

Н. Н. Шаталов

Тектоника Петрово-Гнутовского рудного узла Приазовья

(Представлено академиком НАН Украины Е. Ф. Шнюковым)

Приведены результаты исследования крупного структурного Петрово-Гнутовского узла в границах Приазовского мегаблока Украинского щита. Определены закономерности разломно-блоковой тектоники и ее роль в формировании рудного узла. Охарактеризованы Кальмиусская, Октябрьская и другие разломные зоны ортогональной и диагональной систем и их значение в локализации метасоматитов и уникальной рудоносной флюорит-паризитовой редкоземельной дайки. Исследован минеральный состав дайки.

В Петрово-Гнутовский рудный узел входит уникальное (из-за рудоносного паризита) одноименное флюорит-редкоземельное месторождение [1–15], расположенное в обрыве левого склона р. Кальмиус между селами Петровское и Гнутово в 20 км севернее г. Мариуполь. Рудное тело — крутопадающая флюорит-карбонатная (с паризитом) дайка мощностью 0,3–3 м прослежена канавами, шурфами, скважинами и карьерообразной траншеей — более 1 км по латерали и до 150 м на глубину (рис. 1). Азимут простираения дайки северо-восток 25–30°, падение на северо-запад под углом 75–80°. Дайка сложена грубозернистыми и блоковыми массивными агрегатами темно-сиреневого флюорита, розовых фторкарбонатов и разноцветного кальцита. Вмещающими породами для дайки являются в различной степени измененные граносиениты и сиениты Кальмиусского массива. В рудном узле дайка дискордантно сечет зону фенитизированных пироксен-роговообманковых граносиенитов и сиенитов как по простираению, так и на глубину.

Параллельно дайке, в ее висячем боку во вмещающих граносиенитах наблюдается густая сеть мелких жилок северо-восточного простираения, представленных эгирином, щелочным амфиболом, флюоритом и кальцитом [5]. Большинство мелких жилок здесь прослеживаются в северо-восточном направлении (СВ 25°) и имеют северо-западное падение (СЗ 75–80°).

Зоны контактов рудоносной дайки с вмещающими породами тектонические, довольно резкие, нередко извилистые. В контакте с рудоносной дайкой выделяется узкая полоска раздробленных полевошпатовых пород, сцементированных кальцитом, флюоритом и эгирином. В висячем боку дайки прослежена зона мощностью до 5 см флюорит-карбонат-эгиринового состава. В зоне непосредственного контакта с Петрово-Гнутовской рудоносной дайкой граниты и сиениты превращены в типичный катаклазит с выделениями щелочного амфибола и эгирина [3–6, 8]. В лежащем боку дайки вмещающие граносиениты интенсивно фенитизированы. Зона фенитизации достигает 30 м [5, 8]. Фениты представлены альбитизированными и окварцованными калишпатовыми породами. В виде прожилков в них наблюдаются халцедон и эгирин.

Рудоносная дайка сложена преимущественно карбонатом (кальцитом, паризитом), флюоритом, кварцем и халцедоном [5, 8]. В качестве рудных минералов представлены галенит, сфалерит, халькопирит, пирит и аргентит. Вторичные минералы — лимонит, церуссит,

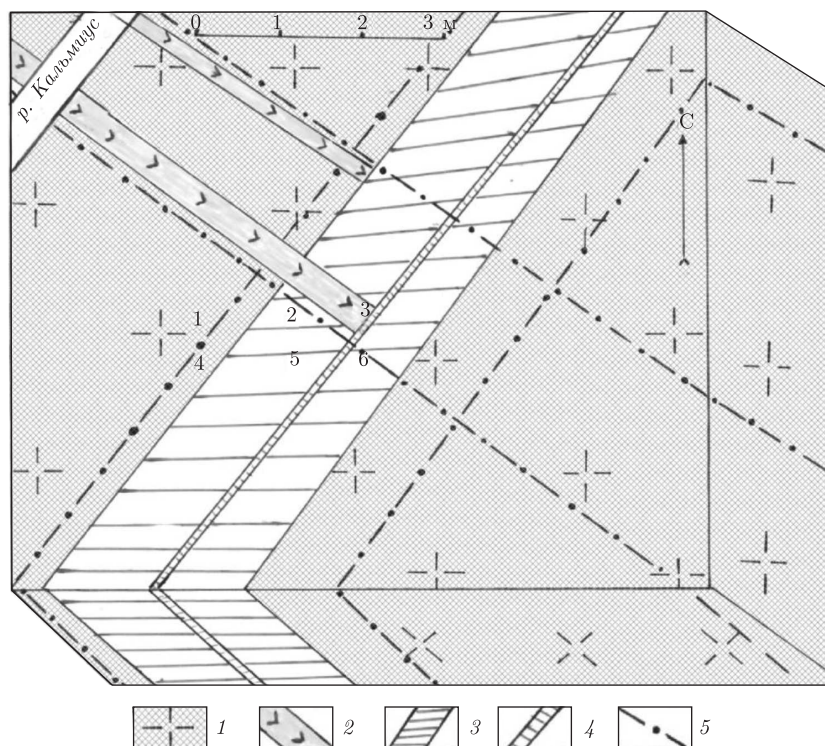


Рис. 1. Геолого-структурная схема (блок-диаграмма) одного из участков Петрово-Гнутовского флюорит-редкоземельного месторождения. Составил автор.

1 — Граниты и сиениты метасоматически измененные; 2 — палеозойские дайки лампрофиров; 3 — докебрийская рудоносная флюорит-карбонатная дайка; 4 — зонка милонитов в рудоносной дайке; 5 — разрывные нарушения

ковеллин. Главные минералы — кальцит, флюорит и редкоземельный паризит — тесно сростаются между собою в массивно-зернистые агрегаты. Флюорит и редкоземельный паризит обособляются также в гнезда и полосы, вытянутые по простиранию дайки.

Месторождение флюорит-редкоземельных руд локализовано в границах Петрово-Гнутовского структурного узла, размещенного на Приазовском мегаблоке Украинского щита (УЩ), в зоне пересечения зон глубинных разломов диагональной и ортогональной систем (рис. 2). В крупном структурном узле развиты многочисленные дайки лампрофиров, диабазов, диоритовых пофиров и ортофиров, которые различаются по составу, возрасту и пространственной ориентировке [14, 15]. Здесь же наблюдаются участки катаклаза, милонитизации и интенсивного ощелачивания вмещающих пород.

Главной среди диагональных разломов является Кальмиусская тектоническая зона, поскольку на отрезке от с. Петровское до с. Гнутово она по латерали и на глубину является рудоконтролирующей структурой. Именно с ней по простиранию четко совпадает внедряющаяся из глубин Земли рудоносная флюорит-паризитовая дайка и именно в тот период эволюции вдоль Кальмиусской разломной зоны произошло растрескивание и растяжение к тому времени сформированной, сравнительно мощной, плотной и твердокристаллической земной коры Приазовского мегаблока УЩ.

По данным сверхдальнего дистанционного изучения Земли, Кальмиусский глубинный разлом трассируется [1, 2] в северо-восточном (СВ 25–30°) направлении от Черного моря

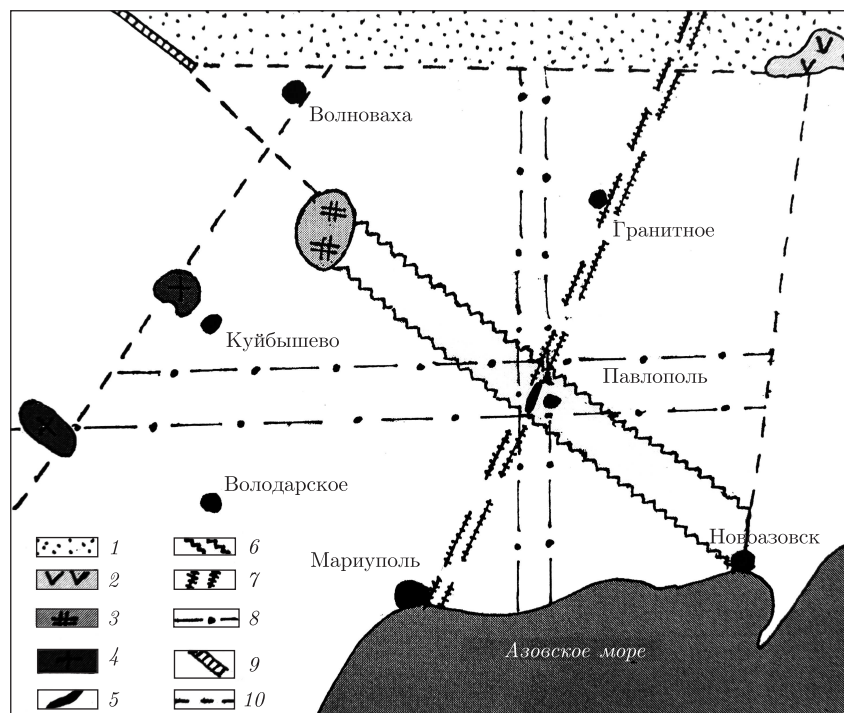


Рис. 2. Схема Петрово-Гнутовского структурного узла Приазовья:

1 — осадочно-вулканогенные породы зоны сочленения Донбасса с Приазовьем; 2 — Покрово-Киреевская вулканогенная структура; 3 — Октябрьский щелочной массив; 4 — Екатериновский и Каменногильский гранитные массивы; 5 — Петрово-Гнутовская флюорит-паризитовая дайка; 6 — границы Павлополь-Октябрьского дайкового пояса; 7 — Кальмиусский глубинный разлом; 8 — разломы ортогональной системы; 9 — Криворожско-Павлопольский сброс; 10 — Грузско-Еланчикский и Донецко-Гурзуфский разломные зоны

(южнее г. Керчь) через Азовское море, Приазовский мегаблок УЩ (г. Мариуполь, пгт Гранитное) и Донбасс (восточнее г. Донецк) до Воронежского кристаллического массива (ВКМ). Ширина его на различных участках от 5 до 10 км, а длинна — сотни километров (рис. 3). Описываемая зона характеризуется целым комплексом геолого-геофизических признаков глубинных разломов — имеет большую протяженность, выдержанное простирание, пересекает различные тектонические структуры древней Восточно-Европейской платформы (ВКМ, Донбасс, Приазовский мегаблок УЩ), Северо-Азовский прогиб, Азовский вал, молодую Скифскую платформу и Черноморскую впадину. В пределах Приазовского мегаблока УЩ разлом разграничивает приподнятые и опущенные блоки земной коры с разным строением и различной глубиной залегания поверхности Мохо. Здесь же, в виде ступеней, разлом отчетливо фиксируется также в гравитационном поле [10]. Исследования внутренней структуры разлома в границах Приазовского мегаблока показали, что это разрывное нарушение представляет собой не узкий линейный шов, а сложную систему различно ориентированных коротких нарушений, представленных зонами расщепления, дробления, милонитизации и метасоматоза. Эти мелкие нарушения, пересекая друг друга, образуют вдоль р. Кальмиус несколько сгущений. Один из участков с густой сетью мелких нарушений протягивается от с. Петровское до с. Гнутово, второй — от с. Николаевка до с. Павлополь. В кинематическом плане Кальмиусский разлом классифицирован как левый сбросо-сдвиг с амплитудой горизонтального перемещения крыльев первые десятки километров [12].

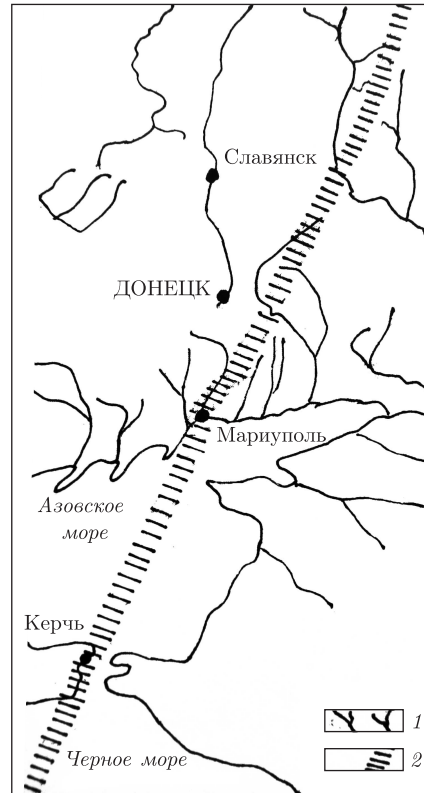


Рис. 3. Схема трассирования Кальмиусского глубинного разлома по материалам сверхдальнего дистанционного изучения Земли [1, 2]:

1 — речная сеть; 2 — разломная тектоническая зона

По тектонической значимости, особенностям геодинамики, магматизма, минерогеническим и геолого-геофизическим характеристикам большое значение в формировании весьма сложного Петрово-Гнутовского рудно-структурного узла имеет также Октябрьский (Донской) глубинный разлом. Его зона является юго-восточным продолжением Криворожско-Павловского сброса, охарактеризованного [7] в районе развития осадочных пород палеозоя Донбасса. В целом Октябрьский разлом выступает как крупное разрывное нарушение (типа сброса, сбросо-сдвига), имеющее глубинное заложение и региональное значение в структуре Приазовского мегаблока УЩ. В связи с изучением даек региона разлом был протрассирован нами в юго-восточном направлении до г. Новоазовск, т. е. вплоть до побережья Азовского моря [14, 15]. В районе Октябрьского щелочного массива он отчетливо фиксируется в смещениях поверхности Мохо на профиле ГСЗ Таганрог — Днепропетровск [11].

В северо-западном направлении (СЗ $310\text{--}315^\circ$) от г. Новоазовск до Октябрьского щелочного массива разломная зона четко трассируется сериями гипабиссальных даек лампрофиров, диабазов, диоритовых порфиритов и ортофиров. Сгущение дайковых тел наблюдается по р. Кальмиус на отрезке шириной 7–8 км (села Павлополь — Николаевка). Обнажения даек встречаются также между селами Петрово и Гнутово, балкам Чернечья, Вербовая, Калмыцкая, Терновая, являющимися правыми притоками р. Кальмиус. В связи с этим ширина роя даек в описываемом структурном узле увеличивается до 15 км. Вкрест простиранья разломной зоны нами встречено не менее 100 даек. Среди них наблюдаются дайки

субмеридиональной и субширотной ориентировки, однако значительно преобладают дайки северо-западного направления. Изученный рой даек выделен ранее [14, 15] под названием Павлополь-Октябрьского дайкового пояса. В границах пояса количественно преобладают дайки ортофиоров. Они являются наиболее молодыми палеозойскими интрузиями, т. е. секут дайки лампрофиоров фанерозоя, а также диабазы, диабазовые порфириты и лампрофиры верхнего протерозоя. Юго-восточнее Петрово-Гнутовского рудного узла обломки ортофиоров скважинами встречены в сравнительно широко развитых конгломератах поздне триасового возраста [13]. По простиранию некоторые индивидуальные дайки Павлополь-Октябрьского пояса можно проследить до 2 км. Мощность даек лампрофиоров и диабазов здесь преимущественно до 2 м (иногда 5 м), а ортофиоров — до 20 м. Общая мощность даек в структурном узле составляет не менее 500 м. На отдельных участках дайки занимают до 15% от общего объема вмещающих пород. Кроме серий даек, в описываемом структурном узле геофизическими и геологосъемочными работами обнаружены палеозойские вулканоплутонические структуры [9]. В частности, бурением выявлен ряд вулканических аппаратов центрального типа — жерловин. Их размер — от десятков метров (балка Вербовая) до 2 км и более (Кичиксу и Кирилловская). Среди выявленных субвулканических образований преобладают ортофиры (трахиты). В непосредственной близости к флюорит-паризитовой дайке закартировано сгущение маломощных (до 1–2 м) дайковых тел лампрофиоров субширотной и северо-западной ориентировки. Доизучение одного из участков развития рудоносной карбонатитовой дайки позволило установить характер пересечения и смещения фрагмента дайки лампрофиоров, секущей приконтактную зону фенетизации и флюорит-карбонатитовую дайку (см. рис. 1). Судя по рисунку, очевиден палеозойский сдвиг тела докембрийской карбонатитовой дайки по разлому северо-восточного простирания.

Подчиненное значение в структурном плане Петрово-Гнутовского рудного узла имеют разломные зоны субмеридиональной и субширотной ориентировки. К субмеридиональным системам трещиноватости здесь приурочены многочисленные эгириновые, эгирин-амфиболовые, флюорит-карбонатные жилы мощностью до 2 м, а к субширотным — зоны фенитов и крутопадающие маломощные (до 1 м) дайки лампрофиоров с простиранием 270°.

Анализ полученных нами исследований свидетельствует о том, что названные выше разломы расчленили территорию описываемого структурного узла на ряд мелких клиновидных геоблоков, в связи с чем здесь были образованы участки с максимальной раздробленностью и проницаемостью литосферы, благоприятные для локализации метасоматитов и рудного вещества в пределах более мелкого Петрово-Гнутовского рудного узла и формирования уникальной флюорит-паризитовой редкоземельной дайки.

1. Быстревская С. С., Шаталов Н. Н. Глубинная структура земной коры по космическим изображениям (на примере Восточного Приазовья) // Исследование Земли из космоса. — Москва. — 1980. — № 5. — С. 10–16.
2. Быстревская С. С., Кливаденко Л. Л. Феодосийско-Славянский линеамент // Докл. АН УССР. Сер. Б. — 1980. — № 9. — С. 3–8.
3. Елисеев Н. А., Кушев В. Г., Виноградов Д. П. Протерозойский интрузивный комплекс Восточного Приазовья. — Москва; Ленинград: Наука, 1965. — 200 с.
4. Кривдик С. Г., Ткачук В. И. Петрология щелочных пород Украинского щита. — Киев: Наук. думка, 1990. — 408 с.
5. Кузьменко В. И. Петрово-Гнутовское месторождение паризита (Украинская ССР) // Сов. геология. — 1946. — № 12. — С. 49–61.
6. Куц В. П. Особенности распределения аксессуарных редкоземельных элементов в минералах Петрово-Гнутовского рудопоявления паризита // Докл. АН УССР. Сер. Б. — 1971. — No 10. — С. 892–894.

7. Левенштейн М. Л. К вопросу о структуре юго-западной окраины Донецкого бассейна // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1959. – № 4. – С. 91–98.
8. Марченко Е. А., Коньков Г. Г., Власенко В. И. О карбонатитовой природе Петрово-Гнутовской дайки Приазовья // Докл. АН УССР. Сер. Б. – 1980. – № 1. – С. 24–27.
9. Насад А. Г., Радзивилл А. Я., Глебов О. Н. и др. Новые данные о палеозойских вулканоплутонических образованиях Приазовского кристаллического массива // Геол. журн. – 1989. – № 5. – С. 50–56.
10. Собакаръ Г. Т. Глубинная тектоника Приазовского массива и некоторых сопредельных территорий. – Киев: Наук. думка, 1976. – 180 с.
11. Соллогуб В. Б. Литосфера Украины. – Киев: Наук. думка, 1986. – 184 с.
12. Чебаненко И. И., Знаменская Т. А., Шаталов Н. Н. Проявление сдвиговой тектоники в структуре литосферы Украины // Сдвиговые тектонические нарушения и их роль в образовании месторождений полезных ископаемых. – Москва: Наука, 1991. – С. 85–92.
13. Чернов М. К., Семенова Е. В., Шаталов Н. Н. и др. Верхнетриасовые отложения Восточного Приазовья // Геол. журн. – 1981. – № 3. – С. 75–85.
14. Шаталов М. М. Деякі структурно-геологічні і вікові особливості дайок ортофірів Павлополь-Октябрьського поясу Призов'я // Доп. АН УРСР. Сер. Б. – 1980. – № 10. – С. 34–37.
15. Шаталов Н. Н. Дайки Приазовья. – Киев: Наук. думка, 1986. – 192 с.

Институт геологических наук НАН Украины, Киев

Поступило в редакцию 18.02.2014

М. М. Шаталов

Тектоніка Петрово-Гнутівського рудного вузла Приазов'я

Наведено результати досліджень крупного структурного Петрово-Гнутівського рудного вузла в межах Приазовського мегаблока Українського щита. Визначено закономірності розломно-блокової тектоніки і її роль у формуванні рудного вузла. Схарактеризовані Кальміуська, Октябрьська та інші розломні зони ортогональної й діагональної систем та їх значення в локалізації метасоматитів і унікальної рудоносною флюорит-паризитової рідкісноземельної дайки. Досліджено мінеральний склад дайки.

N. N. Shatalov

Tectonics of the Petrovo-Hnutivian ore knot of the Near-Azovian area

The results of investigations for the large structural Petrovo-Hnutivian ore knot within the Near-Azovian megablock of the Ukrainian Shield are presented. The features of the fault-block tectonics and its influence on forming the ore knot are defined. The Kalmius, Oktiabrsk, and other fault zones of the orthogonal and diagonal systems and their significance for the localization of metasomatites and the exceptional ore-bearing fluorite-parisite rare-earth dyke are characterized. The mineral composition of the dyke is analyzed.