

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева
Сибирского отделения РАН (ИГМ СО РАН)
Вилуйская геологоразведочная экспедиция АК АЛРОСА (ПАО)



На правах рукописи

МАЛЬЦЕВ Михаил Викторович

**КРИТЕРИИ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ВЕЩЕСТВЕННО-
ИНДИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ СЮЛЬДЮКАРСКОГО
КИМБЕРЛИТОВОГО ТЕЛА КАК ОСНОВА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛМАЗОВ В ЫГЫАТТИНСКОМ РАЙОНЕ
(ЗАПАДНАЯ ЯКУТИЯ)**

Специальность: 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных
ископаемых, минерагения

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель:
доктор геолого-минералогических наук
А.В. Толстов

Новосибирск – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЫГЫАТТИНСКОГО АЛМАЗОНОСНОГО РАЙОНА	10
1.1. История исследований Ыгыаттинского района.....	10
1.2. Геологическое строение Ыгыаттинского алмазоносного района	13
1.2.1. Стратиграфия.....	13
1.2.2. Магматизм.....	16
1.2.3. Тектоника.....	20
Глава 2. СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЮЛЬДЮКАРСКОЙ ПЛОЩАДИ	22
2.1. Геолого-тектонические критерии.....	22
2.1.1. Формы рельефа фундамента.....	23
2.1.2. Структура осадочного чехла.....	23
2.1.3. Разрывные нарушения.....	27
2.1.4. Магматические критерии.....	33
2.1.5. Геофизические критерии.....	33
2.1.6. Минералогические критерии.....	34
2.2. Сравнительный анализ структурно-тектонических особенностей Сюльдюкарского кимберлитового тела.....	35
Глава 3. ВЕЩЕСТВЕННО-ИНДИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ КИМБЕРЛИТОВ СЮЛЬДЮКАРСКОГО ПОЛЯ.....	44
Глава 4. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНДИКАТОРНЫХ МИНЕРАЛОВ КИМБЕРЛИТОВ (ИМК) СЮЛЬДЮКАРСКОЙ КИМБЕРЛИТОВОЙ ТРУБКИ И ИХ БЛИЗЛЕЖАЩИХ ОРЕОЛОВ.....	58
Глава 5. ОЦЕНКА ПРОЯВЛЕННОСТИ КОМПЛЕКСА ПРИЗНАКОВ И ПРЕДПОСЫЛОК КИМБЕРЛИТОВОГО МАГМАТИЗМА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НОВЫХ КОРЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛМАЗОВ В ПРЕДЕЛАХ ЫГЫАТТИНСКОГО РАЙОНА	66
5.1. Литолого-фациальные условия территории Сюльдюкарского кимберлитового поля	66

5.2. Палеогеографические особенности Сюльдюкарского кимберлитового поля при формировании ореола Хатырык.....	73
5.3. Прогнозирование новых месторождений алмазов в Сюльдюкарском кимберлитовом поле.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	83
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	133

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы: В настоящее время более 76% запасов алмазов и свыше 83% их добычи в России приходится на Республику Саха (Якутия). При этом основная часть балансовых запасов в Якутии учтена в коренных месторождениях, разведанных в 50-70 гг. прошлого века на открытых территориях¹ (Мирнинское, Алаakit-Мархинское, Далдынское поля). Опоискованность этой части Якутской алмазоносной провинции (ЯАП) характеризуется как весьма высокая, вследствие чего вероятность обнаружения в ее пределах новых месторождений стремительно сокращается.

По этой причине в конце 90-х гг. геологи АК «АЛРОСА» приступили к системному исследованию территорий перекрытых мезо-кайнозойскими отложениями, под толщей которых были обнаружены прямые признаки алмазоносных кимберлитов. Результатом этих работ стало открытие в 1994 году высокопродуктивного Накынского кимберлитового поля, расположенного на севере Вилуйско-Мархинской зоны глубинных разломов (ВМЗ), в южной части которой расположено известное Мирнинское кимберлитовое поле.

Спустя два десятилетия, в 2015 г., при заверке аэромагнитной аномалии в центральной части ВМЗ в бассейне р. Сьюльдюкар вблизи известного с прошлого века ореола индикаторных минералов кимберлита (ИМК) Хатырык под толщей мезозойских и верхнепалеозойских отложений было выявлено новое алмазоносное кимберлитовое тело. Открытие первого в Ыгыаттинском алмазоносном районе Сьюльдюкарского кимберлитового тела подтвердило высокий потенциал закрытых территорий ВМЗ и определило основное направление геологоразведочных работ АК «АЛРОСА» (ПАО), - поиски погребенных месторождений алмазов. До сих пор методика их поисков базировалась на площадном бурении, сопровождаемом шлихоминералогическим опробованием с последующей заверкой аномальных объектов. Высокие затраты такого методического подхода делают актуальными

¹ Открытые территории – участки поверхности, на которых терригенно-карбонатные породы палеозоя, вмещающие кимберлитовые тела, не перекрыты более молодыми (исключая четвертичные) отложениями.

исследования, направленные на разработку научно обоснованных поисковых критериев, позволяющих последовательно переходить от поискового объекта ранга «алмазоносный район» к таксону «кимберлитовое поле» и далее – алмазоносное тело (трубка, дайка) при существенном снижении объемов дорогостоящего колонкового бурения. Наибольшую значимость эти исследования имеют для районов вблизи действующих горнорудных предприятий. Настоящая работа посвящена определению типоморфных вещественно-индикационных признаков кимберлитов нового Сюльдюкарского кимберлитового тела, выявлению особенностей его структурно-тектонического положения и прогнозированию новых месторождений в пределах Ыгыаттинского алмазоносного района, расположенного в непосредственной близости от Мирнинского промышленного района.

Цель и задачи работы. Основной целью работы является выявление вещественно-индикационных признаков кимберлитов новой Сюльдюкарской трубки для прогнозирования месторождений алмазов в Ыгыаттинском районе ЯАП. Реализация заявленной цели предполагает решение следующих задач:

1. Уточнение положения кимберлитового тела относительно разномасштабных региональных и локальных тектонических структур.

2. Изучение вещественного состава (петрографии, петрохимии, минералогии, геохимии) кимберлитов Сюльдюкарского поля, их минералов-индикаторов и сравнение с аналогичными параметрами кимберлитов Накынского, Мирнинского и других полей ЯАП;

3. Сопоставление типоморфных характеристик индикаторных минералов кимберлитов (ИМК) Сюльдюкарской трубки с ИМК погребенных ореолов Хатырык и Харыялах, выявленных в отложениях карбона на сопредельных с трубкой территориях;

4. Локализация в пределах Сюльдюкарского кимберлитового поля Ыгыаттинского алмазоносного района площадей, перспективных на обнаружение новых промышленно интересных объектов.

Фактический материал. Работа базируется на полевых и камеральных исследованиях, выполненных автором в рамках тематических и поисковых проектов Ботубинской (ныне Вилюйской) геологоразведочной экспедиции АК «АЛРОСА» (ПАО) в 2003-2018 гг. В основу работы положена авторская первичная геологическая документация, специализированное изучение и опробование более 20 тыс. пог. метров керна по более чем 500 поисковых и разведочных скважин, пройденных по вмещающим породам, кимберлитам и россыпным месторождениям в Средне-Мархинском и Ыгыаттинском районах. Автором обработаны результаты более 2000 химических и спектральных анализов проб из кимберлитов, определены составы более 3000 индикаторных минералов из кимберлитов, россыпей, погребенных ореолов. В качестве ответственного исполнителя по двум объектам автор составил и отредактировал пять разномасштабных прогнозно-поисковых карт и схем на территорию Средне-Мархинского и Ыгыаттинского алмазоносных районов, на высокопродуктивное Накынское и новое Сюльдюкарское кимберлитовые поля.

Научная новизна. Ыгыаттинский алмазоносный район в связи со слабой проявленностью в его пределах прямых минералогических признаков кимберлитов длительное время оставался за рамками исследований, которые время от времени проводились различными геологоразведочными предприятиями.

Полученный автором фактический материал с открытием новой кимберлитовой трубки, не только расширил минерагенические перспективы Ыгыаттинской площади, но и позволил обосновать выделение в его пределах нового Сюльдюкарского поля, спрогнозировать участки перспективные на выявление в пределах поля новых кимберлитовых трубок и кустов трубок. Это, в свою очередь, послужило основой для уточнения закономерностей локализации кимберлитовых полей в пределах ВМЗ в целом, и, тем самым, актуализировать критерии поисков кимберлитов на новых территориях.

Практическая значимость. При выполнении работы автору удалось:

1. Определить структурно-тектонические особенности локализации кимберлитовых тел в пределах нового Сюльдюкарского кимберлитового поля.

2. Проследить в осадочном чехле синхронные алмазоносному магматизму структуры, ответственные за размещение кимберлитовых тел.

3. Разработать вещественно-индикационные признаки кимберлитов нового Сюльдюкарского поля и сопоставить их с кимберлитами Мирнинского и Накынского полей.

4. Сравнить ИМК Сюльдюкарской трубки и близлежащих ореолов.

5. Обосновать выделение локальных участков, перспективных на выявление новых месторождений алмазов на сопредельных территориях.

Выполненные автором научные исследования позволяют существенно оптимизировать объемы поисково-разведочных работ, повысив тем самым их эффективность, при этом существенно снизив их стоимость. В этом – главная практическая значимость выполненной работы.

Защищаемые положения.

1. Локализация Сюльдюкарской кимберлитовой трубки определяется узлом пересечения Вилуйско-Мархинской и Батырской зон глубинных разломов. Сравнительный анализ структурно-тектонических особенностей данной территории с Мирнинским и Накынским полями показывает их сходство и позволяет выделить в Ыгыаттинском районе новое кимберлитовое поле.

2. Вещественно-индикационные признаки новой трубки – повышенные концентрации TiO_2 в кимберлитах (до 1.2-1.5%) и пиронах (до 1.2%); MgO (до 13.2%), Cr_2O_3 (до 3.7%), TiO_2 (до 54.8%) - в ильменитах; Al_2O_3 (до 64.5%) - в хромитинелидах; преобладание ламинарных ромбододекаэдров над другими кристаллографическими формами алмаза – отличают её от кимберлитов Мирнинского и Накынского полей и являются характерными для нового поля.

3. Различия в химическом составе, количественных соотношениях элементов и кристалломорфологии ИМК Сюльдюкарской трубки и близлежащих погребенных ореолов, в совокупности с палеогеоморфологическими реконструкциями, свидетельствуют, что ИМК и

алмазы в эти ореолы поступали из неизвестных источников, что составляет основу прогнозирования новых месторождений алмазов на участках Южный и Восточный Ыгыаттинского района.

Апробация диссертации. Результаты выполненных исследований отражены в трех производственных отчетах, из которых в двух автор являлся ответственным исполнителем. Полученные выводы, отдельные результаты и защищаемые положения диссертации освещались и обсуждались на заседаниях Научно-технического совета Ботубинской, Вилуйской ГРЭ и Ученого Совета НИГП АК «АЛРОСА» (ПАО). По теме диссертации были представлены доклады на научно-практических всероссийских и международных конференциях, таких, как Рабочее совещание «Месторождение алмазов: процессы формирования, закономерности локализации, методы прогнозирования и поисков», ИГМ им. В.С. Соболева СО РАН (2016 г., г. Новосибирск); VII Всероссийская научно-практическая конференция «Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России», посвященная 60-летию ИГАБМ СО РАН (2017 г., г. Якутск); Всероссийская конференция «Геология и минералогия Северной Евразии» приуроченная к 60-летию ИГИГ СО РАН СССР, ИГМ имени В.С. Соболева СО РАН (2017 г., г. Новосибирск); VIII Международная научно-практическая конференция «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов», ФГУП ЦНИГРИ, 16-18 апреля 2018 г.; VIII Всероссийская научно-практическая конференция «Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России» (Якутск, 18-20 апреля 2018 г.), и др.

Публикации. По теме работы опубликовано четыре статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, а также восемь публикаций в сборниках материалов Всероссийских и Международных конференций.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Общий объем работы составляет 167 страниц текста, 29 рисунков, 6 таблиц и список из 72 литературных источников.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность своему руководителю, доктору геолого-минералогических наук, директору НИГП АК АЛРОСА (ПАО) Толстову А.В., коллегам из НИГП (Гореву Н.И., Проценко Е.В., Шмакову И.И., Роговому В.В., Старковой Т.С., Иванову А.С., Корниловой В.П.), геологам Вилуйской экспедиции АК АЛРОСА (ПАО) Фомину В.М., Разумову А.Н., Килижекову О.К., Кашетиной И.П., Бондаренко С.В. и Бережневу И.В. В ходе исследований автор получил полезные консультации у профессора РГГРУ Игнатова П.А., ученых из ИГМ СО РАН Похиленко Н.П., Афанасьева В.П., Минина В.А, Агашева А.М., которым он выражает искреннюю признательность.

Глава 1. КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЫГЫАТТИНСКОГО РАЙОНА

1.1. История исследований Ыгыаттинского района

Планомерные геологические исследования в Западной Якутии, с целью обнаружения месторождений алмазов, начались в 1949 году, после выявления Фанштейном Г.Х. россыпной алмазоносности в среднем течении р. Вилюй (коса Соколиная). В результате проведённых работ была установлена алмазоносность руслового аллювия течения р. Вилюй.

С 1953 г. по 1974 г. геолого-поисковые работы масштаба 1:200 000 и 1:50 000 в центральной части ВМЗ подтвердили высокий «кимберлитовый» потенциал Западной Якутии в целом и Сюльдюкарской площади в частности (Колобова, 1955ф; Белик, 1960ф, 1961ф и 1963ф; Коробков, 1959ф; Порошин, 1974 ф). В начале 80-х годов геологами Верхне-Холомолахской партии (Овчинников, 1982ф) в бассейне рр. Сюльдюкар и Дудор были выявлены два погребенных ореола ИМК – Дудор и Хатырык, а также проведено литолого-стратиграфическое расчленение перекрывающих палеозойский цоколь отложений, что позволило обосновать рекомендации на проведение работ стадии общих поисков.

В дальнейшем в рамках реализации проекта ГГК-200 (Дергачев, 1986ф) в центральной части территории ВМЗ проводились поисковые мероприятия и ревизионно-шлиховое опробование базальных горизонтов верхнепалеозойских отложений. В результате были подтверждены аномальные содержания пикроильменитов, получены новые данные по типоморфизму индикаторных минералов кимберлита, отличным от кимберлитовых тел Мирнинского поля. В шлиховой пробе объёмом 20 л. был выявлен первый кристалл алмаза.

В результате комплексного анализа геолого-геофизических материалов, полученных при проведении ГГК-200, на основании проявленности шлихоминералогических, структурно-тектонических, магматических, литолого-фациальных и палеогеографических критериев Сюльдюкарская площадь (900 кв. км.) была выделена для постановки дальнейших поисковых работ стадии ГГК-50.

К сожалению, в связи с недостаточным финансированием работы стадии ГГК-50 не были реализованы.

В 1986-87 годах территория Сюльдюкарской площади была охвачена геофизическими (магниторазведка масштаба 1:5 000), горными и буровыми работами. В результате чего в 4-х км к северо-востоку от уже известного проявления индикаторных минералов кимберлитов, был выявлен участок со сходными шлихоминералогическими характеристиками, отделённый от известного полей нижнепалеозойских пород. Это позволило рассматривать Хатырыкский ореол как совокупность двух составных частей – Южной и Северной. При детализационных работах в Южной части ореола было выявлено, дополнительно, 3 кристалла алмаза (один в кл. -2+1, два в кл. -0,5) и получена новая положительная шлихоминералогическая информация.

В 1987–1991 гг. в бассейне р.р. Холомолох-Юрях и Аппыча, геологами Бысырдахской партии (Емельянов, 1991ф) проводилось структурное и картировочное бурение с плотностью сети скважин от 4×2 км до 4×4 км, сопровождаемое комплексом ГИС и дополнительной проходкой шурфов в комплексе с валовым опробованием. В результате были получены новые данные по глубинному геологическому строению изученной территории, установлены контрастные ореолы ИМК «Аппыча» и «Бысырдах-Харьялах», в терригенно-карбонатных породах верхнего кембрия выявлено полиметаллическое рудопроявление «Хомустах» с сопутствующим серебром, платиной и золотом, даны рекомендации по постановке детальных поисковых работ.

В 1987–1990 гг. поисковые работы проводились на сопредельной с запада и северо-запада территории (Калмыков, 1990ф). По результатам колонкового бурения по сети 4 – 8 × 8 – 16 км и геолого-поисковых исследований было уточнено геологическое строение площади, установлена алмазоносность отложений ботубобинской свиты (C_{2-3bt}), выделены перспективные участки для постановки алмазопроисловых работ.

В 1988–1996 гг. геологами Чернышевской КГПП АмГРЭ (Калмыков, 1996ф) проведены детальные поисковые работы в бассейнах нижнего течения р. Хатырык

и р. Сюльдюкар с целью выявления россыпных и коренных месторождений алмазов. По результатам проведённых работ на площади установлен и прослежен бурением Хатырыкский грабен. Структура имеет северо-северо-восточное простирание при ширине 3–5 км. Развитие аналогичных структур в пределах Мирнинского и Накынского кимберлитовых полей позволяет рассматривать данный грабен как потенциально кимберлитоконтролирующую структуру, в пределах которой в отложениях ботубинской свиты делювиально-пролювиального генезиса, выполняющих палеодолину в палеорельефе нижнепалеозойского основания, установлен и прослежен высококонтрастный Хатырыкский ореол ИМК, характеризующийся пикроильменитовой специализацией. Концентрации ИМК распределены крайне неравномерно и достигают тысяч знаков на 10 л.

Особенности внутреннего строения Хатырыкского ореола ИМК позволяет рассматривать его как ореол ближнего сноса. Предполагаемые коренные источники расположены в пределах бортов палеодолины или по её ближайшей периферии. Ещё более значимыми признаком алмазности площади являются находки 19 кристаллов алмазов. Большинство из них приурочены к отложениям ботубинской свиты делювиально-пролювиального генезиса. По своим типоморфным особенностям алмазы участка не имеют полных аналогов среди известных коренных и россыпных месторождений Якутской алмазносной провинции, что свидетельствует о локальном характере Хатырыкского ореола.

В 2001–2005 гг. Ботубинской ГРЭ выполнено структурно-тектоническое и геолого-минералогическое районирование Вилюйско-Мархинской зоны в междуречье Ыгыатта-Марха-Тюнг с локализацией площадей, перспективных на выявление месторождений алмазов (Шаталов и др. 2005).

По результатам комплексных геолого-геофизических исследований и прогнозных построений была выделена перспективная Тюнгская субпровинция, Вилюйско-Мархинская кимберлитовая зона, локализованная в пределах Маркокинского, Средне-Мархинского и Муна-Тюнгского алмазносных районов и

Анабаро-Жиганская магмоподводящая зона, отвечающая подвижному поясу кристаллического фундамента.

В 2015 г. Ботуобинской ГРЭ при заверке колонковым бурением геофизической аномалии «Т-54», выделенной по результатам аэромагнитной съёмки масштаба 1:10 000 в Ыгыаттинском алмазоносном районе, было вскрыто первое кимберлитовое тело.

1.2. Геологическое строение Ыгыаттинского района

В современном структурном плане район приурочен к Сюгджерской седловине, ограниченной с севера Анабарской, а с юга – Непско-Ботуобинской антеклизмами, с запада и востока – Тунгуской и Виллюйской синеклизмами, соответственно (рис.1).

В геологическом строении района принимают участие архей-протерозойские образования кристаллического фундамента, разновозрастные отложения осадочного чехла Сибирской платформы и интрузивные породы среднего палеозоя-мезозоя преимущественно трапповой формации. Мощность осадочного чехла, по данным нефтепоискового бурения, варьирует от 2210 до 3900 м.

1.2.1 Стратиграфия

Отложения платформенного чехла на исследуемой площади представлены карбонатными и терригенно-карбонатными породами кембрия-ордовика, терригенными породами карбона, перми, вулканогенно-осадочными породами раннего триаса, терригенными породами юрского периода и четвертичными образования различного генезиса. Приводимая ниже краткая характеристика стратиграфизированных отложений приведена в соответствии с утвержденной Схемой структурно-формационных областей, зон, подзон, расположения стратотипических и опорных разрезов (Гиниятуллин и др, 1988).

Кембрийская система. Мирнинская свита (C_{2mr}) – известковистые и доломитистые мергели с прослоями аргиллитов и алевролитов общей мощностью 110-150 м. Выше по разрезу согласно залегают отложения *Холомолахской свиты* (C_{3hl}), представленные в основном пестроцветными мергелями с прослоями

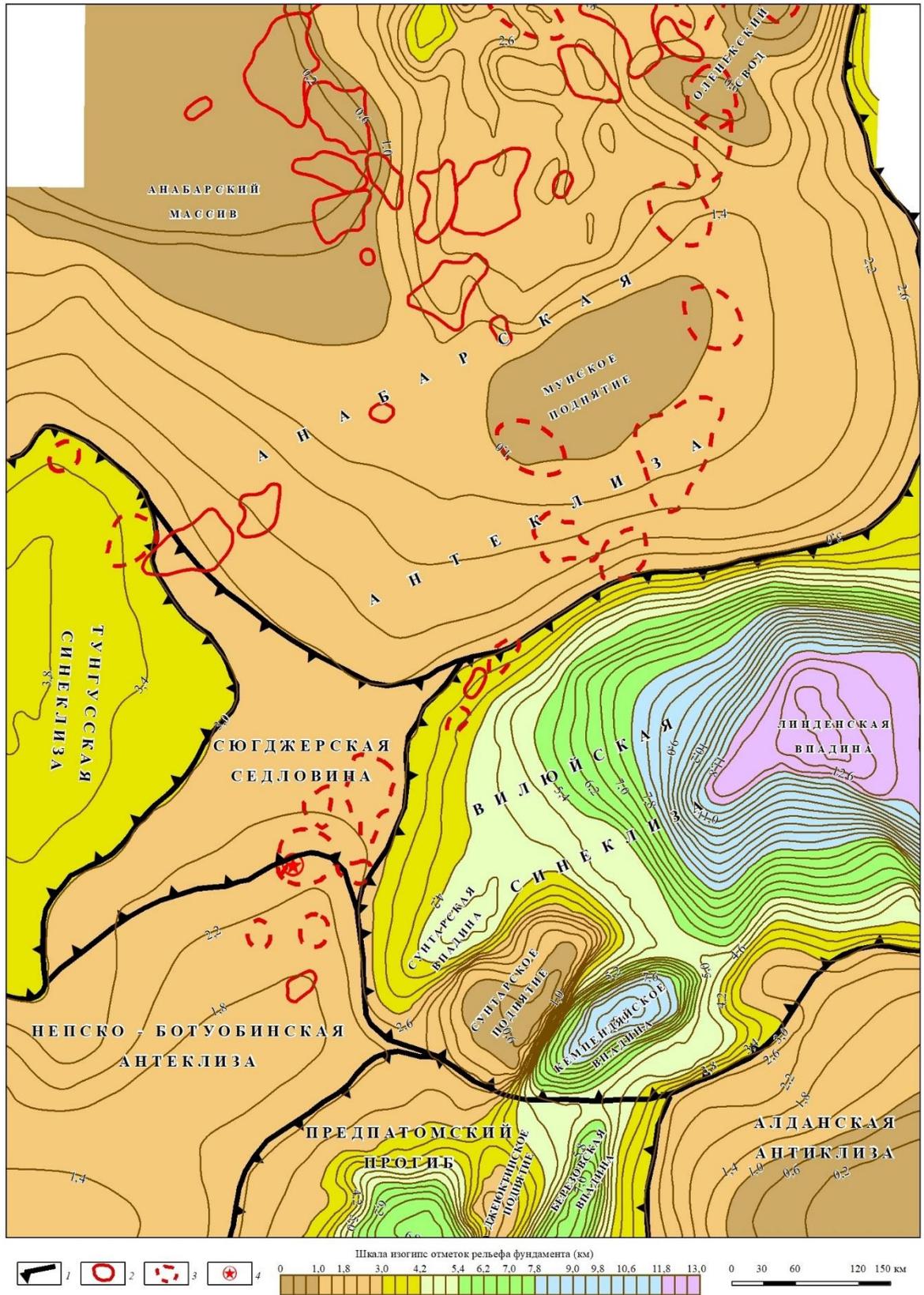


Рисунок 1. Структурное положение исследуемой площади (составлена автором по материалам А.В. Манакова, НИГП); 1 – границы крупных структур; 2 – кимберлитовые поля; 3 – прогнозируемые кимберлитовые поля; 4 – Сюльдюкарское кимберлитовое тело

алевролитов, песчаников, линзами и гнёздами гипса, мощностью 130–240 м. Далее следуют *ордовикские слои*, сложенные доломитами, доломитами водорослевыми, алевролитами и песчаниками *Балыктахской свиты* (O_{1bl}). Общая мощность отложений свиты 130–170 м.

Каменноугольная система. Отложения карбона пользуются ограниченным распространением по исследуемой площади. Представлены маломощными (0–3 м) корами выветривания и песчаниками, углистыми алевролитами и аргиллитами с подчинённым значением линз и прослоев галечников, конгломератов, углей, стяжений сидеритов *Ботуобинской свиты* (C_{2-3bt}), с размывом перекрывающими породы кембро-ордовика. В Хатырыкском ореоле ботуобинские слои являются основным коллектором ИМК, они же «запечатывают» выведенные на поверхность кимберлиты в районе Сюльдюкарской трубки.

Пермская система. Песчаники, алевролиты, аргиллиты, угли, редкие линзы галечников, конгломератов озёрно-болотных и морских фаций *Ахтарандинской свиты* (P_{1ah}) и перекрывающие их песчаники, алевролиты и галечники *Боруллоиской свиты* (P_{2br}) с размывом и угловым несогласием залегают на отложениях кембро-ордовика и породах ботуобинской свиты (C_{2-3bt}), образуя дополнительный барьер на путях возможной миграции ИМК.

Триасовая система. *Чичиканская свита* ($T_{1чч}$) развита фрагментарно в центральной части, на западе и юго-западе площади. Представлена в основном, разнообломочными туфами базальтоидного состава, туффитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфоаргиллитами. Образования свиты с угловым несогласием залегают на разных породах верхнего палеозоя. Общая мощность отложений свиты 0–160 м.

Юрская система. Песчано-гравийно-галечные образования *Укугутской свиты* (J_{1uk}) и перекрывающие их песчаники *Оруктахской свиты* (J_{1or}) широко развиты в восточной части площади, с угловым несогласием залегая на глубоко эродированной поверхности палеозойских пород.

Четвертичная система. Рассматриваемая площадь относится к восточной части Среднесибирского плоскогорья, характеризующейся ограниченным распространением кайнозойских, главным образом, аллювиальных отложений.

1.2.2. Магматизм

Эффузивные и пирокластические магматические породы кратко описаны выше в составе стратифицированных образований, хотя они безусловно являются членами единых магматических серии. В данном разделе рассматриваются экструзивные (субвулканические) и интрузивные составляющие этих серий.

Распространённые в районе магматические образования относят к двум крупным возрастным уровням: среднепалеозойские и верхнепалеозойско-нижнемезозойские. Среднепалеозойские магматические образования принадлежат к двум формациям: основной и ультраосновной.

Образования трапповой формации представлены Ыгыаттинско-Ботуобинской серией магматитов различной фациальной принадлежности. Базальтоиды экструзивной фации объединенные в Ыгыаттинский комплекс (β - $\text{J}\beta\text{O}_2\text{-C}_1$) представлены трубками взрыва, сложенными гиалобазальтами, их кластолавами, туффизитами и жерловыми туфами. По составу породы комплекса близки к базальтам нормальной щелочности, с некоторым уклоном в субщелочную (трахибазальты) область. (Борис, 1981ф). Предполагается, что эти трубки взрыва поставляли пирокластический материал в среднепалеозойские отложения Ыгыаттинской впадины. На основании присутствия туфогенного материала в обнажающихся за пределами района исследования отложениях харьяюряхской (D_2) и онкучахской (C_1) свитах возраст трубок принимается как $\text{D}_2\text{-C}_1$.

Породы интрузивных фаций Ыгыаттинско-Ботуобинской серии объединены в Вилуйско-Мархинский комплекс ($\text{D}_{2-3\text{vm}}$), включающий силлы и дайки долеритов, микродолеритов (на экзоконтактах), субщелочных долеритов и габбро-долеритов. Долериты, слагающие силлы, характеризуется повышенной щёлочностью ($3,5\% \text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$), титанистостью (TiO_2 до 3%) и фосфористостью (P_2O_5 $0,3\text{-}0,4\%$), что проявляется в присутствии в породах биотита, калиевого

полевого шпата и апатита. Дайки, секущие силлы, не обнаруживают существенных отличий ни в химическом, ни в минеральном составе.

Абсолютный возраст пород комплекса, определённый калий-аргоновым методом, варьирует в интервале 317–387 млн. лет, а также с учетом геологических особенностей долеритового магматизма региона, возраст комплекса определяется как D_{2-3} (Олейников, 1973). Комплексные исследования (разномасштабные АМС, ГГС, дешифровка космо- и аэрофотоснимков) показывают, что дайкообразными телами долеритов комплекса заполнено большинство глубинных разломов Вилуйско-Мархинской зоны.

К представителям ультраосновной формации ЯКП традиционно относят кимберлитовые трубки, силлы, жилы и дайки, выделяемые в Мирнинский кимберлитовый комплекс ($L1-3D_{2-3m}$).

Кимберлиты интрузивной и субвулканической фаций представляют собой породы массивной текстуры и порфировой структуры. Порфиновые вкрапленники представлены обычно оливином, который в различной степени замещён серпентином с небольшой примесью карбоната, флогопита, ильменита, а также гранатом-пиропом. Основная связующая масса характеризуется микрозернистым сложением, флогопит-серпентин-карбонатным составом, включениями перовскита и магнетита.

Кимберлиты взрывной фации обладают отчетливо выраженной брекчиевой текстурой, для них характерно повышенное содержание обломков вмещающих пород. Связующая масса брекчий имеет типично кимберлитовый состав.

Абсолютные датировки (трубка Амакинская – 450 млн. лет, Таёжная – 403 млн. лет, Мир – 362 млн. лет, Интернациональная – 380 млн. лет), полученные уран-свинцовым методом по цирконам, позволяют оценить время кимберлитового магматизма как позднеордовикско-позднедевонский. При этом кимберлиты явно рвут интрузии траппов, датированных D_{2-3} (но возраст последних также весьма приближителен). На данный момент достоверно установлены находки кимберлитовых пиропов в отложениях вилучанской свиты позднедевонского,

эмяксинской и онкучахской свит раннекаменноугольного возрастов. Учитывая все перечисленные факты возраст кимберлитовой интрузии определён как D2-3 (Гиниятуллин и др., 1988). Ближайшим к району исследований проявлением кимберлитового магматизма является Мирнинское кимберлитовое поле, расположенное в 100 км южнее. Здесь были выявлены продуктивные кимберлитовые трубки, силлы, жилы и дайки.

Размеры большинства трубок в Мирнинском поле варьируют от 70×60 до 500×500м. Кимберлитовые диатремы в разрезе представляют собой конусовидные тела (раструбы), с глубиной, за счёт все большей степени удлинения по одной из горизонтальных осей, переходящие в дайки. Контакты с вмещающими породами резкие без заметных контактовых изменений. Все кимберлитовые трубки района эродированы. Эрозионный срез кимберлитов Мирнинского поля составляет 320–400 м. (Манатов, 1989ф).

Открытие Сюльдюкарского алмазоносного кимберлитового тела среднепалеозойского (до карбонового по геологическим данным) возраста, явилось основной причиной для выделения нового алмазоносного района в центральной части Вилуйско-Мархинской зоны разломов и интенсификации поисковых работ на данной площади.

Позднепалеозойско-раннемезозойские магматические образования представлены породами трапповой формации, среди которых установлены все возможные фациальные разновидности - эффузивные, экструзивные и интрузивные. Экструзивными базальтоидами (эксплозивные брекчии, туффзиты, кластолавы толеитовых базальтов) выполнены трубки взрыва, трещинные тела (жилы, дайки) Ботубинского комплекса ($\beta 0P_2-T_1b$). По петрохимическим параметрам эти образования соответствуют толеитовой серии базальтов.

Возраст экструзивных тел определяется исходя из предпосылки, что они являлись поставщиками туфогенного материала в верхнепалеозойские и нижнемезозойские толщи, т.е. в интервале P_2-T_1 . Они нередко прорывают и верхний палеозой, и нижний триас, перекрываясь нижнеюрскими отложениями. Иногда на них развита кора выветривания, относимая к T_{2-3} возрасту. Таким

образом, возраст экструзивных образований по геологическим данным – P_2-T_1 . Нередко в экструзивных телах отмечаются гидротермально-метасоматические образования (в пределах магматических тел, редко – в зоне экзоконтакта), состоящие большей частью из кальцита, магнетита, гроссуляра, цеолитов, в их составе также встречаются хлорит, серпентин, пироксен, пирит и т.д.

Интрузивная фация верхнепалеозойских-нижнемезозойских магматитов выделена в Ахтарандинский комплекс (Т_{1а}) с двумя фазами внедрения.

I фаза (силлы, хонолиты, реже дайки, штоки) представлена двумя петротипами: недифференцированный и дифференцированный, относимые ранее по Рабочей легенде к отдельным комплексам (фазам внедрения). При изучении дифференцированных и недифференцированных интрузий оказалось, что каких-либо чётких границ между ними нет, дифференцированные переходят в недифференцированные и наоборот. Дифференциация, скорее всего, - показатель условий кристаллизации, увеличения мощности интрузии, изменения форм тела, поэтому выделены не фазы (комплексы), а петротипы. В недифференцированном петротипе выделяются нормальные долериты (β_1), на контактах микродолериты ($M\beta_1$), по структурным признакам – габбро-долериты ($v\beta_1$). Дифференцирование характерно для мощных интрузий, имеющих сложные контакты со вмещающими породами (Эрбейекская, Аламаджакская интрузия и др.). Они отличаются по петрохимическим особенностям от недифференцированных.

II фаза – это дайки, штоки микродолеритов ($M\beta_2$), долеритовых порфитов ($\pi\beta_2$), имеющих секущие контакты с интрузиями I фазы. По магнитным свойствам породы комплекса характеризуются фактором Q более I. Дифференцированный петротип имеет несколько повышенную среднюю магнитную восприимчивость.

На контактах интрузий нередко отмечаются изменения вмещающих пород (ороговикование, мраморизация) и гидротермально-метасоматические новообразования (скарнирование, кальцитизация, цеолитизация, окварцевание).

Определения абсолютного возраста пород комплекса дают широкий интервал в 93-438 млн. лет (калий-аргоновым методом). По геологическим данным этот интервал сужается до раннетриасового: интрузии прорывают

верхнепалеозойские породы, внедряются в нижнетриасовые образования южночунской и чичиканской свит, с размывом перекрываются нижнеюрскими отложениями или на них развита кора выветривания, относимая по времени образования к среднему-позднему триасу, в размере южночунской или чичиканской свит имеется обломочный материал пород комплексов [Гиниятуллин И.М. и др. 1988].

1.2.3. Тектоника

В структурном плане район приурочен к Сюгджерской седловине, ограниченной с севера Анабарской, а с юга – Непско-Ботубинской антеклизмами, с запада и востока – Тунгуской и Вилюйской синеклизмами, соответственно (рис.1). В геологическом строении района, как уже подчеркивалось, принимают участие архей-протерозойские образования кристаллического фундамента, разновозрастные отложения осадочного чехла Сибирской платформы и магматические комплексы траппового и кимберлитового кланов. Осадочный чехол платформы на территории рассматриваемого района слагают отложения верхнего протерозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Мощность чехла, вскрытая в районе работ нефтепоисковыми скважинами, варьирует от 2210 до 3900 м, закономерно увеличиваясь на северо-запад, в сторону Тунгусской синеклизы.

Строение исследуемой площади двухъярусное. Нижний структурный ярус сложен дислоцированными метаморфическими породами архея, нижнего протерозоя, верхний – платформенными образованиями палеозоя и мезозоя.

Кристаллический фундамент

О геологическом строении фундамента возможно судить только по данным ранее проведенных мелкомасштабных геофизических работ и нефтепоисковым скважинам. Для площади работ характерно равномерное погружение кровли фундамента в северо-западном-западном направлении. Глубина его залегания изменяется от 2150 м. в юго-восточной части, до 2550 м на северо-западе.

Породы, слагающие кристаллический фундамент в районе работ, представлены гранитами, гранито-гнейсами розовато-серой окраски и гнейсами биотит-амфиболового состава.

Осадочный чехол

В строении платформенного чехла выделяются три структурных яруса: венд-нижнепалеозойский, верхнепалеозойский-нижнемезозойский и мезозойско-кайнозойский.

Венд-нижнепалеозойский структурный ярус (V–Є₃). На площади работ представлен сульфатно-карбонатными образованиями венда, нижнего кембрия и терригенно-карбонатными отложениями среднего и верхнего кембрия. Отложения данного яруса являются кимберлитовмещающими и имеют мощность 2.15–2.55 км.

Верхнепалеозойский-нижнемезозойский структурный ярус (С₂–Т₁). Сложен терригенными отложениями пермо-карбона, туфогенными образованиями раннего триаса. Формирование отложений этого яруса связано с заложением и развитием Тунгусской синеклизы. Маркирующие горизонты в отложениях верхнего палеозоя на участке не имеют площадного распространения.

Мезозойско-кайнозойский структурный ярус (Mz–Kz). Отложения мезозойско-кайнозойского возраста широко распространены в восточной части площади и представлены отложениями нижней юры. Данные осадки здесь залегают на отложениях нижнего и верхнего палеозоя, в свою очередь кайнозойские осадки залегают фрагментарно по всей территории участка на туфогенных и интрузивных образованиях нижнего триаса. Мощность яруса на большей части территории не превышает 5–10 м.

Глава 2. СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКОЕ ОСОБЕННОСТИ СЮЛЬДЮКАРСКОЙ ПЛОЩАДИ

Следующей после обнаружения кимберлитовой трубки задачей, стоящей перед исследователями, является определение направлений дальнейших поисков путем оконтуривания вероятного кимберлитовмещающего пространства, так называемого кимберлитового поля. В практике алмазопроисковых работ для выделения кимберлитового поля используется группа признаков, отражающих глубинное строение района проявления кимберлитового магматизма, свойственных участкам проявления уже открытых кимберлитовых полей, выраженные в локальных структурах фундамента, чехла платформы, морфоструктурах земной поверхности, характере контролирующих и вмещающих кимберлиты разломов.

2.1. Геолого-тектонические критерии

В современном структурном плане район приурочен к Сюгджерской седловине, ограниченной с севера Анабарской, с юга – Непско-Ботуобинской антеклизмами, с запада и востока – Тунгуской и Вилюйской синеклизмами, соответственно. Сюльдюкарское кимберлитовое поле находится на сочленении северо-восточного крыла Непско-Ботуобинской антеклизмы с Сюгджерской седловиной, в области пересечения западной ветви Вилюйско-Мархинской зоны разломов с субширотными разломами Батырской зоны.

В геологическом строении района принимают участие породы кристаллического фундамента и разновозрастные образования осадочного чехла Сибирской платформы и магматические породы. Фундамент сложен глубокометаморфизованными породами архея и нижнего протерозоя. В осадочном чехле присутствуют полигенные отложения верхнего протерозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Мощность чехла данным нефтепоискового бурения варьирует в пределах 2210 – 3900 м.

2.1.1. Формы рельефа поверхности фундамента

Поверхность кристаллического фундамента на Сюльдюкарской площади по данным обобщения материалов геофизических работ представляет собой слабо наклоненную на север-северо-запад равнину, абсолютные отметки которой изменяются от -2.2 до -2.5 км (Калмыков, 1996).

Согласно схеме тектонического районирования фундамента (Розен, 2002) площадь приурочена к краевой части Маганского террейна, в близости от Мархинского террейна, разделенных (сшитых) Котуйканской коллизионной зоной. Коллизионная зона отличается интенсивным знакопеременным магнитным полем, по которому отчетливо прослеживается под чехлом на расстояния более 1000 км, и представляет собой тектонический макромеланж, где в связующей массе бластотектонитов (милониты, порфи-робластовые гнейсы, мигматиты и автохтонные гранитоиды с возрастом 2.0-1.8 млрд. лет) заключены тектонические отторженцы (фрагменты) соседних террейнов. Первые проявления коллизионного гранулитового метаморфизма датированы в 2.9 млрд. лет [Розен и др., 2003].

По кровле верхней мантии площадь находится на западном склоне линейной субмеридиональной желобообразной депрессии (Суворов, 1990), отождествляемой с Мирнинской глубинной алмазоносной зоной, контролирующей Мирнинское кимберлитовое поле (Манаков, 2004). Благоприятен фундамент для локализации алмазоносных кимберлитов и по другим глубинным (геофизическим) критериям (Манаков, 2004).

2.1.2. Структура осадочного чехла

В строении платформенного чехла Сюльдюкарского кимберлитового поля выделяются три структурных яруса: венд-нижнепалеозойский, верхнепалеозойский-нижнемезозойский и мезозойско-кайнозойский общей мощностью 2.4-2.7 км. Осадочные отложения рифейского и среднепалеозойского ярусов отсутствуют. Породы среднего палеозоя

представлены магматическими породами основного состава в виде пологозалегающих (пластовых) интрузий в отложениях нижнего кембрия, даек долеритов в разломах Вилуйско-Мархинской зоны разломов, а также Сюльдюкарским кимберлитовым телом.

Венд-нижнепалеозойский структурный ярус (V–Є₃) представлен сульфатно-карбонатными образованиями венда, нижнего кембрия и терригенно-карбонатными отложениями среднего и верхнего кембрия. На Сюльдюкарской площади он имеет повсеместное развитие и залегает на размытой поверхности кристаллического фундамента, и перекрыт разновозрастными образованиями - от верхнего палеозоя до кайнозоя.

Полные разрезы яруса не сохранились, его верхняя часть представлена породами верхнего кембрия (холомолохская свита) или нижнего ордовика (балыктахская свита). Отложения верхнего палеозоя были в значительной мере эродированы в среднем палеозое и в меньшей степени в мезозое и кайнозое в сумме 400-500 м (Калмыков, 1996), имеют моноклиналиное залегание с очень пологими углами падения: от 10 до 30 минут на север, в восточную сторону сочленения Сюгджерской седловины и Непско-Ботуобинской антиклизы. Отложения данного яруса являются кимберлитовмещающими и имеют мощность 2.1–2.5 км.

По результатам ранее выполненных работ в западной части участка закартирована грабенообразная структура северо-северо-восточного направления. Её ширина достигает до 4–5 км. Данная структура отчётливо картируется повышенной остаточной мощностью холомолохской свиты верхнего кембрия, что свидетельствует о её среднепалеозойском заложении.

Нами, совместно с сотрудниками НИГП АК АЛРОСА (ПАО) Е.В. Проценко, Н.И. Горевым и др., выделяются два участка – западный и восточный, отличающиеся своим структурным планом (рис. 2).

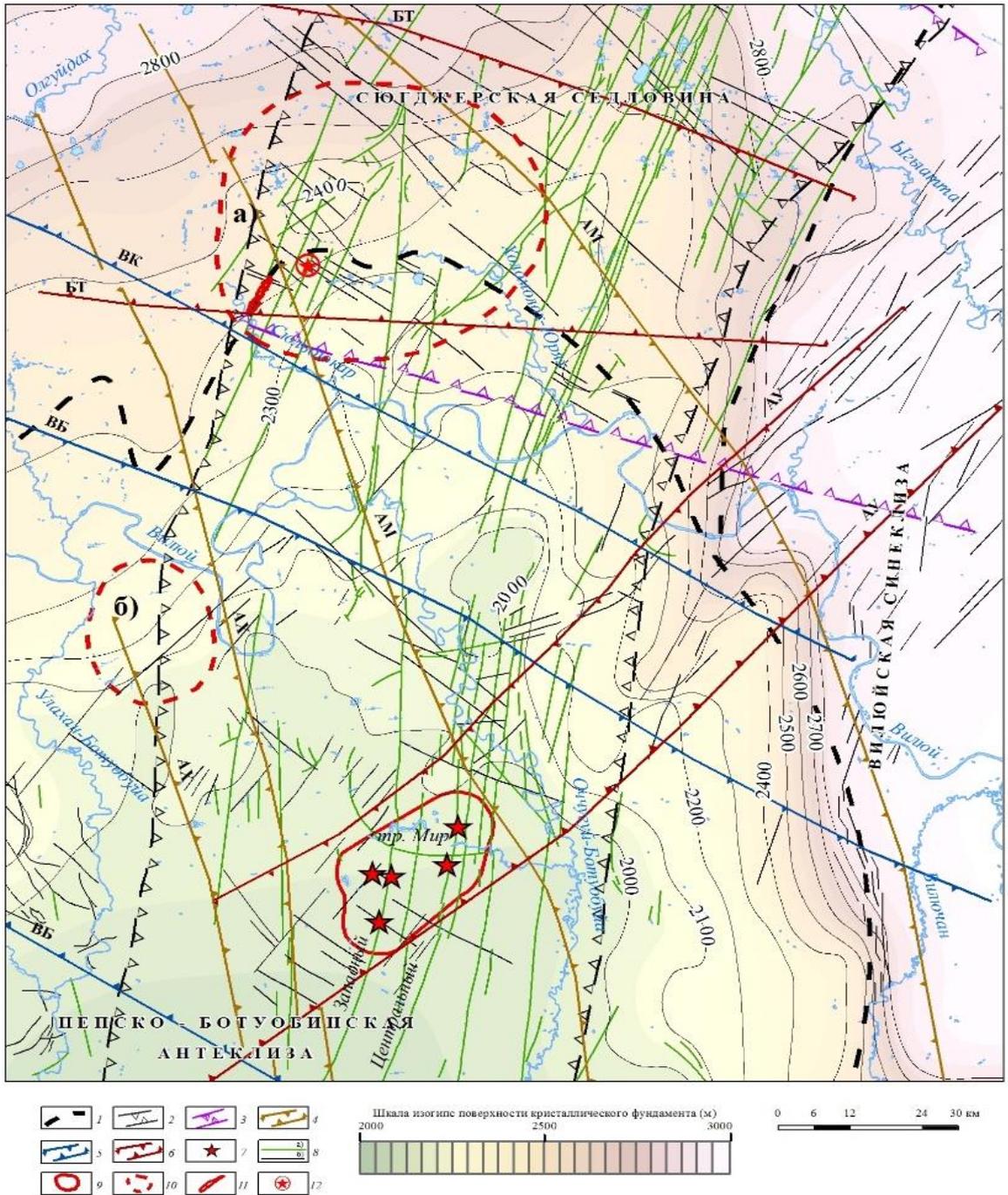


Рисунок 2. Структурно-тектоническая схема Бгыаттинского алмазоносного района (Мальцев М.В. по материалам ВГРЭ): 1 – контуры надпорядковых структур; 2 – Вилуйско-Мархинская зона разломов I порядка; 3 – Бгыаттинская рифтогенная зона (разломы II порядка); 4 – зоны тектонических нарушений, связанные с консолидацией структур кристаллического фундамента: АМ – Анабаро-Мирнинская, АХ – Ахтарандинская; 5 – зоны краевых дислокаций (ЗКД) : ВК – Вилуйско-Котуйская, ВБ – Вилуй-Ботуобинская; 6 – секущие зоны: Северо-западного простирания БТ – Батырская; Северо-восточного простирания АУ – Аппаинско-Укугутская; 7 – коренные месторождения алмазов; 8 – тектонические нарушения, выраженные в магнитном поле: а – достоверные, связанные с дайками долеритов, б – предполагаемые, слабовыраженные; 9 – контур Мирнинского кимберлитового поля; 10 – контуры прогнозируемых полей: а – Слюдюкарское, б – Курунг-Юряхское; 11 – контур ореола ИМК Хатырык; 12 – Слюдюкарское кимберлитовое тело.

Восточный участок более приподнят, отделен от западного валообразным (Восточным) поднятием, пространственно приуроченным к Сянскому разлому. По сравнению с западным имеет более простое строение.

Западный участок представляет собой депрессионную структуру, судя по построениям, уходящую под покровные трапповые образования. Эта часть площади осложнена множеством локальных отрицательных форм (мульд), разделённых двумя валообразными поднятиями: Северным и Южным. Южный вал в структуре выражен более отчетливо. На борту одной мульды находится Сюльдюкарское кимберлитовое тело.

Верхнепалеозойский-нижнемезозойский структурный ярус (C₂-T₁). Сложен терригенными отложениями пермо-карбона, туфогенными и магматическими образованиями нижнего триаса. Мощность геологического разреза яруса составляет от 10 до 150 м, в западной части площади вскрытая мощность по единичным скважинам составляет более 150 м.

Структурный план подъяруса характеризуется поднятием в восточной-северо-восточной части площади с пологим погружением в юго-восточном и юго-западном направлениях. Наиболее приподнятой является восточная-северо-восточная часть территории, где абсолютные отметки рельефа карбонатного цоколя достигают 320 м.

Кроме того, локальными отрицательными структурами в кровле карбонатного цоколя проявлены мульдообразные прогибы, выделенные геофизическими (сейсморазведочными) методами в центральной части поля. В качестве основных структур, осложняющие строение исследуемой площади, выступают линейные субмеридианальные прогибы сопровождающие нарушения Виллойско-Мархинской зоны разломов, а также грабены других направлений, занимающие секущие положение по отношению к разломам Виллойско-Мархинской зоны.

Наиболее контрастно проявлены Западный и Хатарыкский грабен. Повышенная остаточная мощность нижнепалеозойских отложений в пределах

этих структур, свидетельствует о среднепалеозойском возрасте их формирования.

Отражение грабенов Батырской ветви разломов в рельефе погребенной кровли нижнепалеозойских пород различно. Это свидетельствует о том, что разломы Батырской ветви являются разновозрастными, сформированными в разные тектонические этапы. Верхнехолмолохский разлом в кровле карбонатного цоколя не проявлен, Батырский – трассируется прогибом, аналогичным картируемому в верхних горизонтах кимберлитовмещающих пород.

Мезозойско-кайнозойский структурный ярус (Mz–Kz) отложения мезозойско-кайнозойского возраста широко распространены на юго-восточной части участка и представлены отложениями нижней юры. Отложения со стартиграфическим несогласием залегают на отложениях нижнего и верхнего палеозоя, в свою очередь кайнозойские осадки залегают фрагментарно по всей территории на туфогенных и интрузивных образованиях нижнего триаса и в основном, приурочены к пониженным частям эрозионно-тектонических впадин.

Генетически и пространственно отложения мезозойского яруса связаны с развитием Вилюйской синеклизы. Мощность яруса невелика и на большей части территории не превышает 5–10 м, за исключением восточной части, где достигает до 55–65 м.

2.1.3 Разрывные нарушения

Сюльдюкарское кимберлитовое поле расположено на региональном изгибе Вилюйско-Мархинской зоны разломов (ВМЗ), которая в этом районе меняет свое простирание с субмеридионального на северо-восточное (рис. 3).

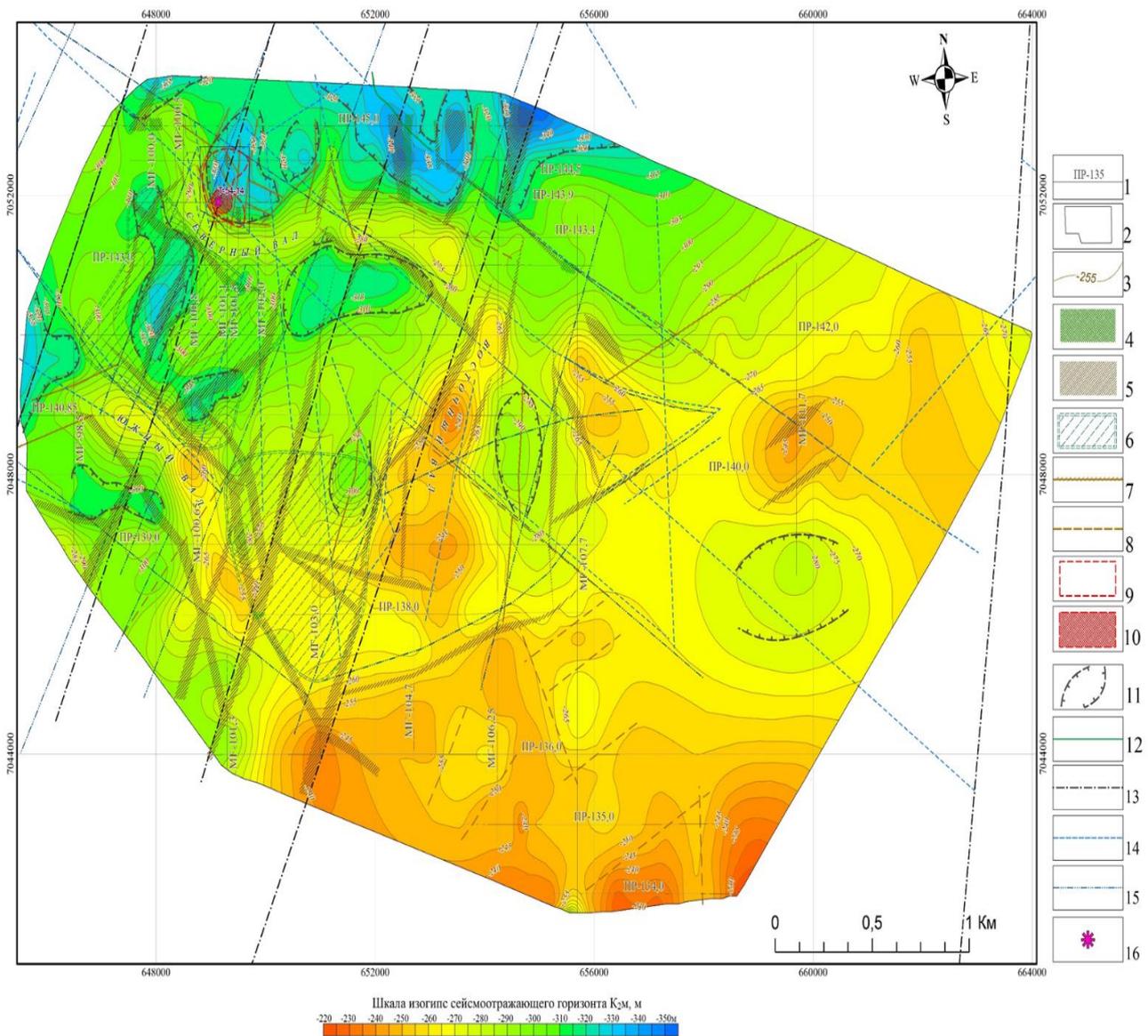


Рисунок 3. Схема структурно-тектонического строения Сюльдюкарской площади по сейсмоотражающему горизонту K_{2m} (Проценко, 2018г). Условные обозначения к рисунку 2: 1 – профили высокочастотной сейсморазведки; 2 – контур участка 3D сейсморазведки; 3 – изогипсы (абсолютные отметки) отражающего горизонта K_{2m} (кровля метегерской свиты); 4-11 тектонические нарушения по данным высокочастотной сейсморазведки, уверенно картируемые зоны разрывных нарушений: 4 – сопровождаемые дайками долеритов, 5 – не связываемые с дайками долеритов, 6 – зоны разуплотнения пород разреза, связываемый, с процессами траппового магматизма; 7 – одиночные разрывы (трещины), 8 – предполагаемые по косвенным признакам; 9 – внешний контур аномальной сейсмической зоны; 10 – внутренний контур аномальной зоны, непосредственно связываемый с кимберлитовым телом; 11 – границы отрицательных структур; 12-15 тектонические нарушения по данным АМС, КАГС; 12 – дайки долеритов; 13 – протяженные нарушения, фрагментарно залеченные дайками долеритов; 14 – предполагаемые различной протяженности и направления; 15 – комплексной аэромагнитной съемки (КАГС) 16 – магнитная аномалия (Сюльдюкарская трубка).

Данный район приурочен к узлу пересечения ВМЗ с Батырской зоной разрывных нарушений. Мирнинское и Накынское кимберлитовое поле расположены также в узлах пересечения Вилуйско-Мархинской зоны с Аппаинско-Укугутской (Мирнинское поле) и Средне-Мархинской (Накынское поле) зоной разломов.

Вилуйско-Мархинская зона. Положение зоны определяется древними глубинными разломами, отделяющими Вилуйское раннеархейское ядро от позднеархейской Анабаро-Мирнинской складчатой зоны (Горев, 1999).

Одноименный Вилуйско-Мархинский разлом приурочен к забодному борту Вилуйской синеклизы и прослеживается в субмеридиональном направлении. В бассейне р.Мархи он срезается Джекиндинским глубинным разломом северо-восточного направления.

В рифее Вилуйско-Мархинская зона ограничивала с северо-запада Линденский авлакоген, в среднем палеозое Патомско-Вилуйский, в мезозое Вилуйскую синеклизу, отделяя эти подвижные структуры от Анабарской, Непско-Ботуобинской антеклиз и Сюгджерской седловины.

Наиболее контрастное свое выражение зона получила в среднем палеозое, при раскрытии Патомского-Вилуйского авлакогена, когда многие разрывные нарушения унаследовано были залечены дайкообразными телами долеритов, отчетливо прослеживающихся в геофизических полях. В понимании многих исследователей данные разломы являются рудоконтролирующими для кимберлитов Мирнинского и Накынского поля.

Физическим выражением этих разломов являются крутопадающие различной протяженности и мощности интрузивные тела долеритов. При продвижении вверх магматического расплава в приконтактных частях возникают зоны дробления, брекчирования и гидротермально-метасоматического изменения пород нижнего палеозоя.

Входящие в нее разрывные нарушения часто прослеживаются в нижнепалеозойских отложениях грабенообразными прогибами, ограниченными сбросами и осложненными взбросами, реже сдвигами. Амплитуда смещения

нижнепалеозойских пород по разломам изменяется от 10-30 до 50-80 м, ширина зоны динамического влияния отдельных нарушений составляет обычно 1-3 км, достигающая 5 км (Горев, 2005). На юго-восточном фланге зоны разрывные нарушения представлены сбросами, редко взбросами.

Амплитуда смещения нижнепалеозойских пород по ним увеличивается, достигая 100-200 и более метров на границе с Виллюйской подвижной областью. На северо-западной окраине зоны вертикальные смещения практически отсутствуют и они фиксируются в магнитном поле по выполняющим их дайкам, хотя отдельные разломы и на внешнем фланге зоны выделены довольно отчетливо, например Кютерский разлом, прослеживается в бассейне р. Ыгыатта в виде грабена сложного строения.

Возраст разломов Виллюйско-Мархинской зоны по геологическим данным определяется как среднепалеозойским, поскольку они смещают породы нижнего палеозоя, а в осадочных толщах верхнего палеозоя и мезозоя не наблюдаются, или амплитуда смещения пластов по ним значительно ниже. То есть часть нарушений была активизирована, на это, кроме смещения пластов, указывает и тяготение к ним раннемезозойских базитовых диатрем, но образование основной массы базитов, включая дайки долеритов в разломах Виллюйско-мархинской зоны, судя по радиологическим датировкам (Масайтис и др., 1975), происходило в среднем-верхнем девоне.

Часть нарушений Виллюйско-Мархинской зоны не сопровождаются дайками долеритов и картируются в магнитном поле отдельными интервалами по косвенным признакам.

В пределах Сьюльдюкарского кимберлитового поля – Сьюльдюкарский, Кюелляхский, Онкучахский и Сянский разломы северо-восточного направления картируются в магнитном поле фрагментарно (рис.4).

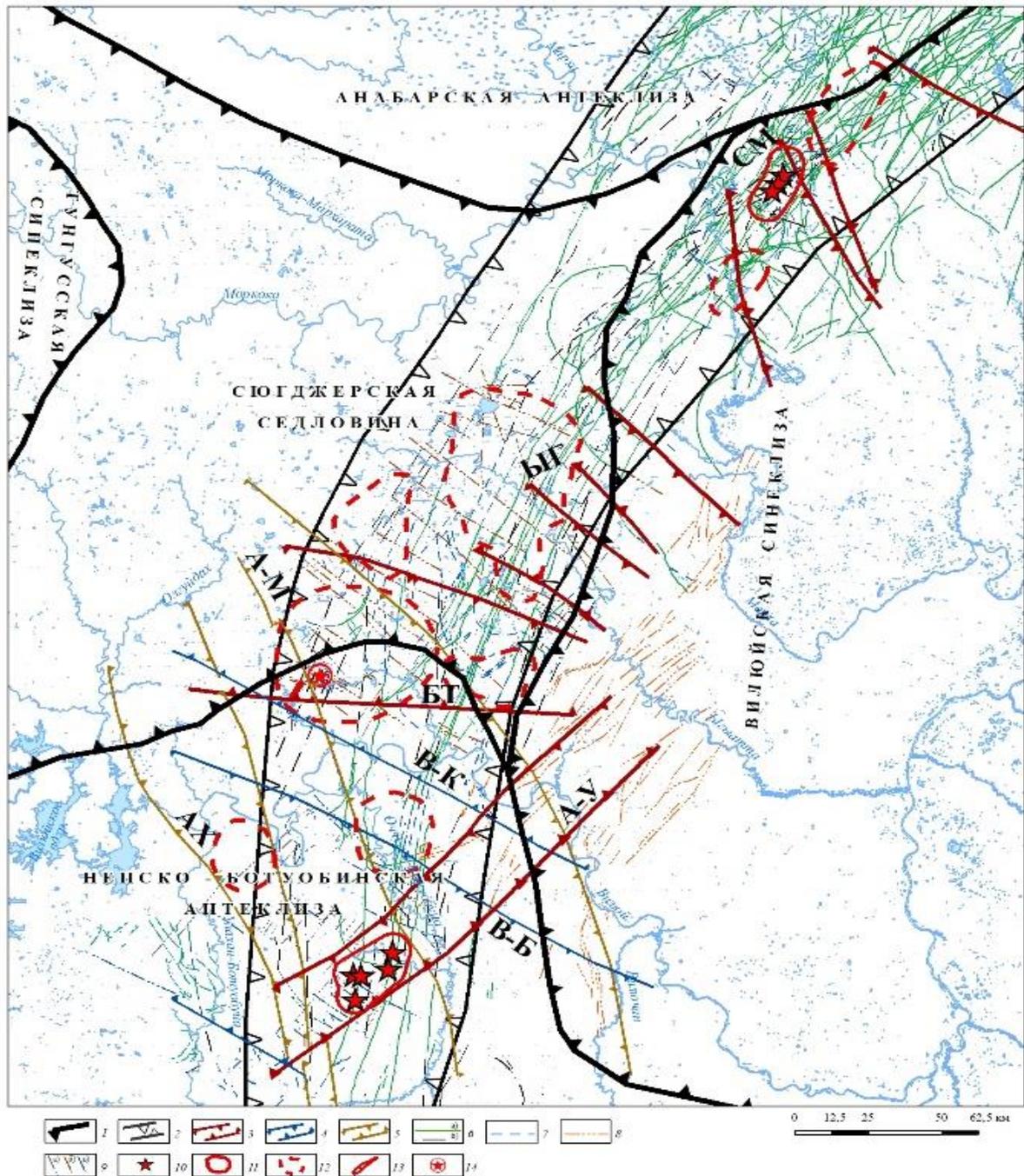


Рисунок 4. Схема Вилюйско-Мархинской зоны глубинных разломов (составил Мальцев М.В., 2018, по материалам работ Вилюйской ГРЭ АК «АЛРОСА» (ПАО). Условные обозначения: 1 – Границы крупных структур; 2 – Вилюйско-Мархинская зона разломов; 3 – секущие зоны: Северо-западного простирания БТ – Батырская; БГ – Ыгыаттинская; СМ – Средне-Мархинская; Северо-восточного простирания АУ – Аппаинско-Укугутская; 4 – зоны краевых дислокаций (ЗКД) или тектоно-магматические пояса доплатформенного заложения, северо-западного простирания: ВК – Вилюйско-Котуйская, ВБ – Вилюй-Ботуобинская; 5 – зоны тектонических нарушений, раннекембрийского заложения: АМ – Анабаро-Мирнинская, АХ – Ахтарандинская; 6 – тектонические нарушения, выраженные в магнитном поле: а) – достоверные, связанные с дайками долеритов, б) – предполагаемые; 7 – предполагаемые различной протяженности; 8 – тектонические нарушения Аппаинско-Укугутской зоны с-в простирания; 9 – предполагаемые разломы: а) Чоппо-Биеттахской зоны с-в направления; б) Ыгыаттинской площади с-з направления; в) Малоботуобинской площади с-з направления; 10 – месторождения алмазов; 11 – контуры кимберлитовых полей; 12 – контуры прогнозируемых полей; 13 – ореол «Хатырык»; 14 – кимберлитовое тело.

Однако установлены они по целому ряду геофизических признаков – по овальным и линейно вытянутым аномалиям от магматитов на глубоких горизонтах осадочного чехла, однонаправленными линейными элементами по локальной составляющей магнитного поля, спрямленным участкам триасовых интрузий траппов, зонами потери корреляции волнового поля по данным современной высокочастотной сейсморазведки. Хатырыкский разлом, проявлен в виде грабенообразной структуры. Главное, что все эти нарушения картируются по данным нефтепоисковой сейсморазведки МОВ-МОГТ на уровне горизонта кровля венда, то есть являются глубинными и, скорей всего, рудоконтролирующими как для базитов, так и кимберлитов в пределах Сюльдюкарского поля.

Батырская ветвь Джункун-Хампинской зоны.

Батырская ветвь, ответвляющаяся от Ыгыаттинской структуры, в магнитных данных (аэро- и наземной магнитной съемке) в пределах Сюльдюкарского поля выражена отдельными кулисообразными нарушениями различной протяженности. Предположительно, в структуре нижнепалеозойских отложений Батырский разлом, а, вернее, зона разломов, контролирует узкие пликативные структуры субширотной и запад-северо-западной ориентировки, выявленные по данным современной сейсморазведки.

Разломами субширотного простирания были выделены К.Б. Мокшанцевым и др. (1974) и включены в Тунгусско-Вилуйскую систему разломов. Наиболее отчетливо на рассматриваемой территории прослеживается Батырский разлом, положение его на структурных картах приводится по данным (Горев, 2009). Возраст заложения данных разломов точно не установлен, но он явно дофанерозойский (Калмыков, 1996ф). Разломы данного направления, для Сюльдюкарского поля являются рудоподводящими, т.е. узел пересечения Батырской ветви разломов с западной ветвью Вилуйско-Мархинской зоны контролирует Сюльдюкарское кимберлитовое поле как промежуточный очаг, а узлы пересечения отдельных разломов данного направления с разломами ВМЗ могут быть благоприятными для локализации кустов кимберлитовых тел.

Приведенные данные явно свидетельствуют о высокой тектонической активности исследованной территории, ее высокой проницаемости и активизации значительного количества нарушений всех систем разломов в среднепалеозойский период, когда в широком диапазоне направлений сформировались многочисленные трещины и разрывы в осадочном чехле, по которым происходило внедрение даек долеритов и трубочных тел базитов и кимберлитов.

Вероятно, разломы северо-западного и северо-восточного направлений, сдвигающие дайки Вилуйско-Мархинской зоны, активизировались одновременно или несколько позднее. Учитывая наличие дайковых тел различного простирания, относящихся к Вилуйско-Мархинскому магматическому комплексу, вмещающими для кимберлитов на прогнозируемых перспективных участках также могли служить нарушения любых направлений, активизированные в среднем палеозое одновременно с нарушениями Вилуйско-Мархинской зоны.

2.1.4. Магматические критерии

Присутствие на рассматриваемой площади дайкового комплекса долеритов среднепалеозойского возраста, пространственно связанного с кимберлитовым магматизмом известных кимберлитовых полей, служит подтверждением проницаемости земной коры, а также магмоподводящей и вмещающей роли глубинных разломов. Кроме того, дайки долеритов являются полноправными членами в сообществе магматитов многих кимберлитовых полей, располагаясь нередко и в непосредственной близости от них (Накынское, Мирнинское, Мерчимденское, Куойкское и др.).

Наличие среднепалеозойского алмазоносного Сюльдюкарского кимберлитового тела является главным магматическим критерием алмазоносности в пределах исследуемой площади.

2.1.5. Геофизические критерии

По данным районирования фундамента исследуемая площадь расположена в южной части перспективного на выявление кимберлитового магматизма Ыгыаттинского стабильного кратонного блока фундамента. В соответствии с

правилом Клиффорда данная площадь может быть перспективна на обнаружение промышленно-алмазоносных кимберлитовых тел.

По материалам разномасштабных гравиметрических (1:200 000 - 1:50 000) и аэромагнитных съемок масштаба 1:10 000 Мирнинское и Накынское кимберлитовое поле приурочено к областям разуплотнения, пониженной намагниченности и повышенной проницаемости пород фундамента. На основании геофизических моделей для вышеуказанных кимберлитовых полей и по результатам анализа обработки гравимагнитных данных на исследуемой площади выделено четыре аномальных области, отвечающие образу данных кимберлитовых полей. Три из них выделены в центральной части характеризуемой территории (бассейны р.р. Сюльдюкар и Болуоттаах), четвертая – в северо-западной части площади (бассейн верхнего течения р. Аннях). В пределах одной из них, находящейся на в центральной части исследуемой площади (водораздел р.р. Сюльдюкар – Сян), при заверке геофизической (аэромагнитной) аномалии Т-54 выявлено алмазоносное кимберлитовое тело.

Магнитный образ кимберлитового поля представляет собой комплексную разноуровневую аномалию в пределах кристаллического фундамента, состоящую из глубинной аномалии пониженных значений поля ΔT_a , с эпицентром масс 10-20 км и аномалии в верхней части разреза фундамента с центром масс 5-7 км, являющейся наиболее перспективной для выхода кимберлитов в осадочный чехол (Бондаренко, 2018). В пределах исследуемой площади, по результатам ранее проведенных геофизических работ выделены перспективные аномалии, требующие выполнения наземной их детализации магнитной съемкой масштаба 1:5000-2000, с последующей заверкой буровыми скважинами.

2.1.6. Минералогические критерии

На исследуемой площади были установлены ореолы индикаторных минералов кимберлита, высоконтрастный ореол Хатырык, приуроченный к базальным отложениям ботубинской свиты (C_{2-3bt}) делювиально-пролювиального генезиса, выполняющим небольшую палеодепрессию.

В пределах ореола выявлено 19 кристаллов алмазов. Среди алмазов резко доминируют кристаллы I разновидности (по классификации Ю.Л. Орлова, 1973). Характерной чертой промежуточного коллектора является местный состав обломочного материала.

Индикаторные минералы кимберлитов (ИМК) представлены преимущественно пикроильменитом, реже встречаются пироп и хромшпинелид. Отмечается высокая контрастность и аномальные концентрации пикроильменита в верхнепалеозойских отложениях – до 22918 знаков на 10-литровую пробу, ассоциация кимберлитовых минералов – пироп-хромшпинелид-пикроильменитовая.

Микрозондовое изучение составов ИМК из Хатырыкского ореола выявило их отличия, которые указывают на то, что в формировании ореола принимали участие ИМК не только из Сюльдюкарского кимберлитового тела, но также, из иного алмазоносного коренного источника. Более подробно характеристика ИМК рассмотрена в других разделах данной работы.

2.2. Сравнительный анализ структурно-тектонических особенностей Сюльдюкарского кимберлитового тела

Многие исследователи считают, что важной составляющей поисков кимберлитового магматизма является структурный контроль, особенно зоны глубинных разломов, к одной из таких зон отнеса Вилуйско-Мархинская, которая вмещает высокоалмазоносные кимберлитовые тела. На юге Мирнинское кимберлитовое поле где, она имеет субмеридиональное направление, ее ширина составляет от 20 до 60 км, однако постепенно расширяется к северу и меняя своё направление на северо восточное. В северной части Вилуй-Мархинской зоны расположено Накынское кимберлитовое поле (рис.4).

Первое кимберлитовое тело, выявленное в Сюльдюкарском поле, располагается на восточном борту Хатырыкского грабена, имеющего протяженность 14,5-17,0 км при ширине от 0,3-1,0 км в южной части до 6,5-7,0 км

на севере. Грабен отчетливо прослеживается по реперному пласту мирнинской свиты среднего кембрия. Кимберлитовое тело по длинной оси, на уровне эрозионного среза, прослежено на 220 м в широтном направлении и имеет линейно-вытянутую дайкообразную форму.

В погребенном рельефе нижнепалеозойского цоколя Хатырыкский грабен слабо проявлен (рис. 5). Максимальная амплитуда смещения достигает 80 м. Вблизи восточной оконечности Сюльдюкарского поля фиксируется Западный разлом, на продолжении которого в Мирнинском поле располагаются месторождения алмазов трубки Интернациональная, им. XXIII съезда КПСС и др.

Это позволяет сделать вывод о том, что внутри Сюльдюкарского поля кимберлитовые тела контролируются двумя разрывными нарушениями Вилуйско-Мархинской зоны разломов (Хатырыкский и Западный).

Мирнинское и Накынское кимберлитовое поле обладают рядом схожих черт с новым Сюльдюкарским кимберлитовым полем (Проценко и др. 2018).

Мирнинское кимберлитовое поле расположено в узле пересечения ВМЗ с разломами Аппаино-Укугутской ветви Джункун-Хампинской зоны. Разломы ВМЗ на уровне кровли венда (КВ) проявлены зонами потери корреляции отражающего горизонта шириной 400-600 м, отражающей положение нарушенной части разреза, интродуцированной трапповым материалом. Грабены, сопровождающие разломы на верхних уровнях осадочного чехла, на уровне отражающего горизонта (ОГ) КВ практически не проявлены.

Единственный из разломов ВМЗ – Западный, картируется слабовыраженным прогибом, фиксируемым на структурной схеме сгущением изолиний. Кимберлитовмещающими для Мирнинского поля считаются разломы с-з простирания. Идентификационными признаками этих разломов являются: скрытый характер, северо-западная ориентировка и наличие кимберлитовых даек, сопровождающих кимберлитовые трубки, служащие, в некоторых случаях, подводными каналами.

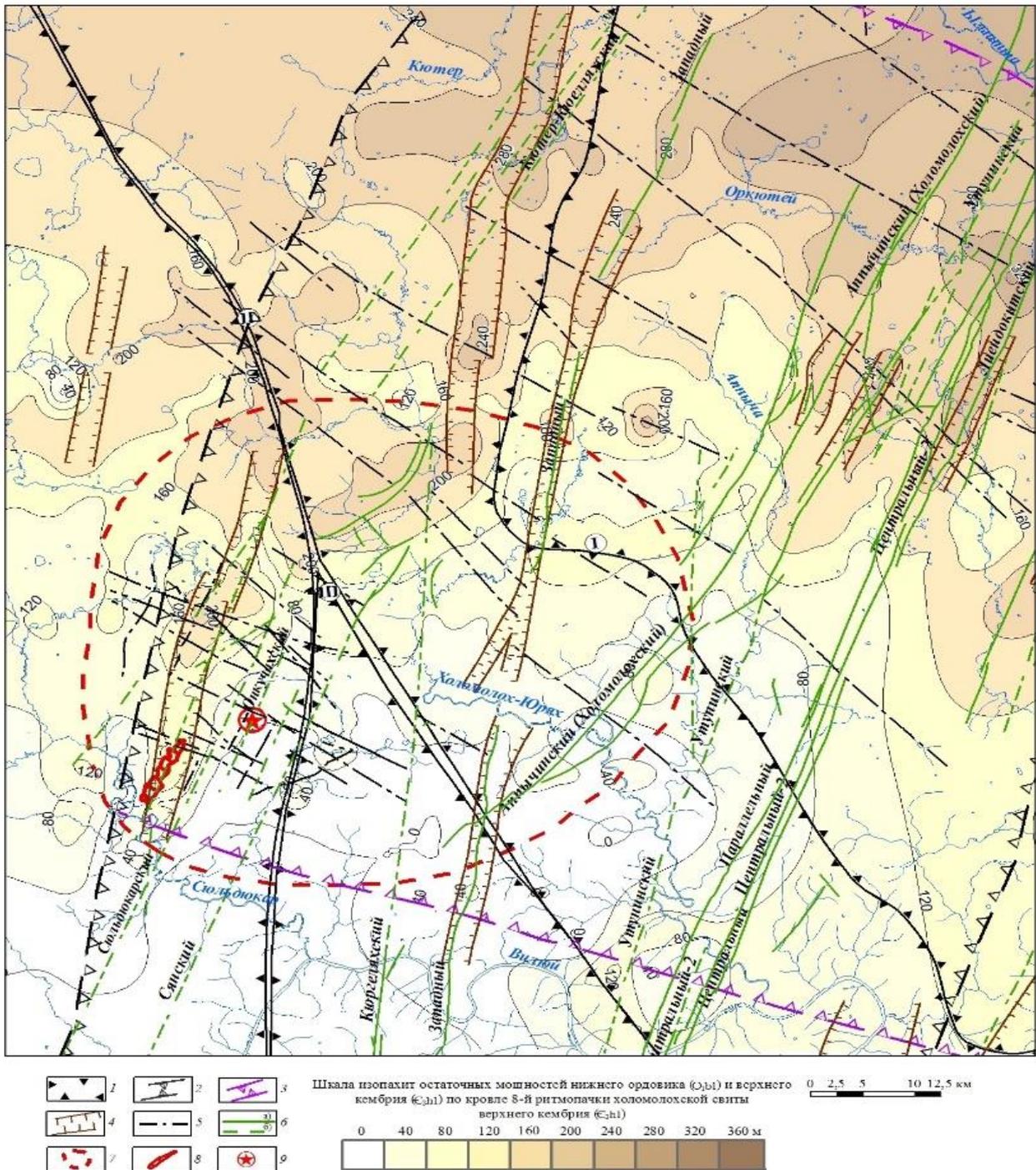


Рисунок 5. Структурно-тектоническая схема Сюдьюкарского кимберлитового поля (Мальцев М.В. по материалам ВГРЭ): 1 – блоки фундамента архейской консолидации и их номера: I – Ыгыаттинский, II – Алымджанский, III – Ботубинский; 2 – Вилуйско-Мархинская минерагеническая зона глубинных разломов, благоприятная для проявлений кимберлитов; 3 – концентрация разломов Ыгыаттинской зоны; 4 – среднепалеозойские грабен-структуры (данные ГИС), сопряженные с даечными телами долеритов ВМЗ; 5 – разрывные нарушения с-з простирания связанные с Ыгыаттинской рифтогенной тектонической зоной; 6 – оси линейных аэромагнитных аномалий, связанные: а – с дайками долеритов высокой интенсивности; б – с маломошными дайками долеритов средней и низкой интенсивности; 7 – Сюдьюкарское кимберлитовое поле; 8 – Ореол рассеяния ИМК Хатырык с признаками ближнего сноса; 9 – Кимберлитовое тело.

Кимберлитовые тела внутри поля контролируются тектоническими нарушениями, образующими грабены с амплитудой до 80 м и протяженностью десятки км (Западный, Параллельный). Рудовмещающими нарушениями в Мирнинском поле являются короткие разломы с-з простирания, оперяющие кимберлитоконтролирующие разломы ВМЗ. Характерным для поля является наличие линейно вытянутых групп кимберлитовых тел, которые приурочены к бортам грабенов (рис. 6).

Накынское кимберлитовое поле расположено на пересечении ВМЗ и Среднемархинской зоны разломов (рис. 7). Характерным для поля является приуроченность кимберлитовых тел к одному тектоническому нарушению, которое в виде кулис, непротяженных трещин (Диагональный, Диагональный-1 разломы) пересекает под углом Дяхтарский и Ботубинский разломы. Диагональный разлом является слабопроявленным (скрытым).

В керне поисковых скважин данное нарушение выражено наличием минерализованных трещин, микросбросов и других косвенных признаков. Скважинной геофизикой Диагональный разлом картируется на отдельных участках терригенно-карбонатными брекчиями (Пыжьянов и др., 2004). В волновом поле облик Диагонального нарушения различен. На участках, залеченных кимберлитами разлом прослеживается зонами потери корреляции отражающих горизонтов на всю глубину наблюдаемого разреза (Максимкина, 2009). Его «сухие» фрагменты трассируются либо отдельными слабо выраженными разрывами отражающих горизонтов, либо зонами частичной потери их корреляции (Максимкина, 2009).

В ранге рудоконтролирующих в Накынском кимберлитовом поле служат Дяхтарский и Ботубинский разломы. Ботубинский рудоконтролирующий разлом выражен наиболее отчетливо, в верхних горизонтах нижнепалеозойской толщи прослеживается желобообразным прогибом, протяженностью более 13 км, шириной ~400 м и амплитудой до 100 м.

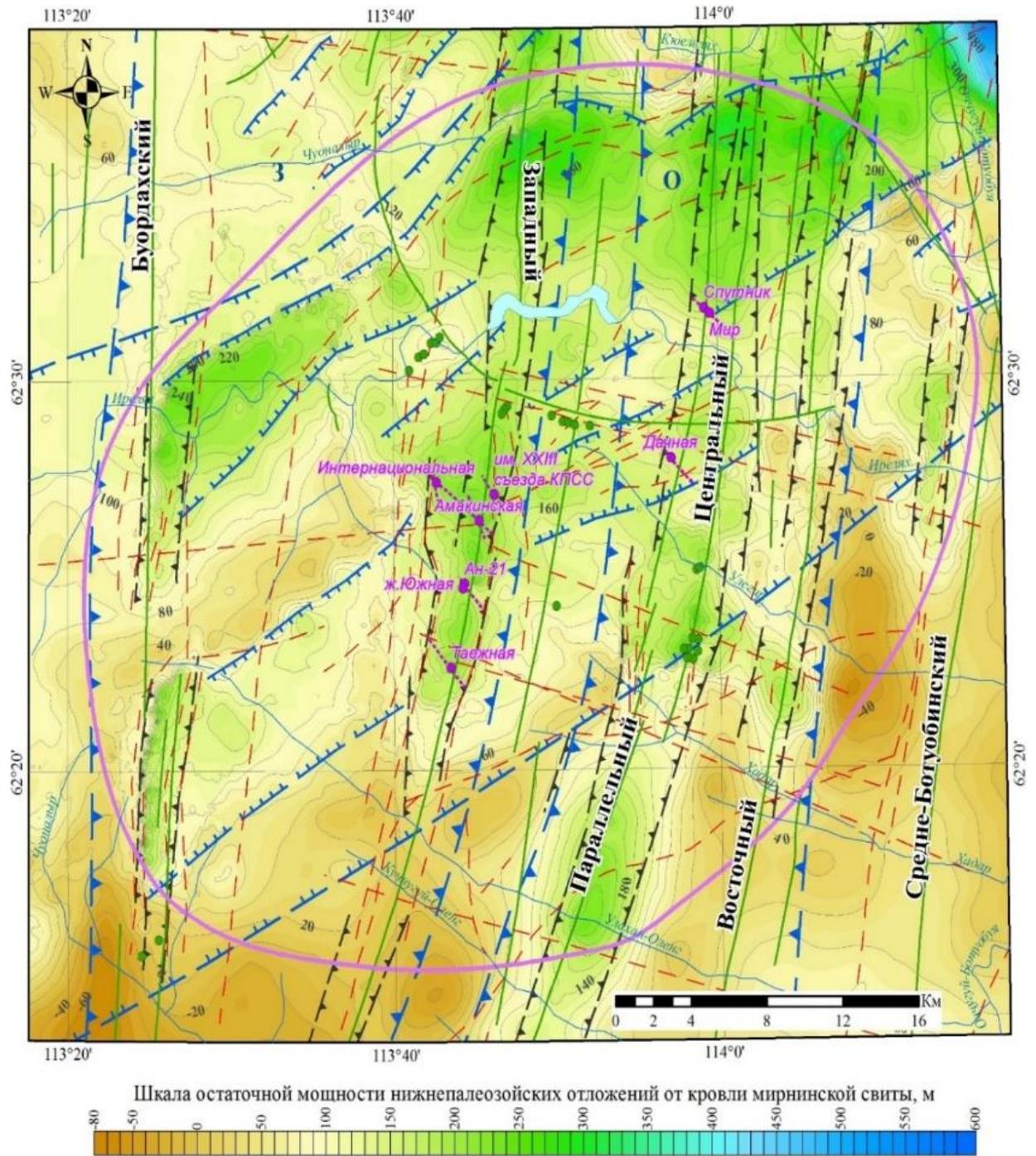


Рисунок 6. Палеотектоническая схема Мирнинского кимберлитового поля (с добавлением автора, Проценко и др., 2018) 1-2 – зоны разломов: 1 – тектонические ветви ВМЗ: з – западная, о – осевая, 2 – Укугутская ветвь ДХЗ; 3 – разломы выделяемые по комплексу геолого-геофизических признаков; 4 – кимберлитовмещающие разломы; 5-6 – линейные прогибы в структуре пород нижнего палеозоя: 5- грабены ВМЗ сложного строения, 6 – грабены Укугутской ветви; 7-9 - магматические проявления: 7- кимберлитовые тела и их названия, 8- базитовые трубки взрыва; 9- дайки долеритов среднепалеозойского возраста, не выходящие на поверхность; 10 – контур Мирнинского кимберлитового поля; 11 – изопахиты нижнепалеозойских отложений от кровли мирнинской свиты, м.

Основной прогиб (грабен) часто разделен перемычками, а его борта осложнены мелкими горстами и гребневидными складками. Разлом сопровождается дайкой долеритов, не выходящей на поверхность несогласия с перекрывающими нижнеюрскими отложениями, причем зачастую дайка выходит за пределы грабена.

Дяхтарский рудоконтролирующий разлом. В структуре осадочных пород разлом практически не выражен, а находит отражение в магнитном поле в виде прерывистых, малоинтенсивных (до 20 нТл), широких (1-2 км) линейных аномалий, обусловленных наиболее вероятно, «слепыми», фрагментарными дайками долеритов. К подобному типу нарушений, кроме Дяхтарского разлома, относится частично Лиственничный.

Помимо перечисленных разломов, в пределах ВМЗ выделяются и другие, рудоносная роль которых пока не ясна (Горев, Проценко, 2018). Разломы ВМЗ в пределах Накынского кимберлитового поля залечены в основном дайками среднепалеозойских долеритов, выходящими на поверхность несогласия с мезозойскими породами, реже «слепыми».

Проведенный сравнительный анализ показывает, что по аналогии с Мирнинским и Накынным полями узел пересечения Вилюйско-Мархинских и Батырских разломов (Сюльдюкарская площадь) является благоприятным для проявления кимберлитового магматизма. Провести точную границу Сюльдюкарского кимберлитового поля не представляется возможным, так как пока открыта только одна трубка. Форма кимберлитовых полей зависит от разломной тектоники и может быть вытянутой, близкой к изометричной или сложной, неправильной (Подчасов, 2000). Выделяют 3 главных типа: 1) линейные, 2) узловые и 3) смешанные, линейно-узловые (Подчасов, 2000).

Поле линейного типа имеет вытянутую форму протяженностью до нескольких десятков км, соотношение длинной оси к короткой превышает 3:1.

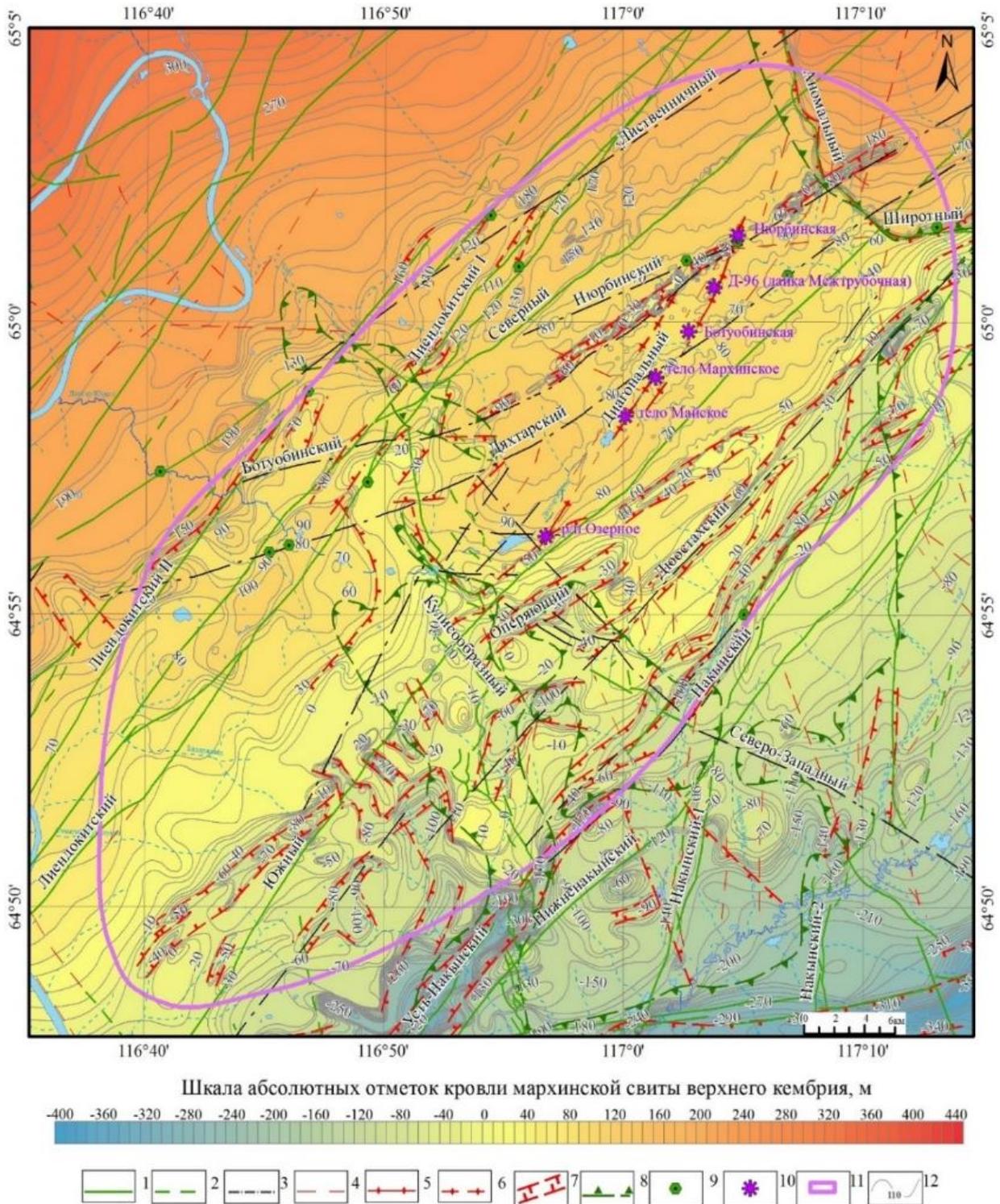


Рисунок 7. Структурно-тектоническая схема Накынского кимберлитового поля (с добавлением автора, Проценко и др., 2018) 1-6 – разломные нарушения, в том числе: 1-3 – залеченные трапповыми интрузиями: 1- выполненные мощными протяженными дайками, 2- заполненные мало мощными непротяженными дайками, 3- фрагментарно залеченные мало мощными кулисообразными дайками; 4- не содержащие магматических пород, предполагаемые по геолого-геофизическим данным, 5-6 – кимберлитовмещающие: 5- достоверные, 6- предполагаемые; 7- грабены; 8 – пластовые интрузии долеритов; 9- эруптивные тела базитовых брекчий; 10- кимберлитовые тела; 11- контур Накынского кимберлитового поля; 12- стратоизогипсы кровли мархинской свиты верхнего кембрия (м).

Такого рода поля контролируются зоной сближенных субпараллельных, иногда ветвящихся (структура «конского хвоста») разрывных нарушений второго-третьего порядка, венчающих зону глубинных разломов. Для них характерно преобладание кимберлитовых даек и жил, нередко эшелонированных или ветвящихся и подчиненное количество кимберлитовых трубок. Типичным представителем линейного типа полей является Омонос-Укукитское кимберлитовое поле.

Кимберлитовое поле узлового типа характеризуется изометричной или близкой к ней формой и промежуточным магматическим очагом, по-видимому, центрального типа. Положение поля определяется участком пересечения или сочленения двух и более зон глубинных разломов второго и более высоких порядков., ориентированных под прямым углом друг к другу.

Кимберлитовые тела чаще приурочены к какой-то одной системе разрывных нарушений, отвечающей направлению зоны главного глубинного разлома, либо поперечной ему и реже к разным системам (Мирнинское, Накынское, Лучуканское и др. поля). Для кимберлитовых полей узлового типа свойственны кимберлитовые тела трубчатой формы, количество самостоятельных даек и жил резко подчиненное.

Кимберлитовое поле смешанного, линейно-узлового типа включает в себе черты первого, так и второго типов. Примером его может служить Дюкенкское кимберлитовое поле. Наиболее распространены кимберлитовые поля второго типа, к которым относится почти все промышленные коренные месторождения алмазов.

Сюльдюкарская кимберлитовая трубка расположена в узле пересечения Вилуйско-Мархинской зоны разломов с зоной Батырских разломов, позволяет относить его к узловому потенциально алмазоносному типу кимберлитовых полей, контуры которого, исходя из вышеизложенного ограничены с севера и юга серией разрывных нарушений субширотного, запад-северо-западного направления (Батырская ветвь), а с востока и запада разломами Вилуйско-Мархинской зоны (Западный разлом и система восточных разрывных нарушений – Сюльдюкарский, Хатырыкский северо-восточного направления).

Выводы по главе 2.

Выполненные автором исследования, а также сравнительная характеристика структурно-тектонического положения исследуемой территории с Накынским, Мирнинским и др. кимберлитовыми полями, позволяют утверждать, что узел пересечения Вилюйско-Мархинской и Батырской зон глубинных разломов представляет собой область, максимально благоприятную для проявления кимберлитового магматизма и аппроксимируется с Сюльдюкарским кимберлитовым полем.

В среднем палеозое здесь была проявлена тектоническая активность, обусловившая высокую проницаемость и активизацию значительного количества нарушений разнонаправленных систем разломов в среднепалеозойский период, когда в широком диапазоне направлений сформировались многочисленные трещины и разрывы в осадочном чехле, по которым происходило внедрение даек долеритов, силлов, трубочных тел базитов и кимберлитов. При этом кимберлитовые тела контролируются разломами, образующими, как правило, грабены сложного строения. Вышеизложенный материал служит обоснованием первого защищаемого положения:

Локализация Сюльдюкарской кимберлитовой трубки определяется узлом пересечения Вилюйско-Мархинской и Батырской зон глубинных разломов. Сравнительный анализ структурно-тектонических особенностей данной территории с Мирнинским и Накынским полями показывает их сходство и позволяет выделить в Ыгыаттинском районе новое кимберлитовое поле.

ГЛАВА 3. ВЕЩЕСТВЕННО-ИНДИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ КИМБЕРЛИТОВ СЮЛЬДЮКАРСКОГО ПОЛЯ

Трубка располагается в левом борту р. Сюльдюкар в верховьях ее левого притока р. Сян (рис.2). Кимберлиты Сюльдюкарской трубки прорывают известняки и мергели Холомолохской свиты верхнего кембрия и с размывом перекрываются полимиктовыми песчаниками ботуобинской свиты средне-позднекарбонового возраста. На ботуобинских отложениях согласно залегают раннепермские песчаники и алевролиты ахтарандинской свиты, которые, в свою очередь, с размывом перекрываются аллювиальными отложениями боруллойской свиты позднепермского возраста. Суммарная мощность перекрывающих кимберлиты отложений составляет 30-35 м. Продукты дезинтеграции кимберлитов (пиропы, пикроильмениты) в перекрывающих отложениях обнаружены только в самых нижних частях разреза – в песчаниках ботуобинской свиты средне-позднекарбонового возраста. Вышележащие пермские отложения оказались стерильными в отношении минералов индикаторов кимберлитов.

Сюльдюкарская трубка состоит из двух сближенных уплощенных в широтном направлении тел (рис. 8). По аналогии с современными вулканами, можно предполагать, что она сформировалась в результате внедрения двух порций кимберлитовой расплава, окончательная кристаллизация которых произошла в гипабиссальных условиях. Тектоническая трещина, по которой внедрялись расплавы круто (75-80°) погружается на север.

Контакт кимберлитов с вмещающими карбонатными породами не сопровождается образованием гидротермальных минерализованных зон ни в боковых породах, ни в самих кимберлитах. Единственным свидетельством активного воздействия расплава на вмещающие породы можно считать редкие и маломощные инъекции (апофизы) кимберлитового материала в них, фиксируемые в отдельных скважинах.

Непременной составной частью кимберлитов Сюльдюкарской трубки, как, впрочем, и большинства кимберлитов Якутской провинции, являются обломки

различных пород, захваченные проторасплавом в процессе его движения и консолидации.

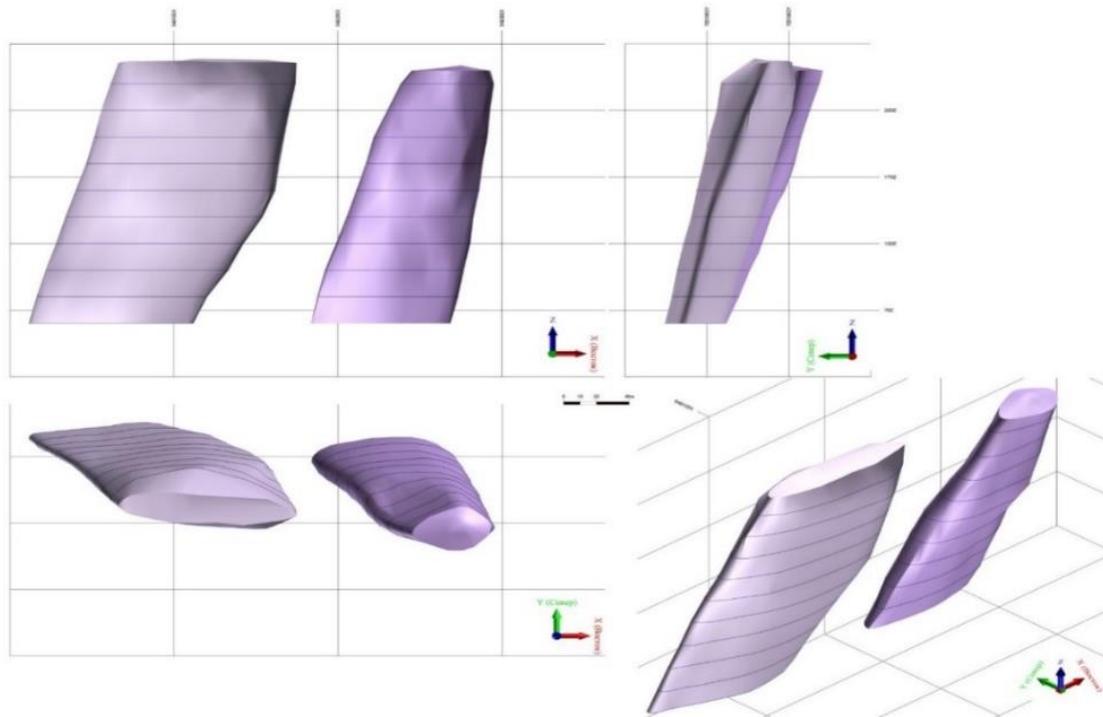


Рисунок 8. Объемная модель Сюдьюкарского кимберлитового тела.

В подавляющем большинстве случаев это фрагменты вмещающих трубку кембрийских пород, представленные известняками, доломитами, мергелями. В 10 образцах из 140 обнаружены единичные обломки долеритов. Ксенолиты ультраосновных пород в доступной для исследования коллекции отсутствуют. Размеры ксенолитов карбонатных пород по длинной оси варьируют от 2-3 мм до 5-10 см, в среднем составляя 5-15 мм. Их количество колеблется от 0.п до 40-50 объемных %. Используя в качестве репера предложенное Клементом и Скиннером (Clement, Skinner, 1985) значение 15%, мы разделили всю совокупность на кимберлитовые брекчии² (>15% ксенолитов) и собственно кимберлиты (<15% ксенолитов). Сопоставив полученные результаты с местоположением исследованных образцов, мы обнаружили, что в кимберлитах периферических

² В классификационных схемах последнего времени (Scott Smith et al., 2013; Cas et al., 2009) предлагается исключить из употребления термин «брекчия» применительно к кимберлитам, заменив его характеристиками, базирующимися на определении размеров и количества ксенолитов в породе. В контексте данного исследования для более компактного представления материала мы сочли возможным вернуться к термину «кимберлитовая брекчия».

частей трубок брекчии составляют 61% от всей выборки, а в кимберлитах центральных частей только 9%.

По минеральному составу породы трубки варьируют от кальцитовых кимберлитов, характеризующихся преобладанием кальцита над оливином, до собственно кимберлитов. Кальцитовые кимберлиты характеризуются однородным мелко-среднезернистым сложением и отчетливой порфировой структурой. Порфировые вкрапленники, количество которых составляет ~15-25%, представлены (в порядке убывания) кальцитом, оливином, флогопитом, ильменитом. Оливин полностью замещен серпентиновым агрегатом. Размер вкрапленников не превышает 1.2 -1.5 мм, максимальное их количество попадает в интервал 0.3-0.6 мм. В зависимости от количественных соотношений оливина и кальцита породы кластера варьируют от кальцитовых до кальцит-оливиновых (кальцит/оливин ~4/1-3/2). Кальцитовые кимберлиты характеризуются равномерным распределением вкрапленников, формирующих порфировую, иногда с элементами гломеропорфировой, структуру породы в целом (рис. 9 А).

Основная масса состоит из ориентированных в одном направлении лейстовидных кристаллов кальцита, промежутки между которыми выполняет микрокристаллический кальцит-флогопит-рутил-апатитовый агрегат (рис. 9 Б).

С увеличением количества оливина трахитоидные структуры основной массы исчезают, сменяясь массивными, сформированными кристаллами кальцита и оливина, погруженными в серпентин-кальцит-флогопитовый базис. Во всех без исключения кимберлитах присутствуют пиропы, альмандины, шпинели.

Собственно кимберлиты – это массивного сложения порфировые породы, количество вкрапленников в которых составляет 20-35%. Вкрапленники представлены оливином, ильменитом, флогопитом, кальцитом (рис. 10 А). Оливин полностью замещен серпентиновым или кальцит-серпентиновым минеральными агрегатами. Размер вкрапленников в среднем составляет 0.5-1.2 мм, при разбросе значений от 0.2 до 5-6 мм. Основная (связующая) масса сложена кристаллами оливина, флогопита и кальцита, погруженными в скрытокристаллическую серпентиновую массу с апатитом, ильменитом, рутилом (рис. 10 Б). В Mg-

кимберлитах, так же, как и в Са-кимберлитах, постоянно присутствуют пиропы, альмандины и шпинели, алмаз встречается чаще – в 18% образцов.

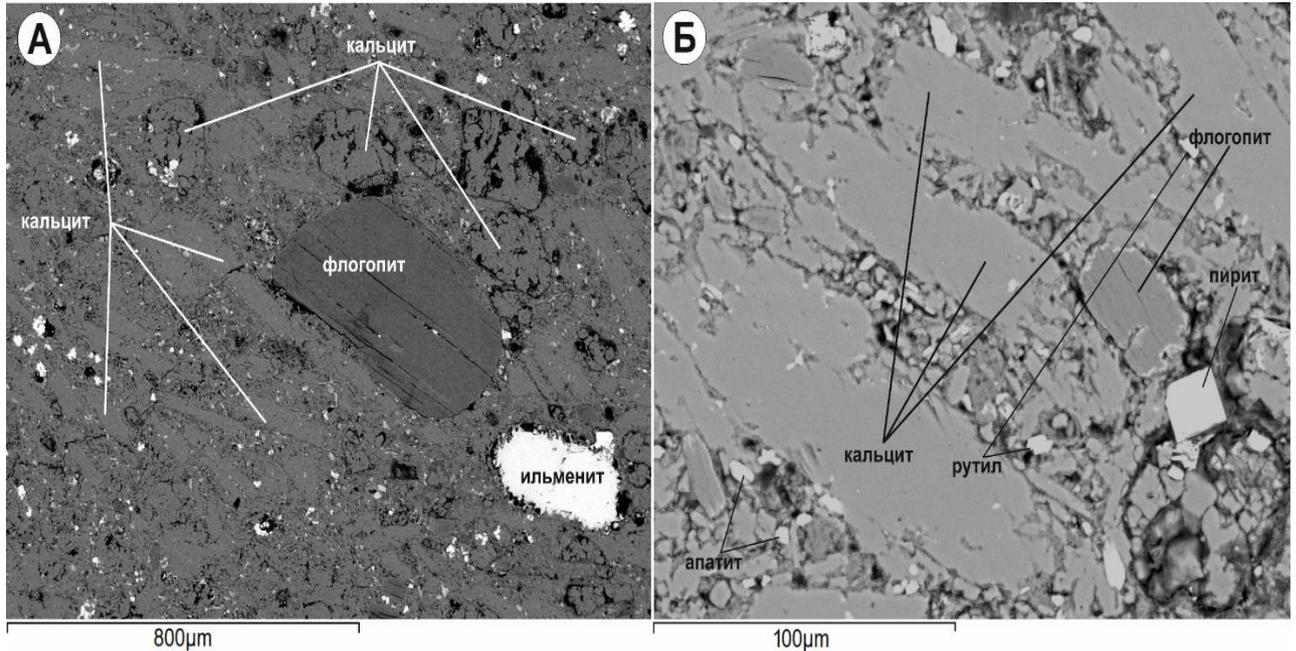


Рисунок 9. А) Электронное изображение (BSE) части полированной поверхности кальцитового кимберлита Сюльдюкарской трубки (обр. № 16/24-66). Порфировые вкрапленники представлены округлыми изометричными, либо вытянутыми лейстовидными кристаллами кальцита, таблитчатыми кристаллами флогопита, эллипсовидными кристаллами ильменита. В правом верхнем углу снимка видно, что порфировые вкрапленники образуют скопления (элементы гломеропорфировой структуры). Основная масса сложена субпараллельно ориентированными лейстовидными кристаллами кальцита, промежутки между которыми заполнены скрытокристаллическим кальцит-флогопитовым агрегатом. В основной массе и во вкрапленниках флогопит хлоритизирован, либо полностью замещен минералами группы хлоритов. Мелкие яркие кристаллы основной массы представлены (по мере увеличения яркости) рутилом, апатитом, пиритом.

Б) Увеличенный фрагмент основной массы кальцитового кимберлита

Структурно-текстурные характеристики рассмотренных типов кимберлитов, как видно, мало чем отличаются друг от друга. Различия между этими двумя типами пород касаются только количественных соотношений кальцита и оливина.

В кальцитовых кимберлитах карбонат слагает более 50 объемных %, в собственно кимберлитах оливин преобладает над кальцитом, в них, соответственно, повышено содержание оливиновых порфирированных вкрапленников и их размер. Кальцитовые кимберлиты преимущественно слагают западное тело, что отражается в повышенных концентрациях СаО и пониженных – MgO в них по сравнению с кимберлитами восточного тела.

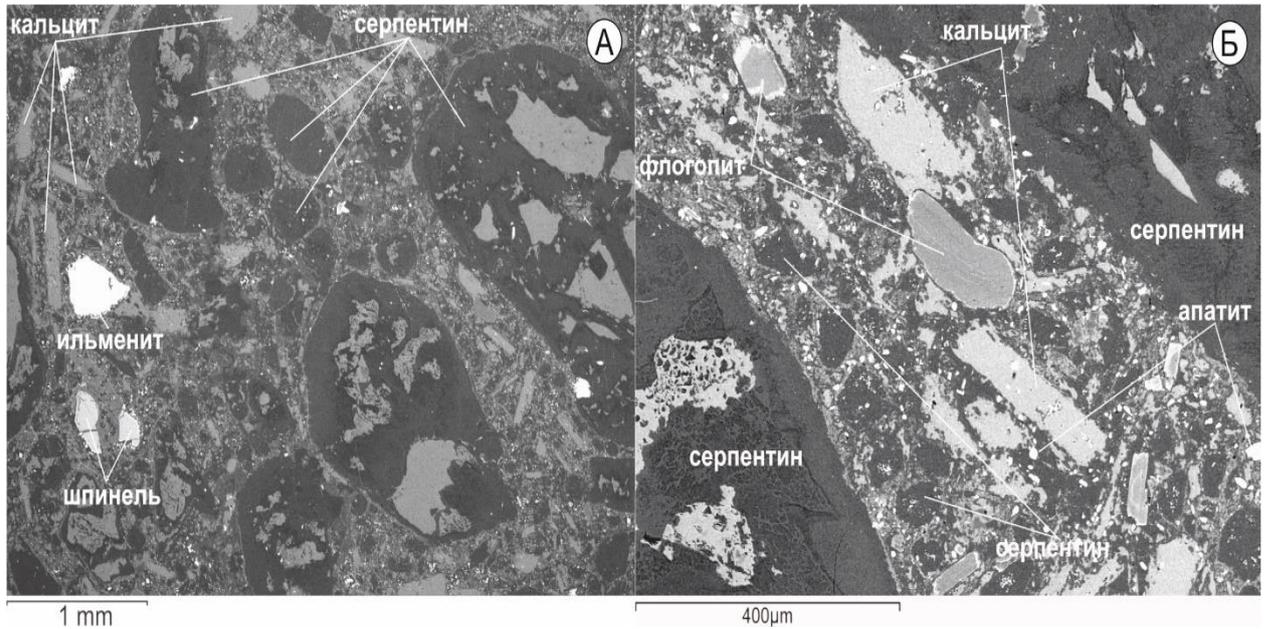


Рисунок 10. А) Электронное изображение (BSE) части полированной поверхности кимберлита Сюльдюкарской трубки (обр. № 28/24-135.2). Вкрапленники представлены оливином, полностью замещенным серпентиновым или кальцит-серпентиновым минеральными агрегатами, ильменитом, флогопитом, кальцитом. Каркас связующей массы слагают удлиненные кристаллы кальцита, погруженные в скрытокристаллический серпентиновый, иногда с примесью хлорита и карбоната, базис, цементирующий мелкие кристаллы апатита, ильменита, шпинели, рутила. Б) Увеличенный фрагмент основной массы кимберлита.

В целом кимберлиты Сюльдюкарской трубки характеризуются некоторым преобладанием оксида кальция над оксидом магния ($\text{CaO/MgO}=1.5$) и средними содержаниями K_2O и TiO_2 (табл. 1). По этим параметрам они полностью соответствуют кимберлитам Якутской провинции, располагаясь в центральной части их вариационного ряда (рис. 11). Из кимберлитов с промышленной алмазонасностью наиболее близким к Сюльдюкарским составом обладают породы Амакинской трубки Мирнинского поля (табл. 2). Близкие тенденции варьирования минерального и химического состава обнаруживают кимберлиты Майской трубки Накынского поля, также состоящей из двух тел, но они относятся к низкотитанистому и, соответственно, высокоалмазонасному типу (табл. 2).

Таблица 1. Средние значения и интервалы варьирования содержаний главных оксидов в кимберлитах Сюльдюкарской трубки (n=101)

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	LOI
Ср.	19.86	1.49	2.90	5.18	0.09	16.74	25.24	0.03	0.70	0.63	26.04
Min	4.65	0.67	1.59	2.68	0.03	2.35	12.12	0	0.06	0.26	16.33

Примечание: анализы выполнены в Институте геологии и минералогии РАН на спектрометре ARL-9900 XP (Thermo Fisher Scientific ARL Products, Швейцария), оснащенный рентгеновской трубкой с родиевым анодом.

В таблице 3 приведены содержания редкоземельных элементов во всех разновидностях кимберлитов Сюльдюкарского тела. Прежде всего, следует отметить, что абсолютные значения содержаний и особенности распределения РЗЭ в них не выходят за характеристические рамки пород кимберлитового клана Якутской провинции. При этом, наиболее полное совпадение спектров легких РЗЭ сюльдюкарские кимберлиты обнаруживают с кимберлитами трубки Айхал, а тяжелых с кимберлитами Ботубобинской трубки (рис. 12).

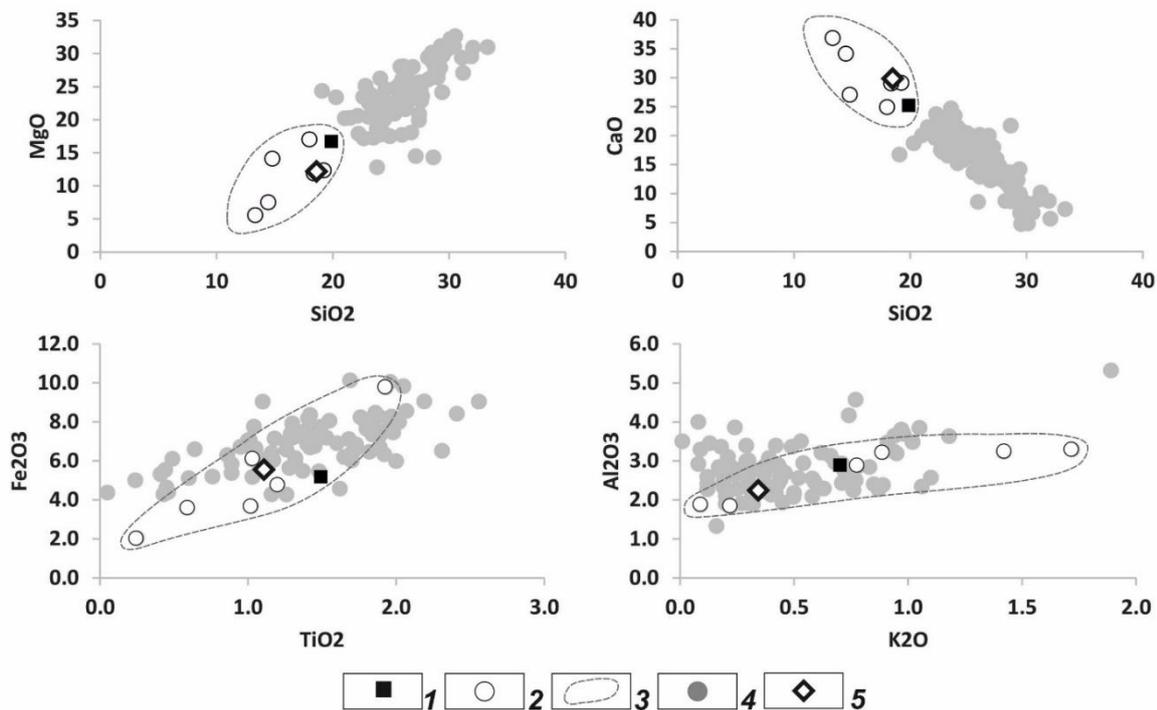


Рисунок 11. Вариации содержаний главных оксидов в кимберлитах. 1 – средний состав кимберлитов Сюльдюкарской трубки (табл. 1), 2-3 – средние составы и область составов высококальциевых кимберлитовых трубок Алакит-Мархинского поля (трубки Липа, Алакитская, Отторженец, Салют, Кисмет, Искорка) Якутской провинции (Василенко и др. 2006), 4 – средние составы кимберлитовых трубок Якутской провинции (Василенко и др. 2006), 5 – средний состав высококальциевой Амакинской трубки Мирнинского поля Якутской провинции (Илупин и др., 1978).

Таблица 2. Средние составы кимберлитов Сюльдюкарской, Амакинской и Майской трубок

Трубки Хим. состав	Сюльдюкарская		Амакинская*		Майская	
	Западное тело	Восточное тело	Юго- Западное тело	Северо- Восточное тело	Юго- Западное тело	Северо- Восточное тело
SiO ₂	18.09	22.92	10.17	26.91	23.25	30.82
TiO ₂	1.54	1.24	1.38	0.87	0.32	0.43
Al ₂ O ₃	2.90	2.89	2.73	2.42	4.34	3.52
Fe ₂ O ₃	5.20	4.94	5.13	6.23	2.95	6.37

MnO	0.10	0.07	0.16	0.10	0.12	0.13
MgO	14.51	20.74	7.39	17.35	12.87	26.39
CaO	27.95	20.50	38.00	22.12	24.25	12.40
Na ₂ O	0.03	0.02	0.20	0.27	0.02	0.18
K ₂ O	0.68	0.73	0.39	0.3	1.80	0.71
P ₂ O ₅	0.65	0.55	0.52	0.88	0.42	0.48
LOI	27.14	24.48	33.17	21.75	29.47	18.94
Кол-во ан.	65	33	6	2	59	96

*Средние составы приведены по (Илупин и др., 1978)

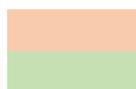
Сопоставление редкоземельных составов петрографических разновидностей пород показало, что переход от кальцитовых кимберлитов к собственно кимберлитам сопровождается ростом концентраций легких лантаноидов и снижением – тяжелых (табл. 4).

Такая же картина вырисовывается при сравнении кимберлитов Западного и Восточного тел (табл. 3).

Таблица 3. Содержания (г/т) редкоземельных элементов в кимберлитах Сюльдюкарской трубки

№	Интервал глубин, м	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
1	12/26-258.1	81.24	161.19	17.39	56.27	7.89	2.05	6.42	0.80	3.82	0.70	1.83	0.25	1.50	0.21
2	12/26-242	114.74	186.72	20.23	66.86	9.59	2.43	7.95	0.83	3.68	0.65	1.54	0.20	1.10	0.15
3	12/26-285	222.81	371.81	41.53	135.10	17.58	4.04	13.38	1.28	5.26	0.78	1.81	0.21	1.13	0.14
4	16/24-66	188.75	298.21	31.69	102.83	14.46	3.74	11.04	1.06	4.33	0.71	1.55	0.18	0.92	0.12
5	16/22-135.0	137.40	222.12	24.01	78.02	10.33	2.41	7.76	0.83	3.27	0.54	1.28	0.16	0.91	0.12
6	12/26-168.4	130.67	209.86	22.67	73.80	10.18	2.50	8.11	0.84	3.45	0.59	1.39	0.18	0.96	0.13
7	12/26-270.1	164.53	263.55	27.94	93.84	12.50	2.83	9.67	0.99	4.06	0.66	1.53	0.18	0.91	0.13
8	16/24-56	161.96	280.69	30.37	97.13	12.73	2.95	9.53	0.92	3.85	0.57	1.40	0.17	0.90	0.12
9	16/24-206	225.79	359.38	37.05	121.70	16.97	4.26	13.79	1.37	5.52	0.82	1.86	0.21	1.10	0.14
10	28/20-60	127.09	220.55	23.59	76.47	10.59	2.58	8.44	0.88	3.82	0.66	1.61	0.18	1.01	0.14
11	28/20-70	33.83	68.75	8.34	30.72	5.63	1.39	5.65	0.77	4.33	0.88	2.30	0.35	2.12	0.32
12	32/24-210	193.11	316.71	32.83	102.78	13.04	3.04	10.16	1.05	4.17	0.66	1.57	0.18	0.98	0.12
13	28/24-155.2	136.29	231.63	24.55	77.74	10.22	2.46	8.05	0.84	3.27	0.51	1.21	0.14	0.74	0.10
14	28/24-165.2	156.85	287.82	28.11	89.91	11.25	2.67	8.90	0.88	3.31	0.50	1.24	0.14	0.76	0.10
15	28/24-205.2	96.82	169.97	18.38	60.12	8.04	1.87	6.30	0.66	2.61	0.40	0.97	0.12	0.63	0.08
16	28/22-133	163.48	287.79	31.18	98.77	11.89	2.75	9.09	0.92	3.36	0.52	1.27	0.16	0.81	0.11

Примечание: анализы 1-9 – кимберлиты Западного тела, 10-16 – Восточного.



- кальцитовые кимберлиты

- собственно кимберлиты

Элементный анализ образцов выполнен на масс-спектрометре высокого разрешения ELEMENT фирмы Finnigan Mat (Германия) в Аналитическом центре ИГМ СО РАН после кислотного разложения. Расчет концентраций проводился по внешней градуировке с применением внутреннего стандарта - In. Погрешность определения концентраций всех элементов не превышает 10%.

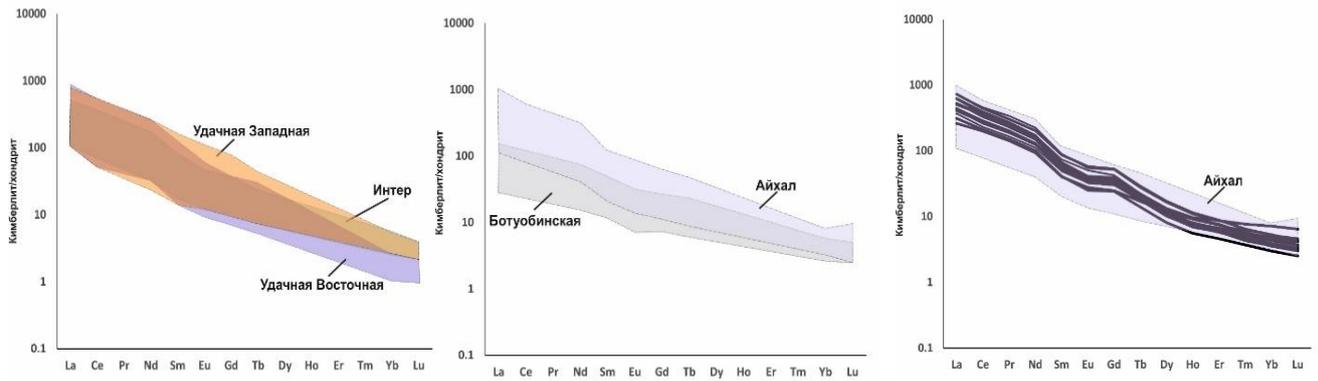


Рисунок 12. Спектры распределения редких земель в кимберлитах основных алмазных месторождений Якутской провинции (закрашенные поля) и в кимберлитах Слюдякарского тела. (линии).

В Восточном теле собственно кимберлиты преобладают над кальцитовыми разновидностями.

Таблица 4. Средние содержания (г/т) редкоземельных элементов в петрографических разновидностях кимберлитов и в Западном и Восточном телах Слюдякарской трубки

	Кальцитовые кимберлиты	Собственно кимберлиты	Западное тело	Восточное тело
La	137.37	154.55	158.66	145.61
Ce	230.76	261.34	261.50	252.41
Pr	24.95	27.53	28.10	26.44
Nd	81.13	89.13	91.73	84.30
Sm	11.14	11.72	12.47	10.84
Eu	2.71	2.79	3.02	2.56
Gd	8.85	9.18	9.74	8.49
Tb	0.94	0.93	0.99	0.87
Dy	4.09	3.68	4.14	3.42
Ho	0.70	0.57	0.67	0.54
Er	1.69	1.36	1.58	1.31
Tm	0.21	0.16	0.19	0.15
Yb	1.21	0.85	1.05	0.82
Lu	0.16	0.11	0.14	0.11
Кол.ан.	8	8	9	7

Пиропы в кимберлитах Слюдякарской трубки образуют округлой формы зерна с неровной, кавернозной, матовой поверхностью малинового с различными оттенками цвета. Их размеры колеблются от 0.15 до 8.0 мм, в большинстве случаев составляя 0.3-1.0 мм. Нередко на пиробах фиксируется келифитовая оболочка, толщина которой может достигать 1-2 мм. Содержания пиропов в породах

варьируют в пределах 100-200 г/т. В координатах Cr_2O_3 -CaO (рис. 13) пиропы формируют вытянутый компактный ряд точек, практически полностью располагающийся в поле составов минералов лерцолитового парагенезиса (Соболев, 1974). Верлитовых гранатов в рассматриваемой выборке оказалось 6%, гарцбургит-дунитовых – 1.5%.

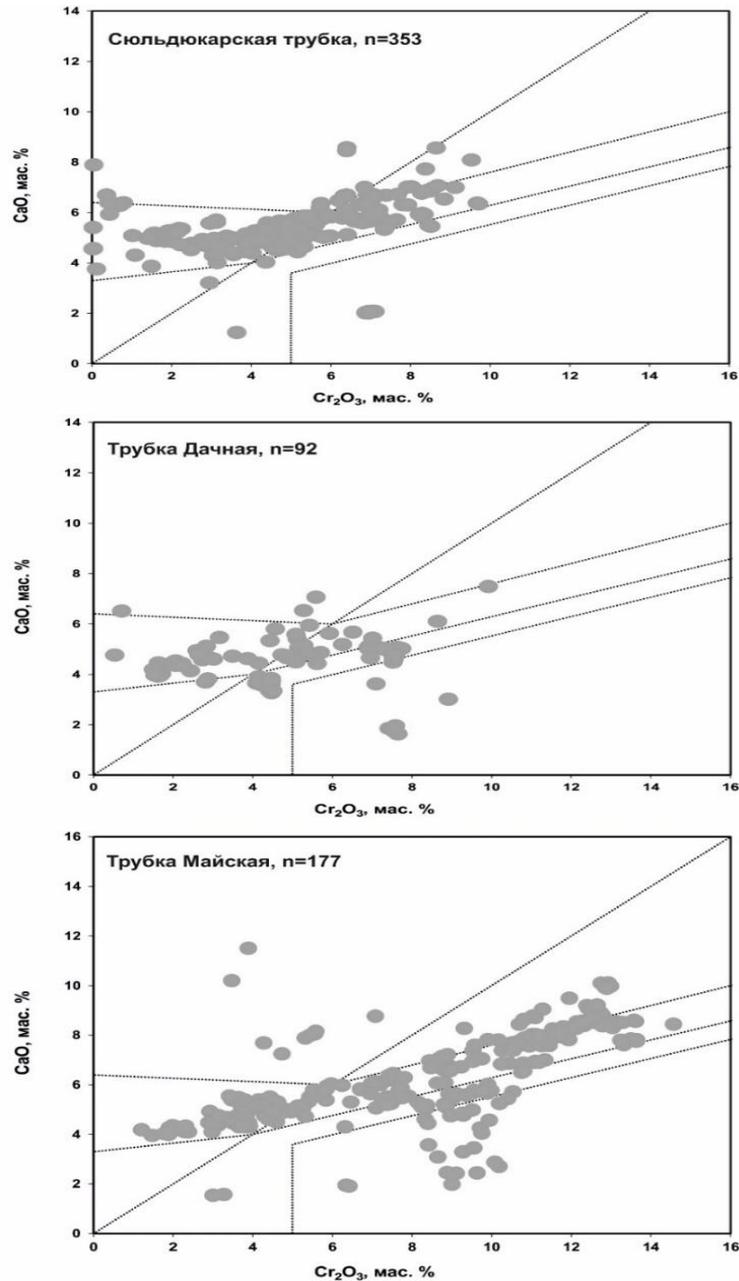


Рисунок 13. Распределение содержаний Cr_2O_3 и CaO в пиропе из кимберлитов Сюльдюкарской трубки, трубки Дачная Мирнинского поля (коллекция И.В. Ащепкова) и трубки Майская Накынского поля. Границы составов пиропов различных парагенезисов показаны по (Соболев, 1974).

По этим параметрам пиропы Сюльдюкарской трубки близко соответствуют пиропам продуктивных кимберлитов трубок Амакинская и Дачная Мирнинского

поля, дистанцируясь от пиропов высокопродуктивных кимберлитов Накынского поля, в составе которых велика доля (36%) высокохромистых разновидностей.

По содержанию высокотитанистых ($\text{TiO}_2 > 0.4\%$) разновидностей пиропы Сюльдюкарской трубки несколько отличаются от пиропов Мирнинского и Накынского полей, что хорошо коррелируется с повышенными концентрациями титана в кимберлитах трубки в целом (рис. 14).

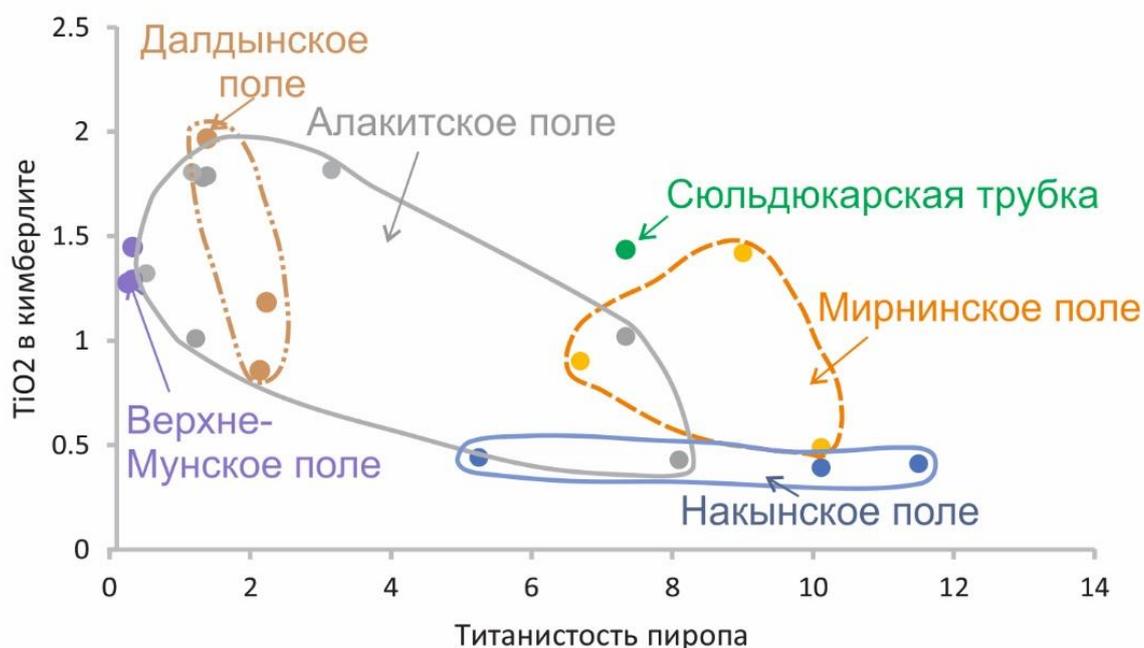


Рисунок 14. Соотношение средних содержаний TiO_2 в кимберлитах и титанистости пиропов в трубках Якутской провинции. Титанистость пиропы представлена в виде отношения количеств минералов (в %), содержащих $\text{TiO}_2 < 0.4\%$ к их количеству с содержаниями $\text{TiO}_2 > 0.4\%$.

Отличительной особенностью ильменитов Сюльдюкарской трубки является полимодальный характер распределения в них концентраций TiO_2 с отчетливым минимумом, приходящимся на значения 42% (рис. 15). При этом разновидности, содержащие TiO_2 более 42% представлены типичными для ЯКП пикроильменитами, а обедненные титаном ($\text{TiO}_2 < 42\%$) относятся к гемоильменитам. Примечательно, что более чем в половине случаев пикроильмениты и гемоильмениты находятся в совместной ассоциации, образуя самостоятельные кристаллы без следов реакционного взаимодействия.

Гемоильменит-пикроильменитовая ассоциация обнаружена всего в двух кимберлитовых трубках Якутской провинции – Мир и Дачная Мирнинского поля.

В сравнении с ними минеральный ряд Сюльдюкарской трубки оказался несколько сдвинут в область более титанистых, магниевых и хромистых составов (рис. 16).

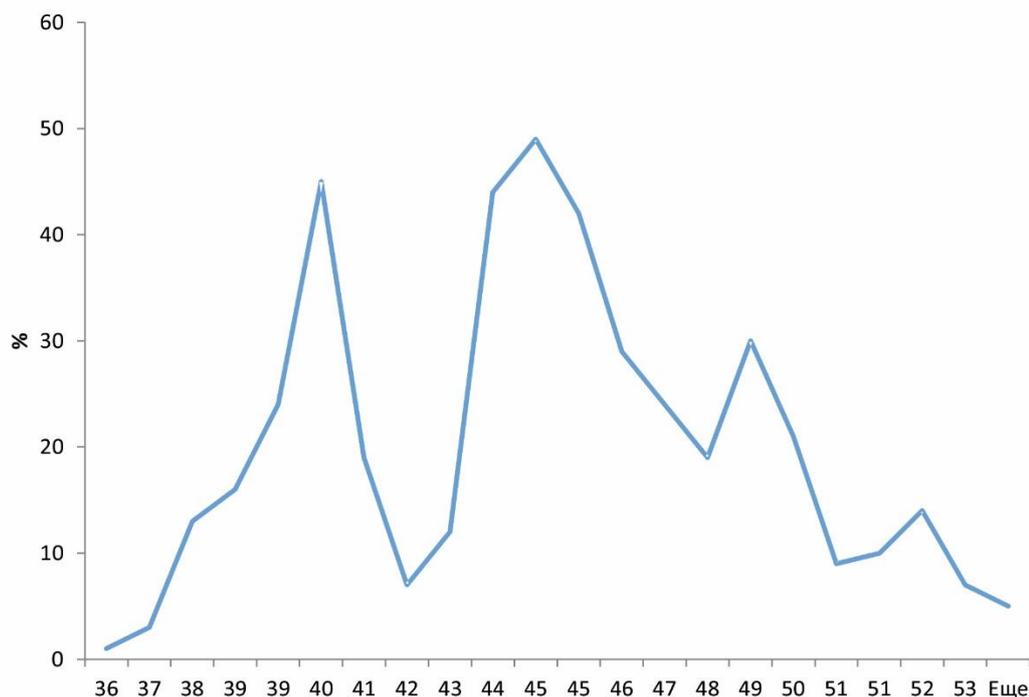


Рисунок 15. Полигоны частот концентраций содержания TiO_2 в ильменитах Сюльдюкарской трубки ($n=673$).

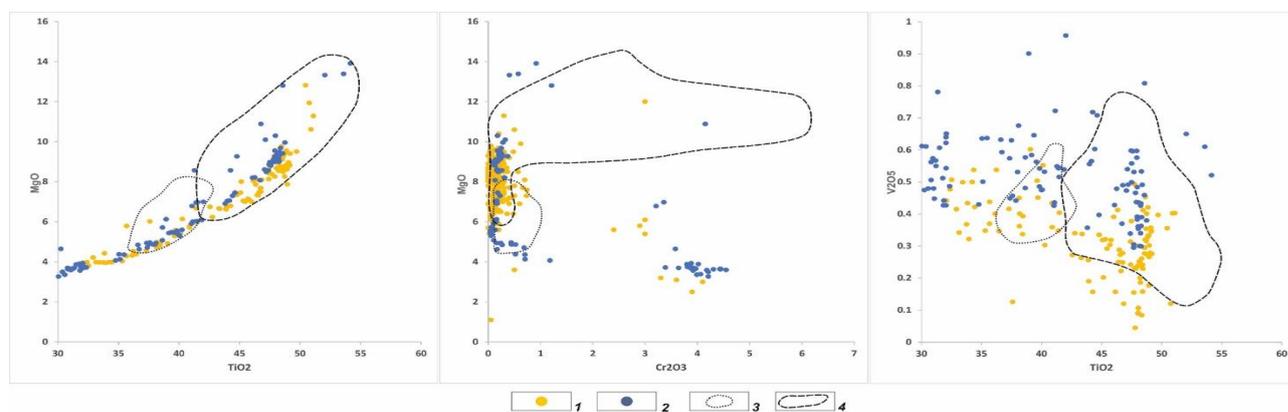


Рисунок 16. Вариации TiO_2 , MgO , Cr_2O_3 и V_2O_5 (мас. %) в ильменитах трубки Мир (1), трубки Дачная (2) на фоне гемоильменитов (3) и пикроильменитов (4) кимберлитов Сюльдюкарского тела.

Минералы группы хромшпинелей весьма часто встречаются в кимберлитах Сюльдюкарской трубки, а в отдельных образцах они превосходят в количественном выражении пиропы. В среднем их содержания варьируют в пределах 30-50 г/т. Как правило шпинели образуют округлые кристаллы с матовой

поверхностью, в которых всегда угадывается октаэдрический габитус. Размер кристаллов не превышает 1.0-0.5 мм.

По соотношению основных компонентов исследуемые минералы образуют ряд от хромитов до хромсодержащих шпинелей. В сравнении с шпинелидами кимберлитов ЯКП шпинели Сюльдюкарской трубки заметно обогащены алюминием на фоне пониженных концентраций Cr_2O_3 и практически полностью лишены титана (рис. 17).

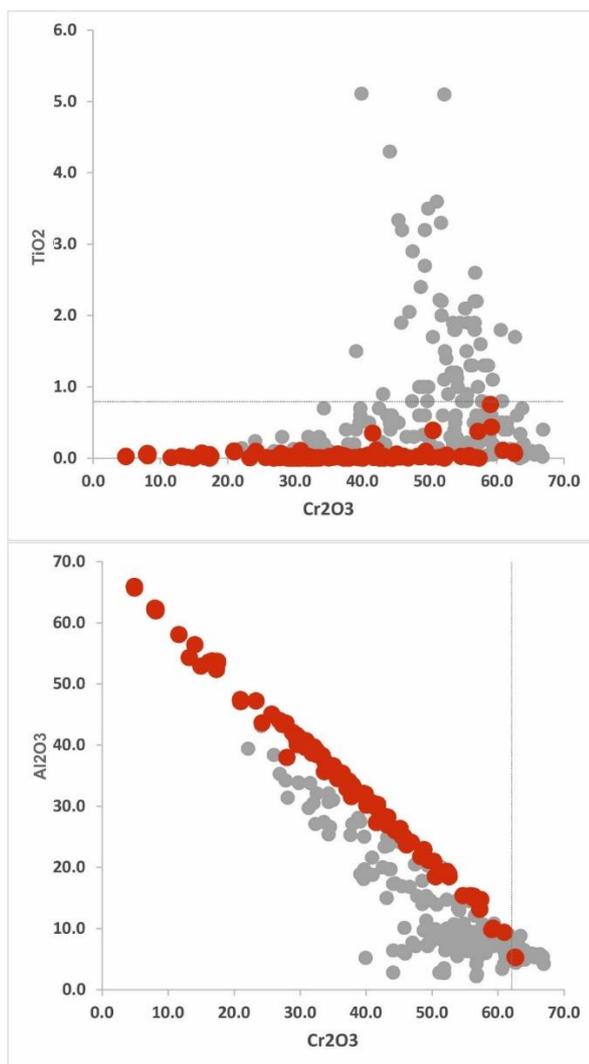


Рисунок 17. Вариации содержаний Cr_2O_3 , TiO_2 и Al_2O_3 (мас.%) в шпинелях кимберлитов Сюльдюкарского тела. Серым цветом показаны шпинели кимберлитов трубки Мир (данные из коллекции Н.П. Похиленко и И.В. Ащепкова).

Содержания алмазов в кимберлитах Сюльдюкарской трубки определялись в 6-15-ти метровых интервалах керна разведочных скважин. Вес отдельных проб кимберлита варьировал от 20 до 200 кг, суммарный вес проанализированных проб

составил 21 091 кг. Сгруппировав результаты определения алмазоносности по петрохимическим типам кимберлитов, вычислили для каждого тела среднюю алмазоносность, средний вес кристалла алмаза в целом по выборке и с разбивкой по классам крупности (табл. 5).

Таблица 5. Средние параметры алмазоносности кимберлитов Западного и Восточного тел Сюльдюкарской трубки

		Западное тело	Восточное тело
Содержание алмазов, к/т		0.26	0.51
Средний вес кристалла алмаза, мг		3.28	3.39
Средний вес кристалла алмаза по фракциям, мг	-4+2	27.01	41.82
	-2+1	6.11	5.7
	-1+0.5	0.96	0.87
Количество кристаллов в 1 т породы		18	38

Примечание: размеры кристаллов приведены в мм.

Полученный цифровой материал показал, что наиболее высоким продуктивным потенциалом обладают кимберлиты Восточного тела. Средние содержания алмазов в них составляют 0.51 к/т. В кальцитовых кимберлитах Западного тела алмазоносность ниже – 0.26 к/т.

Для кимберлитов Восточного тела также характерны повышенные в сравнении с кимберлитами Западного тела содержания кристаллов алмаза в 1 тонне породы – 38 и 18, соответственно. Тожественные тенденции варьирования параметров алмазоносности проявлены в кимберлитах Майской трубки (табл. 6).

Таблица 6. Средние параметры алмазоносности Майской трубки Накынского поля

		Юго-Западное тело	Северо-Восточное тело
Содержание алмазов, к/т		1.08	9.15
Средний вес кристалла алмаза, мг		1.85	2.25
Средний вес кристалла алмаза по фракциям, мг	-8+4		162.4
	-4+2	30.0	38.9
	-2+1	4.2	4.7
	-1+0.5	0.76	0.76
Количество кристаллов в 1 т породы		114	789

Примечание: размеры кристаллов приведены в мм.

Алмазы Сюльдюкарской трубки характеризуются невысокой степенью сохранности. Около 50% от их общего количества представляют собой обломки и осколки кристаллов. Среди целых кристаллов более 1/3 (до 35%) приходится на ламинарные робододекаэдрониды, октаэдрониды составляют около 15%, переходные от октаэдрониды к ромбододекаэдру кристаллические формы составляют ~25%, додекаэдрониды и округлые кристаллы – 15%. Кристаллы кубического габитуса редки, их количество не превышает 0.1-0.2% от всей выборки³. По перечисленным морфологическим признакам алмазы Сюльдюкарской трубки дистанцируются от алмазов Мирнинского поля, в которых преобладают октаэдрониды (до 75%) и совершенно отсутствуют додекаэдрониды, но достаточно близки алмазам Накынского поля (Зинчук, Коптиль, 2003).

Выводы по главе 3.

Проведенный сопоставительный анализ особенностей минерального и химического состава кимберлитов Сюльдюкарской трубки показывает, что по целому ряду параметров они отчетливо индивидуализируются среди кимберлитов Мирнинского и Накынского полей, сохраняя при этом некоторые черты сходства, подчеркивающие их принадлежность к единой Виллойско-Мархинской минерагенической зоне, что позволило нам обосновать второе защищаемое положение:

Вещественно-индикационные признаки новой трубки – повышенные концентрации TiO_2 в кимберлитах (до 1.2-1.5%) и тиронах (до 1.2%); MgO (до 13.2%), Cr_2O_3 (до 3.7%), TiO_2 (до 54.8%) - в ильменитах; Al_2O_3 (до 64.5%) - в хромитинелидах; преобладание ламинарных ромбододекаэдронидов над другими кристаллографическими формами алмаза – отличают её от кимберлитов Мирнинского и Накынского полей и являются характерными для нового поля.

³ Кристалломорфология алмазов (283 шт.) Сюльдюкарской трубки исследовалась специалистами Виллойской ГРЭ и НИГП АК «АЛРОСА» (ПАО).

ГЛАВА 4. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНДИКАТОРНЫХ МИНЕРАЛОВ КИМБЕРЛИТОВ (ИМК) СЮЛЬДЮКАРСКОЙ КИМБЕРЛИТОВОЙ ТРУБКИ И ИХ БЛИЗЛЕЖАЩИХ ОРЕОЛОВ

Одним из основных поисковых признаков кимберлитов является выявление характерных минералогических признаков по ореолам ИМК. На территории Ыгыаттиснского района работами, проведенными в середине 90-ых, был выявлен ореол Хатырык, который и послужил основным прямым признаком наличия на исследуемой территории коренных источников алмазов. Ореол расположен в 15 км к юго-западу от Сюльдюкарской кимберлитовой трубки (рис. 5). Северная часть ореола размером 7.5x(0.5-1.2) км картируется в плане по верхнекаменноугольным ботубобинским отложениям (C_{2-3bt}), приуроченным к палеодолине северо-восточного направления, которые и являются основным коллектором кимберлитовых минералов на данной площади.

Литологический контроль распределения ИМК определяется основным фациальным типом – делювиально-пролювиальными отложениями временных водотоков: плохо сортированными песчано-глинисто-алевритовыми отложениями с гравийно-дресвяным материалом. Характерной чертой коллектора является местный состав обломочного материала. Основной объем ИМК приурочен к нижней части палеодолины, сложенной базальными горизонтами ботубобинской свиты. Ассоциация ИМК пироп-хромшпинель-пикроильменитовая, отмечается их высокая контрастность при аномальных концентрациях (вспышки концентраций в верхней, средней и юго-западной частях ореола). Максимальные концентрации ИМК в отложениях ботубобинской свиты – пикроильменита до 22 000 знаков, хромшпинелидов – 664 и пиропов – 343. Соотношение пикроильменит – пироп по ореолу Хатырык составляет 35:1. В ореоле выявлено 19 кристаллов алмазов.

Резкая гетерогенность ореола при отсутствии четкой минералогической зональности указывает на то, что размыву подвергалось не одно, а несколько кимберлитовых тел, расположенных вдоль палеодепрессии. Первая алмазоносная кимберлитовая трубка Сюльдюкарского поля, состоит из двух сопряженных тел –

западного и восточного, различающихся между собой по продуктивности, минералогическим и петрографическим свойствам.

Кимберлиты Сюльдюкарской трубки, как и содержащиеся в них минералы-индикаторы, по сравнению с кимберлитами Якутской алмазоносной провинции характеризуются практически полным отсутствием составов с экстремально высокими концентрациями петрогенных (TiO_2 , MnO , Al_2O_3) и некоторых индикаторных элементов (Cr_2O_3). Высококальциевые гранаты верлитового парагенезиса в единичном количестве установлены только в разновидностях кимберлитов западного тела, тогда как высокотитанистые гранаты (с содержанием более 0.6 мас% TiO_2) присутствуют в обеих выборках в единичных количествах. Кроме того, в выборках отсутствуют составы гранатов с содержанием более 10 мас% Cr_2O_3 . Главным отличием, характерным для гранатов нового кимберлитового тела является повышенное (в среднем в пределах 0.5-0.6 мас%) содержание MnO .

Ассоциация ИМК, характерная для нового тела, – пироп-пикроильменитовая, с преобладанием пикроильменита. Отличительной особенностью кимберлитовых гранатов является крайне низкое содержание малохромистых разностей пироп-альмандинового ряда. В изученных выборках по ИМК из кимберлитов преобладают пиропы лерцолитового парагенезиса (по классификации Н.В. Соболева), доля пиропов алмазоносного дунит-гарцбургитового парагенезиса низкая и составляет всего 1.8% для восточного и 0.5% - для западного тела (рис.18а). Это согласуется с их установленной алмазоносностью.

Для пикроильменитов обоих тел характерно отсутствие высокохромистых низкомагнезиальных разностей (ферримагнитных при нормальных условиях), расположенных по левой ветви параболы Хаггерти. По соотношению основных породообразующих оксидов значимых различий в составе пикроильменитов также не выявлено (рис.18б). Для них характерны также низкие концентрации MnO (на уровне 0.2 мас%) при широком диапазоне вариаций Al_2O_3 (0.15-1.0 мас%, среднее 0.66 мас%). Алмазоносность кимберлитов двух сопряженных тел также существенно отличается, что свидетельствует о дифференциации исходной кимберлитовой магмы при внедрении тел. Это позволяет прогнозировать в

пределах Сюдьюкарского поля более высокие концентрации алмазов в новых прогнозируемых кимберлитовых телах.

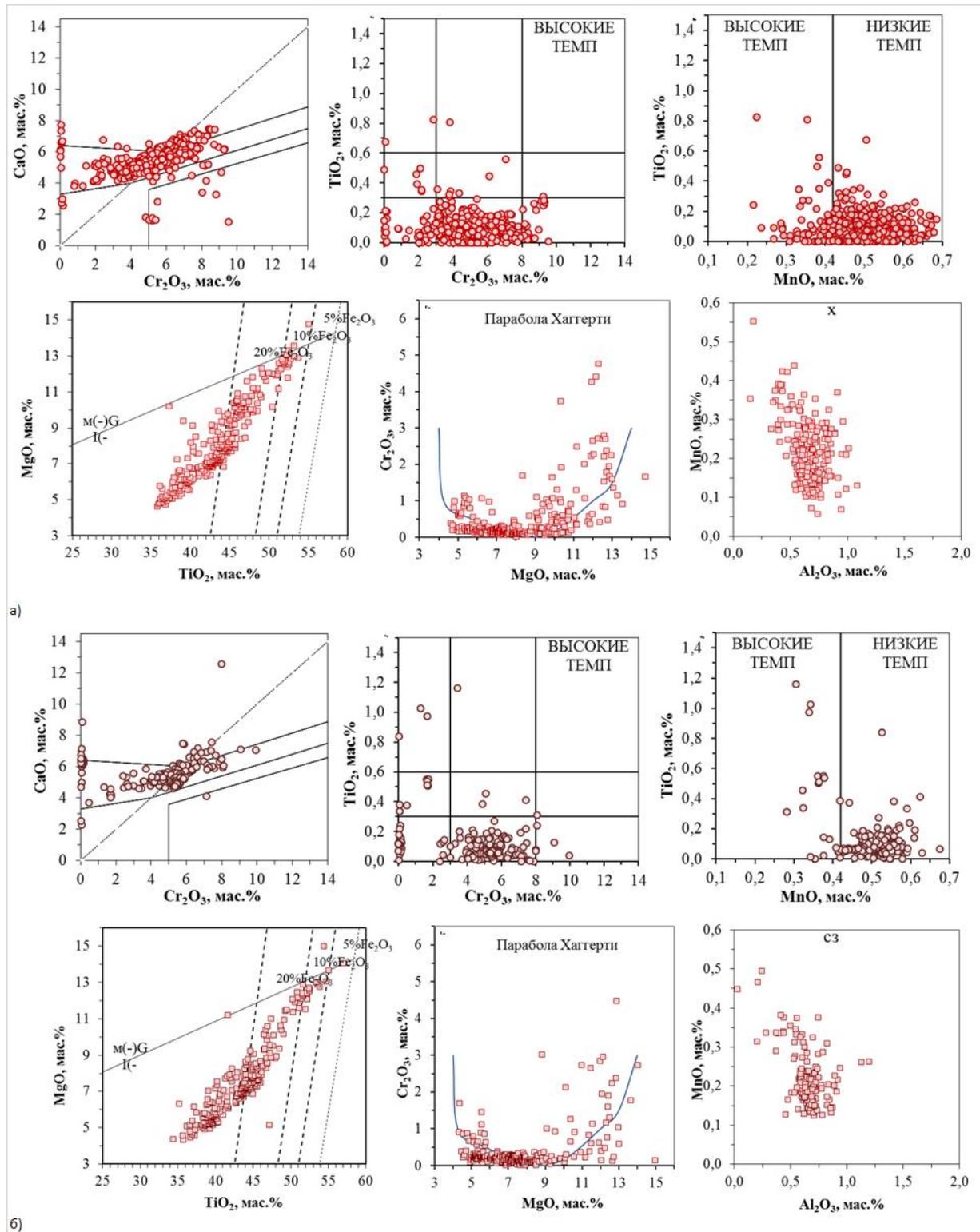


Рисунок 18. Состав гранатов (верхний ряд) и пикроильменитов (нижний ряд) Сюдьюкарского кимберлитового тела (а – восточное, б – западное).

Ореол ИМК Хатырык характеризуется пироп-хромшпинелид-пикроильменитовой ассоциацией. В изученной выборке составов пиропов отсутствуют низкохромистые разновидности, преобладают пиропы лерцолитового парагенезиса, содержание пиропов алмазного дунит-гарцбургитового парагенезиса составляет всего 2,1% (рис.19). Обращает на себя внимание низкое (0,4 мас%) содержание MnO , что обычно характерно для промышленно алмазных тел.

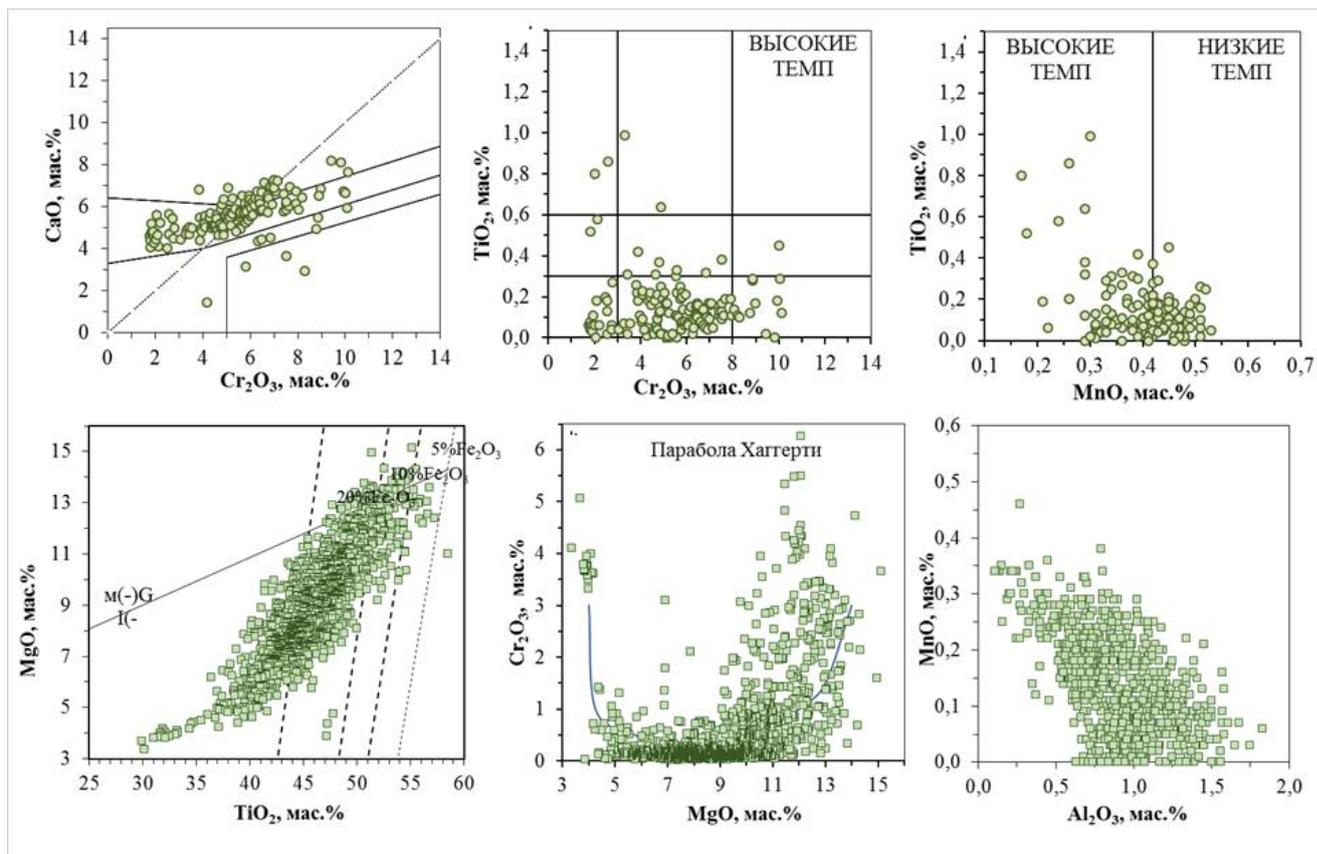


Рисунок 19. Составов гранатов (верхний ряд) и пикроильменитов (нижний ряд) высоконтрастного ореола Хатырык.

Составы пикроильменитов отличаются широкими вариациями основных породообразующих элементов. В заметных количествах встречаются высокохромистые разновидности как низкомагнезиальные (ферримагнитные), так и высокомагнезиальные, парамагнитные при комнатной температуре. Это обстоятельство может прямо свидетельствовать о том, что данные группы составов изученных минералов отражают разные источники кимберлитового материала, либо разное происхождение данного материала (к примеру, в выборке могут

присутствовать составы пикроильменитов-вкрапленников и пикроильменитов из основной массы).

Сравнительная характеристика составов ИМК высоконтрастного ореола Хатырык и Сюльдюкарской кимберлитовой трубки выявила их существенные различия:

Пироп. В кимберлитах Сюльдюкарской трубки пиропы образуют, как правило, зерна округлой формы с неровной, кавернозной, матовой поверхностью малинового цвета с различными оттенками. Размеры зерен колеблются от 0.15 до 8.0 мм, в большинстве случаев составляя 0.3-1.0 мм. На пиробах зачастую фиксируется келифитовая оболочка, толщина которой достигает 1-2 мм.

В ореоле Хатырык преобладают зерна мелкого класса -0.5 мм (75%) средней и слабой степени механического износа (рис. 20) красных и красно-фиолетовых расцветок.

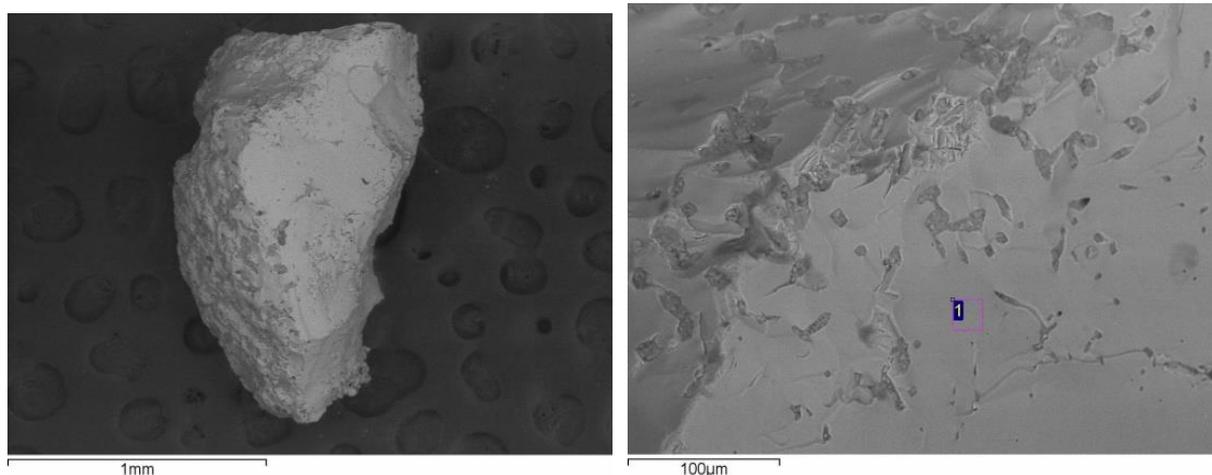


Рисунок 20. Пироп без следов механического износа из ореола Хатырык, слабая гипергенная коррозия: общий вид и детали рельефа (Афанасьев, 2012).

По соотношению разностей, относящихся к лерцолитовому и верлитовому парагенезисам, пиропы ореола и пиропы трубки практически не различаются. Доля дунит-гарцбургитовых пиропов в ореоле – 2.1%, в кимберлитовом теле чуть меньше – 1.5%. Но наиболее значимые отличия касаются содержаний MnO – они явно повышены пиробах кимберлитового тела (рис. 21).

Пикроильмениты – основные по распространенности минералы ореола. Подавляющая их часть представлена округлыми, иногда уплощенными зернами с

характерной микропирамидальной поверхностью (рис. 22). В гранулометрическом отношении преобладает мелкий класс -0.5 мм (97%). Пикроильмениты кимберлитового тела по морфологии и особенностям рельефа кристаллов весьма похожи на минералы ореола, отличаясь повышенными количествами кристаллов крупного класса ($-1+0.5$ мм до 20%).

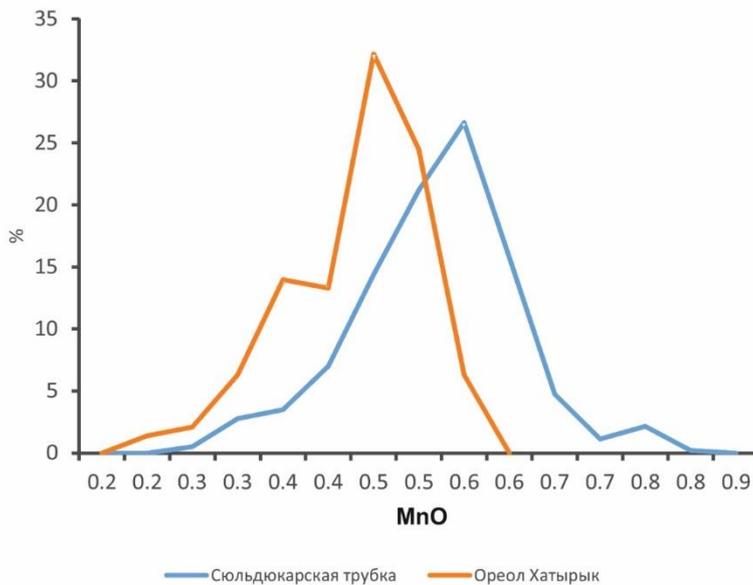


Рисунок 21. Полигоны частот концентраций MnO (мас.%) в пиронах Сюльдюкарской трубки ($n=972$) и ореола Хатырык ($n=143$).

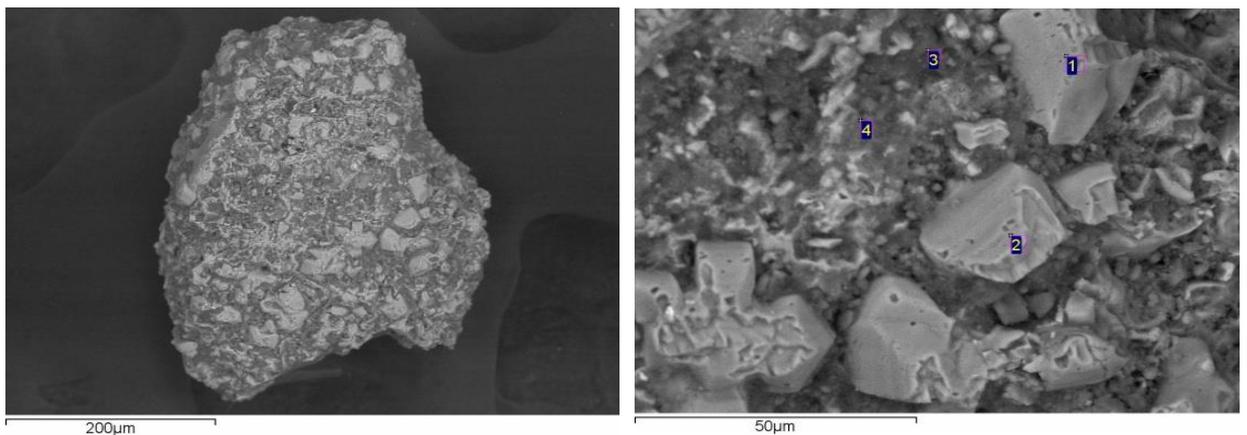


Рисунок 22. Пикроильменит неокатанный с микропирамидальным рельефом из ореола Хатырык: общий вид и детали рельефа (Афанасьев, 2012).

Составы пикроильменитов ореола и кимберлитов также обнаруживают много общего – пределы варьирования большинства компонентов в обеих выборках перекрываются полностью. И в ореоле, и в трубке присутствуют

разности, характеризующиеся низкими содержаниями TiO_2 и MgO , ферримагнитные при комнатных температурах. Различия фиксируются только по содержаниям Al_2O_3 – концентрации этого оксида в ильменитах ореола повышены (рис. 23).

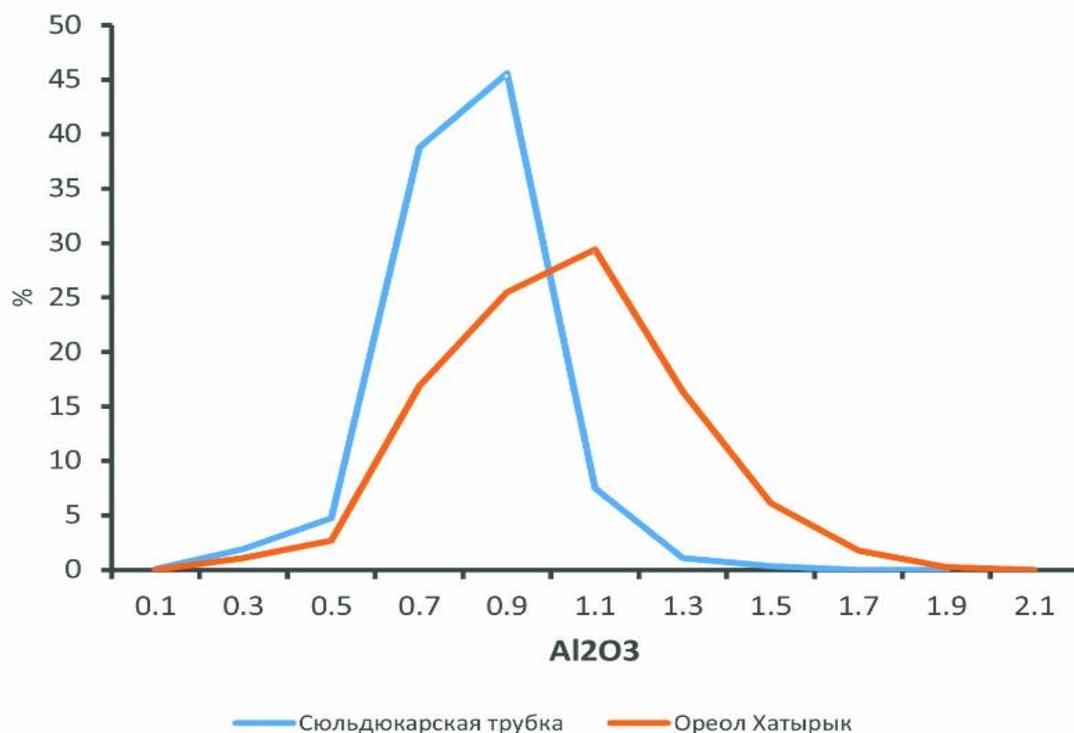


Рисунок 23. Полигоны частот концентраций Al_2O_3 (мас.%) в ильменитах Сюльдюкарской трубки ($n=1202$) и ореола Хатырык ($n=1197$).

Хромшпинелиды. Эти минералы являются неотъемлемой частью кимберлитов, не уступая в количественном выражении пиропам, а в отдельных образцах и пикроильменитам. Содержания шпинелидов в ореоле Хатырык распределены следующим образом: в отложениях ботубинской свиты их значительно меньше, чем пикроильменита, в боруллойских отложениях напротив они в несколько раз превосходят пикроильмениты. Морфология кристаллов однотипна как в ореоле, так и в кимберлитах – октаэдры с матовой поверхностью.

По соотношению основных компонентов исследуемые минералы образуют непрерывный ряд от хромитов до хромсодержащих шпинелей. При этом

хромшпинели ореола Хатырык оказываются сдвинутыми в область повышенных содержаний Cr_2O_3 и, соответственно, пониженных Al_2O_3 и MgO относительно минералов кимберлитов Сюльдюкарской трубки (рис. 24).

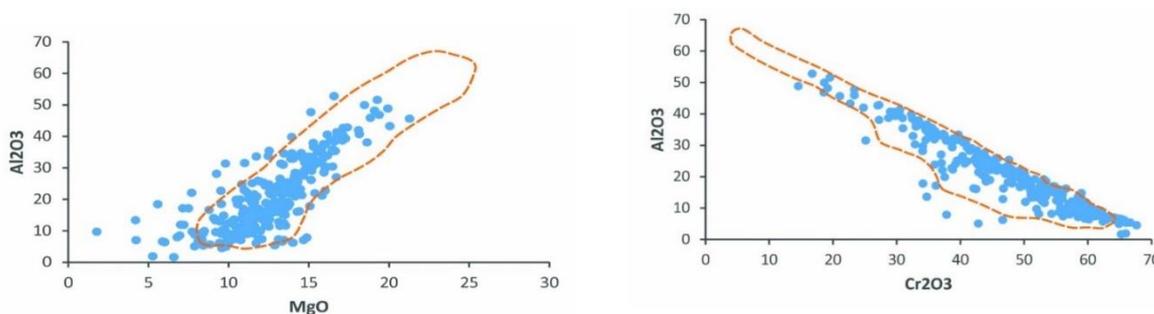


Рисунок 24. Полигоны частот концентраций MgO , Cr_2O_3 и Al_2O_3 (мас.%) в хромшпинелях ореола Хатырык на фоне аналогичных параметров (пунктирный контур) хромшпинелей Сюльдюкарской трубки.

Алмаз. В ореоле Хатырык выявлено 19 кристаллов алмазов, распределенных неравномерно по всему комплексу перекрывающих отложений. Основная концентрация приурочена к отложениям ботубобинской свиты C_{2-3bt} (13 кристаллов). Преобладают кристаллы мелкого размера $-2+1$ мм. Более половины кристаллов – ромбододекаэдрического габитуса, при подчиненном октаэдрического и переходного типов.

В Сюльдюкарском кимберлитовом теле преобладают алмазы класса $-1+0.5$ мм (70%), около 1/3 алмазов составляют ламинарные ромбододекаэдры, реже встречаются формы кристаллов, переходные от октаэдра к ромбододекаэдру. Среди ламинарных ромбододекаэдров и округлых алмазов наблюдается большое количество алмазов с блоковой скульптурой. В классе $-0.5+0.2$ мм отмечается высокое содержание округлых алмазов, что не типично для мелкого класса.

Выводы по главе.

Таким образом, по результатам анализа ИМК ореола Хатырык и Сюльдюкарской кимберлитовой трубки установлены различия в количественных соотношениях, химическом составе и кристалломорфологии, которые дают основания полагать, что ИМК в ореол поступали из неизвестных алмазоносных источников иного состава.

Глава 5. ОЦЕНКА ПРОЯВЛЕННОСТИ КОМПЛЕКСА ПРИЗНАКОВ И ПРЕДПОСЫЛОК КИМБЕРЛИТОВОГО МАГМАТИЗМА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НОВЫХ КОРЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛМАЗОВ В ПРЕДЕЛАХ ЫГЫАТТИНСКОГО РАЙОНА

В качестве критериев локального прогноза рассматривались признаки, свойственные участкам проявления кимберлитов и выраженные в локальных структурах фундамента и чехла платформы, характер контролирующих и вмещающих кимберлиты разломов, минералогические критерии поисков. Они рассмотрены в главе 2, 3 и 4. Были изучены и другие поисковые критерии: палеогеографические и литолого-фациальные.

5.1. Литолого-фациальные условия территории Сюльдюкарского кимберлитового поля

Большая часть площади Сюльдюкарского поля по условиям поисков относится к сложным геологическим условиям и является закрытой для поисков кимберлитовых тел шлихоминералогическим методом (рис. 25), в перекрывающих образованиях распространены терригенные отложения верхнего палеозоя, аллювиальные и озерно-болотные, перекрытые толщей базальтов ахтарандинского комплекса. Неоднократное переотложение ИМК в различных гидродинамических условиях до их полного захоронения делает весьма затруднительным решение обратной задачи – выхода на коренной источник по тренду зональности ореола. Однако общие закономерности разноса кимберлитовых минералов в определенной степени сохраняются и позволяют сделать выводы о вероятном местоположении источника. Наиболее информативными для прогнозной оценки Сюльдюкарского кимберлитового поля, по условиям накопления осадков, являются отложения двух стратиграфических уровней – ахтарандинской (P_{1ah}) и ботуобинской свит (C_{2-3bt}). Полное представление о литолого-фациальных характеристиках отложений верхнего палеозоя были сделаны по керну скважин с полными и представительными разрезами по Ыгыаттинскому алмазоносному району по

результатам палеоботанических и палинологических исследований по пробам из характеризующихся отложений (Храмцов, 2012).

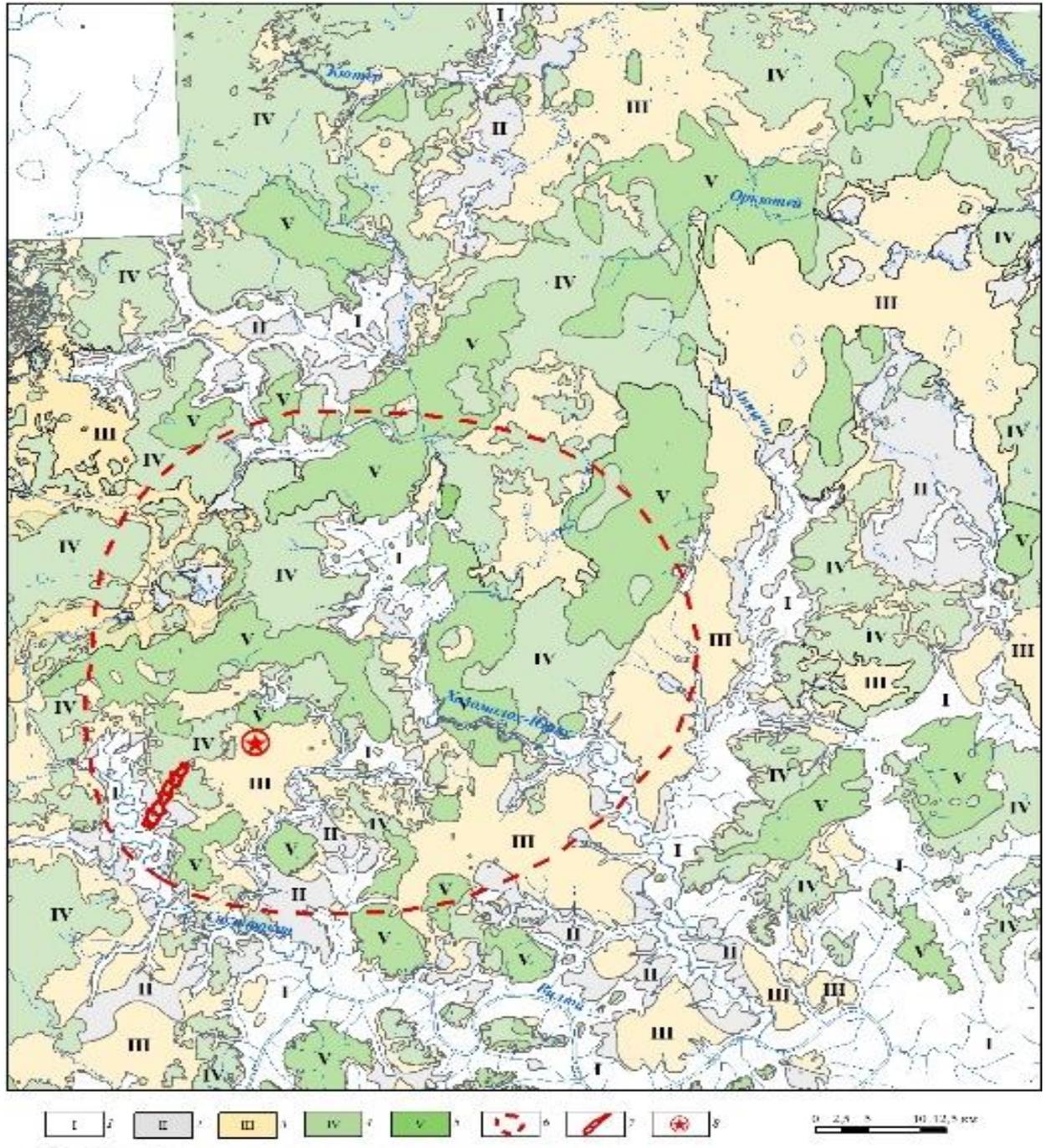


Рисунок 25. Схема Сюддюкарского поля по условиям ведения поисков (материалы Вилюйской ГРЭ): 1 – 4 типы I – I – площади с маломощными аллювиальными и делювиальными отложениями (до 3 м.); 2 – II – площади развития терригенных отложений мощностью до 20 м.; 3 – III – то же с мощностью от 20 до 200 м.; 4 – IV – площади преимущественного развития пород трапповой формации, залегающих на терригенных отложениях каменноугольного, пермского и триасового возраста; 5 – V – площади развития пород трапповой формации, залегающих непосредственно на карбонатных отложениях нижнего палеозоя; 6 – прогнозируемый контур Сюддюкарского кимберлитового поля; 7 – ореол рассеяния ИМК Хатырык; 8 – Алмазоносное кимберлитовое тело.

В разрезе верхнепалеозойских отложений по литолого-фациальным особенностям, включающих основные генетические признаки среды осадконакопления, а именно: гранулометрический и вещественный составы, а также слоистость, формирующих характер цикличности осадконакопления, образуют крупную циклиту состоящую из более мелких разноранговых циклит (мезоциклит и элементарных циклит), соответствующие ботубинской (C_{2-3bt}), ахтарандинской (P_{1ah}) и боруллойской (P_{2br}) свитам.

Наименьшими циклитами в составе стратиграфических подразделений являются элементарные, состоящие из двух-трех литогенетических типов осадков (фаций), формирующих единую для них обстановку осадконакопления (макрофация), наименьшую единицу ландшафта осадконакопления. Объединенные по парагенетическим связям макрофации образуют мезоциклиту (на палеогеографических схемах палеоландшафтные зоны осадконакопления). Мезоциклиты формируют макроциклиты, соответствующие наименьшей стратиграфической региональной единице (свита).

Мезоциклиты в составе каждой из свит характеризуются своими литолого-фациальными особенностями и характером цикличности.

Отложения ботубинской свиты характеризуются постепенной, иногда и быстрой, через переслаивание, сменой зернистости материала от грубообломочных в основании мезоциклит до алевро-глинистых, часто углистых в кровле. Довольно часто выше указанные мезоциклиты сливаются в одну, без огрубления в их разрезе. В данном случае это связано с формированием отложений в близких палеогеографических условиях, отвечающих озерным бассейнам, вверх по разрезу переходящих в заливно-лагунные.

Более грубозернистые отложения ахтарандинской свиты, по характеру цикличности и литолого-фациальному составу формируют циклиту характеризующуюся резкой изменчивостью, в подошве свиты носящую признаки аллювиально-дельтового комплекса фаций, вверх по разрезу переходящие в бассейновые песчано-алевритистые фации (рис. 26)

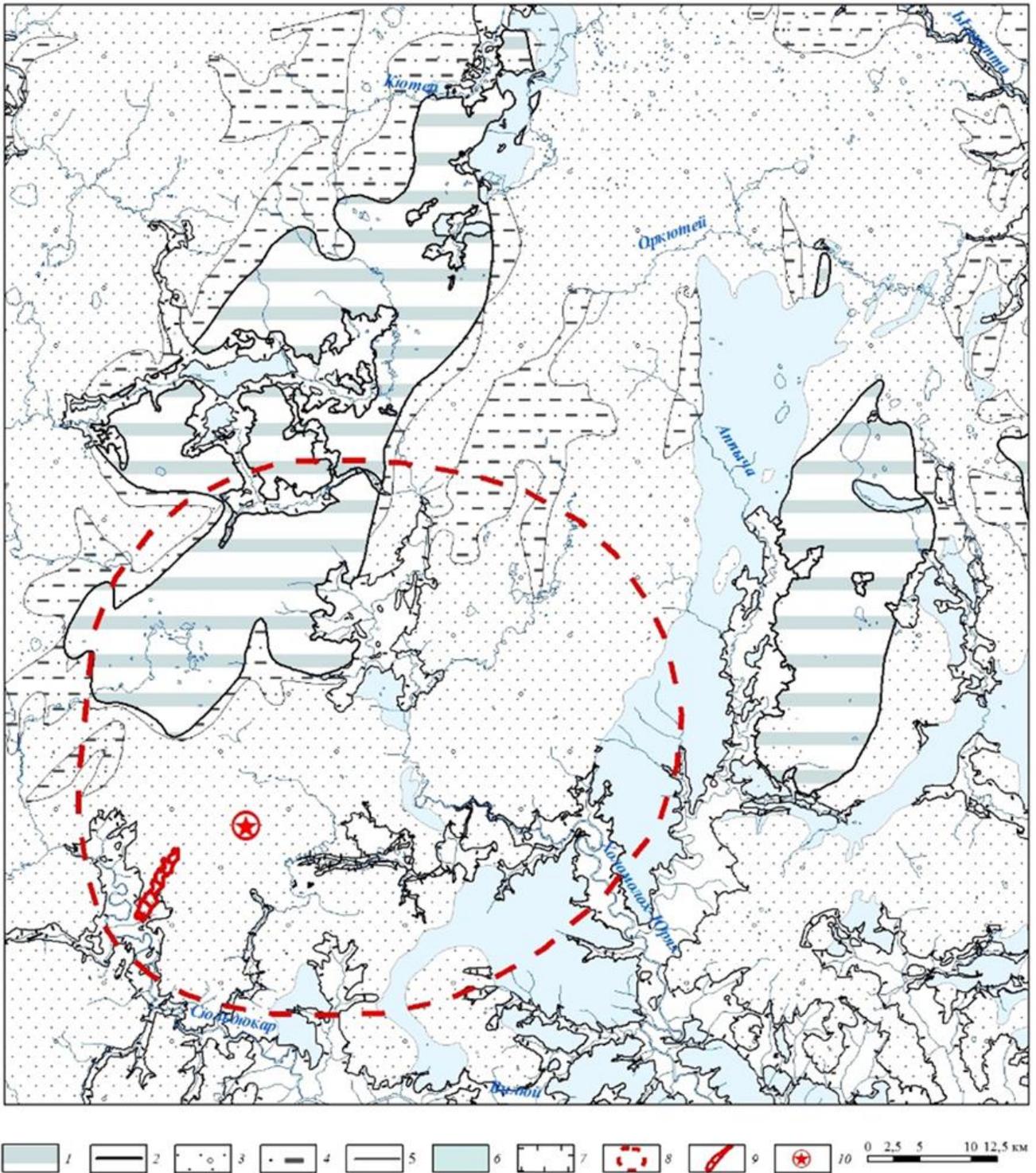


Рисунок 26. Схема условий осадконакопления Сюльдюкарского кимберлитового поля в ахтарандинское время (P1ah): 1 - Средневысотные поверхности выравнивания, перекрытая отложениями боруллойской свиты; 2 - Границы поверхностей выравнивания; 3 - Подвижное мелководье бассейна с речными выносами; 4 - Слабо подвижной бассейн застойного, зарастающего типа; 5 - Границы фаціальных комплексов; 6 - Контуры геологических осадочных тел мезозойского возраста на нижнепалеозойском цоколе, замещающие базальный горизонт ахтарандинской свиты; 7 - Контуры открытых, в современном структурном плане, полей нижнепалеозойских пород; 8 - Внешний контур Сюльдюкарского кимберлитового поля; 9 - Ореол ИМК Хатырык; 10 - Сюльдюкарское кимберлитовое тело.

В разрезе ахтарандинской свиты по литолого-фациальным особенностям выделяются две мезоциклиты. Нижняя, в подошве сложенная песчано-гравийными отложениями, вверх пор разрезу переходящая в углистые алевро-глинистые осадки и верхняя, в подошве которой также присутствуют песчано-гравийные отложения постепенно, через крупное переслаивание, переходящие в алевролиты или, что чаще для изученных разрезов, в песчаники мелкозернистые прибрежного подвижного мелководья.

Фациальные комплексы в разрезе отложений ботубинской свиты и палеогеографические особенности их осадконакопления.

В связи с прогнозно-поисковой направленностью проведенных литолого-фациальных и палеогеографических исследований особое внимание уделялось не всему разрезу верхнепалеозойских пород, а продуктивным в алмазопромышленном отношении отложениям ботубинской (C_{2-3} bt) свиты. Именно эти коллекторы, по результатам шлихового опробования керн скважин, пройденных в Ыгыаттинском алмазодобывающем районе при проведении алмазопромышленных работ содержат основные находки сохранных зерен индикаторных минералов кимберлита (ИМК).

По результатам проведенного фациально-циклического анализа отложений ботубинской свиты по керну скважин, и палеогеографических условий осадконакопления в ботубинское время, в её строении выделены две крупные мезоциклиты (верхняя и нижняя пачки), каждая из которых характеризуется определенным комплексом макрофаций.

Отложения нижней пачки по положению в рельефе подстилающих образований приурочены к двум типам палеоморфоструктур: линейного типа, с сильно вытянутой формой, по литолого-фациальным признакам выполняющих их отложений, соответствующих крупным палеоводотокам и морфоструктурам более изометричной, но в отдельных случаях, также вытянутый в одном направлении, формы, в целом имеющих замкнутый характер озерного типа (рис. 27).

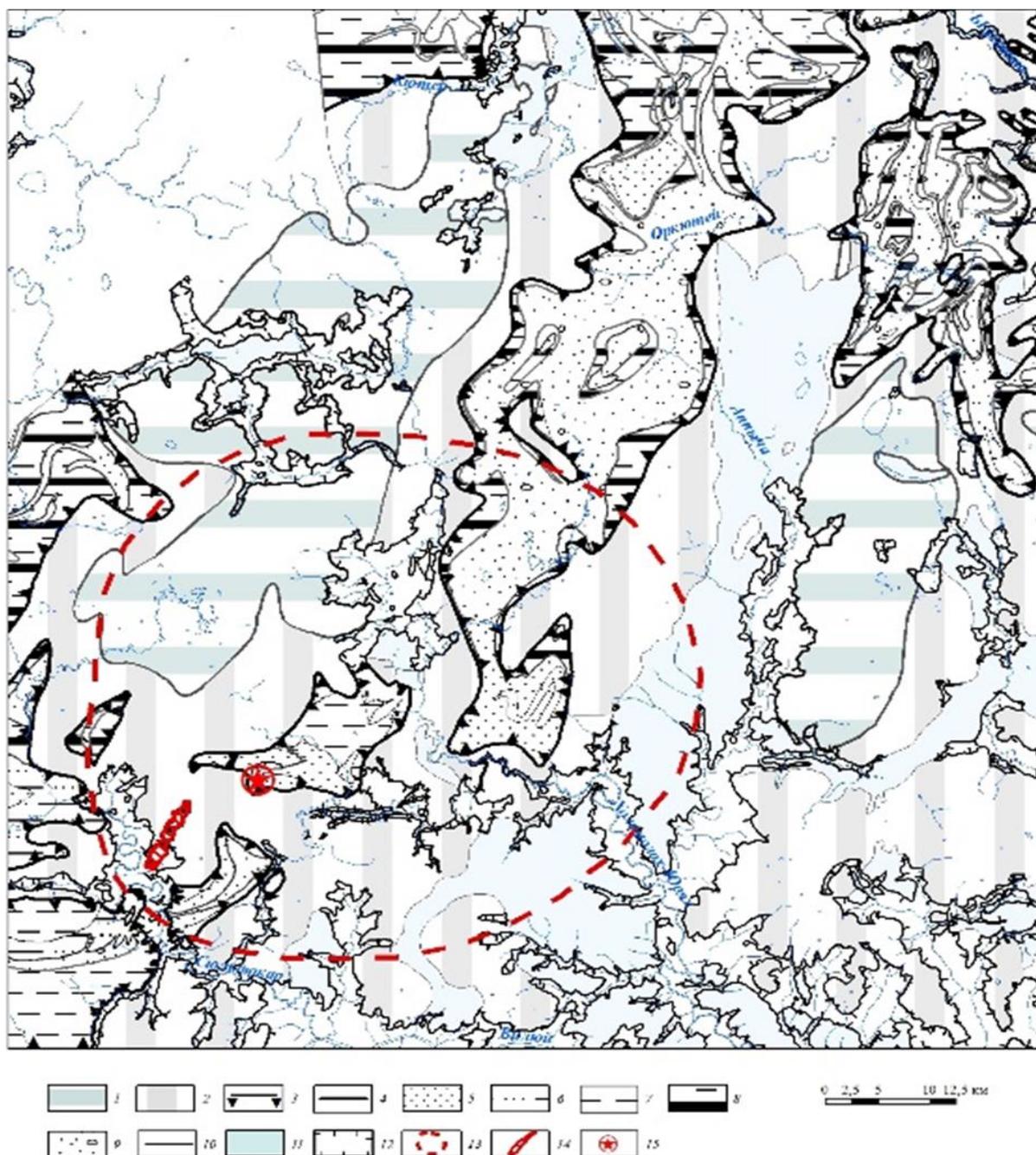


Рисунок 27. Схема условий осадконакопления Сюльдюзарского кимберлитового поля на ботубинское время (C_{2-3}): 1 – Высокие поверхности выравнивания по обобщенным границам распространения боруллойской свиты; 2 – Низкие поверхности выравнивания по обобщенной площади распространения осадков ахтарандинской свиты (P_{1ah}); 3 – Современные границы области седиментации в ботубинское время (C_{2-3}); 4 – Границы разновозрастных поверхностей выравнивания; 5 – Слабоподвижное мелководье бассейна; 6 – Осадки изолированного, застойного бассейна; 7 – Отложения застойных изолированных бассейнов – лагуны; 8 – Отложения торфяных болот, зарастающих озер и пролювия приморской низменной равнины; 9 – Отложения речных выносов подвижного мелководья (бары), дельт; 10 – Границы фациальных комплексов; 11 – Контуры геологических осадочных тел мезозойского возраста на нижнепалеозойском цоколе, эродировавшие отложения ботубинской свиты; 12 – Контуры открытых в современном структурном плане полей нижнепалеозойских пород; 13 – Внешний контур Сюльдюзарского кимберлитового поля; 14 – Ореол рассеяния ИМК Хатырык; 15 – Сюльдюзарское кимберлитовое тело.

На основании анализа изученных разрезов данные морфоструктуры по взаимоотношению с подстилающими породами характеризуются чаще всего отсутствием эрозионного вреза и приурочены к грабенообразным структурам, ограниченных разломами, в отдельных случаях под верхнепалеозойскими отложениями наблюдается изменение мощности подстилающих отложений в сторону увеличения от центральной части морфоструктуры к её периферии, что возможно, с учетом фациального состава самих верхнепалеозойских осадков, отражает карстовую природу озерных морфоструктур, либо их не достаточную изученность.

Залегающие выше отложения верхней пачки ботубинской свиты имеют более широкое распространение и гораздо более полифациальный состав отложений. В целом отложения верхней пачки на исследованной территории занимают ограниченное пространство, приуроченное к крупным отрицательным палеоморфоструктурам, которые формировались в результате блоковых подвижек при становлении верхнепалеозойской Тунгусской синеклизы, в зонах сочленения наиболее значимых по степени проявленности разломов северо-восточного и северо-западного направлений. Данные отложения формировались в условиях максимального подтопления и представлены двумя палеогеографическими зонами: заливно-лагунного осадконакопления и сильно заболоченной приморской низменности с пластами углей в её кровле.

В кровле отложений верхней пачки практически повсеместно развиты алевро-глинистые отложения с прослоями углей (довольно редко). Данные образования формировались на заключительной стадии ботубинского осадконакопления, при регрессии бассейна, когда лагунно-заливные песчано-алевритистые отложения закономерно вверх по разрезу замещались отложениями прибрежной, сильно заболоченной части низменной равнины, где наряду с формированием выше указанных угленосных пород, шло локальное накопление песчаных и песчано-гравийных, плохо сортированных осадков конусов выноса и обстановок подвижного мелководья.

5.2. Палеогеографические особенности Сюльдюкарского кимберлитового поля при формировании ореола Хатырык

Палеогеографические особенности формирования Сюльдюкарского кимберлитового поля можно представить в следующем виде. В региональном плане в ботуобинское время площадь представляла собой переходную область между возвышенной денудационной равниной, распространявшейся в восточном направлении, и обширной озерно-аллювиальной равниной – к западу. Региональное направление сноса обломочного материала осуществлялось в западном и юго-западном направлениях.

С юга территория была отделена возвышенной областью, препятствующей поступлению в её пределы продуктов разрушения кимберлитовых тел Мирнинского поля. В пределах данной территории на пенепленезированной поверхности нижнепалеозойского основания сформировалась линейная палеодепрессия северо-восточного простирания, приуроченная к ослабленной зоне, связанной с проявленной здесь Вилюйско-Мархинской системой разрывных нарушений среднепалеозойского возраста.

В начале позднепермского времени произошло оживление тектонической активности, выразившееся сначала в кратковременном инверсии территории и частичном размыве отложений ботуобинской свиты (C_{2-3}), а затем – в нарастании прогибаний и накоплении мощных толщ верхнепермских отложений.

На начальных этапах территория представляла собой фрагмент аллювиально-озёрной равнины с системой многорукавных рек и протоков, разделённых поймами и проточными озерами.

На первой стадии развития реки имели активную гидродинамику, что вызвало частичный размыв ботуобинских отложений, содержавших кимберлитовый материал и его переотложение в новообразованных ахтарандинских отложениях.

Последовавшая вслед за этим инверсия привела к захоронению ботуобинского коллектора и нижнепалеозойского основания толщей песчано-

глинистых отложений, формировавшихся в обстановках озёрно-аллювиальной и аллювиально-дельтовой равнин.

На пенепленезированном основании образовалась линейная депрессия северо-восточного простирания, приуроченная к зоне, сложенной разрывными нарушениями среднепалеозойского возраста (Хатырыкскому грабену).

По сформированной палеодолине периодическими временными потоками переносился и отлагался материал с местных водоразделов, поступление которого происходило как при плоскостном смыве, так и по мелким боковым ложбинам. Отложения ближайшего сноса накапливались в конусах выноса и по бортам депрессии. Вдоль тальвеговой зоны происходило перемешивание материала и перенос его в юго-западном направлении вниз по течению с периодическим отложением грубозернистых отложений.

Одновременно с нижнепалеозойскими породами и образованиями кор выветривания размыву подвергались и кимберлитовые тела, расположенные по ближайшей периферии. Являясь наиболее пониженной областью, впадина периодически затоплялась, превращаясь в озёрный водоем. На участке впадения в него палеодолины возникал барьер, способствовавший осаждению тяжёлых частиц, в том числе продуктов разрушения кимберлитов. Миграция зоны подпора приводила к расширению области накопления кимберлитовых минералов. В современном плане эта область приурочена к долине р. Сюльдюкар в районе устья р. Хатырык, в настоящее время значительная часть её размыва и сохранились лишь изолированные фрагменты.

Палеогеографические особенности Хатырыкского участка (ореола)

Палеогеографические особенности формирования Хатырыкского ореола можно представить в следующем виде (рис.28).

В пределах рассматриваемой территории на пенепленезированной поверхности нижнепалеозойского основания сформировалась линейная палеодепрессия северо-восточного простирания, приуроченная к ослабленной зоне, связанной с проявленной здесь Вилуйско-Мархинской системой разрывных нарушений среднепалеозойского возраста. По этой палеодолине периодическими

временными потоками переносился и откладывался материал, смывавшийся с местных водораздельных пространств. Поступление обломочного материала происходило как в результате плоскостного смыва, так и по мелким боковым ложбинам. Протяженность палеодолины составляет 7.5-8 км при ширине от 250-500 м в верховьях до 1-1.2 км в нижней части. Эрозионный врез составляет 5-7 м в верховьях и до 10-12 м в нижней части депрессии.

Отложения ближайшего сноса накапливались в конусах выноса и по бортам депрессии. Вдоль тальвеговой зоны происходило смешение материала и перенос его в юго-западном направлении вниз по течению, здесь же шло периодическое отложение грубозернистых осадков. Одновременно с нижнепалеозойскими породами и образованиями кор выветривания размыву подвергались кимберлитовые тела, расположенные по ближайшей ее периферии.

Фациальный анализ базальных отложений ботубинской свиты, развитых на рассматриваемой территории, позволяет их отнести к образованиям одного фациального комплекса - делювиально-пролювиальных осадков. Делювиальные образования представлены маломощными горизонтами в основании разрезов и сложены дресвяно-щебнистыми породами с песчано-алевритовым заполнителем. Псефитовый материал представлен обломками подстилающих терригенно-карбонатных пород: доломитов, мергелей, известковых алевролитов, кремней, сидеритов.

В юго-западном направлении палеодолина дельтообразно расширялась и впадала в изометричную котловину, выходящую за пределы рассматриваемой площади. Являясь наиболее пониженной областью, данная впадина периодически затоплялась, превращаясь в озерный водоем. На участке впадения в него палеодолины возникал барьер, на котором происходило осаждение тяжелых частиц, в том числе и продуктов разрушения кимберлитов.

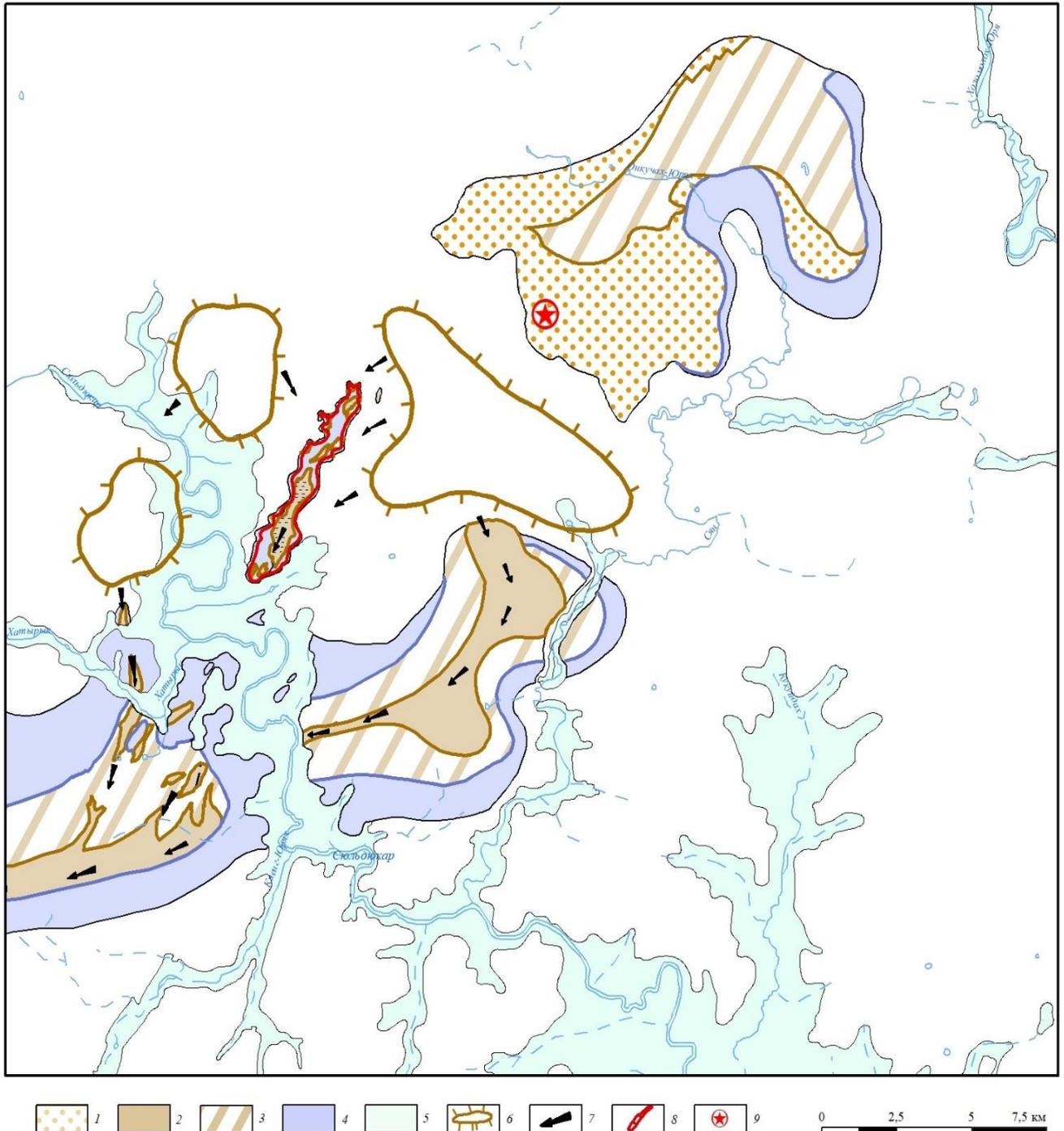


Рисунок 28. Палеогеографическая карта на время формирования отложений ботубинской свиты на площади Сюльдюкарского кимберлитового поля. Условные обозначения. 1 - Пролувий; 2 - Аллювиальные малых рек (русловая и пойменная фаация); 3 - Отложения заболоченных речных долин и аллювиальных равнин (фаация проточных озер и болот); 4 - Отложения заливно-лагунного слабоподвижного мелководья; 5 - Выходы на дневную поверхность отложений нижнего палеозоя, перекрытые маломощным (до 3 м) чехлом четвертичных отложений (площади I-го геотипа); 6 - Локальные палеовозвышенности, существовавшие на ранней стадии осадконакопления среднего и верхнего карбона; 7 - Направления сноса; 8 - Высококонтрастный ореол рассеяния ИМК признаками ближнего сноса - "Хатырьский"; 9 - Сюльдюкарское кимберлитовое тело.

Миграция зоны подпора приводила к расширению области накопления кимберлитовых минералов. В современном плане эта область приурочена к долине р. Сюльдюкар в районе устья р. Хатырык, в настоящее время значительная часть ее размывта и сохранились лишь изолированные фрагменты. Далее в юго-западном направлении активность потоков спадала, и ИМК транспортировались в незначительных количествах.

В начале поздней перми произошло оживление тектонической активности, выразившееся сначала в кратковременном воздымании территории и частичном размыве отложений ботубинской свиты, а затем - в нарастании прогибаний, и накоплении мощных толщ верхнепермских осадков. На начальных этапах рассматриваемая территория представляла собой фрагмент аллювиально-озерной равнины с системой многорукавных рек и протоков, разделенных областями пойм и проточных озер. На начальных стадиях реки имели активную гидродинамику, что вызвало частичный размыв ботубинского коллектора и переотложение кимберлитовых минералов. Дальнейшие прогибания привели к захоронению ботубинского коллектора и нижнепалеозойского основания толщ песчано-глинистых осадков, формировавшихся в обстановках озерно-аллювиальной и аллювиально-дельтовой равнин.

Повышенные концентрации кимберлитовых минералов установлены и в образованиях всех фациальных комплексов Хатырыкского участка. Основным коллектором кимберлитовых минералов Хатырыкского ореола служат отложения ботубинской свиты. В базальных отложениях боруллойской свиты индикаторные минералы кимберлита (ИМК) алмазов присутствуют в разубоженном виде и с признаками значительного переотложения.

Основной объем выявленных ИМК приурочен к нижней части палеодолины. После впадения ее в юго-западную котловину концентрации ИМК резко падают вплоть до полного исчезновения. Не исключено, что приустьевая часть палеодолины, подтопляемая водами, периодически заливающими котловину, являлась своеобразным барьером, на котором осаждались кимберлитовые минералы, выносимые временными водотоками. В пределах палеодепрессии

аномальные концентрации ИМК связаны в большинстве случаев с отложениями умеренных течений, приуроченных к стрежневой части долины. В то же время вспышки аномальных концентраций отмечаются как в средней части палеодолины, так и в ее верховьях. Наибольший поисковый интерес вызывают такие всплески концентраций ИМК, тяготеющие к бортам долины и, особенно, к отложениям конусов выноса боковых притоков. Присутствие в таких аномальных пробах зерен I-II класса износа позволяет предполагать подпитку продуктами разрушения кимберлитов из коренных источников, расположенных в пределах ближайшей периферии палеодолины или из их первичных ореолов. Важно отметить, что часть проб с аномальными концентрациями ИМК отобраны из элювиально-делювиальных образований дезинтегрированной коры выветривания нижнепалеозойских пород.

Принимая во внимание, что продуктивные отложения участка характеризуются в целом неблагоприятными коллекторскими свойствами, такие факты можно рассматривать как явные признаки подпитки из близрасположенных источников. Примечательно, что в верховьях палеодолины в спектре терригенных минералов тяжелой фракции ботубинского коллектора присутствуют повышенные концентрации магнетита, быстро исчезающего вниз по течению. Здесь же отмечено зерно оливина. Вниз по долине увеличивается количество алмадина и, одновременно уменьшается доля ильменита. Также в шлиховых пробах были отмечены повышенные содержания циркона.

Отсутствие выраженной зональности ореола и его резкая гетерогенность указывают на то, что размыву подвергалось не одно тело, а несколько тел, расположенных вдоль палеодепрессии. Не исключено, что осадконакопление проходило на более обширных территориях, и в настоящее время ореол является оторванным от коренного источника, расположенного выше по рельефу.

Базальные отложения боруллойской свиты залегают на выровненной поверхности нижнепалеозойских и ботубинских отложений. Невыразительность палеорельефа боруллойского времени обусловила развитие литологических типов базальных отложений без выраженных закономерностей в виде полей

неправильной форм, не имеющих видимой палеогеоморфологической приуроченности. Характер литологического состава слоевых ассоциаций базальных отложений и морфология осадочных тел позволяют относить эти образования к фациальному комплексу равнинных многорукавных рек.

Кимберлитовые минералы в базальных отложениях боруллойской свиты присутствуют в разубоженном и рассеянном виде. Отмечается некоторая пространственная приуроченность находок ИМК к погребенной палеодолине, выполненной ботубинскими отложениями. По-видимому, они являются переотложенными из коллекторов ботубинской свиты. Аномальные концентрации встречаются в единичных случаях.

Приведенный анализ палеогеографических особенностей формирования Хатырыкского ореола кимберлитовых минералов указывает на связь его с неизвестным коренным источником (или источниками). Анализ палеогеографических особенностей формирования Сюльдюкарского кимберлитового поля и Хатырыкского ореола кимберлитовых минералов делает маловероятным связь его с Сюльдюкарским кимберлитовым телом, так как они разделены водораздельным пространством в центральной части площади.

Отсутствие на основной части рассматриваемой площади Сюльдюкарского кимберлитового поля контрастных проявлений ИМК в ахтарандинских и в боруллойских отложениях свидетельствует о запечатывании коренных источников осадками ботубинской свиты. Местоположение источников, ответственных за формирование ореола ИМК Хатырык, связывается с водораздельными пространствами Хатырыкского грабена по его ближайшему обрамлению.

5.3. Прогнозирование новых месторождений алмазов в Сюльдюкарском кимберлитовом поле

Задача пространственной локализации объекта поисков может решаться: а) на основе предпосылок, т.е. внешних по отношению к объекту обстоятельств, определяющих местоположение объекта (например, рудоконтролирующие зоны разломов); б) на основе поисковых признаков, то есть следов существования

объекта, генерируемых самим объектом (например, шлиховые ореолы, зоны экзоконтактных изменений и т.д., Афанасьев, 2010). Поисковыми признаками для выделения перспективных участков в пределах Сюльдюкарского кимберлитового поля являются погребенный высоконтрастный ореол ИМК Хатырык, само кимберлитовое тело и ореол ИМК Харыялах. Предпосылками – структурно-тектонические особенности исследуемого региона. Анализ этого комплекса признаков и предпосылок в рамках поисковых моделей, апробированных на уже известных в пределах ВМЗ кимберлитовых полях (Накынское и Мирнинское), позволил выделить два перспективных участка «Южный» и «Восточный» (рис. 29).

Участок Южный располагается в левобережье р. Сюльдюкар в бассейне его притока Сян. Приурочен к участку пересечения Хатырыкского, Сюльдюкарского, Онкучахского и Сянского разломов северо-восточного направления с разломами Бытырской зоны широтного, запад-северо-западного направления. Первая группа разломов входит в состав западной ветви ВМЗ, обладает низкими идентификационными признаками, картируется в виде непротяженных линейных аномалий, не выходящих на поверхность нижнепалеозойских пород. Батырская зона разломов выражена отдельными кулисообразными нарушениями различной протяженности. Разноплановые тектонические трещины и узлы их пересечения являются благоприятными для внедрения кимберлитовых расплавов.

Кимберлиты Сюльдюкарской трубки не могли поставлять ИМК в базальный горизонт ботубинской свиты, поскольку на то время были перекрыты базальными отложениями этой самой свиты. Веским подтверждением данного тезиса являются рассмотренные выше различия в составах ИМК кимберлитов и ореола. Таким образом, источниками ИМК Хатырыкского ореола следует считать еще не обнаруженные тела алмазоносных кимберлитов иного чем сюльдюкарские состава.

Ореол ИМК Хатырык приурочен к палеодолине субмеридионального простирания, совпадающей с одноименным грабеном. Повышенные концентрации ИМК встречаются в разнофациальных отложениях. Анализ палеогеографических особенностей формирования Хатырыкского ореола кимберлитовых минералов указывает на связь его с неизвестным коренным источником (или источниками).

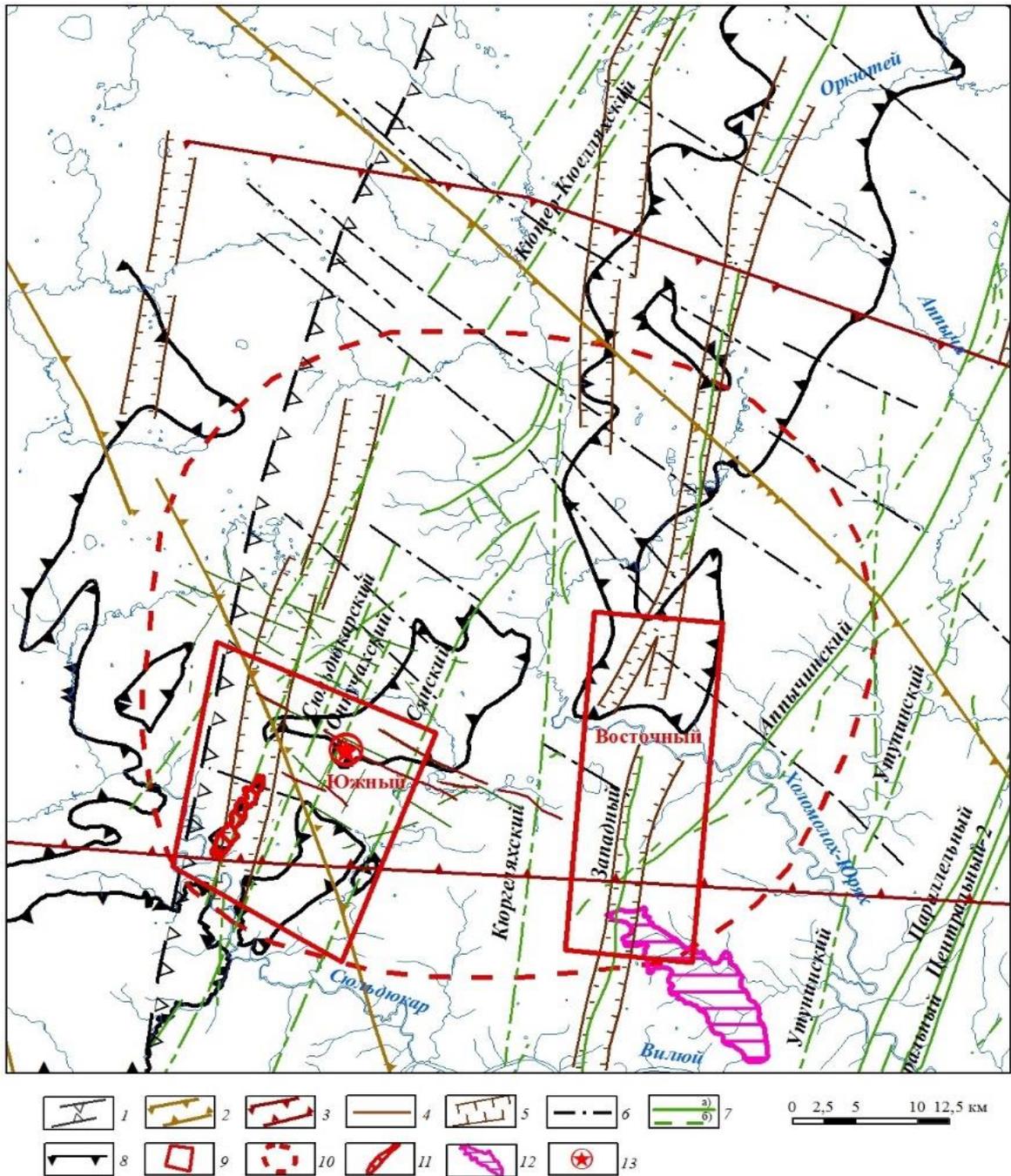


Рисунок 29. Прогнозная схема Сюддюкарского кимберлитового поля (автор Мальцев М.В. с использованием материалов ВГРЭ): 1 – Вилуйско-Мархинская зона разломов I порядка; 2 – Анабаро-Мирнинская зона тектонических нарушений; 3 – Батырская секущая зона северо-западного простирания; 4 – разрывные нарушения Батырской зоны; 5 – грабенообразные структуры среднепалеозойского возраста установленные по данным ГИС, сопряженные с даечными телами долеритов Вилуйско-Мархинского комплекса; 6 – разрывные нарушения северо-западного простирания по данным ΔT , связываемые с Бгыаттинской рифтогенной тектонической зоной; 7 – тектонические нарушения, выраженные в магнитном поле: а – достоверные, связанные с дайками долеритов, б – предполагаемые, слабовыраженные; 8 – современные границы области седиментации в ботубобинское время; 9 – перспективные участки на кимберлиты; 10 – контур Сюддюкарского кимберлитового поля; 11 – контур ореола ИМК Хатырык; 12 – контур ореола ИМК Харыялах; 13 – кимберлитовое тело.

Поскольку от Сюльдюкарской кимберлитовой трубки ореол отделен водоразделом, мы предполагаем, что палеовозвышенности, обеспечивающие поступление ИМК в Хатырыкский ореол, располагались к востоку от него на территории выделяемого Южного участка.

Участок Восточный располагается в среднем течении р. Холломолох-Юрях, в 15 км восточнее Южного участка. В структурном плане приурочен к зоне пересечения Западного разлома ВМЗ с Аппычинским разломом северо-восточной (Ангаро-Вилюйской) ориентировки, а также с нарушениями северо-западного направления. Плотная сеть разрывных нарушений и совмещенные с ними грабенообразные структуры послужили, по аналогии с Южным участком, основными предпосылками для отнесения данной территории к разряду перспективных. Обнаружение ореола ИМК Харыялах, пространственно совпадающего с таким сложно построенным узлом пересечения разрывных нарушений, значительно усилило доказательную базу относительно возможности обнаружения рудоносных кимберлитов на выделяемой территории.

ИМК в структуре ореола приурочены к боруллойской и укугутской свит J₃uk, а также встречаются в аллювии современных водотоков. Характерным для ореола является преобладание пикроильмината над пиропом, наличие кристаллов алмаза, указывающих на потенциальную алмазоносность прогнозируемого коренного источника. Кроме того, на продолжении Западного разлома, в Мирнинском кимберлитовом поле аналогичная структура, образованная разнонаправленными разломами и грабенами, является рудовмещающей для трубок Интернациональная, им. XXIII съезда КПСС, Амакинская, Таежная. Вышеизложенный материал служит обоснованием третьего защищаемого положения:

Различия в химическом составе, количественных соотношениях элементов и кристалломорфологии ИМК Сюльдюкарской трубки и близлежащих погребенных ореолов, в совокупности с палеогеоморфологическими реконструкциями, свидетельствуют, что ИМК и алмазы в эти ореолы поступали из неизвестных источников, что составляет основу прогнозирования новых месторождений алмазов на участках Южный и Восточный Ыгыаттинского района.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ особенностей состава кимберлитов Сюльдюкарской трубки показывает, что их вещественно-индикационные признаки отличны от кимберлитов ЯАП, имея черты сходства с кимберлитами Мирнинского и Накынского полей ВМЗ. Первое кимберлитовое тело в Сюльдюкарском поле приурочено к разлому скрытого типа, который имеет низкие индикационные свойства. Изучение условий локализации нового поля позволяет утверждать, что участок пересечения ВМЗ Батырской зоной разрывных нарушений является благоприятным для проявления кимберлитового магматизма, как это проявлено в Накынском и Мирнинском полях. Наиболее благоприятными для внедрения кимберлитов являются участки пересечения грабенов с разломами других порядков разной ориентировки. В этом плане новое кимберлитовое поле имеет наиболее схожие черты с Мирнинским кимберлитовым полем.

Установлено, что в пределах Ыгыаттинского алмазоносного района основные концентрации ИМК локализованы в отложениях ботубобинской (C_{2-3bt}) и ахтарандинской (P_{1ah}) свит. Сравнительная характеристика ИМК Хатырыкского ореола и Сюльдюкарского кимберлитового тела выявила в них существенные отличия. Особенности внутреннего строения Хатырыкского ореола позволяют классифицировать его как ореол ближнего сноса.

Низкая продуктивность отложений ботубобинской свиты в пределах Хатырыкского ореола обусловлена особенностями формирования их в делювиально-пролювиальных условиях, не способствовавших накоплению алмазов и ИМК, однако наличие алмазов в неинформативных отложениях ближнего сноса свидетельствует о потенциальной высокой алмазоносности прогнозируемых коренных источников, которые с высокой долей вероятности расположены в ближайшей периферии и приурочены к бортам палеодолины.

Комплекс поисковых критериев и прямых признаков кимберлитового магматизма, выявленных в Сюльдюкарском кимберлитовом поле, позволяет выделить два участка, перспективных на выявление новых коренных месторождений алмазов «Западный» и «Восточный».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев В.П., Зинчук Н.Н., Похиленко Н.П. Поисковая минералогия алмаза. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2010. – 650 с.
2. Агашев А.М., Похиленко Н.П., Толстов А.В., Поляничко В.В., Соболев Н.В. Новые данные о возрасте кимберлитов Якутской алмазоносной провинции // Докл. РАН. 2004. Т. 399. № 1. С. 95 – 99.
3. Афанасьев В.П., Николенко Е.И. Тычков Н.С., Титов А.Т., Толстов А.В., Корнилова В.П., Соболев Н.В. Механический износ индикаторных минералов кимберлитов: экспериментальные исследования // Геология и геофизика. 2008. Т. 49. № 2. С. 120 – 127.
4. Белов С.В., Лапин А.В., Толстов А.В., Фролов А.А. Минерагеня платформенного магматизма (траппы, карбонатиты, кимберлиты) М.: ИМГРЭ, 2008, 537 с.
5. Божевольный, И.И. Закономерности размещения среднепалеозойских кимберлитовых полей юго-восточной части Якутской алмазоносной провинции /И.И. Божевольный, С.Д. Черный// Отечественная геология. – 1997. – №5. – С. 7-9.
6. Божевольный, И.И. Перспективы выявления новых кимберлитовых тел в юго-восточной части Якутской алмазоносной провинции / И.И. Божевольный, А.В. минаков, С.Д. Черный, В.Е. Якутин// геология, закономерности размещения, методы прогнозирования и поисков месторождений алмазов и других полезных ископаемых. – 1998. – Мирный: изд.МГТ – С. 235-237.
7. Борис Е.И особенности проявления глубинных разломов в чехлах древних платформ / Е.И. Борис// геология промежуточных коллекторов алмазов. – 1991.
8. Ваганов В.И. прогнозно-поисковые системы для месторождений алмазов / В.И. Ваганов, В.А. Варламов, А.А. Фельдман, Ю.К. Голубев, Н.А. Прусакова, Л.Н. Олофинский, А.Н. Бойко // Отечественная геология. – 1995. - №3. – С. 42-53.

9. Ваганов В.И. Голубев Ю.К. и др. Методическое руководство по прогнозированию и поискам месторождений алмазов. – М.: 2005. – МПР РФ, ЦНИГРИ. – 220 с.
10. Ваганов В.И., Захарченко О.Д., Кочеров А.И., Зинчук Н.Н., Банзерук В.И. Типоморфные свойства алмазов и возможность их использования при прогнозно-поисковых работах // Руды и металлы, 1997. - № 4. – 32 с.
11. Василенко В.Б., Толстов А.В., Кузнецова Л.Г., Минин В.А. Петрохимические критерии оценки алмазоносности кимберлитовых месторождений Якутии // Геохимия. 2010. № 4. С. 366 – 376.
12. Геология и генезис алмазных месторождений. В двух книгах. Кн. 1. М.: 1989. – 242 с.
13. Геология и генезис алмазных месторождений. В двух книгах. Кн. 2. М.: 1989. – 424 с.
14. Горев Н.И., Герасимчук А.В. Специализированные тектонические карты при прогнозировании коренных месторождений алмазов на Сибирской платформе: методика составления и анализа. Руды и металлы, 2017. №4. С. 43-59.
15. Дукарт А.Д., Борис Е.И. Авлакогенез и кимберлитовый магматизм. – Воронеж, 2000. – 161 с.
16. Емельянов В.С., Толстов А.В., Борис Е.И. Новые данные о перспективах коренной алмазоносности Вилуйско-Мархинской зоны разломов. – Вопросы методики прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых / Якутск: ЯФГУ, изд-во СО РАН, 2004. С. 115–123.
17. Зинчук Н.Н., Бондаренко А.Т., Гарат М.Н. Петрофизика кимберлитов и вмещающих пород. – Москва: Недра, 2002. – 695 с.
18. Зинчук Н.Н., Коптиль В.И. Типоморфизм алмазов Сибирской платформы. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003. – 603 с.
19. Зинчук Н.Н., Котельников Д.Д., Борис Е.И. Древние коры выветривания и поиски алмазных месторождений. – М.: Недра, 1983. – 196 с.
20. Зинчук Н.Н. Постмагматические минералы кимберлитов. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. – 538 с.

21. Зинчук Н.Н., Афанасьев В.П., Борис Е.И. Принципы районирования алмазоносных территорий по минералам-спутникам алмаза // Прогнозирование и поиски коренных алмазных месторождений / Под ред. Ю.Н. Брагина. Симферополь: Изд-во Украинск. геол. ин-та, 1999. С. 36–41.
22. Зинчук Н.Н., Борис Е.И., Яныгин Ю.Т. Особенности минерагении алмаза в древних осадочных толщах (на примере верхнепалеозойских отложений Сибирской платформы). Мирный: Изд-во ЯНИГП ЦНИГРИ, 2004. – 172 с.
23. Зинчук Н.Н., Дукарт Ю.А., Борис Е.И. Тектонические аспекты прогнозирования кимберлитовых полей. – Новосибирск, 2004. – 166 с.
24. Зинчук Н.Н. Постмагматические минералы кимберлитов. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. – 538 с.
25. Зинчук Н.Н., Харьков А.Д., Мельник Ю.М., Мовчан Н.П. Вторичные минералы кимберлитов. Киев: «Наукова думка», 1987. – 282 с.
26. Зинчук Н.Н., Савко А.Д., Шевырев Л.Т. О количестве эпох мощного корообразования и кимберлитового магматизма в неогее Земли. – Геология, закономерности размещения, методы прогнозирования и поисков месторождений алмазов. Мирный: 1998.
27. Игнатов П.А., Новиков К.В., Шмонов А.М., Разумов А.Н., Килижеков О.К. Возможности локального прогноза кимберлитов и их кустов по косвенным признакам при поисках на закрытых территориях на примере Накынского поля Якутии. // Руды и металлы. – 2013. – №5. – с 34-41.
28. Игнатов П.А., Бушков К.Ю., Толстов А.В., Яныгин Ю.Т. Картирование скрытых сдвиговых кимберлитоконтролирующих структур в Накынском поле. В сб. Проблемы прогнозирования и поисков месторождений алмазов на закрытых территориях. Якутск. Изд. ЯНЦ СОРАН. 2008. С. 325-331.
29. Игнатов П.А., Штейн Я.И., Черный С.Д., Яныгин Ю.Т. Новые приемы оценки локальных площадей на коренные алмазные месторождения. Руды и металлы № 5. 2001. С. 32-42.
30. Калмыков Б.А., Пелецкий М.Н. Палеогеографические особенности формирования Хатырыкского ореола кимберлитовых минералов // Мат. науч.-

практ. конф. к 30-летию ЯНИГП ЦНИГРИ АК АЛРОСА «Геология, закономерности размещения, методы прогнозирования и поисков месторождений алмазов». Мирный, 1998. С. 218 – 221.

31. Кондратьев А.А., Горев Н.И. Тектоническое строение и история развития Средне–Мархинского алмазоносного района западной Якутии // Геология алмаза – настоящее и будущее. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005. С 95–105.

32. Кременецкий А.А., Карась С.А., Толстов А.В. Геохимические поиски кимберлитовых трубок на закрытых территориях: проблемы и решения // Региональная геология и металлогения. 2006. № 27. С. 126 – 139.

33. Копылова А.Г., Земнухов А.Л., Томшин М.Д. Петрохимические особенности щелочных базитов Накынского кимберлитового поля // Отечественная геология. 2005. № 5. С.65-73.

34. Котлуков В.А. Значение и методы построения реконструкций палеорельефа платформенных областей // Методы палеогеографических исследований. М., Недра, 1964, С. 96–108.

35. Коробков И.Г. Структурно-тектонические, литолого-фациальные и магматические факторы минерагенического районирования и локального прогноза алмазоносности на востоке Тунгусской синеклизы (Якутская алмазоносная провинция): дисс. д-ра геол.-минерал.наук: 25.00.11. Коробков Илья Георгиевич. – Томск, 2014. – 370 с.

36. Мальцев М.В., Толстов А.В., Фомин В.М., Старкова Т.С. Новое кимберлитовое поле в Якутии и типоморфные особенности его минералов-индикаторов // Вестник ВГУ. Серия: Геология. 2016. № 3. С. 86 – 94.

37. Мальцев М.В., Толстов А.В., Старкова Т.С., Иванов А.С. Особенности вещественного состава кимберлитов Сюльдюкарского поля (Западная Якутия) // Наука и образование. Якутск, 2017, №4, С. 37 – 43.

38. Мальцев М.В., Толстов А.В., Новые перспективы коренной алмазоносности Виллюй-Мархинского междуречья // Материалы Всероссийской научно-практической конференции ВНК-2017. Якутск, 2017. С. 339 – 344.

39. Мальцев М.В., Толстов А.В., Бережнев И.И. Закономерности локализации кимберлитов (на примере Ыгыаттинского алмазоносного района, Западная Якутия) // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2018, № 6. с. 41-49.
40. Масайтис В.Л., Михайлов М.В., Селивановская Т.В. Вулканизм и тектоника Патомско-Виллюйского среднепалеозойского авлакогена. М.: Недра, 1975, 184 с.
41. Месторождения алмазов СССР. Методика поисков и разведки. Владимирова Б.М., Дауев Ю.М., Зубарев Б.М., Каминский Ф.В., Минорин В.Е., Прокопчук Б.И., Соболев Н.В., Соболев Е.В., Харьков А.Д., Черный Е.Д. – М.: ЦНИГРИ, 1984. – 435 с.
42. Милашев В.А. Основные принципы и критерии прогнозирования коренной алмазоносности. – В кн.: «Минералогия, геохимия и прогнозирование алмаз. месторождений». Л., 1974.
43. Милашев В.А. Трубки взрыва / В.А. Милашев. – Л. Недра, 1984. – 268 с.
44. Милашев В.А. Структуры кимберлитовых полей / В.А. Милашев. – Л. Недра, 1979. – 183 с.
45. Минорин В.Е., Подчасов В.М., Богатых И.Я. и др. Геология, прогнозирование, методика поисков, оценки и разведки месторождений алмазов. Книга 2. Россыпные месторождения. – Якутск: ЯФ ГУ «Издательство СО РАН», 2004. – 424 с.
46. Минорин В.Е. Прогнозно-поисковые модели алмазоносных россыпей России / Под ред. Кривцова А.И. – М.: ЦНИГРИ, 2001. – 117 с.
47. Михайлов Б.М. Рудоносные коры выветривания: Принципы и методы оценки рудоносности геологических формаций. – Л.: Недра, 1986. – 238 с.
48. Морфологические особенности индикаторных минералов из осадочных коллекторов и россыпей алмазов различных генетических типов Сибирской платформы / Подвысоцкий В.Т., Зинчук Н.Н., Афанасьев В.П. ЯНИГП

ЦНИГРИ АК «АЛРОСА». – Мирный: ЦПК АК «АЛРОСА», Мирнинская городская типография, 2000. – 72 с.

49. Мокшанцев К.Б. Структурный контроль проявления кимберлитового магматизма на северо-востоке Сибирской платформы /К.Б. Мокшанцев, В.В. Еловских, В.В. Ковальский, Г.И. Штех, С.Д. Адамов, Ф.Ф. Брахфогель, Т.В. Голубева, Л.А. Зимин – 1974.

50. Никулин И.И. Геохимические особенности продуктов разрушения кимберлитов в полостях древних карстов (Западная Якутия) // В сб.: Месторождения природного и техногенного сырья: геология, геохимия, геохимические и геофизические методы поиска, экологическая геология, Воронеж: "Воронежпечать", 2008. С. 165–168.

51. Подвысоцкий В.Т. Терригенные алмазоносные формации Сибирской платформы. – Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2000. – 332 с.

52. Подвысоцкий В.Т., Белов Е.Н. Состав и условия формирования древних осадочных коллекторов и россыпей алмазов. – Якутск, 1995. – 164 с.

53. Подчасов В.М., Минорин В.Е., Богатых И.Я. и др. Геология, прогнозирование, методика поисков, оценки и разведки коренных месторождений алмазов. Книга 1. – Якутск: ЯФ ГУ «Издательство СО РАН», 2004. – 548 с.

54. Салтыков О.Г., Эринчек Ю.М., Устинов В.Н., Мильштейн Е.Д. Позднепалеозойские терригенные коллекторы алмазов восточного борта Тунгусской синеклизы. СПб., 1991. – 223 с.

55. Толстов А.В. Главные рудные формации Севера Сибирской платформы. М. ИМГРЭ, 2006. 212 с.

56. Харьков А.Д. и др. Геолого-генетические основы шлихоминералогического метода поисков алмазных месторождений. – М.: Недра, 1995. – 348 с.

57. Толстов А.В., Минин В.А., Василенко В.Б., Кузнецова Л.Г., Разумов А.Н. Новое тело высокоалмазоносных кимберлитов в Накынском поле Якутской алмазоносной провинции // Геология и геофизика. 2009. Т. 50. № 3. С. 227 – 240.

58. Харьков А.Д., Зинчук Н.Н., Крючков А.И. Коренные месторождения алмазов мира. – М.: ОАО «Издательство «Недра», 1998. – 555 с.

59. Харьков А.Д. Минералогические основы поисков алмазных месторождений. М.: Недра, 1978. – 135 с.

60. Харьков А.Д., Квасница В.Н., Сафронов А.Р., Зинчук Н.Н. Типоморфизм алмаза и его ИМК из кимберлитов. Киев: Наукова думка, 1989. – 184 с.

Фондовая

61. Афанасьев В.П. Отчет о научно-исследовательской работе «Совершенствование шлихо-минералогического метода поисков алмазных месторождений в условиях Западной Якутии». БГРЭ. Мирный, 1983. Фонды БГРЭ № 1745.

62. Бондаренко С. В. Отчет о проведении высокоточной аэромагнитной съемки в комплексе с наземными детализационными геофизическими работами в пределах Вилуйско-Мархинской минерагенической зоны в 2008-2013 гг. (Объект Аэросъемочный). БГРЭ. Мирный, 2013. Фонды ВГРЭ, № 2054.

63. Бондаренко С. В. Отчет о проведении аэрогеофизических съемок в пределах Вилуйско-Мархинской зоны разломов 2013-2018 гг. (Объект Аэросъемочный-1). БГРЭ. Мирный, 2018. Фонды ВГРЭ, № 2234.

64. Дергачев И.В. Отчет о результатах работ по оценке перспектив алмазоносности южной и восточной частей Чернышевской площади (по заданию 12-8), 1986 г. Чернышевская ГРЭ. Мирный, 1986. Фонды ВГРЭ, № 1336.

65. Калмыков Б. А. Отчет о результатах поисковых работ по оценке перспектив алмазоносности междуречья Вилуй-Моркока в 1988-1996 гг. (Региональный объект). Амакинская ГРЭ. Мирный, 1996. Фонды ВГРЭ, № 1819.

66. Калмыков Б.А. Отчет о результатах поисковых работ на алмазы в бассейне нижнего течения р. Хатырык - левобережья р. Сюльдюкар в 1988-96 гг. (объект Нижне-Хатырыкский). Ам.ГРЭ. Мирный, 1996. Фонды ВГРЭ, № 1820.

67. Константинов А.К. Отчет о результатах проведения поисковых работ на алмазы в пределах Вилуйско-Мархинской минерагенической зоны в бассейне

среднего течения р. Ыгыатта в 2013-2015гг. (Объект Хампинский-1) г. Мирный, 2015. Фонды БГРЭ, № 2080.

68. Храмцов А.А. Отчет о результатах тематических исследований по теме: "Анализ геологогеофизических материалов по действующим и завершенным объектам Ботуобинской геологоразведочной экспедиции для выбора направлений разномасштабных поисковых работ на 2016-2018 г.г. (объект Тематический-1). БГРЭ. Мирный, 2017. Фонды БГРЭ, № 2221.

69. Шаталов В.И. Отчет по теме «Разработать и внедрить методические рекомендации по поискам и разведке древних россыпей алмазов (на примере Мало-Ботуобинского района) по Сылагинскому объекту за 1987-1991гг.» БГРЭ. Мирный, 1991. Фонды БГРЭ, № 1465.

70. Шаталов В.И., Яныгин Ю.Т. Отчет по теме «Структурно-тектоническое и геолого-минералогическое районирование Виллойско-Мархинской зоны в междуречье Ыгыатта-Марха-Тюнг в целях локализации площадей, перспективных на выявление месторождений алмазов за 2001–2005 г.г.». Объект Ыгыатто-Тюнгский. Мирный, 2005.

71. Шаталов В.И., Яныгин Ю.Т. Отчет по теме: «Структурно-тектоническое и геолого-минералогическое районирование Виллойско-Мархинской зоны в междуречье Ыгыатта-Марха-Тюнг в целях локализации площадей, перспективных на выявление месторождений алмазов за 2001-2005 гг. (объект Ыгыатто-Тюнгский). БГРЭ. Мирный, 2005. Фонды БГРЭ, № 1980.

72. Яныгин Ю.Т. Отчет о результатах проведения прогнозно-минералогических исследований на алмазы в пределах Виллойско-Мархинского лицензионного участка в 2009-2010 гг. (Объект Виллойско-Мархинский региональный). БГРЭ. Мирный. Фонды БГРЭ, № 2023.

**Таблица состава ИМК из шлиховых проб ореола Хатырык
Хромшпинелиды**

№ П.П.	MgO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
1	10,47	19,85	1,34	37,55	0,00	29,72	98,93
2	11,15	12,87	0,00	55,99	0,00	19,68	99,69
3	11,73	33,57	0,02	37,33	0,09	13,31	96,05
4	9,55	18,52	0,02	53,45	0,19	14,32	96,05
5	16,57	52,76	0,03	16,74	0,05	9,99	96,14
6	13,46	34,50	0,07	36,03	0,14	12,02	96,22
7	14,53	34,67	0,03	34,64	0,09	12,29	96,25
8	12,51	24,71	0,11	44,60	0,16	14,26	96,35
9	13,95	34,62	0,01	35,80	0,10	11,91	96,39
10	11,77	20,88	0,25	47,09	0,15	16,27	96,41
11	11,42	13,66	0,01	58,53	0,22	12,69	96,53
12	14,93	31,79	0,02	37,76	0,09	12,23	96,82
13	11,50	14,36	0,00	56,02	0,13	15,15	97,16
14	10,98	22,94	0,03	47,00	0,17	16,43	97,55
15	11,83	25,89	0,02	43,33	0,14	16,39	97,60
16	17,14	42,65	0,00	27,04	0,10	10,78	97,71
17	11,96	25,65	0,06	44,15	0,15	15,79	97,76
18	11,37	16,24	0,12	53,81	0,16	16,10	97,80
19	11,68	16,88	0,03	54,81	0,16	14,45	98,01
20	13,26	31,32	0,00	38,27	0,13	15,68	98,66
21	14,11	27,22	0,00	43,58	0,10	13,74	98,75
22	12,18	25,36	0,08	47,62	0,14	13,54	98,92
23	16,00	37,32	0,00	33,11	0,06	12,46	98,95
24	13,99	25,76	0,00	45,55	0,12	13,69	99,11
25	17,11	40,61	0,00	29,62	0,05	11,89	99,28
26	14,67	27,51	0,00	43,77	0,11	13,29	99,35
27	15,33	30,82	0,14	40,49	0,11	12,70	99,59
28	13,25	16,14	0,00	56,60	0,14	13,47	99,60
29	15,39	31,62	0,00	39,34	0,07	13,25	99,67
30	15,31	36,65	0,00	34,76	0,11	12,99	99,82
31	12,39	14,81	0,00	58,99	0,14	13,52	99,85
32	15,48	32,17	0,00	38,97	0,11	13,12	99,85
33	13,40	30,94	0,00	40,84	0,09	15,17	100,44
34	13,00	19,18	0,04	53,08	0,15	15,00	100,45
35	14,21	25,81	0,05	45,87	0,16	14,37	100,47
36	15,28	37,88	0,02	33,47	0,11	13,90	100,66
37	19,28	51,55	0,00	19,53	0,03	10,65	101,04
38	16,76	39,82	0,00	32,31	0,09	12,25	101,23
39	15,19	33,38	0,00	39,69	0,09	12,89	101,24
40	16,75	41,32	0,00	30,54	0,08	12,71	101,40
41	16,65	35,33	0,00	35,22	0,08	11,80	99,08

№ П.П.	MgO	Al2O3	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
42	15,91	33,10	0,11	36,66	0,10	12,46	98,34
43	15,86	34,35	0,00	35,04	0,08	12,55	97,88
44	14,48	28,25	0,03	41,46	0,19	13,73	98,14
45	10,92	10,72	0,32	59,80	0,20	16,90	98,86
46	15,18	29,04	0,00	41,75	0,08	13,28	99,33
47	13,47	22,74	0,00	47,42	0,10	14,62	98,35
48	14,04	32,95	0,01	35,07	0,11	15,01	97,19
49	15,80	31,45	0,02	37,78	0,09	12,26	97,40
50	12,32	14,61	0,01	55,61	0,20	14,91	97,66
51	14,03	33,55	0,12	35,53	0,43	15,71	99,37
52	13,14	18,31	0,00	51,04	0,10	14,02	96,61
53	12,44	12,85	0,00	59,05	0,26	15,08	99,68
54	5,27	1,87	0,00	65,96	0,48	23,22	96,80
55	15,00	29,30	0,14	41,05	0,12	14,04	99,65
56	18,85	45,90	0,00	23,38	0,04	10,40	98,57
57	9,58	4,53	0,00	67,66	1,48	17,24	100,49
58	14,45	33,93	0,00	35,32	0,13	15,43	99,26
59	10,01	6,27	0,09	62,92	0,19	17,02	96,50
60	13,51	16,94	0,00	54,57	0,10	14,31	99,43
61	13,99	22,62	0,00	46,98	0,16	13,92	97,67
62	11,29	10,45	0,02	59,02	0,23	15,81	96,82
63	16,15	33,86	0,02	36,21	0,07	13,04	99,35
64	15,94	28,53	0,00	41,67	0,16	12,15	98,45
65	13,73	22,73	0,00	47,84	0,11	14,98	99,39
66	18,15	40,70	0,02	29,00	0,09	10,93	98,89
67	16,50	35,92	0,01	33,03	0,13	12,40	97,99
68	4,23	7,01	0,00	59,82	0,17	26,51	97,74
69	14,76	29,32	0,00	38,72	0,13	13,60	96,53
70	11,98	9,99	0,00	60,64	0,16	15,42	98,19
71	12,36	11,83	0,00	59,74	0,17	15,63	99,73
72	10,09	6,67	0,00	64,84	0,18	18,44	100,22
73	17,29	39,32	0,03	29,74	0,10	12,17	98,65
74	11,63	11,43	0,00	58,44	0,16	16,06	97,72
75	12,18	15,87	0,00	54,95	0,17	16,85	100,02
76	10,54	9,83	1,07	56,75	0,18	18,30	96,67
77	10,08	8,41	0,04	60,87	0,25	18,18	97,83
78	10,76	7,01	0,01	63,31	4,58	12,73	98,40
79	11,62	19,12	0,04	48,19	0,16	17,18	96,31
80	13,53	15,08	0,15	54,42	0,21	14,02	97,41
81	11,17	14,50	0,07	55,01	0,19	18,16	99,10
82	12,80	15,87	0,00	54,72	0,11	16,07	99,57
83	10,48	7,39	0,00	63,35	0,21	18,25	99,68
84	14,35	23,33	0,08	47,39	0,13	15,32	100,60
85	11,83	16,26	0,06	53,94	0,19	17,92	100,20
86	14,15	20,93	0,00	50,06	0,13	15,24	100,51

№ П.П.	MgO	Al2O3	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
87	14,47	23,24	0,04	45,84	0,15	14,37	98,11
88	10,85	11,36	0,00	58,99	0,30	18,54	100,04
89	13,55	23,75	0,50	42,79	0,22	15,83	96,64
90	12,53	35,40	0,07	30,98	0,13	19,60	98,71
91	11,51	15,61	0,00	54,25	0,19	18,38	99,94
92	10,42	8,11	0,03	59,94	0,20	17,79	96,49
93	12,88	5,39	0,01	66,65	0,17	14,68	99,78
94	13,80	18,58	0,00	50,79	0,16	14,83	98,16
95	13,88	32,94	0,72	32,58	0,17	17,68	97,97
96	10,72	20,00	0,22	48,05	0,24	20,65	99,88
97	7,50	17,15	0,00	49,40	0,71	24,17	98,93
98	10,67	7,45	0,21	62,04	0,19	18,55	99,11
99	9,84	4,94	0,03	64,90	0,25	19,25	99,21
100	7,73	9,76	0,05	58,73	0,16	23,75	100,18
101	9,79	6,20	0,00	64,27	0,24	20,00	100,50
102	15,82	21,18	0,01	48,98	0,07	12,97	99,03
103	16,45	35,29	0,11	34,63	0,08	15,18	101,74
104	13,29	21,70	0,07	47,67	0,11	17,37	100,21
105	13,69	17,65	0,00	52,63	0,17	16,09	100,23
106	9,20	9,59	0,00	59,48	0,21	21,63	100,11
107	14,31	25,53	0,08	44,25	0,18	16,75	101,10
108	11,89	16,98	0,00	51,10	0,17	18,24	98,38
109	11,54	19,23	0,02	49,49	0,20	19,87	100,35
110	10,86	8,99	0,02	59,94	0,22	18,90	98,93
111	12,29	11,64	0,08	58,00	0,19	17,43	99,63
112	11,36	15,01	0,00	53,78	0,20	19,35	99,70
113	18,10	41,95	0,34	24,81	0,04	13,45	98,69
114	10,81	8,85	0,08	60,19	0,25	19,27	99,45
115	9,69	14,83	0,27	52,11	0,20	22,15	99,25
116	11,15	8,92	0,11	60,00	0,21	18,86	99,25
117	15,14	26,13	0,12	42,43	0,11	15,73	99,66
118	12,55	13,63	0,06	55,68	0,21	17,69	99,82
119	10,82	13,82	0,23	52,91	0,21	19,93	97,92
120	11,85	7,41	0,13	61,24	0,07	17,58	98,28
121	6,02	6,36	0,03	60,17	0,42	26,22	99,22
122	9,17	13,68	0,05	52,94	0,18	22,61	98,63
123	13,21	26,54	0,00	40,33	0,18	18,50	98,76
124	5,88	6,58	0,04	59,54	0,41	26,56	99,01
125	9,62	10,21	0,13	55,70	0,41	20,82	96,89
126	6,59	1,62	0,03	65,23	0,35	24,63	98,45
127	13,64	25,39	0,11	42,20	0,13	18,28	99,75
128	10,14	12,77	0,52	52,88	0,23	21,35	97,89
129	13,24	23,65	0,16	44,88	0,17	19,14	101,24
130	9,88	12,17	0,52	52,87	0,22	21,46	97,12
131	9,25	28,10	0,27	34,08	0,17	24,58	96,45

№ П.П.	MgO	Al2O3	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
132	8,34	7,10	0,02	60,02	0,29	23,14	98,91
133	10,35	13,57	0,51	53,39	0,23	21,92	99,97
134	12,52	11,33	0,04	57,01	0,20	17,60	98,70
135	9,57	8,94	0,03	57,67	0,24	21,46	97,91
136	13,77	21,91	0,08	45,72	0,13	17,76	99,37
137	19,39	46,79	0,24	18,60	0,07	12,90	97,99
138	10,54	8,02	0,01	59,98	0,18	20,38	99,11
139	6,80	7,98	0,05	57,14	0,26	25,83	98,06
140	14,00	24,39	0,04	42,56	0,13	17,88	99,00
141	10,46	8,16	0,05	59,52	2,29	18,89	99,37
142	11,44	18,92	0,27	44,64	0,17	20,33	95,77
143	11,98	14,33	0,17	53,23	0,23	19,94	99,88
144	13,12	7,29	0,21	60,72	0,12	16,83	98,29
145	1,78	9,71	0,09	51,96	0,15	34,52	98,21
146	12,48	18,16	0,24	47,47	0,15	19,68	98,18
147	16,02	22,76	0,17	44,12	0,11	15,02	98,20
148	9,74	9,26	0,03	57,50	0,22	22,65	99,40
149	5,59	18,44	0,24	44,02	0,15	30,65	99,09
150	13,45	12,40	0,22	55,09	0,16	17,61	98,93
151	15,07	17,86	0,24	48,10	0,13	15,75	97,15
152	21,29	45,61	0,00	21,10	0,03	11,60	99,63
153	11,27	13,50	0,16	51,62	0,20	21,51	98,26
154	9,17	13,29	0,09	51,18	0,22	24,91	98,86
155	19,93	48,82	0,04	14,55	0,04	13,77	97,15
156	7,02	11,96	0,23	50,20	0,31	27,81	97,53
157	20,05	43,24	0,05	22,71	0,03	13,72	99,80
158	10,56	18,44	0,71	44,06	0,23	24,33	98,33
159	10,38	11,64	0,11	53,22	0,24	23,18	98,77
160	9,52	22,72	0,46	38,65	0,28	26,67	98,30
161	12,07	7,38	0,14	56,12	0,19	20,05	95,95
162	12,28	24,35	0,26	37,03	0,22	23,10	97,24
163	7,69	22,03	0,51	37,18	0,25	30,40	98,06
164	12,74	21,42	0,09	42,84	0,20	23,20	100,49
165	14,41	16,22	1,00	46,77	0,04	20,38	98,82
166	7,14	17,14	3,49	36,18	0,02	33,55	97,52
167	12,33	18,89	0,42	44,03	0,20	23,79	99,66
168	12,11	13,58	7,59	34,74	0,14	30,23	98,39
169	8,29	8,11	0,01	52,30	0,34	28,44	97,49
170	11,00	31,52	0,52	25,16	0,14	28,72	97,06
171	12,38	16,28	1,62	42,09	0,09	27,13	99,59
172	14,28	16,05	1,35	42,46	0,11	24,15	98,40
173	13,14	12,83	0,24	46,67	0,40	23,92	97,20
174	14,01	6,20	4,39	46,64	0,12	26,88	98,24
175	11,60	17,82	2,95	34,12	0,11	32,06	98,66
176	14,87	7,84	6,20	37,85	0,31	27,32	94,39

№ П.П.	MgO	Al2O3	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
177	13,36	15,26	0,02	54,81	0,21	13,72	97,38
178	15,86	34,35	0,00	35,04	0,08	12,55	97,88
179	13,26	31,32	0,00	38,27	0,13	15,68	98,66
180	15,91	33,10	0,11	36,66	0,10	12,46	98,34
181	17,14	42,65	0,00	27,04	0,10	10,78	97,71
182	11,68	16,88	0,03	54,81	0,16	14,45	98,01
183	14,93	31,79	0,02	37,76	0,09	12,23	96,82
184	14,04	32,95	0,01	35,07	0,11	15,01	97,19
185	15,80	31,45	0,02	37,78	0,09	12,26	97,40
186	17,09	38,67	0,01	28,73	0,07	11,22	95,79
187	12,32	14,61	0,01	55,61	0,20	14,91	97,66
188	7,14	17,14	3,49	36,18	0,02	33,55	97,52
189	11,44	18,92	0,27	44,64	0,17	20,33	95,77
190	16,01	29,64	0,06	34,09	0,08	14,33	94,21
191	11,24	20,20	0,19	43,87	0,18	19,07	94,75
192	9,25	28,10	0,27	34,08	0,17	24,58	96,45
193	4,19	13,35	0,14	51,66	0,74	24,61	94,69
194	7,69	22,03	0,51	37,18	0,25	30,40	98,06
195	10,98	22,94	0,03	47,00	0,17	16,43	97,55
196	8,84	5,68	0,02	62,37	0,23	18,18	95,32
197	11,27	10,16	0,02	58,80	0,13	14,03	94,41
198	11,31	21,21	0,08	47,97	0,19	15,20	95,96
199	11,96	25,65	0,06	44,15	0,15	15,79	97,76
200	11,77	20,88	0,25	47,09	0,15	16,27	96,41
201	11,83	25,89	0,02	43,33	0,14	16,39	97,60
202	12,53	35,40	0,07	30,98	0,13	19,60	98,71
203	11,73	10,56	0,01	56,98	0,20	14,95	94,43
204	7,21	11,91	0,04	55,49	3,68	17,50	95,83
205	12,07	7,38	0,14	56,12	0,19	20,05	95,95
206	11,37	16,24	0,12	53,81	0,16	16,10	97,80
207	7,02	11,96	0,23	50,20	0,31	27,81	97,53
208	11,14	22,22	0,01	47,67	0,17	16,05	97,26
209	12,46	14,55	0,12	52,25	0,20	15,55	95,13
210	13,14	12,83	0,24	46,67	0,40	23,92	97,20
211	4,23	7,01	0,00	59,82	0,17	26,51	97,74
212	11,29	10,45	0,02	59,02	0,23	15,81	96,82
213	13,99	22,62	0,00	46,98	0,16	13,92	97,67
214	14,47	23,24	0,04	45,84	0,15	14,37	98,11
215	12,28	24,35	0,26	37,03	0,22	23,10	97,24
216	13,55	23,75	0,50	42,79	0,22	15,83	96,64
217	19,39	46,79	0,24	18,60	0,07	12,90	97,99
218	15,14	26,13	0,12	42,43	0,11	15,73	99,66
219	13,53	15,08	0,15	54,42	0,21	14,02	97,41
220	10,08	8,41	0,04	60,87	0,25	18,18	97,83
221	9,62	10,21	0,13	55,70	0,41	20,82	96,89

№ П.П.	MgO	Al2O3	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
222	9,55	18,52	0,02	53,45	0,19	14,32	96,05
223	14,53	34,67	0,03	34,64	0,09	12,29	96,25
224	12,51	24,71	0,11	44,60	0,16	14,26	96,35
225	12,47	33,77	0,05	36,09	0,15	13,33	95,86
226	15,02	31,85	0,01	35,95	0,13	12,54	95,50
227	11,73	33,57	0,02	37,33	0,09	13,31	96,05
228	13,95	34,62	0,01	35,80	0,10	11,91	96,39
229	13,94	39,83	0,01	29,76	0,07	11,45	95,06
230	13,46	34,50	0,07	36,03	0,14	12,02	96,22
231	16,57	52,76	0,03	16,74	0,05	9,99	96,14
232	10,81	24,79	0,05	43,38	0,14	14,97	94,14
233	15,13	47,67	0,00	23,38	0,05	9,58	95,81
234	11,42	13,66	0,01	58,53	0,22	12,69	96,53
235	12,33	18,89	0,42	44,03	0,20	23,79	99,66
236	9,52	22,72	0,46	38,65	0,28	26,67	98,30
237	14,28	16,05	1,35	42,46	0,11	24,15	98,40
238	11,15	8,92	0,11	60,00	0,21	18,86	99,25
239	5,59	18,44	0,24	44,02	0,15	30,65	99,09
240	19,93	48,82	0,04	14,55	0,04	13,77	97,15
241	18,15	40,70	0,02	29,00	0,09	10,93	98,89
242	12,18	25,36	0,08	47,62	0,14	13,54	98,92
243	12,44	12,85	0,00	59,05	0,26	15,08	99,68
244	14,87	7,84	6,20	37,85	0,31	27,32	94,39
245	9,88	12,17	0,52	52,87	0,22	21,46	97,12
246	16,50	35,92	0,01	33,03	0,13	12,40	97,99
247	10,14	12,77	0,52	52,88	0,23	21,35	97,89
248	10,86	8,99	0,02	59,94	0,22	18,90	98,93
249	12,55	13,63	0,06	55,68	0,21	17,69	99,82
250	10,35	13,57	0,51	53,39	0,23	21,92	99,97
251	14,21	25,81	0,05	45,87	0,16	14,37	100,47
252	15,28	37,88	0,02	33,47	0,11	13,90	100,66
253	16,15	33,86	0,02	36,21	0,07	13,04	99,35
254	14,48	28,25	0,03	41,46	0,19	13,73	98,14
255	10,42	8,11	0,03	59,94	0,20	17,79	96,49
256	14,03	33,55	0,12	35,53	0,43	15,71	99,37
257	6,59	1,62	0,03	65,23	0,35	24,63	98,45
258	11,27	13,50	0,16	51,62	0,20	21,51	98,26
259	11,83	16,26	0,06	53,94	0,19	17,92	100,20
260	10,72	20,00	0,22	48,05	0,24	20,65	99,88
261	9,84	4,94	0,03	64,90	0,25	19,25	99,21
262	11,60	17,82	2,95	34,12	0,11	32,06	98,66
263	11,54	19,23	0,02	49,49	0,20	19,87	100,35
264	10,82	13,82	0,23	52,91	0,21	19,93	97,92
265	12,29	11,64	0,08	58,00	0,19	17,43	99,63
266	14,35	23,33	0,08	47,39	0,13	15,32	100,60

№ П.П.	MgO	Al2O3	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
267	10,81	8,85	0,08	60,19	0,25	19,27	99,45
268	13,24	23,65	0,16	44,88	0,17	19,14	101,24
269	9,69	14,83	0,27	52,11	0,20	22,15	99,25
270	12,74	21,42	0,09	42,84	0,20	23,20	100,49
271	12,52	11,33	0,04	57,01	0,20	17,60	98,70
272	13,64	25,39	0,11	42,20	0,13	18,28	99,75
273	11,98	14,33	0,17	53,23	0,23	19,94	99,88
274	11,17	14,50	0,07	55,01	0,19	18,16	99,10
275	12,88	5,39	0,01	66,65	0,17	14,68	99,78
276	7,73	9,76	0,05	58,73	0,16	23,75	100,18
277	16,45	35,29	0,11	34,63	0,08	15,18	101,74
278	14,31	25,53	0,08	44,25	0,18	16,75	101,10
279	13,69	17,65	0,00	52,63	0,17	16,09	100,23
280	13,77	21,91	0,08	45,72	0,13	17,76	99,37
281	14,01	6,20	4,39	46,64	0,12	26,88	98,24
282	10,56	18,44	0,71	44,06	0,23	24,33	98,33
283	10,46	8,16	0,05	59,52	2,29	18,89	99,37
284	14,41	16,22	1,00	46,77	0,04	20,38	98,82
285	9,74	9,26	0,03	57,50	0,22	22,65	99,40
286	10,48	7,39	0,00	63,35	0,21	18,25	99,68
287	11,98	9,99	0,00	60,64	0,16	15,42	98,19
288	11,89	16,98	0,00	51,10	0,17	18,24	98,38
289	13,21	26,54	0,00	40,33	0,18	18,50	98,76
290	5,88	6,58	0,04	59,54	0,41	26,56	99,01
291	6,02	6,36	0,03	60,17	0,42	26,22	99,22
292	11,51	15,61	0,00	54,25	0,19	18,38	99,94
293	12,38	16,28	1,62	42,09	0,09	27,13	99,59
294	7,50	17,15	0,00	49,40	0,71	24,17	98,93
295	9,79	6,20	0,00	64,27	0,24	20,00	100,50
296	14,11	27,22	0,00	43,58	0,10	13,74	98,75
297	12,80	15,87	0,00	54,72	0,11	16,07	99,57
298	10,09	6,67	0,00	64,84	0,18	18,44	100,22
299	12,36	11,83	0,00	59,74	0,17	15,63	99,73
300	11,85	7,41	0,13	61,24	0,07	17,58	98,28
301	12,11	13,58	7,59	34,74	0,14	30,23	98,39
302	9,20	9,59	0,00	59,48	0,21	21,63	100,11
303	9,58	4,53	0,00	67,66	1,48	17,24	100,49
304	13,51	16,94	0,00	54,57	0,10	14,31	99,43
305	10,38	11,64	0,11	53,22	0,24	23,18	98,77
306	9,17	13,68	0,05	52,94	0,18	22,61	98,63
307	13,29	21,70	0,07	47,67	0,11	17,37	100,21
308	11,36	15,01	0,00	53,78	0,20	19,35	99,70
309	6,80	7,98	0,05	57,14	0,26	25,83	98,06
310	8,34	7,10	0,02	60,02	0,29	23,14	98,91
311	15,07	17,86	0,24	48,10	0,13	15,75	97,15

№ П.П.	MgO	Al2O3	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
312	8,29	8,11	0,01	52,30	0,34	28,44	97,49
313	16,02	22,76	0,17	44,12	0,11	15,02	98,20
314	12,48	18,16	0,24	47,47	0,15	19,68	98,18
315	5,27	1,87	0,00	65,96	0,48	23,22	96,80
316	9,57	8,94	0,03	57,66	0,24	21,46	97,90
317	13,12	7,29	0,21	60,72	0,12	16,83	98,29
318	15,82	21,18	0,01	48,98	0,07	12,97	99,03
319	10,76	7,01	0,01	63,31	4,58	12,73	98,40
320	10,54	8,02	0,01	59,98	0,18	20,38	99,11
321	18,10	41,95	0,34	24,81	0,04	13,45	98,69
322	13,47	22,74	0,00	47,42	0,10	14,62	98,35
323	13,88	32,94	0,72	32,58	0,17	17,68	97,97
324	11,63	11,43	0,00	58,44	0,16	16,06	97,72
325	11,32	10,59	0,00	58,26	0,15	15,52	95,84
326	11,62	19,12	0,04	48,19	0,16	17,18	96,31
327	14,76	29,32	0,00	38,72	0,13	13,60	96,53
328	9,07	14,10	0,03	51,07	0,26	20,63	95,16
329	13,14	18,31	0,00	51,04	0,10	14,02	96,61
330	11,24	16,39	0,00	51,15	0,17	16,55	95,50
331	11,78	17,11	0,00	49,98	0,19	15,99	95,05
332	13,34	6,53	0,00	65,23	0,11	14,72	99,93
333	14,15	20,93	0,00	50,06	0,13	15,24	100,51
334	14,00	24,39	0,04	42,56	0,13	17,88	99,00
335	12,18	15,87	0,00	54,95	0,17	16,85	100,02
336	13,45	12,40	0,22	55,09	0,16	17,61	98,93
337	9,17	13,29	0,09	51,18	0,22	24,91	98,86
338	10,85	11,36	0,00	58,99	0,30	18,54	100,04
339	1,78	9,71	0,09	51,96	0,15	34,52	98,21
340	17,11	40,61	0,00	29,62	0,05	11,89	99,28
341	16,76	39,82	0,00	32,31	0,09	12,25	101,23
342	19,28	51,55	0,00	19,53	0,03	10,65	101,04
343	15,31	36,65	0,00	34,76	0,11	12,99	99,82
344	12,39	14,81	0,00	58,99	0,14	13,52	99,85
345	13,00	19,18	0,04	53,08	0,15	15,00	100,45
346	10,92	10,72	0,32	59,80	0,20	16,90	98,86
347	15,18	29,04	0,00	41,75	0,08	13,28	99,33
348	15,48	32,17	0,00	38,97	0,11	13,12	99,85
349	16,75	41,32	0,00	30,54	0,08	12,71	101,40
350	13,40	30,94	0,00	40,84	0,09	15,17	100,44
351	15,39	31,62	0,00	39,34	0,07	13,25	99,67
352	14,93	32,00	0,00	37,70	0,13	15,31	100,07
353	13,73	22,73	0,00	47,84	0,11	14,98	99,39
354	13,31	16,19	0,00	56,53	0,17	14,32	100,52
355	15,19	33,38	0,00	39,69	0,09	12,89	101,24
356	10,67	7,45	0,21	62,04	0,19	18,55	99,11

№ П.П.	MgO	Al2O3	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
357	20,05	43,24	0,05	22,71	0,03	13,72	99,80
358	21,29	45,61	0,00	21,10	0,03	11,60	99,63
359	15,00	29,30	0,14	41,05	0,12	14,04	99,65
360	13,99	25,76	0,00	45,55	0,12	13,69	99,11
361	15,33	30,82	0,14	40,49	0,11	12,70	99,59
362	13,25	16,14	0,00	56,60	0,14	13,47	99,60
363	17,29	39,32	0,03	29,74	0,10	12,17	98,65
364	13,80	18,58	0,00	50,79	0,16	14,83	98,16
365	10,01	6,27	0,09	62,92	0,19	17,02	96,50
366	11,50	14,36	0,00	56,02	0,13	15,15	97,16
367	14,45	33,93	0,00	35,32	0,13	15,43	99,26
368	11,00	31,52	0,52	25,16	0,14	28,72	97,06
369	15,94	28,53	0,00	41,67	0,16	12,15	98,45
370	10,54	9,83	1,07	56,75	0,18	18,30	96,67
371	14,67	27,51	0,00	43,77	0,11	13,29	99,35
372	16,00	37,32	0,00	33,11	0,06	12,46	98,95
373	16,65	35,33	0,00	35,22	0,08	11,80	99,08
374	18,85	45,90	0,00	23,38	0,04	10,40	98,57
375	14,15	28,39	0,00	42,57	0,30	14,59	100,00
376	9,46	12,95	0,00	52,51	0,38	23,91	99,21
377	15,54	35,99	0,00	34,84	0,21	13,43	100,01
378	10,32	12,11	0,00	57,49	0,39	18,86	99,17
379	13,20	11,59	0,00	58,29	0,29	15,76	99,13
380	11,26	9,60	0,00	60,15	0,35	17,57	98,93
381	10,64	8,60	0,00	62,18	0,37	17,94	99,73
382	16,49	30,40	0,00	38,64	0,19	12,44	98,16
383	11,59	21,61	0,00	46,82	0,33	19,26	99,61
384	10,87	15,39	0,00	51,03	0,33	21,85	99,47
385	10,26	8,97	0,00	62,08	0,36	18,06	99,73
386	11,56	13,51	0,00	58,45	0,32	16,10	99,94
387	8,10	6,70	0,00	62,83	0,44	21,36	99,43
388	10,64	11,12	0,00	58,95	0,37	18,21	99,29
389	15,38	21,95	0,00	48,27	0,25	13,60	99,45
390	6,95	8,50	0,00	55,87	0,45	26,88	98,65
391	8,42	5,27	0,00	66,02	0,43	18,46	98,60
392	12,73	16,94	0,00	52,49	0,35	16,75	99,26
393	8,48	9,90	0,00	58,25	1,32	20,68	98,63
394	12,88	19,37	0,00	50,41	0,32	16,14	99,12
395	9,44	6,17	0,00	65,71	0,75	14,73	96,80
396	11,56	10,23	0,00	59,87	0,33	16,66	98,65
397	9,82	9,97	0,00	59,55	0,32	18,65	98,31
398	11,72	6,05	0,00	64,62	0,31	16,24	98,94
399	16,34	38,62	0,00	30,93	0,21	12,51	98,61
400	16,16	40,50	0,00	29,70	0,26	12,84	99,46
401	15,92	37,59	0,00	32,92	0,21	12,85	99,49

№ П.П.	MgO	Al2O3	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
402	15,78	35,53	0,00	35,55	0,21	12,97	100,04
403	9,88	6,74	0,00	64,28	0,41	17,76	99,07
404	15,54	34,97	0,01	34,54	0,24	13,31	98,61
405	14,86	30,38	0,01	40,89	0,26	13,76	100,16
406	12,62	21,58	0,03	49,12	0,31	16,90	100,56
407	11,38	11,34	0,03	58,45	0,32	18,15	99,67
408	16,64	38,43	0,03	32,47	0,19	12,32	100,08
409	13,34	19,61	0,04	50,34	0,30	15,56	99,19
410	9,93	8,28	0,05	58,31	0,33	20,68	97,58
411	15,01	33,61	0,05	36,30	0,28	14,09	99,34
412	10,31	13,44	0,05	55,57	0,37	18,95	98,69
413	12,94	15,91	0,05	55,58	0,35	15,35	100,18
414	7,89	8,74	0,07	55,52	0,39	26,86	99,47
415	11,42	20,36	0,07	43,55	0,35	23,79	99,54
416	17,40	42,81	0,07	27,25	0,17	11,40	99,10
417	8,28	9,21	0,08	58,38	0,40	21,55	97,90
418	12,42	15,96	0,08	54,36	0,35	15,97	99,14
419	13,88	24,13	0,08	44,74	0,28	16,20	99,31
420	19,10	48,20	0,08	19,17	0,16	11,47	98,18
421	8,24	8,60	0,08	57,17	0,45	24,09	98,63
422	12,36	16,03	0,10	53,30	0,34	16,92	99,05
423	16,83	39,55	0,10	30,11	0,17	12,30	99,06
424	14,62	33,11	0,12	37,56	0,28	14,12	99,81
425	15,77	36,40	0,12	34,10	0,23	12,77	99,39
426	18,47	49,93	0,14	18,65	0,14	11,53	98,86
427	11,08	9,37	0,15	61,28	0,37	16,61	98,86
428	13,55	11,61	0,15	57,57	0,25	15,77	98,90
429	8,78	16,65	0,16	49,36	0,51	23,32	98,78
430	13,57	24,87	0,19	41,10	0,34	19,75	99,82
431	10,92	17,05	0,19	50,71	0,33	19,95	99,15
432	13,39	22,49	0,20	47,71	0,30	15,44	99,53
433	13,69	19,19	0,22	51,67	0,30	15,40	100,47
434	8,44	9,25	0,24	55,90	0,51	25,22	99,56
435	12,93	23,46	0,25	45,17	0,29	17,43	99,53
436	13,46	7,10	0,26	58,48	0,32	20,27	99,89
437	14,75	31,69	0,26	34,56	0,30	17,15	98,71
438	13,53	21,95	0,28	49,25	0,33	14,34	99,68
439	18,64	38,05	0,30	27,26	0,20	15,25	99,70
440	11,50	9,16	0,30	62,04	0,37	16,27	99,64
441	11,72	13,99	0,36	53,44	0,34	19,67	99,52
442	16,93	39,45	0,50	30,56	0,24	11,87	99,55
443	9,89	8,19	0,63	54,33	0,45	25,83	99,32
444	14,06	23,98	0,79	39,22	0,25	20,20	98,50
445	13,72	22,21	1,55	38,81	0,28	23,52	100,09
446	14,08	23,81	1,60	35,97	0,24	23,51	99,21

№ П.П.	MgO	Al2O3	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
447	14,56	21,28	2,49	42,94	0,26	18,00	99,53
448	7,88	5,06	3,76	42,81	0,33	36,30	96,14
449	12,54	22,11	0,00	44,81	0,28	19,03	98,77
450	12,54	24,16	0,12	40,69	0,32	20,37	98,20
451	11,47	25,10	0,50	39,48	0,33	22,29	99,17
452	16,72	27,04	0,67	36,98	0,23	16,71	98,35
453	16,14	30,27	1,18	32,90	0,21	17,49	98,19
454	9,81	31,33	0,09	40,21	0,27	13,50	95,21
455	14,67	7,03	0,00	64,14	0,28	13,36	99,48
456	13,25	23,38	0,00	43,67	0,29	18,56	99,15
457	13,03	24,19	0,04	42,71	0,25	18,12	98,34

Пикроильмениты

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
1	15,14	55,15	3,66	0,40	26,71	0,29	101,35
2	14,95	51,40	1,59	0,79	26,15	0,38	95,26
3	14,33	52,55	2,13	0,27	28,81	0,46	98,55
4	14,29	55,50	2,82	0,40	29,40	0,17	102,58
5	14,22	54,06	0,69	0,37	27,76	0,33	97,43
6	14,15	54,35	4,73	0,40	26,11	0,30	100,04
7	13,96	54,81	2,70	0,78	28,18	0,16	100,59
8	13,93	53,67	2,18	0,68	28,75	0,26	99,47
9	13,86	54,59	2,68	0,56	27,49	0,20	99,38
10	13,84	53,29	0,33	0,69	30,82	0,22	99,19
11	13,76	50,66	3,10	0,70	29,69	0,24	98,15
12	13,74	54,12	0,91	0,41	28,93	0,22	98,33
13	13,67	51,43	2,93	0,60	28,42	0,31	97,36
14	13,60	56,75	1,84	0,54	26,95	0,25	99,93
15	13,58	51,54	2,42	0,70	28,86	0,27	97,37
16	13,57	52,63	2,64	0,73	29,56	0,20	99,33
17	13,55	53,73	1,74	0,30	30,22	0,30	99,84
18	13,54	53,82	1,12	0,68	30,20	0,33	99,69
19	13,54	51,35	2,91	0,94	29,51	0,22	98,47
20	13,52	54,04	1,45	0,97	30,16	0,24	100,38
21	13,51	52,46	1,72	0,85	33,08	0,13	101,75
22	13,49	53,52	2,47	0,78	29,83	0,15	100,24
23	13,48	52,98	0,72	0,80	30,36	0,24	98,58
24	13,48	55,26	1,22	0,33	30,64	0,25	101,18
25	13,40	50,94	0,95	0,80	29,70	0,30	96,09
26	13,39	49,84	3,20	0,56	28,88	0,26	96,13
27	13,29	52,69	1,37	0,25	30,93	0,34	98,87
28	13,27	51,13	3,81	0,34	30,23	0,27	99,05
29	13,24	53,15	0,78	1,03	32,86	0,15	101,21
30	13,24	51,25	1,43	0,98	30,89	0,19	97,98
31	13,23	54,55	2,23	0,83	29,86	0,25	100,95
32	13,21	51,49	2,26	0,60	29,67	0,16	97,39

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
33	13,20	52,33	4,09	0,57	31,05	0,25	101,49
34	13,20	50,84	1,66	1,16	31,55	0,13	98,54
35	13,19	54,90	2,84	0,35	30,72	0,14	102,14
36	13,18	54,09	3,30	0,85	27,54	0,17	99,13
37	13,17	54,47	3,95	0,90	28,61	0,12	101,22
38	13,15	55,94	2,76	0,58	27,71	0,19	100,33
39	13,14	54,29	3,31	0,73	29,94	0,17	101,58
40	13,12	50,66	2,47	0,90	27,76	0,11	95,02
41	13,11	51,09	0,57	0,70	32,41	0,32	98,20
42	13,11	52,28	2,60	0,39	30,96	0,30	99,64
43	13,07	50,74	2,46	0,73	30,60	0,27	97,87
44	13,07	49,61	0,93	1,23	32,27	0,17	97,28
45	13,06	52,90	1,39	1,02	31,25	0,27	99,89
46	13,04	52,38	2,59	0,44	30,34	0,28	99,07
47	13,04	56,55	1,66	0,25	30,50	0,22	102,22
48	13,04	49,28	0,23	1,03	31,47	0,26	95,31
49	13,03	54,07	3,04	0,65	26,80	0,18	97,77
50	13,02	55,71	1,37	0,98	26,75	0,19	98,02
51	13,01	50,96	3,01	0,98	29,76	0,22	97,94
52	12,97	52,70	0,99	0,21	32,17	0,34	99,38
53	12,97	54,99	1,03	0,80	30,71	0,34	100,84
54	12,96	55,80	1,61	0,75	27,24	0,23	98,59
55	12,95	55,25	0,68	0,77	31,54	0,15	101,34
56	12,95	51,15	0,98	0,68	32,73	0,23	98,72
57	12,95	50,01	2,75	1,12	30,72	0,11	97,66
58	12,94	49,74	2,57	0,85	29,21	0,22	95,53
59	12,92	54,60	3,34	0,84	27,35	0,13	99,18
60	12,92	47,71	1,88	0,96	31,33	0,23	95,03
61	12,88	51,82	0,33	1,41	34,44	0,08	100,96
62	12,86	51,66	2,57	0,38	30,62	0,26	98,35
63	12,85	52,16	2,52	0,42	30,75	0,28	98,98
64	12,84	55,41	0,51	0,89	29,51	0,24	99,40
65	12,83	52,88	0,14	0,61	34,19	0,11	100,76
66	12,83	52,15	2,11	0,92	29,70	0,22	97,93
67	12,83	49,12	3,13	1,08	30,14	0,25	96,55
68	12,80	50,51	3,45	0,24	30,51	0,34	97,85
69	12,79	50,77	2,67	0,56	31,94	0,29	99,02
70	12,78	53,50	1,05	0,78	33,29	0,19	101,59
71	12,76	53,00	3,47	0,72	29,20	0,18	99,33
72	12,76	51,57	2,53	0,78	30,32	0,16	98,12
73	12,76	48,49	2,25	1,15	33,96	0,15	98,76
74	12,74	50,83	1,03	1,18	32,17	0,16	98,11
75	12,74	48,59	0,68	1,39	33,37	0,18	96,95
76	12,64	51,26	3,45	0,36	30,55	0,28	98,54
77	12,63	51,74	2,94	0,84	29,41	0,15	97,71

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
78	12,61	52,35	2,11	0,19	30,92	0,29	98,47
79	12,61	51,67	3,18	0,41	30,90	0,27	99,04
80	12,59	51,99	2,24	0,54	31,25	0,28	98,89
81	12,57	50,44	1,98	0,59	32,49	0,24	98,31
82	12,56	56,61	0,23	0,86	31,04	0,14	101,44
83	12,48	51,70	2,43	0,20	32,12	0,30	99,23
84	12,47	49,62	0,41	1,25	34,05	0,18	97,98
85	12,44	52,42	1,93	0,64	32,20	0,29	99,92
86	12,41	51,50	2,32	0,91	30,67	0,16	97,97
87	12,40	57,27	2,89	0,67	29,61	0,16	103,00
88	12,40	52,25	1,40	0,80	33,40	0,27	100,52
89	12,39	52,97	0,63	0,67	33,87	0,29	100,82
90	12,38	50,08	3,00	0,49	32,04	0,28	98,27
91	12,38	48,79	0,95	1,16	33,16	0,13	96,57
92	12,37	51,81	0,58	0,97	33,24	0,18	99,15
93	12,37	49,33	3,40	0,91	30,93	0,21	97,15
94	12,37	55,82	0,87	1,08	32,52	0,12	102,78
95	12,36	50,29	2,75	0,57	31,37	0,18	97,52
96	12,35	52,35	2,34	1,19	34,10	0,12	102,45
97	12,35	47,48	1,30	1,21	33,04	0,14	95,52
98	12,35	47,64	1,11	0,96	33,87	0,26	96,19
99	12,33	51,41	1,91	0,57	32,26	0,28	98,76
100	12,33	51,58	2,00	0,50	32,91	0,26	99,58
101	12,33	49,26	0,89	1,13	31,69	0,25	95,55
102	12,32	50,11	3,43	0,97	31,53	0,12	98,48
103	12,30	52,08	0,73	0,60	32,80	0,28	98,79
104	12,28	52,27	1,14	0,48	33,12	0,25	99,54
105	12,27	50,76	0,17	0,69	35,27	0,28	99,44
106	12,26	51,51	2,85	0,40	31,60	0,23	98,85
107	12,24	47,15	1,32	0,69	36,11	0,33	97,84
108	12,23	53,48	0,62	1,01	34,48	0,10	101,92
109	12,22	50,05	2,92	0,45	32,06	0,30	98,00
110	12,22	54,04	1,78	0,27	33,57	0,28	102,16
111	12,22	49,80	4,09	0,90	33,70	0,21	100,92
112	12,21	54,35	3,04	0,52	29,78	0,18	100,08
113	12,19	56,16	3,37	0,82	27,00	0,15	99,69
114	12,19	47,49	2,85	1,07	33,81	0,18	97,59
115	12,18	53,13	1,55	0,14	32,46	0,34	99,80
116	12,18	53,20	2,41	0,21	31,80	0,30	100,10
117	12,17	51,28	2,69	0,32	32,02	0,23	98,71
118	12,16	48,77	1,06	1,24	33,39	0,17	96,79
119	12,10	49,17	1,35	0,89	35,01	0,25	98,77
120	12,09	50,74	0,41	0,78	35,09	0,23	99,34
121	12,09	48,02	4,33	0,89	29,81	0,27	95,41
№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
122	12,08	48,61	5,50	0,55	32,24	0,25	99,23
123	12,07	52,37	2,47	0,86	31,26	0,24	99,27
124	12,07	50,41	4,53	1,01	31,00	0,17	99,19
125	12,06	49,25	6,26	0,28	30,05	0,32	98,22
126	12,06	49,75	4,34	0,93	30,24	0,16	97,48
127	12,05	48,94	0,52	1,16	34,12	0,13	96,92
128	12,04	49,88	3,98	0,52	31,94	0,21	98,57
129	12,03	49,67	0,48	0,90	35,40	0,29	98,77
130	12,02	47,98	4,22	0,93	31,89	0,17	97,21
131	12,01	50,46	4,44	0,80	30,64	0,13	98,48
132	11,99	51,83	1,31	0,64	33,24	0,26	99,27
133	11,98	50,61	0,64	0,78	35,74	0,23	99,98
134	11,98	48,87	1,59	1,15	32,99	0,15	96,73
135	11,95	50,63	0,57	1,09	35,58	0,24	100,06
136	11,94	53,95	1,62	1,06	31,88	0,16	100,61
137	11,94	54,38	4,02	0,82	28,89	0,11	100,16
138	11,92	54,36	1,33	0,74	32,08	0,23	100,66
139	11,91	52,63	0,40	1,34	35,15	0,22	101,65
140	11,89	52,53	1,70	0,15	32,26	0,35	98,88
141	11,89	51,33	0,39	0,95	35,94	0,17	100,67
142	11,88	49,85	3,91	0,46	32,41	0,24	98,75
143	11,87	48,77	1,19	0,77	35,17	0,23	98,00
144	11,86	50,88	4,19	0,56	31,18	0,21	98,88
145	11,86	51,34	2,26	0,97	34,17	0,10	100,70
146	11,85	51,58	0,84	1,05	33,61	0,25	99,18
147	11,82	49,39	5,48	0,68	31,56	0,15	99,08
148	11,81	48,59	0,14	0,75	36,68	0,24	98,21
149	11,81	50,66	4,25	0,40	31,92	0,24	99,28
150	11,81	53,30	3,20	0,51	30,24	0,24	99,30
151	11,79	49,19	1,00	0,72	35,88	0,22	98,80
152	11,79	49,08	1,63	0,91	34,65	0,18	98,24
153	11,79	50,64	1,75	1,09	34,01	0,25	99,53
154	11,78	49,52	0,82	0,56	35,60	0,25	98,53
155	11,78	49,31	1,18	0,99	34,92	0,22	98,40
156	11,78	51,49	0,10	1,37	35,94	0,09	100,77
157	11,77	47,64	1,59	1,19	33,44	0,15	95,78
158	11,76	49,39	3,88	0,98	30,46	0,21	96,68
159	11,75	48,99	0,87	0,60	35,83	0,26	98,30
160	11,73	52,30	3,02	0,68	31,62	0,19	99,54
161	11,72	49,17	0,10	0,86	34,55	0,22	96,62
162	11,71	54,78	0,21	0,83	32,38	0,09	100,00
163	11,69	52,02	2,91	0,78	31,39	0,24	99,03
164	11,68	53,14	1,65	0,95	32,69	0,19	100,30
165	11,67	48,85	0,22	0,84	36,19	0,25	98,02
166	11,66	50,77	0,45	1,34	36,76	0,14	101,12

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
167	11,66	52,29	1,42	0,84	32,26	0,19	98,66
168	11,65	49,74	1,09	0,56	34,44	0,27	97,75
169	11,64	46,39	2,95	1,16	34,29	0,16	96,59
170	11,62	50,36	0,59	1,13	38,03	0,13	101,86
171	11,59	49,48	0,70	0,91	36,90	0,24	99,82
172	11,59	47,62	0,79	1,22	34,70	0,13	96,05
173	11,59	47,20	1,12	1,27	36,36	0,07	97,61
174	11,58	47,21	0,43	0,75	38,08	0,23	98,28
175	11,57	45,44	0,90	1,23	36,21	0,10	95,45
176	11,53	51,56	2,12	0,16	32,90	0,25	98,52
177	11,50	50,04	4,33	0,48	32,72	0,23	99,30
178	11,50	52,11	2,40	0,88	31,22	0,21	98,32
179	11,48	47,34	0,64	1,25	36,61	0,10	97,42
180	11,47	51,38	2,37	1,00	32,49	0,17	98,88
181	11,47	46,91	5,34	0,62	30,56	0,18	95,08
182	11,45	53,94	4,82	0,64	28,63	0,18	99,66
183	11,45	47,33	0,36	1,32	36,67	0,11	97,24
184	11,42	51,58	1,43	0,98	33,81	0,20	99,42
185	11,42	50,56	0,53	0,98	37,20	0,10	100,79
186	11,41	50,66	1,96	1,19	33,16	0,20	98,58
187	11,38	49,28	0,14	0,63	37,20	0,25	98,88
188	11,37	53,76	1,98	0,12	32,74	0,34	100,31
189	11,37	51,46	2,24	0,11	33,33	0,34	98,85
190	11,34	50,40	0,38	0,82	36,26	0,20	99,40
191	11,34	48,13	0,76	1,16	33,88	0,18	95,45
192	11,32	47,25	0,26	0,86	38,69	0,23	98,61
193	11,31	46,96	0,91	1,35	34,51	0,09	95,13
194	11,28	48,39	0,84	1,33	36,34	0,07	98,25
195	11,27	47,03	0,24	0,87	36,37	0,29	96,07
196	11,26	49,30	0,10	0,53	36,57	0,33	98,09
197	11,26	44,96	1,41	1,46	36,22	0,10	95,41
198	11,26	48,02	0,32	1,44	38,37	0,03	99,44
199	11,25	48,05	0,29	0,88	38,04	0,20	98,71
200	11,25	45,45	1,94	1,39	35,93	0,09	96,05
201	11,24	53,18	0,46	1,32	33,15	0,05	99,40
202	11,24	49,21	1,98	1,23	37,10	0,05	100,81
203	11,24	49,21	1,98	1,23	37,10	0,05	100,81
204	11,23	48,26	1,03	0,90	36,08	0,25	97,75
205	11,22	48,55	0,66	0,74	36,90	0,21	98,28
206	11,21	50,93	0,40	0,74	37,33	0,22	100,83
207	11,21	49,03	0,74	1,07	33,36	0,14	95,55
208	11,21	50,20	0,58	1,03	37,50	0,18	100,70
209	11,18	49,46	1,01	1,01	35,03	0,10	97,79
210	11,17	48,09	0,23	1,02	37,72	0,25	98,48
211	11,17	48,67	0,74	0,75	37,02	0,24	98,59

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
212	11,17	47,53	0,86	0,85	37,50	0,23	98,14
213	11,16	51,08	3,70	1,09	30,12	0,08	97,23
214	11,14	50,13	0,80	0,51	36,29	0,24	99,11
215	11,11	50,03	0,10	0,83	37,29	0,27	99,63
216	11,11	48,79	0,29	0,60	37,58	0,24	98,61
217	11,11	48,92	0,29	0,83	35,23	0,20	96,58
218	11,10	46,90	0,11	0,96	38,59	0,21	97,87
219	11,10	54,52	2,14	0,45	33,41	0,28	101,90
220	11,08	49,02	0,05	0,79	37,75	0,25	98,94
221	11,08	54,48	2,91	0,80	31,74	0,29	101,30
222	11,08	47,49	0,50	1,33	36,05	0,08	96,53
223	11,07	47,52	1,43	0,84	37,19	0,26	98,31
224	11,07	48,27	0,38	0,74	37,31	0,27	98,04
225	11,04	52,78	2,53	0,56	32,15	0,15	99,21
226	11,02	49,87	1,41	0,69	36,21	0,24	99,44
227	11,02	52,40	2,20	0,80	32,56	0,15	99,13
228	11,02	48,69	0,21	1,32	39,16	0,07	100,47
229	11,02	45,73	0,35	1,18	37,33	0,11	95,72
230	11,02	46,08	0,93	1,50	36,94	0,11	96,58
231	11,01	48,09	0,38	0,70	38,16	0,22	98,56
232	11,01	58,51	0,81	0,49	30,91	0,26	101,99
233	11,00	49,04	0,97	0,84	36,59	0,30	98,74
234	10,99	49,18	0,63	1,42	35,41	0,06	97,69
235	10,98	48,50	0,09	0,56	38,37	0,25	98,75
236	10,97	47,04	0,37	1,10	38,71	0,23	98,42
237	10,96	51,22	1,25	0,78	34,66	0,22	99,09
238	10,95	47,25	0,10	1,32	39,32	0,16	99,10
239	10,94	48,56	0,68	0,91	37,07	0,26	98,42
240	10,94	50,37	0,64	1,14	36,16	0,13	99,38
241	10,93	50,79	1,10	0,70	36,14	0,24	99,90
242	10,93	50,44	0,79	1,02	37,35	0,10	100,63
243	10,89	51,83	2,85	0,79	32,64	0,19	99,19
244	10,89	48,66	1,07	1,09	36,63	0,19	98,53
245	10,89	48,05	0,24	0,92	39,20	0,04	99,34
246	10,88	49,47	0,39	1,03	37,36	0,10	99,23
247	10,87	46,18	0,15	0,98	39,65	0,20	98,03
248	10,86	48,45	0,50	1,41	38,16	0,15	99,53
249	10,86	52,34	1,84	0,57	33,49	0,17	99,27
250	10,84	45,36	1,49	1,42	35,93	0,08	95,12
251	10,83	48,59	1,45	0,99	37,57	0,21	99,64
252	10,83	50,89	0,20	0,73	33,29	0,24	96,18
253	10,82	50,22	0,94	0,96	36,56	0,19	99,69
254	10,81	45,00	0,25	1,31	38,88	0,10	96,35
255	10,80	48,13	0,15	0,60	38,42	0,22	98,32
256	10,80	48,55	0,07	0,80	36,93	0,13	97,28

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
257	10,80	52,60	1,24	1,01	33,81	0,17	99,63
258	10,79	47,65	1,08	1,32	35,40	0,06	96,30
259	10,77	51,08	1,12	0,82	34,14	0,24	98,17
260	10,77	47,43	0,10	0,93	37,20	0,08	96,51
261	10,76	46,75	0,10	1,14	38,23	0,14	97,12
262	10,75	48,18	0,63	1,22	37,36	0,08	98,22
263	10,74	48,17	0,70	0,78	38,02	0,22	98,63
264	10,74	50,80	0,76	1,24	35,56	0,09	99,19
265	10,74	48,39	2,84	1,21	36,17	0,11	99,46
266	10,73	52,33	1,00	1,08	36,08	0,13	101,35
267	10,73	46,04	0,09	1,02	40,34	0,13	98,35
268	10,73	46,04	0,09	1,02	40,34	0,13	98,35
269	10,73	47,30	0,91	1,06	38,13	0,06	98,19
270	10,70	44,64	0,99	1,10	37,78	0,18	95,39
271	10,70	45,31	0,49	1,17	38,26	0,09	96,02
272	10,70	48,48	0,65	1,10	36,90	0,10	97,93
273	10,69	48,56	0,43	0,94	38,23	0,09	98,94
274	10,69	48,56	0,43	0,94	38,23	0,09	98,94
275	10,69	49,69	0,79	1,42	36,54	0,09	99,22
276	10,68	51,41	2,00	1,01	33,50	0,13	98,73
277	10,68	45,94	0,47	0,97	37,31	0,08	95,45
278	10,68	45,94	0,47	0,97	37,31	0,08	95,45
279	10,68	46,21	0,93	1,08	36,09	0,08	95,07
280	10,67	47,14	0,21	1,14	41,04	0,21	100,41
281	10,67	44,81	0,74	1,24	37,52	0,10	95,08
282	10,66	52,47	0,55	1,21	36,65	0,06	101,60
283	10,66	43,63	0,26	1,47	40,23	0,04	96,29
284	10,64	50,25	0,96	0,73	36,99	0,22	99,79
285	10,64	47,10	0,66	1,17	36,55	0,12	96,24
286	10,64	47,67	0,11	1,23	38,63	0,09	98,37
287	10,63	48,74	0,41	0,90	38,07	0,26	99,01
288	10,63	49,41	0,14	1,00	37,99	0,13	99,30
289	10,63	46,39	0,48	1,09	36,61	0,09	95,29
290	10,62	47,54	3,54	0,28	36,09	0,27	98,34
291	10,62	51,55	0,78	1,24	33,79	0,07	98,05
292	10,61	49,58	0,72	0,70	35,92	0,20	97,73
293	10,60	47,67	0,30	0,62	38,70	0,23	98,12
294	10,59	52,00	0,32	0,88	37,76	0,09	101,64
295	10,58	48,26	0,49	0,86	38,14	0,18	98,51
296	10,57	46,54	0,32	1,17	38,95	0,20	97,75
297	10,57	47,28	1,07	1,35	39,61	0,06	99,94
298	10,56	47,26	0,54	1,58	36,83	0,13	96,90
299	10,55	47,58	0,68	0,80	38,37	0,18	98,16
300	10,55	47,00	0,10	0,87	38,53	0,14	97,19
301	10,55	45,28	0,07	1,05	39,72	0,13	96,80

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
302	10,54	43,83	0,32	1,43	39,08	0,09	95,29
303	10,53	51,33	2,27	0,57	34,08	0,27	99,05
304	10,53	53,16	3,95	0,60	33,50	0,18	101,92
305	10,53	49,20	1,04	1,07	36,82	0,05	98,71
306	10,52	49,08	0,11	0,69	39,10	0,28	99,78
307	10,50	46,59	0,14	1,07	39,26	0,22	97,78
308	10,49	46,20	0,10	0,90	40,27	0,18	98,14
309	10,49	50,74	0,51	1,19	36,50	0,05	99,48
310	10,49	44,33	0,10	1,12	39,93	0,10	96,07
311	10,45	51,57	0,25	0,82	37,17	0,26	100,52
312	10,44	47,29	0,41	1,02	38,14	0,19	97,49
313	10,44	48,48	0,36	1,05	38,22	0,09	98,64
314	10,44	45,37	0,11	1,15	38,70	0,13	95,90
315	10,43	50,59	3,23	0,37	33,95	0,12	98,69
316	10,43	49,51	0,13	1,57	39,40	0,16	101,20
317	10,42	48,48	0,83	1,30	38,57	0,11	99,71
318	10,41	47,57	1,24	0,89	38,97	0,21	99,29
319	10,40	48,55	0,14	0,83	39,67	0,24	99,83
320	10,39	47,98	0,59	1,07	38,11	0,17	98,31
321	10,39	45,72	0,48	0,90	40,95	0,20	98,64
322	10,39	50,91	2,11	1,16	35,32	0,09	99,98
323	10,38	49,73	0,06	1,07	39,63	0,02	100,89
324	10,37	45,13	0,85	0,86	40,40	0,25	97,86
325	10,37	49,63	2,09	1,21	34,64	0,16	98,10
326	10,37	44,46	0,73	1,58	38,18	0,05	95,37
327	10,37	47,46	2,64	1,50	38,12	0,09	100,18
328	10,37	49,87	0,51	1,21	37,23	0,07	99,26
329	10,36	54,57	1,49	0,47	35,24	0,24	102,37
330	10,35	47,66	0,12	1,20	38,67	0,07	98,07
331	10,34	47,09	0,08	0,62	40,74	0,24	99,11
332	10,34	48,23	0,31	1,06	38,33	0,20	98,47
333	10,33	49,05	0,05	1,21	38,05	0,05	98,74
334	10,32	47,07	1,00	1,22	37,33	0,10	97,04
335	10,30	47,21	0,67	1,00	37,80	0,18	97,16
336	10,30	47,74	1,19	1,38	37,51	0,16	98,28
337	10,28	47,02	0,14	0,73	40,61	0,19	98,97
338	10,28	53,97	2,13	0,45	33,04	0,22	100,09
339	10,28	47,01	0,16	1,24	37,28	0,13	96,10
340	10,25	45,50	0,75	0,86	39,59	0,19	97,14
341	10,24	48,55	0,58	0,85	39,08	0,22	99,52
342	10,24	47,06	0,10	1,29	39,44	0,07	98,20
343	10,24	48,95	0,07	1,01	40,19	0,07	100,53
344	10,23	46,55	0,11	0,85	39,87	0,19	97,80
345	10,23	44,17	2,26	1,18	40,02	0,24	98,10
346	10,23	44,42	0,16	1,45	40,55	0,08	96,89

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
347	10,22	48,23	0,08	0,72	40,17	0,29	99,71
348	10,22	45,67	0,06	0,63	41,79	0,21	98,58
349	10,22	48,10	0,82	1,57	37,57	0,07	98,35
350	10,22	50,82	0,58	1,01	36,94	0,04	99,61
351	10,22	48,58	0,53	1,09	37,60	0,06	98,08
352	10,22	44,63	0,12	1,09	39,74	0,09	95,89
353	10,21	47,03	0,42	0,79	40,29	0,16	98,90
354	10,21	46,36	0,47	1,68	38,71	0,07	97,50
355	10,18	44,11	0,10	1,12	42,56	0,20	98,27
356	10,16	48,45	0,10	0,49	38,77	0,24	98,21
357	10,16	49,08	0,29	0,69	39,52	0,23	99,97
358	10,16	44,40	0,26	0,99	40,81	0,15	96,77
359	10,15	52,64	1,45	0,69	36,65	0,11	101,69
360	10,15	50,71	0,49	1,09	36,93	0,05	99,42
361	10,13	47,88	0,48	0,80	39,05	0,15	98,49
362	10,11	46,66	0,18	0,98	40,13	0,19	98,25
363	10,11	47,96	0,89	1,25	39,50	0,08	99,79
364	10,10	45,05	0,18	0,67	41,56	0,28	97,84
365	10,10	50,61	2,99	0,62	34,04	0,13	98,49
366	10,10	49,33	0,10	0,91	39,07	0,13	99,64
367	10,10	46,08	0,80	1,21	38,59	0,05	96,83
368	10,09	48,28	0,47	0,76	39,19	0,18	98,97
369	10,09	48,19	0,55	0,71	39,28	0,24	99,06
370	10,09	46,06	0,28	1,34	38,11	0,15	96,03
371	10,09	50,63	0,59	1,07	36,17	0,13	98,68
372	10,08	45,23	1,40	1,09	39,57	0,15	97,52
373	10,07	47,60	0,87	0,75	38,90	0,20	98,39
374	10,06	48,27	0,22	0,75	39,26	0,23	98,79
375	10,06	49,20	0,11	1,22	39,62	0,09	100,30
376	10,06	44,38	0,20	1,27	40,60	0,12	96,63
377	10,05	46,38	1,82	0,98	39,39	0,21	98,83
378	10,04	47,46	0,23	0,73	39,36	0,18	98,00
379	10,04	51,05	0,90	0,86	38,03	0,04	100,92
380	10,04	48,10	0,61	1,20	37,32	0,09	97,36
381	10,04	48,28	1,23	1,45	38,78	0,21	99,99
382	10,03	48,26	0,39	1,07	40,04	0,05	99,84
383	10,02	49,58	0,37	0,72	39,04	0,26	99,99
384	10,01	48,13	0,52	0,71	39,23	0,17	98,77
385	10,01	47,32	1,27	0,82	38,69	0,19	98,30
386	10,01	48,89	0,70	0,72	39,45	0,29	100,06
387	10,01	44,10	0,22	1,45	39,85	0,05	95,68
388	10,00	50,09	0,31	0,82	37,03	0,10	98,35
389	9,99	49,55	0,74	1,17	37,67	0,03	99,15
390	9,97	47,77	0,34	0,94	38,78	0,09	97,89
391	9,97	46,90	0,43	1,07	41,57	0,11	100,05

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
392	9,96	53,87	1,51	0,53	35,02	0,28	101,17
393	9,96	49,40	0,10	1,36	38,03	0,12	98,97
394	9,96	49,20	0,46	1,08	38,45	0,12	99,27
395	9,96	45,44	0,83	1,25	38,82	0,07	96,37
396	9,96	42,25	0,20	1,45	41,32	0,03	95,21
397	9,95	46,87	0,29	0,95	39,15	0,22	97,43
398	9,95	46,46	0,59	1,10	38,43	0,19	96,72
399	9,94	45,45	0,15	0,75	41,43	0,21	97,93
400	9,94	51,82	2,35	0,70	35,27	0,23	100,31
401	9,92	46,32	0,05	0,74	40,75	0,23	98,01
402	9,92	52,17	0,75	1,22	38,12	0,07	102,25
403	9,91	48,25	0,67	0,82	39,35	0,18	99,18
404	9,90	47,63	0,93	0,79	38,77	0,17	98,19
405	9,90	49,21	0,85	1,12	38,76	0,11	99,95
406	9,88	49,30	0,42	0,75	38,51	0,20	99,06
407	9,88	45,48	0,15	0,86	41,07	0,22	97,66
408	9,87	47,92	0,14	0,57	40,33	0,21	99,04
409	9,86	44,66	0,28	0,82	42,20	0,19	98,01
410	9,86	44,35	0,57	1,07	41,98	0,18	98,01
411	9,86	48,30	0,84	1,14	38,96	0,10	99,20
412	9,85	48,05	0,70	0,77	38,77	0,24	98,38
413	9,85	47,40	1,00	0,78	39,29	0,12	98,44
414	9,85	47,77	0,61	0,87	38,66	0,22	97,98
415	9,85	46,72	0,50	1,24	37,05	0,03	95,39
416	9,84	47,94	1,13	0,80	39,09	0,15	98,95
417	9,84	46,68	0,09	0,57	40,91	0,20	98,29
418	9,83	47,22	0,75	0,76	39,69	0,15	98,40
419	9,83	46,24	0,54	0,83	39,65	0,19	97,28
420	9,82	48,12	0,53	0,81	40,07	0,20	99,55
421	9,81	46,86	0,84	0,65	39,99	0,24	98,39
422	9,81	47,71	0,90	0,74	38,88	0,17	98,21
423	9,80	48,57	0,22	0,74	39,36	0,19	98,88
424	9,80	45,80	1,11	1,16	38,32	0,07	96,26
425	9,80	41,43	0,91	1,32	41,47	0,09	95,02
426	9,79	50,51	3,06	0,50	34,10	0,24	98,20
427	9,79	44,39	0,24	1,28	40,95	0,14	96,79
428	9,78	46,95	0,12	0,62	40,87	0,21	98,55
429	9,78	44,49	0,28	0,88	42,71	0,14	98,28
430	9,78	43,60	0,05	0,99	40,82	0,13	95,37
431	9,77	47,30	0,43	0,75	40,75	0,19	99,19
432	9,77	47,79	0,23	1,09	40,63	0,12	99,63
433	9,77	43,24	0,12	1,30	41,85	0,11	96,39
434	9,76	49,13	0,30	0,74	39,60	0,18	99,71
435	9,76	45,17	0,07	0,58	42,36	0,24	98,18
436	9,76	44,08	0,24	0,90	42,08	0,19	97,25

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
437	9,73	46,78	0,07	1,04	39,35	0,05	97,02
438	9,72	48,45	0,10	0,66	40,23	0,20	99,36
439	9,71	50,20	0,15	0,72	40,42	0,17	101,37
440	9,71	49,25	0,08	1,08	39,05	0,05	99,22
441	9,71	48,36	0,06	1,18	38,05	0,05	97,41
442	9,70	48,18	0,26	0,70	39,71	0,19	98,74
443	9,70	49,39	0,13	0,69	39,95	0,19	100,05
444	9,70	48,12	0,27	0,77	39,82	0,23	98,91
445	9,69	43,64	0,32	0,92	43,55	0,22	98,34
446	9,69	49,10	0,06	0,97	41,45	0,12	101,39
447	9,69	43,46	0,14	1,10	41,22	0,12	95,73
448	9,69	47,27	0,20	1,09	40,40	0,05	98,70
449	9,68	46,59	0,09	0,66	40,69	0,22	97,93
450	9,68	44,95	0,07	1,11	41,19	0,08	97,08
451	9,68	48,67	0,22	0,93	39,46	0,11	99,07
452	9,67	46,79	1,01	1,26	38,33	0,06	97,12
453	9,65	47,00	0,24	0,70	42,24	0,22	100,05
454	9,65	42,87	0,53	1,25	42,38	0,18	96,86
455	9,65	52,33	0,53	1,39	38,16	0,00	102,06
456	9,65	46,23	0,05	0,87	42,15	0,00	98,95
457	9,64	47,05	0,16	1,31	40,94	0,06	99,16
458	9,63	48,48	0,66	0,75	38,83	0,18	98,53
459	9,63	45,40	0,08	0,69	41,22	0,17	97,19
460	9,62	47,70	0,31	1,14	39,86	0,07	98,70
461	9,62	48,54	0,48	1,33	38,09	0,09	98,15
462	9,62	47,67	0,23	1,04	41,08	0,05	99,69
463	9,62	44,30	0,05	1,05	40,56	0,10	95,68
464	9,61	48,34	0,24	0,78	39,88	0,16	99,01
465	9,61	50,89	1,93	0,98	37,17	0,15	100,73
466	9,61	48,26	0,69	1,08	38,56	0,18	98,38
467	9,61	47,24	0,48	1,22	41,24	0,05	99,84
468	9,60	47,43	0,38	0,74	39,87	0,21	98,23
469	9,60	46,52	0,17	0,73	42,29	0,16	99,47
470	9,60	46,97	0,81	1,10	42,13	0,10	100,71
471	9,59	48,70	0,12	0,62	39,95	0,17	99,15
472	9,58	45,52	0,06	1,08	42,82	0,01	99,07
473	9,57	49,17	0,18	0,72	40,24	0,16	100,04
474	9,57	43,81	0,13	1,10	42,68	0,14	97,43
475	9,57	45,22	0,80	1,50	41,98	0,08	99,15
476	9,56	46,31	0,05	1,03	40,33	0,09	97,37
477	9,56	42,00	0,61	1,28	42,83	0,10	96,38
478	9,55	47,47	0,38	1,25	39,63	0,12	98,40
479	9,54	48,21	0,15	0,80	40,29	0,17	99,16
480	9,54	49,36	0,12	0,68	39,64	0,21	99,55
481	9,54	45,65	0,16	0,69	40,42	0,15	96,61

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
482	9,54	48,19	0,19	1,01	37,81	0,06	96,80
483	9,54	49,32	0,45	1,04	39,60	0,04	99,99
484	9,54	43,91	0,13	0,94	42,50	0,07	97,09
485	9,54	45,45	0,04	1,15	40,06	0,09	96,33
486	9,54	41,38	1,98	1,40	42,10	0,03	96,43
487	9,52	47,83	0,11	0,73	39,78	0,20	98,17
488	9,52	47,89	0,18	0,66	40,38	0,18	98,81
489	9,51	47,05	0,09	0,66	41,50	0,20	99,01
490	9,51	45,62	0,08	0,61	41,72	0,17	97,71
491	9,50	47,52	1,92	1,09	36,57	0,05	96,65
492	9,50	46,51	0,22	1,12	42,69	0,07	100,11
493	9,50	44,35	0,37	0,96	40,81	0,04	96,03
494	9,49	48,22	0,94	1,17	40,86	0,13	100,81
495	9,48	48,56	0,10	0,63	40,57	0,19	99,53
496	9,48	45,36	1,97	1,52	41,55	0,00	99,88
497	9,46	47,37	0,08	0,68	40,40	0,18	98,17
498	9,46	49,68	0,47	1,32	39,12	0,13	100,18
499	9,46	50,20	0,12	1,19	39,60	0,12	100,69
500	9,45	46,98	0,11	0,67	39,92	0,20	97,33
501	9,44	48,15	0,16	0,64	39,85	0,17	98,41
502	9,44	45,39	0,13	1,18	43,40	0,12	99,66
503	9,43	47,01	0,13	0,74	41,01	0,18	98,50
504	9,43	45,32	0,07	0,65	42,83	0,17	98,47
505	9,43	43,72	0,06	1,17	42,11	0,07	96,56
506	9,42	46,73	0,08	1,42	42,01	0,05	99,71
507	9,41	46,33	0,08	1,14	42,38	0,09	99,43
508	9,40	48,12	0,22	0,74	39,81	0,22	98,51
509	9,40	48,65	0,36	0,40	40,02	0,25	99,08
510	9,38	47,90	0,13	0,75	40,47	0,21	98,84
511	9,38	45,31	0,85	1,47	43,02	0,07	100,10
512	9,37	48,39	0,17	0,68	40,00	0,22	98,83
513	9,37	44,40	0,23	1,02	43,60	0,19	98,81
514	9,36	46,25	0,11	0,71	40,49	0,17	97,09
515	9,36	47,53	0,50	1,14	39,87	0,11	98,51
516	9,35	44,43	0,07	1,11	40,55	0,05	95,56
517	9,34	48,58	0,11	0,60	39,96	0,18	98,77
518	9,34	47,18	0,05	1,31	40,68	0,06	98,62
519	9,33	45,57	0,16	0,59	42,89	0,19	98,73
520	9,32	49,41	0,13	0,70	39,59	0,20	99,35
521	9,32	47,56	0,05	0,68	41,23	0,19	99,03
522	9,32	46,92	0,08	1,02	42,91	0,08	100,33
523	9,32	46,92	0,08	1,02	42,91	0,08	100,33
524	9,32	44,90	0,22	1,41	42,74	0,10	98,69
525	9,30	48,57	0,09	0,63	41,28	0,23	100,10
526	9,30	45,23	0,15	0,80	44,28	0,16	99,92

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
527	9,29	47,83	0,09	0,68	40,82	0,22	98,93
528	9,29	46,81	0,07	0,71	41,39	0,20	98,47
529	9,29	45,31	0,08	0,68	42,37	0,20	97,93
530	9,28	48,09	0,24	0,64	40,08	0,17	98,50
531	9,28	49,00	0,03	0,71	40,26	0,16	99,44
532	9,28	47,33	0,14	1,05	40,99	0,10	98,89
533	9,27	47,77	0,10	0,68	40,43	0,19	98,44
534	9,27	47,31	0,75	0,79	39,98	0,21	98,31
535	9,27	47,39	1,27	1,35	40,01	0,07	99,36
536	9,27	47,20	0,12	0,78	41,93	0,06	99,36
537	9,26	45,51	0,07	0,71	42,38	0,07	98,00
538	9,26	48,30	0,08	1,10	41,48	0,05	100,27
539	9,25	47,64	0,11	0,62	41,32	0,20	99,14
540	9,25	45,54	0,11	1,03	40,53	0,10	96,56
541	9,24	47,78	0,10	0,94	42,00	0,08	100,14
542	9,23	48,55	0,12	0,70	40,45	0,18	99,23
543	9,23	47,94	0,08	0,64	41,11	0,16	99,16
544	9,23	47,99	0,03	0,99	39,70	0,02	97,96
545	9,23	45,36	0,10	1,17	41,13	0,05	97,04
546	9,22	47,60	0,11	0,86	43,44	0,07	101,30
547	9,22	47,60	0,11	0,86	43,44	0,07	101,30
548	9,21	45,50	0,21	0,97	42,62	0,13	98,64
549	9,21	44,08	0,10	1,08	40,50	0,08	95,05
550	9,20	48,09	0,09	0,65	40,80	0,18	99,01
551	9,20	44,89	0,64	0,81	41,64	0,24	97,42
552	9,20	47,51	0,29	0,97	39,26	0,01	97,24
553	9,20	46,62	0,51	1,16	39,73	0,06	97,28
554	9,20	46,94	0,85	1,17	41,91	0,06	100,13
555	9,20	45,64	0,07	1,03	42,51	0,08	98,53
556	9,19	46,52	0,87	1,44	40,67	0,13	98,82
557	9,18	48,69	0,16	0,63	40,19	0,19	99,04
558	9,18	51,91	1,73	0,42	34,82	0,28	98,34
559	9,18	47,90	0,19	1,27	40,85	0,11	99,50
560	9,17	46,21	0,07	1,07	43,01	0,06	99,59
561	9,16	46,63	1,34	1,24	39,36	0,07	97,80
562	9,16	46,60	0,15	1,31	40,78	0,08	98,08
563	9,16	44,40	0,26	1,83	44,46	0,06	100,17
564	9,14	43,77	0,08	1,29	41,69	0,07	96,04
565	9,14	46,27	0,06	1,44	42,68	0,07	99,66
566	9,14	45,86	0,23	1,23	43,28	0,06	99,80
567	9,13	47,21	0,07	0,93	39,97	0,07	97,38
568	9,13	46,19	0,06	0,93	43,59	0,09	99,99
569	9,10	48,32	0,07	0,65	41,19	0,21	99,54
570	9,10	42,49	0,60	0,93	44,51	0,18	97,81
571	9,10	47,14	0,03	0,84	42,06	0,08	99,25

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
572	9,10	47,70	0,06	0,97	42,02	0,05	99,90
573	9,10	43,90	0,09	1,07	41,08	0,09	95,33
574	9,09	47,22	0,09	0,72	40,97	0,19	98,28
575	9,09	47,35	0,18	0,88	42,60	0,03	100,13
576	9,08	47,25	0,06	0,62	41,91	0,19	99,11
577	9,08	44,55	0,10	0,70	43,47	0,17	98,07
578	9,08	45,84	0,31	0,64	43,11	0,20	99,18
579	9,08	45,20	0,17	1,01	44,35	0,18	99,99
580	9,08	46,72	1,00	1,16	42,17	0,11	100,24
581	9,08	46,96	0,20	1,16	41,00	0,07	98,47
582	9,06	42,83	0,12	1,09	42,55	0,04	95,69
583	9,05	46,61	0,08	0,64	42,39	0,16	98,93
584	9,03	44,54	0,08	0,60	42,97	0,16	97,38
585	9,03	46,17	0,20	1,09	42,92	0,05	99,46
586	9,02	43,59	0,04	1,08	41,69	0,08	95,50
587	9,02	45,80	0,20	1,75	41,82	0,03	98,62
588	9,01	46,94	0,11	1,17	40,18	0,06	97,47
589	9,01	46,40	0,06	1,14	39,26	0,06	95,93
590	9,01	45,50	0,05	0,97	43,18	0,03	98,74
591	9,00	48,95	0,18	1,19	40,85	0,07	100,24
592	9,00	42,68	0,15	0,96	42,30	0,05	95,14
593	8,99	44,66	0,14	0,72	43,10	0,16	97,77
594	8,99	44,17	0,11	0,82	44,33	0,18	98,60
595	8,99	47,22	0,08	0,95	43,58	0,07	100,89
596	8,97	44,89	0,08	1,09	42,97	0,10	98,10
597	8,96	45,64	0,08	0,99	41,76	0,08	97,51
598	8,95	44,61	0,15	0,96	42,67	0,00	97,34
599	8,95	45,10	0,05	0,96	40,70	0,09	95,85
600	8,95	43,71	0,06	0,95	42,72	0,12	96,51
601	8,94	46,68	0,07	0,87	41,30	0,09	97,95
602	8,93	48,26	0,07	0,67	40,89	0,19	99,01
603	8,93	45,24	0,20	1,01	43,68	0,07	99,13
604	8,92	46,67	0,30	0,60	41,91	0,18	98,58
605	8,91	47,09	0,11	0,74	40,06	0,85	97,76
606	8,90	45,30	0,12	0,65	42,93	0,17	98,07
607	8,90	41,13	0,12	1,28	45,15	0,03	96,61
608	8,89	42,90	0,24	0,72	44,76	0,14	97,65
609	8,88	45,42	0,05	0,55	43,17	0,18	98,25
610	8,88	42,47	0,17	0,88	44,64	0,18	97,22
611	8,88	47,76	0,08	1,23	41,74	0,10	99,79
612	8,87	45,81	0,21	0,61	41,81	0,20	97,51
613	8,87	45,89	0,11	0,58	42,76	0,16	98,37
614	8,87	44,82	0,21	1,61	43,44	0,07	99,02
615	8,86	49,22	0,59	1,23	41,67	0,05	101,62
616	8,85	45,02	0,02	0,65	43,96	0,21	98,71

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
617	8,84	47,65	0,16	0,63	41,19	0,20	98,67
618	8,84	45,95	0,06	0,73	42,46	0,19	98,23
619	8,84	45,79	0,16	0,96	45,52	0,02	101,29
620	8,84	45,79	0,16	0,96	45,52	0,02	101,29
621	8,83	46,63	0,07	0,67	42,30	0,15	98,65
622	8,83	44,06	0,14	1,65	45,15	0,03	99,86
623	8,81	44,50	0,07	0,98	42,71	0,11	97,18
624	8,81	46,32	0,20	1,30	41,41	0,07	98,11
625	8,80	47,45	0,06	0,68	42,41	0,21	99,61
626	8,80	47,36	0,11	1,05	41,08	0,09	98,49
627	8,80	45,75	0,11	0,94	40,09	0,09	95,78
628	8,79	47,70	0,49	0,87	39,14	0,02	97,01
629	8,78	45,18	0,26	1,03	42,67	0,09	98,01
630	8,76	47,57	0,08	0,66	41,80	0,21	99,08
631	8,76	46,73	0,07	0,58	42,90	0,21	99,25
632	8,75	42,69	0,24	0,82	45,84	0,20	98,54
633	8,75	42,76	0,16	1,06	44,86	0,03	97,62
634	8,74	47,24	0,09	0,76	42,48	0,16	99,47
635	8,74	45,95	0,05	0,85	42,02	0,11	97,72
636	8,74	45,03	0,22	1,21	41,11	0,00	96,31
637	8,73	45,94	0,21	1,57	43,29	0,09	99,83
638	8,72	46,46	0,24	0,59	42,21	0,19	98,41
639	8,71	48,06	0,08	0,67	44,00	0,04	101,56
640	8,71	49,35	0,06	0,91	42,77	0,13	101,93
641	8,71	43,99	0,42	1,26	43,48	0,05	97,91
642	8,70	46,51	0,03	1,00	43,49	0,01	99,74
643	8,70	48,78	0,08	0,96	40,18	0,06	98,76
644	8,69	46,13	0,03	0,59	43,09	0,19	98,72
645	8,69	43,53	0,07	0,88	42,11	0,03	95,31
646	8,69	44,02	0,13	1,49	45,84	0,04	100,21
647	8,68	47,93	0,69	1,10	40,38	0,09	98,87
648	8,68	49,42	0,06	1,09	41,57	0,05	100,87
649	8,66	48,26	0,05	0,97	40,38	0,06	98,38
650	8,65	41,95	0,16	0,93	45,29	0,19	97,17
651	8,64	44,43	0,07	0,72	44,54	0,14	98,54
652	8,64	49,12	0,67	1,54	38,76	0,04	98,77
653	8,64	47,41	0,06	1,06	41,97	0,08	99,22
654	8,63	42,83	0,13	1,34	46,54	0,05	99,52
655	8,62	45,21	0,10	0,75	43,09	0,22	97,99
656	8,62	44,86	0,05	1,00	43,09	0,11	97,73
657	8,62	46,89	0,09	0,93	42,26	0,03	98,82
658	8,61	42,85	0,15	0,74	45,88	0,22	98,45
659	8,60	45,71	0,17	0,73	42,83	0,19	98,23
660	8,60	45,76	0,03	0,58	43,18	0,16	98,31
661	8,59	47,70	0,07	1,02	42,11	0,08	99,57

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
662	8,58	45,38	0,11	0,61	43,46	0,18	98,32
663	8,56	44,83	0,08	0,62	43,34	0,19	97,62
664	8,56	49,13	0,37	0,70	42,79	0,12	101,67
665	8,56	43,39	0,36	1,42	44,64	0,01	98,38
666	8,56	44,78	0,21	1,17	44,19	0,09	99,00
667	8,56	46,47	0,22	0,92	42,47	0,00	98,64
668	8,55	46,96	0,30	0,65	42,21	0,17	98,84
669	8,55	44,17	0,23	0,63	44,38	0,18	98,14
670	8,55	42,40	0,66	1,48	45,85	0,08	99,02
671	8,54	46,83	0,12	1,22	43,16	0,07	99,94
672	8,52	44,97	0,28	1,07	43,83	0,00	98,67
673	8,52	43,56	0,42	1,30	46,05	0,04	99,89
674	8,51	46,45	0,14	1,02	43,12	0,14	99,38
675	8,50	43,61	0,10	1,13	44,99	0,13	98,46
676	8,49	47,43	0,13	0,64	42,14	0,19	99,02
677	8,49	45,67	0,12	1,15	43,44	0,05	98,92
678	8,48	46,12	0,10	0,69	43,36	0,19	98,94
679	8,47	48,01	0,27	0,53	42,44	0,19	99,91
680	8,46	42,44	0,18	0,62	45,62	0,13	97,45
681	8,46	47,75	0,47	1,14	41,25	0,09	99,16
682	8,45	45,05	0,30	0,62	42,69	0,17	97,28
683	8,45	45,00	0,23	0,59	44,29	0,22	98,78
684	8,45	42,34	0,24	0,62	44,47	0,15	96,27
685	8,45	45,82	0,05	0,84	42,22	0,08	97,46
686	8,43	44,98	0,05	1,17	45,26	0,07	99,96
687	8,41	46,58	0,16	1,01	42,87	0,02	99,05
688	8,40	42,62	0,76	0,82	45,93	0,16	98,69
689	8,40	46,19	0,06	0,93	41,80	0,03	97,41
690	8,40	44,19	0,24	0,94	43,67	0,04	97,48
691	8,39	44,71	0,18	0,98	45,13	0,02	99,41
692	8,39	45,53	0,11	1,32	44,03	0,06	99,44
693	8,38	42,81	0,09	0,68	45,02	0,15	97,13
694	8,38	46,56	0,10	0,78	44,78	0,04	100,64
695	8,38	46,56	0,10	0,78	44,78	0,04	100,64
696	8,37	40,22	0,22	1,12	47,06	0,19	97,18
697	8,37	44,63	0,25	0,90	43,57	0,04	97,76
698	8,35	44,20	0,09	0,62	42,51	0,22	95,99
699	8,35	43,65	0,06	0,71	45,65	0,15	98,57
700	8,35	43,84	0,07	0,84	42,10	0,07	95,27
701	8,35	43,67	0,23	0,91	42,54	0,05	95,75
702	8,35	44,99	0,08	1,08	42,80	0,09	97,39
703	8,33	44,99	0,09	0,66	44,20	0,19	98,46
704	8,33	43,31	0,11	0,68	45,16	0,17	97,76
705	8,33	40,85	0,11	1,17	45,53	0,00	95,99
706	8,33	46,57	0,44	1,10	41,59	0,04	98,07

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
707	8,33	44,10	0,23	0,99	44,79	0,11	98,55
708	8,32	44,01	0,25	0,59	43,89	0,18	97,24
709	8,32	48,80	0,25	1,10	41,31	0,06	99,84
710	8,30	48,63	0,08	0,80	41,80	0,07	99,68
711	8,29	49,65	0,72	0,89	40,74	0,10	100,39
712	8,28	45,20	0,34	0,60	43,93	0,21	98,56
713	8,27	45,61	0,35	0,92	42,60	0,04	97,79
714	8,27	43,50	0,15	1,27	46,76	0,00	99,95
715	8,27	45,16	0,09	0,97	42,21	0,08	96,78
716	8,25	47,85	0,08	1,18	42,74	0,11	100,21
717	8,25	44,94	0,12	1,09	44,06	0,08	98,54
718	8,25	48,65	0,07	1,00	41,48	0,06	99,51
719	8,25	41,61	0,07	1,02	44,81	0,13	95,89
720	8,22	44,14	0,16	0,92	44,89	0,07	98,40
721	8,22	41,92	0,11	1,01	44,87	0,01	96,14
722	8,21	40,19	0,77	1,04	46,81	0,13	97,15
723	8,21	44,65	0,05	0,93	42,40	0,03	96,27
724	8,20	42,10	0,05	1,06	44,31	0,02	95,74
725	8,19	43,93	0,10	0,62	45,10	0,21	98,15
726	8,19	47,03	0,10	0,91	41,50	0,01	97,74
727	8,18	45,24	0,73	0,54	41,91	0,16	96,76
728	8,18	45,67	0,21	0,62	44,27	0,18	99,13
729	8,18	44,75	0,13	0,58	43,52	0,21	97,37
730	8,17	45,33	0,12	0,62	44,13	0,16	98,53
731	8,17	43,64	0,04	0,79	44,36	0,06	97,06
732	8,16	45,87	0,11	0,55	44,36	0,21	99,26
733	8,16	48,23	0,10	0,93	42,48	0,05	99,95
734	8,16	48,32	0,10	1,00	43,85	0,05	101,48
735	8,15	45,29	0,17	0,71	45,28	0,04	99,64
736	8,15	43,14	0,03	1,01	44,95	0,02	97,30
737	8,15	43,41	0,13	1,06	46,77	0,09	99,61
738	8,14	44,71	0,20	0,98	41,83	0,21	96,07
739	8,14	45,73	0,09	0,59	43,99	0,19	98,73
740	8,14	44,62	0,05	0,96	45,46	0,09	99,32
741	8,13	43,99	0,04	0,63	45,44	0,21	98,44
742	8,12	46,88	0,27	0,58	42,94	0,18	98,97
743	8,12	45,33	0,17	0,59	43,89	0,20	98,30
744	8,12	44,82	0,22	0,67	42,65	0,20	96,68
745	8,12	47,40	0,09	0,97	42,12	0,04	98,74
746	8,12	44,45	0,18	1,01	42,82	0,02	96,60
747	8,11	47,00	0,06	0,91	42,29	0,06	98,43
748	8,10	49,98	0,05	0,92	41,66	0,10	100,81
749	8,09	43,97	0,08	0,63	45,48	0,16	98,41
750	8,09	47,29	0,08	0,86	40,57	0,06	96,95
751	8,08	45,70	0,06	1,36	43,83	0,04	99,07

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
752	8,06	45,57	0,06	1,07	45,32	0,12	100,20
753	8,06	45,23	0,02	0,96	42,99	0,04	97,30
754	8,06	44,85	0,05	0,93	43,76	0,11	97,76
755	8,05	45,60	0,72	0,46	42,44	0,11	97,38
756	8,05	45,63	0,15	0,61	44,57	0,25	99,26
757	8,05	43,92	0,24	1,54	44,38	0,04	98,17
758	8,04	43,94	0,08	0,75	44,77	0,04	97,62
759	8,04	44,44	0,07	1,04	45,26	0,05	98,90
760	8,03	44,19	0,07	0,57	44,51	0,18	97,55
761	8,03	45,33	0,10	0,85	43,38	0,04	97,73
762	8,02	43,18	0,35	0,69	43,55	0,19	95,98
763	8,02	44,38	0,54	0,54	43,80	0,19	97,47
764	8,02	46,76	0,10	0,83	44,47	0,06	100,24
765	8,02	43,39	0,15	1,06	43,04	0,01	95,67
766	8,01	46,92	0,19	0,56	44,76	0,19	100,63
767	8,01	45,13	0,52	0,55	43,59	0,14	97,94
768	8,01	45,32	0,08	0,59	44,94	0,23	99,17
769	8,00	44,83	0,09	0,59	44,11	0,18	97,80
770	8,00	44,86	0,09	0,58	44,13	0,17	97,83
771	8,00	44,88	0,10	1,05	42,25	0,07	96,35
772	8,00	45,00	0,15	0,97	44,79	0,05	98,96
773	7,99	44,36	0,23	0,60	44,77	0,19	98,14
774	7,99	43,72	0,07	0,94	42,46	0,07	95,25
775	7,99	43,33	0,04	1,00	43,55	0,04	95,95
776	7,97	43,91	0,08	0,65	46,21	0,19	99,01
777	7,97	46,64	0,10	0,89	43,79	0,11	99,50
778	7,97	41,12	0,22	1,13	46,20	0,04	96,68
779	7,97	41,70	0,23	1,28	48,24	0,10	99,52
780	7,95	44,59	0,07	1,01	44,59	0,05	98,26
781	7,95	45,48	0,05	0,84	47,33	0,04	101,69
782	7,94	47,16	0,18	0,94	38,84	0,12	95,18
783	7,94	43,39	0,04	0,89	44,78	0,05	97,09
784	7,94	40,90	0,26	1,35	45,53	0,00	95,98
785	7,92	42,71	0,04	0,64	46,29	0,14	97,74
786	7,92	44,24	0,08	1,16	41,75	0,10	95,25
787	7,92	42,70	0,08	1,07	43,62	0,08	95,47
788	7,91	46,69	0,07	0,92	44,91	0,01	100,51
789	7,91	43,40	0,26	0,98	47,40	0,08	100,03
790	7,91	47,97	0,08	0,92	40,57	0,07	97,52
791	7,89	44,19	0,10	0,66	45,28	0,18	98,30
792	7,89	48,81	0,09	0,90	43,35	0,09	101,13
793	7,88	40,49	0,14	1,32	47,62	0,00	97,45
794	7,88	43,73	0,51	0,74	44,84	0,05	97,75
795	7,88	46,77	0,24	0,98	41,25	0,02	97,14
796	7,88	42,13	0,19	0,89	44,24	0,02	95,35

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
797	7,87	43,78	2,11	0,62	43,33	0,22	97,93
798	7,87	45,35	0,02	0,81	42,91	0,10	97,06
799	7,87	46,24	0,18	0,79	43,39	0,04	98,51
800	7,87	39,45	0,15	1,56	47,70	0,00	96,73
801	7,86	44,84	0,51	0,61	44,80	0,21	98,83
802	7,86	46,57	0,04	1,18	44,16	0,14	99,95
803	7,85	42,03	0,07	0,64	46,08	0,13	96,80
804	7,85	46,85	0,05	0,74	44,01	0,02	99,52
805	7,85	44,96	0,07	1,03	44,69	0,04	98,64
806	7,84	44,46	0,11	0,66	45,78	0,14	98,99
807	7,84	42,22	0,15	0,59	46,33	0,17	97,30
808	7,84	46,57	0,17	1,09	45,51	0,05	101,23
809	7,83	44,74	0,11	0,89	47,61	0,04	101,22
810	7,83	41,90	0,12	1,35	48,47	0,01	99,68
811	7,82	44,14	0,23	0,70	44,98	0,04	97,91
812	7,81	45,01	0,19	0,67	44,42	0,18	98,28
813	7,81	47,26	0,12	0,91	41,02	0,02	97,14
814	7,81	40,06	0,28	1,38	45,60	0,04	95,17
815	7,80	44,13	0,22	0,57	45,32	0,20	98,24
816	7,80	44,69	0,06	0,82	44,39	0,05	97,81
817	7,79	45,96	0,09	1,12	42,66	0,05	97,67
818	7,79	42,93	0,19	0,75	45,33	0,02	97,01
819	7,79	42,93	0,19	0,75	45,33	0,02	97,01
820	7,79	43,75	0,07	0,99	44,17	0,06	96,83
821	7,79	44,97	0,07	1,05	45,47	0,05	99,40
822	7,78	43,78	0,12	0,63	45,03	0,17	97,51
823	7,78	44,81	0,14	0,63	44,84	0,15	98,35
824	7,78	46,82	0,09	0,97	43,80	0,07	99,53
825	7,77	44,44	0,05	0,60	44,89	0,17	97,92
826	7,77	43,53	0,34	0,64	46,69	0,16	99,13
827	7,77	45,47	0,07	0,88	44,34	0,05	98,58
828	7,76	45,50	0,11	0,56	45,05	0,21	99,19
829	7,75	40,46	0,13	1,13	47,03	0,16	96,66
830	7,75	47,49	0,06	0,74	44,01	0,00	100,05
831	7,75	47,24	0,12	1,13	43,15	0,02	99,41
832	7,74	44,91	0,30	0,58	45,13	0,19	98,85
833	7,74	43,60	0,35	0,64	44,85	0,18	97,36
834	7,74	47,91	0,10	0,74	41,95	0,05	98,49
835	7,73	44,68	0,53	0,60	44,97	0,18	98,69
836	7,73	46,25	0,13	0,56	44,47	0,17	99,31
837	7,73	44,00	0,06	0,61	44,43	0,17	97,00
838	7,72	42,49	0,17	1,37	45,61	0,02	97,38
839	7,69	44,04	0,08	0,57	45,39	0,18	97,95
840	7,69	42,53	0,04	0,63	46,76	0,22	97,87
841	7,69	47,96	0,07	1,01	44,68	0,08	101,49

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
842	7,69	43,69	0,18	0,72	44,89	0,06	97,23
843	7,68	42,65	0,12	0,99	44,17	0,10	95,71
844	7,68	46,25	0,04	0,94	45,32	0,07	100,30
845	7,67	44,09	0,13	0,62	45,56	0,18	98,25
846	7,67	39,87	0,35	1,29	47,74	0,00	96,92
847	7,67	43,82	0,14	0,97	48,21	0,08	100,89
848	7,66	43,85	0,10	1,05	47,58	0,06	100,30
849	7,66	44,31	0,28	0,96	45,06	0,04	98,31
850	7,65	45,97	0,17	0,62	45,20	0,16	99,77
851	7,65	43,86	0,07	1,03	44,62	0,06	97,29
852	7,65	42,14	0,11	0,97	45,67	0,04	96,58
853	7,64	42,90	0,06	0,59	46,68	0,15	98,02
854	7,62	43,93	0,22	0,54	46,61	0,17	99,09
855	7,62	42,49	0,07	1,06	46,85	0,06	98,15
856	7,62	46,18	0,06	0,99	45,26	0,09	100,20
857	7,61	42,58	0,28	1,03	44,36	0,05	95,91
858	7,61	42,06	0,13	1,00	48,83	0,06	99,69
859	7,60	43,65	0,15	0,69	46,11	0,18	98,38
860	7,60	44,31	0,07	0,66	45,21	0,17	98,02
861	7,60	43,89	0,09	0,60	45,69	0,19	98,06
862	7,60	44,66	0,10	0,65	45,68	0,19	98,88
863	7,60	44,87	0,07	1,06	45,74	0,11	99,45
864	7,59	45,46	0,10	0,63	45,06	0,20	99,04
865	7,59	44,09	0,14	0,64	45,48	0,21	98,15
866	7,59	43,03	0,13	1,29	47,77	0,02	99,83
867	7,58	45,88	0,09	0,98	44,02	0,10	98,65
868	7,58	44,61	0,24	0,88	46,28	0,04	99,63
869	7,58	44,06	0,22	0,92	45,02	0,05	97,85
870	7,58	46,26	0,10	0,91	44,29	0,06	99,20
871	7,58	42,39	0,05	0,98	45,72	0,06	96,78
872	7,57	44,69	0,15	0,63	45,38	0,11	98,53
873	7,57	43,96	0,22	0,63	45,31	0,21	97,90
874	7,56	44,64	0,19	0,60	45,41	0,21	98,61
875	7,56	44,19	0,21	0,98	46,29	0,09	99,32
876	7,56	42,32	0,06	0,97	44,99	0,01	95,91
877	7,55	48,62	0,07	0,99	44,95	0,06	102,24
878	7,54	43,92	0,05	1,04	44,47	0,04	97,06
879	7,54	46,39	0,08	0,94	44,77	0,06	99,78
880	7,53	45,04	0,75	0,57	43,89	0,18	97,96
881	7,53	43,21	0,18	0,56	47,04	0,18	98,70
882	7,53	42,85	0,24	0,60	46,29	0,14	97,65
883	7,53	43,71	0,05	0,90	44,97	0,05	97,21
884	7,53	44,79	0,07	0,85	45,31	0,05	98,60
885	7,52	44,60	0,03	1,01	45,61	0,06	98,83
886	7,51	44,01	0,16	0,58	44,95	0,15	97,36

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
887	7,51	43,06	0,15	0,69	46,80	0,16	98,37
888	7,51	44,01	0,23	0,66	46,22	0,18	98,81
889	7,50	43,08	0,10	0,64	46,03	0,19	97,54
890	7,48	45,26	0,17	0,62	44,80	0,21	98,54
891	7,48	46,22	0,08	0,75	45,99	0,02	100,54
892	7,48	42,66	0,11	0,88	45,77	0,02	96,92
893	7,48	42,90	0,11	0,81	46,47	0,01	97,78
894	7,47	43,39	0,11	0,64	45,76	0,19	97,56
895	7,47	45,65	0,16	0,95	41,29	0,04	95,56
896	7,47	46,23	0,15	0,99	43,97	0,02	98,83
897	7,47	42,99	0,21	1,01	48,21	0,06	99,95
898	7,46	45,09	0,29	0,60	45,70	0,15	99,29
899	7,46	42,90	0,08	0,62	47,42	0,17	98,65
900	7,46	41,98	0,13	0,71	47,59	0,14	98,01
901	7,45	45,50	0,06	0,66	45,76	0,17	99,60
902	7,44	44,52	0,10	0,66	46,50	0,20	99,42
903	7,44	41,94	0,76	0,69	46,82	0,21	97,86
904	7,44	47,46	0,23	0,85	43,60	0,03	99,61
905	7,43	41,17	0,25	0,65	46,09	0,18	95,77
906	7,43	41,27	0,25	0,87	47,25	0,18	97,25
907	7,43	42,52	0,13	0,88	47,75	0,00	98,71
908	7,42	44,45	0,14	0,53	45,77	0,18	98,49
909	7,42	45,91	0,15	0,59	45,06	0,15	99,28
910	7,42	45,30	0,06	0,87	45,71	0,05	99,41
911	7,41	44,93	0,17	0,59	45,41	0,17	98,68
912	7,41	42,62	0,14	0,70	48,05	0,16	99,08
913	7,41	44,33	0,10	0,87	46,21	0,00	98,92
914	7,41	46,70	0,10	0,90	45,93	0,03	101,07
915	7,40	43,66	0,20	0,59	46,27	0,16	98,28
916	7,40	42,76	0,16	0,86	46,03	0,05	97,26
917	7,39	45,45	0,14	0,62	45,37	0,17	99,14
918	7,39	43,14	0,02	0,84	44,25	0,08	95,72
919	7,39	46,61	0,07	0,73	45,81	0,03	100,64
920	7,38	42,51	0,11	0,67	46,78	0,18	97,63
921	7,38	42,73	0,08	0,87	44,55	0,06	95,67
922	7,38	43,24	0,04	1,00	46,90	0,09	98,65
923	7,37	44,86	0,19	0,64	45,62	0,18	98,86
924	7,37	46,00	0,28	0,52	44,84	0,18	99,19
925	7,37	43,73	0,20	0,73	45,32	0,02	97,37
926	7,37	44,75	0,01	0,85	49,14	0,05	102,17
927	7,35	45,58	0,14	0,64	44,58	0,20	98,49
928	7,35	44,75	0,14	0,64	45,59	0,18	98,65
929	7,35	44,22	0,07	0,53	46,17	0,15	98,49
930	7,35	45,07	0,22	0,90	46,50	0,09	100,13
931	7,35	43,82	0,13	1,16	45,71	0,03	98,20

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
932	7,34	46,01	0,02	0,96	41,44	0,08	95,85
933	7,34	44,96	0,21	0,77	45,94	0,01	99,23
934	7,33	45,03	0,17	0,60	45,49	0,17	98,79
935	7,32	43,92	0,14	0,59	46,23	0,17	98,37
936	7,32	42,84	0,15	0,64	46,76	0,19	97,90
937	7,32	44,61	0,11	0,64	46,02	0,19	98,89
938	7,32	44,33	0,20	0,95	46,62	0,12	99,54
939	7,31	44,02	0,26	0,67	45,77	0,17	98,20
940	7,31	43,71	0,17	0,94	46,70	0,03	98,86
941	7,30	42,67	0,06	0,86	46,48	0,05	97,42
942	7,29	43,30	0,21	0,68	45,94	0,16	97,58
943	7,29	42,73	0,09	0,63	47,14	0,17	98,05
944	7,29	41,63	0,22	0,71	47,38	0,18	97,41
945	7,29	43,50	0,08	0,72	45,71	0,03	97,33
946	7,29	44,89	0,07	0,90	45,75	0,05	98,95
947	7,29	46,95	0,23	0,73	44,67	0,00	99,87
948	7,28	40,99	0,23	1,02	45,58	0,10	95,20
949	7,28	38,72	0,24	1,21	49,95	0,00	97,40
950	7,26	43,38	0,32	1,21	46,85	0,05	99,07
951	7,26	41,93	0,10	0,98	45,11	0,06	95,44
952	7,24	46,03	0,22	0,90	45,75	0,10	100,24
953	7,23	44,59	0,11	1,14	47,46	0,09	100,62
954	7,22	42,83	0,17	0,72	46,38	0,21	97,53
955	7,22	44,08	0,12	0,57	47,18	0,16	99,33
956	7,22	47,54	0,04	0,93	46,13	0,09	101,95
957	7,21	42,95	0,15	0,70	46,62	0,17	97,80
958	7,20	45,20	0,09	1,01	46,49	0,06	100,05
959	7,18	42,89	0,10	0,91	46,19	0,07	97,34
960	7,17	42,96	0,28	0,66	47,15	0,15	98,37
961	7,17	43,73	0,18	0,60	46,40	0,16	98,24
962	7,17	45,16	0,04	0,79	46,54	0,00	99,70
963	7,17	41,23	0,47	1,56	47,23	0,02	97,68
964	7,16	44,62	0,18	0,68	46,60	0,01	99,25
965	7,15	43,91	0,17	0,93	45,44	0,01	97,61
966	7,15	43,66	0,09	1,02	46,81	0,05	98,78
967	7,15	46,93	0,01	1,00	45,83	0,03	100,95
968	7,15	42,84	0,17	1,01	44,97	0,04	96,18
969	7,15	44,56	0,13	1,04	45,63	0,05	98,56
970	7,13	43,86	0,15	0,63	46,75	0,16	98,68
971	7,13	44,55	0,18	0,56	46,33	0,19	98,94
972	7,13	44,88	0,07	0,92	45,28	0,00	98,28
973	7,12	43,44	0,07	0,63	47,46	0,20	98,92
974	7,12	42,72	0,05	1,08	45,10	0,03	96,10
975	7,12	43,61	0,15	0,96	45,08	0,07	96,99
976	7,12	43,67	0,08	0,90	45,22	0,03	97,02

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
977	7,12	44,37	0,28	0,99	47,31	0,06	100,13
978	7,12	43,50	0,12	1,07	47,41	0,03	99,25
979	7,11	42,24	0,48	1,25	48,44	0,01	99,53
980	7,11	45,28	0,32	0,86	45,76	0,05	99,38
981	7,11	41,71	0,21	0,96	50,08	0,12	100,19
982	7,10	42,81	0,12	0,95	45,31	0,06	96,35
983	7,07	42,89	0,06	0,67	47,64	0,16	98,49
984	7,07	46,28	0,13	0,91	45,96	0,04	100,39
985	7,06	42,87	0,30	0,65	46,82	0,14	97,84
986	7,06	42,82	0,22	0,65	47,68	0,16	98,59
987	7,06	45,48	0,21	1,00	42,34	0,03	96,12
988	7,06	43,29	0,07	0,79	45,82	0,05	97,08
989	7,06	43,91	0,07	1,08	47,03	0,08	99,23
990	7,03	43,83	0,07	0,95	47,03	0,08	98,99
991	7,02	42,13	0,25	0,61	47,34	0,18	97,53
992	7,02	43,80	0,08	0,82	46,76	0,00	98,48
993	7,01	40,50	0,57	1,00	47,27	0,00	96,35
994	7,00	42,52	0,11	0,57	47,49	0,21	97,90
995	7,00	42,71	0,18	1,18	47,91	0,07	99,05
996	7,00	44,49	0,09	1,06	46,55	0,07	99,26
997	6,97	44,51	0,06	0,84	45,62	0,06	98,06
998	6,97	39,59	0,19	1,01	48,39	0,01	96,16
999	6,95	43,05	0,23	0,82	46,32	0,04	97,41
1000	6,93	44,01	0,10	0,92	47,91	0,00	99,87
1001	6,93	43,92	0,18	1,12	48,05	0,03	100,23
1002	6,93	42,16	0,23	1,06	47,31	0,05	97,74
1003	6,92	41,96	0,16	0,67	48,11	0,16	97,98
1004	6,92	41,41	3,09	0,66	46,07	0,18	98,33
1005	6,92	46,85	0,16	0,94	46,49	0,04	101,40
1006	6,91	43,30	0,10	0,72	47,94	0,18	99,15
1007	6,91	41,80	1,78	0,69	47,39	0,13	98,70
1008	6,90	41,95	0,16	0,72	47,88	0,16	97,77
1009	6,90	42,46	0,38	1,07	46,61	0,01	97,43
1010	6,89	44,69	0,03	0,92	47,29	0,05	99,87
1011	6,88	44,21	0,22	0,87	47,36	0,06	99,60
1012	6,88	40,94	1,07	1,50	49,00	0,00	99,39
1013	6,88	44,10	0,26	0,89	47,56	0,10	99,79
1014	6,88	42,19	0,17	1,32	49,95	0,03	100,54
1015	6,87	41,44	1,36	0,59	47,36	0,21	97,83
1016	6,87	42,94	0,04	0,85	45,58	0,01	96,29
1017	6,87	44,91	0,14	1,03	47,42	0,03	100,40
1018	6,87	43,04	0,17	1,00	47,02	0,01	98,11
1019	6,86	44,31	0,17	0,69	46,87	0,12	99,02
1020	6,86	42,74	0,07	0,60	47,18	0,16	97,61
1021	6,86	41,92	0,17	1,08	46,12	0,02	96,17

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
1022	6,86	42,34	0,16	1,02	49,94	0,08	100,40
1023	6,85	39,22	0,32	1,02	49,24	0,00	96,65
1024	6,84	42,20	0,12	0,76	46,33	0,02	96,27
1025	6,84	42,27	0,14	1,00	49,58	0,14	99,97
1026	6,82	42,81	0,07	1,03	47,32	0,07	98,12
1027	6,81	44,08	0,09	0,93	47,95	0,03	99,89
1028	6,80	42,50	0,08	0,60	48,59	0,15	98,72
1029	6,80	42,09	0,31	0,77	49,07	0,00	99,04
1030	6,77	41,78	0,18	0,95	46,09	0,00	95,77
1031	6,77	42,50	0,06	1,02	48,26	0,04	98,65
1032	6,74	41,15	0,64	1,28	49,42	0,03	99,26
1033	6,74	45,43	0,05	0,92	45,83	0,03	99,00
1034	6,73	42,58	0,12	1,05	49,83	0,08	100,39
1035	6,72	41,89	0,15	0,76	47,58	0,00	97,10
1036	6,72	44,96	0,12	0,94	47,56	0,05	100,35
1037	6,71	39,65	0,17	0,89	49,44	0,15	97,01
1038	6,71	42,86	0,08	0,78	46,82	0,10	97,35
1039	6,71	44,46	0,10	0,94	46,59	0,11	98,91
1040	6,68	38,20	0,18	1,06	49,32	0,00	95,44
1041	6,67	43,62	0,14	0,99	46,37	0,05	97,84
1042	6,67	41,24	0,12	1,01	46,89	0,00	95,93
1043	6,67	44,06	0,24	1,04	47,55	0,06	99,62
1044	6,67	45,52	0,20	1,08	46,82	0,04	100,33
1045	6,64	42,76	0,18	0,95	48,43	0,04	99,00
1046	6,64	40,91	0,11	1,05	46,81	0,06	95,58
1047	6,63	41,56	0,11	0,63	48,58	0,14	97,65
1048	6,63	41,88	0,18	0,63	48,67	0,15	98,14
1049	6,63	40,82	0,11	1,06	47,30	0,05	95,97
1050	6,61	44,17	0,09	1,03	48,92	0,04	100,86
1051	6,59	44,24	0,21	0,84	47,76	0,04	99,68
1052	6,58	41,74	0,38	0,69	48,19	0,16	97,74
1053	6,54	43,67	0,21	0,93	48,27	0,01	99,63
1054	6,54	40,06	0,16	1,00	48,37	0,00	96,13
1055	6,52	43,92	0,06	1,00	47,80	0,10	99,40
1056	6,51	40,48	0,13	0,82	49,69	0,00	97,63
1057	6,49	44,81	0,11	0,95	48,51	0,04	100,91
1058	6,48	44,14	0,58	0,27	46,95	0,22	98,64
1059	6,48	42,87	0,12	1,07	48,47	0,06	99,07
1060	6,47	43,36	0,06	1,04	48,67	0,09	99,69
1061	6,45	37,48	0,38	0,82	51,48	0,15	96,76
1062	6,44	40,21	0,19	1,04	49,05	0,00	96,93
1063	6,43	44,77	0,10	0,92	48,71	0,06	100,99
1064	6,42	42,60	0,19	0,61	49,24	0,15	99,21
1065	6,42	43,42	0,10	0,96	48,24	0,09	99,23
1066	6,41	42,47	0,13	0,61	48,71	0,22	98,55

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
1067	6,39	39,49	0,09	1,07	53,15	0,00	100,19
1068	6,39	44,38	0,23	1,01	46,77	0,10	98,88
1069	6,38	44,37	0,17	0,78	48,16	0,00	99,86
1070	6,38	41,94	0,11	0,99	49,22	0,00	98,64
1071	6,37	38,03	0,15	0,86	51,07	0,00	96,48
1072	6,35	45,25	0,46	0,41	44,70	0,29	97,46
1073	6,35	41,25	0,06	0,69	49,39	0,14	97,88
1074	6,34	40,43	0,28	0,69	50,28	0,14	98,16
1075	6,34	41,20	0,41	0,88	50,80	0,11	99,74
1076	6,31	41,53	0,16	1,02	49,16	0,29	98,47
1077	6,29	43,55	0,09	1,08	48,71	0,04	99,76
1078	6,28	42,86	0,08	1,03	48,78	0,08	99,11
1079	6,27	41,55	0,09	0,95	49,51	0,08	98,45
1080	6,25	41,13	0,14	0,77	49,93	0,00	98,22
1081	6,24	45,42	0,11	1,00	48,23	0,06	101,06
1082	6,23	38,39	0,21	0,97	50,76	0,02	96,58
1083	6,22	43,38	0,12	0,98	48,79	0,06	99,55
1084	6,21	40,84	0,35	1,07	48,25	0,00	96,72
1085	6,18	41,17	0,18	1,02	50,24	0,07	98,86
1086	6,17	36,44	0,55	1,34	50,70	0,00	95,20
1087	6,15	40,74	0,06	0,99	50,81	0,01	98,76
1088	6,13	44,10	0,09	1,08	49,07	0,04	100,51
1089	6,11	40,15	0,43	1,16	50,58	0,02	98,45
1090	6,10	39,69	0,96	1,02	49,06	0,00	96,83
1091	6,09	39,52	0,11	0,70	50,76	0,00	97,18
1092	6,08	44,54	0,13	0,86	48,31	0,03	99,95
1093	6,06	45,91	0,05	0,82	46,41	0,27	99,52
1094	6,06	43,51	0,06	0,93	50,08	0,05	100,69
1095	6,03	40,01	0,24	0,63	51,12	0,14	98,17
1096	6,03	39,10	0,48	0,70	50,95	0,16	97,42
1097	6,00	40,15	0,13	1,01	49,92	0,01	97,22
1098	5,99	41,91	0,30	0,66	50,19	0,00	99,05
1099	5,96	42,59	0,20	0,62	48,78	0,18	98,33
1100	5,92	42,03	0,17	0,78	50,59	0,02	99,51
1101	5,88	41,45	0,13	0,97	49,61	0,00	98,04
1102	5,86	41,23	0,11	0,85	50,22	0,00	98,27
1103	5,84	40,19	0,14	0,76	51,02	0,13	98,08
1104	5,83	40,86	0,07	0,67	50,70	0,14	98,27
1105	5,83	39,84	0,15	0,64	50,90	0,16	97,52
1106	5,83	38,57	0,84	1,02	50,22	0,00	96,48
1107	5,81	41,33	0,18	0,98	49,26	0,00	97,56
1108	5,80	41,03	0,20	0,68	51,00	0,14	98,85
1109	5,79	44,09	0,06	0,89	49,34	0,03	100,20
1110	5,77	42,43	0,22	0,99	49,16	0,03	98,60
1111	5,76	45,75	0,02	1,08	46,00	0,21	98,82

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
1112	5,75	41,99	0,16	0,91	50,40	0,01	99,22
1113	5,73	40,23	0,15	0,78	49,25	0,00	96,14
1114	5,72	39,79	0,28	0,70	51,28	0,09	97,86
1115	5,72	40,23	0,15	0,78	49,25	0,00	96,13
1116	5,70	42,20	0,13	0,97	47,95	0,00	96,95
1117	5,69	39,33	0,16	0,63	51,06	0,16	97,03
1118	5,65	38,55	0,22	0,70	51,11	0,16	96,39
1119	5,65	40,26	0,09	1,06	49,11	0,01	96,18
1120	5,64	40,12	0,11	0,73	51,98	0,16	98,74
1121	5,64	41,96	0,17	0,94	50,62	0,02	99,35
1122	5,63	39,60	0,17	0,70	51,93	0,13	98,16
1123	5,62	37,00	0,13	0,75	52,84	0,14	96,48
1124	5,61	40,53	0,13	1,04	50,72	0,03	98,06
1125	5,59	41,48	0,09	0,92	51,60	0,00	99,68
1126	5,56	39,06	0,50	0,67	50,95	0,13	96,87
1127	5,56	38,63	0,16	0,97	55,50	0,05	100,87
1128	5,55	39,74	0,18	0,74	51,36	0,14	97,71
1129	5,55	42,02	0,08	0,63	50,72	0,00	99,00
1130	5,51	41,00	0,18	0,99	50,23	0,01	97,92
1131	5,50	38,88	0,21	0,64	52,24	0,12	97,59
1132	5,50	39,16	0,16	0,92	50,90	0,00	96,64
1133	5,47	39,84	0,63	0,77	51,99	0,00	98,70
1134	5,46	38,64	0,10	0,69	51,53	0,15	96,57
1135	5,46	42,56	0,56	1,05	51,24	0,01	100,88
1136	5,44	40,09	0,25	0,95	53,65	0,00	100,38
1137	5,42	41,74	0,14	0,95	52,97	0,02	101,24
1138	5,42	37,47	0,17	1,01	52,29	0,03	96,39
1139	5,39	41,23	0,13	1,00	51,91	0,00	99,66
1140	5,36	40,85	0,08	0,95	53,32	0,00	100,56
1141	5,36	40,13	0,14	0,99	53,37	0,01	100,00
1142	5,31	41,29	0,40	0,92	52,65	0,00	100,57
1143	5,23	39,53	0,41	1,01	49,50	0,03	95,71
1144	5,21	40,08	0,63	0,86	49,40	0,00	96,18
1145	5,19	39,57	0,13	1,03	52,20	0,00	98,12
1146	5,16	38,32	0,16	0,79	53,02	0,09	97,54
1147	5,15	38,01	1,31	1,12	52,96	0,02	98,57
1148	5,15	37,31	0,77	1,02	53,23	0,04	97,52
1149	5,10	40,24	0,16	1,04	53,09	0,03	99,66
1150	5,08	40,59	0,10	0,83	52,94	0,00	99,54
1151	5,07	37,59	0,90	0,73	53,70	0,12	98,11
1152	5,04	40,86	0,14	1,11	51,82	0,06	99,03
1153	5,01	39,56	0,23	0,74	52,42	0,00	97,96
1154	5,01	40,72	0,26	0,89	53,57	0,02	100,47
1155	4,99	39,10	0,28	0,93	53,14	0,07	98,51
1156	4,98	40,69	0,49	0,94	51,32	0,03	98,45

№	MgO	TiO2	Cr2O3	Al2O3	ΣFeO	MnO	Сумма
1157	4,98	39,97	0,21	0,87	53,36	0,03	99,42
1158	4,97	36,95	0,58	0,88	52,44	0,07	95,89
1159	4,96	37,20	0,42	0,72	54,06	0,12	97,48
1160	4,90	38,42	0,84	0,76	52,95	0,10	97,97
1161	4,90	37,21	0,91	0,67	54,07	0,13	97,89
1162	4,89	37,76	0,10	0,71	53,45	0,13	97,04
1163	4,89	39,57	0,38	0,79	53,06	0,00	98,69
1164	4,89	38,83	1,05	0,88	52,86	0,01	98,52
1165	4,85	41,66	0,21	0,96	53,80	0,04	101,52
1166	4,83	38,93	0,13	0,94	54,07	0,00	98,90
1167	4,82	37,96	0,12	0,69	53,93	0,13	97,65
1168	4,76	47,78	0,02	0,33	46,44	0,35	99,68
1169	4,73	36,07	0,46	0,72	55,11	0,16	97,25
1170	4,62	39,43	0,10	0,90	53,63	0,00	98,68
1171	4,62	40,23	0,05	1,07	54,83	0,00	100,80
1172	4,58	36,82	0,72	0,67	54,49	0,14	97,42
1173	4,50	35,47	0,59	0,71	55,64	0,12	97,03
1174	4,43	34,78	1,37	0,70	55,33	0,14	96,75
1175	4,40	38,95	0,15	0,84	55,17	0,00	99,51
1176	4,38	34,51	1,42	0,69	56,62	0,13	97,75
1177	4,36	47,23	0,12	0,22	45,43	0,34	97,70
1178	4,24	37,13	0,61	1,02	56,57	0,00	99,57
1179	4,17	34,38	0,72	0,75	56,36	0,11	96,49
1180	4,17	31,93	3,61	0,80	56,05	0,15	96,71
1181	4,11	33,24	3,63	0,68	55,74	0,09	97,49
1182	4,08	32,05	3,99	0,62	56,52	0,07	97,33
1183	4,00	33,28	3,32	0,72	55,68	0,12	97,12
1184	4,00	31,64	3,50	0,74	56,22	0,14	96,24
1185	3,97	32,20	3,58	0,71	56,12	0,12	96,70
1186	3,95	33,07	3,76	0,73	55,16	0,14	96,81
1187	3,92	31,86	3,75	0,61	56,44	0,12	96,70
1188	3,91	31,69	3,95	0,71	55,59	0,12	95,97
1189	3,87	47,20	0,02	0,45	46,85	0,36	98,75
1190	3,87	32,48	3,65	0,66	56,23	0,08	96,97
1191	3,84	31,54	3,67	0,69	56,00	0,14	95,88
1192	3,83	31,06	3,69	0,66	56,75	0,16	96,15
1193	3,83	32,11	3,78	0,63	57,12	0,11	97,58
1194	3,81	31,04	3,79	0,55	57,40	0,16	96,75
1195	3,67	29,97	5,07	0,64	55,91	0,10	95,36
1196	3,35	30,14	4,11	0,63	57,09	0,12	95,44
1197	2,94	35,00	0,00	1,28	56,96	0,12	96,30

Пиропы

№	NA2O	MGO	AL2O3	SiO2	CAO	TiO2	CR2O3	MNO	FEO	Сумма
1	0,00	22,35	22,42	42,11	4,05	0,52	1,81	0,18	7,26	100,70
2	0,00	20,35	20,96	41,85	4,74	0,80	2,02	0,17	8,83	99,72
3	0,00	22,59	20,41	42,58	4,11	0,58	2,12	0,24	7,46	100,09
4	0,00	20,16	19,10	41,58	4,38	0,42	3,88	0,39	8,53	98,44
5	0,05	20,07	18,79	40,81	5,54	0,37	4,81	0,42	8,05	98,91
6	0,00	20,92	18,79	41,53	4,89	0,64	4,89	0,29	7,24	99,19
7	0,08	21,68	19,03	41,52	4,71	0,86	2,60	0,26	8,24	98,98
8	0,06	21,11	18,74	41,38	4,90	0,99	3,30	0,30	8,40	99,18
9	0,00	15,54	20,08	40,39	6,81	0,26	3,82	0,51	12,35	99,76
10	0,00	19,55	21,91	41,28	4,59	0,06	1,75	0,36	8,98	98,48
11	0,00	19,61	22,60	41,92	4,41	0,07	1,81	0,31	8,53	99,26
12	0,00	19,99	22,95	41,84	4,78	0,08	1,82	0,31	8,28	100,05
13	0,00	20,25	22,88	41,50	5,20	0,04	1,84	0,31	7,85	99,87
14	0,00	19,38	22,95	41,80	4,65	0,06	1,90	0,33	8,95	100,02
15	0,05	20,61	21,80	41,80	4,82	0,03	1,91	0,31	8,02	99,35
16	0,00	19,40	22,70	41,59	4,27	0,11	1,96	0,40	9,38	99,81
17	0,00	19,66	22,37	41,74	4,42	0,06	2,02	0,38	9,21	99,86
18	0,04	21,11	21,14	40,71	5,59	0,00	2,05	0,29	6,93	97,86
19	0,00	19,60	22,31	41,46	4,66	0,18	2,09	0,37	9,07	99,74
20	0,00	20,86	22,74	41,87	5,23	0,06	2,20	0,22	6,87	100,05
21	0,00	20,10	22,07	41,37	4,04	0,20	2,49	0,37	8,71	99,35
22	0,02	20,51	21,30	41,55	5,64	0,02	2,56	0,31	7,58	99,49
23	0,00	20,38	20,45	42,56	4,69	0,18	2,57	0,37	8,24	99,44
24	0,05	20,49	20,68	40,85	4,70	0,13	2,57	0,34	8,76	98,57
25	0,00	18,81	22,88	41,39	5,46	0,06	2,73	0,41	8,27	100,01
26	0,00	19,51	21,66	41,45	4,49	0,04	2,75	0,39	9,03	99,32
27	0,00	20,41	20,92	41,65	5,00	0,27	2,79	0,36	7,98	99,38
28	0,00	20,13	20,89	41,41	4,46	0,04	3,04	0,32	7,38	97,67
29	0,00	18,92	21,69	41,52	4,69	0,07	3,27	0,47	9,19	99,82
30	0,08	20,40	19,98	40,79	4,71	0,31	3,44	0,34	8,28	98,33
31	0,00	20,19	20,24	40,63	5,04	0,02	3,44	0,42	8,68	98,66
32	0,00	20,26	20,31	41,21	4,98	0,07	3,53	0,40	8,50	99,26
33	0,04	19,78	20,15	41,11	5,47	0,22	3,87	0,42	8,22	99,28
34	0,00	19,56	20,75	41,67	4,95	0,18	3,91	0,50	8,59	100,11
35	0,00	20,19	20,26	42,28	4,83	0,11	3,96	0,42	7,95	100,00
36	0,01	20,27	19,54	40,60	5,32	0,08	4,06	0,38	8,30	98,56
37	0,00	19,98	21,09	40,86	5,19	0,09	4,07	0,46	8,83	100,57
38	0,04	20,33	19,97	40,52	5,03	0,21	4,08	0,42	8,36	98,96
39	0,07	19,65	19,32	40,98	5,58	0,23	4,10	0,40	8,31	98,64
40	0,02	20,34	19,90	40,81	5,49	0,01	4,27	0,41	7,70	98,95
41	0,01	19,76	19,77	41,20	5,68	0,05	4,32	0,44	8,53	99,76
42	0,00	19,81	19,00	41,60	4,97	0,18	4,37	0,43	9,03	99,39
43	0,00	21,54	19,57	41,95	5,11	0,20	4,41	0,26	7,00	100,04
44	0,11	20,03	19,39	40,41	5,07	0,22	4,43	0,42	8,46	98,54

№	NA2O	MGO	AL2O3	SiO2	CAO	TiO2	CR2O3	MNO	FEO	Сумма
45	0,08	19,75	19,54	41,53	5,14	0,16	4,48	0,38	8,34	99,40
46	0,00	20,50	19,79	41,31	5,11	0,03	4,54	0,47	8,19	99,94
47	0,00	19,48	19,61	41,44	5,60	0,02	4,58	0,41	7,65	98,79
48	0,00	19,99	19,54	41,44	5,43	0,02	4,59	0,41	8,15	99,57
49	0,00	20,14	19,20	41,88	4,91	0,18	4,61	0,46	8,31	99,69
50	0,09	21,08	19,30	40,98	4,63	0,31	4,65	0,38	7,48	98,90
51	0,03	20,17	19,46	41,09	5,20	0,06	4,71	0,49	7,70	98,91
52	0,03	19,66	19,56	41,13	5,12	0,09	4,72	0,47	8,41	99,19
53	0,00	19,98	21,36	41,49	5,13	0,21	4,74	0,41	7,88	101,20
54	0,00	19,42	21,35	41,68	4,99	0,09	4,75	0,43	8,14	100,85
55	0,00	19,23	19,82	41,41	5,91	0,04	4,75	0,47	8,79	100,42
56	0,00	21,05	18,98	41,74	6,10	0,12	4,81	0,29	6,22	99,31
57	0,00	18,75	20,42	41,70	5,03	0,02	4,85	0,41	8,17	99,35
58	0,00	19,85	19,20	41,89	5,05	0,13	4,85	0,44	7,87	99,28
59	0,06	20,10	18,99	40,62	6,37	0,25	4,87	0,34	6,93	98,53
60	0,00	19,08	19,44	41,78	5,59	0,19	4,96	0,45	8,50	99,99
61	0,00	19,35	19,07	41,28	5,73	0,02	5,02	0,46	8,53	99,46
62	0,00	18,15	20,12	41,30	6,90	0,22	5,05	0,33	7,98	100,05
63	0,01	19,50	19,11	40,86	5,34	0,17	5,08	0,41	8,19	98,67
64	0,02	19,17	19,04	41,02	5,65	0,00	5,12	0,48	8,58	99,08
65	0,00	19,64	20,77	41,14	5,49	0,17	5,14	0,45	8,12	100,92
66	0,04	19,37	18,73	40,20	5,63	0,12	5,23	0,44	8,18	97,94
67	0,00	19,64	18,96	41,53	6,42	0,00	5,26	0,36	7,07	99,24
68	0,00	18,95	19,98	41,39	5,91	0,02	5,37	0,48	8,40	100,50
69	0,00	20,10	19,31	41,24	5,02	0,30	5,53	0,39	7,41	99,30
70	0,00	19,97	19,30	41,43	5,53	0,11	5,53	0,47	7,30	99,64
71	0,02	19,60	18,46	40,84	5,64	0,11	5,56	0,49	8,04	98,76
72	0,07	19,60	18,62	40,49	5,82	0,22	5,57	0,42	8,28	99,09
73	0,00	19,33	18,86	41,64	4,93	0,33	5,58	0,36	7,78	98,81
74	0,00	19,07	19,45	41,68	5,72	0,00	5,58	0,41	8,36	100,27
75	0,00	19,25	18,97	41,37	6,53	0,10	5,67	0,47	7,24	99,60
76	0,00	19,91	19,33	40,84	5,68	0,19	5,72	0,42	8,70	100,79
77	0,06	18,37	17,85	40,04	5,73	0,25	5,73	0,52	10,06	98,61
78	0,00	19,03	17,84	41,49	6,03	0,07	5,76	0,47	7,99	98,68
79	0,00	18,41	18,66	40,45	6,15	0,04	5,78	0,47	8,48	98,44
80	0,00	18,78	18,31	40,89	5,84	0,22	5,79	0,42	8,90	99,15
81	0,00	18,77	19,70	41,38	5,22	0,20	5,80	0,50	8,40	99,97
82	0,09	19,32	18,54	40,82	5,77	0,14	5,85	0,46	8,09	99,08
83	0,00	18,08	19,32	41,22	6,53	0,07	5,95	0,47	8,43	100,07
84	0,04	19,33	18,42	40,34	6,19	0,21	5,96	0,45	7,91	98,85
85	0,00	18,84	18,67	41,52	6,34	0,06	5,99	0,44	8,03	99,89
86	0,05	19,47	18,30	40,95	5,96	0,06	6,03	0,51	8,33	99,66
87	0,00	18,78	18,47	41,22	6,23	0,13	6,11	0,42	7,25	98,61
88	0,01	19,48	18,26	41,22	6,05	0,15	6,17	0,44	7,93	99,71
89	0,00	19,07	19,10	40,04	6,38	0,08	6,20	0,35	8,04	99,26

№	NA2O	MGO	AL2O3	SiO2	CAO	TiO2	CR2O3	MNO	FEO	Сумма
90	0,02	18,15	18,11	40,69	6,75	0,02	6,27	0,51	8,88	99,40
91	0,00	19,38	18,07	41,69	6,36	0,11	6,38	0,40	7,67	100,06
92	0,00	19,03	18,69	40,92	6,13	0,11	6,40	0,47	8,65	100,40
93	0,00	18,91	18,31	41,46	6,69	0,10	6,46	0,35	7,56	99,84
94	0,06	17,99	17,82	40,23	7,17	0,08	6,59	0,46	8,08	98,48
95	0,00	18,16	19,34	41,00	6,81	0,11	6,86	0,45	8,25	100,98
96	0,01	18,34	17,98	40,67	7,00	0,10	6,86	0,51	8,18	99,65
97	0,02	18,45	17,40	40,51	7,10	0,17	6,97	0,44	7,68	98,74
98	0,02	18,12	17,50	40,92	7,28	0,16	7,01	0,51	8,25	99,77
99	0,04	18,45	17,53	40,03	6,74	0,17	7,07	0,49	8,15	98,67
100	0,04	24,35	19,84	40,63	1,43	0,04	4,16	0,33	6,28	97,10
101	0,00	19,78	19,88	41,70	4,65	0,02	4,87	0,47	7,91	99,28
102	0,00	21,43	19,87	41,30	5,11	0,01	5,18	0,31	6,97	100,18
103	0,00	19,94	20,38	41,44	4,82	0,02	5,40	0,30	6,79	99,09
104	0,04	21,64	19,12	41,55	3,14	0,08	5,81	0,45	7,80	99,63
105	0,00	19,35	19,18	41,75	5,39	0,06	5,90	0,44	7,95	100,02
106	0,00	20,40	18,03	41,17	5,34	0,08	5,91	0,34	7,71	98,98
107	0,00	19,63	17,44	41,94	5,53	0,07	6,04	0,40	8,25	99,30
108	0,02	19,50	17,96	40,42	5,60	0,06	6,09	0,47	8,26	98,38
109	0,00	21,11	18,09	42,05	4,37	0,05	6,31	0,38	7,61	99,97
110	0,00	18,72	18,74	41,10	5,79	0,15	6,41	0,44	7,64	98,99
111	0,00	18,17	19,29	41,32	5,87	0,17	6,44	0,39	7,57	99,22
112	0,00	21,63	17,42	41,51	4,42	0,15	6,48	0,33	7,04	98,98
113	0,04	18,97	17,96	40,33	5,87	0,16	6,51	0,45	8,12	98,41
114	0,00	18,37	18,80	40,75	5,72	0,14	6,73	0,48	8,49	99,48
115	0,00	18,94	17,78	41,50	6,52	0,06	6,74	0,46	8,20	100,20
116	0,00	19,45	18,27	41,38	6,38	0,05	6,78	0,42	7,44	100,17
117	0,00	20,74	19,10	41,40	4,51	0,32	6,84	0,29	6,68	99,88
118	0,00	18,69	18,01	41,01	6,10	0,04	6,92	0,43	7,82	99,02
119	0,00	18,10	18,58	41,35	6,88	0,09	6,99	0,42	8,17	100,58
120	0,00	17,67	17,52	40,66	7,22	0,05	7,15	0,53	8,47	99,27
121	0,00	20,32	18,34	41,34	5,78	0,11	7,41	0,40	7,49	101,19
122	0,04	18,67	17,41	40,68	6,62	0,13	7,42	0,49	8,26	99,72
123	0,00	21,09	18,90	41,44	3,63	0,13	7,51	0,31	6,58	99,59
124	0,00	18,97	17,48	41,09	5,86	0,17	7,51	0,43	7,65	99,16
125	0,03	20,04	17,02	40,89	6,10	0,09	7,53	0,33	7,46	99,49
126	0,00	19,91	17,44	41,55	6,03	0,11	7,61	0,43	7,50	100,58
127	0,05	18,55	16,86	39,86	6,93	0,19	7,66	0,45	7,86	98,41
128	0,00	20,52	16,18	41,98	6,15	0,19	7,92	0,21	6,65	99,80
129	0,06	18,87	16,95	40,85	6,75	0,11	7,94	0,47	7,83	99,83
130	0,00	18,59	18,36	40,87	5,87	0,14	8,05	0,43	7,49	99,80
131	0,00	18,68	17,90	40,80	6,43	0,11	8,20	0,36	7,18	99,66
132	0,06	22,07	16,48	40,78	2,92	0,10	8,29	0,38	7,11	98,19
133	0,09	20,53	16,47	40,78	4,94	0,12	8,76	0,41	7,49	99,59
134	0,00	19,97	15,35	41,40	5,47	0,28	8,86	0,42	7,27	99,02

№	NA2O	MGO	AL2O3	SIO2	CAO	TIO2	CR2O3	MNO	FEO	Сумма
135	0,00	18,67	15,75	40,98	6,84	0,17	8,96	0,42	7,72	99,51
136	0,00	16,91	15,64	40,25	8,19	0,02	9,42	0,39	7,16	97,98
137	0,01	17,52	15,23	39,48	8,09	0,00	9,82	0,46	7,88	98,49
138	0,00	18,33	15,12	40,91	6,75	0,18	9,93	0,42	7,61	99,25
139	0,00	17,90	14,59	40,54	7,67	0,12	10,13	0,41	6,64	98,00
140	0,00	20,50	17,20	40,87	6,22	0,38	7,53	0,29	6,96	99,95
141	0,00	19,40	17,39	40,87	6,52	0,29	8,87	0,33	7,41	101,08
142	0,10	18,59	14,94	40,06	6,67	0,45	10,01	0,45	7,83	99,10
143	0,00	18,64	15,20	40,91	5,96	0,29	10,06	0,43	9,23	100,72

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Таблица составов ИМК из Сюльдюкарской кимберлитовой трубки
Хромшпинелиды**

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
1	0,00	11,21	8,88	0,00	0,00	0,00	0,16	59,31	0,32	18,55	98,43
2	0,00	10,38	8,88	0,00	0,00	0,00	0,21	57,95	0,35	20,21	97,98
3	0,04	15,42	26,84	0,00	0,00	0,00	0,00	41,78	0,19	14,14	98,43
4	0,02	14,86	26,80	0,00	0,00	0,00	0,00	41,80	0,22	14,24	97,93
5	0,02	19,10	40,81	0,00	0,02	0,00	0,05	27,58	0,18	10,80	98,55
6	0,00	19,02	32,93	0,09	0,01	0,00	0,32	30,98	0,21	15,84	99,38
7	0,02	9,64	16,83	0,00	0,00	0,00	0,33	37,21	0,34	33,55	97,93
8	0,00	15,68	28,12	0,09	0,00	0,00	0,34	31,76	0,25	22,11	98,36
9	0,00	15,08	28,39	0,00	0,00	0,00	0,00	39,77	0,23	14,66	98,13
10	0,00	10,97	9,70	0,00	0,01	0,00	0,60	56,41	0,30	20,15	98,13
11	0,07	10,93	8,36	0,00	0,00	0,00	0,93	58,44	0,30	20,85	99,89
12	0,05	10,48	17,71	0,00	0,00	0,00	0,24	43,88	0,36	24,91	97,64
13	0,03	11,90	19,34	0,00	0,00	0,00	0,27	45,86	0,42	20,33	98,15
14	0,00	10,36	12,28	0,02	0,00	0,00	0,46	52,42	0,29	22,98	98,82
15	0,00	17,64	32,90	0,01	0,02	0,00	0,19	34,75	0,18	12,60	98,30
16	0,06	19,16	43,72	0,00	0,00	0,00	0,00	24,59	0,16	10,79	98,48
17	0,00	14,75	25,25	0,00	0,00	0,00	0,00	43,14	0,19	14,89	98,22
18	0,06	13,97	24,93	0,01	0,00	0,00	0,01	43,44	0,25	15,32	98,00
19	0,03	10,36	12,55	0,00	0,00	0,00	0,03	57,10	0,36	18,21	98,65
20	0,08	15,27	30,57	0,00	0,00	0,00	0,00	37,35	0,24	14,70	98,20
21	0,00	18,87	41,30	0,00	0,01	0,00	0,14	26,33	0,20	11,44	98,29
22	0,01	11,16	8,05	0,00	0,00	0,00	0,52	57,38	0,35	20,38	97,85
23	0,00	16,34	33,92	0,01	0,00	0,00	0,01	34,49	0,24	13,29	98,30
24	0,01	11,02	13,62	0,01	0,00	0,00	0,34	54,83	0,40	18,54	98,78
25	0,00	15,34	32,59	0,00	0,01	0,01	0,00	35,15	0,24	14,24	97,58
26	0,02	14,81	26,14	0,01	0,00	0,00	0,11	42,39	0,19	14,38	98,05
27	0,03	15,97	33,26	0,02	0,00	0,00	0,00	35,25	0,23	13,81	98,56
28	0,04	10,98	9,49	0,00	0,01	0,00	1,06	56,37	0,35	20,42	98,73
29	0,02	15,93	30,13	0,00	0,01	0,01	0,00	38,45	0,25	12,90	97,71
30	0,04	10,64	18,38	0,03	0,01	0,00	0,57	44,48	0,33	23,74	98,21
31	0,00	18,06	37,26	0,00	0,00	0,00	0,00	31,04	0,22	11,64	98,21
32	0,01	19,13	41,07	0,00	0,00	0,00	0,00	26,39	0,19	11,81	98,61
33	0,00	10,93	12,63	0,02	0,00	0,00	0,39	42,48	0,29	31,14	97,89
34	0,00	15,19	26,93	0,00	0,00	0,00	0,01	41,39	0,29	14,15	97,95
35	0,02	15,66	29,52	0,18	0,01	0,09	0,21	38,57	0,19	14,14	98,61
36	0,07	18,09	37,18	0,00	0,00	0,00	0,02	31,29	0,20	11,45	98,29
37	0,00	13,37	18,70	0,00	0,00	0,00	0,21	50,56	0,28	15,57	98,71
38	0,03	12,58	22,01	0,00	0,00	0,00	0,30	44,28	0,32	18,37	97,89
39	0,00	12,14	19,60	0,00	0,00	0,00	0,30	46,89	0,28	19,72	98,94
40	0,06	16,52	37,77	0,00	0,00	0,00	0,00	29,72	0,14	13,85	98,06

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
41	0,00	16,15	35,30	0,00	0,00	0,00	0,02	32,70	0,16	13,94	98,28
42	0,03	11,32	12,67	0,01	0,01	0,00	0,12	56,09	0,32	18,90	99,49
43	0,05	14,02	21,51	0,00	0,00	0,00	0,02	46,73	0,28	15,86	98,49
44	0,01	15,22	31,06	0,00	0,00	0,00	0,00	36,49	0,28	14,67	97,72
45	0,00	13,72	17,72	0,00	0,00	0,01	0,21	47,08	0,32	18,38	97,43
46	0,03	12,97	15,94	0,00	0,00	0,00	0,04	53,69	0,32	15,88	98,85
47	0,03	12,29	16,54	0,00	0,00	0,00	0,00	53,08	0,34	16,90	99,18
48	0,00	16,84	35,21	0,00	0,00	0,00	0,00	32,93	0,24	13,06	98,29
49	0,00	11,82	5,77	0,03	0,01	0,00	0,01	63,34	0,38	17,18	98,53
50	0,03	11,92	16,14	0,00	0,00	0,00	0,13	52,82	0,19	17,37	98,62
51	0,00	11,78	6,52	0,06	0,01	0,00	1,60	52,38	0,33	26,85	99,53
52	0,03	15,26	27,38	0,02	0,01	0,00	0,03	42,05	0,23	14,97	99,99
53	0,00	11,44	15,65	0,00	0,00	0,00	0,72	47,75	0,34	22,20	98,11
54	0,00	12,53	16,70	0,00	0,02	0,00	0,03	52,92	0,22	16,45	98,87
55	0,00	14,82	18,30	0,00	0,00	0,00	0,27	46,80	0,23	18,39	98,80
56	0,00	19,65	41,25	0,03	0,00	0,00	0,02	26,93	0,13	10,90	98,91
57	0,01	16,13	31,74	0,01	0,00	0,00	0,05	36,59	0,22	13,52	98,27
58	0,00	10,53	7,76	0,00	0,00	0,01	1,54	57,31	0,38	21,24	98,77
59	0,00	14,76	26,43	0,00	0,00	0,00	0,00	42,65	0,30	14,44	98,57
60	0,02	12,88	25,30	0,00	0,00	0,00	0,00	42,58	0,28	17,08	98,14
61	0,00	14,79	30,97	0,00	0,00	0,00	0,04	36,40	0,27	15,82	98,28
62	0,04	10,80	8,08	0,00	0,00	0,00	0,11	60,76	0,29	19,43	99,51
63	0,00	18,94	40,72	0,00	0,00	0,00	0,10	27,35	0,20	11,40	98,72
64	0,00	11,54	15,29	0,00	0,01	0,00	0,02	54,34	0,29	17,49	98,98
65	0,01	10,97	18,62	0,00	0,00	0,00	0,30	43,60	0,31	24,98	98,78
66	0,00	12,82	29,94	0,00	0,02	0,01	0,23	35,96	0,28	19,02	98,28
67	0,03	13,56	24,99	0,00	0,00	0,00	0,05	42,30	0,35	17,03	98,29
68	0,00	16,36	33,10	0,00	0,00	0,00	0,00	34,92	0,25	13,91	98,54
69	0,00	12,18	18,64	0,00	0,00	0,00	0,18	44,73	0,30	20,86	96,90
70	0,00	12,82	17,16	0,00	0,00	0,00	0,14	48,79	0,26	17,97	97,13
71	0,02	14,27	20,24	0,00	0,01	0,00	0,00	48,58	0,23	14,06	97,41
72	0,00	18,26	33,95	0,00	0,01	0,00	0,05	33,30	0,19	12,03	97,80
73	0,00	10,65	13,90	0,00	0,00	0,00	1,37	46,98	0,35	25,06	98,30
74	0,01	11,32	9,17	0,01	0,00	0,00	0,00	58,93	0,41	18,49	98,34
75	0,09	14,28	26,11	0,00	0,00	0,00	0,00	42,19	0,25	13,16	96,07
76	0,00	11,47	6,49	0,00	0,00	0,01	0,37	61,96	0,38	18,75	99,44
77	0,00	11,60	8,82	0,00	0,00	0,00	0,32	59,22	0,33	17,94	98,23
78	0,06	13,23	31,73	0,00	0,00	0,00	0,30	27,18	0,16	23,97	96,63
79	0,01	13,59	9,06	0,03	0,01	0,00	0,49	57,46	0,30	18,52	99,47
80	0,00	13,38	16,30	0,00	0,01	0,00	0,23	51,65	0,33	17,18	99,08
81	0,01	11,09	8,63	0,00	0,00	0,00	0,40	59,47	0,32	19,38	99,29
82	0,00	11,70	9,82	0,00	0,00	0,00	0,52	57,62	0,33	19,01	99,00
83	0,00	17,08	32,97	0,00	0,00	0,00	0,04	34,98	0,19	12,80	98,05
84	0,00	12,52	15,98	0,00	0,01	0,00	0,01	53,63	0,30	16,24	98,68
85	0,00	9,83	10,08	0,00	0,00	0,00	0,70	54,30	0,40	22,93	98,23

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
86	0,01	11,43	21,60	0,00	0,01	0,00	0,25	42,23	0,29	20,68	96,49
87	0,02	14,40	19,60	0,00	0,00	0,00	0,01	49,30	0,29	15,01	98,63
88	0,00	11,51	9,35	0,08	0,01	0,00	0,47	50,14	0,27	27,23	99,06
89	0,00	10,97	16,92	0,00	0,01	0,00	0,40	47,88	0,35	22,09	98,62
90	0,00	13,98	20,79	0,00	0,00	0,00	0,13	47,06	0,27	15,84	98,05
91	0,00	23,80	52,99	0,00	0,00	0,00	0,00	14,42	0,10	7,77	99,07
92	0,01	11,88	19,00	0,00	0,00	0,00	0,23	44,96	0,27	21,92	98,27
93	0,05	11,60	5,22	0,00	0,00	0,00	2,00	58,62	0,25	21,68	99,42
94	0,02	18,45	32,16	0,00	0,01	0,00	0,03	35,44	0,18	11,98	98,25
95	0,01	11,32	10,76	0,00	0,01	0,00	0,26	58,03	0,31	17,61	98,30
96	0,03	14,37	15,01	0,00	0,00	0,00	0,51	47,92	0,30	20,84	98,99
97	0,02	14,37	27,96	0,00	0,02	0,00	0,05	38,36	0,31	17,51	98,60
98	0,00	20,62	44,46	0,00	0,00	0,00	0,00	21,52	0,06	10,83	97,48
99	0,00	10,81	7,42	0,03	0,00	0,00	1,61	49,57	0,29	28,19	97,92
100	0,00	16,38	25,60	0,00	0,00	0,00	0,00	43,06	0,19	12,66	97,88
101	0,00	15,88	26,95	0,00	0,00	0,00	0,00	41,41	0,20	14,02	98,46
102	0,05	10,59	8,14	0,00	0,00	0,00	0,30	59,12	0,36	19,82	98,37
103	0,00	13,50	12,12	0,00	0,00	0,00	0,20	56,63	0,29	15,97	98,71
104	0,00	12,34	12,33	0,00	0,00	0,00	0,12	56,08	0,27	17,09	98,22
105	0,01	11,50	9,41	0,00	0,00	0,00	0,17	58,81	0,34	18,64	98,89
106	0,02	11,14	11,39	0,02	0,00	0,00	0,89	54,26	0,32	20,20	98,24
107	0,04	12,56	12,89	0,00	0,00	0,00	0,05	56,70	0,28	15,57	98,09
108	0,04	11,35	7,12	0,00	0,00	0,00	0,78	59,46	0,28	20,12	99,15
109	0,00	10,34	12,04	0,00	0,00	0,00	0,41	52,01	0,36	23,05	98,22
110	0,01	24,18	52,00	0,02	0,00	0,00	0,00	14,71	0,11	7,81	98,84
111	0,00	12,82	6,33	0,03	0,00	0,00	0,40	59,78	0,31	19,55	99,22
112	0,00	11,45	6,54	0,00	0,00	0,00	0,60	61,43	0,34	18,80	99,17
113	0,02	11,46	11,21	0,00	0,00	0,00	0,50	55,64	0,34	19,16	98,33
114	0,00	13,03	13,20	0,00	0,00	0,00	0,49	53,14	0,22	18,10	98,19
115	0,00	14,11	25,96	0,00	0,00	0,01	0,03	41,53	0,28	15,90	97,83
116	0,00	11,42	9,65	0,00	0,00	0,00	0,48	58,11	0,24	19,71	99,62
117	0,05	11,44	9,30	0,00	0,01	0,00	0,06	59,17	0,25	18,85	99,14
118	0,00	12,78	18,13	0,00	0,00	0,00	0,00	51,26	0,29	15,85	98,31
119	0,01	13,03	17,80	0,00	0,00	0,00	0,03	51,84	0,31	16,09	99,11
120	0,04	11,25	8,11	0,00	0,00	0,00	0,57	61,17	0,33	17,78	99,24
121	0,03	11,87	20,37	0,01	0,00	0,00	0,57	43,57	0,28	21,70	98,40
122	0,03	20,27	45,48	0,00	0,00	0,00	0,01	20,50	0,21	10,35	96,84
123	0,02	8,54	6,26	0,05	0,00	0,00	2,15	54,43	0,49	27,11	99,06
124	0,02	10,99	6,38	0,00	0,00	0,00	0,26	61,53	0,32	19,37	98,87
125	0,01	13,36	15,07	0,05	0,01	0,00	0,00	55,10	0,25	14,66	98,50
126	0,01	11,09	7,39	0,00	0,00	0,00	1,45	57,00	0,34	21,37	98,64
127	0,04	14,01	18,52	0,02	0,00	0,00	0,15	49,15	0,26	16,29	98,42
128	0,00	12,17	13,62	0,00	0,00	0,00	0,21	54,45	0,25	17,29	98,00
129	0,02	11,59	11,18	0,00	0,01	0,00	0,53	56,01	0,36	19,28	98,98
130	0,00	11,38	11,91	0,00	0,01	0,00	0,66	52,19	0,37	21,45	97,97

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
131	0,02	13,04	17,75	0,00	0,00	0,00	0,22	48,33	0,27	18,32	97,96
132	0,00	12,55	17,49	0,02	0,00	0,00	0,06	50,93	0,32	16,31	97,66
133	0,03	17,86	36,57	0,00	0,00	0,00	0,13	30,35	0,15	12,87	97,97
134	0,05	14,06	7,68	0,33	0,00	0,00	1,57	54,56	0,25	20,11	98,62
135	0,05	17,66	34,07	0,00	0,00	0,02	0,01	33,56	0,29	12,23	97,88
136	0,00	17,13	33,08	0,00	0,00	0,01	0,04	34,47	0,18	12,56	97,47
137	0,00	10,91	9,36	0,00	0,02	0,00	0,44	58,21	0,44	19,35	98,72
138	0,07	12,78	19,00	0,00	0,01	0,00	0,17	47,37	0,30	18,73	98,43
139	0,00	10,73	5,17	0,00	0,00	0,00	0,70	62,50	0,29	19,36	98,75
140	0,03	15,65	28,03	0,00	0,00	0,00	0,01	40,08	0,23	13,25	97,27
141	0,03	11,69	9,92	0,00	0,01	0,00	0,23	58,28	0,27	18,29	98,71
142	0,00	13,44	17,68	0,00	0,01	0,01	0,20	48,47	0,32	18,22	98,35
143	0,03	11,28	5,99	0,00	0,00	0,00	0,06	61,12	0,39	20,26	99,11
144	0,00	10,54	15,78	0,00	0,00	0,00	0,55	48,98	0,27	22,05	98,16
145	0,02	19,29	42,23	0,00	0,00	0,00	0,02	23,98	0,22	12,26	98,02
146	0,00	10,16	15,91	0,00	0,00	0,00	0,24	43,66	0,27	27,60	97,84
147	0,00	16,82	33,78	0,01	0,00	0,00	0,04	35,18	0,15	13,03	99,01
148	0,01	19,86	41,74	0,00	0,00	0,00	0,05	25,75	0,13	11,70	99,24
149	0,00	14,55	13,78	0,02	0,00	0,00	0,21	51,08	0,19	18,74	98,58
150	0,01	11,94	13,23	0,00	0,00	0,00	0,00	56,38	0,33	17,02	98,91
151	0,00	10,55	9,80	0,00	0,00	0,00	0,44	57,30	0,36	19,69	98,15
152	0,01	13,36	26,18	0,00	0,00	0,00	0,41	33,98	0,19	21,99	96,12
153	0,03	13,52	26,50	0,00	0,01	0,00	0,45	34,47	0,22	22,51	97,71
154	0,02	15,74	26,31	0,00	0,00	0,00	0,00	40,70	0,25	15,10	98,13
155	0,05	10,30	15,48	0,00	0,00	0,00	0,71	47,81	0,26	22,68	97,30
156	0,01	11,27	5,48	0,01	0,00	0,00	1,45	60,23	0,37	19,84	98,65
157	0,03	9,46	12,60	0,00	0,00	0,00	0,37	53,03	0,42	22,16	98,07
158	0,03	16,59	31,60	0,00	0,01	0,00	0,00	36,56	0,17	13,00	97,95
159	0,00	12,02	18,25	0,00	0,01	0,00	0,26	46,28	0,33	21,69	98,85
160	0,00	11,84	7,00	0,00	0,00	0,00	0,23	61,99	0,43	17,49	98,98
161	0,01	11,68	12,73	0,01	0,00	0,00	0,01	56,33	0,35	18,33	99,45
162	0,00	11,81	19,65	0,00	0,00	0,00	0,14	45,18	0,35	21,09	98,20
163	0,02	11,94	19,26	0,00	0,00	0,00	0,08	45,71	0,34	20,63	97,98
164	0,00	12,42	7,06	0,03	0,00	0,00	1,72	53,59	0,30	22,86	97,96
165	0,05	13,14	20,59	0,00	0,00	0,00	0,13	45,40	0,31	17,96	97,58
166	0,04	11,96	5,38	0,00	0,00	0,00	0,87	61,60	0,39	19,40	99,63
167	0,05	13,17	17,49	0,00	0,00	0,00	0,09	51,14	0,33	15,93	98,20
168	0,00	12,59	14,92	0,02	0,00	0,00	0,00	53,31	0,27	17,17	98,28
169	0,03	10,04	10,39	0,00	0,01	0,00	1,78	48,83	0,34	27,05	98,47
170	0,06	17,27	31,97	0,00	0,00	0,00	0,04	35,33	0,25	12,60	97,52
171	0,05	10,82	9,00	0,00	0,00	0,00	0,42	58,46	0,33	19,36	98,45
172	0,03	11,37	9,52	0,02	0,00	0,00	0,41	58,58	0,33	18,57	98,82
173	0,00	11,25	9,24	0,00	0,00	0,00	0,27	58,89	0,36	18,87	98,88
174	0,00	11,91	5,52	0,00	0,00	0,00	1,90	59,24	0,35	20,75	99,67
175	0,06	12,84	27,85	0,00	0,00	0,01	0,39	33,91	0,36	22,80	98,23

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
176	0,00	11,02	18,28	0,00	0,00	0,00	0,67	44,52	0,30	22,60	97,40
177	0,00	11,51	8,29	0,00	0,00	0,00	0,70	58,48	0,31	19,73	99,02
178	0,02	16,08	27,97	0,00	0,01	0,00	0,02	39,51	0,24	13,65	97,51
179	0,04	11,72	9,63	0,00	0,01	0,00	0,05	59,23	0,34	17,90	98,92
180	0,04	11,49	11,94	0,00	0,00	0,00	0,70	55,03	0,39	18,38	97,98
181	0,04	14,51	23,97	0,00	0,00	0,00	0,00	43,82	0,19	15,38	97,90
182	0,01	21,03	49,83	0,00	0,00	0,00	0,00	17,60	0,11	9,97	98,55
183	0,03	15,18	31,47	0,00	0,01	0,00	0,01	35,87	0,17	14,02	96,76
184	0,08	14,69	24,72	0,00	0,00	0,00	0,10	43,70	0,24	15,08	98,61
185	0,01	14,34	24,19	0,00	0,00	0,00	0,20	43,72	0,28	15,54	98,29
186	0,04	14,18	24,89	0,00	0,00	0,00	0,08	44,25	0,20	15,65	99,29
187	0,00	14,07	26,37	0,00	0,00	0,00	0,00	41,16	0,19	15,69	97,50
188	0,04	14,60	25,57	0,00	0,00	0,00	0,07	42,90	0,26	14,94	98,38
189	0,00	20,64	46,42	0,00	0,00	0,00	0,00	21,56	0,18	10,07	98,87
190	0,08	13,27	21,29	0,01	0,00	0,00	0,00	47,43	0,26	15,95	98,29
191	0,00	20,80	49,53	0,00	0,00	0,00	0,00	18,15	0,06	9,92	98,46
192	0,00	25,28	63,02	0,00	0,00	0,00	0,00	4,81	0,12	6,28	99,52
193	0,04	16,73	37,59	0,00	0,00	0,18	0,00	30,41	0,17	12,72	97,85
194	0,01	20,85	50,04	0,00	0,00	0,00	0,00	17,98	0,16	10,14	99,17
195	0,01	20,99	49,56	0,00	0,00	0,00	0,00	17,81	0,12	10,11	98,61
196	0,00	25,03	63,46	0,01	0,00	0,00	0,01	4,86	0,09	6,64	100,11
197	0,02	11,20	9,43	0,01	0,00	0,00	0,15	59,73	0,35	18,18	99,07
198	0,02	11,36	7,92	0,05	0,00	0,00	0,17	60,11	0,25	18,71	98,59
199	0,00	11,70	7,36	0,04	0,00	0,01	1,85	50,78	0,29	26,59	98,62
200	0,01	15,08	18,73	0,07	0,00	0,01	0,53	48,51	0,22	16,47	99,63
201	0,00	10,79	10,18	0,03	0,00	0,00	0,04	58,85	0,31	19,00	99,20
202	0,03	10,75	5,42	0,06	0,00	0,01	0,07	62,12	0,35	20,16	98,97
203	0,00	11,75	7,25	0,06	0,00	0,00	0,25	59,80	0,32	20,00	99,45
204	0,00	12,23	29,94	0,04	0,00	0,00	0,24	33,33	0,31	23,34	99,43
205	0,00	11,95	13,41	0,01	0,00	0,00	0,51	56,16	0,34	16,42	98,80
206	0,00	11,04	22,75	0,00	0,00	0,00	0,63	39,39	0,38	24,82	99,01
207	0,05	11,20	10,70	0,00	0,00	0,00	0,17	57,85	0,31	19,34	99,61
208	0,00	11,04	21,31	0,01	0,00	0,00	0,47	44,00	0,32	22,03	99,18
209	0,03	11,27	21,25	0,02	0,00	0,01	0,45	43,73	0,24	22,52	99,51
210	0,00	11,96	13,95	0,03	0,00	0,00	0,00	56,95	0,27	16,19	99,35
211	0,03	14,48	25,27	0,05	0,00	0,00	0,04	44,35	0,26	13,86	98,34
212	0,00	14,48	30,81	0,00	0,00	0,02	0,04	38,95	0,24	13,78	98,31
213	0,03	10,95	12,51	0,03	0,00	0,00	2,32	46,11	0,39	26,68	99,01
214	0,02	18,23	36,24	0,00	0,00	0,01	0,01	33,02	0,19	11,22	98,94
215	0,00	12,19	7,71	0,06	0,00	0,00	0,53	57,04	0,32	21,75	99,61
216	0,04	11,36	12,46	0,04	0,00	0,00	0,43	54,47	0,33	20,10	99,23
217	0,02	10,34	12,91	0,00	0,00	0,00	0,47	52,20	0,29	22,74	98,96
218	0,00	11,03	19,59	0,00	0,00	0,00	0,26	42,83	0,25	24,90	98,86
219	0,12	11,90	15,63	0,11	0,00	0,00	0,72	44,98	0,37	24,10	97,92
220	0,00	18,28	35,31	0,10	0,00	0,00	0,05	28,70	0,15	15,13	97,73

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
221	0,00	10,90	12,76	0,02	0,00	0,00	0,27	55,60	0,39	18,80	98,75
222	0,00	12,47	6,77	0,05	0,01	0,00	0,80	61,73	0,37	17,42	99,61
223	0,03	10,95	11,43	0,03	0,00	0,01	0,98	54,93	0,26	20,56	99,19
224	0,03	10,47	9,76	0,02	0,00	0,01	1,01	57,34	0,26	20,14	99,04
225	0,02	8,81	6,94	0,02	0,00	0,00	2,12	52,40	0,38	27,89	98,57
226	0,00	10,82	21,10	0,04	0,00	0,00	0,30	46,10	0,27	21,25	99,89
227	0,01	10,98	13,54	0,00	0,00	0,00	0,02	56,98	0,36	17,19	99,07
228	0,01	11,11	8,37	0,00	0,00	0,01	1,35	57,70	0,28	20,22	99,05
229	0,02	15,00	25,18	0,00	0,00	0,01	0,02	45,19	0,24	14,03	99,70
230	0,00	8,17	8,84	0,04	0,00	0,01	2,50	46,28	0,37	32,43	98,63
231	0,04	13,21	17,88	0,00	0,01	0,00	0,19	51,48	0,31	15,41	98,51
232	0,00	3,89	15,10	0,05	0,00	0,00	0,13	50,52	0,57	29,89	100,16
233	0,08	12,69	17,21	0,00	0,00	0,00	0,07	52,55	0,31	16,84	99,76
234	0,00	9,52	8,64	0,02	0,01	0,00	0,12	59,75	0,39	21,42	99,87
235	0,05	10,96	12,74	0,01	0,01	0,00	0,00	57,57	0,57	18,11	100,02
236	0,02	9,28	12,93	0,03	0,00	0,00	0,20	54,28	0,43	23,03	100,21
237	0,00	11,99	18,80	0,03	0,00	0,01	0,06	50,61	0,30	18,93	100,72
238	0,09	12,33	15,23	0,01	0,00	0,02	0,04	55,71	0,30	16,28	100,00
239	0,00	10,27	22,72	0,06	0,02	0,00	0,04	45,71	0,41	21,89	101,12
240	0,12	14,96	28,81	0,02	0,00	0,00	0,04	38,56	0,22	15,83	98,55
241	0,01	14,24	24,31	0,01	0,00	0,00	0,05	44,43	0,31	14,76	98,12
242	0,00	14,99	25,32	0,04	0,02	0,00	0,13	44,15	0,30	15,00	99,96
243	0,00	9,45	15,64	0,01	0,00	0,00	0,02	50,71	0,44	24,07	100,35
244	0,01	13,81	23,45	0,00	0,00	0,00	0,07	44,95	0,36	17,18	99,83
245	0,11	13,48	23,50	0,00	0,00	0,00	0,07	44,92	0,34	17,08	99,50
246	0,06	14,13	19,44	0,04	0,02	0,01	0,41	47,27	0,27	18,89	100,52
247	0,01	10,58	16,00	0,03	0,00	0,02	0,00	52,33	1,19	18,74	98,89
248	0,02	10,07	8,47	0,02	0,00	0,00	0,04	61,03	0,40	19,56	99,60
249	0,08	11,57	23,45	0,01	0,00	0,02	0,50	40,59	0,35	21,93	98,49
250	0,04	11,19	10,44	0,07	0,00	0,00	0,03	60,23	0,38	17,66	100,04
251	0,00	18,85	53,24	0,00	0,00	0,01	0,00	15,02	0,20	11,06	98,38
252	0,00	14,05	19,36	0,04	0,03	0,01	0,10	49,16	0,33	15,52	98,61
253	0,02	17,32	39,47	0,00	0,02	0,00	0,00	29,53	0,21	11,49	98,06
254	0,03	13,37	14,57	0,00	0,00	0,00	0,02	56,48	0,30	14,41	99,18
255	0,09	12,53	17,58	0,04	0,00	0,01	0,01	52,53	0,40	16,25	99,44
256	0,01	10,18	9,12	0,05	0,01	0,01	0,00	60,05	0,39	19,26	99,07
257	0,00	13,00	24,54	0,06	0,00	0,00	0,18	43,08	0,28	18,63	99,78
258	0,00	12,50	8,79	0,04	0,00	0,00	0,03	62,06	0,37	15,45	99,23
259	0,04	10,71	6,54	0,00	0,00	0,00	0,02	63,76	0,37	17,76	99,20
260	0,00	12,70	16,80	0,01	0,00	0,01	0,04	52,75	0,30	16,46	99,06
261	0,00	8,27	10,06	0,02	0,00	0,00	0,12	55,21	0,47	25,50	99,64
262	0,01	9,18	8,18	0,02	0,01	0,00	0,12	58,39	0,50	23,15	99,55
263	0,03	15,77	36,18	0,05	0,01	0,00	0,00	32,84	0,24	13,23	98,34
264	0,00	10,32	10,26	0,01	0,01	0,01	0,03	60,16	3,65	15,44	99,88
265	0,00	11,71	17,97	0,05	0,00	0,01	0,12	50,32	0,39	19,50	100,07

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
266	0,03	11,30	5,04	0,03	0,00	0,00	0,16	60,04	0,41	21,85	98,86
267	0,05	18,16	50,08	0,04	0,00	0,00	0,02	17,85	0,18	11,86	98,24
268	0,02	18,84	52,43	0,01	0,00	0,02	0,00	14,88	0,17	11,41	97,78
269	0,07	10,81	18,11	0,01	0,00	0,00	0,02	49,69	0,33	19,93	98,96
270	0,13	15,56	31,22	0,02	0,00	0,01	0,04	37,83	0,28	13,71	98,79
271	0,01	15,23	31,12	0,04	0,00	0,00	0,04	38,73	0,29	13,49	98,96
272	0,00	12,90	21,95	0,01	0,00	0,01	0,03	47,48	0,34	16,00	98,73
273	0,00	15,32	30,22	0,00	0,03	0,00	0,03	38,96	0,32	13,82	98,70
274	0,05	15,44	31,14	0,02	0,00	0,01	0,05	38,34	0,29	13,59	98,91
275	0,03	15,21	31,25	0,02	0,00	0,00	0,05	37,65	0,31	13,70	98,21
276	0,01	12,26	20,92	0,00	0,02	0,01	0,02	49,08	0,37	17,06	99,73
277	0,02	14,39	29,50	0,00	0,00	0,01	0,07	39,34	0,29	14,10	97,72
278	0,00	13,34	26,19	0,03	0,00	0,00	0,00	42,89	0,34	16,20	98,99
279	0,05	12,23	21,06	0,02	0,00	0,01	0,03	48,63	0,33	16,98	99,33
280	0,01	10,38	9,44	0,03	0,00	0,01	0,75	57,73	0,41	20,44	99,19
281	0,00	14,99	30,31	0,02	0,00	0,00	0,05	39,33	0,30	13,79	98,79
282	0,04	10,94	12,78	0,04	0,00	0,00	0,16	55,53	0,39	19,36	99,24
283	0,05	9,58	7,13	0,02	0,00	0,02	1,90	54,99	0,42	25,12	99,22

Пикроильмениты

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
1	0,00	4,63	0,69	0,00	0,00	0,00	35,88	0,38	0,07	56,19	97,84
2	0,06	4,72	0,67	0,00	0,00	0,00	36,90	0,32	0,19	55,50	98,37
3	0,01	4,74	0,69	0,01	0,00	0,01	36,07	0,18	0,11	56,03	97,84
4	0,00	4,81	0,63	0,04	0,01	0,00	36,18	0,81	0,14	55,40	98,02
5	0,00	4,84	0,67	0,03	0,00	0,00	36,65	0,98	0,22	54,38	97,78
6	0,00	4,94	0,72	0,01	0,00	0,00	37,03	0,20	0,12	54,99	98,02
7	0,00	5,01	0,64	0,00	0,00	0,00	36,56	0,26	0,15	55,01	97,63
8	0,07	5,02	0,69	0,02	0,01	0,01	37,73	0,25	0,15	53,43	97,37
9	0,04	5,03	0,69	0,03	0,00	0,00	36,30	0,60	0,15	54,58	97,43
10	0,00	5,04	0,62	0,02	0,00	0,00	36,74	0,66	0,17	54,46	97,72
11	0,00	5,05	0,70	0,03	0,00	0,00	37,77	0,15	0,12	54,57	98,41
12	0,00	5,06	0,64	0,03	0,01	0,00	37,36	0,61	0,16	53,52	97,39
13	0,07	5,10	0,56	0,04	0,00	0,00	36,55	0,26	0,16	54,11	96,85
14	0,06	5,11	0,67	0,00	0,00	0,00	37,07	0,59	0,14	54,67	98,32
15	0,00	5,16	0,65	0,00	0,00	0,00	36,51	0,63	0,10	53,67	96,72
16	0,04	5,17	0,66	0,02	0,00	0,00	36,89	0,66	0,17	53,81	97,43
17	0,00	5,21	0,72	0,01	0,00	0,01	38,66	0,30	0,12	53,44	98,47
18	0,03	5,21	0,64	0,02	0,00	0,01	38,11	0,15	0,16	54,26	98,59
19	0,00	5,22	0,74	0,00	0,00	0,01	37,13	0,16	0,13	54,42	97,81
20	0,00	5,32	0,62	0,05	0,00	0,01	38,80	0,84	0,17	52,28	98,10
21	0,00	5,33	0,74	0,03	0,00	0,00	38,31	1,13	0,06	52,14	97,75
22	0,16	5,34	0,65	0,03	0,00	0,00	38,01	0,93	0,16	53,17	98,46
23	0,10	5,34	0,63	0,01	0,00	0,00	38,92	0,23	0,16	53,36	98,75
24	0,00	5,39	0,64	0,00	0,00	0,00	37,53	0,18	0,10	54,51	98,35
25	0,02	5,40	0,69	0,01	0,00	0,00	37,84	1,08	0,18	52,73	97,96

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
26	0,11	5,49	0,73	0,03	0,00	0,01	38,70	0,20	0,13	53,11	98,51
27	0,00	5,51	0,66	0,04	0,00	0,00	38,01	0,92	0,14	53,02	98,31
28	0,00	5,53	0,61	0,05	0,00	0,00	39,93	0,26	0,19	51,73	98,31
29	0,00	5,54	0,63	0,03	0,00	0,00	39,69	0,15	0,11	51,80	97,96
30	0,00	5,59	0,69	0,01	0,00	0,01	36,48	0,24	0,16	54,81	97,99
31	0,01	5,61	0,69	0,00	0,00	0,01	38,27	1,03	0,17	52,12	97,91
32	0,00	5,62	0,70	0,04	0,01	0,00	37,72	0,80	0,10	53,57	98,56
33	0,01	5,63	0,77	0,01	0,00	0,00	38,57	0,16	0,10	52,66	97,91
34	0,00	5,66	0,64	0,01	0,01	0,00	38,18	0,17	0,19	53,74	98,60
35	0,00	5,75	0,61	0,04	0,01	0,01	38,81	0,21	0,13	52,19	97,75
36	0,00	5,77	0,84	0,02	0,00	0,01	36,21	0,35	0,17	54,77	98,13
37	0,00	5,78	0,63	0,08	0,00	0,01	38,98	0,20	0,16	52,03	97,86
38	0,03	5,80	0,67	0,02	0,00	0,01	38,82	0,55	0,12	51,73	97,74
39	0,01	5,80	0,67	0,08	0,00	0,00	39,47	0,24	0,13	52,10	98,50
40	0,02	5,88	0,67	0,01	0,00	0,01	39,69	0,14	0,11	52,04	98,57
41	0,00	5,90	0,75	0,03	0,00	0,01	39,47	0,34	0,13	51,75	98,39
42	0,00	5,90	0,68	0,02	0,00	0,00	39,71	0,11	0,16	51,69	98,27
43	0,07	5,94	0,78	0,01	0,00	0,00	39,87	0,17	0,16	52,41	99,42
44	0,00	5,97	0,64	0,03	0,01	0,00	38,20	0,15	0,12	52,20	97,32
45	0,00	5,98	0,80	0,00	0,00	0,00	37,86	0,21	0,14	52,47	97,46
46	0,00	6,02	0,75	0,04	0,00	0,00	40,16	0,45	0,12	51,40	98,94
47	0,00	6,04	0,63	0,01	0,00	0,02	39,95	0,18	0,14	51,69	98,66
48	0,00	6,04	0,67	0,00	0,00	0,00	39,42	0,17	0,21	51,96	98,47
49	0,00	6,07	0,72	0,00	0,00	0,00	38,93	0,07	0,17	52,85	98,81
50	0,00	6,10	0,62	0,00	0,00	0,00	38,68	0,17	0,20	52,88	98,65
51	0,00	6,12	0,72	0,02	0,00	0,02	39,36	0,22	0,12	51,04	97,62
52	0,05	6,14	0,66	0,04	0,00	0,00	39,57	0,25	0,19	51,62	98,53
53	0,02	6,15	0,70	0,02	0,00	0,01	40,42	0,14	0,17	50,93	98,56
54	0,01	6,22	0,66	0,03	0,00	0,00	39,88	0,15	0,12	51,71	98,77
55	0,00	6,24	0,73	0,01	0,00	0,00	38,16	0,18	0,14	52,57	98,04
56	0,00	6,24	0,72	0,00	0,00	0,00	37,96	1,06	0,11	52,49	98,58
57	0,03	6,24	0,70	0,03	0,00	0,00	40,07	0,10	0,21	51,77	99,16
58	0,00	6,30	0,69	0,01	0,01	0,00	42,12	0,13	0,14	49,84	99,23
59	0,00	6,30	0,70	0,03	0,00	0,00	41,15	0,13	0,12	50,02	98,44
60	0,01	6,35	0,62	0,00	0,00	0,00	42,64	0,39	0,19	48,81	99,02
61	0,00	6,40	0,55	0,00	0,00	0,00	39,68	0,23	0,12	51,47	98,45
62	0,00	6,45	0,59	0,03	0,00	0,00	41,68	0,13	0,15	49,30	98,33
63	0,02	6,45	0,67	0,00	0,00	0,00	42,15	0,17	0,23	49,13	98,83
64	0,00	6,46	0,60	0,03	0,00	0,00	41,18	0,17	0,20	49,05	97,68
65	0,03	6,48	0,60	0,02	0,00	0,01	41,14	0,22	0,15	48,86	97,50
66	0,00	6,48	0,62	0,00	0,00	0,00	41,18	0,07	0,17	50,12	98,63
67	0,01	6,53	0,68	0,01	0,00	0,00	38,55	0,19	0,15	52,02	98,13
68	0,00	6,57	0,71	0,01	0,00	0,00	38,91	0,27	0,21	51,13	97,80
69	0,00	6,58	0,73	0,00	0,00	0,00	41,84	0,28	0,14	49,45	99,01
70	0,00	6,62	0,68	0,03	0,00	0,01	38,70	0,97	0,20	50,91	98,11

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
71	0,00	6,69	0,69	0,02	0,00	0,01	41,55	0,11	0,17	49,52	98,76
72	0,00	6,70	0,77	0,03	0,00	0,01	40,45	0,20	0,11	50,95	99,21
73	0,00	6,72	0,70	0,02	0,00	0,00	40,25	0,16	0,20	50,88	98,94
74	0,00	6,77	0,65	0,24	0,00	0,01	42,90	0,21	0,17	47,66	98,61
75	0,05	6,78	0,67	0,01	0,00	0,00	41,09	0,68	0,22	48,29	97,80
76	0,01	6,79	0,73	0,00	0,01	0,00	39,97	0,12	0,12	50,71	98,46
77	0,00	6,81	0,54	0,03	0,00	0,00	44,27	0,14	0,19	47,45	99,43
78	0,03	6,81	0,65	0,02	0,00	0,01	42,50	0,19	0,20	48,80	99,21
79	0,06	6,83	0,64	0,01	0,00	0,00	42,28	0,11	0,20	48,99	99,12
80	0,06	6,85	0,63	0,00	0,00	0,00	41,47	0,15	0,18	48,51	97,86
81	0,00	6,86	0,63	0,00	0,01	0,00	42,51	0,21	0,21	47,67	98,11
82	0,00	6,90	0,56	0,03	0,01	0,02	42,91	0,22	0,13	47,71	98,49
83	0,01	6,95	0,61	0,03	0,00	0,01	42,50	0,13	0,15	48,86	99,25
84	0,00	6,96	0,63	0,10	0,01	0,00	42,98	0,23	0,19	47,99	99,09
85	0,02	6,97	0,65	0,03	0,00	0,00	42,44	0,09	0,16	48,04	98,39
86	0,08	6,97	0,68	0,05	0,00	0,00	42,08	0,14	0,16	48,26	98,42
87	0,01	6,99	0,68	0,00	0,00	0,00	41,96	0,21	0,14	48,08	98,07
88	0,00	6,99	0,58	0,03	0,01	0,00	42,89	0,07	0,23	47,38	98,18
89	0,03	7,01	0,64	0,00	0,00	0,00	43,61	0,23	0,16	47,62	99,31
90	0,00	7,03	0,68	0,00	0,00	0,00	43,28	0,21	0,20	48,23	99,63
91	0,03	7,03	0,58	0,02	0,01	0,00	43,07	0,20	0,17	48,54	99,65
92	0,05	7,04	0,62	0,22	0,00	0,01	42,32	0,10	0,19	47,33	97,88
93	0,00	7,05	0,63	0,00	0,00	0,01	42,42	0,11	0,24	47,69	98,15
94	0,00	7,06	0,75	0,03	0,00	0,01	42,89	0,11	0,17	48,07	99,09
95	0,00	7,07	0,62	0,00	0,01	0,01	42,67	0,25	0,16	48,25	99,03
96	0,00	7,07	0,71	0,00	0,00	0,02	42,17	0,12	0,13	48,80	99,02
97	0,02	7,07	0,64	0,04	0,01	0,01	43,00	0,10	0,21	48,16	99,25
98	0,02	7,08	0,67	0,03	0,01	0,01	42,49	0,11	0,16	48,31	98,88
99	0,01	7,09	0,69	0,04	0,00	0,00	42,20	0,05	0,12	48,35	98,55
100	0,06	7,09	0,60	0,01	0,00	0,00	43,53	0,12	0,23	47,75	99,39
101	0,01	7,10	0,61	0,03	0,00	0,01	42,85	0,08	0,19	47,69	98,57
102	0,00	7,12	0,63	0,00	0,00	0,00	42,56	0,14	0,14	47,70	98,29
103	0,00	7,13	0,64	0,06	0,00	0,02	43,45	0,06	0,17	46,89	98,42
104	0,04	7,15	0,63	0,02	0,00	0,01	43,51	0,16	0,17	47,86	99,54
105	0,00	7,17	0,59	0,05	0,00	0,00	43,78	0,24	0,21	47,41	99,45
106	0,00	7,18	0,63	0,01	0,01	0,01	43,20	0,28	0,16	47,83	99,30
107	0,00	7,19	0,59	0,00	0,00	0,00	44,25	0,19	0,16	47,15	99,53
108	0,00	7,20	0,63	0,05	0,01	0,00	43,07	0,20	0,28	47,60	99,04
109	0,04	7,20	0,69	0,02	0,00	0,01	43,73	0,07	0,13	47,51	99,41
110	0,00	7,21	0,66	0,01	0,00	0,00	42,88	0,06	0,17	47,37	98,36
111	0,00	7,22	0,54	0,01	0,00	0,01	43,65	0,24	0,13	46,93	98,74
112	0,07	7,23	0,63	0,00	0,00	0,00	43,79	0,19	0,25	46,54	98,72
113	0,00	7,23	0,68	0,00	0,00	0,00	43,81	0,10	0,19	47,57	99,58
114	0,00	7,25	0,74	0,01	0,00	0,00	38,38	0,32	0,25	52,28	99,23
115	0,05	7,30	0,59	0,02	0,00	0,00	43,06	0,05	0,16	47,55	98,79

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
116	0,00	7,30	0,60	0,03	0,00	0,02	43,38	0,13	0,17	48,20	99,83
117	0,00	7,30	0,74	0,04	0,00	0,00	39,71	0,27	0,24	49,65	97,96
118	0,02	7,32	0,65	0,02	0,00	0,00	42,24	0,10	0,21	47,27	97,84
119	0,00	7,35	0,69	0,07	0,00	0,01	43,98	0,22	0,22	46,93	99,48
120	0,04	7,36	0,63	0,00	0,00	0,00	43,13	0,07	0,19	46,77	98,18
121	0,00	7,37	0,60	0,00	0,00	0,00	43,70	0,17	0,17	47,22	99,23
122	0,00	7,39	0,86	0,00	0,01	0,01	44,07	0,28	0,15	46,62	99,40
123	0,00	7,40	0,68	0,01	0,01	0,00	43,56	0,13	0,14	47,08	99,02
124	0,06	7,43	0,61	0,00	0,01	0,01	42,77	0,16	0,21	47,10	98,36
125	0,00	7,45	0,63	0,02	0,00	0,00	43,51	0,17	0,18	47,52	99,47
126	0,02	7,46	0,55	0,00	0,00	0,01	43,23	0,21	0,25	47,29	99,02
127	0,04	7,47	0,58	0,00	0,00	0,01	43,37	0,09	0,21	46,97	98,75
128	0,00	7,51	0,62	0,00	0,00	0,00	43,73	0,10	0,23	47,51	99,72
129	0,00	7,55	0,61	0,00	0,00	0,00	43,75	0,06	0,18	46,17	98,32
130	0,00	7,56	0,80	0,11	0,00	0,00	40,92	0,24	0,22	49,01	98,86
131	0,01	7,56	0,79	0,03	0,00	0,00	41,11	0,18	0,16	49,95	99,78
132	0,01	7,60	0,60	0,00	0,00	0,01	44,74	0,12	0,16	46,18	99,41
133	0,00	7,63	0,66	0,02	0,00	0,00	43,52	0,11	0,20	46,00	98,14
134	0,00	7,66	0,56	0,02	0,00	0,01	44,62	0,24	0,20	45,39	98,69
135	0,05	7,68	0,77	0,05	0,00	0,03	40,41	0,16	0,17	49,78	99,09
136	0,22	7,68	0,53	0,36	0,00	0,00	44,95	0,07	0,22	45,51	99,54
137	0,01	7,68	0,71	0,06	0,00	0,01	44,28	0,16	0,18	46,57	99,64
138	0,00	7,69	0,57	0,01	0,00	0,00	44,37	0,24	0,24	46,69	99,82
139	0,01	7,70	0,64	0,02	0,00	0,01	44,13	0,11	0,22	46,12	98,96
140	0,00	7,70	0,58	0,06	0,00	0,02	45,30	0,10	0,18	45,57	99,50
141	0,00	7,80	0,63	0,02	0,00	0,03	44,81	0,07	0,16	45,37	98,90
142	0,06	7,83	0,61	0,00	0,00	0,00	44,39	0,08	0,22	45,01	98,21
143	0,01	7,83	0,61	0,03	0,01	0,00	43,80	0,26	0,17	46,12	98,85
144	0,00	7,86	0,63	0,00	0,00	0,01	43,79	0,12	0,25	46,50	99,18
145	0,00	7,87	0,58	0,03	0,00	0,01	44,64	0,12	0,17	45,22	98,63
146	0,00	7,89	0,68	0,02	0,00	0,01	43,73	0,10	0,21	46,01	98,66
147	0,07	7,89	0,66	0,02	0,00	0,00	42,99	0,09	0,20	45,93	97,86
148	0,05	7,89	0,63	0,02	0,00	0,01	45,07	0,38	0,19	45,38	99,62
149	0,06	7,90	0,55	0,05	0,00	0,00	45,46	0,12	0,20	44,86	99,19
150	0,00	7,90	0,65	0,00	0,00	0,02	45,76	0,08	0,17	45,13	99,72
151	0,12	7,91	0,61	0,17	0,00	0,01	45,03	0,46	0,17	44,46	98,94
152	0,04	7,94	0,67	0,03	0,01	0,01	44,44	0,40	0,19	46,25	99,99
153	0,00	7,96	0,63	0,03	0,00	0,01	40,43	0,32	0,21	49,18	98,76
154	0,00	7,96	0,66	0,03	0,00	0,00	44,66	0,13	0,21	44,82	98,48
155	0,00	7,99	0,60	0,04	0,00	0,02	44,06	0,13	0,12	46,40	99,36
156	0,00	8,00	0,53	0,02	0,00	0,00	45,00	0,06	0,24	45,12	98,99
157	0,00	8,00	0,56	0,03	0,00	0,00	44,91	0,07	0,18	44,11	97,86
158	0,01	8,04	0,57	0,03	0,00	0,00	45,75	0,01	0,26	44,94	99,62
159	0,00	8,04	0,68	0,03	0,00	0,01	43,46	0,07	0,21	45,97	98,49
160	0,00	8,05	0,62	0,00	0,00	0,01	44,14	0,10	0,20	45,03	98,15

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
161	0,01	8,08	0,61	0,04	0,00	0,01	45,79	0,09	0,19	44,73	99,55
162	0,00	8,09	1,09	0,04	0,01	0,00	41,76	0,19	0,13	48,01	99,31
163	0,04	8,10	0,61	0,01	0,00	0,01	45,03	0,09	0,18	45,35	99,43
164	0,00	8,10	0,58	0,02	0,00	0,00	44,72	0,11	0,18	45,53	99,23
165	0,03	8,17	0,67	0,05	0,01	0,01	40,12	0,30	0,21	48,21	97,79
166	0,00	8,19	0,59	0,05	0,00	0,02	44,92	0,10	0,24	45,13	99,23
167	0,01	8,22	0,74	0,00	0,00	0,00	43,91	0,09	0,21	46,23	99,41
168	0,00	8,22	0,65	0,00	0,00	0,01	44,99	0,17	0,16	44,12	98,33
169	0,00	8,27	0,65	0,02	0,00	0,01	42,65	0,10	0,15	46,35	98,20
170	0,00	8,33	0,63	0,02	0,00	0,00	45,22	0,07	0,20	44,75	99,22
171	0,00	8,35	0,64	0,00	0,01	0,01	43,35	0,08	0,22	46,32	98,97
172	0,00	8,35	0,74	0,00	0,01	0,00	43,93	1,68	0,21	44,00	98,92
173	0,00	8,35	0,65	0,05	0,00	0,00	44,08	0,10	0,24	45,69	99,15
174	0,03	8,36	0,68	0,04	0,00	0,02	46,54	0,10	0,21	43,57	99,55
175	0,02	8,39	0,67	0,02	0,00	0,01	45,41	0,09	0,29	44,78	99,68
176	0,00	8,44	0,63	0,03	0,00	0,02	47,04	0,07	0,21	42,36	98,80
177	0,02	8,51	0,95	0,00	0,00	0,00	40,72	0,14	0,21	47,23	97,79
178	0,03	8,62	0,70	0,00	0,00	0,02	43,88	0,11	0,27	45,75	99,38
179	0,11	8,65	0,65	0,00	0,00	0,03	44,84	0,05	0,18	44,66	99,17
180	0,60	8,71	0,70	1,26	0,00	0,01	45,62	0,58	0,20	41,62	99,30
181	0,00	8,73	0,53	0,04	0,00	0,01	45,81	0,08	0,22	42,91	98,34
182	0,09	8,78	0,73	0,00	0,00	0,02	43,56	0,17	0,19	45,08	98,61
183	0,06	8,82	0,70	0,00	0,00	0,00	42,87	0,27	0,11	45,43	98,27
184	0,04	9,08	0,61	0,12	0,01	0,00	45,14	0,26	0,18	44,83	100,26
185	0,05	9,09	0,75	0,01	0,00	0,00	46,91	0,67	0,14	40,81	98,44
186	0,00	9,10	0,69	0,04	0,00	0,01	43,20	1,09	0,29	43,60	98,02
187	0,00	9,11	0,78	0,09	0,00	0,00	40,37	0,54	0,28	46,18	97,35
188	0,00	9,14	0,75	0,02	0,01	0,01	45,28	0,13	0,16	44,06	99,56
189	0,00	9,14	0,92	0,02	0,00	0,01	42,80	0,50	0,11	44,86	98,36
190	0,00	9,15	0,61	0,00	0,01	0,00	45,40	0,10	0,22	43,76	99,24
191	0,03	9,19	0,68	0,02	0,00	0,00	45,71	0,46	0,29	43,14	99,50
192	0,00	9,24	0,82	0,02	0,00	0,01	44,16	0,26	0,22	44,07	98,82
193	0,01	9,25	0,72	0,01	0,00	0,01	44,24	0,11	0,24	43,64	98,24
194	0,00	9,28	0,58	0,04	0,00	0,00	44,67	0,08	0,28	44,19	99,13
195	0,00	9,32	0,72	0,04	0,00	0,01	47,46	0,23	0,15	41,90	99,81
196	0,00	9,34	0,89	0,01	0,00	0,01	44,03	0,25	0,26	43,87	98,68
197	0,44	9,39	0,99	0,44	0,13	0,01	39,19	0,71	0,12	43,43	94,85
198	0,00	9,40	0,92	0,00	0,00	0,00	45,09	0,90	0,15	41,79	98,25
199	0,11	9,51	0,80	0,15	0,00	0,01	45,67	0,06	0,19	42,13	98,62
200	0,00	9,52	0,72	0,00	0,00	0,01	45,08	0,10	0,15	43,12	98,70
201	0,00	9,53	0,59	0,00	0,01	0,02	45,86	0,10	0,32	42,35	98,79
202	0,01	9,60	0,99	0,00	0,00	0,00	46,23	1,03	0,21	41,06	99,13
203	0,01	9,63	0,68	0,04	0,00	0,01	44,47	0,19	0,24	43,43	98,72
204	0,00	9,65	0,81	0,02	0,00	0,00	45,25	0,11	0,28	42,04	98,15
205	0,00	9,69	0,61	0,01	0,00	0,00	45,91	0,30	0,21	42,10	98,82

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
206	0,03	9,69	0,40	0,10	0,02	0,04	46,64	0,95	0,27	40,69	98,84
207	0,00	9,72	0,70	0,03	0,01	0,01	47,32	0,13	0,22	41,46	99,60
208	0,00	9,76	0,76	0,01	0,00	0,01	44,83	0,26	0,21	42,97	98,83
209	0,00	9,76	0,80	0,04	0,01	0,00	46,44	0,84	0,25	41,03	99,18
210	0,06	9,86	0,81	0,01	0,00	0,00	46,03	0,13	0,28	41,87	99,04
211	0,00	9,88	0,80	0,08	0,00	0,04	47,97	0,60	0,21	39,49	99,06
212	0,04	9,88	0,81	0,05	0,00	0,03	48,03	0,41	0,19	40,61	100,04
213	0,00	9,89	0,85	0,02	0,00	0,01	46,06	1,64	0,15	40,10	98,73
214	0,00	9,90	0,83	0,03	0,00	0,00	46,49	1,63	0,25	39,81	98,95
215	0,00	9,92	0,47	0,01	0,00	0,00	48,60	1,06	0,21	38,94	99,20
216	0,00	9,92	0,66	0,00	0,00	0,01	43,68	0,22	0,18	44,05	98,71
217	0,07	9,99	0,63	0,03	0,00	0,01	48,09	0,10	0,27	40,44	99,63
218	0,03	10,00	0,55	0,03	0,00	0,01	46,45	0,10	0,23	42,04	99,45
219	0,00	10,02	0,86	0,00	0,00	0,00	46,25	0,24	0,28	41,15	98,79
220	0,05	10,04	0,85	0,04	0,00	0,01	47,71	0,64	0,21	40,03	99,58
221	0,00	10,11	0,86	0,00	0,00	0,02	45,72	0,39	0,21	41,96	99,27
222	0,00	10,12	0,64	0,01	0,00	0,01	46,93	0,07	0,26	41,61	99,66
223	0,00	10,14	0,86	0,06	0,00	0,02	46,56	1,30	0,24	40,63	99,80
224	0,03	10,15	0,48	0,02	0,00	0,02	50,50	0,44	0,25	37,83	99,73
225	0,00	10,19	0,95	0,10	0,00	0,01	37,38	0,55	0,07	49,26	98,51
226	0,00	10,27	0,75	0,22	0,01	0,00	46,56	0,54	0,28	40,42	99,05
227	0,02	10,32	0,82	0,12	0,00	0,02	47,19	1,04	0,26	40,00	99,79
228	0,00	10,33	0,83	0,00	0,00	0,01	48,57	0,11	0,21	39,52	99,59
229	0,00	10,33	0,74	0,00	0,00	0,00	46,70	0,95	0,27	39,70	98,69
230	0,00	10,35	0,52	0,01	0,00	0,02	45,68	3,74	0,29	40,89	101,50
231	0,00	10,37	0,83	0,05	0,00	0,02	46,89	0,45	0,19	40,61	99,41
232	0,00	10,37	0,78	0,03	0,00	0,00	45,63	1,91	0,23	39,98	98,93
233	0,00	10,43	1,01	0,03	0,00	0,00	45,98	0,60	0,22	40,55	98,84
234	0,01	10,44	0,62	0,01	0,00	0,01	47,50	0,11	0,30	40,69	99,70
235	0,00	10,46	0,81	0,00	0,01	0,00	45,91	0,37	0,29	41,18	99,03
236	0,00	10,52	0,92	0,01	0,00	0,03	46,03	0,29	0,37	41,28	99,44
237	0,07	10,72	0,85	0,26	0,00	0,02	49,06	0,48	0,26	37,81	99,53
238	0,00	10,73	0,89	0,03	0,00	0,00	47,03	0,73	0,26	40,00	99,67
239	0,03	10,77	0,71	0,00	0,00	0,01	47,91	0,11	0,25	40,15	99,94
240	0,00	10,77	0,82	0,01	0,01	0,00	46,11	0,69	0,29	40,90	99,60
241	0,00	10,84	0,70	0,01	0,01	0,01	48,88	0,90	0,22	37,12	98,68
242	0,03	10,89	0,72	1,05	0,00	0,00	46,09	0,19	0,32	39,96	99,25
243	0,00	11,04	0,72	0,38	0,00	0,00	48,46	0,54	0,25	38,44	99,83
244	0,00	11,14	0,78	0,03	0,00	0,00	48,54	0,35	0,29	38,37	99,49
245	0,00	11,15	0,40	0,01	0,00	0,00	51,23	1,29	0,29	35,33	99,69
246	0,00	11,18	0,58	0,00	0,00	0,02	48,57	2,48	0,33	36,70	99,86
247	0,09	11,19	0,63	0,05	0,00	0,02	48,06	0,35	0,28	38,56	99,22
248	0,00	11,57	0,83	0,04	0,00	0,01	47,26	2,00	0,25	36,93	98,89
249	0,00	11,59	0,49	0,00	0,00	0,02	49,70	1,06	0,33	35,90	99,08
250	0,00	11,76	0,48	0,02	0,00	0,01	52,45	0,43	0,29	34,10	99,53

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
251	0,00	11,81	0,58	0,00	0,00	0,01	47,94	0,58	0,32	38,05	99,29
252	0,00	11,85	0,72	0,02	0,00	0,00	49,45	0,36	0,35	36,50	99,27
253	0,00	11,91	0,84	0,05	0,00	0,00	50,96	2,23	0,32	34,39	100,70
254	0,00	11,96	0,15	0,00	0,00	0,02	51,12	4,25	0,35	32,29	100,14
255	0,02	11,99	0,96	0,07	0,00	0,00	49,25	0,63	0,29	35,46	98,67
256	0,00	12,00	0,61	0,03	0,00	0,02	50,49	2,65	0,25	32,92	98,98
257	0,03	12,04	0,41	0,05	0,00	0,01	49,98	2,27	0,24	34,74	99,77
258	0,02	12,17	0,42	0,03	0,00	0,01	51,26	4,41	0,30	31,84	100,44
259	0,03	12,26	0,59	0,01	0,00	0,02	51,54	2,71	0,34	32,78	100,29
260	0,00	12,30	0,38	0,03	0,00	0,02	49,13	4,76	0,35	32,97	99,93
261	0,00	12,38	0,34	0,05	0,00	0,01	52,43	0,40	0,28	33,65	99,53
262	0,02	12,51	0,62	0,02	0,00	0,01	52,06	0,84	0,36	33,73	100,18
263	0,00	12,53	0,43	0,03	0,00	0,01	52,58	2,69	0,39	30,88	99,54
264	0,00	12,57	0,40	0,01	0,00	0,02	51,85	2,79	0,39	31,58	99,63
265	0,00	12,58	0,54	0,02	0,00	0,02	51,68	1,52	0,44	32,61	99,41
266	0,04	12,59	0,51	0,03	0,00	0,01	51,32	2,21	0,36	33,16	100,24
267	0,00	12,64	0,48	0,01	0,00	0,00	52,58	0,83	0,32	32,77	99,63
268	0,00	12,66	0,66	0,04	0,00	0,00	51,97	2,69	0,30	32,78	101,09
269	0,00	12,71	0,40	0,02	0,00	0,02	52,05	2,37	0,38	32,42	100,36
270	0,03	12,72	0,69	0,04	0,00	0,01	51,82	1,78	0,28	32,77	100,13
271	0,06	12,80	0,43	0,08	0,00	0,07	51,73	0,47	0,37	34,03	100,04
272	0,00	12,84	0,52	0,03	0,00	0,00	52,86	1,94	0,34	31,79	100,32
273	0,02	12,88	0,43	0,03	0,00	0,02	53,76	1,67	0,42	31,18	100,42
274	0,01	12,96	0,42	0,00	0,00	0,00	53,26	2,24	0,39	30,27	99,55
275	0,07	13,02	0,42	0,00	0,00	0,01	52,28	1,60	0,33	32,36	100,09
276	0,00	13,06	0,48	0,00	0,00	0,02	52,28	1,35	0,42	31,83	99,45
277	0,04	13,29	0,37	0,00	0,00	0,01	52,50	1,14	0,37	31,30	99,01
278	0,02	13,55	0,35	0,00	0,00	0,01	53,22	0,91	0,34	31,70	100,10
279	0,00	14,75	0,18	0,00	0,00	0,03	55,09	1,65	0,55	28,17	100,42
280	0,00	4,31	0,66	0,00	0,00	0,04	35,78	0,90	0,14	54,84	97,19
281	0,00	4,37	0,71	0,14	0,00	0,00	34,40	1,68	0,14	56,06	97,59
282	0,01	4,45	0,66	0,05	0,00	0,06	36,72	0,37	0,14	54,89	99,20
283	0,00	4,55	0,66	0,11	0,00	0,01	37,27	0,22	0,15	55,32	99,91
284	0,02	4,56	0,73	0,01	0,00	0,00	35,66	0,85	0,15	56,32	98,31
285	0,00	4,61	0,66	0,07	0,00	0,00	36,98	0,28	0,14	55,36	99,69
286	0,02	4,71	0,67	0,01	0,00	0,01	36,94	0,40	0,15	55,46	98,38
287	0,00	4,78	0,68	0,00	0,02	0,01	36,61	0,88	0,13	54,15	98,98
288	0,00	4,89	0,65	0,00	0,00	0,02	37,37	0,67	0,14	53,20	97,42
289	0,00	4,92	0,67	0,00	0,03	0,01	38,63	0,22	0,14	53,17	99,07
290	0,01	4,93	0,62	0,00	0,03	0,05	39,29	0,09	0,16	53,32	99,99
291	0,00	4,99	0,67	0,07	0,00	0,10	38,10	0,21	0,15	54,00	99,74
292	0,00	5,01	0,67	0,00	0,00	0,00	38,34	0,15	0,16	54,03	99,79
293	0,00	5,09	0,71	0,00	0,00	0,00	36,24	0,80	0,12	54,59	99,22
294	0,00	5,11	0,67	0,02	0,00	0,00	38,52	0,16	0,14	54,19	98,82
295	0,00	5,12	0,70	0,02	0,00	0,00	38,05	0,67	0,16	54,67	99,39

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
296	0,00	5,12	0,66	0,06	0,05	0,06	36,66	0,32	0,14	55,00	98,14
297	0,05	5,13	0,69	0,02	0,00	0,00	38,30	0,19	0,14	54,35	98,86
298	0,01	5,14	0,51	0,10	0,00	0,16	47,24	0,27	0,18	43,29	97,63
299	0,28	5,14	0,71	0,02	0,04	0,00	37,40	0,64	0,16	54,32	98,70
300	0,00	5,15	0,65	0,00	0,00	0,05	38,66	0,12	0,15	53,39	99,95
301	0,00	5,15	0,45	0,00	0,00	0,03	39,69	0,13	0,13	52,22	99,21
302	0,04	5,17	0,71	0,02	0,00	0,01	39,26	0,22	0,19	54,03	99,64
303	0,02	5,19	0,72	0,01	0,00	0,00	38,79	0,24	0,17	54,28	99,42
304	0,00	5,21	0,66	0,00	0,02	0,00	39,22	0,32	0,16	52,01	98,39
305	0,00	5,22	0,66	0,00	0,10	0,04	38,96	0,25	0,15	53,07	99,99
306	0,00	5,23	0,67	0,04	0,04	0,05	39,67	0,23	0,15	51,95	99,80
307	0,00	5,25	0,67	0,00	0,00	0,01	40,25	0,16	0,15	51,62	99,68
308	0,00	5,28	0,65	0,03	0,01	0,00	39,62	0,27	0,15	52,47	99,69
309	0,01	5,29	0,67	0,00	0,00	0,00	38,53	0,57	0,14	52,84	99,93
310	0,00	5,30	0,65	0,00	0,00	0,00	40,44	0,18	0,15	51,82	99,63
311	0,00	5,33	0,66	0,00	0,00	0,00	39,24	0,22	0,15	52,80	98,43
312	0,00	5,35	0,68	0,00	0,04	0,02	39,16	0,39	0,15	51,05	97,12
313	0,01	5,36	0,57	0,00	0,00	0,00	39,56	0,24	0,14	52,16	99,32
314	0,00	5,36	0,68	0,06	0,00	0,00	39,44	0,18	0,16	52,86	99,90
315	0,00	5,36	0,68	0,02	0,00	0,06	36,98	0,64	0,15	52,21	96,33
316	0,00	5,42	0,67	0,02	0,08	0,03	39,42	0,25	0,16	51,80	98,33
317	0,00	5,45	0,64	0,00	0,05	0,07	39,38	0,32	0,16	52,65	99,99
318	0,01	5,49	0,68	0,04	0,01	0,00	40,21	0,22	0,16	51,57	100,03
319	0,02	5,52	0,70	0,01	0,00	0,00	39,35	0,13	0,16	53,05	98,94
320	0,00	5,52	0,68	0,00	0,00	0,00	39,32	0,29	0,16	53,16	100,62
321	0,00	5,53	0,67	0,00	0,00	0,02	38,68	0,21	0,16	51,64	97,02
322	0,00	5,53	0,70	0,09	0,00	0,03	38,83	0,88	0,13	52,04	98,34
323	0,01	5,53	0,68	0,00	0,07	0,01	39,58	0,19	0,15	51,65	98,27
324	0,00	5,55	0,68	0,05	0,01	0,04	38,37	1,45	0,15	52,29	98,85
325	0,04	5,56	0,67	0,01	0,00	0,00	39,03	1,12	0,17	52,57	99,17
326	0,00	5,57	0,66	0,05	0,00	0,04	39,44	0,22	0,15	52,50	98,77
327	0,08	5,58	0,68	0,02	0,00	0,00	39,76	0,12	0,16	52,33	98,73
328	0,00	5,61	0,66	0,03	0,03	0,02	39,76	0,27	0,16	52,04	99,72
329	0,03	5,61	0,66	0,03	0,00	0,01	39,38	0,19	0,14	53,56	99,62
330	0,00	5,62	0,67	0,00	0,07	0,05	40,09	0,07	0,16	51,81	99,96
331	0,00	5,63	0,69	0,00	0,02	0,00	39,64	0,20	0,15	51,54	99,34
332	0,01	5,63	0,66	0,03	0,01	0,00	40,12	0,37	0,17	51,47	99,85
333	0,00	5,67	0,68	0,14	0,00	0,02	39,14	0,16	0,14	52,45	98,52
334	0,00	5,67	0,67	0,09	0,00	0,04	41,07	0,22	0,16	50,66	99,74
335	0,00	5,69	0,68	0,00	0,03	0,00	39,98	0,23	0,16	51,77	99,99
336	0,02	5,71	0,69	0,02	0,00	0,00	38,96	0,85	0,15	52,78	99,19
337	0,00	5,72	0,73	0,00	0,00	0,00	39,86	0,22	0,14	51,38	99,49
338	0,00	5,74	0,69	0,02	0,00	0,02	40,14	0,53	0,16	51,91	99,22
339	0,07	5,75	0,68	0,04	0,00	0,02	38,37	0,22	0,15	53,63	98,93
340	0,01	5,77	0,68	0,01	0,00	0,01	38,62	0,63	0,15	52,90	98,78

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
341	0,02	5,83	0,86	0,02	0,00	0,00	37,53	0,24	0,13	54,28	98,92
342	0,01	5,84	0,68	0,01	0,00	0,01	39,77	0,16	0,17	52,82	99,48
343	0,00	5,86	0,67	0,02	0,00	0,00	40,00	0,27	0,15	51,75	100,00
344	0,02	5,88	0,70	0,02	0,00	0,01	40,63	0,10	0,16	51,71	99,22
345	0,00	6,01	0,70	0,01	0,01	0,00	40,28	0,19	0,15	50,21	98,04
346	0,00	6,03	0,70	0,02	0,00	0,01	39,93	0,19	0,16	51,90	98,94
347	0,00	6,05	0,64	0,00	0,00	0,00	41,77	0,21	0,17	49,29	98,47
348	0,00	6,12	0,63	0,07	0,00	0,00	41,65	0,24	0,18	48,70	97,82
349	0,00	6,15	0,82	0,08	0,00	0,00	37,17	0,31	0,15	53,48	98,29
350	0,00	6,15	0,64	0,00	0,03	0,00	41,37	0,13	0,16	50,56	99,13
351	0,01	6,22	0,68	0,02	0,00	0,00	41,48	0,17	0,18	50,40	99,16
352	0,00	6,24	0,71	0,00	0,00	0,01	38,86	0,17	0,15	51,96	99,87
353	0,03	6,27	0,85	0,03	0,00	0,01	39,09	0,13	0,16	52,24	98,80
354	0,01	6,29	0,89	0,00	0,05	0,00	35,25	0,20	0,20	55,81	100,68
355	0,03	6,32	0,68	0,01	0,00	0,01	40,80	0,18	0,15	50,99	99,17
356	0,00	6,35	0,69	0,00	0,01	0,06	42,78	0,10	0,16	48,45	99,80
357	0,00	6,36	0,63	0,09	0,00	0,00	42,73	0,06	0,17	49,18	100,33
358	0,01	6,37	0,65	0,03	0,00	0,01	39,63	0,12	0,18	51,90	98,91
359	0,00	6,39	0,62	0,00	0,00	0,02	39,36	0,23	0,13	51,27	99,57
360	0,00	6,43	0,63	0,08	0,03	0,03	41,61	0,37	0,19	49,56	100,14
361	0,00	6,44	0,71	0,13	0,00	0,03	40,51	0,33	0,15	50,10	99,88
362	0,00	6,47	0,63	0,00	0,00	0,06	42,73	0,17	0,18	48,37	99,99
363	0,00	6,55	0,78	0,06	0,01	0,00	38,98	0,28	0,12	51,13	99,37
364	0,00	6,58	0,60	0,23	0,02	0,00	43,20	0,24	0,17	48,26	99,39
365	0,00	6,67	0,64	0,02	0,04	0,01	42,78	0,25	0,18	48,39	100,41
366	0,00	6,67	0,66	0,01	0,00	0,00	41,64	0,10	0,18	49,94	99,21
367	0,00	6,70	0,63	0,05	0,08	0,02	43,83	0,14	0,20	47,44	100,30
368	0,00	6,71	0,67	0,01	0,00	0,01	40,57	0,16	0,17	50,68	98,98
369	0,00	6,71	0,60	0,00	0,02	0,04	43,36	0,25	0,17	47,81	99,03
370	0,21	6,72	0,73	0,11	0,02	0,00	43,42	0,21	0,19	47,16	99,05
371	0,02	6,72	0,65	0,00	0,00	0,01	42,88	0,08	0,19	47,66	98,76
372	0,00	6,77	0,63	0,00	0,00	0,00	43,63	0,12	0,19	48,11	100,96
373	0,00	6,79	0,62	0,13	0,03	0,00	43,81	0,16	0,19	47,23	99,02
374	0,00	6,81	0,65	0,14	0,03	0,07	40,63	0,26	0,18	48,63	97,49
375	0,02	6,83	0,62	0,04	0,00	0,03	43,49	0,25	0,18	47,97	99,60
376	0,00	6,84	0,48	0,00	0,00	0,04	43,78	0,30	0,16	46,62	98,28
377	0,05	6,84	0,66	0,02	0,00	0,01	43,44	0,08	0,18	48,36	99,64
378	0,00	6,84	0,62	0,05	0,07	0,02	43,56	0,29	0,18	47,21	98,96
379	0,00	6,85	0,62	0,00	0,00	0,00	43,37	0,25	0,19	47,65	100,23
380	0,00	6,85	0,59	0,00	0,01	0,00	45,03	0,10	0,21	45,48	99,28
381	0,00	6,88	0,64	0,09	0,01	0,03	44,12	0,00	0,21	46,01	98,21
382	0,02	6,90	0,65	0,11	0,00	0,01	43,01	0,08	0,21	48,47	99,45
383	0,00	6,93	0,62	0,00	0,00	0,01	43,83	0,29	0,19	47,20	100,65
384	0,00	6,95	0,62	0,00	0,04	0,03	43,43	0,13	0,17	47,79	100,26
385	0,02	7,00	0,87	0,02	0,00	0,00	39,09	0,14	0,15	50,74	98,03

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
386	0,00	7,00	0,60	0,00	0,00	0,00	43,74	0,23	0,18	46,84	99,60
387	0,06	7,01	0,64	0,02	0,00	0,01	44,12	0,15	0,18	48,18	100,36
388	0,00	7,02	0,62	0,05	0,00	0,00	44,29	0,20	0,18	46,84	100,27
389	0,00	7,03	0,64	0,00	0,04	0,01	44,19	0,16	0,19	47,36	99,74
390	0,00	7,03	0,68	0,02	0,00	0,01	42,23	0,14	0,18	48,91	99,20
391	0,00	7,04	0,70	0,01	0,00	0,00	41,12	0,12	0,18	50,08	99,26
392	0,00	7,04	0,62	0,02	0,03	0,00	43,75	0,17	0,19	47,69	99,63
393	0,00	7,09	0,65	0,12	0,00	0,04	44,41	0,06	0,19	48,02	100,58
394	0,02	7,09	0,65	0,02	0,00	0,02	44,27	0,05	0,20	47,81	100,11
395	0,00	7,10	0,57	0,01	0,04	0,00	44,05	0,11	0,19	45,65	97,87
396	0,09	7,11	0,63	0,09	0,00	0,01	44,02	0,07	0,21	47,67	99,88
397	0,00	7,11	0,54	0,15	0,01	0,01	43,33	0,29	0,18	46,17	97,86
398	0,00	7,13	0,64	0,06	0,00	0,00	42,85	0,26	0,19	46,89	98,20
399	0,00	7,13	0,86	0,03	0,05	0,06	40,02	0,24	0,14	49,60	99,74
400	0,00	7,13	0,61	0,03	0,00	0,00	44,95	0,14	0,20	45,74	100,01
401	0,02	7,13	0,67	0,21	0,00	0,03	43,94	0,10	0,20	47,64	99,94
402	0,05	7,14	0,64	0,03	0,00	0,00	44,36	0,11	0,20	47,39	99,92
403	0,04	7,14	0,66	0,02	0,00	0,00	43,46	0,06	0,21	47,89	99,47
404	0,01	7,15	0,63	0,00	0,00	0,00	43,86	0,17	0,19	44,80	96,91
405	0,00	7,16	0,61	0,06	0,00	0,00	44,73	0,09	0,18	46,27	99,18
406	0,00	7,16	0,60	0,01	0,00	0,03	43,96	0,16	0,20	47,89	100,02
407	0,04	7,17	0,66	0,02	0,00	0,00	43,85	0,11	0,19	47,82	99,85
408	0,00	7,20	0,63	0,00	0,00	0,00	44,49	0,20	0,19	46,54	100,48
409	0,00	7,22	0,58	0,00	0,01	0,00	44,03	0,27	0,19	45,98	98,40
410	0,00	7,23	0,59	0,04	0,00	0,01	45,56	0,10	0,21	44,54	98,99
411	0,00	7,24	0,59	0,05	0,00	0,00	44,86	0,13	0,20	46,20	99,40
412	0,03	7,24	0,61	0,02	0,00	0,00	44,15	0,26	0,19	47,55	100,05
413	0,00	7,29	0,61	0,00	0,00	0,00	45,29	0,08	0,20	46,11	100,59
414	0,04	7,30	0,65	0,02	0,00	0,02	43,99	0,25	0,20	47,15	99,63
415	0,00	7,31	0,62	0,11	0,00	0,02	43,64	0,21	0,19	45,98	98,12
416	0,10	7,31	0,60	0,03	0,00	0,02	44,01	0,17	0,20	47,55	99,99
417	0,03	7,32	0,62	0,02	0,00	0,00	43,54	0,08	0,18	47,71	99,51
418	0,00	7,32	0,62	0,07	0,00	0,04	44,75	0,14	0,19	46,49	99,79
419	0,00	7,33	0,59	0,01	0,00	0,00	44,59	0,22	0,20	46,47	99,42
420	0,00	7,34	0,65	0,00	0,05	0,11	40,24	0,25	0,21	49,94	100,27
421	0,02	7,36	0,69	0,02	0,00	0,02	44,27	0,24	0,21	47,63	100,47
422	0,00	7,39	0,61	0,07	0,02	0,00	43,66	0,18	0,20	45,34	97,54
423	0,00	7,40	0,60	0,00	0,00	0,00	45,34	0,07	0,20	45,83	100,54
424	0,02	7,44	0,63	0,03	0,00	0,00	44,91	0,13	0,20	46,96	100,32
425	0,01	7,45	0,64	0,07	0,02	0,00	43,73	0,09	0,18	45,43	97,70
426	0,02	7,46	0,59	0,01	0,00	0,01	44,79	0,24	0,20	46,81	100,13
427	0,00	7,48	0,58	0,00	0,00	0,06	46,06	0,02	0,22	44,01	99,02
428	0,00	7,49	0,59	0,01	0,00	0,01	43,89	0,14	0,18	45,46	97,88
429	0,00	7,52	0,61	0,00	0,00	0,05	45,15	0,14	0,19	46,45	100,20
430	0,02	7,53	0,82	0,02	0,00	0,00	40,25	0,13	0,17	49,94	98,88

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
431	0,04	7,53	0,68	0,04	0,00	0,00	42,27	0,32	0,18	48,29	99,36
432	0,00	7,55	0,59	0,00	0,00	0,01	45,76	0,10	0,20	44,85	99,95
433	0,00	7,59	0,61	0,12	0,01	0,00	45,73	0,10	0,20	44,10	98,77
434	0,00	7,61	0,59	0,00	0,00	0,00	45,52	0,09	0,20	45,21	100,27
435	0,00	7,64	0,62	0,01	0,02	0,08	45,09	0,00	0,19	45,93	99,67
436	0,00	7,68	0,59	0,16	0,00	0,00	44,95	0,14	0,21	44,57	98,38
437	0,02	7,70	0,70	0,03	0,00	0,00	41,39	0,19	0,22	48,77	99,00
438	0,00	7,71	0,64	0,00	0,04	0,00	44,08	0,18	0,22	44,41	97,44
439	0,00	7,71	0,61	0,00	0,03	0,04	44,86	0,13	0,20	45,61	100,40
440	0,00	7,73	0,68	0,07	0,00	0,01	41,97	0,22	0,18	47,45	98,51
441	0,00	7,73	0,68	0,16	0,01	0,04	44,94	0,09	0,20	45,72	100,66
442	0,05	7,75	0,72	0,01	0,00	0,01	42,85	0,09	0,19	47,53	99,20
443	0,00	7,77	0,64	0,06	0,01	0,01	45,01	0,06	0,21	45,54	100,47
444	0,01	7,81	0,62	0,02	0,00	0,00	45,58	0,07	0,21	45,61	99,93
445	0,04	7,81	0,91	0,01	0,00	0,02	41,62	0,34	0,19	48,31	99,24
446	0,00	7,81	0,61	0,00	0,02	0,00	45,96	0,15	0,21	44,77	99,60
447	0,00	7,84	0,61	0,00	0,03	0,05	44,97	0,24	0,18	44,12	98,52
448	0,06	7,84	0,63	0,03	0,00	0,00	45,83	0,00	0,22	45,16	99,86
449	0,00	7,86	0,63	0,00	0,05	0,02	43,78	0,27	0,19	45,78	98,71
450	0,03	7,87	0,64	0,01	0,00	0,01	45,33	0,06	0,21	45,77	99,93
451	0,01	7,88	0,60	0,05	0,06	0,01	45,79	0,15	0,21	45,36	100,19
452	0,00	7,88	0,58	0,07	0,03	0,00	44,26	0,28	0,22	45,72	99,17
453	0,00	7,88	0,63	0,07	0,00	0,07	44,59	0,22	0,17	45,98	100,55
454	0,00	7,89	0,62	0,11	0,00	0,10	46,18	0,20	0,22	43,76	100,36
455	0,00	7,92	0,61	0,00	0,00	0,08	45,79	0,00	0,20	44,54	99,25
456	0,00	7,93	0,68	0,02	0,00	0,01	41,91	0,24	0,23	48,41	99,43
457	0,03	7,93	0,71	0,23	0,00	0,01	44,06	0,09	0,21	46,23	99,49
458	0,04	8,04	0,69	0,03	0,00	0,00	42,93	0,11	0,17	47,16	99,18
459	0,05	8,06	0,60	0,01	0,00	0,01	46,19	0,08	0,22	45,14	100,35
460	0,02	8,13	0,62	0,15	0,02	0,07	45,39	0,09	0,21	43,31	98,19
461	0,02	8,15	0,60	0,09	0,00	0,12	44,72	0,15	0,19	45,48	99,66
462	0,01	8,20	0,65	0,03	0,00	0,02	45,00	0,09	0,22	45,78	100,00
463	0,03	8,23	0,77	0,03	0,00	0,00	42,23	0,15	0,20	47,38	99,02
464	0,07	8,25	0,71	0,01	0,00	0,01	43,90	0,08	0,20	46,29	99,53
465	0,01	8,27	0,65	0,96	0,00	0,02	46,78	0,10	0,22	44,33	101,34
466	0,02	8,29	0,67	0,03	0,01	0,01	45,66	0,07	0,21	45,11	100,06
467	0,02	8,35	0,67	0,00	0,00	0,02	44,98	0,09	0,22	45,26	99,60
468	0,00	8,38	0,60	0,05	0,07	0,00	45,47	0,09	0,20	44,94	99,88
469	0,00	8,42	0,59	0,12	0,05	0,00	46,35	0,36	0,21	42,79	100,13
470	0,04	8,45	0,65	0,01	0,00	0,00	44,14	0,09	0,18	46,40	99,97
471	0,00	8,47	0,64	0,07	0,04	0,00	45,12	0,15	0,20	44,42	100,39
472	0,09	8,49	0,60	0,09	0,00	0,02	46,86	0,08	0,24	44,11	100,57
473	0,00	8,53	0,54	0,06	0,08	0,14	45,37	0,00	0,28	44,12	100,19
474	0,01	8,56	0,78	0,01	0,00	0,01	44,11	0,26	0,19	46,13	100,06
475	0,02	8,58	0,71	0,00	0,01	0,00	46,99	0,14	0,20	42,15	98,97

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
476	0,07	8,62	0,59	0,02	0,00	0,00	44,03	0,26	0,24	45,69	99,52
477	0,03	8,67	0,63	0,03	0,00	0,02	45,98	0,10	0,27	44,59	100,31
478	0,00	8,78	0,70	0,02	0,00	0,01	44,36	0,32	0,19	44,43	98,99
479	0,00	8,82	0,03	0,04	0,00	0,00	47,96	3,01	0,45	38,73	99,21
480	0,00	8,84	0,59	0,19	0,00	0,00	46,79	0,20	0,23	42,64	100,26
481	0,03	8,86	0,60	0,02	0,00	0,00	47,45	0,12	0,24	43,30	100,62
482	0,01	8,93	0,63	0,06	0,00	0,01	48,11	0,35	0,20	40,11	98,79
483	0,02	9,04	0,72	0,01	0,00	0,00	45,15	0,18	0,23	44,70	100,05
484	0,00	9,11	0,65	0,01	0,05	0,00	47,26	1,00	0,24	41,11	99,58
485	0,03	9,22	0,68	0,02	0,00	0,00	44,65	0,08	0,22	44,50	99,40
486	0,07	9,28	0,63	0,02	0,00	0,02	46,52	0,04	0,20	42,99	99,78
487	0,00	9,33	0,71	0,03	0,00	0,00	46,55	0,12	0,20	42,91	100,08
488	0,04	9,33	0,72	0,02	0,00	0,01	48,51	0,25	0,21	41,35	100,45
489	0,15	9,52	0,92	0,42	0,00	0,02	47,71	0,14	0,22	41,48	100,58
490	0,00	9,54	0,84	0,00	0,00	0,00	47,28	0,92	0,20	41,27	100,05
491	0,01	9,83	1,13	0,01	0,00	0,01	46,86	0,19	0,26	41,53	99,83
492	0,01	10,05	0,72	0,01	0,00	0,00	46,80	0,08	0,23	42,31	100,21
493	0,01	10,08	0,65	0,17	0,01	0,02	47,79	0,20	0,26	38,92	98,27
494	0,03	10,11	0,73	0,00	0,00	0,00	46,51	2,12	0,25	40,02	99,76
495	0,04	10,14	0,66	0,02	0,00	0,04	49,12	0,29	0,24	40,01	100,55
496	0,04	10,37	0,75	0,03	0,00	0,01	48,78	0,65	0,22	38,87	99,72
497	0,04	10,38	0,94	0,02	0,01	0,03	46,72	1,26	0,25	39,82	99,45
498	0,01	10,56	1,20	0,03	0,00	0,00	46,93	0,23	0,26	40,64	99,87
499	0,03	10,61	0,89	0,03	0,00	0,00	48,69	0,91	0,23	39,10	100,48
500	0,00	10,91	0,44	0,00	0,00	0,00	49,17	0,36	0,34	36,74	98,05
501	0,01	11,00	0,74	0,03	0,00	0,01	47,44	2,73	0,24	37,48	99,68
502	0,04	11,17	0,55	0,50	0,00	0,00	41,70	0,21	0,20	43,22	97,58
503	0,00	11,37	0,75	0,04	0,00	0,01	50,33	0,83	0,28	37,10	100,70
504	0,01	11,41	0,83	0,01	0,00	0,00	49,37	0,38	0,31	37,52	99,84
505	0,02	11,48	0,55	0,24	0,00	0,03	49,49	2,64	0,33	35,78	100,57
506	0,00	11,50	0,53	0,17	0,01	0,01	52,04	0,60	0,27	35,09	100,35
507	0,04	11,57	0,60	0,00	0,00	0,03	51,17	1,13	0,27	34,82	99,64
508	0,01	11,92	0,79	0,01	0,00	0,01	50,56	0,61	0,29	36,14	100,34
509	0,04	12,00	0,55	0,01	0,00	0,04	51,32	2,83	0,35	33,57	100,71
510	0,03	12,06	0,74	0,00	0,00	0,02	50,26	0,40	0,37	35,41	99,31
511	0,00	12,06	0,60	0,02	0,00	0,00	52,21	0,13	0,33	35,55	100,92
512	0,01	12,08	0,65	0,01	0,00	0,01	51,37	1,94	0,29	33,97	100,32
513	0,07	12,16	0,63	0,03	0,00	0,02	50,99	2,95	0,30	33,42	100,56
514	0,00	12,24	0,50	0,01	0,00	0,03	51,68	0,47	0,35	35,12	100,41
515	0,01	12,32	0,59	0,01	0,00	0,02	51,62	1,15	0,33	34,39	100,43
516	0,01	12,38	0,61	0,01	0,00	0,00	51,50	0,76	0,31	34,80	100,38
517	0,04	12,39	0,54	0,02	0,00	0,01	52,26	1,59	0,31	33,79	100,95
518	0,00	12,45	0,70	0,03	0,00	0,01	50,91	1,89	0,32	34,41	100,71
519	0,00	12,51	0,56	0,01	0,00	0,02	52,56	1,31	0,37	33,78	101,11
520	0,06	12,63	0,39	0,02	0,00	0,03	52,56	2,24	0,33	32,34	100,60

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
521	0,03	12,68	0,37	0,01	0,00	0,01	52,47	0,12	0,29	34,63	100,61
522	0,25	12,73	0,44	0,01	0,02	0,02	53,88	0,23	0,34	33,08	101,00
523	0,06	12,86	0,28	0,01	0,00	0,02	53,61	2,38	0,34	31,34	100,89
524	0,03	12,88	0,44	0,02	0,00	0,02	51,73	4,47	0,38	31,33	101,30
525	0,02	13,00	0,41	0,01	0,00	0,02	53,42	1,03	0,38	32,16	100,45
526	0,04	13,03	0,37	0,02	0,00	0,02	54,77	0,58	0,34	31,66	100,82
527	0,03	13,66	0,21	0,01	0,00	0,05	55,05	1,76	0,47	30,00	101,23
528	0,07	14,04	0,20	0,01	0,00	0,03	57,04	2,72	0,31	26,30	100,73
529	0,04	14,98	0,24	0,04	0,00	0,07	54,41	0,14	0,49	30,12	100,54

Пиропы

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
1	0,11	21,52	19,05	40,62	4,98	0,81	3,81	0,35	8,28	99,53
2	0,12	21,08	21,13	40,63	4,32	0,35	2,16	0,33	8,49	98,61
3	0,07	21,16	21,44	40,85	4,23	0,35	2,17	0,38	8,55	99,22
4	0,10	20,72	18,48	41,08	4,97	0,45	6,12	0,45	7,57	99,94
5	0,07	21,21	19,59	41,50	4,75	0,83	2,86	0,22	8,07	99,09
6	0,06	17,85	20,69	41,15	4,97	0,68	0,07	0,51	14,76	100,73
7	0,02	19,92	20,80	41,56	4,87	0,35	3,10	0,49	9,39	100,50
8	0,08	20,86	21,33	41,11	4,12	0,46	1,88	0,45	9,36	99,64
9	0,10	20,96	21,14	41,41	4,13	0,39	1,90	0,41	9,09	99,53
10	0,02	21,58	21,21	41,81	4,10	0,49	2,10	0,38	7,83	99,53
11	0,00	11,97	22,07	39,49	7,72	0,04	0,03	0,40	18,85	100,58
12	0,00	16,74	19,98	39,73	6,38	0,20	3,25	0,71	12,86	99,85
13	0,03	11,33	22,08	38,77	6,16	0,49	0,00	0,43	21,08	100,36
14	0,00	13,51	22,15	40,15	7,35	0,07	0,07	0,42	16,07	99,78
15	0,02	16,40	21,87	40,54	3,81	0,02	1,27	0,45	15,47	99,85
16	0,02	10,10	21,57	38,79	2,56	0,21	0,16	0,71	26,42	100,54
17	0,04	8,63	21,33	37,90	6,59	0,21	0,05	0,60	23,75	99,10
18	0,00	9,59	21,74	38,72	6,05	0,08	0,02	0,62	23,66	100,48
19	0,02	7,14	21,07	37,89	6,62	0,10	0,07	0,72	26,12	99,77
20	0,00	7,36	21,56	38,04	6,68	0,16	0,13	0,74	25,94	100,61
21	0,05	12,01	22,14	39,04	2,73	0,07	0,10	0,37	24,58	101,08
22	0,01	11,71	21,93	38,82	2,97	0,00	0,11	0,37	24,28	100,20
23	0,00	11,79	22,07	39,14	2,97	0,00	0,14	0,44	24,56	101,12
24	0,04	7,68	20,17	38,32	5,70	0,15	0,00	0,69	26,58	99,31
25	0,02	20,98	21,31	40,60	4,74	0,04	3,20	0,49	8,12	99,50
26	0,00	18,94	18,91	39,87	6,05	0,10	6,17	0,60	8,18	98,82
27	0,00	18,64	18,85	40,43	6,84	0,09	6,41	0,62	8,38	100,25
28	0,00	18,27	18,49	40,11	6,96	0,11	6,97	0,59	8,83	100,32
29	0,02	18,82	18,49	40,43	6,33	0,15	6,53	0,57	8,42	99,77
30	0,01	19,06	20,03	39,92	5,51	0,10	4,93	0,54	9,27	99,37
31	0,00	20,34	20,24	40,30	5,16	0,05	4,33	0,43	8,51	99,35
32	0,00	20,10	19,79	40,66	5,40	0,01	5,44	0,48	7,82	99,72

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
33	0,00	19,66	20,09	41,26	5,46	0,05	4,65	0,57	8,77	100,50
34	0,01	20,22	20,36	40,68	5,27	0,02	4,38	0,47	8,33	99,74
35	0,01	18,75	18,16	40,53	6,84	0,07	6,83	0,66	8,39	100,24
36	0,00	19,83	19,66	41,20	5,22	0,11	4,56	0,49	8,94	100,02
37	0,00	20,24	20,44	41,15	5,40	0,00	4,34	0,58	8,70	100,84
38	0,00	20,03	19,39	41,22	5,70	0,04	5,58	0,50	7,93	100,38
39	0,00	19,49	19,97	41,00	5,27	0,12	4,48	0,58	9,13	100,04
40	0,06	20,10	20,89	40,75	4,98	0,23	3,14	0,43	8,85	99,43
41	0,01	21,28	21,33	41,70	4,57	0,04	3,29	0,39	8,15	100,76
42	0,03	20,21	21,21	41,08	4,99	0,20	3,20	0,48	8,93	100,33
43	0,05	20,09	20,97	40,88	4,97	0,22	3,21	0,52	9,02	99,94
44	0,03	19,96	20,96	40,12	4,97	0,17	3,08	0,50	9,03	98,81
45	0,00	19,41	19,29	40,41	5,82	0,05	5,04	0,50	8,39	98,90
46	0,03	18,72	18,99	40,47	5,93	0,06	5,91	0,54	8,53	99,19
47	0,00	18,64	18,62	40,61	6,57	0,10	6,41	0,56	8,46	99,97
48	0,03	19,47	20,40	41,00	5,57	0,15	4,57	0,50	8,49	100,18
49	0,00	18,73	18,12	40,41	6,46	0,14	7,08	0,54	8,71	100,18
50	0,00	18,83	18,63	40,48	6,57	0,07	6,37	0,46	8,58	100,00
51	0,03	18,74	17,92	40,90	6,34	0,12	6,98	0,58	8,79	100,39
52	0,00	19,86	19,51	40,95	6,02	0,00	5,09	0,36	8,27	100,07
53	0,08	20,03	19,90	41,07	4,82	0,16	4,72	0,52	9,28	100,58
54	0,01	20,04	19,78	40,87	4,90	0,12	4,70	0,56	9,06	100,05
55	0,05	19,33	19,03	40,50	6,00	0,08	5,78	0,55	8,03	99,34
56	0,02	18,77	19,35	40,45	5,87	0,08	5,50	0,57	8,96	99,57
57	0,00	19,42	19,48	40,85	5,45	0,08	4,76	0,41	8,94	99,40
58	0,04	19,47	19,85	40,54	5,51	0,04	4,87	0,53	8,93	99,79
59	0,05	19,68	19,86	40,68	5,47	0,15	4,81	0,56	8,60	99,85
60	0,00	19,47	19,36	40,24	5,64	0,11	5,36	0,56	8,60	99,34
61	0,01	19,28	18,79	40,28	5,69	0,14	6,16	0,61	8,58	99,53
62	0,01	19,04	19,33	39,72	6,26	0,05	5,51	0,46	8,14	98,51
63	0,00	19,36	19,68	40,24	5,62	0,01	4,91	0,52	9,12	99,45
64	0,00	19,34	19,86	40,20	6,10	0,01	5,05	0,44	7,70	98,69
65	0,02	22,64	23,13	41,48	3,97	0,09	0,84	0,24	6,90	99,30
66	0,03	20,20	19,87	40,37	5,11	0,15	5,06	0,60	8,67	100,05
67	0,00	19,41	20,32	40,40	5,35	0,00	4,34	0,41	8,59	98,81
68	0,00	20,24	20,81	40,96	4,35	0,11	3,24	0,52	9,22	99,44
69	0,05	20,51	20,99	40,78	4,44	0,19	3,30	0,44	9,34	100,04
70	0,02	20,12	21,05	41,01	4,82	0,16	3,47	0,51	8,83	99,98
71	0,04	20,21	20,93	40,73	4,51	0,17	3,38	0,51	9,56	100,06
72	0,00	20,19	20,81	41,10	4,51	0,16	3,19	0,47	9,20	99,62
73	0,06	20,35	21,04	40,85	4,76	0,21	3,46	0,48	8,71	99,91
74	0,04	20,33	21,26	40,68	4,40	0,16	3,30	0,52	9,09	99,79
75	0,00	20,46	20,95	41,23	4,76	0,22	3,39	0,60	8,71	100,31
76	0,05	22,85	23,42	42,12	3,83	0,10	0,80	0,29	6,93	100,39
77	0,00	19,73	19,69	41,01	5,40	0,00	4,77	0,57	8,80	99,97

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
78	0,02	19,70	19,63	41,07	5,41	0,00	4,80	0,58	9,13	100,35
79	0,03	19,88	20,37	41,22	5,03	0,16	3,60	0,47	8,99	99,76
80	0,06	19,75	19,79	41,32	4,90	0,11	4,54	0,52	9,17	100,17
81	0,01	20,25	19,58	41,17	5,03	0,13	4,96	0,48	8,52	100,14
82	0,06	20,22	19,68	40,87	5,03	0,16	5,14	0,42	8,17	99,75
83	0,01	20,73	20,51	41,46	4,94	0,05	3,76	0,50	7,96	99,92
84	0,04	20,37	19,58	40,89	5,09	0,19	4,97	0,47	8,31	99,92
85	0,00	20,12	20,34	41,11	4,66	0,20	3,49	0,43	8,63	98,98
86	0,00	20,53	21,16	40,96	5,57	0,05	3,28	0,43	7,72	99,70
87	0,04	18,05	18,26	40,29	7,09	0,05	6,77	0,60	8,92	100,06
88	0,01	20,17	19,77	41,03	5,23	0,12	4,46	0,52	8,87	100,19
89	0,03	20,30	21,27	40,83	4,73	0,16	2,28	0,51	9,99	100,09
90	0,05	19,25	19,33	40,43	5,81	0,14	5,48	0,57	8,85	99,89
91	0,06	19,61	19,17	40,70	5,75	0,14	5,70	0,58	8,19	99,90
92	0,02	18,15	17,61	39,61	7,20	0,19	7,39	0,45	8,63	99,24
93	0,04	19,62	18,99	40,05	5,90	0,18	5,75	0,49	7,91	98,93
94	0,00	19,43	19,04	40,38	5,84	0,01	5,64	0,56	8,65	99,54
95	0,04	21,70	20,31	40,76	4,28	0,24	3,31	0,22	7,88	98,75
96	0,02	19,75	20,20	40,55	5,26	0,08	4,20	0,44	8,65	99,15
97	0,01	20,38	20,25	40,37	4,83	0,01	4,54	0,57	8,51	99,46
98	0,05	20,61	20,40	40,22	4,46	0,06	4,21	0,54	8,20	98,75
99	0,00	19,64	20,34	40,79	5,25	0,03	3,89	0,55	8,86	99,35
100	0,00	19,57	19,29	40,48	5,65	0,08	5,24	0,44	8,40	99,15
101	0,06	20,17	19,69	40,58	5,33	0,00	5,23	0,50	8,07	99,62
102	0,00	20,21	19,83	40,77	5,26	0,02	5,26	0,63	8,11	100,08
103	0,02	19,57	19,21	40,93	5,68	0,13	5,49	0,48	8,27	99,78
104	0,00	19,87	20,24	41,00	5,45	0,09	4,66	0,63	8,01	99,95
105	0,03	20,65	20,45	41,32	4,92	0,00	4,53	0,61	7,88	100,41
106	0,01	19,57	19,03	40,89	5,64	0,05	5,58	0,63	8,77	100,16
107	0,04	20,48	19,71	41,20	5,36	0,00	5,25	0,63	7,74	100,41
108	0,03	19,93	19,10	41,08	5,39	0,13	5,45	0,53	8,56	100,19
109	0,00	19,31	19,32	41,10	5,63	0,06	5,27	0,50	8,49	99,68
110	0,01	20,40	19,42	41,14	5,01	0,04	5,19	0,41	8,12	99,74
111	0,02	20,01	19,50	41,34	5,49	0,17	4,77	0,46	8,37	100,14
112	0,04	21,88	20,13	41,65	4,13	0,27	3,24	0,36	8,05	99,74
113	0,00	20,82	20,65	41,35	4,32	0,07	3,77	0,56	8,46	100,00
114	0,02	20,70	20,73	41,71	4,35	0,04	3,54	0,51	8,49	100,08
115	0,00	19,36	19,67	40,77	5,41	0,22	4,55	0,48	9,02	99,50
116	0,01	19,39	19,53	41,34	5,42	0,16	4,70	0,50	9,08	100,13
117	0,01	19,84	19,94	40,73	5,22	0,11	4,76	0,52	8,46	99,58
118	0,02	21,13	21,29	41,05	4,29	0,02	3,42	0,51	8,69	100,43
119	0,02	19,74	19,83	40,19	5,44	0,16	4,49	0,48	9,24	99,58
120	0,00	20,52	20,13	40,92	4,72	0,05	4,54	0,54	8,32	99,74
121	0,00	20,38	20,27	40,71	4,73	0,01	4,25	0,58	8,62	99,55
122	0,01	20,39	19,98	40,61	4,84	0,03	4,71	0,64	8,87	100,09

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
123	0,00	20,50	20,15	40,72	4,57	0,01	4,02	0,56	8,66	99,18
124	0,00	19,72	20,14	40,95	5,28	0,15	4,31	0,48	8,88	99,91
125	0,03	20,69	21,02	41,15	4,31	0,02	3,45	0,56	8,35	99,57
126	0,02	20,23	20,07	40,49	4,79	0,01	4,53	0,48	8,42	99,04
127	0,00	19,84	19,66	40,39	5,71	0,03	5,74	0,51	8,03	99,91
128	0,04	19,39	19,22	40,59	5,79	0,13	5,60	0,43	8,48	99,66
129	0,03	19,52	19,07	40,75	5,80	0,16	5,69	0,46	8,18	99,66
130	0,06	19,23	18,89	40,65	5,87	0,07	5,82	0,43	8,84	99,86
131	0,06	19,54	19,27	40,82	5,65	0,11	5,29	0,56	8,95	100,24
132	0,02	19,51	19,20	40,87	5,75	0,18	5,64	0,56	8,43	100,15
133	0,04	19,82	18,94	40,67	5,79	0,14	5,80	0,56	8,24	100,01
134	0,03	19,65	18,66	39,84	5,83	0,13	5,76	0,51	8,33	98,74
135	0,00	20,40	20,86	40,91	4,95	0,00	3,33	0,46	8,59	99,51
136	0,05	19,61	19,16	40,59	5,72	0,11	5,51	0,55	8,45	99,75
137	0,01	20,46	21,11	41,55	4,28	0,05	3,61	0,55	8,86	100,48
138	0,04	19,74	19,14	40,83	5,22	0,10	5,20	0,52	8,57	99,36
139	0,02	20,92	20,77	40,70	4,27	0,04	3,61	0,52	8,44	99,31
140	0,05	19,31	19,48	40,71	5,47	0,19	4,62	0,56	8,85	99,25
141	0,02	19,42	19,64	40,63	5,48	0,13	4,77	0,39	9,29	99,78
142	0,03	20,25	20,60	41,30	4,89	0,23	3,88	0,61	8,98	100,77
143	0,02	19,64	19,50	40,30	5,42	0,22	4,65	0,51	9,08	99,33
144	0,01	20,79	20,72	40,95	4,44	0,04	3,83	0,56	8,80	100,13
145	0,00	20,76	20,43	41,59	4,35	0,05	3,90	0,60	8,63	100,30
146	0,03	19,74	19,49	40,77	5,35	0,16	4,55	0,55	9,10	99,75
147	0,04	19,88	18,92	40,93	5,64	0,10	5,46	0,50	8,18	99,65
148	0,06	19,98	18,99	40,77	5,64	0,12	5,61	0,52	8,36	100,04
149	0,02	19,46	18,75	41,04	5,54	0,09	5,88	0,53	8,38	99,68
150	0,05	19,80	18,95	40,71	5,70	0,15	5,65	0,49	8,35	99,86
151	0,06	19,68	19,32	40,56	5,75	0,12	5,53	0,56	8,17	99,74
152	0,02	19,75	18,76	40,82	5,75	0,09	5,80	0,48	8,17	99,64
153	0,02	19,47	19,03	40,74	5,70	0,15	5,64	0,53	8,15	99,42
154	0,00	19,12	18,74	40,19	5,86	0,17	5,66	0,67	9,79	100,20
155	0,00	19,44	19,03	41,04	5,59	0,16	5,35	0,52	9,14	100,27
156	0,02	19,46	19,01	40,46	5,55	0,14	5,40	0,45	8,90	99,39
157	0,04	19,25	19,08	40,36	5,57	0,13	5,30	0,50	8,74	98,95
158	0,01	19,62	18,98	40,71	5,63	0,12	5,37	0,62	8,99	100,06
159	0,00	19,71	19,15	40,51	5,73	0,15	5,39	0,57	8,18	99,38
160	0,01	19,81	19,41	40,49	5,61	0,17	5,39	0,49	8,34	99,72
161	0,00	19,76	20,00	40,65	5,72	0,01	4,62	0,58	8,57	99,91
162	0,02	20,02	19,38	40,49	5,33	0,17	5,54	0,51	8,33	99,79
163	0,04	18,84	18,55	40,36	6,33	0,05	6,27	0,54	8,69	99,66
164	0,00	19,68	20,35	40,75	5,27	0,08	4,14	0,50	9,08	99,85
165	0,00	20,62	21,92	41,46	5,32	0,05	2,69	0,35	7,83	100,25
166	0,00	19,85	19,17	40,56	5,45	0,05	5,40	0,51	8,67	99,67
167	0,02	19,60	19,51	40,73	5,47	0,15	5,37	0,51	8,74	100,11

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
168	0,02	19,97	20,64	40,98	5,07	0,00	3,79	0,56	8,45	99,48
169	0,00	20,18	20,27	40,79	5,26	0,04	4,09	0,45	9,13	100,21
170	0,01	20,00	19,40	40,59	5,39	0,07	5,32	0,61	7,98	99,37
171	0,03	20,12	20,45	41,08	5,17	0,00	4,06	0,50	8,73	100,14
172	0,00	19,74	19,33	40,55	5,39	0,10	5,27	0,56	8,78	99,71
173	0,00	19,67	18,63	40,57	5,70	0,04	5,82	0,50	8,74	99,66
174	0,00	19,70	19,18	40,20	5,32	0,16	5,26	0,59	8,55	98,95
175	0,03	20,16	19,24	40,60	5,01	0,08	4,95	0,58	8,23	98,87
176	0,01	20,31	20,75	41,19	4,91	0,18	3,24	0,57	9,19	100,35
177	0,00	19,93	20,44	41,23	5,23	0,03	3,58	0,49	9,02	99,94
178	0,00	19,92	20,40	40,98	5,08	0,07	3,71	0,48	8,92	99,56
179	0,04	20,24	20,83	41,32	4,89	0,20	3,14	0,44	9,01	100,10
180	0,02	20,38	20,25	40,69	4,80	0,15	3,60	0,43	8,64	98,96
181	0,00	18,68	18,45	40,43	6,57	0,12	6,25	0,46	8,65	99,60
182	0,00	18,34	18,19	40,00	6,78	0,03	6,55	0,66	8,91	99,45
183	0,04	18,83	18,92	40,70	6,43	0,08	5,97	0,49	8,40	99,86
184	0,01	18,88	19,25	40,52	5,92	0,01	5,43	0,53	8,61	99,16
185	0,01	19,57	19,80	40,60	5,56	0,00	5,01	0,47	8,89	99,91
186	0,06	20,43	19,83	40,71	4,88	0,09	4,63	0,46	8,38	99,46
187	0,00	17,94	18,23	40,06	6,95	0,02	6,81	0,64	8,81	99,44
188	0,00	19,52	19,57	40,38	5,50	0,03	5,07	0,52	8,80	99,40
189	0,00	19,61	18,54	40,54	5,99	0,15	6,53	0,42	8,08	99,87
190	0,07	19,53	19,02	40,37	5,43	0,24	5,08	0,53	9,22	99,47
191	0,06	21,58	20,27	40,76	4,49	0,27	3,92	0,34	7,65	99,36
192	0,05	21,53	19,94	41,19	4,51	0,23	3,91	0,48	7,57	99,42
193	0,04	20,54	21,43	40,91	6,80	0,08	2,41	0,39	6,32	98,93
194	0,01	20,31	19,55	40,59	5,02	0,04	5,41	0,57	8,10	99,60
195	0,00	20,40	19,10	40,35	5,23	0,06	5,75	0,45	8,41	99,75
196	0,00	20,17	19,22	40,73	5,08	0,07	5,55	0,50	8,40	99,72
197	0,03	20,26	20,17	40,89	4,82	0,07	3,99	0,53	9,04	99,80
198	0,02	19,85	20,48	41,37	4,85	0,14	3,88	0,57	8,73	99,90
199	0,10	18,70	18,29	40,81	5,42	0,18	6,56	0,45	9,64	100,15
200	0,03	19,20	19,58	40,92	5,42	0,03	5,28	0,43	8,51	99,41
201	0,02	20,10	20,59	40,80	4,86	0,10	3,87	0,48	8,85	99,69
202	0,01	19,88	20,88	41,22	4,92	0,10	3,91	0,53	8,68	100,13
203	0,02	19,25	19,66	41,21	5,49	0,08	5,24	0,48	8,71	100,13
204	0,00	17,76	18,19	40,57	6,78	0,11	6,56	0,60	8,79	99,35
205	0,01	19,25	19,10	41,14	5,75	0,11	5,59	0,52	8,83	100,30
206	0,04	18,95	20,21	40,78	5,29	0,34	3,85	0,47	9,45	99,38
207	0,04	19,06	19,98	40,90	5,27	0,31	3,79	0,51	9,09	98,95
208	0,04	18,88	20,37	41,27	5,16	0,32	3,78	0,44	9,78	100,04
209	0,02	19,29	19,77	40,83	5,25	0,07	4,88	0,51	8,87	99,49
210	0,00	20,35	22,16	41,28	5,24	0,06	2,11	0,37	8,03	99,60
211	0,07	18,97	20,90	41,21	4,78	0,07	3,06	0,50	10,33	99,89
212	0,02	20,12	20,34	41,18	4,77	0,11	3,96	0,50	9,26	100,28

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
213	0,00	20,48	22,21	41,95	5,25	0,07	1,97	0,33	8,03	100,28
214	0,00	19,05	19,71	41,28	5,58	0,00	4,97	0,53	8,64	99,77
215	0,05	19,74	20,36	41,30	4,87	0,10	3,95	0,41	8,64	99,42
216	0,05	18,90	20,91	41,28	4,75	0,13	2,96	0,52	10,75	100,26
217	0,00	20,72	22,41	41,61	5,16	0,05	2,05	0,33	7,13	99,46
218	0,00	19,80	20,58	41,74	4,80	0,09	3,92	0,54	8,92	100,39
219	0,01	19,96	20,70	41,50	4,78	0,10	3,88	0,57	8,25	99,75
220	0,05	19,18	19,46	40,89	5,38	0,04	5,19	0,44	8,63	99,26
221	0,01	19,60	20,60	41,17	4,87	0,10	4,10	0,48	9,30	100,23
222	0,05	18,41	20,19	40,72	5,37	0,17	4,14	0,67	8,89	98,60
223	0,01	19,76	20,84	41,02	4,78	0,06	3,82	0,51	8,82	99,64
224	0,04	18,72	21,10	41,14	4,77	0,14	3,08	0,64	10,44	100,08
225	0,00	18,97	19,73	40,22	5,49	0,03	4,42	0,49	9,05	98,39
226	0,01	19,74	20,01	40,97	4,94	0,06	4,75	0,40	8,17	99,06
227	0,00	20,04	20,43	41,68	4,74	0,12	4,06	0,43	8,92	100,41
228	0,00	16,09	18,79	40,37	6,50	0,10	5,02	0,72	12,05	99,66
229	0,00	16,60	19,46	40,59	6,22	0,21	3,75	0,56	12,24	99,63
230	0,00	17,51	21,10	40,71	5,43	0,00	2,53	0,72	11,41	99,42
231	0,05	17,94	18,96	39,93	6,58	0,04	6,26	0,60	8,33	98,69
232	0,04	18,21	17,83	40,92	6,89	0,17	7,04	0,51	8,54	100,15
233	0,05	18,30	20,99	41,12	5,53	0,18	2,46	0,43	10,81	99,86
234	0,05	18,42	21,14	41,50	5,56	0,12	2,47	0,29	10,60	100,15
235	0,03	18,56	19,60	40,74	5,89	0,00	5,21	0,53	9,94	100,49
236	0,00	18,57	18,89	40,31	6,22	0,14	5,55	0,57	8,83	99,08
237	0,00	18,63	18,08	40,64	6,62	0,14	6,79	0,44	8,09	99,42
238	0,01	18,65	18,77	40,82	5,19	0,06	5,17	0,57	9,30	98,55
239	0,03	18,68	18,92	40,98	5,89	0,01	5,30	0,55	9,01	99,37
240	0,01	18,71	20,32	41,38	5,27	0,25	3,56	0,43	10,30	100,24
241	0,02	18,75	18,94	41,48	5,85	0,01	5,37	0,47	8,76	99,65
242	0,03	18,81	17,99	40,42	6,41	0,13	6,52	0,40	8,32	99,03
243	0,06	18,81	19,09	41,48	5,49	0,12	5,54	0,61	8,87	100,08
244	0,00	18,85	19,41	41,08	6,07	0,05	5,08	0,67	8,73	99,94
245	0,00	18,86	18,13	41,05	6,51	0,12	6,79	0,60	8,08	100,14
246	0,00	18,87	18,58	40,80	6,08	0,08	6,12	0,48	8,39	99,40
247	0,00	18,90	20,64	41,16	4,95	0,11	2,90	0,55	10,37	99,58
248	0,02	18,92	18,34	41,07	5,79	0,13	6,36	0,53	8,68	99,84
249	0,01	18,95	18,35	40,61	6,16	0,17	6,00	0,48	8,48	99,21
250	0,01	18,96	18,71	41,07	5,93	0,07	6,15	0,54	8,88	100,32
251	0,07	18,03	18,59	40,10	6,70	0,06	6,52	0,58	8,51	99,15
252	0,06	18,27	18,74	39,40	6,09	0,13	5,94	0,51	9,10	98,24
253	0,04	18,29	18,91	40,91	6,64	0,00	6,24	0,53	8,25	99,82
254	0,04	18,29	19,31	40,49	6,34	0,02	5,69	0,62	8,79	99,59
255	0,06	18,32	18,74	40,01	6,39	0,06	6,29	0,61	8,41	98,90
256	0,00	18,45	19,00	40,14	6,08	0,00	5,98	0,57	8,86	99,08
257	0,05	18,64	19,45	40,83	5,42	0,11	5,33	0,66	9,66	100,16

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
258	0,00	18,64	19,47	39,69	5,75	0,08	5,34	0,50	8,95	98,42
259	0,00	18,73	18,93	40,51	6,53	0,07	6,17	0,58	8,46	99,98
260	0,01	18,85	18,72	39,01	5,96	0,14	6,24	0,50	8,50	97,93
261	0,04	18,92	19,58	40,85	5,42	0,06	5,29	0,68	8,48	99,32
262	0,05	19,01	19,60	39,62	5,27	0,10	4,85	0,53	8,56	97,59
263	0,02	19,02	18,84	41,15	5,57	0,02	5,82	0,57	8,77	99,79
264	0,00	19,04	19,64	41,92	5,66	0,08	5,73	0,48	8,52	101,08
265	0,00	19,06	18,82	40,93	5,83	0,11	5,63	0,52	8,83	99,74
266	0,00	19,06	18,92	41,08	5,97	0,08	5,55	0,55	8,32	99,53
267	0,02	19,09	18,64	40,77	5,86	0,09	5,81	0,50	8,28	99,05
268	0,02	19,10	18,69	40,62	5,99	0,10	6,28	0,49	8,76	100,04
269	0,00	19,11	20,19	41,24	5,49	0,00	4,53	0,61	8,83	100,00
270	0,07	19,12	19,12	41,30	5,92	0,19	5,42	0,47	8,75	100,36
271	0,03	19,13	18,64	41,18	5,71	0,19	5,58	0,54	8,81	99,80
272	0,06	19,16	19,09	40,91	5,35	0,14	5,18	0,54	8,93	99,36
273	0,05	19,16	19,91	39,79	5,61	0,19	4,83	0,46	8,30	98,30
274	0,05	19,17	19,56	40,99	5,43	0,09	5,08	0,53	9,02	99,94
275	0,05	19,21	19,81	41,06	5,59	0,13	4,88	0,55	8,68	99,95
276	0,10	19,22	19,72	41,13	5,69	0,04	5,22	0,65	8,84	100,60
277	0,01	19,26	20,08	40,87	5,53	0,06	4,55	0,53	9,13	100,02
278	0,00	19,26	19,27	41,02	5,78	0,13	5,13	0,43	8,48	99,50
279	0,04	19,26	19,26	41,05	5,56	0,01	5,06	0,39	8,87	99,50
280	0,01	19,26	20,08	40,87	5,53	0,06	4,55	0,53	9,13	100,02
281	0,06	19,27	19,25	40,95	5,62	0,05	5,14	0,50	8,57	99,40
282	0,06	19,29	18,40	40,79	5,74	0,07	5,89	0,45	8,37	99,07
283	0,02	19,29	19,01	40,86	5,59	0,14	5,32	0,48	8,32	99,02
284	0,00	19,30	19,50	41,26	5,52	0,18	4,89	0,62	9,20	100,49
285	0,01	19,30	19,16	41,29	5,86	0,09	5,62	0,57	8,74	100,65
286	0,09	19,31	19,19	40,57	5,47	0,11	4,79	0,49	8,76	98,80
287	0,03	19,31	19,62	41,31	5,56	0,17	4,91	0,43	8,87	100,21
288	0,05	19,32	19,07	40,95	5,73	0,17	5,19	0,51	8,40	99,39
289	0,00	19,32	19,09	41,22	6,00	0,15	5,61	0,44	8,22	100,05
290	0,00	19,33	19,37	41,18	5,57	0,02	4,89	0,51	8,73	99,61
291	0,00	19,33	18,84	41,04	5,60	0,00	5,63	0,51	8,76	99,71
292	0,05	19,34	19,25	40,80	5,41	0,17	4,73	0,53	9,26	99,54
293	0,03	19,36	19,55	41,46	5,76	0,16	4,78	0,47	8,44	100,00
294	0,00	19,36	19,62	40,94	5,48	0,01	4,89	0,49	9,04	99,84
295	0,04	19,37	19,91	40,15	5,71	0,08	5,31	0,56	9,01	100,14
296	0,03	19,38	19,41	41,02	5,56	0,09	4,98	0,54	8,78	99,78
297	0,10	19,38	19,18	40,66	5,59	0,12	5,72	0,49	8,45	99,71
298	0,06	19,38	19,69	41,20	5,86	0,18	5,30	0,53	8,56	100,76
299	0,00	19,39	19,44	40,70	6,16	0,10	5,55	0,46	7,75	99,57
300	0,04	19,40	19,58	41,31	5,62	0,21	4,52	0,43	8,71	99,81
301	0,12	19,43	19,23	41,12	5,04	0,19	5,59	0,46	8,53	99,70
302	0,01	19,43	20,40	41,42	5,43	0,04	3,93	0,52	8,68	99,86

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
303	0,00	19,44	20,41	40,34	5,42	0,08	4,54	0,50	8,69	99,41
304	0,03	19,44	19,71	41,02	5,45	0,17	4,77	0,48	9,15	100,22
305	0,00	19,46	19,19	40,71	5,45	0,08	5,03	0,50	8,99	99,41
306	0,00	19,46	19,05	41,26	5,38	0,01	5,48	0,52	8,50	99,67
307	0,10	19,46	20,04	40,68	5,17	0,09	4,75	0,50	8,43	99,22
308	0,01	19,50	19,14	41,35	5,46	0,04	5,43	0,58	8,35	99,86
309	0,02	19,51	19,21	41,25	5,29	0,00	5,17	0,51	8,95	99,90
310	0,02	19,52	19,24	41,12	5,73	0,00	5,72	0,38	8,49	100,22
311	0,07	19,53	19,03	40,67	5,96	0,10	5,47	0,51	8,01	99,35
312	0,14	19,53	19,41	40,10	5,71	0,16	5,09	0,59	9,09	99,82
313	0,02	19,57	19,73	40,77	5,29	0,07	4,78	0,58	8,91	99,73
314	0,00	19,59	19,98	41,15	5,32	0,00	4,39	0,48	8,94	99,86
315	0,01	19,59	19,52	40,55	5,20	0,06	4,94	0,55	8,91	99,34
316	0,00	19,59	19,19	41,51	5,46	0,11	5,15	0,56	8,65	100,22
317	0,00	19,59	20,43	40,12	5,28	0,00	4,36	0,56	8,49	98,84
318	0,03	19,61	19,24	40,57	5,40	0,07	5,36	0,50	8,69	99,49
319	0,00	19,62	20,28	41,71	4,92	0,13	4,04	0,48	8,82	100,00
320	0,01	19,62	20,09	41,35	5,12	0,23	3,94	0,52	8,96	99,84
321	0,01	19,63	19,43	40,84	5,52	0,15	4,70	0,46	8,13	98,88
322	0,00	19,67	19,76	41,46	5,16	0,02	4,61	0,49	8,52	99,69
323	0,00	19,68	18,51	41,03	5,64	0,15	5,83	0,51	8,63	99,97
324	0,00	19,68	20,18	41,49	5,19	0,03	4,20	0,53	8,65	99,95
325	0,03	19,68	19,72	41,39	5,33	0,19	4,52	0,50	8,63	99,99
326	0,02	19,69	18,97	40,83	5,83	0,02	5,77	0,57	8,24	99,92
327	0,02	19,69	19,98	41,42	5,14	0,09	4,12	0,55	8,78	99,79
328	0,00	19,70	19,56	41,18	5,22	0,12	4,88	0,55	8,94	100,15
329	0,05	19,71	19,78	41,12	5,15	0,13	4,58	0,40	8,19	99,10
330	0,03	19,71	19,38	41,01	5,37	0,16	4,79	0,56	9,09	100,10
331	0,00	19,78	19,40	41,17	5,18	0,04	4,77	0,64	8,24	99,22
332	0,00	19,79	20,85	41,01	4,80	0,01	3,34	0,42	8,84	99,07
333	0,00	19,80	19,17	41,09	5,23	0,07	5,14	0,46	8,60	99,56
334	0,01	19,81	20,29	41,26	4,94	0,15	3,78	0,51	8,97	99,72
335	0,02	19,83	20,15	41,19	4,97	0,13	3,96	0,46	8,95	99,65
336	0,03	19,94	20,07	41,26	4,86	0,16	4,17	0,55	8,85	99,89
337	0,00	19,63	19,86	41,09	5,38	0,21	4,82	0,46	8,43	99,88
338	0,03	19,63	20,13	40,88	5,20	0,17	4,15	0,49	8,85	99,54
339	0,04	19,65	20,48	41,14	5,16	0,05	4,06	0,60	8,68	99,86
340	0,06	19,65	19,52	39,98	5,55	0,02	5,76	0,51	8,43	99,49
341	0,07	19,66	20,96	41,00	4,49	0,09	3,86	0,55	9,11	99,78
342	0,09	19,68	20,10	41,40	5,28	0,00	4,57	0,55	8,56	100,23
343	0,01	19,71	19,46	40,24	5,11	0,06	5,45	0,54	8,53	99,12
344	0,03	19,76	21,04	41,39	5,14	0,18	3,16	0,52	8,89	100,10
345	0,04	19,77	22,48	40,77	5,18	0,04	2,11	0,35	8,31	99,05
346	0,01	19,80	20,27	40,60	5,25	0,08	4,46	0,43	8,41	99,32
347	0,09	19,81	19,27	40,79	4,92	0,21	5,38	0,47	8,23	99,17

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
348	0,02	19,98	19,64	40,60	5,47	0,06	5,36	0,44	7,90	99,47
349	0,08	19,98	20,39	40,85	4,77	0,08	4,38	0,51	8,53	99,58
350	0,06	19,99	21,87	41,28	4,52	0,05	2,23	0,42	9,30	99,75
351	0,04	19,99	20,04	41,22	5,03	0,06	4,86	0,57	8,30	100,12
352	0,03	20,01	19,19	41,14	4,89	0,29	5,39	0,44	8,40	99,78
353	0,00	20,02	19,86	41,48	5,20	0,13	4,12	0,41	8,52	99,74
354	0,05	20,05	19,69	41,09	5,01	0,18	4,83	0,47	8,38	99,74
355	0,01	20,09	18,94	40,76	5,19	0,02	5,64	0,57	8,66	99,88
356	0,03	20,09	19,49	41,25	5,07	0,08	5,70	0,57	8,62	100,90
357	0,01	20,09	19,84	41,55	4,87	0,01	4,26	0,44	8,44	99,52
358	0,05	20,15	20,45	41,45	4,65	0,10	3,65	0,43	9,01	99,94
359	0,05	20,17	19,89	41,50	4,92	0,14	4,42	0,43	8,59	100,12
360	0,03	20,19	19,71	41,36	4,86	0,11	4,07	0,48	8,78	99,59
361	0,04	20,20	19,82	41,35	4,94	0,16	4,53	0,50	8,21	99,76
362	0,04	20,29	19,45	40,83	5,10	0,09	5,55	0,56	8,28	100,18
363	0,03	20,31	19,26	41,12	4,99	0,22	5,11	0,38	8,39	99,80
364	0,00	20,33	20,59	41,00	4,75	0,06	3,76	0,45	8,43	99,37
365	0,00	20,39	20,91	41,47	4,90	0,00	3,30	0,52	8,48	99,97
366	0,01	20,41	21,98	41,57	5,11	0,08	1,45	0,29	7,89	98,80
367	0,01	20,46	19,47	41,79	4,65	0,33	4,34	0,45	8,62	100,12
368	0,05	20,47	21,79	41,83	5,26	0,14	2,30	0,34	7,89	100,08
369	0,08	20,00	20,99	40,58	4,75	0,07	3,49	0,50	8,91	99,37
370	0,08	20,00	21,70	41,01	5,00	0,23	2,84	0,49	8,65	100,00
371	0,02	20,16	20,89	41,84	5,63	0,07	3,71	0,42	7,39	100,13
372	0,06	20,20	20,85	41,88	4,97	0,09	3,31	0,45	8,78	100,57
373	0,01	20,23	20,78	40,87	4,95	0,12	4,13	0,51	8,05	99,66
374	0,13	20,39	21,33	41,53	4,54	0,13	3,00	0,52	9,03	100,62
375	0,00	20,40	20,78	41,40	4,72	0,07	3,73	0,54	8,67	100,31
376	0,02	20,44	20,24	40,30	5,14	0,06	4,89	0,49	7,92	99,50
377	0,01	20,46	19,82	39,97	4,77	0,07	5,13	0,40	7,71	98,33
378	0,07	20,49	19,65	41,04	5,86	0,23	5,22	0,34	6,54	99,43
379	0,04	20,59	21,49	41,93	4,37	0,07	2,32	0,42	8,61	99,83
380	0,00	20,64	21,58	42,15	5,09	0,04	1,95	0,29	7,87	99,61
381	0,02	20,66	19,54	41,34	4,61	0,13	4,49	0,44	8,56	99,79
382	0,00	20,84	21,60	42,12	5,28	0,04	2,36	0,31	6,94	99,49
383	0,00	20,91	22,05	41,92	5,27	0,00	2,01	0,35	7,56	100,07
384	0,09	21,06	21,53	42,10	4,48	0,08	2,36	0,37	8,43	100,50
385	0,02	21,09	21,46	42,26	5,49	0,05	2,69	0,34	6,35	99,76
386	0,02	21,09	22,13	42,09	5,08	0,05	2,05	0,36	7,58	100,45
387	0,00	21,29	20,93	41,91	5,54	0,02	3,47	0,33	6,34	99,84
388	0,02	21,36	19,67	41,62	4,80	0,11	5,28	0,45	7,32	100,64
389	0,00	20,65	22,07	41,69	5,30	0,02	2,39	0,27	7,08	99,46
390	0,03	20,72	20,04	41,12	4,65	0,11	4,78	0,36	7,58	99,39
391	0,09	20,81	20,53	40,51	5,00	0,05	4,31	0,47	8,13	99,90
392	0,00	20,81	22,43	40,98	5,19	0,00	2,17	0,31	7,12	99,01

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
393	0,08	20,81	22,17	41,26	4,22	0,00	2,03	0,38	8,95	99,90
394	0,00	21,28	22,06	41,46	5,22	0,09	2,51	0,27	6,83	99,71
395	0,00	17,91	17,56	39,69	7,34	0,02	7,60	0,48	8,00	98,59
396	0,03	19,71	18,76	39,83	5,50	0,01	6,44	0,53	8,31	99,12
397	0,04	21,03	18,10	41,48	4,47	0,12	7,43	0,57	7,75	101,00
398	0,00	18,46	17,99	39,66	6,53	0,09	7,15	0,61	8,37	98,86
399	0,00	17,27	16,70	39,74	7,48	0,04	8,42	0,51	8,83	98,99
400	0,00	18,60	17,91	39,43	6,51	0,11	7,27	0,51	8,49	98,82
401	0,00	18,82	18,09	39,90	6,46	0,06	7,11	0,53	8,58	99,55
402	0,03	20,14	19,10	40,63	5,13	0,00	5,81	0,45	8,01	99,29
403	0,00	18,42	18,07	40,17	6,44	0,12	7,00	0,45	8,70	99,36
404	0,06	18,45	18,11	40,68	6,50	0,11	7,06	0,55	8,55	100,07
405	0,00	17,63	16,50	40,68	7,49	0,03	8,44	0,60	9,26	100,62
406	0,00	22,25	17,94	42,15	3,40	0,04	8,03	0,41	6,68	100,91
407	0,01	17,89	16,86	40,36	7,44	0,03	8,53	0,46	8,05	99,62
408	0,03	18,13	16,68	40,18	7,45	0,03	8,74	0,54	7,92	99,70
409	0,02	19,00	17,78	40,78	6,51	0,19	7,17	0,42	7,78	99,67
410	0,04	20,82	17,24	40,92	4,15	0,11	8,27	0,42	7,84	99,82
411	0,00	23,41	19,96	41,89	1,80	0,01	4,83	0,50	7,75	100,16
412	0,02	19,49	17,44	40,50	5,56	0,01	7,62	0,51	7,98	99,12
413	0,00	18,78	18,25	39,90	6,63	0,02	6,75	0,56	8,51	99,40
414	0,00	18,65	18,20	40,26	6,97	0,06	7,07	0,54	8,05	99,79
415	0,00	18,46	17,73	40,01	6,49	0,07	7,17	0,57	8,39	98,89
416	0,00	19,32	18,68	40,06	5,90	0,01	6,39	0,50	8,29	99,16
417	0,03	20,07	19,58	41,08	5,34	0,00	5,50	0,45	7,71	99,76
418	0,00	19,79	18,78	41,22	5,38	0,01	5,86	0,51	8,37	99,93
419	0,04	19,81	17,90	40,53	5,70	0,06	6,96	0,59	7,98	99,57
420	0,02	19,23	18,11	40,45	5,76	0,09	7,07	0,55	8,20	99,49
421	0,02	23,35	16,42	40,50	1,52	0,01	9,53	0,48	7,52	99,35
422	0,03	19,46	18,23	40,48	5,75	0,07	6,93	0,56	8,49	100,01
423	0,01	19,16	18,64	40,66	6,01	0,06	6,55	0,54	8,36	100,00
424	0,02	20,24	17,44	40,69	5,09	0,13	8,17	0,54	7,63	99,94
425	0,04	23,84	19,84	41,56	1,61	0,00	5,20	0,41	7,67	100,16
426	0,00	23,72	19,97	41,85	1,64	0,00	5,02	0,46	7,56	100,22
427	0,04	20,48	17,32	40,22	5,14	0,07	8,06	0,50	7,52	99,34
428	0,03	23,44	19,59	41,51	1,75	0,00	5,20	0,44	7,36	99,32
429	0,01	20,20	16,83	40,89	5,21	0,06	8,35	0,56	7,40	99,51
430	0,00	23,67	19,57	41,60	1,63	0,00	5,38	0,44	7,63	99,92
431	0,01	20,05	18,75	40,54	5,31	0,05	6,08	0,61	8,37	99,77
432	0,00	19,98	19,21	40,68	5,13	0,05	5,68	0,47	8,23	99,43
433	0,03	19,02	15,92	40,29	6,16	0,25	9,27	0,54	7,88	99,36
434	0,03	18,80	15,98	40,54	6,18	0,25	9,25	0,50	7,60	99,13
435	0,00	18,55	17,79	41,04	6,35	0,12	7,41	0,58	8,28	100,12
436	0,06	19,06	16,17	40,66	6,18	0,27	9,30	0,45	7,42	99,59
437	0,00	18,62	18,24	40,70	6,38	0,00	7,01	0,51	8,74	100,21

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
438	0,03	17,62	16,87	40,10	7,03	0,22	8,06	0,58	8,79	99,30
439	0,00	18,84	18,04	40,62	6,08	0,07	6,99	0,51	9,01	100,16
440	0,05	17,96	17,22	40,17	7,14	0,07	7,81	0,53	8,16	99,10
441	0,03	17,33	17,03	39,88	7,10	0,11	7,81	0,67	9,27	99,23
442	0,00	18,32	17,69	40,90	6,85	0,08	7,11	0,54	8,44	99,93
443	0,06	18,00	16,76	39,33	7,03	0,03	8,32	0,50	8,14	98,18
444	0,01	18,03	18,29	39,29	6,73	0,08	6,63	0,50	7,75	97,30
445	0,00	18,05	17,40	39,47	7,01	0,02	8,31	0,63	7,76	98,65
446	0,00	18,07	18,31	40,62	6,75	0,06	6,94	0,50	8,12	99,37
447	0,03	18,21	18,13	39,30	6,65	0,00	6,81	0,57	8,60	98,31
448	0,07	18,25	17,62	40,68	6,79	0,04	7,90	0,48	7,84	99,67
449	0,01	18,31	17,26	40,56	6,72	0,05	8,14	0,57	7,86	99,49
450	0,04	18,40	18,64	39,97	6,01	0,08	6,56	0,52	8,21	98,42
451	0,05	18,44	18,01	40,19	6,43	0,10	7,36	0,44	8,08	99,08
452	0,00	18,61	17,15	40,48	6,34	0,05	7,69	0,55	8,28	99,15
453	0,03	18,63	17,94	40,54	6,58	0,11	6,82	0,49	7,98	99,10
454	0,02	18,65	17,51	40,18	6,44	0,10	7,27	0,51	8,57	99,24
455	0,00	18,68	17,58	40,70	6,40	0,03	7,41	0,53	7,74	99,08
456	0,00	18,79	16,13	40,65	6,32	0,09	8,96	0,58	7,45	98,97
457	0,00	18,54	19,47	40,35	6,06	0,02	6,12	0,56	8,37	99,49
458	0,03	18,56	17,48	40,34	6,19	0,02	7,77	0,53	7,97	98,90
459	0,05	18,56	18,45	40,40	6,50	0,02	6,94	0,52	7,88	99,33
460	0,03	18,84	18,13	40,00	6,02	0,15	6,88	0,52	8,13	98,72
461	0,04	18,88	17,47	40,51	6,23	0,03	7,89	0,49	7,82	99,36
462	0,00	19,00	17,62	40,45	6,00	0,03	7,61	0,53	7,81	99,05
463	0,07	19,00	17,69	41,01	5,72	0,19	7,32	0,64	8,36	99,99
464	0,00	19,19	18,31	40,82	5,95	0,08	6,91	0,51	8,46	100,23
465	0,00	19,26	18,79	41,03	5,36	0,01	5,86	0,54	8,52	99,38
466	0,02	19,02	18,11	40,97	6,15	0,18	6,84	0,53	7,76	99,58
467	0,00	19,08	18,58	40,82	5,89	0,12	6,67	0,66	8,50	100,31
468	0,04	19,12	18,31	40,10	6,16	0,05	7,07	0,56	8,29	99,70
469	0,07	19,14	18,21	40,96	6,00	0,00	7,08	0,50	7,85	99,81
470	0,06	19,25	18,92	40,66	5,84	0,00	6,23	0,51	8,17	99,65
471	0,04	19,34	17,27	40,08	6,22	0,00	7,73	0,48	8,05	99,22
472	0,01	19,34	18,69	39,56	5,69	0,03	6,53	0,50	8,05	98,40
473	0,00	19,35	17,88	40,78	5,83	0,08	7,40	0,51	8,00	99,83
474	0,02	19,52	17,64	40,75	5,89	0,06	7,33	0,55	8,10	99,85
475	0,01	19,78	18,74	40,91	5,05	0,00	5,71	0,56	8,14	98,89
476	0,00	19,54	19,09	40,77	5,54	0,01	6,52	0,64	7,88	100,00
477	0,09	19,67	18,71	40,70	5,68	0,13	6,78	0,54	7,73	100,04
478	0,00	19,69	18,20	40,90	5,71	0,04	7,05	0,47	7,56	99,63
479	0,06	19,70	18,78	40,81	5,38	0,07	6,47	0,51	7,73	99,51
480	0,02	19,76	18,76	39,89	5,70	0,12	6,22	0,52	7,79	98,77
481	0,05	19,84	17,99	40,69	5,47	0,10	6,85	0,40	7,89	99,28
482	0,00	19,84	19,28	40,08	5,52	0,06	5,76	0,44	7,78	98,75

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
483	0,01	19,98	18,03	40,50	5,96	0,19	6,79	0,55	7,92	99,94
484	0,03	20,11	18,10	40,98	4,97	0,14	6,50	0,55	7,68	99,06
485	0,05	20,34	16,08	40,23	4,71	0,28	9,12	0,47	7,19	98,46
486	0,02	20,88	19,01	41,58	4,34	0,03	6,27	0,53	8,34	100,99
487	0,06	21,02	19,55	41,65	4,09	0,15	5,25	0,42	8,03	100,22
488	0,03	23,12	19,51	41,47	2,80	0,13	5,50	0,41	6,83	99,80
489	0,03	20,06	19,55	40,41	4,40	0,05	5,44	0,54	8,47	98,95
490	0,12	20,14	18,63	39,57	4,83	0,18	6,18	0,41	7,89	97,94
491	0,02	20,24	19,63	41,05	4,72	0,00	4,93	0,42	7,90	98,91
492	0,08	20,50	18,36	40,55	5,46	0,18	6,59	0,43	7,80	99,94
493	0,08	20,53	20,14	40,00	4,42	0,00	5,03	0,57	7,67	98,45
494	0,01	20,72	19,67	40,78	4,80	0,00	5,41	0,43	7,46	99,28
495	0,06	21,63	17,02	40,77	3,27	0,22	8,82	0,43	7,18	99,39
496	0,10	18,09	16,42	39,62	6,48	0,26	8,69	0,63	8,54	98,83
497	0,11	19,64	17,53	41,59	5,81	0,56	7,06	0,38	7,50	100,20
498	0,05	19,12	15,74	40,53	6,18	0,31	9,26	0,55	7,43	99,16
499	0,06	19,13	16,12	40,47	6,15	0,28	9,28	0,45	7,53	99,48
500	0,11	20,89	21,51	41,78	4,22	0,55	1,65	0,36	8,52	99,58
501	0,09	20,78	21,46	42,12	4,11	0,50	1,73	0,36	8,48	99,64
502	0,10	20,83	21,42	41,69	4,19	0,55	1,74	0,38	8,70	99,60
503	0,10	20,84	21,48	41,65	4,22	0,54	1,68	0,38	8,63	99,51
504	0,09	20,97	21,58	41,84	4,01	0,51	1,69	0,36	8,50	99,55
505	0,10	18,66	22,14	41,43	3,68	0,37	0,48	0,44	12,40	99,70
506	0,08	20,39	19,67	40,75	4,95	0,39	4,89	0,42	8,05	99,58
507	0,07	20,80	19,13	40,81	4,94	0,45	5,07	0,32	7,56	99,15
508	0,08	17,73	20,98	40,43	4,98	0,84	0,04	0,53	14,20	99,80
509	0,14	21,45	19,14	41,12	4,63	1,16	3,44	0,31	8,38	99,76
510	0,11	20,77	20,37	41,09	4,55	0,97	1,68	0,34	9,63	99,51
511	0,09	20,26	20,47	41,13	4,70	1,03	1,30	0,34	10,79	100,11
512	0,01	9,81	21,44	38,86	7,13	0,38	0,06	0,56	21,34	99,59
513	0,02	8,49	21,77	38,51	8,87	0,17	0,08	0,45	21,78	100,14
514	0,03	9,19	22,12	38,53	6,26	0,33	0,05	0,59	23,25	100,35
515	0,02	7,58	20,85	38,33	6,04	0,13	0,06	0,76	25,96	99,74
516	0,02	9,33	20,98	38,71	4,69	0,06	0,02	0,68	25,19	99,68
517	0,03	7,47	20,84	38,50	6,04	0,13	0,06	0,76	25,81	99,65
518	0,03	8,43	20,81	38,53	5,62	0,14	0,07	0,61	25,47	99,72
519	0,00	7,89	21,34	38,53	6,17	0,09	0,09	0,72	24,79	99,60
520	0,01	7,80	20,91	38,69	6,36	0,14	0,12	0,73	24,81	99,55
521	0,03	7,51	21,08	38,18	6,53	0,24	0,12	0,74	24,98	99,39
522	0,02	7,69	21,19	38,31	6,32	0,14	0,10	0,71	24,98	99,46
523	0,02	7,86	21,22	38,59	6,37	0,12	0,07	0,73	24,66	99,63
524	0,02	7,98	21,20	38,36	6,29	0,13	0,16	0,71	24,86	99,71
525	0,01	7,65	21,14	38,72	6,29	0,22	0,07	0,72	24,72	99,54
526	0,03	7,43	21,15	38,52	6,28	0,13	0,06	0,70	25,11	99,42
527	0,01	7,85	21,13	38,16	6,38	0,09	0,18	0,74	24,89	99,42

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
528	0,01	7,97	21,18	38,07	6,34	0,05	0,08	0,73	25,26	99,68
529	0,00	7,73	21,19	38,35	6,22	0,07	0,15	0,73	25,25	99,69
530	0,01	7,88	21,13	38,39	6,18	0,15	0,14	0,74	25,20	99,82
531	0,02	7,70	21,23	38,37	6,33	0,13	0,12	0,72	24,97	99,59
532	0,00	7,88	21,28	38,33	6,28	0,11	0,07	0,73	24,80	99,50
533	0,02	7,73	21,20	38,41	6,38	0,18	0,03	0,75	24,90	99,61
534	0,04	7,66	21,09	38,18	6,52	0,10	0,05	0,47	25,46	99,58
535	0,02	7,79	20,73	38,21	6,39	0,12	0,00	0,49	25,81	99,57
536	0,04	7,71	20,76	38,44	6,25	0,11	0,03	0,49	25,70	99,55
537	0,04	7,37	20,77	38,13	6,77	0,12	0,00	0,48	25,83	99,51
538	0,03	7,45	20,78	38,39	6,52	0,07	0,00	0,48	25,70	99,42
539	0,02	11,42	22,60	38,51	2,28	0,34	0,05	0,32	25,14	100,68
540	0,03	12,53	22,83	38,77	2,54	0,01	0,01	0,42	23,65	100,77
541	0,02	19,49	19,46	41,31	5,43	0,06	5,56	0,49	7,78	99,61
542	0,02	19,33	18,86	41,37	5,58	0,15	5,96	0,49	7,92	99,67
543	0,00	17,20	18,72	40,96	7,44	0,08	5,87	0,56	8,80	99,63
544	0,01	17,01	18,77	40,87	7,49	0,08	5,78	0,56	9,01	99,59
545	0,01	18,58	19,61	41,38	5,61	0,10	4,88	0,52	9,02	99,73
546	0,02	19,37	19,71	41,30	5,41	0,12	4,81	0,52	8,21	99,45
547	0,03	19,43	19,27	41,54	5,61	0,05	5,53	0,49	7,67	99,63
548	0,00	18,69	18,98	41,32	5,88	0,10	5,99	0,51	8,18	99,65
549	0,02	19,33	19,33	41,36	5,61	0,07	5,56	0,51	7,72	99,51
550	0,01	18,98	19,07	41,49	5,84	0,06	5,65	0,51	8,00	99,62
551	0,01	18,81	18,97	41,66	5,78	0,07	5,70	0,52	8,03	99,54
552	0,05	19,18	18,69	41,41	5,61	0,17	6,16	0,49	7,84	99,60
553	0,04	19,22	18,97	41,40	5,74	0,11	5,71	0,49	7,79	99,47
554	0,03	19,32	19,08	41,17	5,78	0,12	5,97	0,49	7,61	99,56
555	0,02	19,75	19,54	41,30	5,31	0,09	5,35	0,50	7,71	99,56
556	0,02	19,61	19,51	41,55	5,25	0,07	5,43	0,49	7,80	99,75
557	0,03	19,27	19,35	41,10	5,63	0,10	5,86	0,49	7,72	99,55
558	0,02	19,31	19,18	41,15	5,70	0,05	5,71	0,51	7,91	99,54
559	0,01	17,20	18,22	40,78	7,20	0,04	6,65	0,63	8,75	99,48
560	0,03	19,43	20,10	41,63	5,21	0,16	4,07	0,48	8,61	99,70
561	0,02	19,49	20,15	41,36	4,99	0,15	4,25	0,49	8,62	99,53
562	0,02	19,26	20,14	41,71	5,08	0,15	4,22	0,47	8,61	99,66
563	0,00	17,47	18,24	41,16	6,94	0,04	6,44	0,58	8,49	99,36
564	0,04	19,42	20,10	41,68	4,98	0,16	4,09	0,48	8,59	99,53
565	0,01	19,22	19,82	41,42	5,36	0,02	4,76	0,49	8,54	99,64
566	0,00	19,31	19,73	41,33	5,39	0,03	4,80	0,49	8,63	99,70
567	0,01	19,70	19,28	41,50	5,42	0,06	5,38	0,48	7,54	99,37
568	0,05	17,21	17,66	40,56	6,94	0,19	7,13	0,56	9,03	99,33
569	0,01	19,12	21,57	41,74	5,30	0,04	2,59	0,43	8,81	99,61
570	0,01	19,13	19,77	41,31	5,43	0,04	4,64	0,50	8,87	99,71
571	0,02	18,79	20,17	41,21	5,03	0,14	4,09	0,55	9,64	99,66
572	0,02	18,52	19,20	40,97	6,15	0,05	5,63	0,51	8,59	99,64

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
573	0,01	19,26	19,90	41,32	5,41	0,03	4,61	0,49	8,68	99,69
574	0,01	19,13	19,97	41,12	5,21	0,03	4,77	0,50	8,92	99,65
575	0,02	19,27	19,97	40,95	5,42	0,03	4,72	0,49	8,84	99,71
576	0,01	19,14	19,72	41,24	5,43	0,03	4,84	0,50	8,72	99,62
577	0,03	18,62	19,00	41,26	6,22	0,27	5,59	0,52	8,16	99,68
578	0,00	19,20	19,78	41,15	5,43	0,01	4,81	0,49	8,91	99,79
579	0,02	19,42	19,90	41,33	5,43	0,03	4,56	0,50	8,47	99,65
580	0,00	18,72	19,79	41,28	5,58	0,01	4,67	0,53	8,85	99,42
581	0,02	19,78	19,32	41,09	5,58	0,07	5,56	0,48	7,62	99,52
582	0,02	19,53	19,40	41,60	5,32	0,08	5,51	0,47	7,62	99,55
583	0,01	19,38	19,14	41,41	5,80	0,06	5,55	0,48	7,85	99,69
584	0,02	19,71	19,32	41,56	5,40	0,07	5,36	0,49	7,56	99,48
585	0,03	19,35	19,22	41,64	5,61	0,05	5,53	0,51	7,66	99,61
586	0,02	18,97	19,21	41,75	5,72	0,06	5,54	0,52	7,81	99,60
587	0,02	19,29	19,25	41,27	5,61	0,07	5,62	0,50	8,10	99,72
588	0,00	18,71	19,32	41,15	5,71	0,09	5,36	0,51	8,81	99,65
589	0,06	19,07	18,85	41,19	5,73	0,16	6,24	0,50	7,93	99,73
590	0,01	19,68	19,73	41,71	5,15	0,06	5,10	0,46	7,70	99,59
591	0,02	18,66	19,33	41,42	6,07	0,06	5,22	0,51	8,35	99,64
592	0,02	18,81	19,36	40,98	5,87	0,05	5,66	0,57	8,22	99,52
593	0,01	20,48	20,00	41,62	4,66	0,05	4,77	0,42	7,71	99,71
594	0,03	19,01	18,60	41,30	5,74	0,16	6,24	0,52	7,93	99,53
595	0,01	19,39	19,25	41,44	5,79	0,06	5,59	0,50	7,70	99,73
596	0,05	19,45	19,89	40,46	5,64	0,05	4,92	0,52	8,81	99,80
597	0,04	20,28	20,37	40,38	4,78	0,04	4,45	0,53	8,39	99,27
598	0,06	19,84	19,73	40,42	5,08	0,10	5,27	0,55	8,37	99,42
599	0,02	19,49	19,59	40,67	5,44	0,02	5,15	0,52	8,70	99,60
600	0,05	19,46	19,35	40,20	5,68	0,09	5,76	0,52	8,50	99,62
601	0,05	20,09	19,28	40,68	5,23	0,13	5,78	0,48	7,97	99,70
602	0,05	19,45	20,23	40,65	5,29	0,21	4,34	0,52	8,93	99,66
603	0,03	19,51	19,67	40,74	5,41	0,08	5,07	0,50	8,45	99,46
604	0,06	19,35	19,96	40,72	5,44	0,11	4,73	0,58	8,99	99,94
605	0,04	20,64	21,92	41,49	5,38	0,00	2,38	0,35	7,70	99,91
606	0,05	19,79	20,72	40,83	5,06	0,20	3,57	0,54	9,18	99,94
607	0,05	19,65	19,99	40,80	5,46	0,15	4,87	0,47	8,40	99,85
608	0,01	18,48	18,88	40,31	6,62	0,03	6,15	0,54	8,46	99,47
609	0,03	19,09	19,31	40,26	5,85	0,16	5,35	0,53	9,03	99,60
610	0,02	18,13	17,93	39,95	7,01	0,22	7,41	0,57	8,25	99,50
611	0,03	19,67	20,43	40,65	4,98	0,05	4,18	0,55	8,65	99,18
612	0,05	19,73	20,90	40,70	5,16	0,08	3,99	0,58	8,93	100,13
613	0,03	19,38	19,38	40,40	5,65	0,11	5,33	0,49	8,34	99,12
614	0,04	20,13	20,63	40,91	4,77	0,06	3,95	0,55	8,76	99,82
615	0,04	18,64	18,76	40,35	6,53	0,05	6,42	0,56	8,25	99,61
616	0,02	20,38	20,97	41,10	5,87	0,01	3,72	0,34	6,98	99,39
617	0,02	20,26	20,60	40,85	4,96	0,05	4,12	0,57	8,10	99,53

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
618	0,03	19,83	19,90	40,78	5,32	0,05	5,08	0,53	8,55	100,06
619	0,03	19,23	19,31	40,31	5,63	0,06	5,49	0,53	8,33	98,92
620	0,03	19,55	20,48	41,61	5,08	0,09	4,49	0,53	8,68	100,53
621	0,06	19,71	20,19	40,73	5,15	0,14	4,67	0,52	8,47	99,63
622	0,02	19,79	20,76	41,23	5,20	0,02	4,04	0,50	8,85	100,41
623	0,07	19,25	19,13	40,67	5,54	0,21	5,42	0,57	9,12	99,98
624	0,04	19,00	19,49	40,34	5,50	0,19	5,11	0,54	8,91	99,12
625	0,02	19,19	19,58	40,94	5,53	0,08	5,47	0,54	8,75	100,09
626	0,05	18,33	18,75	40,24	6,25	0,16	6,43	0,55	8,42	99,18
627	0,05	19,18	20,39	40,66	5,52	0,11	4,53	0,57	8,78	99,80
628	0,03	19,16	20,18	40,31	5,52	0,01	4,46	0,53	9,04	99,24
629	0,06	20,34	21,19	40,85	4,61	0,12	3,28	0,48	8,54	99,46
630	0,04	20,26	20,04	40,55	5,02	0,07	5,12	0,51	7,98	99,60
631	0,07	19,66	20,64	40,53	5,07	0,16	3,58	0,52	8,97	99,20
632	0,01	20,13	21,60	40,77	5,55	0,02	3,01	0,38	7,88	99,36
633	0,02	19,16	19,37	40,33	5,88	0,00	5,55	0,58	8,79	99,68
634	0,00	20,02	19,87	40,47	5,29	0,04	4,33	0,49	8,48	98,99
635	0,04	20,15	21,66	41,29	4,67	0,12	2,42	0,50	9,04	99,89
636	0,04	19,87	20,35	40,87	5,04	0,10	4,20	0,52	8,65	99,65
637	0,05	19,25	19,04	40,40	6,11	0,10	6,01	0,54	8,11	99,61
638	0,01	19,34	19,48	40,43	5,61	0,03	5,44	0,50	8,47	99,31
639	0,06	19,86	20,25	40,64	5,36	0,19	4,41	0,48	8,54	99,80
640	0,06	19,17	19,69	40,25	5,29	0,15	5,29	0,56	8,86	99,31
641	0,02	19,63	20,39	40,77	5,31	0,03	4,32	0,48	8,82	99,77
642	0,05	18,79	18,76	40,39	6,65	0,09	6,63	0,56	8,18	100,10
643	0,04	18,85	19,25	40,38	6,16	0,10	5,69	0,55	8,86	99,87
644	0,02	19,68	20,15	40,40	5,37	0,02	4,04	0,47	8,76	98,91
645	0,05	18,10	18,72	40,33	6,10	0,19	5,77	0,61	9,46	99,34
646	0,03	20,86	21,44	41,17	4,91	0,13	2,61	0,39	7,71	99,25
647	0,02	20,13	21,35	41,06	4,75	0,10	3,00	0,49	9,05	99,95
648	0,04	19,61	19,14	40,47	5,73	0,11	5,93	0,51	8,04	99,59
649	0,06	20,88	21,68	41,30	4,74	0,14	2,69	0,38	7,74	99,61
650	0,07	19,43	20,09	41,19	5,30	0,14	4,67	0,54	8,81	100,24
651	0,02	20,66	15,84	41,47	5,93	0,31	8,07	0,28	6,92	99,50
652	0,02	19,92	19,51	41,64	5,04	0,07	5,39	0,45	7,66	99,69
653	0,01	20,44	19,41	41,73	4,72	0,05	5,34	0,41	7,68	99,80
654	0,01	19,61	19,23	41,51	5,49	0,07	5,72	0,48	7,60	99,74
655	0,02	20,02	19,48	41,13	5,09	0,07	5,62	0,46	7,80	99,69
656	0,01	19,48	19,30	41,38	5,58	0,05	5,69	0,50	7,67	99,66
657	0,02	19,39	19,50	41,48	5,23	0,07	5,49	0,50	7,88	99,55
658	0,03	18,06	18,28	41,05	6,35	0,08	6,85	0,56	8,29	99,55
659	0,02	20,19	19,63	41,50	4,90	0,07	5,38	0,44	7,48	99,61
660	0,03	20,30	19,61	41,75	4,60	0,05	5,28	0,42	7,41	99,44
661	0,02	19,67	19,52	41,26	5,32	0,06	5,49	0,49	7,58	99,40
662	0,02	19,91	19,38	41,53	5,04	0,06	5,56	0,46	7,67	99,64

№	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	FeO	Сумма
663	0,02	20,21	19,56	41,53	4,81	0,07	5,52	0,47	7,42	99,58
664	0,01	19,81	19,55	41,23	5,26	0,06	5,52	0,48	7,69	99,61
665	0,02	19,00	18,47	41,16	5,78	0,02	6,37	0,49	8,31	99,61
666	0,02	20,02	19,51	41,77	4,93	0,06	5,23	0,46	7,53	99,52
667	0,01	20,29	19,61	41,40	4,87	0,06	5,31	0,43	7,55	99,53
668	0,02	19,04	18,98	41,30	5,21	0,04	5,87	0,53	8,85	99,84
669	0,00	19,81	19,57	41,45	5,15	0,04	5,38	0,48	7,72	99,61
670	0,02	17,41	18,06	40,81	6,92	0,04	6,85	0,59	8,54	99,24
671	0,03	20,17	19,38	41,43	5,04	0,06	5,55	0,43	7,58	99,67
672	0,01	19,63	19,40	41,44	5,28	0,08	5,61	0,48	7,56	99,49
673	0,03	19,81	19,41	41,58	4,95	0,05	5,65	0,43	7,42	99,33
674	0,02	19,66	19,34	41,41	5,47	0,06	5,60	0,48	7,54	99,58
675	0,02	20,00	19,39	41,60	5,16	0,07	5,38	0,48	7,51	99,60
676	0,02	20,45	19,47	41,47	4,76	0,06	5,48	0,42	7,47	99,62
677	0,02	20,41	19,36	41,53	4,83	0,07	5,39	0,43	7,55	99,59
678	0,02	19,66	19,17	41,43	5,36	0,06	5,66	0,47	7,67	99,50
679	0,03	20,20	19,48	41,40	4,87	0,07	5,37	0,44	7,65	99,50
680	0,02	19,78	19,50	41,39	5,16	0,06	5,46	0,46	7,60	99,43
681	0,01	19,96	19,33	41,54	4,99	0,07	5,56	0,46	7,62	99,54
682	0,03	19,17	18,56	41,24	5,81	0,15	6,32	0,48	7,90	99,67
683	0,02	19,83	19,42	41,52	5,30	0,06	5,41	0,46	7,52	99,54
684	0,02	19,80	19,49	41,44	5,09	0,05	5,43	0,47	7,80	99,59
685	0,03	19,65	19,43	41,46	5,27	0,06	5,64	0,49	7,71	99,73
686	0,01	19,11	18,93	41,24	5,32	0,03	5,93	0,53	8,41	99,52
687	0,03	20,27	19,57	41,60	4,71	0,07	5,32	0,44	7,69	99,70
688	0,00	20,06	19,45	41,60	4,85	0,07	5,51	0,45	7,64	99,63
689	0,00	20,05	19,45	41,62	4,98	0,07	5,58	0,44	7,35	99,54
690	0,02	20,38	19,46	41,43	4,82	0,07	5,39	0,44	7,68	99,67
691	0,02	20,19	19,70	41,56	4,79	0,06	5,45	0,43	7,40	99,59
692	0,04	20,27	19,60	41,74	4,81	0,07	5,41	0,43	7,22	99,59
693	0,02	20,00	19,32	41,41	5,02	0,06	5,61	0,46	7,72	99,61
694	0,00	20,11	19,46	41,44	4,94	0,06	5,60	0,45	7,53	99,59
695	0,01	19,94	19,41	41,65	4,97	0,05	5,42	0,48	7,63	99,57
696	0,01	20,26	19,46	41,70	4,73	0,06	5,38	0,42	7,72	99,73
697	0,01	20,10	19,45	41,41	4,91	0,06	5,51	0,44	7,64	99,53
698	0,01	20,46	19,53	41,35	4,68	0,06	5,42	0,44	7,65	99,62
699	0,01	20,18	19,60	41,29	4,91	0,07	5,47	0,47	7,70	99,70
700	0,02	20,19	19,62	41,78	4,72	0,06	5,36	0,43	7,38	99,55
701	0,06	21,19	18,23	40,39	4,12	0,07	7,14	0,41	7,34	98,96
702	0,03	19,67	17,87	40,06	5,90	0,01	7,56	0,46	7,66	99,22
703	0,02	18,98	17,45	40,10	6,33	0,00	7,88	0,55	7,75	99,06
704	0,02	18,29	16,10	39,88	7,06	0,04	9,94	0,55	8,10	99,99
705	0,07	19,04	17,47	39,75	6,08	0,24	8,10	0,60	7,94	99,28
706	0,02	19,48	18,21	40,49	5,98	0,04	7,28	0,53	7,80	99,83
707	0,02	18,96	18,36	40,29	6,35	0,05	7,00	0,53	8,09	99,66

№	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Сумма
708	0,06	18,96	17,86	40,26	6,02	0,12	7,48	0,57	8,32	99,65
709	0,00	18,60	18,01	40,20	6,71	0,00	7,67	0,51	8,24	99,94
710	0,02	19,08	18,17	38,65	5,25	0,05	5,83	0,55	8,49	96,09
711	0,05	18,23	16,68	39,84	7,13	0,13	9,08	0,53	8,03	99,69
712	0,03	19,12	18,48	40,17	6,09	0,04	7,17	0,54	8,09	99,73
713	0,02	19,10	18,46	40,54	5,99	0,08	6,58	0,51	8,39	99,64
714	0,05	19,39	18,22	40,08	5,93	0,10	7,27	0,56	7,73	99,33
715	0,02	18,89	17,57	40,16	6,50	0,08	7,98	0,54	7,63	99,38
716	0,03	19,53	18,46	40,56	5,82	0,00	7,17	0,55	8,00	100,13
717	0,07	14,84	16,07	39,55	7,57	0,41	7,42	0,62	13,55	100,10
718	0,02	13,92	17,01	39,61	12,59	0,07	7,99	0,59	8,12	99,93