		55,38	6,60	7,65	6,20	1,01
852	Эллендейл-4 к-с	46,82	2,60	2,61	5,88	2,36
		44,48	3,70	3,27	6,33	2,24
		43,89	3,97	3,30	6,26	2,74
		43,72	4,12	3,62	6,40	2,70
		44,60	4,08	3,68	6,67	2,37
		43,42	4,29	3,93	6,78	2,82
		48,05	4,14	4,43	6,04	2,65
		44,93	3,84	3,54	6,33	2,71
855а, б	Якутский к-с:					
855а	щелочных пикритондов	43,72	0,41	4,63	4,19	6,67
		49,22	0,49	5,35	4,80	5,52
		47,12	0,72	7,71	5,67	5,83
		47,78	0,84	9,00	6,25	5,62
		48,30	0,89	9,70	6,73	5,07
855б	лампронтов	45,10	0,56	4,84	5,07	6,19
		46,01	0,71	6,23	7,51	4,99
		47,63	0,87	8,29	5,27	7,17
		46,25	0,71	6,45	5,95	6,12

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,11	9,26	4,53	2,59	8,58	1,99	58,2	3,38	1	0,37	-2,17	-4,14
0,09	10,18	4,13	2,82	7,96	1,91	59,1	3,69	1	0,28	-2,27	-4,27
0,10	8,27	4,99	3,02	8,73	2,27	60,3	3,40	1	0,45	-2,32	-4,07
0,09	9,74	4,75	2,68	7,71	1,98	57,2	3,29	10	0,32	-2,11	-3,96
0,07	8,45	4,18	0,65	10,16	0,85	44,2	4,80	10	0,42	-1,36	-3,53
0,08	6,95	3,16	0,70	10,88	0,63	50,4	3,14	10	0,51	-1,55	-3,62
0,08	5,12	2,45	0,55	11,05	0,97	58,5	3,11	10	0,68	-1,68	-3,83
0,06	4,72	1,91	0,15	11,80	1,55	65,0	3,19	4	0,78	-2,06	-4,50
0,08	6,28	2,91	0,54	10,98	0,97	54,2	3,46	44	0,59	-1,67	-3,85
0,10	16,08	16,45	0,25	0,90	0,46	36,3	5,64	8	-0,64	-0,47	-0,87
0,15	12,22	11,06	1,35	4,87	0,93	43,3	7,03	6	-0,14	-0,96	-1,91
0,12	10,12	15,71	1,22	4,83	0,59	47,0	14,62	11	-0,12	-0,81	-1,26
0,15	7,08	27,65	0,28	2,84	0,37	57,9	4,27	6	-0,60	-1,42	-0,17
0,13	11,45	17,39	0,80	3,43	0,59	44,8	7,89	31	-0,37	-0,90	-1,09
0,08	12,45	4,06	0,71	7,73	1,74	37,1	6,61	6	0,01	-2,37	-4,31
0,08	9,66	3,77	0,53	9,54	2,07	45,0	4,65	6	0,18	-2,91	-4,90
0,07	8,06	3,86	0,64	9,90	2,30	52,1	4,05	5	0,29	-3,10	-4,87
0,08	10,05	3,90	0,63	9,05	2,04	44,3	5,10	17	0,15	-2,80	-4,69
0,15	34,51	3,65	0,26	0,77	0,18	21,6	9,01	7	-1,02	0,80	-1,75
0,16	28,38	6,73	0,48	1,63	0,23	26,6	6,19	7	-0,88	0,36	-1,54
0,16	23,81	8,09	0,63	2,48	0,20	34,9	6,35	7	-0,80	-0,10	-1,33
0,16	28,84	6,19	0,46	1,64	0,20	27,4	7,18	21	-0,91	0,35	-1,53
0,28	12,79	15,45	0,62	1,00	0,83	55,5	16,99	58	-1,04	-1,92	0,03
0,28	11,83	15,83	0,63	1,01	0,86	58,3	17,07	48	-1,03	-2,03	0,09
0,28	10,89	15,86	0,61	1,13	0,86	61,0	17,02	38	-1,00	-2,10	0,09
0,29	10,22	16,37	0,62	1,05	0,89	63,4	17,20	28	-1,03	-2,27	0,15
0,33	8,21	15,77	0,78	1,57	0,89	69,9	17,18	8	-0,98	-2,39	0,54
0,11	6,39	18,47	0,81	2,28	0,34	63,7	2,78	3	-0,18	-1,16	0,20
0,14	28,69	6,01	0,42	2,73	1,06	23,4	9,56	20	-0,89	-0,47	-2,51
0,15	25,53	5,53	0,64	4,63	1,46	26,9	6,80	20	-0,75	-1,26	-3,09
0,15	18,81	7,99	0,74	4,33	1,95	34,7	11,97	20	-0,64	-2,48	-3,58
0,10	10,81	3,94	0,42	8,04	1,81	42,7	7,35	20	0,09	-2,42	-4,39
0,13	17,89	5,40	0,50	5,47	1,65	34,0	8,36	94	-0,41	-1,85	-3,62
0,09	10,22	3,17	0,55	9,83	1,55	41,3	4,01	10	0,22	-2,33	-4,49
0,08	8,10	2,80	0,42	9,70	1,65	46,3	4,65	10	0,41	-2,09	-4,46
0,05	5,57	2,04	0,39	10,13	1,40	56,9	4,29	7	0,64	-1,99	-4,35
0,08	8,30	2,80	0,46	9,90	1,59	46,5	4,26	37	0,37	-2,22	-4,48
0,13	30,75	3,36	0,18	3,41	1,90	21,1	13,00	10	-0,85	-1,07	-3,84
0,12	27,74	6,15	0,29	3,32	2,33	23,6	12,23	10	-0,88	-1,93	-4,04
0,14	27,57	5,54	0,40	4,16	2,02	24,6	10,10	10	-0,86	-1,80	-3,87
0,14	27,30	5,29	0,42	4,45	1,83	25,0	9,93	10	-0,83	-1,71	-3,79
0,14	26,23	5,15	0,41	4,79	1,86	25,6	10,13	10	-0,77	-1,77	-3,91
0,14	26,67	5,14	0,49	4,48	1,83	26,5	10,52	10	-0,82	-1,83	-3,81
0,14	21,49	4,76	0,61	5,44	2,23	28,8	9,82	8	-0,53	-2,04	-4,10
0,14	26,78	5,05	0,40	4,28	2,00	25,2	10,82	68	-0,81	-1,75	-3,87
0,16	30,21	6,20	0,39	2,88	0,53	26,4	5,10	4	-0,97	0,40	-1,41
0,15	22,61	7,21	0,61	3,47	0,56	31,3	5,08	3	-0,62	0,20	-1,47
0,16	15,39	10,89	0,72	5,06	0,72	42,8	6,46	4	-0,43	-0,54	-1,29
0,17	11,34	11,55	0,83	5,80	0,82	51,1	3,36	4	-0,24	-0,89	-1,34
0,16	9,87	10,79	0,73	6,59	1,15	54,4	4,32	3	-0,09	-1,21	-1,84
0,17	26,54	7,66	0,60	2,75	0,50	30,1	9,77	3	-0,90	0,14	-1,30
0,17	20,45	8,11	0,84	4,26	0,72	37,9	7,62	3	-0,63	-0,53	-1,84
0,17	12,68	11,07	0,99	4,97	0,88	49,5	9,67	2	-0,35	-0,78	-1,09
0,17	19,89	8,95	0,81	3,99	0,70	37,8	9,02	8	-0,64	-0,38	-1,42

КОМАТИТОВАЯ

ФОРМАЦИЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
69	Барбертон к-с	47,15	0,35	4,00	2,03	9,25
		46,47	0,29	2,97	1,46	7,36
		46,14	0,29	3,71	1,90	9,51
		46,95	0,36	4,00	1,94	9,68
		46,99	0,37	4,19	2,34	10,23
233	Золотопорожский к-с	49,19	0,43	5,11	2,51	9,49
		44,27	0,11	2,84	1,70	7,70
		45,32	0,13	3,43	1,83	8,11
		46,27	0,17	4,70	1,82	9,17
		47,35	0,20	5,60	1,79	9,70
272	Камбалда к-с	45,37	0,30	8,32	1,81	10,28
		46,40	0,25	5,95	3,48	6,64
		44,63	0,12	3,12	4,10	4,70
		45,64	0,16	3,57	3,67	5,50
		46,92	0,25	4,69	3,67	6,12
394	Лангмуир к-с	46,58	0,28	5,91	4,20	6,31
		47,74	0,35	8,36	2,55	8,47
		47,71	0,35	8,27	2,72	8,93
		44,42	0,15	3,04	1,66	8,79
		42,31	0,02	0,66	1,47	6,78
606	Редросс к-с	44,21	0,10	2,12	1,61	9,67
		46,57	0,12	2,24	1,66	9,55
		44,93	0,36	6,80	1,93	9,27
		43,54	0,14	3,26	1,99	7,41
		41,17	0,04	1,02	0,45	6,15
651	Скотия к-с	44,36	0,07	1,76	1,39	6,25
		46,01	0,18	4,21	2,34	6,94
		42,00	0,11	2,48	3,67	7,83
		44,14	0,30	6,89	2,09	9,94
		43,42	0,22	4,20	1,66	8,80
767	Форрестания к-с	41,87	0,05	1,40	1,17	6,20
		42,43	0,09	1,64	1,49	7,88
		45,53	0,34	6,83	1,83	9,67
		43,89	0,39	6,94	2,17	11,48
		42,12	0,08	0,58	3,41	6,44
		41,25	0,04	0,36	1,96	5,96
		43,81	0,11	0,44	4,98	4,31
		40,97	0,05	0,69	3,72	9,61

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,18	30,69	6,01	0,25	0,04	0,05	26,9	7,37	22	-1,15	1,12	-0,15
0,15	36,68	4,50	0,09	0,02	0,02	19,4	9,20	6	-1,19	1,50	-0,60
0,18	33,49	4,62	0,09	0,04	0,02	25,4	9,18	5	-1,23	1,27	-0,27
0,18	30,92	5,69	0,17	0,07	0,03	27,3	7,05	5	-1,17	1,16	-0,12
0,20	29,06	6,42	0,14	0,02	0,02	30,2	7,32	5	-1,19	0,99	0,04
0,21	23,28	8,80	0,77	0,04	0,16	34,0	4,10	5	-0,99	0,62	0,24
0,13	40,15	2,92	0,10	0,04	0,04	19,5	13,18	50	-1,24	1,63	-0,82
0,13	37,82	3,03	0,11	0,04	0,04	21,2	15,90	40	-1,18	1,56	-0,71
0,14	33,74	3,75	0,15	0,04	0,05	24,7	17,39	25	-1,11	1,40	-0,39
0,15	30,59	4,43	0,10	0,04	0,04	27,3	18,69	15	-1,05	1,30	-0,15
0,16	27,09	6,34	0,22	0,04	0,06	30,9	15,99	5	-0,99	1,01	0,28
0,15	32,46	4,52	0,10	0,03	0,02	23,7	12,17	231	-1,05	1,15	-0,64
0,11	42,02	1,10	0,06	0,02	0,01	17,3	15,00	48	-1,18	1,56	-1,56
0,12	38,72	2,55	0,05	0,01	0,01	19,1	16,00	56	-1,15	1,46	-1,22
0,16	34,68	3,37	0,08	0,04	0,01	21,8	14,00	30	-1,11	1,24	-0,89
0,18	31,05	5,31	0,12	0,02	0,03	25,3	12,00	50	-1,08	0,94	-0,61
0,17	24,99	7,14	0,13	0,05	0,04	30,5	8,00	26	-0,92	0,89	0,14
0,18	23,81	7,77	0,15	0,05	0,05	32,8	8,00	21	-0,93	0,78	0,25
0,13	38,70	2,76	0,30	0,02	0,02	21,3	Н. д.	5	-1,23	1,59	-0,65
0,10	48,49	0,04	0,11	0,02	0,01	14,5	То же	1	-1,36	2,04	-1,40
0,09	41,35	0,65	0,17	0,02	0,01	21,4	"	1	-1,24	1,85	-0,91
0,15	34,88	4,34	0,44	0,02	0,02	24,3	"	2	-1,20	1,46	-0,38
0,21	29,64	6,27	0,52	0,03	0,02	27,4	"	1	-1,12	0,96	0,18
0,12	40,82	2,67	0,02	0,01	0,02	18,7	"	12	-1,25	1,64	-0,88
0,12	50,97	0,04	0,01	0,01	0,01	11,5	"	3	-1,42	2,13	-1,33
0,05	46,00	0,08	0,02	0,01	0,01	14,2	"	2	-1,18	2,14	-1,45
0,15	32,76	7,36	0,02	0,01	0,01	22,1	"	2	-1,15	1,22	-0,35
0,12	43,67	0,08	0,02	0,01	0,01	26,3	"	2	-1,31	1,56	-1,29
0,18	30,50	5,90	0,02	0,01	0,02	28,3	"	3	-1,16	1,06	0,10
0,14	37,97	3,24	0,25	0,08	0,02	21,6	"	124	-1,22	1,49	-0,53
0,13	48,71	0,34	0,10	0,02	0,01	13,1	"	11	-1,38	1,98	-1,30
0,14	45,59	0,51	0,20	0,02	0,01	17,0	"	48	-1,38	1,83	-1,07
0,14	29,21	5,93	0,30	0,18	0,03	28,3	"	57	-1,01	1,14	0,02
0,15	28,27	6,19	0,39	0,10	0,02	34,2	"	8	-1,08	0,98	0,26
0,14	46,95	0,20	0,04	0,03	0,01	17,3	"	34	-1,44	1,68	-1,54
0,09	50,13	0,13	0,03	0,02	0,02	13,6	"	6	-1,40	2,01	-1,60
0,09	46,19	0,02	0,01	0,03	0,01	16,7	"	3	-1,30	1,66	-2,04
0,10	44,65	0,08	0,09	0,02	0,02	23,0	"	2	-1,45	1,64	-1,31

ФОРМАЦИЯ МЕЙМЕЧИТОВ, ФЛОГОПИТОВЫХ ПИКРИТОВ,

МЕЛАНЕФЕЛИНИТОВ, МЕЛИЛИТИТОВ, КАРБОНАТИТОВЫХ ЛАВ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
275	Кандалакшский к-с даек (среднее по комплексу): пикрито-базаниты базаниты нефелиниты »	42,92	2,33	12,76	6,15	6,37
		41,34	2,86	9,45	6,46	7,35
		42,80	3,00	11,17	6,83	6,75
		41,66	1,90	13,58	6,11	6,30
		45,91	1,56	16,90	5,21	5,06

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,22	7,70	13,39	5,26	2,14	0,74	61,9	6,52	23	-0,09	-1,77	0,09
0,21	12,81	15,16	2,36	1,42	0,57	51,9	5,76	6	-0,73	-1,55	-0,05
0,20	8,47	14,44	4,06	1,66	0,61	61,6	5,54	5	-0,31	-1,80	0,00
0,23	6,35	14,06	6,16	2,74	0,91	66,1	7,81	6	0,07	-1,96	0,12
0,27	3,10	9,90	8,50	2,72	0,86	76,8	6,96	6	0,67	-1,83	0,37

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
349	Контозерский к-с	40,93	4,40	9,91	10,15	5,80
	(среднее по комплексу):	38,42	5,05	7,31	11,30	6,94
	субщелочные пикриты	35,34	4,27	7,76	10,79	4,78
	нефелиниты	39,42	5,83	9,26	10,73	6,13
	»	51,52	2,55	15,55	8,02	2,86
409	Ловозерский к-с:	39,44	0,40	6,28	8,39	7,36
	пикриты	39,80	4,93	5,94	5,13	12,09
	»	45,58	7,77	8,04	5,87	8,61
	авгитовые порфириты	55,58	1,35	20,02	2,45	2,63
	псевдолейцитовые фонолиты ромбен-порфиры	54,35	2,40	19,85	2,82	2,64
431	Маймеча-Котуйский к-с	45,70	2,95	10,39	6,82	6,39
	(среднее по комплексу):	40,61	1,61	2,58	7,23	6,51
	меймечиты	41,41	2,83	4,86	6,38	8,56
	пикриты	41,10	3,20	8,13	6,87	7,55
	»	42,42	3,54	9,74	8,62	6,56
	нефелиновые базальты	42,28	3,91	11,00	8,79	5,91
	»	42,99	3,77	12,19	7,57	7,26
	трахибазальты	45,06	3,94	13,27	6,98	7,22
	»	52,41	2,94	14,82	5,60	5,48
	трахнандезиты трахит	62,02	0,85	16,27	3,51	2,63
432	Маймеча-Котуйский к-с даек	46,47	2,34	10,86	6,33	5,65
	(среднее по комплексу):	41,91	2,59	5,46	5,99	7,71
	пикрито-базаниты	42,62	3,12	10,23	6,59	6,84
	то же	47,12	2,43	12,05	7,17	4,85
	фонолиты-тефриты	54,08	1,26	15,59	5,59	3,26

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,27	8,00	14,39	3,07	2,33	0,74	66,6	8,35	32	-0,58	-2,75	-0,77
0,31	14,87	12,37	1,78	0,78	0,87	55,1	5,77	8	-1,20	-2,89	-1,21
0,33	8,80	23,74	2,56	0,96	0,63	63,9	13,95	8	-1,12	-3,25	0,06
0,25	6,89	15,88	2,27	2,30	1,04	71,0	9,34	8	-0,72	-3,45	-1,14
0,18	1,85	5,95	5,76	5,33	0,42	85,4	4,33	8	0,90	-1,52	-1,00
0,45	25,81	8,99	1,50	1,17	0,20	37,9	0,57		-1,47	-0,81	-0,20
0,16	17,17	11,56	1,22	1,60	0,40	50,1	0,97		-1,08	-1,37	-0,29
0,12	7,58	10,68	2,79	1,96	1,00	65,7	0,73		-0,38	-2,70	-1,22
0,41	1,71	1,37	8,15	5,81	0,50	74,8	0,69		1,21	-1,06	0,09
0,23	1,63	1,87	7,75	5,62	0,83	77,0	0,66		1,36	-1,25	-0,64
0,19	12,49	9,48	2,46	2,57	0,55	51,4	4,04	250	-0,39	-1,26	-0,79
0,16	26,30	4,35	0,23	0,20	0,22	27,4	8,15	30	-1,42	0,22	-1,60
0,22	24,29	9,11	0,93	1,04	0,37	38,1	4,05	30	-1,22	-0,75	-0,77
0,20	16,24	12,62	1,87	1,62	0,59	47,0	4,06	30	-0,85	-1,44	-0,57
0,20	11,03	13,10	2,47	1,76	0,56	57,9	4,61	30	-0,59	-1,88	-0,60
0,22	8,68	13,90	2,81	1,84	0,65	62,9	4,62	30	-0,49	-2,22	-0,54
0,22	7,55	12,96	3,41	1,49	0,58	66,3	3,88	30	-0,36	-2,03	-0,09
0,20	5,85	10,66	3,73	2,33	0,77	70,8	3,31	30	-0,07	-2,06	-0,41
0,18	3,38	6,68	2,87	4,65	0,97	76,6	2,48	30	0,46	-1,60	-1,08
0,10	0,82	2,06	3,62	7,86	0,24	88,3	1,21	10	1,48	0,05	-1,13
0,19	10,61	9,96	3,85	3,32	0,41	53,0	3,62	79	-0,11	-1,07	-0,55
0,20	24,75	7,97	1,64	1,42	0,37	35,6	4,40	20	-1,04	-0,56	-0,91
0,18	10,62	14,42	2,81	2,06	0,52	55,8	4,42	20	-0,47	-1,55	-0,20
0,20	5,05	11,96	4,50	4,19	0,48	70,4	3,54	20	0,21	-1,58	-0,46
0,16	2,19	5,63	6,41	5,57	0,27	80,2	2,10	19	1,09	-0,74	-0,51

ФОРМАЦИЯ НАТРИЕВЫХ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
45	Араванский к-с (пикриты, базальты)	42,14	0,87	5,68	3,09	11,93
		50,72	1,81	15,41	2,53	8,66
57	Африканский к-с (базальты)	51,84	1,25	15,57	4,02	8,22
159	Выйский к-с (базальты)	51,23	1,35	16,34	3,45	7,42
186	Джангабульский к-с (базальты)	50,93	1,83	15,19	6,12	6,62
205	Еремантауский к-с (базальты)	51,46	1,50	16,03	4,12	6,95
257	Итмурундинский к-с (базальты)	52,03	1,75	15,62	5,51	6,25
482	Мугоджарский к-с (базальты, исландиты)	52,09	1,71	14,85	5,23	7,46
		60,93	1,80	13,09	5,44	5,75
591	Поляковский к-с (базальты)	51,85	1,09	15,74	2,75	7,28
641	Севано-акеринский к-с (базальты)	52,18	0,91	16,05	4,73	4,05
818	Чингинский к-с (базальты)	50,42	2,14	15,82	2,61	9,57

БАЗАЛЬТОВ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _φ	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,21	30,92	4,33	0,38	0,17	0,27	32,7	7,12	12	-1,31	0,54	-0,19
0,15	7,39	9,02	3,12	0,91	0,30	60,2	5,64	10	0,09	-0,31	0,79
0,22	6,17	7,95	3,86	0,62	0,28	66,5	4,66	12	0,13	-0,50	0,84
0,13	7,35	8,43	3,34	0,68	0,26	59,7	5,03	88	0,19	-0,21	0,64
0,19	5,16	8,24	4,54	0,77	0,42	71,2	5,40	33	0,24	-1,01	0,29
0,17	6,19	8,35	3,96	1,00	0,27	64,1	4,56	37	0,25	-0,48	0,59
0,20	4,61	8,44	4,58	0,77	0,24	71,8	4,51	34	0,31	-0,81	0,55
0,18	6,20	7,97	3,83	0,24	0,23	67,2	3,94	158	0,13	-0,59	0,56
0,15	2,79	4,53	4,93	0,25	0,35	80,1	2,85	28	0,64	-0,52	0,00
0,17	7,99	8,12	3,52	0,97	0,52	55,6	4,28	35	0,16	-0,31	0,50
0,15	4,21	12,57	4,10	0,80	0,25	67,6	4,93	42	0,39	-0,55	0,70
0,17	6,51	8,09	3,55	0,82	0,29	65,2	4,09	43	0,12	-0,47	0,90

ПРИЛОЖЕНИЕ 28

ФОРМАЦИЯ НАТРИЕВЫХ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
80	Березовский к-с:					
	базальты	48,91	1,43	17,65	4,16	5,58
	»	50,56	1,99	16,77	4,92	6,01
	андезито-базальты	54,46	1,91	16,71	4,50	5,34
	базальты	49,55	2,58	15,86	6,02	6,87
276	Карамалыташский к-с:					
	липариты	71,84	0,44	14,39	1,73	1,24
	»	73,22	0,49	11,32	4,32	1,96
	базальты	53,03	0,93	16,40	3,79	7,50
	андезиты	60,45	0,69	15,72	3,53	5,65
510	Нижнемонокский к-с:					
	липариты	72,31	0,38	13,38	1,81	2,94
	»	77,55	0,34	11,24	1,35	2,13
	базальты	51,84	1,25	15,57	4,02	8,22
	липариты	73,18	0,34	12,38	1,54	4,14

БАЗАЛЬТ-АНДЕЗИТ-

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
66	Баймак-бурибаевский к-с:					
	базальты	54,46	0,61	16,77	3,72	6,65
	андезиты	60,79	0,47	16,62	2,39	6,63
	»	66,35	0,39	15,48	2,50	3,97
	липариты	72,24	0,34	13,67	1,68	2,98
303	Кизильский к-с:					
	липариты	79,13	0,19	10,69	1,22	2,01
	»					
	базальты	52,34	1,54	18,03	5,27	4,44
	андезито-трахиты	60,62	1,10	17,85	4,13	2,71
	липариты	66,03	1,03	16,24	3,95	1,97
	»	71,58	0,42	14,90	1,92	1,44
	липариты	78,49	0,34	11,66	0,95	1,04
	»					
	липариты					

АНДЕЗИТ-БАЗАЛЬТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
246	Именновский к-с:					
	базальты	53,56	0,79	17,27	3,68	5,92
253	Ирендкский к-с:					
	андезиты	59,87	0,73	16,74	3,12	4,47
338	Колтубанский к-с (базальты)					
	базальты	53,01	0,66	16,00	3,21	6,66
373	Кумрочский к-с:					
	андезиты	59,67	0,46	16,10	2,70	4,79
	пикриты	51,74	0,80	16,13	4,69	5,54
	базальты	45,05	0,35	5,04	4,82	5,71
	андезиты	51,64	0,74	15,61	4,20	5,51
	андезиты	58,98	0,75	16,99	3,41	3,82

БАЗАЛЬТОВ — ЛИПАРИТОВ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,17	8,68	9,31	3,21	0,62	0,27	52,9	3,95	42	0,08	-0,43	0,56
0,18	6,20	8,34	3,92	0,81	0,31	63,8	3,63	134	0,22	-0,75	0,42
0,15	4,16	6,71	4,62	1,14	0,29	70,3	3,86	35	0,55	-0,58	0,31
0,19	5,34	8,21	4,12	0,78	0,46	70,7	3,12	42	0,15	-1,23	0,24
0,07	0,42	0,90	5,38	3,44	0,13	87,5	0,97	34	1,70	0,76	-0,46
0,14	0,55	1,00	3,77	3,07	0,15	92,0	1,41	17	1,30	0,42	-0,78
0,18	6,27	7,37	3,60	0,67	0,26	64,3	4,25	87	0,25	-0,23	0,73
0,16	4,47	4,83	3,45	0,87	0,17	67,3	4,12	14	0,57	0,19	0,38
0,08	1,38	1,67	4,92	0,89	0,23	77,5	1,48	57	1,31	0,79	-0,08
0,06	0,55	1,18	4,78	0,59	0,22	86,3	0,59	16	1,49	1,01	-0,23
0,22	6,17	7,95	3,86	0,62	0,28	66,5	4,13	49	0,13	-0,50	0,84
0,09	1,27	1,45	4,66	0,72	0,22	81,7	1,66	30	1,25	0,84	0,04

ПРИЛОЖЕНИЕ 30

ЛИПАРИТОВАЯ ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,17	6,71	6,59	3,70	0,40	0,21	60,7	5,43	28	0,31	-0,01	0,69
0,15	6,22	2,79	3,14	0,69	0,14	59,2	4,92	12	0,53	0,58	0,46
0,11	3,34	2,71	4,33	0,68	0,12	65,9	3,17	13	0,95	0,66	0,22
0,08	1,87	1,81	4,17	1,01	0,15	71,3	1,85	43	1,20	0,94	-0,07
0,06	0,89	1,35	2,95	1,34	0,14	78,4	1,27	11	1,33	1,26	-0,43
0,16	4,88	7,73	4,23	1,06	0,31	66,5	3,15	57	0,46	-0,66	0,29
0,13	2,35	4,27	4,82	1,80	0,20	74,4	2,43	31	1,02	-0,10	0,02
0,12	1,43	1,40	5,94	1,74	0,15	80,5	2,34	12	1,33	0,15	-0,21
0,12	0,39	0,59	4,83	3,63	0,17	89,5	1,35	37	1,61	0,62	-0,44
0,03	0,17	0,30	4,13	2,71	0,17	92,1	0,90	9	1,75	1,16	-0,67

ПРИЛОЖЕНИЕ 31

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,13	5,45	8,82	3,23	0,98	0,16	63,8	3,88	135	0,38	-0,07	0,71
0,12	3,67	5,39	4,11	1,61	0,17	67,4	2,62	47	0,80	0,19	0,30
0,15	7,21	9,41	2,63	0,88	0,15	57,8	3,52	130	0,15	0,04	0,79
0,16	4,31	6,77	3,69	1,22	0,10	63,4	2,75	22	0,60	0,27	0,62
0,13	6,79	9,64	2,96	1,39	0,20	60,1	3,39	39	0,23	-0,22	0,41
0,19	32,53	5,37	0,24	0,50	0,20	24,5	9,70	100	-1,13	0,70	-1,00
0,18	7,47	9,54	2,87	2,06	0,18	56,5	4,06	115	0,17	-0,20	0,41
0,17	3,30	6,60	4,24	1,56	0,18	68,6	2,45	14	0,73	-0,05	0,44

ФОРМАЦИЯ КАЛИЕВЫХ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
5	Аджаро-триалетский к-с:	52,15	0,52	17,44	4,64	4,25
	трахибазальты	60,03	0,61	17,62	3,31	2,34
255	Ирунейский к-с:	51,28	0,68	16,77	5,11	0,18
	трахиандезиты	59,16	0,45	17,64	2,65	3,74
524	Нязинский к-с:	50,53	0,82	14,06	4,44	5,90
	трахиандезиты	58,69	0,61	18,56	2,38	3,56
685, 686	Талышский к-с:	53,29	0,50	20,54	4,99	1,31
	трахибазальты	54,01	0,82	18,90	3,92	3,50
686	трахиандезито-базальты	53,27	0,81	18,72	4,48	3,17
	среднее по комплексу	50,63	0,90	17,28	3,94	4,17
	базальты	51,32	0,96	17,61	4,89	3,80
	трахиандезито-базальты	53,68	0,78	19,35	4,53	3,22
	андезито-базальты	55,59	0,71	20,33	3,85	2,41
	андезиты	55,10	0,72	19,04	5,19	2,24
724	Туринский к-с:	53,11	0,72	18,08	4,49	4,91
	трахибазальты	59,26	0,67	18,65	2,63	3,14
808	Чанчарский к-с:	56,86	0,93	16,80	3,22	3,26
	трахиандезиты	53,64	0,74	18,21	4,61	4,20

ЛИПАРИТ-ЛЕЙКОБАЗАЛЬТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
207	Жаксыконский к-с:	51,25	1,57	17,80	5,30	4,93
	базальты	61,67	0,89	16,22	4,89	3,16
	андезиты	74,55	0,24	12,69	1,59	2,16
424	Магдыкитский к-с:	52,54	1,41	17,32	5,38	4,68
	липариты	74,51	0,18	12,30	2,52	1,46
654	Совгаванский к-с:	49,81	2,01	15,38	3,81	7,78
	андезито-базальты	52,99	1,70	15,57	3,08	7,71
723	Тургинский к-с:	55,32	2,27	16,44	4,50	5,06
	андезито-базальты	52,76	2,02	16,55	4,73	5,80
	базальты	70,09	0,42	14,80	1,86	1,62
	трахиты	77,35	0,15	12,20	1,02	1,06
725	Туринский к-с:	51,43	1,96	16,77	5,81	6,33
	липариты	73,26	0,32	13,54	1,40	1,86

БАЗАЛЬТОВ — ТРАХИТОВ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,15	6,17	8,64	2,79	2,81	0,43	59,0	3,55	29	0,39	-0,36	-0,04
0,10	1,87	4,13	4,79	4,93	0,26	75,2	3,28	14	1,28	0,06	-0,44
0,18	5,66	8,90	2,97	2,88	0,41	64,4	3,37	83	0,32	-0,57	0,07
0,12	3,22	4,53	4,14	4,11	0,22	66,5	2,47	6	1,01	0,23	-0,10
0,21	6,83	10,59	2,95	3,23	0,44	60,2	3,37	20	0,13	-0,62	0,12
0,25	2,14	2,66	4,19	6,63	0,33	73,6	2,73	11	1,11	-0,18	-0,33
0,14	4,27	7,62	3,66	3,27	0,40	59,6	4,89	22	0,77	-0,38	-0,24
0,12	4,01	7,16	3,46	3,72	0,39	64,9	2,06	43	0,76	-0,28	-0,15
0,15	4,31	7,58	3,51	3,50	0,48	63,9	2,90	150	0,67	-0,51	-0,20
0,19	7,96	8,67	2,82	2,87	0,56	50,5	3,53	30	0,24	-0,50	-0,11
0,17	5,75	8,83	2,93	3,24	0,51	60,2	3,19	30	0,41	-0,63	-0,20
0,15	3,84	7,05	3,62	3,27	0,51	66,9	2,84	30	0,73	-0,53	-0,17
0,15	2,32	6,46	3,66	3,99	0,52	73,0	2,06	30	0,97	-0,46	-0,21
0,12	1,73	6,93	4,53	4,10	0,30	81,1	2,90	30	1,08	-0,48	-0,22
0,15	4,45	6,80	3,49	3,36	0,42	67,9	3,28	92	0,61	-0,42	-0,05
0,70	1,68	2,59	4,77	5,60	0,30	77,4	1,93	85	0,52	-1,21	0,78
0,13	4,07	4,26	3,51	6,53	0,43	61,4	2,54	19	0,95	-0,12	-0,89
0,13	4,40	7,21	3,20	3,27	0,38	66,7	5,02	16	0,65	-0,33	-0,12

ПРИЛОЖЕНИЕ 33

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,12	5,22	8,73	3,26	1,43	0,40	66,2	4,36	25	0,38	-0,67	0,13
0,09	2,16	3,98	4,07	2,63	0,23	78,8	2,18	10	1,04	-0,01	-0,38
0,06	0,36	0,54	3,40	4,29	0,10	91,2	0,32	31	1,61	1,01	-0,70
0,15	4,50	8,05	3,33	1,92	0,71	69,1	2,79	106	0,44	-0,93	-0,22
0,05	0,40	0,72	3,54	4,19	0,12	90,8	0,66	33	1,61	0,93	-0,90
0,17	7,97	8,38	2,91	1,46	0,31	59,2	1,69	7	0,03	-0,54	0,42
0,14	6,92	7,73	2,99	0,82	0,32	60,9	1,76	6	0,18	-0,27	0,53
0,24	3,61	5,34	3,87	2,44	0,91	72,6	4,03	9	0,50	-1,28	-0,43
0,14	3,43	8,59	3,50	2,39	0,08	75,5	6,09	22	0,51	-0,56	0,36
0,08	0,73	1,49	3,36	5,12	0,43	82,7	2,68	23	1,51	0,52	-0,97
0,06	0,40	0,44	2,24	4,92	0,15	84,1	1,60	19	1,59	1,20	-1,02
0,16	4,26	8,45	2,86	1,30	0,66	74,0	4,04	53	0,26	-1,12	-0,01
0,06	0,51	0,68	2,39	5,92	0,05	86,4	2,14	53	1,58	1,05	-0,94

ТРАХИБАЗАЛЬТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
67	Балаган-тас к-с (базаниты)	46,26	3,36	15,62	5,18	5,26
185	Джалканский к-с (трахибазальты)	49,79	2,06	14,85	3,68	9,05
203	Ергалахский к-с (среднее по комплексу):	48,63	2,74	14,89	6,56	8,00
	трахибазальты	49,64	2,49	15,14	5,22	8,05
	»	47,38	2,91	15,13	7,06	7,62
	»	48,84	2,83	14,41	7,40	8,32
289	Катармайский к-с (трахибазальты)	48,46	2,18	12,90	4,01	7,72
444, 445	Манжерокский к-с (среднее по комплексу):	49,08	2,07	15,17	3,28	9,58
444	базальты	49,09	1,36	13,46	2,67	8,92
	»	48,89	2,15	16,05	3,72	9,11
	трахибазальты	49,26	2,73	16,06	3,43	10,72
445	трахибазальты	47,80	2,49	15,32	3,49	10,27
488	Навышенский к-с (трахибазальты)	50,27	2,25	15,99	6,43	6,73
595	Прибайкальский к-с (базаниты)	47,04	2,44	16,17	4,87	7,50
700	Текелиторский к-с (трахибазальты)	48,47	2,37	15,13	3,53	9,03
842	Шпалорезовский к-с (базальты)	49,47	3,01	13,83	4,48	7,16

ТРАХИБАЗАЛЬТ-ТРАХИАНДЕЗИТ-

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
43	Антон-тарамский к-с:					
	авгититы	43,65	5,40	10,02	7,30	7,39
	базаниты	45,85	5,51	13,78	9,45	5,32
	трахибазальты	50,33	4,61	15,15	9,76	3,58
	»	51,20	3,96	16,36	9,37	3,06
	трахиты	62,95	0,39	18,79	2,56	1,52
180	Дворецкий к-с:					
	авгититы	42,43	3,28	13,01	7,79	8,18
	базаниты	46,98	3,33	15,40	6,73	6,27
	трахиты	58,05	1,44	18,76	4,06	2,86
320	Коготокско-дельканский к-с:					
	базаниты	45,84	4,28	11,80	7,12	7,65
	трахибазальты	51,74	2,92	15,74	6,94	4,55
	трахиты	61,79	0,97	15,75	3,27	1,78
	»	58,85	1,26	16,24	4,36	3,68
490	Наманинский к-с:					
	трахибазальты	49,38	3,52	14,46	11,21	3,97
	трахиты	67,43	1,05	16,71	2,14	0,17
	трахиандезиты	55,83	2,71	15,75	9,15	2,00
	трахиты	60,35	1,92	17,90	4,16	0,32
790	Цаган-хунтейский к-с:					
	трахибазальты	51,73	1,88	17,62	4,36	5,86
	трахиты	61,95	1,11	15,63	3,61	3,22
	липариты	73,71	0,40	11,45	2,63	2,40

ПРИЛОЖЕНИЕ 34

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,15	7,83	8,69	4,83	2,59	0,45	57,1	0,64	14	0,24	-1,20	-0,23
0,17	7,26	8,12	3,31	1,43	0,28	63,7	Н. д.	13	0,05	-0,55	0,58
0,22	4,95	8,45	3,38	1,68	0,50	74,6	4,20	12	0,03	-1,44	0,09
0,21	5,81	8,10	3,12	1,86	0,35	69,5	4,10	4	0,06	-1,02	0,28
0,25	5,10	9,43	3,15	1,37	0,60	74,2	4,19	4	-0,09	-1,73	0,09
0,21	3,95	7,81	3,87	1,82	0,54	79,9	4,31	4	0,11	-1,60	-0,06
0,16	9,15	10,72	3,52	0,87	0,30	56,2	6,20	51	-0,11	-0,64	0,50
0,19	7,29	9,23	3,26	0,52	0,31	63,8	4,17	14	-0,06	-0,62	0,92
0,19	10,70	10,26	2,61	0,50	0,23	52,0	4,11	5	-0,27	-0,20	0,92
0,16	6,41	9,71	3,13	0,27	0,40	66,7	3,74	5	0,01	-0,74	0,83
0,21	4,69	7,67	4,09	0,79	0,33	75,1	4,67	4	0,11	-0,95	1,02
0,10	6,68	8,87	3,53	0,95	0,50	67,3	0,59	43	0,09	-0,76	0,56
0,14	6,96	4,53	2,97	3,22	0,51	65,4	4,17	56	0,29	-0,88	-0,72
0,17	7,21	8,00	4,01	2,02	0,57	63,2	1,50	33	0,14	-1,10	0,07
0,19	7,15	8,93	3,54	1,14	0,52	63,7	5,06	41	0,00	-0,91	0,55
0,13	7,09	9,84	3,82	0,75	0,41	62,1	5,33	19	0,07	-0,94	0,23

ПРИЛОЖЕНИЕ 35

ТРАХИЛИПАРИТОВАЯ ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,10	11,91	11,31	1,79	0,72	0,39	55,2	4,13	30	-0,59	-1,66	-0,65
0,21	6,69	8,06	2,82	2,09	0,22	68,8	4,36	197	-0,18	-2,11	-0,79
0,17	4,66	5,31	3,60	2,19	0,54	74,1	3,95	74	0,28	-2,00	-1,32
0,11	3,46	4,20	3,32	4,14	0,51	78,2	3,35	10	0,61	-1,69	-1,66
0,10	0,96	1,69	5,62	5,35	0,09	80,9	2,42	6	1,63	0,41	-0,35
0,16	9,50	11,69	2,42	0,86	0,66	62,7	5,03	7	-0,45	-1,73	-0,24
0,20	7,19	8,13	3,54	1,64	0,59	64,4	3,49	23	0,00	-1,56	-0,31
0,06	2,28	2,79	6,52	2,81	0,37	75,2	1,75	6	1,32	-0,24	-0,35
0,22	6,65	10,39	2,63	2,42	0,99	68,9	Н. д.	10	-0,27	-2,27	-0,77
0,17	3,41	7,18	3,36	3,10	0,89	77,1	То же	7	0,44	-1,68	-0,93
0,10	1,42	1,90	1,40	11,38	0,24	78,0	"	5	1,42	0,16	-1,94
0,15	2,08	4,04	4,10	4,55	0,69	79,4	"	8	1,01	-0,63	-0,81
0,19	3,49	6,62	3,64	2,43	1,09	81,3	3,09	32	0,24	-2,50	-1,65
0,04	0,50	0,52	2,22	9,07	0,13	82,2	1,92	10	1,74	0,61	-1,65
0,12	1,74	2,80	3,69	4,84	1,34	86,5	3,65	26	0,92	-1,98	-2,38
0,08	0,55	1,10	2,31	10,80	0,50	89,0	2,68	18	1,64	-0,45	-2,24
0,18	4,61	6,99	4,38	1,60	0,78	68,9	2,40	14	0,45	-1,07	0,03
0,11	2,18	3,60	4,83	3,46	0,28	75,8	2,30	19	1,13	-0,01	-0,39
0,10	0,54	0,41	3,51	4,79	0,06	90,3	0,23	41	1,48	0,81	-0,86

БАЗАЛЬТ-ДОЛЕРИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
62	Базальт-долеритовый к-с (долериты), Таймыр	48,95	1,46	14,71	5,01	8,31
149	Волынский к-с (базальты)	50,82	2,06	14,62	6,41	7,88
150	Воронежский к-с (базальты)	49,61	1,67	14,15	5,79	7,18
170	Гудчихинский к-с (среднее по комплексу):	47,98	1,33	11,53	5,18	8,34
	пикрито-базальты	44,24	1,12	8,01	5,07	10,07
	базальты	49,54	1,37	11,69	5,82	7,28
	»	50,18	1,49	14,88	4,65	7,66
182	Декап к-с (среднее по комплексу)	50,38	1,98	14,54	4,36	8,94
236	Ивакинский к-с (среднее по комплексу)	50,62	2,34	14,63	4,73	8,70
286	Карру к-с (среднее по комплексу)	52,77	1,05	15,12	1,77	9,30
296	Кенгединский к-с (диабазы)	50,09	3,37	12,78	5,23	10,13
363	Кочечумский к-с (среднее по комплексу)	48,59	1,31	15,99	5,23	8,34
372	Кумгинский к-с (среднее по комплексу)	48,85	1,39	15,51	5,11	7,66
411	Логанчинский к-с (среднее по комплексу)	50,36	0,81	15,57	3,52	7,46
481	Моронговский к-с (среднее по комплексу)	48,14	1,47	15,07	4,87	8,12
489	Надеждинский к-с (среднее по комплексу)	51,93	0,91	14,80	3,48	6,58
498	Нидымский к-с (среднее по комплексу)	48,90	1,41	16,00	5,28	7,92
601	Путоранский к-с (базальты)	49,30	1,27	15,52	5,24	7,62
653	Смородинский к-с (долериты)	49,20	1,84	15,27	3,20	11,21
671	Сыверминский к-с (среднее по комплексу)	50,86	1,55	14,29	4,89	7,06
775	Хараелахский к-с (среднее по комплексу)	49,56	1,58	15,23	5,52	6,99
861	Ямбуканский к-с (среднее по комплексу)	49,03	1,43	16,08	5,65	7,55

ФОРМАЦИЯ (ВУЛКАНИТЫ)

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,19	6,97	10,97	2,26	0,92	0,24	65,6	1,54	65	-0,14	-0,66	0,73
0,22	6,42	8,36	2,40	0,59	0,22	69,0	5,19	40	-0,12	-0,87	0,40
0,12	7,65	11,11	2,21	0,28	0,21	62,9	1,72	174	-0,10	-0,56	0,43
0,16	15,61	7,51	1,72	0,46	0,18	46,4	5,85	17	-0,49	-0,08	0,06
0,19	22,71	7,19	1,00	0,31	0,01	40,0	8,80	5	-0,98	0,15	0,00
0,18	13,12	9,13	1,36	0,35	0,16	50,0	5,24	6	-0,47	-0,27	0,12
0,12	11,00	6,20	2,80	0,73	0,29	52,8	3,50	6	-0,02	-0,17	0,09
0,18	5,60	9,80	2,94	0,89	0,34	70,4	1,75	45	0,02	-0,76	0,70
0,20	4,31	7,87	4,42	1,62	0,56	75,7	3,45	16	0,24	-1,15	0,35
0,24	6,83	9,95	2,09	0,79	0,09	61,8	1,02	15	-0,09	-0,06	1,38
0,13	5,27	9,00	2,78	0,86	0,37	74,5	0,30	16	-0,04	-1,08	0,29
0,20	7,05	10,64	2,11	0,37	0,17	65,8	1,95	100	-0,16	-0,60	0,91
0,20	7,32	11,10	2,13	0,57	0,16	63,6	1,60	10	-0,16	-0,59	0,83
0,16	6,94	11,07	3,17	0,73	0,22	61,3	2,80	7	0,08	-0,25	0,96
0,20	6,88	11,12	2,92	0,89	0,31	65,4	2,48	28	-0,09	-0,77	0,77
0,18	7,76	11,30	1,93	0,90	0,24	56,4	2,15	49	-0,05	-0,21	0,72
0,19	6,94	10,92	1,94	0,33	0,16	65,5	1,91	82	-0,15	-0,59	0,87
0,19	7,09	10,88	2,20	0,54	0,15	64,5	Н.д.	82	-0,12	-0,54	0,81
0,13	6,10	9,38	2,65	0,70	0,31	70,3	0,04	40	0,00	-0,47	0,99
0,19	8,38	9,28	2,44	0,82	0,23	58,8	3,45	42	-0,10	-0,48	0,43
0,23	6,72	10,72	2,39	0,85	0,19	65,1	1,46	10	-0,13	-0,77	0,68
0,18	6,50	10,58	2,31	0,49	0,19	67,0	1,92	26	-0,07	-0,66	0,73

ФОРМАЦИЯ ЩЕЛОЧНЫХ БАЗАЛЬТОИДОВ, ЛЕЙЦИТОФИРОВ И

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
13	Аксу-бадамский к-с (среднее по комплексу):	51,41	0,98	15,81	5,94	3,44
	трахибазальты	48,20	1,21	13,04	6,05	4,83
	»	48,54	1,09	13,83	7,27	4,19
	тефриты	51,11	1,04	16,91	5,29	3,76
	фонолиты	54,09	0,81	16,84	5,74	2,56
	»	55,19	0,73	18,46	5,32	1,81
177	Даубаба к-с (среднее по комплексу):	52,32	0,71	18,33	6,39	1,94
	фонолиты	53,87	0,45	17,73	5,68	1,06
	базаниты	46,86	1,05	15,64	6,50	3,19
	»	47,48	0,94	18,85	6,54	2,95
	тефрито-фонолиты	50,13	0,95	19,64	7,37	2,12
259	Ишимский к-с (среднее по комплексу):	55,01	0,52	19,69	2,89	2,68
	трахиандезиты	53,13	0,78	14,88	3,28	4,97
	фонолиты	55,25	0,52	19,44	3,26	2,57
	»	55,44	0,65	19,12	3,32	2,53
	»	54,98	0,50	20,72	3,12	2,29
	»	55,10	0,50	20,72	2,75	2,47
	»	55,37	0,39	21,36	2,29	2,20
339	фонолиты агпантовые	55,75	0,30	21,62	2,26	1,71
	Кольбашинский к-с (среднее по комплексу):	56,61	1,30	13,65	4,89	2,58
	фонолиты	53,73	1,37	12,17	4,54	3,55
	»	55,21	1,18	13,40	4,24	2,94
	»	55,81	1,57	14,61	5,44	3,03
	трахиты	59,77	0,97	14,79	5,47	1,37
	»	61,05	1,25	14,56	3,86	2,07

БАЗАЛЬТ-АНДЕЗИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
35	Аллейский к-с:					
	андезиты	60,07	0,75	17,97	4,02	1,52
	базальты	53,23	0,89	18,55	5,11	4,29
	андезиты	66,10	0,52	16,73	2,98	1,58
85	липариты	72,43	0,34	14,47	1,44	0,77
	Берикульский к-с (среднее по комплексу)	52,66	1,34	17,07	3,66	6,88
568	Парусный к-с:					
	базальты	52,89	0,80	16,94	4,59	5,42
	трахиты	65,73	0,52	15,34	3,46	1,81
	андезиты	58,20	0,94	16,59	4,75	3,69

ЩЕЛОЧНЫХ ТРАХИТОВ КАЛИЕВОГО РЯДА

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,13	4,60	9,07	3,57	4,53	0,51	67,1	2,69	28	0,58	-0,78	-0,61
0,18	7,65	12,51	2,51	2,78	1,03	58,7	2,30	6	-0,03	-1,34	-0,62
0,20	6,37	12,04	2,79	3,35	0,32	64,3	1,35	6	0,07	-1,00	-0,21
0,12	4,43	8,66	4,04	3,88	0,73	67,1	2,78	6	0,64	-0,89	-0,54
0,08	2,94	6,66	4,33	5,76	0,19	73,8	2,90	5	1,03	-0,33	-0,72
0,10	1,53	5,39	4,20	6,93	0,30	82,3	4,10	5	1,27	-0,43	-0,90
0,14	3,95	7,70	3,31	4,68	0,52	67,8	4,00	19	0,74	-0,73	-0,77
0,11	2,87	7,71	3,67	6,65	0,20	70,1	2,89	2	1,03	-0,32	-0,81
0,20	7,56	12,18	2,13	3,53	1,15	56,2	4,43	7	0,03	-1,52	-0,87
0,19	4,68	10,91	3,13	3,69	0,63	67,0	4,76	5	0,40	-1,20	-0,27
0,13	2,17	7,98	2,95	6,24	0,31	81,4	4,83	3	0,89	-0,89	-0,80
0,16	1,74	3,86	4,59	8,63	0,21	76,2	2,13	144	1,37	-0,15	-0,62
0,17	6,64	8,01	3,10	4,50	0,53	55,4	1,81	20	0,42	-0,34	-0,32
0,15	2,09	4,59	4,31	7,51	0,28	73,6	2,50	20	1,25	-0,19	-0,58
0,15	1,31	4,09	3,88	9,27	0,21	81,7	2,41	20	1,39	-0,21	-0,84
0,15	0,92	3,02	4,73	9,42	0,13	85,4	2,15	20	1,57	-0,14	-0,69
0,15	0,73	2,66	4,87	9,89	0,13	87,7	2,35	20	1,65	-0,11	-0,71
0,16	0,42	2,31	5,05	10,31	0,12	91,5	1,69	20	1,76	-0,08	-0,66
0,18	0,13	2,35	6,14	9,47	0,09	96,8	1,99	24	1,86	-0,13	-0,39
0,12	4,76	6,16	2,57	6,66	0,68	61,1	3,21	33	0,72	-0,57	-1,53
0,12	8,03	7,31	1,45	6,85	0,86	50,2	3,16	6	0,36	-0,61	-1,73
0,16	6,04	6,42	2,14	7,43	0,84	54,3	2,83	6	0,58	-0,63	-1,65
0,13	5,05	4,96	2,57	6,14	0,69	62,6	3,57	6	0,69	-0,67	-1,53
0,13	2,26	4,17	2,55	7,90	0,62	75,2	3,40	6	1,10	-0,51	-1,81
0,08	0,71	6,52	4,13	5,33	0,41	89,2	3,22	3	1,28	-0,34	-0,77

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,11	3,42	6,93	3,39	1,64	0,18	61,9	4,16	46	0,81	0,09	0,02
0,19	5,02	8,98	2,92	0,59	0,24	65,2	2,97	34	0,30	-0,46	0,58
0,09	1,29	3,81	3,99	2,77	0,14	78,0	1,62	30	1,28	0,43	-0,21
0,05	0,56	2,45	3,90	3,42	0,16	79,6	1,08	8	1,55	0,90	-0,53
0,14	5,08	7,87	3,51	1,42	0,35	67,5	2,71	95	0,40	-0,39	0,50
0,14	4,39	10,35	3,06	1,10	0,31	69,5	3,45	13	0,36	-0,43	0,57
0,13	2,02	3,62	3,56	3,64	0,15	72,3	2,48	2	1,11	0,34	-0,45
0,14	3,08	8,01	2,97	1,43	0,18	73,3	2,38	12	0,61	-0,21	0,24

АНДЕЗИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
219	Зангезурский к-с:					
	трахиты	61,07	0,68	17,15	3,95	1,94
	»	63,60	0,68	16,54	3,77	1,35
271	Калмакэмельский к-с:					
	андезито-базальты	54,38	0,91	18,86	5,21	3,51
	андезито-трахиты	61,05	0,71	17,24	3,81	3,14
	»	64,97	0,57	15,98	3,34	2,50
	липариты	71,19	0,35	14,75	1,73	1,88
304	Кизинский к-с (среднее по комплексу)	55,48	1,42	17,42	4,38	4,38
483	Мукачевский к-с:					
	андезито-базальт	54,14	1,04	18,73	4,56	4,90
	андезиты	60,31	0,97	17,21	3,72	4,03
	дациты	65,06	0,73	17,14	3,47	2,15
	липариты	70,95	0,22	16,91	1,83	0,48
547	Оюп-ундинский к-с:					
	андезиты	56,31	0,69	14,21	3,23	5,31
	андезито-трахиты	62,25	0,73	14,88	2,48	3,32
	липариты	68,21	0,48	14,69	1,93	1,34
635	Самаргинский к-с:					
	андезито-трахит	60,28	0,82	17,11	3,01	4,04
	андезито-базальты	55,09	1,11	18,58	3,62	5,38
	трахиты	65,36	0,69	16,26	2,48	2,56
	липариты	71,17	0,32	14,99	1,41	1,35

ТРАХИАНДЕЗИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
*26	Алгачинский к-с:					
	трахиандезиты	53,52	1,20	16,39	3,58	3,99
	трахиты	59,56	0,81	17,08	3,18	3,21
261	Ишханасарский к-с:					
	трахиандезиты	53,33	1,25	16,75	6,15	2,67
	трахиты	58,35	0,90	16,89	5,35	1,37

ФОРМАЦИЯ НАТРИЕВЫХ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
232	Зойский к-с:					
	липариты	79,25	0,16	10,97	0,50	1,61
	»	68,47	0,48	15,07	1,75	3,22
	»	73,53	0,25	13,28	1,00	2,28
505	Нижнекултабарский к-с:					
	дациты	68,08	0,27	15,53	1,91	2,98
	липариты	79,05	0,16	11,10	0,98	1,41
	»	73,86	0,31	12,91	1,67	2,35

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,08	2,41	5,45	4,15	2,94	0,16	71,0	2,22	20	1,09	0,17	-0,24
0,07	1,80	4,51	4,19	3,34	0,15	74,0	2,16	13	1,23	0,28	-0,43
0,17	3,98	7,60	3,13	1,99	0,25	68,6	2,31	6	0,55	-0,44	0,18
0,23	2,64	4,67	3,73	2,61	0,15	72,5	2,39	23	0,79	-0,10	0,18
0,10	1,52	3,65	3,80	3,44	0,12	79,4	1,91	23	1,21	0,36	-0,29
0,05	0,67	1,26	3,54	4,46	0,10	84,3	0,85	13	1,57	0,91	-0,64
0,15	4,47	6,61	3,47	1,62	0,59	66,2	2,29	29	0,55	-0,58	-0,12
0,17	3,87	8,90	2,09	1,44	0,17	70,9	3,64	19	0,40	-0,33	0,55
0,19	2,73	6,85	1,98	1,85	0,15	74,0	3,35	21	0,59	-0,07	0,32
0,15	1,40	4,98	2,62	2,16	0,14	80,1	2,76	23	0,98	0,18	0,02
0,04	0,46	2,42	2,89	3,69	0,10	83,4	2,40	3	1,57	0,91	-0,51
0,11	7,88	6,34	3,06	2,66	0,18	52,0	3,47	8	0,41	0,31	-0,07
0,09	4,75	4,75	3,40	3,05	0,26	55,0	3,45	27	0,81	0,44	-0,36
0,06	2,56	2,35	3,97	4,27	0,13	56,1	2,27	5	1,26	0,86	-0,74
0,13	2,90	5,69	3,38	2,47	0,16	70,9	3,12	35	0,84	0,14	0,19
0,16	3,58	7,10	3,23	1,88	0,26	71,5	3,08	19	0,58	-0,29	0,49
0,10	1,46	3,67	3,95	3,31	0,14	77,5	2,25	23	1,23	0,41	-0,18
0,06	0,47	1,27	4,10	4,72	0,12	85,4	0,66	8	1,67	0,87	-0,63

ПРИЛОЖЕНИЕ 40

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,11	5,87	7,37	3,64	3,70	0,63	56,3	4,74	45	0,59	-0,43	-0,48
0,09	2,58	4,13	5,05	3,80	0,49	71,3	2,59	17	1,16	-0,09	-0,45
0,16	4,21	7,68	4,52	2,99	0,28	67,7	2,23	42	0,65	-0,69	-0,26
0,13	2,98	5,17	4,91	3,72	0,22	69,3	1,80	23	1,02	-0,26	-0,53

ПРИЛОЖЕНИЕ 41

ЛИПАРИТОВ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,04	0,96	0,75	2,65	3,08	0,01	68,8	2,04	12	1,41	1,55	-0,67
0,07	1,90	2,43	3,17	3,28	0,14	72,3	5,25	4	1,21	0,81	-0,32
0,30	1,21	1,47	2,94	3,70	0,05	73,0	2,67	28	1,04	0,67	-0,02
0,09	2,18	2,58	2,93	3,32	0,12	69,1	4,69	8	1,14	0,82	-0,29
0,03	0,85	0,71	2,83	2,86	0,01	73,7	1,24	71	1,46	1,49	-0,70
0,06	1,43	1,35	3,50	2,52	0,04	73,8	2,08	50	1,33	1,12	-0,41

ДАЦИТ-ЛИПАРИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
3	Аввакумовский к-с (липариты)	73,27	0,27	13,88	1,28	1,49
60	Баджалский к-с (липариты)	72,32	0,28	14,27	0,80	2,11
92	Богопольский к-с (липариты)	75,32	0,34	13,77	1,23	1,18
179	Дацит-липаритовый к-с (липариты)	74,03	0,25	13,79	1,19	1,28
217	Заалинский к-с (липариты)	73,70	0,26	14,03	1,49	1,14

ЛИПАРИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
51	Архарлинский к-с: липариты	73,04	0,20	14,15	1,36	1,23
	»	73,88	0,20	13,88	1,41	1,01
121	Ванчинский к-с (липариты)	74,51	0,18	12,86	1,67	1,81
187	Дзюлинский к-с (липариты)	71,84	0,38	14,40	1,45	2,01
278	Карасайский к-с (липариты)	73,36	0,20	14,33	1,67	0,89
406	Липаритовый к-с	73,69	0,25	13,76	1,52	1,58
537	Олонойский к-с (липариты)	74,61	0,28	13,55	1,32	1,54
682	Талдысуйский к-с (липариты)	74,15	0,28	12,98	1,13	1,85

ТРАХИЛИПАРИТОВАЯ

Массив, комплекс		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Номер	Название					
6	Акитканский к-с (трахилипариты)	69,93	0,41	14,74	1,93	3,01
387	Кызылкинский к-с (трахилипариты)	72,11	0,41	13,57	2,54	1,88
459	Машанский к-с (трахилипариты)	75,68	0,24	11,28	1,38	2,26

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ

Номер	Название	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
447	Мантия по Е. Ягуцу [361]	45,40	0,20	3,98	1,88	5,99
579	Пиролит по А. Е. Рингвуду [284]	45,31	0,20	4,62	0,30	7,63

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,16	0,67	1,39	3,43	4,06	0,08	80,4	3,79	55	1,40	0,84	-0,40
0,10	0,68	2,42	3,41	3,53	0,06	81,1	1,58	96	1,42	0,96	-0,20
0,06	0,43	1,31	3,27	3,15	0,04	84,7	3,15	44	1,56	1,13	-0,45
0,09	0,53	1,29	3,31	4,19	0,05	82,2	2,64	108	1,53	1,03	-0,54
0,07	0,47	1,34	3,47	3,94	0,06	84,8	3,09	9	1,57	1,00	-0,56

ПРИЛОЖЕНИЕ 43

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,06	0,51	0,90	3,95	4,55	0,05	83,4	0,80	35	1,65	1,04	-0,64
0,10	0,44	1,08	3,76	4,20	0,03	84,6	0,11	14	1,59	0,98	-0,53
0,09	0,49	1,09	3,06	4,20	0,03	87,5	0,99	15	1,51	1,02	-0,60
0,07	0,72	1,49	3,43	4,15	0,06	82,8	1,45	29	1,50	0,94	-0,50
0,03	0,39	1,21	3,58	4,28	0,04	86,6	1,27	44	1,69	1,07	-0,70
0,05	0,54	1,21	3,25	4,11	0,04	85,2	1,21	119	1,57	1,07	-0,62
0,04	0,25	0,52	2,96	4,90	0,03	91,9	1,37	34	1,70	1,13	-0,78
0,04	0,54	1,44	2,99	4,56	0,04	84,6	2,06	96	1,57	1,15	-0,69

ПРИЛОЖЕНИЕ 44

ФОРМАЦИЯ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	Ппп	n	F ₁	F ₂	F ₃
0,04	0,52	1,21	3,36	4,77	0,08	90,5	0,28	6	1,56	0,85	-0,60
0,11	0,38	0,36	3,82	4,75	0,06	92,0	0,38	8	1,56	0,71	-0,71
0,06	0,30	0,77	4,40	3,60	0,03	92,4	0,08	8	1,65	1,08	-0,51

ПРИЛОЖЕНИЕ 45

СОСТАВЫ МАНТИИ

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K _ф	F ₁	F ₂	F ₃
0,13	38,53	3,51	0,33	0,03	0,02	17,0	-1,13	1,25	-0,73
0,10	38,28	3,11	0,40	0,02	0,02	17,2	-1,06	1,79	-0,56

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ МАССИВОВ И КОМПЛЕКСОВ

В указателе номера массивов и комплексов соответствуют приведенным на факторных диаграммах и в приложениях. Первая цифра после названия объекта и его географической привязки — номер приложения, в котором дан химический состав объекта. В квадратных скобках приведены ссылки на литературные источники, где содержится петрографическая характеристика объекта.

3. Аввакумовский к-с, Сихотэ-Алинь, 42 [214]
4. Агардагский м-в, Тува, 1, [50, 214, 298]
5. Аджаро-триалетский к-с, Кавказ, 32, [214]
6. Акитканский к-с, Прибайкалье, 44, [214]
- 7—9. Акким-I м-в, Кольский полуостров, 14, [53, 122, 342]
- 10—12. Акким-II м-в, Кольский полуостров, 14, [53, 122, 342]
13. Акус-бадамский к-с, Сев. Тянь-Шань, 37, [246]
15. Акташский м-в, Сев. Тянь-Шань, 3, [176]
17. Актовракий к-с, Зап. Саян, 1, [214, 266, 270]
18. Акчатау м-в, Казахстан, 9, [28, 214]
20. Акчатауский к-с, Казахстан, 9, [28, 214]
22. Аламджахский м-в, Сибирь, 13, [224]
23. Алакитский к-с, Якутия, 24, [214, 293]
26. Алгачинский к-с, Вост. Забайкалье, 40, [214]
27. Алксоайв м-в, Кольский полуостров, 14, [342]
- 29—30. Аллареченский м-в, Кольский полуостров, 14 [53, 81, 122, 214]
- 31—33. Аллареченский к-с, Кольский полуостров, 14, [53, 81, 122, 214]
35. Алнейский к-с, Центр. Камчатка, 38, [214]
38. Амананский к-с, Становой хребет, 6, [214, 230, 331]
40. Ангарский к-с, Сибирь, 13, [127, 310]
42. Аннама м-в, Кольский полуостров, 14, [342]
43. Антон-Тарамский к-с, Украина, 35, [214]
45. Араванский к-с, Тянь-Шань, 28, [214]
46. Араратский м-в, Кузнецкий Алатау, 6, [55]
47. Арбарастахский м-в, Алдан, 18, [75, 214, 259]
49. Аргайл к-с, Австралия, 25, [361]
51. Архарлинский к-с, Центр. Казахстан, 43, [214]
52. Арылахский к-с, Сибирь, 13, [209, 215]
53. Аталынский м-в, Зап. Саян, 3, [57, 98]
55. Африканда м-в, Кольский полуостров, 18, [139, 214, 259]
56. Африканда-ковдорский к-с, Карело-Кольский регион, 18, [139, 214]
57. Африканский к-с, Камчатка, 28, [214]
58. Ачинский м-в, Кольский полуостров, 4, [211, 329]
60. Баджальский к-с, Охотско-Чукотская обл., 42, [214]
62. Базальт-долеритовый к-с, Таймыр, 36, [214]
65. Базасский м-в, Горная Шория, 5, [292]
66. Баймак-бурибаевский к-с, Урал, 30, [214]
67. Балаган-гас к-с, Вост. Якутия, 34, [214, 287]
68. Балахчинский м-в, Кузнецкий Алатау, 17, [22, 65]
69. Барбертон к-с, Юж. Африка, 26, [211, 357, 369, 370]
70. Барбургазинский м-в, Горный Алтай, 8, [24]
71. Баргузинский к-с, Забайкалье, 7, [214]
72. Баянкольский м-в, Тува, 23, [343]
73. Бей-оф-Айлендс к-с, Канада, 2, [313, 354]
74. Бектаута м-в, Казахстан, 9, [222]
76. Белокурихинский к-с, Горный Алтай, 8, [214]
77. Бельчирский к-с, Забайкалье, 3, [89]
80. Березовский к-с, Урал, 29, [214]

81. Березовский м-в, Вост. Саян, 17 [17]
84. Березовский м-в, Кольский полуостров, 2, [309]
85. Берикульский к-с, Кузнецкий Алатау, 38, [3, 214, 245]
88. Бесь-Тягдинский м-в, Вост. Саян, 17, [147, 169]
92. Богопольский к-с, Сихотэ-Алинь, 42, [214]
93. Большая Кошка м-в, Кольский полуостров, 3, [19]
94. Большая Куль-Тайга м-в, Кузнецкий Алатау, 16, [99, 175, 211, 214]
95. Большепорожский к-с, Зап. Саян, 6, [185]
98. Большереченский к-с, Горная Шория, 2, [32]
99. Большетаскыльский м-в, Кузнецкий Алатау, 16, [173, 175, 214]
- 100, 101. Борус м-в, Зап. Саян, 1, [266, 336]
104. Брунган м-в, Вост. Тува, 3, [260, 263]
105. Бугульминский к-с, Вост. Саян, 5, [62]
106. Буйбинский м-в, Зап. Саян, 8, [214]
107. Буланкульский м-в, Кузнецкий Алатау, 19, [65, 304, 334]
109. Булкинский м-в, Зап. Саян, 3, [214, 252]
110. Буотанкагский к-с, Таймыр, 13, [240]
111. Бураковский м-в, Карелия, 2, [70, 124, 189]
112. Буренский м-в, Тува, 5, [148]
113. Бурпала м-в, Сев. Прибайкалье, 21, [118, 214, 259]
114. Буруктальский м-в, Юж. Урал, 1, [44, 214]
115. Бушвельд м-в, Юж. Африка, 2, [211, 214, 313, 358]
116. Бырранга к-с, Вост. Таймыр, 13, [145]
119. Вайт-Рокс к-с, Австралия, 25, [361]
121. Ванчинский к-с, Сихотэ-Алинь, 43, [214]
124. Ватыно-вытвейский к-с, Корякско-Камчатская обл., 3, [47]
125. Великая Дайка м-в, Африка, Зимбабве, 2, [30, 214, 313]
126. Веллингга м-в, Сибирь, 13, [214, 215, 227]
128. Верхнемолодинский к-с, Якутия, 24, [134]
129. Верхнемоторчунский к-с, Сибирь, 24, [39, 134]
130. Верхнемунский к-с, Якутия, 24, [134]
131. Верхнеороктинский м-в, Сибирь, 13, [215]
132. Верхнепеченгский м-в, Кольский полуостров, 2, [35]
133. Верхнеудоминский м-в, Сихотэ-Алинь, 6, [110, 138]
134. Вешяур м-в, Кольский полуостров, 14, [122]
- 137, 137а. Вилгис м-в, Кольский полуостров, 14, [122]
142. Водораздельный м-в, Вост. Тува, 1, [50, 232]
143. Вожминский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [124, 156, 229]
144. Вожмоозерский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [60, 124, 156]
145. Войкаро-Сыньинский м-в, Полярный Урал, 1, [214, 290, 291]
146. Волжиди-Хилл к-с, Австралия, 25, [361]
147. Волошовский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [60, 124, 155]
149. Волинский к-с, Волянь, 36, [214]
150. Воронежский к-с, Воронежская возв., 36, [214]
153. Восточнокамчатский к-с, Корякско-Камчатская обл., 1, [47]
154. Восточный Коунрад м-в, Казахстан, 8, [28]
155. Второй порог Курейки м-в, Сибирь, 13, [209, 215]
156. Вуориряви м-в, Сев. Карелия, 18, [139, 214, 259]
157. Вурчуайвенч м-в, Кольский полуостров, 2, [116, 155]
158. Выборгский м-в, Аландские острова, 10, [12, 214]
159. Выйский к-с, Урал, 28, [214]
160. Гасан-Дякитский м-в, Сев. Прибайкалье, 2, [159, 277]
161. Геранский м-в, Джугджур, 4, [133, 194, 195, 211, 214]
162. Гиссарский к-с, Гиссарский хребет, 7, [214]
163. Гишунский м-в, Северный Памир, 2, [200]
164. Главный Хребет м-в, Кольский полуостров, 2, [153, 155]
165. Главного Хребта Большого Кавказа к-с, Кавказ, 7, [214]
166. Городищенский м-в, Украина, 4, [165]
167. Горячегорский м-в, Кузнецкий Алатау, 19, [11, 214, 259]
168. Гремяха-Вырмес м-в, Кольский полуостров, 19, [211, 226, 234, 259]

169. Гуджирский к-с, Зап. Забайкалье, 9, [331]
170. Гудчихинский к-с, Сибирь, 36, [66]
171. Гулинский м-в, Сибирь, 18, [42, 259]
172. Далдыканский м-в, Сибирь, 13, [215]
173. Далдынский к-с, Якутия, 24, [214, 294]
177. Даубаба к-с, Сев. Тянь-Шань, 37, [214, 319]
178. Дахунурский к-с, Тува, 19, [166, 214, 259, 343]
179. Дацит-липаритовый к-с, Сихотэ-Алинь, 42, [214]
180. Дворецкий к-с, Урал, 35, [72, 214, 288]
181. Девичий м-в, Кольский полуостров, 2, [213]
182. Декан к-с, Индия, 36, [345, 351]
183. Денежкин Камень м-в, Урал, 3, [61, 214]
185. Джалканский к-с, Сетте-Дабан, 34, [214]
186. Джангабульский к-с, Казахстан, 28, [214]
187. Дзюлинский к-с, Сихотэ-Алинь, 43, [214]
191. Довыренский м-в, Сев. Прибайкалье, 2, [89, 161, 277]
192. Дубнинский м-в, Сибирь, 13, [317]
193. Дугдинский м-в, Тува, 3, [71, 106]
195. Дуссе-Алиньский м-в, Ниж. Приамурье, 6, [138]
196. Дюкалинский к-с, Сихотэ-Алинь, 1, [125]
197. Дюкалинский м-в, Сихотэ-Алинь, 1, [138, 285]
200. Елетьозерский м-в, Сев. Карелия, 19, [69, 186, 211, 214, 259]
202. Ергалакский к-с, Сибирь, 13, [310]
203. Ергалахский к-с, Сибирь, 34, [128]
205. Ерементауский к-с, Казахстан, 28, [214]
206. Есельский к-с, Сев. Казахстан, 20, [246]
207. Жаксыконский к-с, Центр. Казахстан, 33, [214]
208. Жаманкарабас м-в, Казахстан, 9, [222]
210. Жанет м-в, Казахстан, 9, [214, 235]
211. Жарчинский м-в, Юго-Зап. Забайкалье, 2, [277]
212. Ждановский м-в, Кольский полуостров, 15, [214, 302]
213. Жельтауский к-с, Казахстан, 8, [214]
214. Жидойский м-в, Вост. Саян, 18, [157, 259]
215. Жомболокский м-в, Вост. Саян, 3, [120]
217. Заалинский к-с, Сихотэ-Алинь, 42, [214]
219. Зангезурский к-с, Мал. Кавказ, 39, [214]
220. Заоблачный м-в, Байкало-Становая обл., 2, [277, 296]
221. Заозерный м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [124]
222. Западная Каула м-в, Кольский полуостров, 15, [82, 214]
223. Западнокимберлийский к-с, Австралия, 25, [361]
225. Западночукотский к-с, Корякско-Камчатская обл., 1, [9, 47]
230. Зимнебережный к-с, Восточный берег Белого моря, 24, [210]
231. Златогорский м-в, Сев. Казахстан, 2, [211, 328]
232. Зойский к-с, Юго-Зап. Гиссар, 41, [214]
233. Золотопорожский к-с, Карелия, Ветренный Пояс, 26, [16, 60, 156]
234. Зуб м-в, Сибирь, 13, [77]
235. Зубовский м-в, Вост. Тува, 5, [149]
236. Ивакинский к-с, Сибирь, 36, [128]
- 237, 238. Иджимский м-в, Зап. Саян, 1, [15, 214, 298, 299]
240. Ильмено-вишневогорский к-с, Урал, 21, [214, 259, 286]
245. Имандровский м-в, Кольский полуостров, 2, [103, 213]
246. Именновский к-с, Урал, 31, [214]
249. Инагли м-в, Центр. Алдан, 18, [75, 214, 259, 271]
251. Ингили м-в, Вост. Алдан, 19, [37, 259]
252. Ирбинский к-с, Вост. Саян, 11, [264, 303]
253. Ирендкский к-с, Урал, 31, [214]
254. Ирисуйский к-с, Сев. Тянь-Шань, 20, [214, 254, 259]
255. Ирунейский к-с, Камчатка, 32, [214, 223]
256. Исповинский м-в, Байкало-Становая обл., 3, [277, 295]
257. Итмурундинский к-с, Казахстан, 28 [214]

258. Иультинский м-в, Центр. Чукотка, 9, [151, 214]
 259. Ишимский к-с, Сев. Казахстан, 37, [121, 192, 214]
 260. Ишимский к-с, Сев. Казахстан, 20, [121, 192, 214, 259]
 261. Ишханасарский к-с, Мал. Кавказ, 40 [214]
 262. Каахемский м-в, Тува, 5, [93, 330]
 264. Кабаний м-в, Сев. Прибайкалье, 3, [159]
 265. Каибский к-с, Казахстан, 8, [214]
 267. Калбак-Даг м-в, Вост. Тува, 3, [263, 272]
 268. Калбинский к-с, Рудный Алтай, 7, [179, 214]
 269. Калгачинский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 3, [124, 301]
 270. Калдырминский к-с, Казахстан, 8, [214]
 271. Калмакземельский к-с, Центр. Казахстан, 39, [214]
 272. Камбалда к-с, Зап. Австралия, 26, [346, 356]
 273. Каммикви м-в, Кольский полуостров, 15, [82, 340]
 274. Канатик м-в, Вост. Саян, 2, [96]
 275. Кандалакшский к-с даек, Кольский полуостров, 27, [36, 210]
 276. Карамалыташский к-с, Урал, 29, [214]
 277. Караоба м-в, Казахстан, 9, [214, 222, 235]
 278. Карасайский к-с, Юж. Казахстан, 43, [214]
 280. Карашатский м-в, Тува, 3, [59]
 282. Карикъявр м-в, Кольский полуостров, 3, [20, 21, 213]
 286. Карру к-с, Юж. Африка, 36, [312, 352]
 288. Катангский к-с, Сибирь, 13, [127, 207, 310]
 289. Катармайский к-с, Юж. Тянь-Шань, 34, [214]
 292, 292а. Кейвинский к-с, Кольский полуостров, 12, [25, 214, 259]
 293. Кейвский к-с, Кольский полуостров, 4, [213]
 295. Кемпирсайский м-в, Урал, 1, [44, 113, 214, 218]
 296. Кенгединский к-с, Анабар, 36, [214]
 298. Кергетас-эплинский к-с, Сев. Казахстан, 12, [132, 214, 259]
 300. Керкчоор м-в, Кольский полуостров, 3, [155, 309]
 301. Кивакка м-в, Карелия, 2, [70, 187, 188]
 303. Кизильский к-с, Урал, 30, [214]
 304. Кизинский к-с, Сихотэ-Алинь, 39, [214, 273, 280]
 306. Кизирский м-в, Вост. Саян, 16, [96, 211, 214, 252]
 309. Кимберлиты Северного Китая, Китай, 24, [372]
 310. Кимберлиты Якутии, Якутия, 24, [134, 150, 265]
 311. Кириеджипори м-в, Кольский полуостров, 15, [82, 85]
 315. Кия-Шалтырский к-с, Кузнецкий Алатау, 19, [11, 105, 214, 259]
 318. Ковдозерский м-в, Кольский полуостров, 1, [70, 305]
 319. Ковдор м-в, Кольский полуостров, 18, [139, 214, 259]
 320. Коготокско-дельканский к-с, Сибирь, 35, [214]
 321, 322. Когтахский м-в, Кузнецкий Алатау, 16, [13, 65, 214, 322]
 323. Қожуховский м-в, Кузнецкий Алатау, 5, [92, 168]
 324. Кокпектинский м-в, Урал, 2, [64]
 325. Қоктенколь м-в, Казахстан, 9, [222, 235]
 327. Қолвицкий к-с (габбро-верлитов), Кольский полуостров, 3, [213, 309, 338]
 328. Қолвицкий к-с (габбро-анортозитов), Кольский полуостров, 4, [213]
 329. Қолвицкий м-в, Кольский полуостров, 4, [213]
 336. Колозерский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [70, 124, 301]
 337. Колосйоки м-в, Кольский полуостров, 15, [82]
 338. Колтубанский к-с, Урал, 31, [214]
 339. Кольбашинский к-с, Киргизия, 37, [18, 214, 259]
 340. Комымский к-с, Верхояно-Чукотская обл., 7, [214]
 342. Комунарковский к-с, Кузнецкий Алатау, 5, [137]
 344. Кондёрский м-в, Алдан, 18, [256, 259, 271]
 348. Конжозерский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [60, 124, 233]
 349. Контозерский к-с, Кольский полуостров, 27, [210, 234, 259, 281]
 351. Копенский м-в, Зап. Саян, 6, [183]
 352, 352а, б. Копос м-в, Кольский полуостров, 14, [53, 122, 342]

356. Коптинский м-в, Центр. Тува, 5, [148]
 357. Кордовский м-в, Вост. Саян, 5, [264]
 359. Коростенский м-в, Украина, 4, [12, 43, 165, 211, 214, 318]
 360. Коростенский к-с, Украина, 10, [214]
 361. Корякский к-с, Корякско-Камчатская обл., 1, [9, 47]
 361а. Костомукшский к-с, Карелия, 25, [86]
 362. Котсельйоки м-в, Кольский полуостров, 15, [82]
 363. Кочечумский к-с, Сибирь, 36, [66, 128]
 364. Кочуринский м-в, Горная Шория, 17, [136]
 365. Крака м-в, Урал, 1, [291]
 366. Красномайский к-с, Сев. Казахстан, 18, [214, 237, 259]
 368. Кузьмовский к-с, Сибирь, 13, [208, 214, 310]
 370. Кумбинский м-в, Урал, 3, [214, 217]
 371. Кумбуксинский (Лебяжинский) м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [60, 156, 229, 301]
 372. Кумгинский к-с, Сибирь, 36, [66]
 373. Кумрочский к-с, Камчатка, 31, [214]
 374. Куналейский к-с, Зап. Забайкалье, 12, [214]
 375. Кундусуольский м-в, Кузнецкий Алатау, 7, [1, 168]
 376. Кундусуольский м-в, Кузнецкий Алатау, 3, [1, 168]
 377. Куойкский к-с, Якутия, 24, [214, 293]
 381. Куоляярви к-с, Карелия, 1, [188]
 384. Курейский к-с, Сибирь, 13, [127, 310]
 385. Куу м-в, Казахстан, 9, [214, 222, 235]
 386. Кухотская Воля к-с, Украина, 24, [210, 262]
 387. Кызылкийнский к-с, Тянь-Шань, 44, [214]
 389. Кызылтау м-в, Казахстан, 9, [222, 235]
 390. Кытлымский м-в, Урал, 3, [114, 214]
 391. Лампроитовый к-с, Испания, 25, [354]
 394. Лангмуир к-с, Зап. Австралия, 26, [355]
 395. Лантарский м-в, Джугджур, 4, [133, 195, 214]
 397. Лауку м-в, Кольский полуостров, 2, [52, 309]
 399. Лекса м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [124]
 400. Леопольд Даунс к-с, Австралия, 25, [361]
 401. Лесная Варака м-в, Кольский полуостров, 18, [139, 214]
 402. Летнинский к-с, Сибирь, 13, [208, 310]
 404. Линлинейский к-с, Чукотка, 9, [214]
 405. Линн-Лейк к-с, Канада, 2, [350]
 406. Липаритовый к-с, Сихотэ-Алинь, 43, [214]
 407. Лицко-арагубский к-с, Кольский полуостров, 11, [26]
 408. Ловноозерский к-с, Кольский полуостров, 2, [52, 309]
 409. Ловозерский к-с, Кольский полуостров, 27, [40, 109]
 410. Ловозерский м-в, Кольский полуостров, 23, [40, 41, 214, 259]
 411. Логанчинский к-с, Сибирь, 36, [128]
 412. Лора м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 3, [124]
 413. Лос м-в, Африка, Гвинея, 19, [190]
 414. Лукинда м-в, Байкало-Становая обл., 2, [268, 277]
 415. Луккулайсваара м-в, Карелия, 2, [187]
 417. Луостари м-в, Кольский полуостров, 2, [341]
 418. Лучаканский к-с, Якутия, 24, [214, 294]
 422. Лысогорский м-в, Зап. Саян, 3, [56, 211, 214]
 423. Лысогорекий к-с, Зап. Саян, 3, [56, 57, 214]
 424. Магдыкитский к-с, Охотско-Чукотский пояс, 33, [214]
 425. Мажальский м-в, Тува, 3, [214, 216]
 426. Маинский к-с, Западный Саян, 7, [184, 241, 339]
 428. Маймеч-Котуйский к-с, Сибирь, 18, [42, 108, 214]
 431. Маймеч-Котуйский к-с, Сибирь, 27, [42, 108, 214]
 432. Маймеч-Котуйский к-с даек, Сибирь, 27, [36, 333]
 434. Майтас м-в, Казахстан, 9 [214, 222, 235]
 435. Максут м-в, Рудный Алтай, 2, [74, 112]

436. Малоботуобинский к-с, Якутия, 24, [214, 293]
 439. Малокуналейский к-с, Вост. Забайкалье, 11, [46, 214, 259]
 440. Малокуонамский к-с, Якутия, 24, [134, 293]
 441. Малодурунский м-в, Зап. Алдан, 20, [214, 257—259]
 444, 445. Манжерокский к-с, Горный Алтай, 34, [27, 214]
 447. Мантия по Е. Ягуцу, 45, [360]
 448. Маргудол м-в, Сибирь, 13, [54, 207]
 449. Маринкин м-в, Байкало-Становая обл., 2, [89, 277]
 451. Мартайгинский к-с, Кузнецкий Алатау, 5, [92, 168, 214]
 452. Мартыново-Шалапский м-в, Салаир, 1, [163]
 454. Массив-1 м-в, Кольский полуостров, 2, [152, 309]
 456. Маунт-Седрик к-с, Австралия, 25, [361]
 458. Маунт-Шолл м-в, Зап. Австралия, 3, [357]
 459. Машанский к-с, Чингиз-Тарбагатайская обл., 44, [214]
 461. Медвеженский м-в, Кузнецкий Алатау, 3, [236]
 462. Меджуреченский м-в, Украина, 4, [165]
 463. Мерчимденский к-с, Якутия, 24, [214, 293, 294]
 465. Мир (трубка), Якутия, 24, [134]
 466. Мирнинский к-с, Якутия, 24, [193, 294]
 467. Мирона м-в, Кольский полуостров, 15, [82]
 468. Молбо к-с, Алдан, 25, [14, 91, 225]
 470. Монастырский м-в, Карелия, Ветреный Пояс, 1, [124, 301]
 471. Монгольский м-в, Юго-Зап. Забайкалье, 2, [277]
 473. Мончегорский к-с, Кольский полуостров, 2, [102, 152, 155, 214]
 474. Мончегорский м-в, Кольский полуостров, 2, [102, 152, 155, 214]
 477. Мончегундра и Мончеллутон м-в, Кольский полуостров, 2, [152, 155]
 478. Мончетундровский м-в, Кольский полуостров, 2, [152, 155, 213]
 481. Моронговский к-с, Сибирь, 36, [209, 215]
 482. Мугоджарский к-с, Урал, 28, [214]
 483. Мукачевский к-с, Украинские Карпаты, 39, [214]
 484. Мустагский м-в, Горная Шория, 6, [201]
 486. Мяочанский к-с, Сихотэ-Алинь, 5, [138]
 487. Мяочанский к-с, Сихотэ-Алинь, 8, [138]
 488. Навышенский к-с, Урал, 34, [214, 288]
 489. Надеждинский к-с, Сибирь, 36, [66, 128]
 490. Наманинский к-с, Сибирь, 35, [214, 225]
 491. Наранский м-в, Зап. Монголия, 2, [199, 249]
 493. Невгозерский м-в, Сев. Карелия, 1, [188]
 494. Невгозерский м-в, Сев. Карелия, 3, [188]
 496. Нерчуганский к-с, Вост. Забайкалье, 12, [214]
 498. Нидымский к-с, Сибирь, 36, [66]
 499. Нижнеамурский к-с, Сихотэ-Алинь, 8, [214]
 500. Нижнеамурский к-с, Сихотэ-Алинь, 6, [214]
 502. Нижнедербинский к-с, Вост. Саян, 2, [58, 214]
 505. Нижнекултабарский к-с, Юго-Зап. Алтай, 41, [214]
 506. Нижнекуонамский к-с, Сибирь, 24, [134, 293]
 509. Нижнемамонский к-с, Воронежская возв., 3, [323, 325, 326]
 510. Нижнемонокский к-с, Зап. Саян, 29, [214]
 511. Нижнетагильский м-в, Сред. Урал, 3, [214, 219, 220]
 512. Нинымский к-с, Сибирь, 13, [209]
 514. Новомиргородский м-в, Украина, 4, [12, 165, 214]
 515. Норильский к-с, Сибирь, 13, [214, 215, 310]
 516. Норильск-1 м-в, Сибирь, 13, [77, 127, 214]
 518. Норильск-2 м-в, Сибирь, 13, [77]
 519. Нотозерский к-с, Кольский полуостров, 1, [213, 309]
 521. Нюрндуканский м-в, Сев. Прибайкалье, 2, [90, 159, 161]
 522. Нюхчинский м-в, Карелия, Ветреный Пояс, 3, [301]
 523. Нюхчереченский м-в, Карелия, Ветреный Пояс, 1, [301]
 524. Нязинский к-с, Урал, 32, [214, 288]
 525—530. Нясюкка к-с, Кольский полуостров, 15, [19, 309, 316]

531. Огнитский гранит-граносиенитовый к-с, Вост. Саян, 11, [83, 214, 239]
 532. Огнитский щелочногранитовый к-с, Вост. Саян, 11, 12, [83, 214, 239]
 533. Одинокогорский м-в, Вост. Саян, 2, [202, 203]
 534. Ожинский м-в, Центр. Тува, 5, [148, 330]
 535. Озерный м-в, Сетте-Дабан, 23, [73, 259, 320]
 536. Оленегорский м-в, Кольский полуостров, 3, [213]
 537. Олонойский к-с, Хинган, 43, [214]
 538. Ольгинский м-в, Кузнецкий Алатау, 5, [167, 168, 214]
 539. Омукчанский м-в, Яно-Колымская обл., 9, [214]
 547. Олон-ундинский к-с, Вост. Забайкалье, 39, [214]
 548. Орлиногорский к-с, Казахстан, 8, [214]
 550. Ортокойский к-с, Сев. Тянь-Шань, 20, [214, 259, 311]
 551. Осередок м-в, Вост. Саян, 3, [96]
 552, 553. Оспинский м-в, Вост. Саян, 1, [89, 270, 307]
 554. Островский м-в, Кольский полуостров, 2, [116, 155, 309]
 555. Остуренский м-в, Сев.-Вост. Тува, 16, [203]
 558. Ошурковский м-в, Прибайкалье, 19, [83, 180]
 559. Падунский м-в, Сибирь, 13, [54]
 560. Падун м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [124]
 562. Памиро-Шугнанский к-с, Памир, 7, [214]
 564. Панские Высоты м-в, Кольский полуостров, 2, [276]
 566. Панских и Федоровых Тундр м-в, Кольский полуостров, 2, [84, 152]
 567. Парамский м-в, Сев.-Вост. Бурятия, 1, [89, 97, 214]
 568. Парусный к-с, Юж. Курильские острова, 38, [214]
 569. Патчемварака м-в, Кольский полуостров, 2, [309, 329]
 570. Патынский м-в, Кузнецкий Алатау, 16, [99, 211, 214, 252]
 571. Пахтаярви м-в, Кольский, полуостров, 15, [82]
 572. Первоустынский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 3, [124]
 576. Печенгский к-с, Кольский полуостров, 15, [82, 213, 214]
 578. Пивнус м-в, Кольский полуостров, 2, [104]
 579. Пиролит по А. Е. Рингвуду, 45, [284]
 582. Плотичье м-в, Кольский полуостров, 3, [213]
 583. Пограничный м-в, Сев.-Вост. Тува, 3, [203, 283]
 585. Подколodновский м-в, Воронежская возв., 3, [323, 326]
 591. Поляковский к-с, Урал, 28, [214]
 592. Порсареченский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [124]
 594. Приазовский к-с, Приазовье, 24, [144, 210]
 595. Прибайкальский к-с, Прибайкалье, 34, [214]
 596. Приморский к-с, Зап. Прибайкалье, 10, [214, 221]
 598. Приозерный м-в, Кольский полуостров, 3, [154]
 600. Пулозерский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [124, 156, 301]
 601. Путоранский к-с, Плато Путорана, 36, [214]
 602. Пышозерский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 2, [124]
 603. Райненчорр м-в, Кольский полуостров, 3, [155, 213]
 604. Райсоайви м-в, Кольский полуостров, 15, [82, 214]
 606. Редросс к-с, Западная Австралия, 26, [357]
 607. Рижский м-в, Прибалтика, 4, [12, 29, 31, 214]
 607б. Рижский к-с, Прибалтика, 10, [12, 29, 31, 211]
 609. Ровненский к-с, Кольский полуостров, 3, [19, 20, 309]
 615. Рыбинский м-в, Кузнецкий Алатау, 2, [279]
 616. Рыбозерский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [124, 156, 233]
 617. Рябиновый м-в, Центр. Алдан, 22, [170, 214, 259]
 622. Сайбарский к-с, Вост. Саян, 21, [169, 303]
 623. Сайбарский м-в, Вост. Саян, 21, [169, 303]
 624. Сайжинский к-с, Восточное Забайкалье, 19, [158, 214, 259]
 626. Сакен м-в, Кольский полуостров, 3, [20]
 629. Саун м-в, Юго-Вост. Якутия, 20, [214, 259]
 630. Салангинский м-в, Кузнецкий Алатау, 11, [100]
 631. Саланский к-с, Кузнецкий Алатау, 1, [270]
 632. Салланлатви м-в, Сев. Карелия, 18, [139, 259]

633. Салминский м-в, Карелия, 10, [12, 211, 297]
 634. Сальнотундровский к-с, Кольский полуостров, 4, [309]
 635. Самаргинский к-с, Сихотэ-Алинь, 39, [214]
 636. Сандык м-в, Тянь-Шань, 22, [123, 214, 259]
 637. Сарановский м-в, Сред. Урал, 1, [44, 45, 135]
 638. Сателлиты Великой Дайки, Африка, Зимбабве, 2, [366]
 640. Светлоозерский м-в, Карелия, Ветреный Пояс, 1, [124, 156]
 641. Севано-акеринский к-с, Кавказ, 28, [214]
 643. Северный м-в, Кольский полуостров, 15, [143]
 644. Северная Каула м-в, Кольский полуостров, 15, [82, 214, 250]
 647. Сезский м-в, Карелия, Ветреный Пояс, 2, [124]
 649. Систерс к-с, Сев.-Зап. Австралия, 25, [361]
 650. Скергаард м-в, Гренландия, 3, [211, 313]
 651. Скотия к-с, Зап. Австралия, 26, [363, 368]
 653. Смородинский к-с, Воронежская возв., 36, [214]
 654. Совгаванский к-с, Сихотэ-Алинь, 33 [214]
 655. Соленоозерский к-с, Кольский полуостров, 15, [213]
 656. Солгонский м-в, Кузнецкий Алатау, 17, [33]
 658. Среднекуонамский к-с, Сибирь, 24, [134, 293]
 660, 661. Среднетерсинский м-в, Кузнецкий Алатау, 1, [51, 261, 278]
 665. Стиллуотер м-в, США, Монтана, 2, [211, 214, 313, 344, 348]
 666. Стрельнинский м-в, Кольский полуостров, 12, [87]
 668. Стрельнинский м-в, Кольский полуостров, 2, [116]
 671. Сыверминский к-с, Сибирь, 36, [214]
 674, 675. Сынныр м-в, Сев. Прибайкалье, 22, [67, 117, 118, 214, 259]
 676. Тагарский к-с, Сибирь, 13, [208]
 677. Тагило-Баранчинский м-в, Урал, 3, [61, 214]
 682. Талдысуйский к-с, Сев. Тянь-Шань, 43, [214]
 683. Талицкий м-в, Карелия, Ветреный Пояс, 1, [124]
 684. Талнахский м-в, Север Сибири, 13, [214, 289]
 685, 686. Талышский к-с, Кавказ, 32, [68, 214, 259]
 687. Тамирский к-с, Сев.-Зап. Монголия, 3, [263]
 690. Таннуольский к-с, Вост. Тува, 5, [83, 93—95, 214, 269]
 691. Таннуольский м-в, Вост. Тува, 5, [330]
 692. Ташаринский м-в, Новосибирское Приобье, 13, [76, 267]
 694. Таштагольский м-в, Горная Шория, 17, [4]
 695. Таятский м-в, Вост. Саян, 5, [146]
 699. Тежсарский м-в, Мал. Кавказ, 22, [231, 259]
 700. Текелиторский к-с, Юж. Тянь-Шань, 34., [214]
 701. Телегинский м-в, Прибайкалье, 19, [83, 180]
 704. Тигертышский к-с, Кузнецкий Алатау, 7, [303]
 705. Тобук-Хатыстыр к-с, Центр. Алдан, 25, [129, 130]
 707. Токшинский м-в, Карелия, Ветреный Пояс, 1, [60, 124, 156]
 708. Томмот м-в, Центр. Алдан, 20, [171, 172, 214, 259]
 715. Томтор м-в, Север Сибири, 19, [214, 275]
 719. Тулаек-Тас м-в, Сибирь, 13, [215]
 720. Тулпъявр м-в, Кольский полуостров, 18, [155]
 723. Тургинский к-с, Вост. Забайкалье, 33, [214]
 724. Туринский к-с, Урал, 32, [214]
 725. Туринский к-с, Зауралье, 33, [214]
 727. Туринский к-с, Кольский полуостров, 18, [210, 259]
 728. Тушиловский м-в, Карелия, Ветреный Пояс, 3, [124]
 733. Уджинский к-с, Север Сибири, 19, [214, 259, 275]
 734. Уксунайский к-с, Салаир, 1, [163, 270]
 735. Укукитский к-с, Якутия, 24, [294]
 737. Улан-Сарьдагский м-в, Вост. Саян, 1, [307, 308]
 738. Улигаозерский м-в, Кольский полуостров, 2, [116, 155]
 742. Улутау м-в, Казахстан, 9, [214, 222, 235]
 743. Умбинский к-с, Сред. Тиман, 24, [210]
 745. Уросозерский м-в, Карелия, Ветреный Пояс, 3, [124]

- 747, 748. Усть-Бельский м-в, Корякско-Камчатская обл., 1, [9, 47, 48]
752. Фатъяника м-в, Сибирь, 13, [126]
753. Федорова Тундра м-в, Кольский полуостров, 2, [84, 152, 309]
754. Федотовский м-в, I фаза, Кузнецкий Алатау, 5, [131, 241, 242]
755. Федотовский м-в, II фаза, Кузнецкий Алатау, 8, [131, 241, 242]
759. Фискенесет м-в, Зап. Гренландия, 4, [211, 347, 371]
761. Фицрой к-с, Сев.-Зап. Австралия, 25, [361]
767. Форрестания к-с. Зап. Австралия, 26, [365]
768. Хабаровинский м-в, Урал, 3, [44]
769. Хаилский м-в, Юго-Зап. Забайкалье, 3, [83, 244]
770. Халиловский м-в, Юж. Урал, 1, [44]
772. Ханга м-в, Юго-Вост. Тува, 2, [272]
775. Хараелахский к-с, Сибирь, 36, [128]
777. Хараматалоуско-Войкарский м-в, Урал, 1, [238]
778, 778а. Харанурский м-в, Восточный Саян, 1, [270, 307]
779. Хартысский к-с, Урал, 25, [206]
781. Хибинский м-в, Кольский полуостров, 23, [63, 140, 214, 259]
781а. Хибинский м-в, продуктивная серия, Кольский полуостров, 23, [63]
784. Хихнаярви-I м-в, Кольский полуостров, 14, [122, 342]
785. Хихнаярви-II м-в, Кольский полуостров, 14, [122, 342]
787. Хойтоокинский м-в, Вост. Саян, 3, [83, 178]
788. Хунгарийский к-с, Сихотэ-Алинь, 7, [138, 214, 241]
789. Хюрсюля м-в, Карелия, 15, [214, 274]
790. Чаган-хунтейский к-с, Зап. Забайкалье, 35, [214]
791. Чагинский м-в, Кольский полуостров, 4, [152, 309, 337]
792. Центральная Каула м-в, Кольский полуостров, 15, [82]
793. Центральная Котсельваара м-в, Кольский полуостров, 15, [82]
797, 798. Центральная аномальная зона, Хихнаярви-III м-в, Кольский полуостров, 14, [122]
801. Центральноаллареченский к-с, Кольский полуостров, 14, [122]
802. Центральниинский м-в, Кузнецкий Алатау, 5, [2, 168, 242]
803. Центральный Соукер м-в, Кольский полуостров, 15, [82, 306]
804. Ципринга м-в, Карелия, 2, [187]
805. Чаган-Узунский м-в, Горный Алтай, 1, [49]
806. Чайский м-в, Сев. Прибайкалье, 3, [159, 196, 197]
807. Чалбинский м-в, Сихотэ-Алинь, 7, [138]
808. Чанчарский к-с, Урал, 32, [214]
811. Чапинский к-с, Енисейский кряж, 25, [141]
812. Частайгинский м-в, Кузнецкий Алатау, 16, [65, 175]
813. Чаткальский к-с, Чаткальский хребет, 25, [191]
814, 814а. Чемодан м-в, Кузнецкий Алатау, 1, [163]
815. Черногорский м-в, Сибирь, 13, [77, 215]
816. Черногорский (Тайгиницкий) м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 2, [124]
818. Чингинский к-с, Тува, 28, [214]
821. Чинейский м-в, Забайкалье, 4, [160, 161, 228, 327]
823. Чомурдахский к-с, Якутия, 24, [214, 294]
827. Чоор-Ганыг м-в, Зап. Саян, 6, [251]
828. Чуна-Бирюса м-в, Сибирь, 13, [207]
831. Шаманский м-в, Зап. Саян, 3, [56]
832. Шаматор м-в, Тянь-Шань, 16, [101, 259]
833. Шардозерский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 1, [124]
836. Шильдерхейский м-в, Юго-Зап. Прибайкалье, 2, [83, 89, 162]
837. Шиндинский м-в, Вост. Саян, 5, [314, 315, 332]
839а. Широкая м-в, Кольский полуостров, 14, [122]
840, 841. Шишхидгольский м-в, Сев. Монголия, 1, [198]
842. Шпалорезовский к-с, Урал, 34, [214, 288]
843. Шукавка м-в, Воронежская возв., 3, [326]
846. Шукинский м-в, Карелия, Ветренный Пояс, 2, [124]
849. Элигхольский м-в, Сев.-Вост. Тува, 2, [283]
850. Элисенваара к-с, Зап. Приладожье, 20, [321]

851. Эллендейл к-с, Сев.-Зап. Австралия, 25, [361]
852. Эллендейл-4 к-с, Сев.-Зап. Австралия, 25, [361]
853. Эрбейэкский м-в, Сибирь, 13, [310]
854. Юнгес м-в, Кольский полуостров, 2, [34, 213]
855. Якокутский м-в, Центр. Алдан, 20, [111, 259]
855а. Якокутский щелочных пикритов к-с, Центр. Алдан, 25, [174]
855б. Якокутский лампронтов к-с, Центр. Алдан, 25, [191]
856. Якутский м-в, Сев. Забайкалье, 3, [23, 161]
858. Якша м-в, Сев. Прибайкалье, 22, [119, 214, 259]
859. Яломанский к-с, Горный Алтай, 6, [164, 214]
861. Ямбуканский к-с, Сибирь, 36, [128]
862. Ярваварский к-с, Кольский полуостров, 8, [26]

СПРАВОЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ПЕТРОХИМИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ ФОРМАЦИЙ

Редактор издательства Э. М. Бородянская
Переплет художника В. Т. Левченко
Технический редактор Н. П. Старостина
Корректор Э. М. Бородянская

ИБ 8059

Сдано в набор 25.12.90. Подписано в печать 05.07.91. Формат 60×90^{1/16}.
Бумага офсетная № 2. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ.
л. 14,5 + 0,8 вкл. Усл. кр.-отт. 15,55. Уч.-изд. л. 19,67. Тираж 1600 экз.
Заказ № 98/868. Цена 1 р. 40 к.

Ордена «Знак Почета» издательство «Недра», Ленинградское отделение.
193171, Ленинград, С-171, ул. Фарфоровская, 18.

Типография им. Котлякова издательства «Финансы и статистика»
Государственного комитета СССР по печати.
195273, Ленинград, ул. Руставели, 13

Отпечатано на Ленинградской картографической фабрике ВСЕГЕИ.
Заказ № 688.



ВНИМАНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ!

В Ленинградском отделении издательства «Недра» готовятся к печати и выйдут в свет в 1992 г. новые книги по геологии.

67. Тектоника и глубинное строение Земли: Словарь — справочник/Под ред. Л. И. Красного. — 55 л.: ил. (в пер.). 4 р. 30 к.

Раскрыто содержание обширного круга понятий (3000 терминов), охватывающих современную тектонику и глубинную геологию. Объяснение терминов основывается на историко-геологических, генетических, морфологических, геофизических и геохимических характеристиках, подчеркивает минералогические особенности тектонических подразделений и геологических формаций.

Для геологов, геохимиков, специалистов по рудным, нерудным и горючим полезным ископаемым.

88. Гордиенко В. В. Гранитные пегматиты (рудные формации, минералого-геохимические особенности, происхождение, поисково-оценочные критерии). — 20 л.: ил. (в пер.). 2 р. 70 к.

Обобщены данные по геологии, минералогии и геохимии гранитных пегматитов, рассмотрены методические приемы их исследования. Особое внимание уделено поведению редких элементов в пегматитовом процессе как индикаторам рудогенеза. Приведены поисково-оценочные критерии продуктивности гранитных пегматитов.

Для геологов, минералогов, геохимиков, занятых поисками, разведкой и изучением рудных месторождений.

89. Егоров Л. С. Ййолит-карбонатитовый плутонизм. — 20 л.: ил. (в пер.). 3 р.

Рассмотрены геолого-петрографические черты всех массивообразующих породных групп и доказана единая последовательность породообразования во всех ййолит-карбонатитовых плутонах. Приведены новые свидетельства магматической природы дунитов-оливинитов, мелилитолитов, фоскоритов и карбонатитов. Обоснованы прогнозно-поисковые критерии апатитового, флюоритового, редкометалльного и флюоритового оруденения.

Для геологов, петрологов, геохимиков, занятых поисками, изучением и прогнозированием рудных месторождений.

91. Лазаренков В. Г., Сахьянов Л. О. Платинометалльная минерализация зональных ультраосновных и коматиитовых массивов. — 15 л.: ил. 2 р. 20 к.

Приведена характеристика зональных массивов щелочно-ультраосновной и дунит-клинопироксенит-габбровой формации, а также коматиитовых массивов. Рассмотрено их распределение во времени и в пространстве, последовательность и глубина образования, геохимическая специализация. Дана

классификация платиноидных месторождений и рудопроявлений по этим видам массивов, приведены прогнозные и поисковые признаки платиноидной их минерализации.

Для геологов, петрографов, минералогов, геохимиков, занятых поисками, изучением и прогнозированием рудных месторождений.

46. Наливкин В. Д., Кузьмин В. И. Ритмичность в природе (количественный аспект). — 20 л.: ил. (в пер.). 5 р. 20 к.

На большом фактическом материале показано существование ритмичности во внутреннем строении природных объектов (как неживых, так и живых), в их размерах, форме, массе, а также в их развитии. Выделены равномерные ритмы и неравномерные, изменяющиеся в геометрической прогрессии. Показано, что система ритмичности едина для всех объектов, она регулирует природные процессы и увязывает их в единую систему.

Для геологов, литологов, тектонистов, а также других специалистов в области естественных наук.

Помните, что тиражи книг определяются предварительными заказами, поступившими в магазины. Своевременно оформляйте заказы на необходимые Вам издания.

Предварительные заказы принимает фирменный магазин № 17 «Недра» (199178, Ленинград, Средний пр., 61), который высылает книги наложенным платежом, а также местные магазины.

Предварительный заказ гарантирует приобретение нужной книги.

Рис. 8. Факторная диаграмма средних составов и трендов дифференциации интрузивных магматических образований.

1—25 — формации: 1 — дунит-перидотитовая, 2 — перидотит-пироксенит-норитовая, 3 — дунит-клинопироксенит-габбровая, 4 — габбро-анортозитовая, 5 — тоналит-плаггиогранит-гранодиоритовая, 6 — диорит-гранодиоритовая, 7 — гранитовая, 8 — лейкогранитовая, 9 — аляскитовая, 10 — рапакиви-гранитовая, 11 — гранит-граносиенитовая, 12 — щелочногранитовая, 13 — базальт-долеритовая, 14 — пироксенит-перидотитовая, 15 — габбро-верлитовая, 16 — сиенит-габбровая, 17 — монзонит-сиенитовая, 18 — щелочно-ультрамафитовая, 19 — щелочных габброидов натриевого ряда, 20 — то же, калиевого ряда, 21 — нефелиновых (миаскитовых) и щелочных сиенитов, 22 — нефелиновых, псевдолейцитовых и щелочных сиенитов, 23 — нефелиновых (агпайтовых) и щелочных сиенитов, 24 — кимберлитовая, 25 — лампроитовая; 26 — пиrolит по А. Е. Рингвуду [284]; 27 — мантия по Е. Ягуцу и др. [360]; 28 — составы эволюционирующих расплавов. Массивы и комплексы (цифры на диаграмме): 8 — Акким-I; 10 — Акким-II; 27 — Алксоайв; 29 — Аллареченский (Восток); 30 — Аллареченский (Аллака); 31 — аллареченский; 40 — ангарский; 49 — Аргайл (к-с); 73 — Бей-оф-Айлендс (к-с); 77 — бельчирский; 81 — Березовский; 88 — Бесь-Тягдинский; 99 — Большетаскыльский; 107 — Буланкульский; 110 — буотанкагский; 114 — Буруктальский; 137a — Вилгис; 142 — Водораздельный; 153 —

восточнокамчатский; 155 — Второй порог Курейки; 171 — Гулинский; 173 — далдынский; 178 — дахунурский; 197 — Дюкалинский; 202 — ергалакский; 206 — есельский; 210 — Жанет; 211 — Жарчинский; 220 — Заоблачный; 249 — Инагли; 252 — ирбинский; 274 — Канатик; 280 — Карашатский; 295 — Кемпирсайский; 306 — Кизирский; 318 — Ковдозерский; 319 — Ковдор; 329 — Колвицкий; 337 — Колосюки; 365 — Крака; 370 — Кумбинский; 390 — Кытлымский; 402 — летнинский; 414 — Лукинда; 428 — маймечка-котуйский; 435 — Максут; 439 — малокуналейский; 448 — Маргудол; 452 — Мартыново-Шалапский; 461 — Медвеженский; 467 — Мирона; 471 — Монгоийский; 491 — Наранский; 509 — нижнеамонский; 514 — Новомиргородский; 516 — Норильск-1; 521 — Нюрундуканский; 522 — Нюхчинский; 528 — Нясюкка; 559 — Падунский; 560 — Падун; 567 — Парамский; 585 — Подколдновский; 617 — Рябиновый; 624 — сайжинский; 630 — Салангинский; 633 — Салминский; 634 — сальнотундровский; 637 — Сарановский; 638 — спателиты Великой дайки (к-с); 644 — Северная Каула; 655 — соленоозерский; 666 — Стрельнинский; 684 — Талнахский; 691 — Таннуольский; 694 — Таштагольский; 699 — Тежарский; 704 — тигертыйский; 728 — Тушиловский; 733 — уджинский; 734 — укунайский; 754 — Федотовский, I фаза; 755 — Федотовский, II фаза; 770 — Халиловский; 777 — Хараматалоуско-Войкарский; 784 — Хихнаярви; 788 — хунгарийский; 802 — Центральный; 803 — Центральный Соукер; 812 — Частайгинский; 821 — Чинейский; 827 — Чоор-Таныг; 832 — Шаматор; 837 — Шиндинский; 853 — Эрбейэкский; 859 — яломанский.

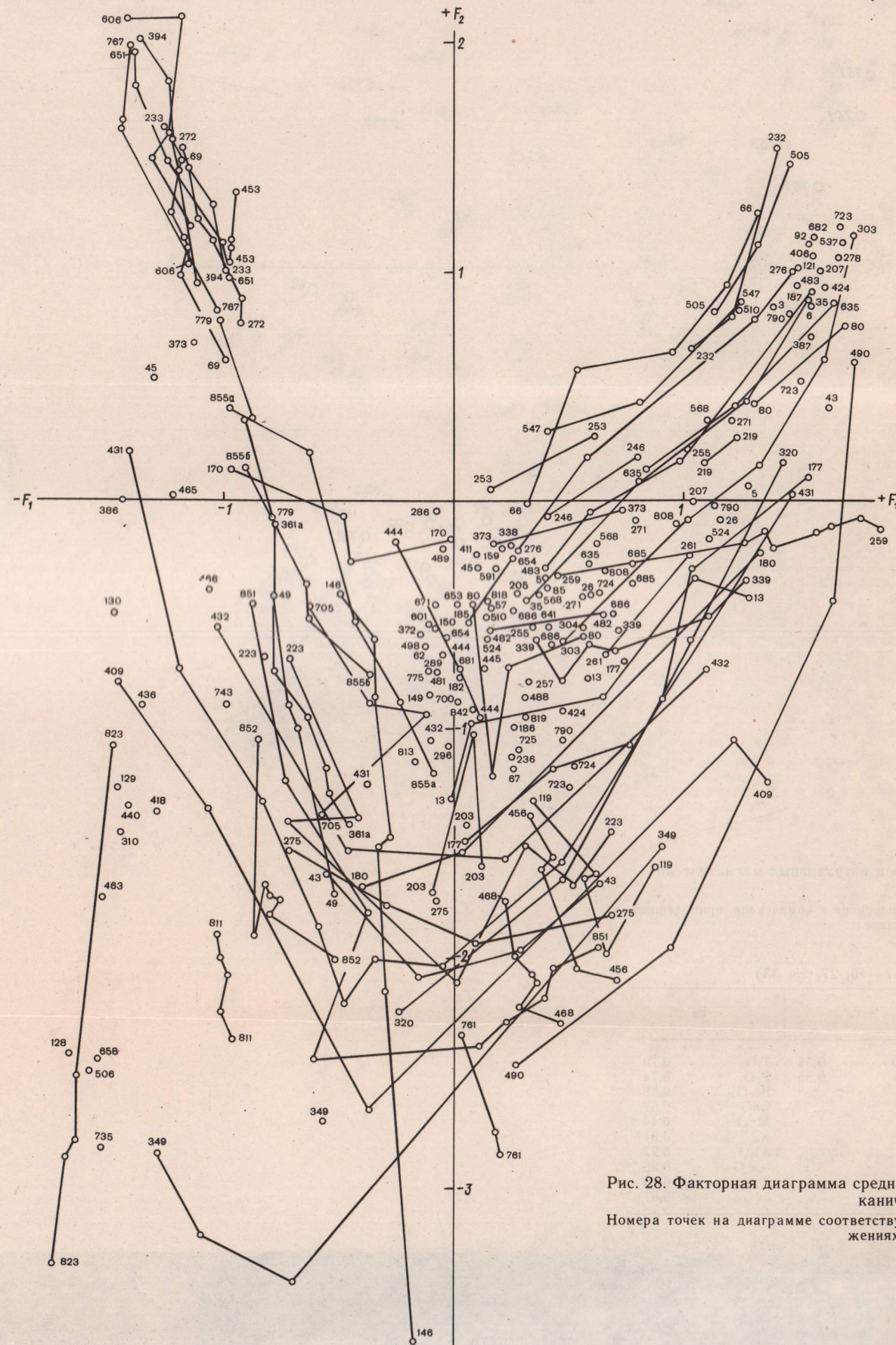


Рис. 28. Факторная диаграмма средних составов вулканических комплексов и вулканических серий. Номера точек на диаграмме соответствуют номерам комплексов, приведенным в приложениях и в указателе.

Рис. 9. Факторная диаграмма средних составов и трендов дифференциации интрузивных магматических образований.

Усл. обозначения см. на рис. 8. Массивы и комплексы (цифры на диаграмме): 9 — Акким-I; 20 — ачкатауский; 22 — Аламджахский; 23 — алакитский; 38 — аманский; 47 — Арбарастахский; 56 — африканда-ковдорский; 58 — Ачинский; 65 — Базасский; 70 — Барбургазинский; 74 — Бектаута; 105 — бугульминский; 111 — Бураковский; 113 — Бурпала; 115 — Бушвельд; 124 — ватыно-вытвейский; 125 — Великая Дайка; 143 — Вожминский; 145 — Войкаро-Сыньинский; 156 — Вуориярви; 161 — Геранский; 166 — Городищенский; 168 — Гремяха-Вурмес; 191 — Довыренский; 195 — Дуссе-Алинский; 200 — Елетьозерский; 212 — Ждановский; 222 — Западная Каула; 234 — Зуб; 235 — Зубовский; 240 — ильмено-вишневогорский; 251 — Ингили; 256 — Исполнинский; 260 — ишимский; 262 — Каахемский; 264 — Кабаний; 268 — калбинский; 273 — Каммикиви; 282 — Кари-чярв; 292 — кейвинский; 293 — кейвский; 298 — керегетас-эспинский; 311 — Кириеджипори; 321 — Когтахский; 327, 328 — колвицкий к-с (327 — габбро-верлитов, 328 — габбро-анортозитов); 344 — Кондёрский; 352 — Колос; 359 — Коростенский; 362 — Котсельюки; 371 — Кумбуксинский (Лебяжинский); 395 — Лантарский; 401 — Лесная Варака; 405 — Линн-Лейк (к-с); 407 — лицо-арагубский; 410 — Ловозерский; 413 — Лос; 426 — маинский; 434 — Майтас; 441 — Маломурунский; 447 — мантия по Е. Ягуцу; 451 — мартайгинский; 454 — Массив-1; 462 — Междуреченский; 474 — Мончегорский; 478 — Мончеготундровский; 500 — нижеамурский; 511 — Нижнетагильский; 525 — Нясюкка (к-с); 531 — огнитский гранит-граносиенитовый; 532 — огнитский щелочногранитовый; 535 — Озерный; 538 — Ольгинский; 551 — Осередок; 552, 553 — Оспинский; 558 — Ошурковский; 579 — пиrolит по А. Е. Рингвуду; 598 — Приозерный; 603 — Райненчорр; 607 — рижский; 629 — Сакун; 643 — Северный; 650 — Скергаард; 660, 661 — Среднетерсинский; 665 — Стиллуотер; 674, 675 — Сынныр; 690 — таннуольский; 692 — Ташаринский; 701 — Телегинский; 715 — Томтор (к-с); 720 — Тулпъявр; 727 — турьинский; 737 — Улан-Сарьдагский; 747, 748 — Усть-Бельский; 753 — Федорова Тундра; 759 — Фискенесет; 768 — Хабаринский; 769 — Хаильский; 781, 781a — Хибинский; 789 — Хюрсюля; 791 — Цагинский; 814, 814a — Чемодан; 815 — Черногорский; 828 — Чуна-Бирюса; 852 — Эллендейл-4 (к-с); 854 — Юнгес; 855 — Якокутский; 858 — Якша; 862 — ярваварский.

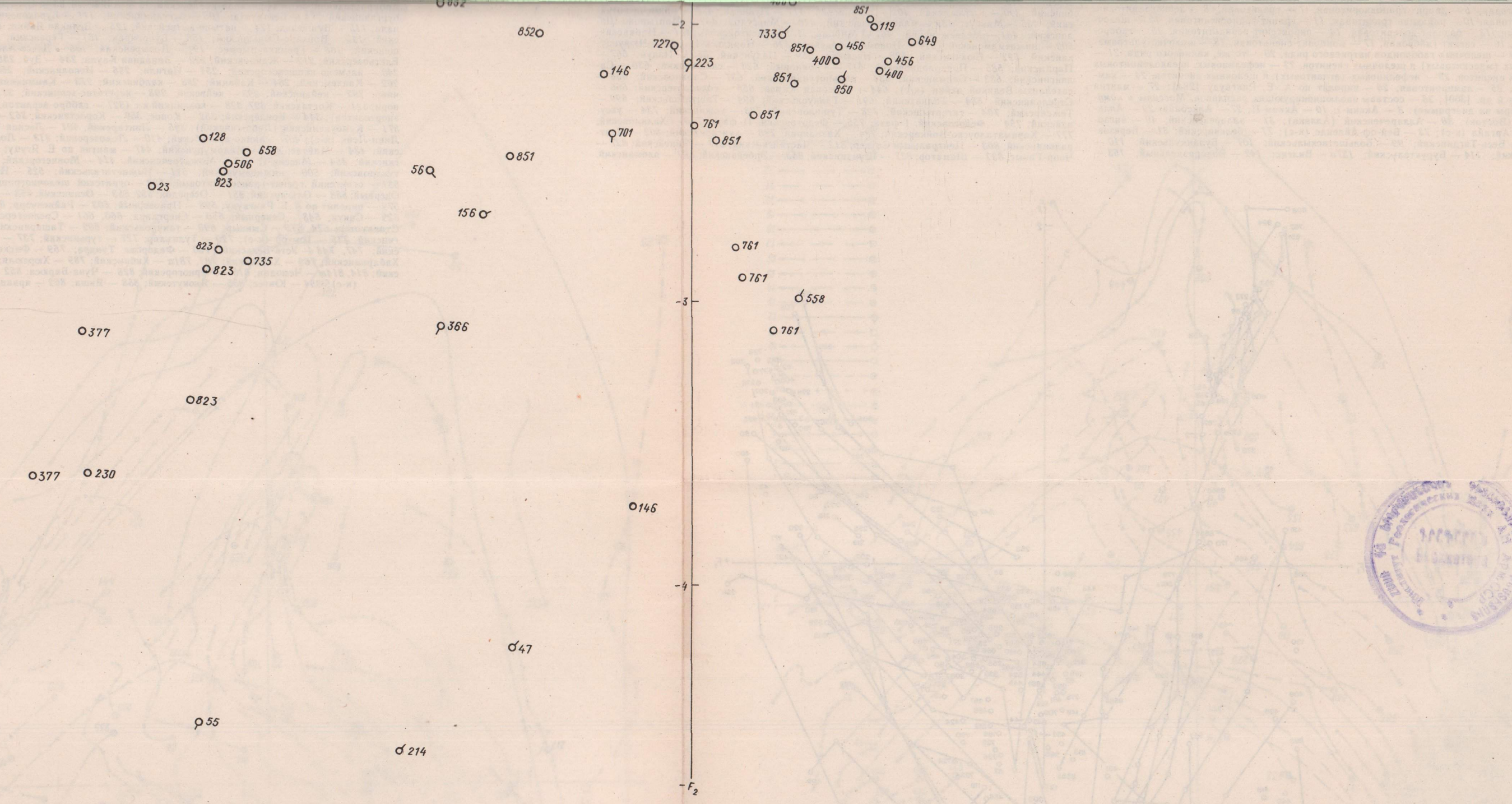


Рис. 7. Факторная диаграмма средних составов интрузивных магматических образований.
 Номера точек на диаграмме соответствуют номерам массивов и комплексов, приведенным в приложениях и в указателе.

Факторы и их нагрузки (к рис. 7—10, 27, 28, 33)

+F ₁		-F ₁		+F ₂		-F ₂	
K ₂ O	0,87	MgO	0,86	MgO	0,38	TiO ₂	0,79
SiO ₂	0,84	FeO	0,67	SiO ₂	0,35	P ₂ O ₅	0,74
Na ₂ O	0,80	MnO	0,52			Fe ₂ O ₃	0,68
Al ₂ O ₃	0,76	CaO	0,36			CaO	0,57
K ₂ O	0,69	Fe ₂ O ₃	0,34			MnO	0,44
		TiO ₂	0,15			K ₂ O	0,31
		P ₂ O ₅	0,00			Al ₂ O ₃	0,27
						Na ₂ O	0,26
						K ₂ O	0,16
						FeO	0,07

18988

1р. 40к.