

формировавших строение в плане угольного пласта [7,9].

Рассмотренными четырьмя примерами далеко не исчерпываются возможности палеточного метода оценки анизотропии как в геологии, так и геофизике и инженерной геологии. Представляется, например, что интересную дополнительную информацию можно получить из сравнения анизотропий, приводимых в работе И.П.Лебедева, С.П.Молоткова, И.И.Кривцова и В.И.Лосицкого "Структурно-геологические особенности Воронцовской серии Воронежского кристаллического массива (ВКМ)" [2], геологической карты, карты метаморфической зональности и трех геофизических схем юго-восточной части ВКМ.

Подобным методом можно определять анизотропии: текстур пород и руд, строения тел полезных ископаемых, что очень важно для оптимизации геометрии разведочной сети, а так же трещиноватости пород и так далее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геологические тела. -М, 1986. -333с.
2. Лебедев И.П., Молотков С.П., Кривцов И.И., Лосицкий В.И. Структурно-геологические особенности Во-

- ронцовской серии Воронежского кристаллического массива // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геол. -1999. -№7. -С.25-30.
3. Фоминых В.Г., Самойлов П.И., Максимов Г.С., Макаров В.А. Пироксениты Качканара. -Свердловск, 1967. -84с.
4. Четвериков Л.И. Анизотропия строения тел полезных ископаемых // Научн. конференция ВГУ. Секция геол. Доклады. -Воронеж, 1966. -С.4-6.
5. Четвериков Л.И. Симметрия анизотропии структуры геологических тел // Симметрия в природе. -Л, 1971. -С.207-210.
6. Четвериков Л.И. Оценка анизотропии наблюдаемой изменчивости параметров тел полезных ископаемых // Изв. вузов. Горный журнал. -1972. -№4. -С.36-40.
7. Четвериков Л.И. Теоретические основы моделирования тел твердых полезных ископаемых. -Воронеж, 1968. -150с.
8. Четвериков Л.И. Теоретические основы разведки недр. -М., 1984. -164с.
9. Четвериков Л.И. Геокинематика // Отечественная геол. -1993. -№7. -с.86-89.
10. Четвериков Л.И. Геокинематика тектонических зон // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. 2.- 1996.- №2. -С. 63-78.
11. Chetverikov D. Texture analysis using feature-based pairwise interaction maps // Pattern Recognition. -1999. -№32. -С.482-502.

УДК 550.8 (470.32)

Лукьянов В.Ф.

РАДИАЛЬНО-КОНЦЕНТРИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ВОРОНЕЖСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА (ВКМ)

В статье на основе обзора существующих представлений о структурах центрального типа дается характеристика аналогичных структур ВКМ, отмечаются особенности их строения и проявления в докембрийском фундаменте, указывается вероятная глубина генерирующих очагов.

Одним из перспективных направлений в области совершенствования поисково-разведочных работ является изучение процессов очаговой геодинамики. В этой связи особый интерес вызывают системы радиально-концентрических структур (РКС), очаговая природа и мантийное заложение которых обосновывается в ряде работ [9,10,13,16,17 и др.]. Процессы очаговой геодинамики весьма разнообразны и включают мантийный и астеносферный диапиризм, магматогенный и газотермальный метаморфизм, адвекцию, фазовые превращения, вулканизм и др.

Структуры центрального типа (СЦТ) известны с 30-х годов нашего столетия, но представления об этих структурах длительное время практически не развивались. Лишь в 70-80-ые годы в связи с дешифрированием высотных и космических снимков СЦТ вновь обратили на себя внимание [1,2,7]. Однако в силу традиционно сложившихся представлений они, как правило, сопоставлялись с конкретны-

ми геологическими телами (интрузиями, гранитно-гнейсовыми куполами, вулканами, кальдерами).

Последующие исследования позволили установить важную роль в формировании структур центрального типа радиально-концентрических элементов [15,16]. В настоящее время рядом исследователей доказывается строгая организованность дислокаций центрального типа, выраженных системами дуговых морфоструктурных и тектонических элементов с концентрическим планом заложения [9,10,12].

Многие из известных кольцевых структур обладают центрально-симметричным расположением составляющих их элементов и относятся (независимо от происхождения и возраста) к одному классу структур центрального типа [8]. Радиально-концентрические элементы каркаса кольцевых структур (КС) выявляются по геолого-геофизическим материалам в виде тектонических линий или зон, гравимагнитных аномалий или их градиентов.

Как правило, им соответствуют зоны разломов, сгущения трещин, зоны брекчирования и миланитизации [15].

Формирование указанных систем нарушений связано, по мнению ряда авторов, с очаговыми геодинамическими процессами, которые вызываются изменениями термодинамических условий в связи с гравитационной дифференциацией вещества Земли [21]. В соответствии с существующими взглядами Земля представляет собой термодинамическую систему, вращающуюся с дискретно-переменной скоростью. Неравномерность вращения Земли и плотностные неоднородности в геосферах создают зоны дополнительных геодинамических и термоупругих напряжений. В результате возникают очаги с критическими термодинамическими условиями, при которых неизбежны фазовые и структурные превращения пород с изменением их объема. При этом предполагается, что процесс разрядки очагов с критическим напряжением геологической среды должен носить циклический, импульсный характер.

По мнению А.М.Петрова [13] энергия от очага к поверхности Земли (в зону низких давлений) переносится волнами напряжений, в поле которых возникают градиенты давления и температуры. Последние могут значительно превышать параметры крипового режима и вызывать масштабные деформации кольцевого типа. В результате многократной импульсной разрядки очагов напряжений в перекрывающих толщах должны возникать поликольцевые системы радиально-концентрических структур (РКС). В ряде работ они рассматриваются в качестве ведущих элементов в пространственной организации геологической среды и надежных индикаторов геодинамических процессов очагового типа [8,9,12].

Однако, разрядка эндогенного очага может осуществляться на разных этапах развития РКС через отдельные фрагменты их тектонического каркаса (радиальные или концентрические). Иными словами, тектоническая активность может смещаться от этапа к этапу от одних элементов структур к другим. Эти элементы на разных этапах могут иметь различную форму проявления: сейсмическую, геохимическую, тектоническую, геоморфологическую и др. Поэтому для выявления всех элементов РКС необходим комплексный анализ различных геолого-геофизических материалов. Критерием достоверности выделенных РКС может служить совпадение элементов их каркаса, установленных в результате анализа разных видов геологических и тектонических карт. Выявленные фрагменты РКС объединяются по геометрическому критерию – расположению вдоль дуг правильных концентрических окружностей разного радиуса [10].

Основные особенности структур центрального типа (в том числе РКС), их систематика, модели, методы выявления и картирования наиболее полно изложены в работах В.В.Соловьева [8,16,17,19], В.В.Муравьева и др. [10].

Характерной особенностью радиально-концентрических структур является дискретность радиусов концентрических зон (концентров). Значения дискретных радиусов концентров, определенные по гравиметрическим и морфометрическим данным, образуют ряды с коэффициентом дискретности, равными (по разным авторам) π , $\sqrt{2}$, 2 [10,12]. При этом коэффициенты дискретности не зависят от ранга (порядка) выделенных РКС и подтверждают вывод о том, что дуговые элементы представляют собой фрагменты правильных кругов [9]. По этой причине вихревые, спиральные и овоидные структуры, имеющие непрерывно изменяющийся радиус кривизны, из рассматриваемого типа дислокаций должны исключаться.

Другая особенность РКС заключается в том, что они обнаруживают закономерную соподчиненность в зависимости от их ранга (порядка). Центры структур более высоких порядков, как правило, приурочены к элементам структур более низких порядков. Таким образом, крупные РКС следует рассматривать не только как сочетание радиальных и дуговых элементов, но и как комбинацию иерархически соподчиненных РКС более высоких порядков [10]. Это свидетельствует о направленном развитии систем центрального типа, которое выражается в последовательном усложнении крупных материнских форм генерациями более мелких структур, обусловленных геодинамическими разрядками промежуточных очагов [8,16].

Трехмерное строение РКС изучено до сих пор недостаточно. Предлагаются различные объемные их формы: от конусовидных до чашеобразных. Исходя из импульсно-волновой природы этих структур, можно предполагать, что их эпицентры должны располагаться в наиболее пронизываемых точках литосферы, т.е. в узлах пересечения протяженных разломов глубокого заложения. По результатам исследований В.В.Муравьева и Ю.П.Видяпина [12] зоны концентров в разрезе имеют листрическую форму и ограничивают в литосфере (тектоносфере) чашеобразные или конусовидные глубинные морфоструктуры. Правда, последние противоречат листрической форме круговых элементов РКС. Гипоцентры структур ("энергогенерирующие очаги"), по данным ряда авторов, приурочены к зонам геофизических разделов (волноводам) в коре и мантии [6,12,16,18,20]. По современным представлениям радиально-концентрические структуры как особый тип дилитомности литосферы (тектоносферы) являются результатом проявления многих взаимосвязанных динамических очагов, включая плюмогенные и астеногенные [12]. Они рассматриваются как главный инструмент перераспределения глубинного вещества и энергии. Направленное перемещение энергии от глубинных очагов к поверхности описывается симметрией конуса [23]. По этой причине и исходя из радиально-концентрического расположения элементов СЦТ, В.В.Соловьев предлагает в качестве типовой объемной модели форму усеченного конуса, в

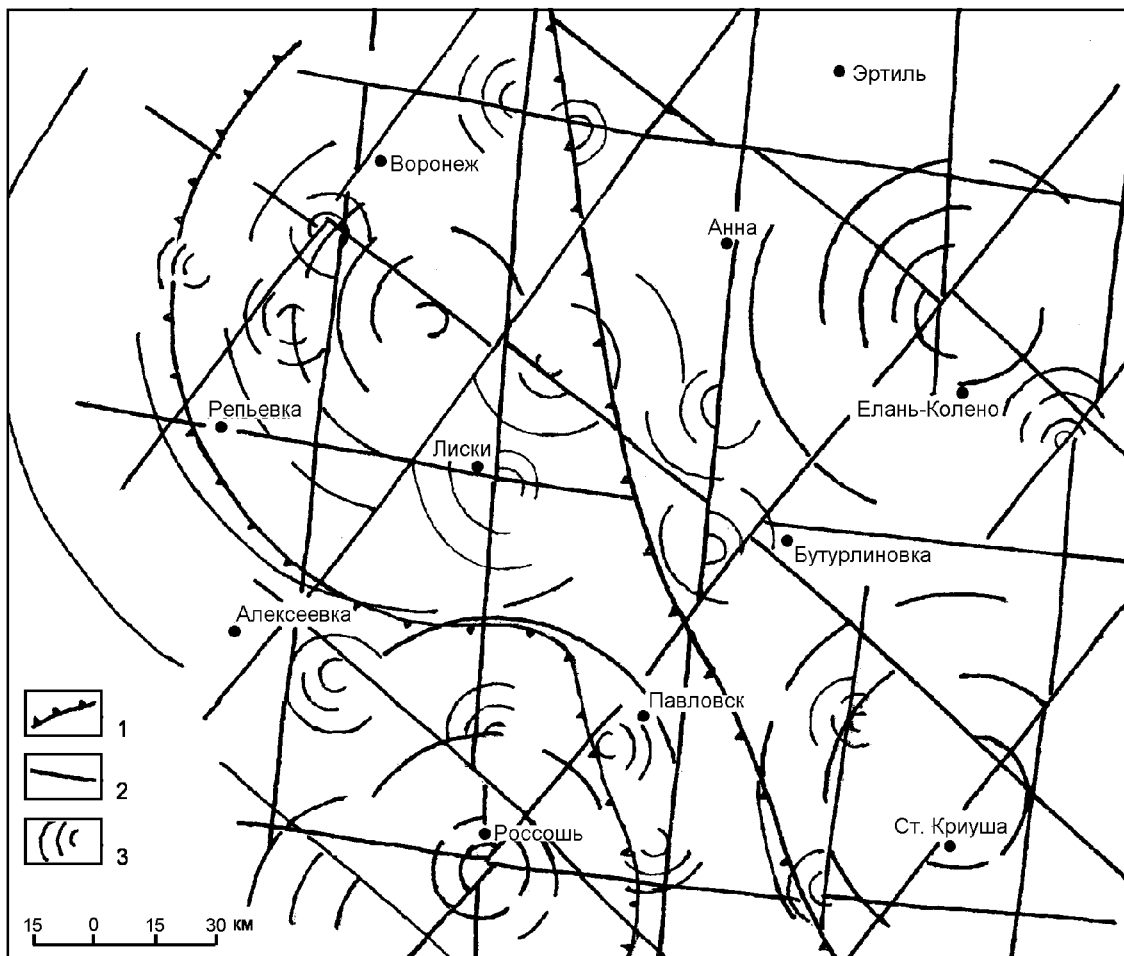


Рис.1. Карта радиально-концентрических структур в восточной части ВКМ: 1 - глубинные разломы (супертурные швы); 2 - региональные разломы; 3 - системы концентрических элементов РКС (по магнитным данным).

вершине которого расположен энергогенерирующий очаг [8,17].

Принимая конусовидную форму обособленного блока литосферы, возникшего в результате разрядки одного из глубинных очагов и проявленного тем или иным способом в земной поверхности, можно предположить прямую математическую зависимость между диаметром внешнего (наиболее удаленного от эпицентра) кругового ограничения структуры и глубиной ее заложения. Иными словами, зная соотношение этих двух параметров, по размеру установленных РКС можно определить глубину очагов-генераторов и, следовательно, их положение относительно глубинных разделов коры и мантии. Это соотношение получило математическое выражение в концепции СЦТ, разработанной во ВСЕГЕИ [16,17] в виде формулы $H=R+\Delta r$, где H - глубина заложения структуры, R - радиус структуры в проекции на земную поверхность, Δr - поправка на особенности геологического строения. В основе формулы лежит положение о том, что в процессе разрядки глубинного очага максимальные касательные напряжения ориентированы к направлению действующих сил (к радиусу - вектору Земли) под углом 45° [4,5,11]. Другие направления сколов при геодинамической разрядке имеют подчиненное значение. Таким образом, радиус РКС является, в об-

щем случае, показателем глубины залегания продуцирующих очагов.

При этом импульсное перемещение энергетического потока от материнского очага к земной поверхности осуществляется через реологически различные слои литосферы, на границах которых возникают промежуточные очаги [20]. Такая модель объясняет иерархию РКС различного ранга.

Информация по радиально-концентрическим структурам ВКМ является результатом предварительного их изучения. Рассматриваемые объекты были выявлены прежде всего по концентрическим (осесимметричным) элементам на основании детального анализа карт магнитного (В.В.Муравьев) и гравитационного полей. Наиболее крупными и отчетливо выраженными среди них являются системы концентрических дуг и окружностей с центрами в районе Нововоронежа, Россоши, Елань-Колено и Старой Криуши (рис.1). Модальные значения радиусов концентрических зон (концентров) на примере наиболее крупной Нововоронежской структуры выражаются следующими цифрами: 10, 15, 22.5, 32.5, 47.5, 70, 105 км. Коэффициент дискретности колеблется в пределах 1,46 - 1,5. Дуги концентров представляют собой фрагменты правильных окружностей, расстояния между которыми увеличиваются

в прогрессирующей пропорции, начиная от центра: 7.5, 10, 15, 22.5, 35 км.

В пределах концентрических зон (концентров) указанных выше систем наблюдаются более мелкие системы круговых элементов, которые также проявляют тенденцию к концентрическому расположению. В свою очередь наиболее крупные из установленных концентрических систем с радиусом до 100 км входят как составные элементы в каркас еще более масштабной радиально-кольцевой структуры с радиусом более 300 км, центр которой располагается на северном склоне ВКМ, уже за пределами исследуемой территории. Таким образом, отмечается соподчиненность выявленных структур разного масштаба: центры систем более высоких порядков приурочены к радиальным и дуговым элементам более крупных систем. Другими словами, на примере ВКМ подтверждаются представления о том, что РКС представляют не только систему радиальных и концентрических элементов, но и сочетание нескольких соподчиненных аналогичных структур меньшего масштаба.

Сопоставление систем концентрических дуг с авторской картой разломной тектоники указывает на преимущественную приуроченность их центров к узлам пересечения разноориентированных региональных разломов. Последние представляют радиальные элементы тектонического каркаса и в совокупности с дуговыми элементами образуют типичные радиально-концентрические структуры (рис.1). На рисунке обозначены лишь главные и наиболее достоверные зоны тектонических разломов, имеющих прямолинейное (или близкое к нему) простирание, определенную ориентировку и закономерно повторяющихся через выдержанные интервалы. В осадочном чехле им соответствуют смыкающиеся крылья флексур, границы выклинивания стратиграфических горизонтов и отдельных литологических комплексов, зоны фациальных переходов и резких изменений мощностей. Они прослеживаются в геофизических полях и проявляются в неотектонической структуре [14].

Центры крупных РКС (с радиусом внешних концентров от 50 до 100 км) пространственно совпадают с узлами пересечения региональных разломов 1-го порядка, наиболее отчетливо выраженных в геофизических полях и структуре осадочного чехла. Более мелкие (дочерние) РКС с максимальным радиусом внешних дуг до 15-20 км располагаются в зонах региональных разломов, в местах их пересечения разломами подчиненного масштаба. Они характеризуются и меньшим числом дискретно расположенных концентрических дуг. Очевидно, что порядок (размеры) РКС, число фиксируемых в их пределах концентрических (кольцевых) зон и степень их выраженности в геолого-геофизических полях зависят прежде всего от глубины энергогенерирующего очага и от интенсивности волнового импульса в момент его разрядки. Энергия от глубинного очага к поверхности (в область низких давлений) легче

всего передается по зонам максимальной нарушенности и проницаемости консолидированной коры, которым в первую очередь и отвечают узлы пересечения глубинных и региональных разломов. Следовательно, логично предположить, что первичным тектоническим каркасом РКС являлась региональная сеть разноориентированных разломов глубокого заложения, которые, пересекаясь в определенных точках, образуют радиальные составляющие этих структур.

Если разломная природа радиальных элементов РКС не вызывает сомнений, то их концентрические дуговые зоны проявляются в геологической среде в более разнообразной форме. В общем случае кольцевые каркасные элементы не представляют собой системы концентрических разломов и лишь в отдельных случаях подчеркиваются фрагментами разрывных структур с круговым простиранием. Элементы центральной симметрии рассматриваемых структур более отчетливо выражены зональным (близким к концентрическому) размещением магматических комплексов или кольцевыми цепочками малых интрузий.

На примере Нововоронежской РКС раннепротерозойские граниты усманского комплекса концентрируются в пределах кольцевых блоков (концентров) внутренней зоны, занимая центральную часть структуры (рис.2). В отдельных случаях они приурочены к секториальным (между двумя радиальными разломами), реже к сегментным (между дуговым элементом и секущим разломом) блокам. Отдельные гранитные интрузии лискинского комплекса и гранитоидные породы павловского комплекса тяготеют к периферическим зонам структуры. Особенно выразительно внешний центр Нововоронежской структуры подчеркивается дуговым тектоническим швом, ограничивающим с запада Лосевскую шовную зону (рис.2).

Концентрические фрагменты Елань-Коленовской структуры выражаются кольцевыми и дуговыми цепочками раннепротерозойских интрузий габбро, габбро-норитов и габбро-диоритов мамонского комплекса. Их концентрация заметно возрастает во внутренних зонах структуры (рис.3). Подобное расположение малых интрузий этого комплекса наблюдается и в отдельных концентрических зонах более мелких кольцевых структур в районах Новохоперска и Бутурлиновки. Ранее в пределах Елань-Коленовской структуры Ю.Н.Стриком был проведен анализ размещения норитовых интрузий, объединяемых в еланский норит-диоритовый комплекс [22]. Установлено, что отдельные интрузии этого комплекса образуют осесимметричную магматическую систему очагового типа с определенным законом размещения, комагматичностью слагающих ее пород и концентрической петрохимической зональностью.

В общем случае концентрические элементы выявленных структур почти не проявляются на поверхности кристаллического фундамента, и их центральная симметрия улавливается чаще по отноше-

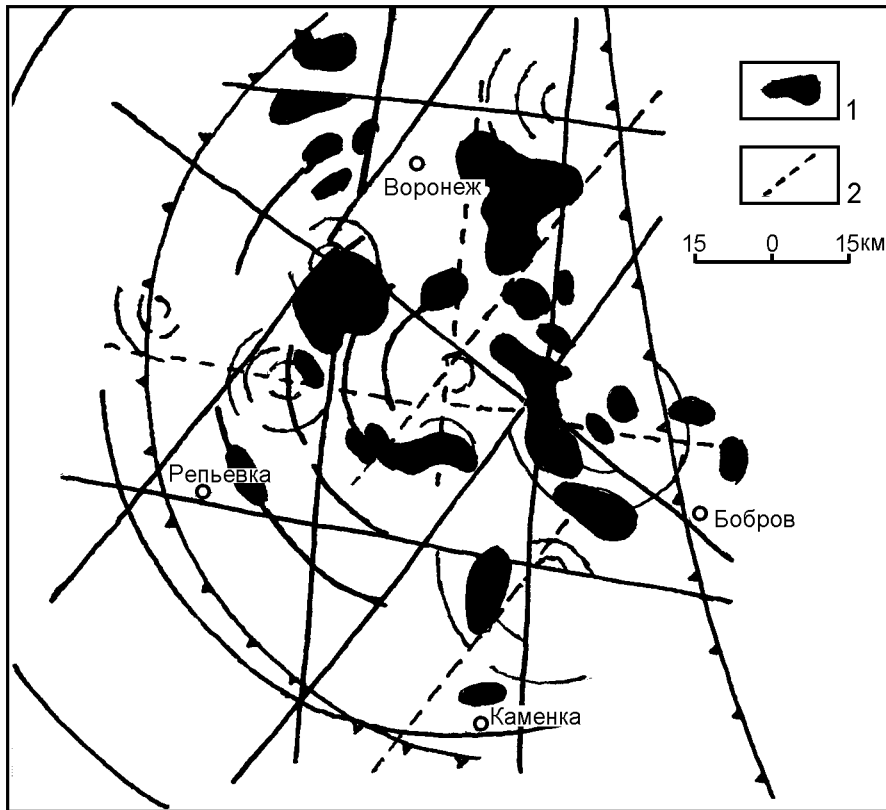


Рис.2. Нововоронежская радиально-концентрическая структура: 1 - интрузии гранитов усманского и лискинского комплексов; 2 - предполагаемые разломы; (другие условные обозначения см. рис. 1).

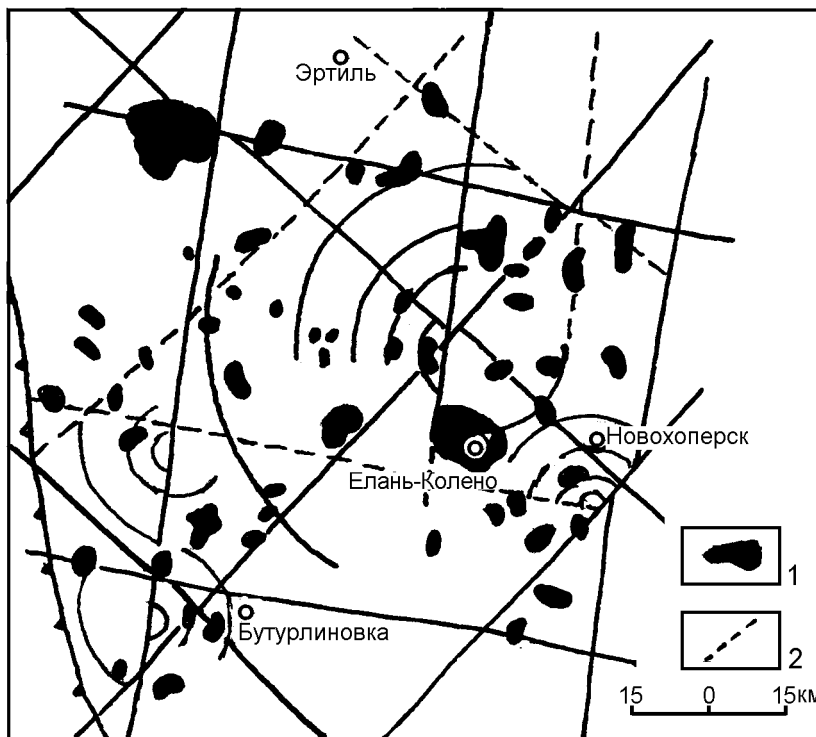


Рис.3. Елань-Коленовская радиально-концентрическая структура: 1- интрузии габбро, габбро-норитов мамонского комплекса; 2 - предполагаемые разломы; (другие условные обозначения см. рис. 1).

нию к общему центру радиальных разломов или согласному расположению интрузий внутри отдельных кольцевых зон. В то же время явно выраженная концентрация интрузивных тел усманского, мамонского и еланского комплексов в пределах отдельных

РКС указывает на их генетическую связь с дугвыми каркасными элементами.

Концентры РКС несомненно отражают волновую природу очаговой разрядки геодинамических напряжений. Однако неодинаковая степень выра-

женности дуговых элементов вдоль концентрических окружностей свидетельствует о разной степени проявления волнового процесса в породах с различными структурными и петрофизическими характеристиками. Очевидно, что на характер проявления импульсной разрядки термоупругих напряжений главное влияние оказывала структурная и вещественная неоднородность докембрийского фундамента.

Особенно сложная картина пространственно-взаимоотношения каркасных элементов наблюдается в Нововоронежской и Россошанской структурах, расположенных в пределах Лосевской шовной зоны. Последняя разделяет крупные мегаблоки и характеризуется сложным складчато-блоковым строением и петрографическим разнообразием пород лосевской, михайловской серий и обоянского комплекса. Здесь наряду с главными гипоцентрами волновой разрядки возникали более мелкофокусные геодинамические очаги, порождавшие дочерние концентрические структуры. Сложная комбинация разнопорядковых концентрических систем является прямым отражением неоднородной структуры Лосевской шовной зоны и свидетельствует о наличии в консолидированной коре промежуточных границ физического раздела. В зонах сопряжения системы концентрических дуг, как правило, теряют свою выраженность, что может указывать на встречное синхронное движение волн, которые в результате интерференции гасят друг друга.

Иная картина наблюдается в пределах Хоперского мегаблока, сложенного ритмично переслаивающимися раннепротерозойскими сланцами, метаалевролитами и метапесчаниками воронцовской серии. Здесь в более однородной по петрофизическим и структурным характеристикам среде возникли и более простые по геометрии Елань-Коленовская и Старокриушанская РКС, значительно в меньшей степени осложненные дочерними системами дуговых элементов.

Как отмечалось выше, на геологической карте докембрия проявляются лишь отдельные круговые элементы рассматриваемых структур. Местами они подчеркиваются концентрически-зональным размещением интрузий различного состава (от ультраосновных до кислых), реже – дуговыми фрагментами разрывных нарушений. Однако большая часть концентрических элементов не имеет явного отражения в геологическом строении докембрийского фундамента. Они не представляют собой круговых систем разломов и не являются границами петрографически разнородных комплексов пород. Их проявление в виде отдельных дуговых фрагментов в геофизических полях, вероятно, обусловлено концентрическими зонами микроструктурных изменений пород, отражающими волновой характер очаговой разрядки термоупругих напряжений. Действительно, в процессе волнового переноса энергии от глубинных очагов к поверхности в литосфере (консолидированной коре) должны возникать зоны сжатия и рас-

тяжения, дискретно расположенные относительно эпицентров. Эти зоны уплотнения и разуплотнения пород и связанных с ними микроструктурных изменений фиксируются лишь в гравимагнитных полях и не получают отражения в картируемых элементах докембрийского фундамента.

Радиусы рассматриваемых РКС, измеренные по внешнему кольцевому контуру, позволяют определить глубину их энергогенерирующих очагов. Очаг Нововоронежской структуры расположен на глубине 105-110 км в подошве литосферы (возможно на аномально поднятом участке астеносферы). Корневая часть Россошанской РКС находится в подкоровом надастеносферном слое на глубине 60-65 км, в зоне отражающих сейсмических границ. Елань-Коленовская и Старокриушанская структуры имеют очаги, расположенные соответственно на глубинах 45 и 52 км в подошве "базальтового" слоя и в переходном слое мощностью до 7 км. Очаги более мелких (дочерних) структур с радиусом 19,5–20 км находятся в подошве "гранитного" слоя. И, наконец, самые мелкие очаговые структуры, входящие в каркас более крупных РКС, имеют корни на глубинах 10-12 км, в интервале которых по данным А.П.Таркова выделяются зоны пониженных скоростей продольных сейсмических волн. Таким образом, корни очаговых структур в восточной части ВКМ реально отражают вертикальную неоднородность литосферы и приурочены к ее главным сейсмическим границам раздела [24].

На данном этапе радиально-концентрическая геометрия указанных структур фрагментарно проявляется лишь в гравимагнитном поле, в круговом осесимметричном размещении интрузий и радиальном расположении региональных разломов, пересекающихся в центре (или вблизи него) их концентрических элементов. Дальнейшее обоснование этих структур как структур центрального типа должно базироваться на выявлении элементов центральной симметрии, возможно отраженных в рельефе основных поверхностей стратиграфического несогласия, в структурных планах, мощностях и фациях разновозрастных горизонтов осадочного чехла, в неотектонической структуре и даже в ландшафтах земной поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буш В.А. Проблема кольцевых структур Земли // Общая геология: итоги науки и техники. - М., 1986. -Т. 22. -116 с.
2. Брюханов В.Н., Буш В.А., Глуховский М.З. и др. Кольцевые структуры континентов Земли. - М., 1987. -185 с.
3. Глубинное строение и геодинамика литосферы. - Л., 1984. - 263 с.
4. Гзовский М.В. Основы тектонофизики. - М., 1975. -536 с.
5. Долицкий А.В. Реконструкция тектонических структур. - М., 1978. - 150 с.

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-Алакитского, 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,