

## КРАТКИЕ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.243(571.56—13)

Р. Ф. Черкасов

ДРЕВНЕЙШИЕ ФЕМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ КАК  
КОНЦЕНТРАТОРЫ ОРУДЕНЕНИЯ

(На примере Алдано-Станового щита)

Рассматриваются средние по сложности фемические зоны нижнего архея, контролирующие размещение миперагенетических районов разного возраста как в фундаментах, так и чехлах. Эти зоны соответствуют сквозным дислокациям Шатского, крупным глубинным разломам Пейве, рудоконцентрирующим структурам Томсона и Фаворской. Новым является выяснение древ-

Нижний архей (алданий) состоит из фемических и салических зон нескольких рангов. Фемические зоны — тела, насыщенные основными и ультраосновными кристаллическими сланцами. Каждая зона состоит в поперечном сечении из  $5 \pm 2$  фемических и салических зон предыдущего ранга [8].

В этом кратком сообщении рассматриваются средние по рангу сложности фемические зоны Алдано-Станового щита шириной 30—50 км (рис. 1), состоящие на 10—30% из основных сланцев. В салических зонах этих пород в 2—4 раза меньше. Пликативная структура фемических зон — синклинии, дизъюнктивная — древнейшие (раннеалданийские или, вероятнее всего, доархейские) разломы мощностью 30—50 км. В историческом аспекте эти зоны являются фациальными. Иными словами, салические зоны — это в определенном смысле инертные тектонические блоки, а фемические зоны — мобильные (в эпохи активизации) межблоковые образования. При диастрофизме (метаморфизм, магматизм, складчатость) фемические зоны утрачивают в той или иной мере разломную структуру (разломы нередко превращаются в свою противоположность — тектонические швы). В начальный период тектонической активизации разломы регенерируются.

В нижнем архее представлены фемические зоны нескольких направлений. Отчетливо выражены и господствуют субмеридиональные и субширотные зоны, образующие ортогональную сеть с шириной ячеек 70—100 км (см. рис. 1). Кроме того, в скрытом виде присутствуют диагональные зоны, образующие аналогичную сеть (на рис. 1 они не показаны).

нейшего возраста фемических зон, дизъюнктивная структура и характер которых в значительной мере наследуются при последующей эволюции, выявление первичной структуры фемических зон и их количественное ранжирование по наиболее достоверному параметру — ширине.

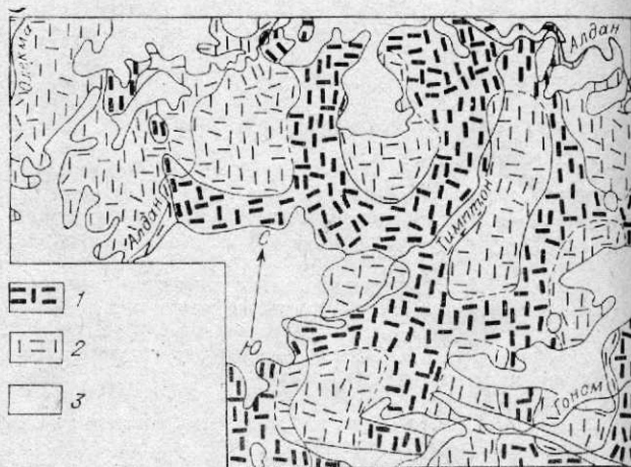


Рис. 1. Средние (по сложности и размеру) фемические и салические зоны нижнего архея центральной части Алдано-Станового щита.

1 — фемические зоны, 2 — салические зоны, 3 — постархейский чехол и крупные интрузивы. Ориентировка штрихов указывает преобладающее простирание слоев.

Фемические зоны, в отличие от салических, наиболее контрастны по вещественному составу и структуре. Изначальная их контрастность увеличена последующими наложениями. Например, позднеалданийские массивы гранитов, сиенитов, габбро, анортозитов, как и выходы верхнеархейского (субганского) суперкрупного комплекса, сконцентрированы, главным образом в ортогональной сети фемических зон; раннепротерозойские образования (гигантские рой даек диабазов, шириной 30—50 км, суперкрупные формации) сосредоточены преимущественно в диагональной сети; и т. д.

Фемические зоны среднего ранга являются

главными концентраторами оруденения. Они контролируют размещение рудоносных районов шириной 30—50 км), а зоны подчиненных им рангов влияют на размещение подрайонов (7—10 км), полей (1—2 км), месторождений, участков и т. д. Наиболее рудонасыщенными являются узлы сетей.

Примеры локализации оруденения в указанных фемических зонах (или над ними в пост-палеозойских геосинклинальных толщах): нижнеархейские железорудные (магнетитовые кварциты Сутама, титано-магнетитовое оруденение в габброидах) и графитоносные районы; верхнеархейские флогопитоносные, бороносные и железорудные районы (магнетит-диопсидовые породы федоровской свиты; железистые кварциты субганского комплекса); нижнепротерозойские, частично верхнеархейские (?) апатитоносные, мусковитоносные и меденосные районы и т. д. Салические зоны среднего ранга несравненно беднее. Они включают, например, нижнепротерозойские (или верхнеархейские?) хрусталеносные районы Алдана: Верхне-Алданский, Верхне-Тимптонский, Чампулинский и Верхне-Чугинский.

Верхнепротерозойские и фанерозойские рудные районы также тяготеют к древнейшим фемическим зонам, размещаясь в них, над ними или рядом с ними в платформенном чехле. Например, мезозойские золотоносные районы размещены на сети древнейших зон с ячейкой обычно 130—170 км, то есть активизирована каждая вторая зона среднего ранга. Другой усложняющий фактор — некоторое смещение мезозойских разломов с древнейших зон. Причем наиболее рудоносными являются части районов, размещающиеся над фемическими зонами, хотя по остальным признакам (состав и количество интрузий, мощность и состав чехла и т. д.) они практически не отличаются от других частей. Например, Центрально-Алданский золотоносный район (рис. 2) располагается не только над сочленением широтной Якокутской и меридиональной Томмотской фемических зон (северо-западная, богатая часть района), но и частично над Верхне-Нимырской салической зоной (юго-восточная, бедная часть района).

Рассмотрим более детально Томмотскую зону (см. рис. 2), которая изучена лучше других. В пределах Алданского щита она заключает в местах пересечения с широтными фемическими зонами не менее 8 минерагенических районов разного возраста — от раннего архея до кайнозоя (последние являются россыпными, возникшими за счёт различных образований — от архейских до мезозойских). Южнее верховьев р. Тимптон Томмотская зона протягивается в меридиональном направлении через Становой регион и скрывается под Монголо-Охотской складчатой системой.

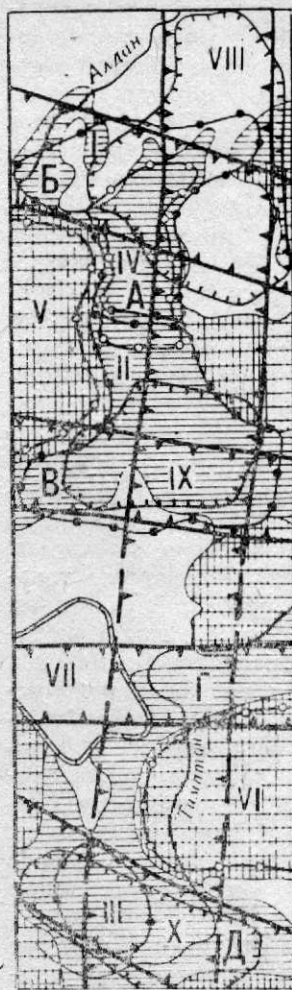


Рис. 2. Томмотская и сопряженные с ней фемические зоны как концентраторы оруденения. Нижний архей: 1 — фемические зоны (А — Томмотская, Б — Якокутская, В — Леглиерская, Г — Оюмракская, Д — Алгоминская); 2 — салические зоны; 3 — венд-фанерозойский платформенный чехол (мелкие выходы и интрузии не показаны); 4 — границы фемических и салических зон, границы чехла; 5 — мезозойские раздвмы (зоны активизации). Минерагенические районы: 6 — архейские (I — Центрально-Алданский, II — Леглиерский, III — Иенгрский), 7 — нижнепротерозойские или верхнеархейские? (IV — Центрально-Алданский, V — Верхне-Алданский, VI — Верхне-Тимптонский), 8 — мезозойский (VII — Чумльманский), 9 — мезокайнозойские (VIII — Центрально-Алданский, IX — Эвотийский, X — Верхне-Тимптонский).

Из архейских минерагенических территорий Томмотской зоны наиболее богат и разнообразен Леглиерский район. Здесь сосредоточены многочисленные верхнеархейские месторождения железа, флогопита и бора (Таежное и др.), связанные с формацией магнезиальных скарпов; на некоторых железорудных месторождениях (например, Сивагли) имеется палочное позднее медное оруденение. Кроме того, здесь же локализованы нижнеархейские месторождения флюсовых кальцитовых мраморов и железистых кварцитов (Гематитовое). Центрально-Алданский район является флогопитоносным, а Иенгрский заключает в себе месторождения корунда и дистена (в том числе кайнозойскую дистен-корундовую россыпь), мусковита и железистых кварцитов. Часть оруденения принадлежит, возможно, нижнему протерозою. Нижнепротерозойский Центрально-Алданский район (фосфатное сырье, редкие земли) известен своим гигантским Селшдарским месторождением апатита. Все мезокайнозойские районы яв-

ляются золотоносными. Наиболее разнообразное оруденение присуще Централью-Алданскому району, где, кроме того, имеются месторождения аметистов, плавикового шпата; хромдиоксида, хромита, флогопита, вермикулита (Инагли), амфибол-асбеста; медное, молибденовое и другое оруденение. В Верхне-Тимонском районе некоторые исследователи отмечали и золото, связанное с нижнепротерозойскими (или верхнеархейскими) хлоритовыми и серицитовыми диафоритами.

Фемические зоны оказывают влияние, по крайней мере, косвенное и на размещение минерогенических районов осадочного типа. Чульманский район (каменный уголь и др.) располагается над пересечением Томмотской и Оюмракской фемических зон (см. рис. 2).

В Томмотской зоне не выделены верхнепротерозойские и палеозойские минерогенические районы, так как они либо слабо выражены (Централью-Алданский район содержит только ряд палеозойских месторождений флюсовых известняков и доломитов), либо возраст их не доказан. Ультрабазиты Инаглинского массива и часть связанных с ними полезных ископаемых являются, по некоторым данным, возможно, не мезозойскими, а верхнепротерозойскими. Во всяком случае на Алданском щите проявилась позднепротерозойская минерогеническая эпоха с внедрением в фемических зонах ультраосновных массивов центрального типа с карбонатитами и разнообразным оруденением (Арбарастах и др.).

В целом можно указать следующие главные проявления тектонической эволюции фемических зон: а) некоторое смещение (неполное пространственное унаследование) зон активизации с раннеархейских фемических зон;

б) изменение размера ячейки сети активных зон (активизация каждой второй или третьей и т. д. древнейшей зоны);

в) изменение степени фемичности активных зон;

г) изменение соотношения ортогональной и диагональной сетей активных зон; в постархейской эволюции роль диагональной сети увеличивается и в некоторые эпохи она становится доминирующей; при равной активности ортогональной и диагональной сетей возрастает разнообразие формы ячеек за счёт различных комбинаций ортогональных и диагональных элементов.

Значительная степень пространственного унаследования фемических зон среднего ранга последующими зонами активизации и высокая рудоносность последних связаны с повышенной неоднородностью (ослабленностью, «хрупкостью») первых и, вероятно, с отсутствием при высокой мобильности явной инверсии в тектоническом режиме фемических зон среднего

ранга, с сохранением на основной территории их распространения негативной структуры (или с возрождением негативной структуры при активизациях). Раннеалданские прогибы превращены в позднеалданские синклиории, которые в местах наибольшей гранитизации испытали некоторое поднятие в связи с образованием «куолов гранитизации», однако не превратились в антиклиории [8]. Наибольшие перемещения в рассматриваемом регионе произошли во время кайнозойской активизации. Самые значительные горсты (Суннагинский и др.) захватили главным образом некоторые салические зоны среднего ранга и периферию смежных с ними фемических зон, по которым образовались взбросы. Отдельные части фемических зон превратились в горсты меньшего размера (Элькойский и др.). Кроме того, образовались мелкие горсты по малым салическим зонам (и грабены по малым фемическим зонам) внутри фемических зон среднего ранга. Каких-либо месторождений полезных ископаемых, связанных с горстообразованием, не обнаружено.

Рассмотренные фемические зоны соответствуют, в первую очередь по своей дизъюнктивной структуре, «сквозным глубоким дислокациям (охватывающим платформы вместе со складчатыми зонами)» [9], крупным «глубинным разломам» [4], «рудоконцентрирующим структурам» [6] и т. д. Подтверждается и более раннее представление У. Хоббса, Р. Зондера, Г. Клооса и других о сетчатом (решетчатом) строении систем крупных дизъюнктивов. Новым является выяснение древнейшего возраста фемических зон, дизъюнктивная структура и негативный характер которых в значительной мере наследуются при тектонической эволюции, выявление первичной структуры фемических зон и их количественное ранжирование по ширине [8].

В последние десятилетия во многих геосинклинально-складчатых областях и на смежных платформах выявлены крупные поперечные разломы, играющие важную роль в локализации оруденения [4, 2, 7 и др.]. Они не укладываются в традиционное представление о простой линейной структуре геосинклиналей. Проблема природы и возраста поперечных разломов является предметом дискуссии. В первом приближении это, на наш взгляд, активизированные древнейшие разломы — дизъюнктивные структуры нижнеархейских фемических зон. Причем часть сети фемических зон находит отражение в виде продольных разломов, придающих геосинклиналям ярко выраженную линейность. Другая часть отражается в виде неявных (скрытых) поперечных разломов.

Итак, фемические зоны определяют основы

геометрии геологического пространства. В фемических зонах среднего ранга и на них или рядом с ними размещаются полиминерогенические районы нескольких тектонических эпох (от раннего архея до кайнозой). Салические зоны либо не включают в себе рудные районы, либо в них размещаются мономинерогенические районы, представленные обычно одним полезным ископаемым. Разумеется, в них возможны и одиночные месторождения других полезных ископаемых, ибо салические зоны среднего ранга содержат малые фемические зоны.

Древнейшие фемические зоны и зоны активизации являются нередко весьма протяженными («линейными») минерогеническими зонами, наиболее богатые (промышленные, продуктивные) части которых — узлы сетей этих зон — выступают в качестве субизометричных минерогенических районов. Иными словами, непрерывные минерогенические зоны — это, прежде всего, серии дискретных минерогенических районов.

Концепция фемических и салических зон позволяет связать воедино представления о геологических телах, пликвативных и дизъюнктив-

ных структурах, их эволюции и минерогении. В дальнейшем предполагается связать её с геофизическими полями. Судя по некоторым данным [3, 5 и др.], фемические зоны среднего ранга обычно достаточно отчетливо отражаются в магнитном, гравитационном и других полях. Поэтому одна из проблем — выявление фемических зон на крупных выходах древнейших толщ (щиты, массивы), изучение как геофизических и геохимических признаков этих зон, так и геологических признаков их эволюции (поздпалеозойские — кайнозойские зоны активизации). После решения прямой задачи можно будет переходить последовательно к решению обратной задачи: вначале проследить по геологическим, геофизическим и геохимическим признакам продолжения известных фемических зон под маломощными чехлами на склонах щитов и массивов, а затем — и под мощными посталданскими образованиями. Другими проблемами являются классификация рассмотренных зон по степени фемичности и выяснение влияния этого параметра на характер минерогении, выявление степени и закономерностей пространственного унаследования древнейших фемических зон зонами активизации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Афиногенова Л. Н. Поперечные структуры Памира и их рудоконцентрирующее значение.— Изв. АН Таджикской ССР. Отд. физ.-мат. и геол.-хим. наук, 1973, № 3 (49).
2. Кашкай М. А., Тамразян Г. П. Поперечные (антикавказские) дислокации Крымско-Кавказского региона, их роль в магматизме и закономерностях размещения полезных ископаемых. М.: Недра, 1967.
3. Малышев Ю. Ф. Геофизические исследования докембрия Алданского щита. М.: Наука, 1977.
4. Пейве А. В. Глубинные разломы в геосинклинальных областях.— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1945, № 5.
5. Районирование гравитационных и магнитных полей юга Дальнего Востока/Ахмадулин В. А., Малышев Ю. Ф., Мастюжин Л. А. и др. Принципы тектонического районирования. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975.
6. Томсон И. Н., Фаворская М. А. Рудоконцентрирующие структуры и принципы локального прогнозирования эндогенного оруденения.— Сов. геология, 1968, № 10.
7. Фаворская М. А. О геохимических индикаторах глубинной тектоники.— Сов. геология, 1971, № 11.
8. Черкасов Р. Ф. Архей Алданского щита.— М.: Наука, 1979.
9. Шацкий Н. С. О глубоких дислокациях, охватывающих и платформы, и складчатые области (Поволжье и Кавказ). Сравнительная тектоника платформ. Ст. 4.— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1948, № 5.

ИТыГ ДВНЦ АН СССР  
Хабаровск

Поступила в редакцию  
10 сентября 1981 г.

УДК 551.24(265.4)