

6. Ежов Б.В., Худяков Г.И. Морфотектоника геодинамических систем центрального типа. -Владивосток, 1984. -129 с.
7. Кац Я.Г., Козлов В.В., Полетаев А.И. и др. Кольцевые структуры Земли: миф или реальность. - М., 1989. -190 с.
8. Карта морфоструктур центрального типа территории России. М-б 1:10 000 000 // Объяснительная записка. - М.-СПб., 1996. -С. 175-183.
9. Кузнецов О.Л., Муравьев В.В. Физико-геологическая природа концентрически-зональных объектов дистанционного зондирования // Общая и региональная геология. Обзор ВИЭМС. - М., 1986. - 43 с.
10. Кузнецов О.Л., Муравьев В.В., Видяпин Ю.П. Система радиально-концентрических дислокаций литосферы (методическое пособие). -М., 1991. -91 с.
11. Лучицкий И.В., Бондаренко П.М. Механизм образования концентрических структур над магматическим очагом // Геология и геофизика. -1974. -№10. -С. 3-19.
12. Муравьев В.В., Видяпин Ю.П. Очаговая геодинамика и упорядоченность геосреды // Матер. XXXI тектонического совещ. Тектоника и геодинамика. Том 2. -М., 1998. -С. 48-50.
13. Петров А.И. Импульсно-очаговые структуры и проблемы их рудоносности. -Л., 1988. -290 с.
14. Раскатов Г.И., Лукьянов В.Ф., Старухин А.А. и др. Тектоника восточной части Воронежского кристаллического массива и его осадочного чехла. -Воронеж, 1976. -120 с.
15. Рычагов С.Н. Кольцевые структурно-вещественные парагенезисы вулканогенных рудных полей. -Владивосток, 1984. -148 с.
16. Соловьев В.В. Структуры центрального типа территории СССР по данным геолого-морфологического анализа. -Л., 1978. -111 с.
17. Соловьев В.В. Делимость литосферы и ее строение согласно концепции структур центрального типа // Геологическое строение СССР. Т.10, кн.1.- Л., 1989. -С. 312-320.
18. Соловьев В.В., Рыжкова В.М. Морфоструктурный метод изучения глубинного строения литосферы // Труды ЛОЕ. -1983. -Т. 77, вып. 2. -С. 25-33.
19. Соловьев В.В. Изучение и картирование структур центрального типа при геологической съемке // Региональная геология и геологическая картография. -СПб., 1992. -С.115-126.
20. Соловьев В.В., Рыжкова В.М. Карта рельефа подошвы литосферы России. М-б 1:10 000 000. Объяснительная записка. -М.- СПб, 1996. -С. 187-194.
21. Субботин С.И. Вопросы гравиметрии. Исследования земной коры. Теория тектогенеза. -Киев, 1979. -473 с.
22. Стрик Ю.Н. Геология, геодинамика и металлогеническая оценка магматических очаговых структур: Автореф. дисс. ... канд. геол.-минерал. наук. -Воронеж, 1997. -23 с.
23. Шафрановский И.И. Симметрия в природе. - Л., 1968. -184 с.
24. Чернышов Н.М., Ненахов В.М., Лебедев И.П. и др. Модель геодинамического развития Воронежского массива в раннем докембрии // Геотектоника. -№3. -1997. -С.21-30.

УДК 552.323.6

Василенко В.Б., Зинчук Н.Н., Кузнецова Л.Г.

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАЗМЕЩЕНИЯ КИМБЕРЛИТОВЫХ ПОЛЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И СЕВЕРНОЙ ЧАСТЕЙ ЯКУТСКОЙ КИМБЕРЛИТОВОЙ ПРОВИНЦИИ (петрохимический аспект)

Показано, что петрохимический анализ направленности эволюционного изменения составов кимберлитовых ассоциаций на основе петрохимических популяционных моделей является эффективным и надежным средством палеотектонических реконструкций. Анализ подобных моделей кимберлитовых полей Сибирской платформы позволил сделать вывод о том, что размещение кимберлитов в ее пределах контролировалось процессами субдукции океанической литосферы под восточный фланг платформы.

Цель исследования. Предполагается оценить тенденции в изменении составов кимберлитов вдоль меридионально простирающихся кимберлитоконтролирующих зон. При этом петрохимическое описание кимберлитовых полей будет дано в виде их петрохимических популяционных моделей. Степень коррелируемости изменения составов кимберлитов вдоль кимберлитоконтролирующих зон с континентальным литосферным профилем, а также построенными для данного района моделями горячих точек и плитной тектоники позволит выбрать наиболее вероятный вариант геодинамического контроля в размещении кимберлитовых полей.

Объекты исследования представлены ассоциациями кимберлитов отдельных кимберлитовых

полей Далдыно-Алаakitского, Верхнемунского, Оленекского и Анабарского районов (рис.1). Информация о составе пород изученных полей почерпнута из петрохимической базы данных АК "Алроса". Всего исследованы 5534 химических анализов, представляющих 391 тело, сосредоточенные в 15 кимберлитовых полях. Для каждого поля построена петрохимическая популяционная модель.

Популяционные модели. Статистическое исследование совокупностей химических анализов может быть выполнено на основании двух принципиально отличающихся подходов.

Типологическая методология рекомендует производить разбиение совокупности петрохимических данных на качественно однородные группы,

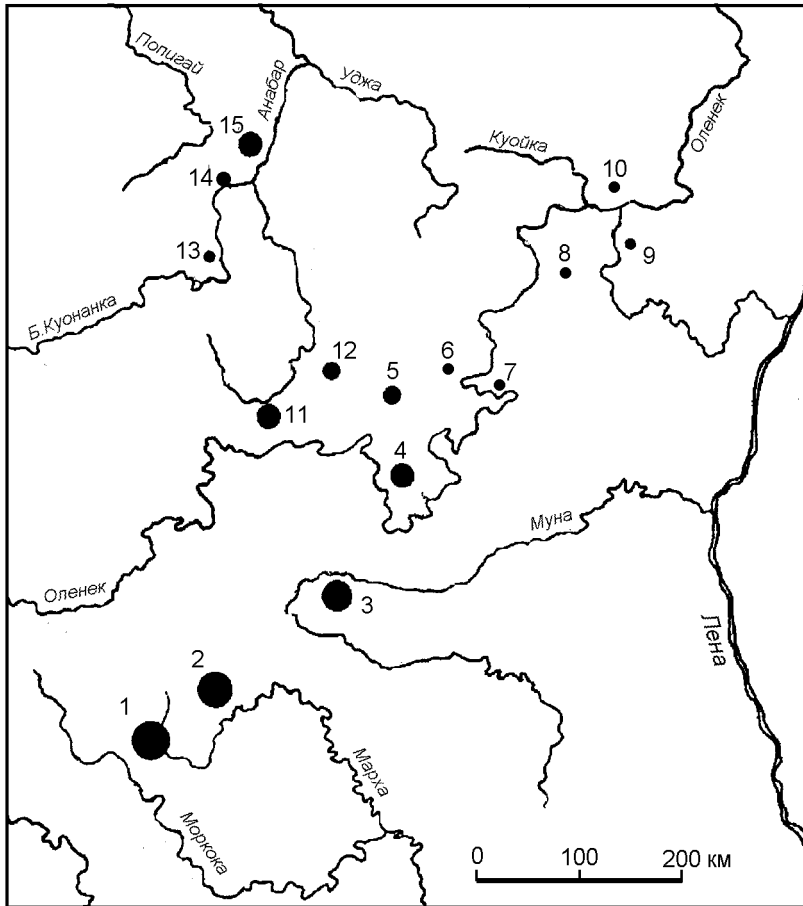


Рис.1. Схема расположения изученных кимберлитовых полей: 1 - Алакит-Мархинское, 2 - Далдынское, 3 - Верхнемунское, 4 - Чомурдахское, 5 - Западно-Укукитское, 6 - Восточно-Укукитское, 7 - Огоньер-Юряхское, 8 - Мерчимденское, 9 - Молодинское, 10 - Куойкское, 11 - Куранахское, 12 - Лучаканское, 13 - Ары-Мастахское, 14 - Старореченское, 15 - Орто-Ыаргинское. Величиной кружка обозначена алмазоносность.

ляющие использовать точность химических анализов в полной мере.

Подобное исследование - популяционный анализ главных месторождений алмаза в Якутской кимберлитовой провинции - позволило установить, что составы всех изученных кимберлитов могут быть подразделены на 7 квазиоднородных по химическому составу групп - популяций [4]. Выделенные петрохимические популяции кимберлитов отличаются разной алмазоносностью. Если ранжировать их средние составы по величинам алмазоносности популяций, то сформируется ряд, показанный в табл.1. Все элементы (строки) этого ряда подчиняются

охарактеризованные признаками, полученными вне петрохимической информации. Типологическая методология оправдана, когда точность отнесения к качественно однородным группам не уступает точности химического анализа.

Структурная методология (популяционный анализ, по А.Ф.Белоусову [1], системный подход [11]) исходит из положения о том, что любой геологический объект по химическому составу, во-первых, резко ограничен от других и, во-вторых, состоит из дискретных частей, составы которых изменяются некоторым образом, типохимическим для всех объектов данного вида.

Для магматических пород наличие резких разрывов в составе образований разных стадий внедрения определяется тем, что фракционное плавление смесей минералов при притоке тепла в систему распадается на ряд дискретных стадий. На каждой стадии плавится и исчерпывается очередная минеральная котектика, что и определяет дискретность составов отдельных фракционированных порций расплава и направленность их изменений в ряде выплавок.

Описываемый подход позволяет восстанавливать в сообществах горных пород отдельные петрохимические последовательности и составляющие их группы петрохимически однородного состава. Инструментом в этом процессе выступают методы статистической кластеризации и таксономии, позво-

единому петрохимическому тренду: от 1-й к 7-й популяциям увеличиваются содержания Ti, Fe, Mg и уменьшаются содержания K, Al и Ca.

Обзор петрологических данных позволил считать, что отмеченный петрохимический тренд генерирован изменением глубины выплавляемых расплавов.

Оценка диапазона глубин выплавления кимберлитов 1-7 популяций, произведенная по петрохимическому барометру В.И.Ваганова[3], показала [4], что наиболее вероятен интервал -150÷ -230 км, лежащий внутри области кристаллизации природных алмазов [17]. Ассоциирующие с кимберлитами другие виды семейства щелочных пикритов генерировались на глубинах до 100 км [6,14].

Если для простоты сопоставлений принять, что уровни формирования 1-7 популяций равномерно распределены в интервале -230 ÷ -150 км, а щелочные пикриты других видов формировались на глубинах в интервале -140 ÷ -100 км, то получим относительную шкалу глубинности формирования разных видов семейства щелочных пикритов, слагающих кимберлитовые поля.

Выделенные популяции кимберлитов неоднородны по составу и подразделяются на разновидности с разным соотношением Ca и Mg. Соотношение Ca и Mg дискретно отражает нарастание плавления мантийного субстрата при притоке тепла. Этот процесс определил деление популяций на разновидности, однотипные для всех популяций. Их

Таблица 1

Средние содержания породообразующих оксидов в популяциях продуктивных кимберлитов Якутской алмазоносной провинции (n = 4345) (Василенко и др., 1997)

Популяция	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	ΣFe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Na ₂ O+K ₂ O	P ₂ O ₅
1	406	26,14	0,33	2,74	4,54	22,91	16,35	0,37	0,83	1,20	0,43
2	441	25,88	0,49	3,33	5,17	22,82	16,35	0,09	1,01	1,10	0,56
3	1363	27,46	0,81	2,25	6,44	25,88	14,10	0,18	0,56	0,74	0,30
4	1343	28,67	1,23	2,08	7,53	28,50	11,06	0,16	0,52	0,68	0,36
5	394	28,88	1,62	1,86	8,35	27,91	10,65	0,21	0,40	0,61	0,36
6	295	29,39	1,93	1,85	8,31	29,71	8,93	0,09	0,27	0,36	0,31
7	103	29,29	2,60	2,28	9,25	28,93	8,57	0,15	0,44	0,59	0,46

Таблица 2

Средние содержания породообразующих оксидов в разновидностях популяций продуктивных кимберлитов Якутской алмазоносной провинции (n = 4345) (Василенко и др., 1997)

Разновидность	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	ΣFe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
1	59	10,39	0,68	2,44	2,70	5,04	40,78	0,18	0,78	0,49
2	37	18,64	0,62	3,66	3,15	7,49	33,10	0,07	1,26	0,48
3	26	12,67	0,52	2,11	3,19	11,33	32,75	0,11	0,89	0,59
4	49	16,48	0,50	2,36	4,20	14,33	28,57	0,14	0,64	0,35
5	167	23,24	0,68	3,74	4,68	16,56	22,17	0,06	1,06	0,38
6	366	23,49	0,77	2,51	5,36	20,72	19,51	0,12	0,74	0,38
7	398	25,30	0,90	2,38	5,81	23,97	16,57	0,14	0,80	0,38
8	1553	27,27	1,04	2,18	6,99	27,75	12,67	0,15	0,52	0,38
9	364	28,88	1,21	1,76	8,07	32,11	7,38	0,36	0,43	0,43
10	219	31,32	1,35	2,05	6,82	27,40	10,94	0,12	0,58	0,36
11	985	32,89	1,15	2,31	7,78	29,66	7,39	0,22	0,46	0,31
12	122	31,32	1,93	2,21	9,00	33,94	3,29	0,12	0,40	0,32

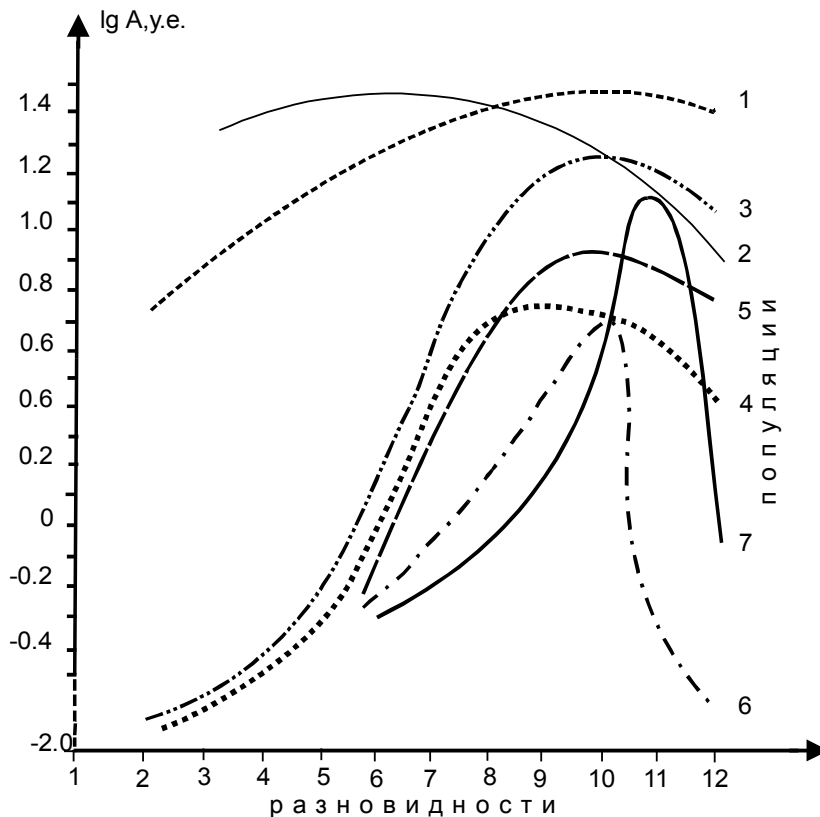


Рис.2. Эмпирические линии регрессии состав-алмазоносность для продуктивных кимберлитов Якутии.

Популяционно-разновидностные характеристики кимберлитов определяют их алмазоносность (рис.2).

Петрохимические модели полей. Модели формировались на основе кластерного анализа петрохимических баз данных с использованием алгоритмов пакета программ "Статистика" [19]. В петрохимических моделях соотношение популяций и разновидностей дано взвешенно по площадям сечений изученных кимберлитовых тел на уровне современного эрозионного среза. Кимберлитовые тела полей приведены в таблице 3.

Алакит-Мархинское поле. Входящие в состав поля 56 тел охарактеризованы 2961 химическим анализом. Популяционная модель поля (табл.4) свидетельствует о том, что наиболее распространены кимберлиты 3-й, 4-й и 5-й популяций. Представительность других популяций плавно убывает в сторону 1-й и 7-й популяций.

количество может достигать 12, но в более глубоких популяциях в больших объемах представлены карбонатные, а в менее глубоких - магнезиальные типы разновидностей (табл.2).

модель поля (табл.4) свидетельствует о том, что наиболее распространены кимберлиты 3-й, 4-й и 5-й популяций. Представительность других популяций плавно убывает в сторону 1-й и 7-й популяций.

Таблица 3

Перечень интрузивных тел, охарактеризованных химическими анализами

Поле	Порода, трубка
Алакит-Мархинское	<i>Кимберлит</i> : Айхал, Алакитская, Алтайская, Байтахская, Восток, Веселая, Дружба, Заря, Искорка, Кира, Кисмет, Коллективная, Комсомольская, Краснопресненская, Кыллахская, Липа, Лира, Магистральная, Макатойская, Мархинская, Маршрутная, Молодость, Москвичка, Моркока, Начальная, Нева, НИИГА, Одинцова, Октябрьская, Олимпийская, Победа, Подтрапповая I, Подтрапповая II, Радиогеофизическая, Светлая, Синильга, Славутич, Смежная, Снежинка, Сувенир, Сытыканская, Талисман, Чебурашка, Юбилейная, Юность.
Далдынское	<i>Кимберлит</i> : Академическая, Аргыс, Аэромагнитная, Аэросъемочная, Веснушка, Волжанка, Геохимическая, Геофизическая, Горняцкая, Дайковая, Дайка Б, Дальняя, Долгожданная, Жила 75, Загадочная, Зарница, Западная, Зимняя, Иксовая, Ильменитовая, Ленинградская, Летняя, Летняя-восточная, Любимая, Малютка, Мастахская, Молодежная, Невидимка, Немагнитная, Нюрбинская, Овал, Озерная, Осенняя, Полуночная, Полярная, Попугаевой, Прогнозная, Промежуточная, Рот-фронт, Салют, Саратовская, Сибирская, Соседняя, Студенческая, Угадайка, Удачная, Украинская, Фестивальная, Эврика, Электра, Эндир, Якутская.
Верхнемунское	<i>Кимберлит</i> : Верхняя, Заполярная, Зимняя, Комсомольская-магнитная, Легкая, Малая, Новинка, Поисковая, 325 лет Якутии.
Оленекская группа	
Чомурдахское	<i>Щелочной пикрит</i> : Артык, Горняцкая, Светлая, Славная, Сопка, Урал, Чомур. <i>Кимберлит</i> : Бортовая, Водораздельная, Горняцкая, Ильменитовая, Каменная, Надежда, Рассвет, Светлая дайка, Светлая, Сопка, Чомур.
Западно-Укукитское	<i>Пикрит</i> : Ан-11, Ан-19, Ан-22, Ан-24, Ан-45, Ан-61, Ан-62н, Ан-65. <i>Щелочной пикрит</i> : Ан-15, Ан-22, Ан-23, Ан-44, Ан-45а, Ан-46а, Ан-48, Ан-53, Ан-54, Ан-57, Ан-61, Ан-62, Ан-62н, Ан-64, Ан-68, Ан-71. <i>Кимберлит</i> : Ленинград, Ан-71, Омонос, КЭШПЕС, Ан-12, Ан-18а, Ан-46, Ан-65, Ан-66, Ан-4.
Восточно-Укукитское	<i>Щелочной пикрит</i> : Граничная, Кривая, Укукит 1. <i>Кимберлит</i> : Укукит 2, Укукит 1, Лекес, Граничная.
Огоньер-Юряхское	<i>Пикрит</i> : Жила 7, Сесетра, Петрографическая. <i>Щелочной пикрит</i> : Жила 4, Жила 7. <i>Кимберлит</i> : Сестра, Жила 7.
Мерчимденское	<i>Пикрит</i> : Мерчимденская дайка. <i>Щелочной пикрит</i> : Безымянная, Буратино, Восток, Мерчимденская дайка, Надежда, Солнечная, Флогопитовая дайка. <i>Кимберлит</i> : Жила 5, Жила 6, Крошка, Безымянная, Неуловимая, Операторская, Солнечная, Флогопитовая трубка.
Молодинское	<i>Щелочной пикрит</i> : Молодо, Гранатовая, Дайка 6. <i>Кимберлит</i> : Дайка 5, Унга, Хромитовая, Апатитовая, Чамайя, Хмурая, Молодо, Алдыкан, Приленская.
Куойкское	<i>Пикрит</i> : Университетская. <i>Щелочной пикрит</i> : Российская, Без названия, Глубокая, Людмила, Мама, Мелкая, Монтичеллитовая, Монтичеллитовая жила, Ан-23.78, Серая, Первомайская, Саргыла, Ирина, Великан жила, Великан II, Водораздельная. <i>Кимберлит</i> : Ирина, Великан жила, Глубокая, Муза, Нюрба, Российская, Русловая, Саргыла, Снежный, Токур, Без названия, Ан-23/78, Дробленая, Вечерняя, Второгодница, Люся, Мелкая, Монтичеллитовая, Ноябрьская, Оливиновая, Первомайская, Поисковая, Пятница, Рубин, Слюдянка, Снежная.
Анабарская группа	
Куранахское	<i>Пикрит</i> : Универсальная. <i>Щелочной пикрит</i> : Лось, Чита, Универсальная. <i>Кимберлит</i> : Вымпел, Комаров, Куранах, Малокуанапская, Университетская, Сенкю-северная, Сенкю-южная, Чайка.
Лучаканское	<i>Пикрит</i> : Ан-75а, Ан-89, Улахан-Лучакан. <i>Щелочной пикрит</i> : Случайная жила, Ан-89, Лыхчан, Лыхчан II, Капка, Поздняя, Двойная I. <i>Кимберлит</i> : Дама, Двойная I, Двойная II, Круглая, Лыхчан II, Оригинальная, Отрицательная, Синий, Случайная-жила, Тройная, Флажок, Юл-Чор, АН 75-а, АН-107.
Ары-Мастахское	<i>Пикрит</i> : Ан-78, Альфа, Близнецы, Вечерняя, Космическая, Небайбыт, Невская, Ночная. <i>Щелочной пикрит</i> : Ан-6, Альфа, Арамилльская, Арктика, Баргыдамах, Бета жила, Близнецы, Космическая, Небайбыт, Солнечная, Туманность, Харахта. <i>Кимберлит</i> : Невская, Небайбыт, Мукунская, Арамилльская, Архейская, Ан-9, Космическая, Курунгнаах, Последняя, Пермь, Геофизическая, Харахта, Чолбон, Летняя, Близнецы, Бета-жила, Баргыдамах.
Старореченское	<i>Пикрит</i> : Дельта, Ухтинская, Улыбка, Ан-141н, Ан-143, Северная. <i>Щелочной пикрит</i> : Ан-22а, Ан-58/2, Ан-141н, Виктория, Липси, Привет, Спутник, Спортивная, Улыбка. <i>Кимберлит</i> : Арбайбыт, АН-14, 226,65-2н, 58н, Улыбка, Майская, Виктория, Спортивная, Гамма, Лесная, Мачала, Сентябрьская, Предмайская, Привет, Июльская, Начальная, Салбатах, Студенческая, Тылкача.
Орто-Ыаргинское	<i>Кимберлит</i> : Восход, Джо, Прима, Динамо, Олимпийская, Курчатов, Билибино, Приустьевая, Яблочко, Ан-27н, Ан-29н, Ан-35н, Ан-40н, Ан-41, Ан-51/1, Ан-40/2н, Ан-44/6н, Ан-63/2н, Ан-69/6н

Таблица 4

Петрохимическая популяционная модель Алакит-Мархинского поля

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

Далдынское поле. Включает 52 кимберлитовых тела, по породам которых выполнены 1985 анализов. Особенности популяционной модели (табл.5) состоят в резком преобладании 4-й популяции и преобладании во всех популяциях высокоалмазных 7-й и 8-й разновидностей.

Верхнемунское поле. В составе поля 170 силикатными анализами охарактеризованы 9 интрузивных тел. Модель поля (табл.6) несет черты полей Далдино-Алакитского района: наиболее представлены 3, 4 и 5 популяции при приоритете 4-й популяции. С другой стороны резкое увеличение представительства во всех популяциях наиболее магнетизальной неалмазной 12 разновидности (>45%) не позволяет ставить Верхнемунское поле в один ряд с продуктивными кимберлитами Алакит-Мархинского и Далдынского полей.

Кимберлитовые поля Оленекской группы. Популяционные модели представлены в таблице 7.

Чомурдахское поле. В составе поля 35 силикатными анализами охарактеризованы 13 интрузивных тел. Особенностью популяционной модели является ее бимодальность, определяемая резким преобладанием представительства 4-й и 7-й популяций, и наличие значительного количества щелочных пикритов.

Западно-Укукитское поле сохраняет тенденцию увеличения доли кимберлитов 6-й и 7-й популяций и щелочных пикритов, что следует из состава 22 тел, описанных 45 силикатными анализами.

Восточно-Укукитское поле представлено 5 телами, охарактеризованными 14 силикатными анализами. Отличительной чертой модели поля является появление 1-й популяции в составе кимберлитовых карбонатитов. Кимберлиты 7-й популяции и щелочные пикриты заметно преобладают.

Огоньер-Юряхское поле включает 4 тела (10 химических анализов). Популяционная модель поля свидетельствует о резком преобладании кимберлитов 7-й популяции и щелочных пикритов.

Мерчемденское поле сложено 13 телами, породы которых охарактеризованы 35 анализами. Отмеченное в Восточно-Укукитском поле присутствие 1-й популяции характерно и для данного поля. Однако, наряду с карбонатитовыми разновидностями в значительно большем количестве представлены и алмазоносные кимберлиты. Преобладание высокоалмазных разновидностей характерно и для других популяций. Вместе с тем, доля щелочных пикритов по-прежнему высока и достигает 60%. Присутствие алмазоносных 8-10 разновидностей кимберлитов почти всех популяций наряду с высоким содержанием щелочных пикритов - явление, не отмечавшееся в описанных ранее полях.

Молодинское поле представлено 11 телами, для которых выполнено 17 химических анализов. Популяционная модель иллюстрирует схожесть с моделью Куойкского поля в части равной распро-

странности всех популяций и относительного снижения представленности щелочных пикритов.

В Куойкском поле изучено 36 тел (155 силикатных анализов). Тенденция увеличения присутствия алмазоносных кимберлитов сохраняется, а их количество достигает 14%. Кроме того, резко возрастает представительство 3-й популяции на фоне менее проявленного, но уверенного присутствия 2,4,5 и 6-й популяций, уменьшения количества щелочных пикритов (15%) и повышения нещелочных пикритов.

Кимберлитовые поля Анабарской группы. Петрохимические модели приведены в таблице 8.

Куранахское поле представлено 11 интрузивными телами, охарактеризованными 26 анализами. Отличительной особенностью модели поля является повышенная представленность наиболее алмазоносных 8 и 10 разновидностей в 5-й и 6-й популяциях кимберлитов. По сравнению с моделями Алакит-Мунской группы, в этом поле впервые появляются пикриты (20%).

Лучаканское поле состоит из 20 интрузивных тел по породам которых сделано 47 анализов. Петрохимическая модель поля отличается повышенной ролью кимберлитов 7-й популяции и щелочных пикритов.

Ары-Мастахское поле представлено 26 телами, охарактеризованными 100 химическими анализами. Тенденция преобладания кимберлитов 7-й популяции и пикритоидов достигает своего максимума.

В Старореченском поле изучено 28 тел (63 анализа). Петрохимическая модель поля свидетельствует о том, что 1,3 и 5 популяции, в сумме составляющие ≈20% объема аналитической базы данных, представлены карбонатными разновидностями кимберлитов, а 4,6 и 7 популяции, напротив, более магнетизальными и более алмазоносными разновидностями, в сумме составляющими около 50% объема базы данных. Количество щелочных пикритов меньше, чем в Лучаканском поле.

Орто-Бларгинское поле представлено 19 телами, охарактеризованными 26 анализами. Петрохимическая модель поля отличается от других описанных полей резким преобладанием 2-7 разновидностей в составе 1-3 популяций. Кроме того отсутствуют щелочные пикриты.

Популяционные модели региональных последовательностей кимберлитовых полей. Кимберлитовые поля центральной и северной частей Якутской кимберлитовой провинции сконцентрированы в пределах субмеридионально ориентированных кимберлитоконтролирующих зон.

В Центральную зону включены Алакитское, Далдынское и Верхнемунское поля. В пределах Анабаро-Оленекской области выделены Оленекская и Анабарская кимберлитоконтролирующие зоны.

Петрохимические модели кимберлитоконтролирующих зон строятся на основании популяцион-

Петрохимическая популяционная модель Далдынского поля

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

Таблица 6

Петрохимическая популяционная модель Верхнемунского поля

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

ных моделей кимберлитовых полей. Они решают задачу обнаружения петрохимических трендов в связи с простираем зон.

Алакит-Мунская зона. Главными составными частями этой зоны являются 3+4 и 5+6 популяции (табл.9). Их количество возрастает от Алакитского к Верхнемунскому полям. Напротив, содержания 1+2 популяций убывает в том же направлении. Примечательно, что по мере увеличения относительных содержаний 3-6 популяций возрастает роль 12 разновидности - наиболее магнизиальной и наименее алмазоносной в 3+4 популяциях и неалмазоносной в 5-6 популяциях. Это обстоятельство, а также выклинивание в Верхнемунском поле 1-2 популяций определяют меньшую алмазоносность кимберлитов этого поля по сравнению с Алакитским и Далдынским полями.

Явление нарастания количеств 12 разновидностей обязано процессам разросшегося, продвинутого плавления субстрата, что при средних и низких давлениях продуцировало высокотемпературные и

более вязкие расплавы, оказавшиеся неспособными сохранять алмазы при транспортировке в верхние этажи земной коры.

Оленекская зона. Оленекская зона на южном фланге начинается (см.табл.9) Чомурдахским полем. Его модель на 40% состоит из популяций, слагающих поля Центральной зоны. Относительные количества 3-6 популяций здесь значительно меньше, нежели в Центральной зоне, но значительно больше по сравнению с более северным Западно-Укукитским полем, в котором 3-6 популяций еще меньше. Их отсутствие, или незначительные содержания прослеживаются вплоть до Мерчимденского поля включительно. Далее к северу содержания кимберлитов 3+4 и 5+6 популяций вновь возрастают.

Главной особенностью Оленекской зоны в сравнении с Центральной зоной является присутствие кимберлитов 7-й популяции и пикритоидов. Их распределение в пределах Оленекской зоны является зеркальным отражением распределений 3-6 популяций.

Таблица 7

Петрохимическая популяционная модель полей Оленекской группы

Поле	Формула	Распростр. в %	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Чомурдахское	1.6	3	18.14	0.25	1.14	4.41	0.53	20.70	23.90	0.81	0.40	0.40	21.60
	1.11	3	34.52	0.08	2.01	3.00	3.15	30.38	9.64	0.11	0.21	0.14	0.00
	3.8	6	26.21	0.89	1.80	4.55	1.74	29.80	12.16	0.13	0.33	0.43	12.90
	4.4-5	11	15.70	1.12	1.29	6.99	1.60	14.55	27.54	0.48	0.19	3.28	21.67
	4.8-4.10	14	29.80	1.38	3.34	5.33	3.55	27.52	10.46	0.26	0.60	0.48	4.00
	5.8	3	26.78	1.61	2.72	4.59	4.15	26.30	13.01	0.45	0.73	0.57	0.00
	6.8	3	26.46	2.12	3.61	5.87	4.11	26.02	11.60	0.42	0.88	0.73	0.00
	7.8	20	27.36	2.39	3.76	6.50	4.61	23.94	11.55	0.33	1.36	0.68	5.65
Щел. пикрит	37	27.37	4.51	5.01	6.80	5.08	21.22	12.07	0.28	1.64	0.78	6.37	
Западно-Укуйитское	3.10	4	33.15	0.66	2.52	3.92	2.29	28.32	11.37	0.13	1.18	0.57	3.30
	4.5	4	20.11	1.15	4.82	6.04	1.28	15.55	25.47	0.14	0.63	1.06	18.67
	5.3	2	12.71	1.62	2.63	5.95	3.03	12.16	31.16	0.04	0.58	1.56	23.36
	6.6-6.8	7	25.48	1.94	3.74	7.08	2.16	22.24	16.31	0.28	0.65	1.55	11.06
	7.6-7.8	11	23.08	2.66	3.49	7.51	3.09	17.35	17.58	0.12	1.36	1.04	12.72
	Пикрит	18	28.29	4.45	3.61	0.26	3.92	23.81	8.42	0.11	0.34	0.80	5.45
	Щел. пикрит	54	27.99	4.23	4.61	7.54	4.13	21.41	11.81	0.17	1.86	0.92	7.46
Восточно-Укуйитское	1.1	30	16.87	0.17	3.39	0.84	0.51	3.96	39.66	0.25	1.70	0.04	29.93
	4.6	8	23.94	1.34	8.58	6.82	2.47	18.12	17.40	0.18	1.58	1.10	12.00
	7.4	8	20.89	2.37	6.27	6.78	0.84	7.27	28.96	0.09	1.19	0.56	21.14
	7.10	7	31.42	2.46	1.78	6.89	4.01	17.00	15.69	0.08	0.55	0.34	11.46
	Щел. пикрит	46	32.22	3.41	4.09	8.72	5.70	22.74	9.21	0.09	1.18	0.50	4.64
Отоньер-Юрях-ское	4.6	10	23.08	1.00	2.21	3.77	1.79	19.98	22.41	0.19	0.09	0.06	5.68
	7.7	40	29.48	2.53	3.58	6.85	3.51	24.06	17.56	0.23	0.74	0.09	4.26
	Щел.пикрит	50	28.12	3.98	4.24	5.48	4.55	23.97	11.49	0.11	0.93	0.78	6.75
Мерчимденское	1.2	6	11.34	0.07	1.75	4.66	0.67	9.54	33.69	0.28	0.30	0.20	23.71
	1.10	6	31.46	0.15	3.90	5.48	1.84	26.86	10.13	0.18	1.93	0.19	10.67
	2.4	3	22.88	0.41	1.04	2.39	1.44	7.93	28.73	0.10	0.30	0.65	30.28
	4.8	3	26.90	1.25	2.98	6.15	1.89	26.07	14.26	0.06	0.94	0.94	0.00
	5.8-5.10	6	29.37	1.90	4.04	8.85	3.03	20.44	12.51	1.03	0.60	0.20	3.65
	7.1	6	9.36	2.26	2.84	5.44	0.59	4.29	36.59	0.23	0.72	0.50	22.20
	7.5-7.6	8	11.68	2.32	2.76	4.83	3.34	18.78	21.22	0.14	0.84	0.54	26.95
	7.8-7.10	6	29.87	2.48	3.67	5.46	3.35	24.89	10.73	0.13	1.06	0.57	7.40
	Пикрит	8	24.05	4.53	3.97	7.85	6.44	26.51	11.94	0.29	0.17	0.35	3.42
Щел. пикрит	48	27.76	3.99	3.91	6.25	4.33	22.70	12.40	0.23	2.07	0.51	4.52	
Молодинское	1.2	12	11.24	0.07	1.75	4.66	0.67	9.54	33.69	0.28	0.30	0.20	23.71
	2.7	6	27.93	0.57	2.48	4.54	3.40	20.18	16.86	0.20	1.52	1.49	13.04
	3.1	6	7.07	0.96	1.79	2.75	3.76	4.37	40.78	0.35	0.22	1.66	31.02
	4.5	6	18.96	1.06	1.23	4.36	2.42	16.77	25.73	0.15	0.45	0.44	21.44
	6.1	6	9.40	1.80	1.40	2.44	1.45	6.27	39.80	0.22	0.13	2.42	30.36
	6.6	6	26.00	1.92	2.28	4.82	5.83	19.22	18.74	0.22	1.15	1.10	14.35
	7.1	17	12.06	2.27	2.84	4.53	2.17	5.87	35.71	0.27	0.93	0.86	25.51
	7.6	6	18.04	2.36	1.88	2.59	3.22	11.74	22.48	0.23	2.85	0.06	24.55
	7.11	6	32.98	2.34	2.80	6.60	1.62	28.58	4.11	0.05	0.85	0.63	3.05
	Щел.пикрит	29	25.44	4.04	3.69	6.26	4.37	18.21	16.96	0.39	1.54	0.68	11.04

Продолжение табл.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Куойкское	1.1	2	1.16	0.00	0.35	0.36	0.25	15.06	36.02	0.07	0.19	0.00	44.68
	1.11	12	36.70	0.19	1.36	3.52	4.14	34.34	3.23	0.07	0.31	0.23	4.27
	2.4	1	33.17	0.55	5.98	0.92	0.63	2.41	28.23	0.21	3.67	0.34	22.26
	2.6	1.3	25.66	0.53	2.20	2.69	4.20	20.26	21.34	0.26	0.53	0.80	16.54
	2.11	2	36.05	0.45	1.77	3.96	3.33	30.74	6.18	0.14	0.61	0.24	6.32
	3.1-3.6	3	18.28	0.85	1.57	4.74	3.11	20.09	24.41	0.07	0.60	0.78	19.86
	3.8-3.9	2	26.78	0.97	1.94	3.49	4.25	28.05	11.19	0.04	0.94	0.83	11.88
	3.1	3	37.11	0.73	4.48	4.19	2.35	20.76	10.67	0.18	2.10	0.52	10.09
	3.11-3.12	2.5	35.63	0.79	3.63	3.88	3.28	24.29	4.57	0.16	2.66	0.51	8.94
	4.2	1.3	14.43	1.24	1.36	3.39	1.45	8.03	35.44	0.13	0.60	1.27	31.31
	4.10	4	31.99	1.16	2.05	4.10	5.17	30.66	6.21	0.09	0.59	0.25	7.84
	5.10	6.4	30.58	1.61	2.84	5.94	3.92	25.48	11.66	0.11	0.61	0.38	8.89
	6.1-6.2	1.3	9.78	2.11	2.94	4.73	2.30	5.29	37.58	0.18	0.72	0.72	28.40
	6.6-6.8	4.5	24.89	2.08	3.04	5.47	3.42	20.04	16.24	0.16	0.87	0.63	14.96
	7.1	1.3	8.54	2.56	3.05	1.34	4.94	5.47	34.89	0.19	1.68	0.87	32.30
	7.5-7.6	5	22.57	2.55	3.04	6.80	3.12	17.21	20.46	0.15	0.92	0.53	15.37
	7.7-7.8	4.5	27.22	2.53	3.73	7.30	2.41	19.65	15.35	0.12	1.27	0.59	12.03
	7.9-7.10	4.5	29.62	2.59	1.94	5.63	5.00	27.75	8.09	0.08	0.45	0.22	9.10
	Пикрит	22	25.82	3.57	3.72	7.34	5.47	24.39	12.61	0.22	0.37	0.51	5.24
	Щел.пикрит	15	22.94	3.60	3.77	7.43	3.62	17.85	18.18	0.20	1.80	1.07	11.09

Другой особенностью многих кимберлитовых полей этой зоны выступает бимодальность их популяционных моделей. Одно модальное значение в этих полях принадлежит пикритоидам, а другое - кимберлитам 3+4 популяций в Чомурдахском поле и 1+2 популяций в Восточно-Укукитском, Мерчимденском, Молодинском и Куойкском полях.

В этой связи следует заметить, что модели всех тел продуктивных кимберлитов [4] и большинства исследованных полей других кимберлитоконтролирующих зон обычно унимодальны. Бимодальность популяционных моделей, по-видимому, отражает двухэтапное становление кимберлитов этих полей. В случае Чомурдахского поля становление 7-й популяции кимберлитов и пикритоидов было отделено во времени от становления кимберлитов 3+4 популяций. Аналогично, становление пикритоидов и кимберлитов 1+2 популяций в более северных полях Оленекской зоны также отстало во времени.

Более детальный анализ корреляционных взаимоотношений относительных содержаний популяций в полях позволяет построить во времени следующую последовательность формирования составных частей популяционных моделей: наиболее ранние кимберлиты 3+4 и 5+6 популяций Средне-оленекского района и Мерчимденского поля, затем кимберлиты 7-й популяции и пикритоиды и наиболее поздние - кимберлиты 1+2 популяций в Восточно-Укукитском, Мерчимденском, Молодинском и Куойкском полях совместно с 3+4 и 5+6 популяциями в двух последних полях.

Примечательна эволюция разновидностного состава 1+2 популяций в северных полях зоны (см.табл.7): в Восточно-Укукитском поле это карбо-

натиты 1-й разновидности, а в Куойкском - высокоалмазоносные кимберлиты 11-й разновидности.

Обобщая изложенный материал следует заметить, что популяционная модель зоны обладает горизонтальной и кажущейся вертикальной симметрией. В действительности вертикальная симметрия отсутствует, так как уменьшение относительных содержаний 7-й популяции и пикритоидов связано с появлением 1+2 популяций. Монотонный характер изменения содержаний пикритоидов подчеркивается таковым же типом изменения их щелочности.

Анабарская зона. Модель этой зоны (табл.10) имеет много черт сходства с Оленекской зоной. Так, здесь есть поле с популяционной моделью переходного типа между Центральной кимберлитоконтролирующей зоной и северными зонами. Это Куранахское поле, в модели которого два модальных значения относительных содержаний популяций. Первое принадлежит 5+6 популяциям, второе - пикритоидам. Лучаканское поле - следующая ступень перехода к пикритоидам. Тренд уменьшения количества 3+4 и 5+6 популяций заканчивается в Ары-Мастахском поле, а в Старореченском вновь увеличивается количество этих популяций. Примечательно, что в Орто-Бларгинском поле пикритоиды отсутствуют, а количество кимберлитов 7-й популяции минимально для описываемой зоны.

Распределение средних содержаний K_2O в пикритоидах аналогично таковому в районах Оленекской зоны. Аналогия выдерживается как по абсолютным значениям средних содержаний, так и по характеру их изменения в северном направлении.

Важные отличия Анабарской зоны от Оленекской состоят в отсутствии такого типа распределений средних содержаний пикритоидов и наличии

Таблица 8

Петрохимическая популяционная модель полей Анабарской группы

Поле	Формула	Распростр. в %	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.
Кураханское	3.8-3.11	10	30.89	0.82	3.01	5.64	2.90	26.50	10.90	0.15	1.65	0.85	6.87
	4.8	15	30.44	1.31	4.43	5.47	3.70	22.88	12.39	0.10	1.47	0.96	8.04
	5.8-5.10	20	30.11	1.59	3.39	5.83	3.15	25.40	11.03	0.12	1.06	0.63	7.71
	6.8-6.10	20	29.05	1.95	3.71	5.52	4.20	25.14	10.86	0.10	1.29	1.13	6.83
	7.10	15	29.70	2.56	3.33	6.15	4.04	24.52	9.58	0.14	1.88	0.92	6.45
	Щел. пикрит	5	31.78	1.58	4.17	11.63	2.97	16.40	16.32	0.23	0.88	0.67	5.45
		15	27.58	3.23	3.46	5.82	5.78	20.21	13.34	0.09	1.87	0.84	9.09
Лучанское	2.6	2	29.14	0.44	4.07	4.10	2.02	17.43	21.53	0.38	1.36	0.49	12.29
	3.10	5	32.56	0.84	4.59	5.00	2.23	22.89	13.01	0.19	1.21	0.46	10.63
	4.10	7	34.32	1.23	4.49	5.39	2.39	20.03	13.42	0.19	1.30	0.23	8.44
	5.10	10	35.45	1.64	4.15	4.70	3.35	23.03	10.01	0.45	1.37	0.61	7.64
	6.8-6.12	2	31.65	2.00	2.80	9.36	2.66	27.81	6.74	0.26	0.68	0.36	4.72
	7.6-7.8	21	24.05	2.62	3.03	7.33	4.85	20.69	18.66	0.15	0.89	0.91	10.53
	7.10	10	32.79	2.56	3.86	6.51	4.89	22.62	11.80	0.19	1.56	0.54	5.33
	Пикрит	7	28.42	2.83	3.35	7.44	6.21	21.88	14.46	0.29	0.45	0.54	6.21
	Щел. пикрит	36	31.33	3.91	4.36	7.89	3.88	21.70	10.75	0.25	1.72	0.77	3.69
Ары-Мастахское	1.4-1.8	4	21.91	0.32	6.71	7.02	2.09	19.17	19.64	0.08	0.94	0.34	20.21
	2.8	1	26.17	0.40	9.10	8.77	4.49	22.03	11.86	0.00	2.04	0.40	11.06
	3.4-3.10	6	25.22	1.32	3.76	6.96	2.68	15.31	20.84	0.70	0.85	0.77	14.34
	6.6-6.8	9	23.45	1.99	3.34	7.60	2.61	18.85	19.51	0.09	0.98	0.77	13.75
	7.1-7.3	4	10.73	2.57	3.46	5.96	1.68	5.97	36.23	0.93	0.87	0.89	26.72
	7.6	9	23.60	2.62	4.04	6.15	2.52	15.80	20.49	0.12	1.11	0.56	14.24
	7.7-7.8	6	26.67	2.58	3.87	7.44	3.13	20.66	14.74	0.08	1.29	0.78	6.69
	7.11	2	35.08	2.87	5.68	7.11	5.31	22.69	10.28	0.64	1.06	0.89	2.69
	Пикрит	13	21.12	3.74	3.58	8.55	2.39	16.16	20.32	0.13	0.34	0.76	15.65
	Щел. пикрит	46	29.57	3.91	4.38	7.81	4.60	20.85	12.85	0.23	1.45	0.70	5.70
Старо-Реченское	1.5	3	10.85	0.17	3.61	10.17	1.14	10.66	25.68	0.51	1.42	2.46	28.85
	3.1-3.4	5	15.43	0.79	2.38	3.22	2.12	8.60	35.41	0.40	0.90	0.26	26.26
	4.5-4.10	11	23.40	1.50	4.33	4.84	3.47	15.72	21.28	0.12	1.69	0.49	11.49
	5.1-5.5	14	18.13	1.70	4.09	5.75	2.54	12.08	27.68	0.19	1.13	0.55	17.55
	6.6-6.9	10	23.89	1.98	4.92	6.74	3.15	18.33	17.32	0.17	1.14	0.61	13.45
	7.6-7.7	8	26.41	2.45	5.09	6.67	4.72	16.44	16.82	0.20	1.68	0.82	8.47
	7.8	14	27.47	2.60	4.32	6.66	4.72	21.48	11.75	0.15	1.05	0.65	9.10
	7.10	6	31.58	2.51	5.94	4.72	6.54	19.87	14.07	0.49	1.71	0.65	4.85
	Пикрит	10	25.01	2.73	4.96	9.13	5.34	20.58	14.54	0.31	0.40	1.43	7.34
	Щел. пикрит	19	29.65	3.09	4.59	6.47	6.20	20.83	12.19	0.56	1.15	0.62	3.10
Орто- Бяргинское	1.2-1.5	42	11.04	0.08	2.89	5.35	3.09	10.97	29.76	0.42	0.95	2.02	28.93
	2.4-2.7	15	17.17	0.46	3.31	6.16	3.69	11.21	23.03	0.49	1.34	0.83	24.83
	3.2-3.7	23	18.89	0.86	2.36	5.18	2.39	17.78	23.65	0.08	0.59	0.39	20.08
	4.7	8	25.16	1.43	1.37	4.13	2.85	21.99	17.81	0.17	0.90	0.30	14.20
	5.5	4	18.98	1.60	3.53	6.60	4.80	16.31	21.52	0.15	1.68	0.44	18.60
	7.8	8	27.96	2.70	3.49	8.71	3.21	23.78	12.56	0.15	1.11	0.35	7.26

одной последовательности содержаний K₂O, тогда как в Оленекском их две: Среднеоленекская и Нижнеоленекская.

Суммируя приведенные данные следует отметить, что в этой зоне, также как и в Оленекской, проявлены 2 этапа формирования кимберлитов: наиболее ранний (5+6 и 7 популяции и пикритоиды) и наиболее поздний (1+2 популяции).

Петрохимические оценки алмазности кимберлитоконтролирующих зон. Не обращая к конфиденциальной информации АК «Алроса» о со-

держании алмазов в породах исследуемых зон, оценим их алмазность, используя эмпирические зависимости между алмазностью пород и их химическим составом (см.рис.2, а также [4, стр. 369]).

Полученные результаты (см.рис.1) свидетельствуют о том, что алмазность пород постепенно падает на север от Алакитского поля вдоль Оленекской и Анадырской зон вплоть до Восточно-Укуитского и Старореченского полей. Центральные части Оленекской и Анабарской зон практиче-

Таблица 9

Относительные содержания популяций Алакит-Оленекской последовательности

Популяции	Алакит-Мархинское	Далданское	Верхнемунское	Чомурдахское	Западно-Укукитское	Восточно-Укукитское	Огоньер-Юряжское	Мерчимденское	Молодинское	Куойкское
К ₂ O (в пикрите)				1,64	1,48	1,18	0,93	1,79	1,54	0,93
Пикрит+7 поп.				57	83	62	90	76	58	53
Пикрит				37	72	46	50	56	29	38
7	3	5	3	20	11	16	40	20	29	15
5+6	39	18	32	6	9	-	-	6	12	12
3+4	50	69	64	31	8	8	10	3	12	15
1+2	8	7	1	6	-	30	-	15	18	18

Таблица 10

Относительные содержания популяций Алакит-Анабарской последовательности полей

Популяции	Алакит-Мархинское	Далданское	Верхнемунское	Куранахское	Луцаканское	Ары-Мастахское	Старореченское	Орто-Бярганское
К ₂ O (в пикрите)				1,62	1,51	1,21	0,90	-
Пикрит+7 поп.				35	74	80	57	-
Пикрит				20	43	59	29	-
7	3	5	3	15	31	21	28	8
5+6	39	18	32	40	12	9	24	4
3+4	50	69	64	25	12	6	16	31
1+2	8	7	1	-	2	5	3	57

ски не алмазоносны, лишь Куойкское и Орто-Бярганское поля оказываются потенциально алмазоносными. Петрохимические оценки алмазоносности с высокой наглядностью отражают особенности популяционных моделей кимберлитовмещающих зон.

Радиологические датировки кимберлитов.

Большая часть приведенных в таблице 11 датировок абсолютного возраста не дает оснований для достоверных суждений о возрастных рамках формирования кимберлитов в пределах обсуждаемых кимберлитоконтролирующих зон. Это в значительной мере обусловлено явлениями отжига в многофазных кимберлитовых телах, к которым относится большинство изученных тел. Нередко в трубках с кимберлитами ассоциируют щелочные и толеитовые пикриты других видов. К их числу относятся трубки Москвичка, Сытыканская, Дружба, Удачная, Аэросъемочная, Полярная, Дальняя, Заполярная, Поисковая, Чомур, Безымянная, Светлая, Великан, Малокуонапская, Сенкю-Южная, Лыхчан-II, Двойная I.

Среди кимберлитовых тел, породы которых охарактеризованы радиологическими датировками, больше половины относятся к многофазным. В ус-

ловиях возможного множественного отжига минимальные оценки возрастов по U-Pb методу можно рассматривать как наиболее близкие к верхней возрастной границе кимберлитового поля.

Для *Центральной* кимберлитоконтролирующей зоны минимальные U-Pb оценки составляют для каждого поля 345 млн. лет.

Оленекская зона. Минимальные U-Pb оценки для Чомурдахского и Мерчимденского полей составляют 344 и 347 млн. лет. На основании исследованных промежуточных коллекторов Ф.Ф.Брахфогель (1984) отнес все тела Мерчимденского, Молодинского и части Куойкского полей к среднепалеозойской эпохе кимберлитобразования.

Вместе с тем, Д.Г.Пирсон с соавторами [15] считают, что некоторые трубки Западно-Укукитского поля (Ленинград) сформировались в интервале триас - поздняя пермь, однако это суждение аргументировано недостаточно. Большая часть Молодинского и Куойкского полей сформировалась в интервале верхний трас - верхняя юра (170-128 млн. лет).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что кимберлиты Оленекской зоны сформировались

**Максимальные расхождения оценок возрастов (млн.лет) по отдельным трубкам
(по литературным источникам)**

Поле, трубка	K-Ar	Rb-Sr	Треки U	U-Pb
1	2	3	4	5
Алаakit-Мархинское поле	345-350 (5)*	350*	363-469 (196)*	344-358 (14)*
Москвичка	345-350 (5)*			
Коллективная		412-464 (52)*	347****	
Сытыканская		419-469 (50)*		
Светлая			430-509 (79)*	344****
Сувенир				362**
Дружба				358**
Юбилейная	350 (13)***		388,1***	
Далдынское поле	426-445 (19)*			
Удачная-западная	322-426 (104)*		353-361 (8)**	
Удачная-восточная	333-413 (80)*		367*	
Загадочная	420-445 (25)*			
Аэросъемочная			359*	
Полярная				357*
Дальняя				355*
Верхне-Мунское поле	334-458 (24)*	376*	355-451 (96)*	344-411 (67)*
325 лет Якутии		387-440 (53)*	440,2-443,2 (3)*	
Комсомольская	375-382 (7)*			
Новинка	360-426 (66)*			
Рассвет			414-451 (37)*	
Заполярная	360***			
Зимняя	354***			
Чомурдахское поле	396-422 (26)*	374-381*	377-448 (71)*	
Чомур	400-416 (16)*	377-446 (69)*		
Дружба			448-542 (94)*	411,5*
Перевальная III	374-375 (1)*	375***		
Сопка	396***			
Горняцкая	419***			
Светлая				344****
Снежинка		381 (13)***		
Западно-Укукитское поле	374-453 (79)*	366-436*		
Ан. 23/65	374-438 (74)*			
Ан. 62н/68	438***			
Ан. 46а/65	415***			
Восточно-Укукитское поле	432-434 (2)*			
Укукит I	434***	381*		
Огоньер-Юряхское поле	418*			358,1*
Аэрогеологическая		450***	409,5***	
Фестивальная	418***			
Мерчимденское поле	326-498 (174)*	332-400*	347-555 (208)*	
Восток 6		332***	399-449 (50)*	
Жила 5				347****
Операторская	498***	377***		
Флогопитовая	326***	356***		
Безымянная	326***			
Молодинское поле	186-248 (62)*	375*	150-217 (67)*	156,2-159,2 (3)*
Гранатовая	186-195 (9)*	167-173 (6)***		
Хризолитовая		150-187 (37)*	156,2*	
Маричка	159***		171-217 (46)*	159,3*

Продолжение табл. 11

1	2	3	4	5
Куойкское поле	122-550 (428)*	149-179**	147-165**	128-170**217,4*
Слюдянка			135-167 (32)*	
Обнаженная	185-288 (103)*		147,7*	
Русловая	341-395 (54)*	158 (8)***		
Монтичеллитовая	520-550 (30)*		170**	
Великан				128**
Великан II	352***			159**
Серая	534***			
Вечерняя	403***			
Мама	339***			
Снежная	434***			
Люся	340***			
Второгодница	374***			
Оливиновая	359***			
Водораздельная	376***			
Муза				150,9*
Ирина				149,9*
Токур				151,2*
Куранахское поле	242-263 (21)*			
Малокуонапская	263***			
Куранахская	252***			
Лось	249***			
Вымпел	242***			
Сенкю-юж.	248***			
Лучаканское поле	227-253 (26)*			
Лыхчан II	227***			
Дама	246***			
Поздняя	232***			217,4****
Ан.89/65	238***			
Отрицательная	229***			
Двойная	240***			
Ары-Мастахское поле	348-367**			
Дюймовочка			229**	
Хатурук-3				224**
Арктика				232**
Старореченское поле	246*		181-203 (22)*	
Майская	246***			

*Кривонос, 1997; **Кунни и др., 1997; ***Брахтфогель, 1984; ****Девис и др., 1980.

в результате двух этапов кимберлитобразования: среднепалеозойского и среднемезозойского.

Анабарская зона. Немногочисленные U-Pb оценки возрастов для Лучаканского и Ары-Мастахского полей свидетельствуют об их пермо-триасовом возрасте.

Сравнение возрастных оценок кимберлитоконтролирующих зон Оленька и Анабара и их популяционных моделей не может не вскрыть их противоречивости. Почти полное подобие популяционных моделей кимберлитов разных эпох требует специальных разъяснений.

Относительное противоречие разрешается при предположении о том, что Анабарская и Оленекская кимберлитоконтролирующие зоны возникли

одновременно и что во время формирования пространственно они были значительно сближены. Основанием для такого предположения является также однотипный характер трендов средних содержаний K₂O в пикритоидах.

Имеются определенные основания считать, что последовательность средних содержаний K₂O в Анабарской и Среднеоленекской зонах в северном направлении являются временными последовательностями подобно тому, как это установлено для щелочных базальтоидов Якутской кимберлитовой провинции (рис.3), поскольку пикриты мы считаем магматами наиболее глубинных базальтоидов.

Приняв этот тезис, аргументы в пользу которого будут даны в другом месте, совместим после-

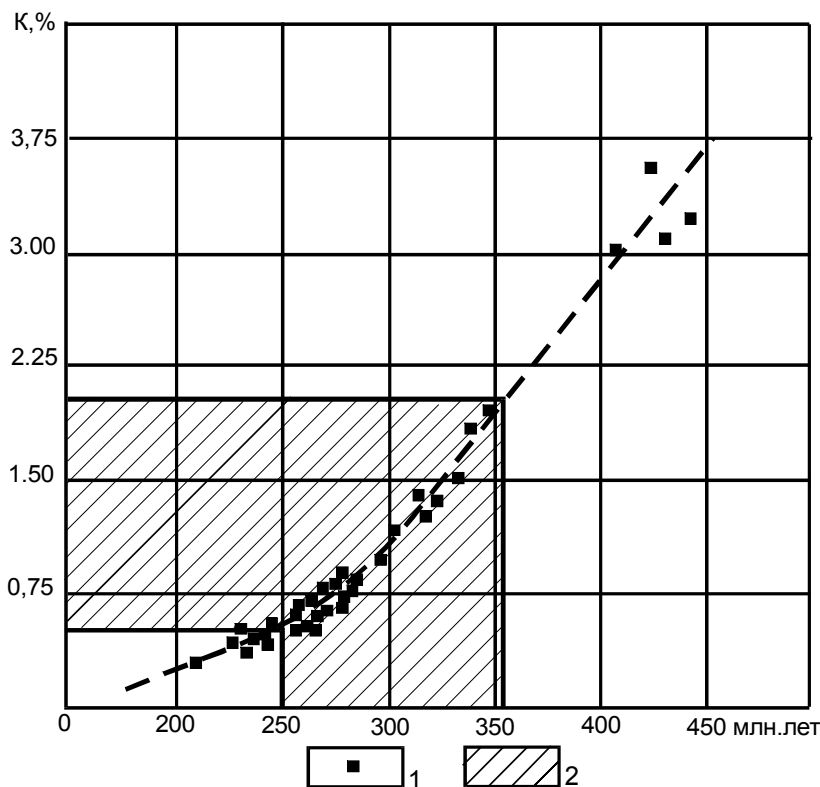


Рис. 3. Зависимость между содержанием калия в разновозрастных долеритах Якутии (по данным гамма-спектрометрических анализов) и их возрастом [5]: 1 - фигуративные точки зависимости калий-возраст; 2 - поле возрастов описываемых кимберлитов.

довательность средних содержаний пикритоидов Анабарского и Среднеоленекского районов с последовательностью формирования базальтов. В результате получим время начала формирования пикритоидов в 345 млн. лет, что совпадает с вышеприведенными оценками времени наиболее древней здесь эпохи кимберлиитообразования. Завершение формирования пикритов Анабарской и Оленекской зон произошло в время раннего мезозоя, что в общем, отвечает представлениям Милашева и др. [12].

Продолжая сопоставление популяционных моделей с возрастными оценками, нужно отметить, что верхнеюрские кимберлиты 1-й популяции имеют место в Восточно-Укукитском и Мерчимденском полях, а формирование Орто-Ыаргинского поля произошло одновременно с Куойкским.

В результате проведенных сопоставлений петрохимических и радиологических данных получена следующая обобщенная модель формирования северных кимберлитоконтролирующих зон Якутской алмазонасной провинции.

1. Анабарская и Оленекская зоны были, по-видимому, пространственно совмещены начиная со среднего палеозоя до раннего мезозоя.

2. Формирование объединенной зоны началось с южных полей и продолжалось на север, причем каждое кимберлитовое поле соответствовало определенному этапу кимберлиито- и пикритообразования.

3. В процессе смены одних этапов формирования кимберлитов и пикритов другими, фронт магмообразования перемещался вверх, достигая наибольшего продвижения в верхние горизонты в Старореченском, Огоньер-Юряхском и Куойкском полях.

4. Кимберлиитообразование в юрское время не связано с отмеченной выше последовательностью. Его пространственно-временной тренд имел обратный знак. Оно начиналось от наиболее глубоких 1+2 популяций и в северном направлении сменялось все менее глубинными популяциями.

Корреляция петрохимических тенденций с литосферным профилем. Популяционные модели полей Центральной и Северной зон формируют единую последовательность от Алакитского до Старореченского и Мерчимденского полей, иллюстрируя смену наиболее глубинных популяций менее

глубинными и наиболее алмазонасных менее алмазонасными. В Центральной зоне эта тенденция фиксируется по убыванию 1-й популяции. В Северных зонах она угадывается по бимодальности Куранахского и Чомурдахского полей и далее по увеличению объемов 7-й популяции и пикритоидов. В общем наблюдается картина последовательно-прерывистого подъема фронта магмообразования в верхнюю часть литосферы.

Последнее заключение основывается на факте подъема зон кимберлиито- и пикриогенеза, который идет параллельно рельефу подошвы литосферы (рис.4). В области значений изогипс в -200 км развиты алмазонасные кимберлиты. При подъеме подошвы литосферы до изогипсы в -150 км алмазонасные кимберлиты сменяются слабоалмазонасными и неалмазонасными, а роль пикритоидов и других видов прогрессивно нарастает.

Таким образом, рельеф подошвы литосферы под Якутской кимберлитовой провинцией определил глубину заложения зон генерации кимберлитовых расплавов, их состав и алмазонасность.

Модель горячей точки. Возникновение линейных последовательностей кимберлитовых полей, вытянутых более чем на 800 км, можно связать с действием другого факта - почти прямолинейного дискретного движения литосферной плиты над термальным плюмом или горячей точкой. Этот процесс мог протекать в течение ≈ 120 млн. лет.

Направление движения Сибирской платформы в период со среднего палеозоя по нижнюю юру может быть восстановлено по палеомагнитным данным. Согласно А.Н.Храмову [13], в начале кембрия Сибирская платформа была расположена в южном

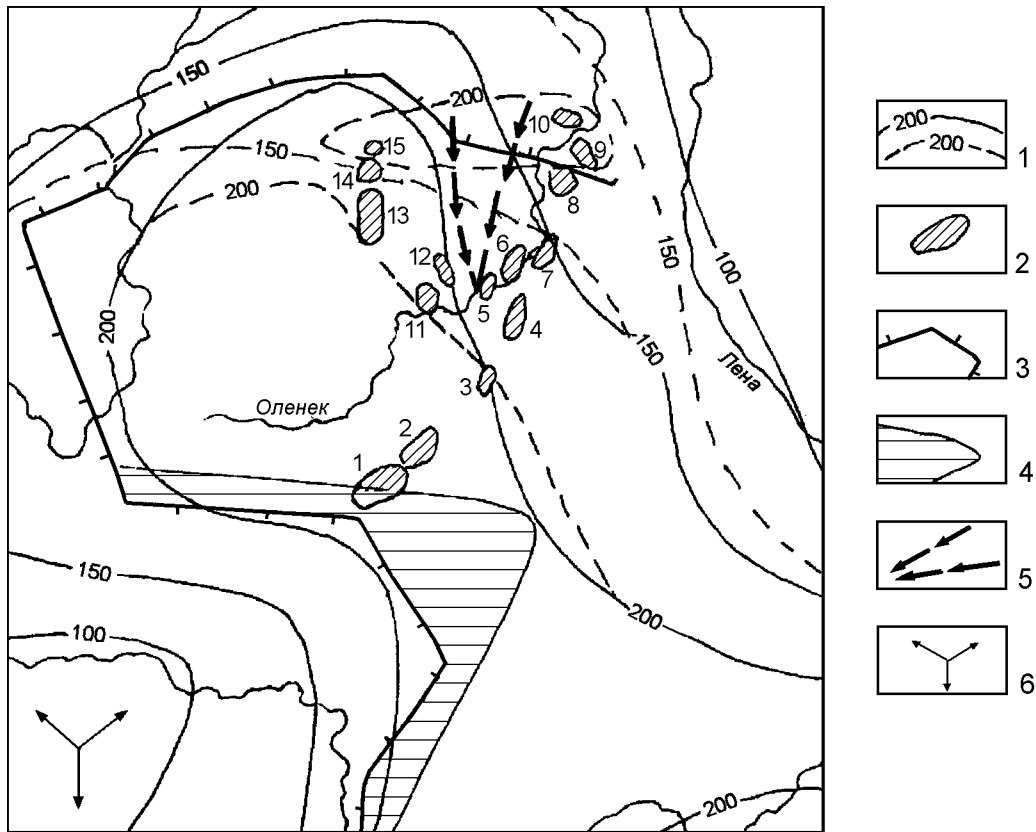


Рис. 4. Размещение главных проявлений траппового и кимберлитового магматизма на литосферном блоке Сибирской платформы (по [8] с добавлениями авторов): 1 - изопахиты мощности литосферы, км; а - по В.А.Епифанову и Р.С.Родину [8], б - по нашим данным; 2 - кимберлитовые поля (нумерация по рис.1); 3 - генерализованный контур эффузивно-осадочных траппов; 4 - генерализованный контур массового развития интрузивных траппов; 5 - схематизированный входящий угол "Удзинского рифта"; 6 - векторные лучи купола палеоастенолита.

полушарии и ориентирована своим южным краем на север. В дальнейшем платформа приблизилась к полюсу своим западным (ныне восточным) краем и в пермо-триасе прошла мимо полюса (рис.5).

А.Н.Храмов считает, что движение Сибирской платформы от позднего кембрия до современности напоминает перемещение по большому кругу почти без вращения. Простота этого движения наводит на мысль, что все это время Сибирская платформа была частью большой плиты.

Устойчивое монотонное движение Сибирской платформы определило устойчивый линейный тип кимберлитоконтролирующих зон.

Начальное и конечное положение горячей точки фиксируется по месту расположения наименее глубинных сильно дифференцированных калиевых ультраосновных пород и карбонатитов Томторского массива.

Начальный этап формирования кимберлитоконтролирующих зон начался, когда район Алакит-Мархинского поля находился в координатах, в которых сейчас находится Томторский плутон. Дискретное движение платформы на С-СВ (или при современной ориентировке Сибирской платформы на Ю-З) привело к перемещению в область горячей точки Далдынского и затем Верхнемунского полей. Последнее находилось в пределах горячей точки значительно дальше, нежели южные поля. В результате

этого процесс плавления на уровнях формирования 3-6 популяций продвинулся настолько, что по содержанию MgO выплавки вплотную приблизились к составам гипербазитов. Возможно, что в эту эпоху были и возвратные движения плиты, но в целом общее направление движения сохранилось, сопровождаемое незначительным утончением наиболее глубоких зон магмогенеза (1+2 популяции).

Наиболее "драматичный" момент наступил, когда на горячую точку надвинулась область литосферы, являющаяся переходной от наиболее мощной ее части (корневой) к менее мощной, где «блочный» тип петрохимических последовательностей полей сочетался с рифтообразованием. В описываемое время Анабарская и Оленекская зоны, по видимому, находились в непосредственной близости, а Нижнеоленекский район располагался значительно юго-западнее, возможно, между Среднеоленекским и Среднекуонапским районами.

Последовательное движение платформы в северо-северо-восточном (ныне юго-юго-западном) направлении сопровождалось подъемом уровней заложения зон формирования кимберлитовых расплавов и завершилось собственно пикритоидным магматизмом в полях, с содержанием в пикритоидах $K_2O \approx 0.90\%$.

На завершающей стадии миграции зон селективного плавления фронт магмообразования пере-

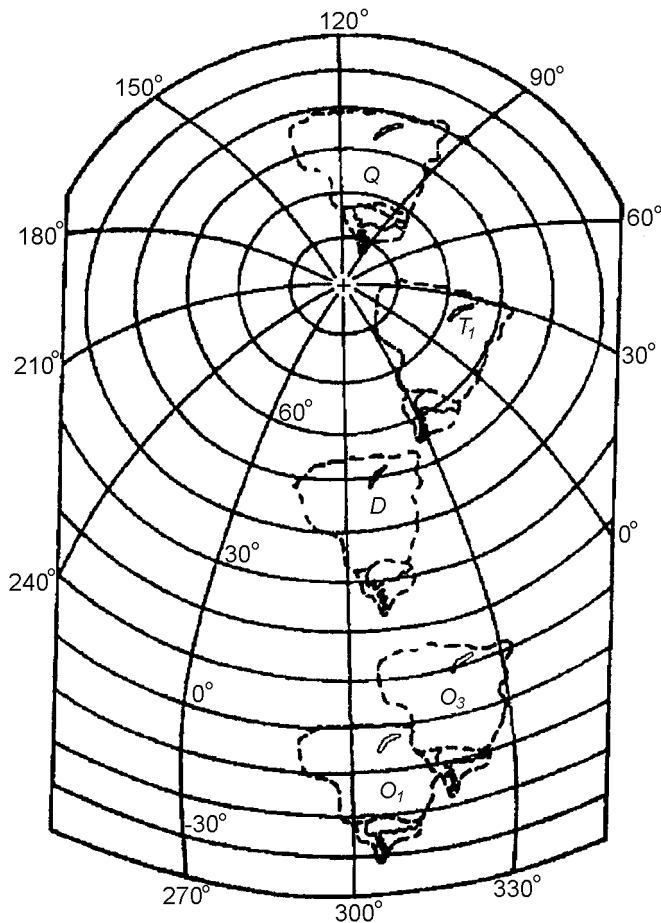


Рис. 5. Дрейф Сибирской платформы в фанерозе [13].

местился в еще более верхние горизонты до глубин 20–40 км, где произошло формирование калиевых базит-гипербазитов Томторского плутона.

Эти события завершили дискретную последовательность подъема зон селективного выплавления кимберлитов и других видов щелочных пикритов, обусловленные движением над горячей точкой литосферной плиты и рельефом ее подошвы.

Модель плитной тектоники. Продвижение Сибирской платформы в составе крупной плиты в высокие широты сопровождалось периодическим ее сжатием, что могло приводить к возникновению очагов селективного плавления на основе реализации диссипативно-декомпрессионных механизмов в зонах формирования блоковых структур. Сжатие могло быть следствием фронтальной субдукции океанической литосферы под восточную окраину Сибирской платформы.

На начальном, среднепалеозойском, этапе этого процесса могли сформироваться популяционные структуры кимберлитов Центральной и Оленекской последовательностей. Продвижение подвигаемой плиты в западном направлении могло обусловить возникновение в раннем мезозое в пределах Анабарской последовательности полей популяционных петрохимических структур кимберлитов, аналогичных таковым в Оленекской последовательности полей.

Верхнеюрский этап кимберлитобразования вновь начинается с внедрения селективных выплавов самых глубоких частей литосферы, мощность которой сопоставима с мощностью литосферы под Алакит-Мархинским полем.

Предположение о первичности утолщения литосферы в районе Куойкского и Орто-Ыаргинского полей опровергается геофизическими данными (см. рис.5). Решение этой задачи состоит в предположении поддвига в описываемом районе под плиту континентальной литосферы фрагмента океанической литосферы, что могло довести в описываемом районе суммарную мощность литосферного разреза до > 200 км.

Подвиг океанической литосферы привел к тому, что потоки тепла и летучих компонентов, поднимающихся из термального плюма активизировали селективное плавление самых глубоких горизонтов, на которых формируются кимберлиты 1-й популяции.

Петрохимическая реконструкция особенностей магмогенеза в Куойкском и Орто-Ыаргинском полях подтверждается данными минералого-петрографических исследований мантийных ксенолитов, а также Cr-Ni геотермометрией [16]. Они свидетельствуют о том, что в верхне-юрское время в литосфере Оленекского района было установлено усиление теплового потока.

Правомерность сделанного предположения о субдукции океанической плиты под континентальную литосферу следует также из данных палеомагнитных реконструкций.

Ю.С.Ржевский и В.П.Родионов [13] отмечали, что геологическое строение и история тектонического развития жесткой Сибирской платформы нельзя изучать без учета ее взаимоотношений с сопредельными областями. Работы ряда исследователей показали, что в истории формирования Арктического бассейна и структур Верхоянской складчатой области находят отражение процессы, аналогичные происходящим ныне в океанических бассейнах и на материковых окраинах.

Палеомагнитные данные позволяют реконструировать последовательность и направленность этих событий. Так палеомагнитные данные по Западному Приверхоянью дают возможность предполагать, что при столкновении с Сибирской платформой меридиональное простираание Верхоянской структуры было изменено на S-образное, и она была разбита на ряд блоков - террейнов.

Одним из фрагментов этих событий был поворот в поздней юре-верхнем мелу Ленско-Оленек-

ского блока на 60° против часовой стрелки, что, по-видимому, и привело к поддвигу литосферы этого блока под северное окончание Сибирской платформы.

Развитие этого процесса привело к дроблению северной оконечности Сибирской платформы и повороту Оленекского ее фрагмента против часовой стрелки.

Сопоставление петрохимической и палеомагнитной моделей реконструкции тектонических событий в позднем мезозое на севере кимберлитоконтролирующих зон показало, что они согласовано отражают разные процессы, инициированные взаимодействием Сибирской платформы со структурами Верхоянской складчатой зоны.

Обсуждение результатов. Сопоставление петрохимических популяционных моделей кимберлитовых полей позволило установить коррелируемость тенденций эволюции химического состава с изменениями литосферного профиля восточной части Сибирской платформы. В зонах наибольшей мощности литосферы формируются наиболее глубокие популяции кимберлитов с наиболее высокими содержаниями алмазов. В зонах с минимальными мощностями литосферы формируются высокотитанистые низкоалмазоносные кимберлиты и пикритовиды других видов семейства щелочных пикритов.

Факт отмеченной корреляции к тому же достаточно убедительно подтверждает правильность трактовки популяций как разноглубинных образований с увеличением титанистости по мере падения глубины формирования популяций.

Установление петрохимического сходства кимберлитовых полей разновозрастных Оленекской и Анабарской последовательностей явилось одним из важнейших аргументов в пользу модели плитной тектоники. Возникновение северных полей кимберлитов необъяснимо с позиций других моделей.

Проблема геодинамического контроля кимберлитов Южной Африки детально рассмотрена в работе Х.Хелмштадта и Дж.Дж.Герни [18]. По их мнению ни модели горячих точек, ни модели плитной тектоники не дают однозначного решения проблемы. Мы считаем, что к такому выводу эти исследователи пришли потому, что в качестве объектов исследования рассматривали кимберлиты в широком понимании этого термина, без уточнения составов исследуемых пород в пределах хотя бы вида щелочных пикритов.

Выводы. Размещение кимберлитов на Сибирской платформе контролировалось таким геодинамическим фактором, как субдукция океанической литосферы под восточный фланг Сибирской платформы. Петрохимический анализ направленности эволюционного изменения составов кимберлитовых

ассоциаций на основе петрохимических популяционных моделей является эффективным и надежным средством палеотектонических реконструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов А.Ф. Популяционная модель в исследовании ассоциаций магматических пород // Геология и геофизика. -1979. -№ 1. -С. 14-20.
2. Брахтфогель Ф.Ф. Геологические аспекты кимберлитового магматизма северо-востока Сибирской платформы. -Якутск, 1984. -128 с.
3. Ваганов В.И. Глубинная эволюция щелочно-ультраосновных магм // Мантийные ксенолиты и проблема ультраосновных магм. -Новосибирск, 1983. -С. 57-62.
4. Василенко В.Б., Зинчук Н.Н., Кузнецова Л.Г. Петрохимические модели алмазных месторождений Якутии. -Новосибирск, 1997. -574 с.
5. Гарат М.Н. О возможности экспрессной оценки возрастной принадлежности и формы залегания наиболее часто встречаемых образований трапповой формации // Геология, закономерности размещения, методы прогнозирования и поисков месторождений алмазов. -Мирный, 1998. -С.351-352.
6. Грин Д.Х. Состав базальтовых магм как критерий условий их возникновения при океаническом вулканизме // Петрология изверженных и метаморфических пород дна океана. -, М., 1973. -С.242-261.
7. Девис Г.Л., Соболев Н.В., Харьков А.Д. Новые данные о возрасте кимберлитов Якутии, полученные уран-свинцовым методом по цирконам // Докл. АН СССР. -1980. -Т 254, №1. -С.175-179.
8. Елифанов В.А., Родин Р.С. Рельеф подошвы литосферы - определяющий фактор размещения траппового и кимберлитового магматизма на Сибирской платформе // Геология, закономерности размещения, методы прогнозирования и поисков месторождений алмазов. -Мирный, 1998. -С.256-258.
9. Кинни П.Д., Гриффин Б.Дж., Хеамэн Л.М. и др. Определение U-Pb возрастов перовскитов из Якутских кимберлитов ионно-ионным масс-спектрохимическим (SHRIMP) методом //Геология и геофизика. -1997. -Т.38. -С.91-99.
10. Кривонос В.Ф. Относительный и абсолютный возраст кимберлитов // Отечественная геология. -1997. -№1. -С.41-51.
11. Методы теоретической геологии / Ред. И.И.Абрамович. -Л., 1978. -335 с.
12. Милашев В.А., Крутойарский М.А., Рабкин М.И., Эрлих Э.Н. Кимберлитовые породы и пикритовые порфиры северо-восточной части Сибирской платформы. -Тр. НИИГА. -Т.126. -М., 1963. -218с.
13. Палеомагнитология / Ред. А.Н.Храмов. - Л.: Недра, 1982. -312 с.
14. Петрохимия магматических формаций. Справочное пособие / Ред. Д.М. Орлов и др. -Л., 1991. -229с.
15. Пирсон Д.Г., Келли С.П., Похиленко Н.П., Бойд Ф.Р. Определение возрастов флогопитов из южноафриканских и сибирских кимберлитов и их ксенолитов лазерным $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ методом: моделирование возраста извержения, дегазации расплава и состава мантийных

- флюидов // Геология и геофизика. -1997. -Т.38. -С.100-111.
16. Похиленко Н.П., Соболев Н.В. Некоторые аспекты эволюции литосферной мантии северо-восточной части Сибирской платформы в связи с проблемой алмазности разновозрастных кимберлитов / Геология, закономерности размещения, методы прогнозирования и поисков месторождений алмазов. -Мирный, 1998. -С.65-67.
17. Соболев Н.В. Глубинные включения в кимберлитах и проблема состава верхней мантии. -Новосибирск, 1974. -263с.
18. Хелмштедт Х., Герни Дж.Дж. Геодинамический контроль кимберлитов – какую роль играют горячие точки и плитная тектоника? // Геология и геофизика. -1997. –Т.38. –№2. –С.461-476.
19. StatSoft, Inc, (1995), Statistica for Windows (Computer program manual). - Tulsa, 1995. -P. 257.

