

Н. Н. Шаталов

Тектоника Покрово-Киреевской структуры Приазовья

(Представлено академиком НАН Украины Е. Ф. Шнюковым)

Приведены результаты исследования крупного Покрово-Киреевского рудного узла, расположенного в зоне сочленения Донбасса с Приазовским мегаблоком Украинского щита. Определены закономерности разломно-блоковой тектоники и ее роль в формировании рудного узла. По аэрокосмическим и геолого-геофизическим данным охарактеризованы Кальмиусская, Грузско-Еланчикская, Южно-Донецкая и другие разломные зоны ортогональной и диагональной систем и их значение в локализации уникального флюорит-редкометалльного месторождения. Исследованы особенности проявленного магматизма.

Ключевые слова: тектоника, разломная геоструктура, геоблоки, дайки, флюорит-редкометалльное месторождение.

Проблема тектоники Покрово-Киреевской структуры актуальна в связи с обнаружением в ее границах на небольших глубинах одноименного, сравнительно крупного месторождения флюорит-редкоземельных руд.

В тектоническом отношении Покрово-Киреевская структура приурочена к зоне сочленения Приазовского мегаблока Украинского щита (УЩ) с Донецким складчатым сооружением [1, 2]. Здесь, в юго-восточной части Украины геологическими исследованиями [3] установлено, что древний, докембрийский кристаллический фундамент УЩ глубоко вдаётся в область развития палеозойских пород складчатого Донбасса, образуя крупный Еланчикский горст (рис. 1), на котором плащеобразно и почти горизонтально залегают мезозойские и третичные отложения небольшой мощности, образующие верхний структурный этаж. В погруженных частях Еланчикского горста и в границах обрамляющих его геоблоков на породах докембрия, преимущественно несогласно, залегают палеозойские осадочно-вулканогенные образования, слагающие средний структурный этаж.

Анализ карты аномалий Буге Приазовского мегаблока показывает, что Еланчикскому горсту и Покрово-Киреевской структуре в целом соответствует гравитационная аномалия [4–6]. Положительное гравитационное поле занимает здесь большую часть структуры и соответствует геоблоковому строению крупного Еланчикского горста и более мелких блоков его обрамляющих. Покрово-Киреевская гравитационная аномалия в границах изолинии +52 мГал имеет площадь до 280 км² и интенсивность в центре до +90 мГал. На запад Покрово-Киреевская гравитационная аномалия резко уменьшается, образуя гравитационный уступ более 20 мГал с градиентами поля 4 мГал/км [5]. Длина уступа здесь до 45 км, протягивается он вдоль крупного разлома. Геофизики связывают с данным уступом наличие глубинной (Кальмиусской) зоны разломов, которая проходит от хут. Шевченко до хуторов Колоски, Хлебороб и далее на юго-запад [4, 5, 7, 9]. На востоке, между реками Грузский и Сухой Еланчик, интенсивность Покрово-Киреевской гравитационной аномалии также изменяется на величину 20 мГал, что дает среднее значение градиента больше

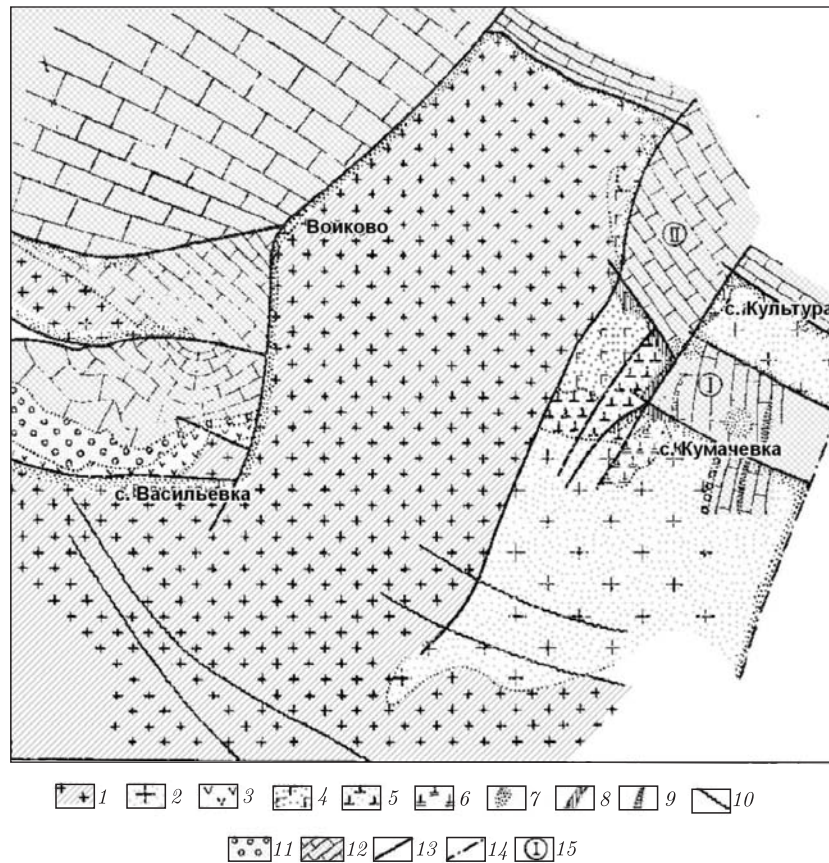


Рис. 1. Схема разломно-блокового строения Покрово-Киреевской структуры [3]:

1 — архейские гнейсы и мигматиты; 2 — протерозойские граносиениты; 3 — верхнедевонские базальты; 4 — авгитовые пироксениты; 5 — щелочные базальтоиды и порфириды; 6 — малиниты; 7 — базальтоиды под палеозойскими осадочными породами; 8 — ортофиры; 9 — андезиты и трахиандезиты; 10 — дайки грорудитов; 11 — девонские осадочные породы; 12 — осадочные породы карбона; 13 — установленные разломы; 14 — предполагаемые разломы по геофизическим данным; 15 — грабены

3 мГал/км. В самой северной ее части, на расстоянии примерно 11 км от железной дороги Иловайск — Таганрог, гравитационный уступ отделяет Покрово-Киреевский максимум от пониженной части поля, характерной для Донецкого складчатого сооружения. На юге гравитационный уступ субширотного простирания отделяет Покрово-Киреевскую часть гравитационного максимума от Тельмановского [8]. Протяженность уступов здесь достигает около 20 км, а градиенты поля вдоль них более 20 Э [5].

Аналогичным образом в районе Покрово-Киреевской структуры происходят изменения магнитного поля. Их интенсивность уменьшается от центра Еланчикского горста в направлениях на север, юг, запад и восток. Проведенные здесь электроразведки также четко фиксируют геоблоковую структуру, например, опускания глыб докембрия от глубин около 100 м возле с. Кумачевка (бывшее с. Покрово-Киреево) до глубин 500 м севернее с. Екатериновка [4, 5].

Обнажения докембрийских пород Еланчикского горста можно наблюдать лишь по р. Грузский Еланчик (между селами Кузнецово-Михайловка и Кумачевка) и ее правым ответвлением (балка Каменка и др.). Эрозионными процессами вскрыты серые и розовые

разности гнейсомигматитовых пород архея и палеопротерозоя, а также массивы граносиенитов неопротерозоя, составляющие основу нижнего структурного этажа. Гнейсы, мигматиты и граносиениты секутся здесь многочисленными дайками основного (диабазы), кислого (ортофиры и кварцевые порфиры) и щелочного (грорудиты) составов. Ранее они выделены и охарактеризованы автором в составе Кузнецово-Михайловского дайкового пояса [9, 10].

Рис. 1 иллюстрирует основные характерные черты Покрово-Киреевской структуры, определяющие горстограбеновый тип строения земной коры. С запада, севера и востока крупный Еланчикский горст окаймляют более мелкие горсты и грабены. Их размеры от 2×3 км до 5×10 км. Друг от друга они отчленяются системами разломов (сбросы, взбросы, сбросо-сдвиги, взбросо-сдвиги) преимущественно субмеридиональной и субширотной ориентировок. Многие из них прослежены картировочными скважинами. Наиболее изученным из них является субширотный сброс, проходящий через северную окраину с. Кумачева. К южному крылу сброса примыкают неопротерозойские граносиениты и палеозойские малиньиты. Амплитуда вертикального перемещения данного сброса достигает 300 м [3]. Второй, сопряженный с ним субширотный разлом-сброс, закартирован южнее с. Культура. Указанные сбросы секутся Грузско-Еланчикским разломом-сбросом, приходящим вдоль р. Грузский Еланчик, западнее сел Культура и Кумачевка. Эта разломная зона прослежена на расстоянии 10 км, имеет простирание СВ 30° и крутое юго-восточное падение. Систему горстов и грабенов на востоке ограничивает другой разлом-сброс северо-восточного простирания (см. рис. 1). Грабены здесь выполнены известняками карбона и туфогенно-осадочными отложениями юрского возраста, а докембрийские породы на горстах (например, на горсте с. Культура) перекрыты лишь осадочными породами мела, палеогена и неогена (рис. 2, а).

Дальнейшее изучение геологами Артемовской и Приазовской ГРЭ зоны сочленения Донбасса с Приазовьем значительно уточнило и детализировало горстограбеновый характер строения Покрово-Киреевской структуры [2]. Были выявлены новые системы разломов-сбросов и взбросов, установлены значительные амплитуды горизонтальных и вертикальных перемещений геоблоков (более 1 км) и характер развития фанерозойского вулканизма. В частности, были выявлены поля распространения осадочно-вулканогенных пород палеозойского возраста и установлена их связь с разломно-блоковым строением. Среди вулканических пород здесь выделены серии пород ультраосновного, основного, щелочно-субщелочного и монцонит-шонкинитового ряда — авгитофирные базальты, авгитовые пироксениты, порфириты, малиньиты, шонкиниты, бостониты, лампрофиры, ортофиры, грорудиты и многие другие [11]. Сверху вниз на геоблоках закартированы также эффузивно-терригенная толща верхнего девона (раздольненская свита), эффузивно-терригенная толща верхнего девона (долгинская свита), эффузивная толща среднего-верхнего девона (антон-тарамская свита) и дайки мезозойского возраста (андезиты, андезитовые порфириты и др.), секущие породы докембрия и палеозоя. Наглядное представление о характере Покрово-Киреевской горстограбеновой структуры, особенностям геологического строения и вулканизма исследуемого района дают рис. 2; 3.

Важные сведения о геоблоковой делимости земной коры Покрово-Киреевской структуры были получены по результатам дистанционного изучения и анализа геолого-геофизических данных. Следует отметить, что материалы космо- и аэрофотосъемки ранее использовались крайне ограничено из-за закрытости территории. Проведенные опытно-методические исследования показали, что аэрокосмическая информация существенно дополняет

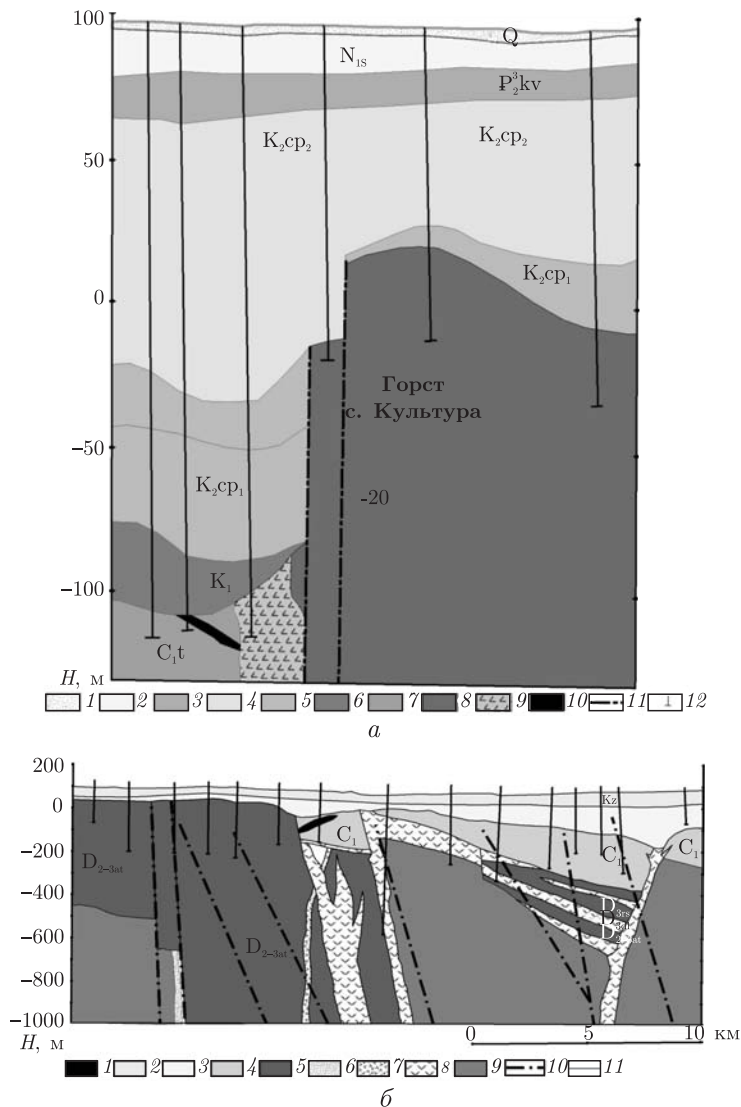


Рис. 2. Геологический разрез:

a — осадочного чехла, развитого над системой горстов и грабенів Покрово-Киреевської структури, контролюючої флюорит-редкометалльне местородження [составлен автором по материалам геологосъемочных работ Артемовской ГРЭ (В. А. Матюшонок, И. А. Майданович, 1970)]:

1 — отложения антропогена (пески, суглинки); 2 — отложения сарматского яруса неогена (глины, пески, мергели); 3 — отложения верхнего эоцена, киевская свита (мергели, глины, песчаники); 4 — верхнемеловые отложения, маастрихтский ярус (известняки, глауконитовые пески); 5 — верхнемеловые отложения, кампанский ярус (окремненные известняки, пески, известняки); 6 — нижнемеловые отложения (каолинистые глины, песчаники); 7 — отложения турнейского яруса карбона (доломитизированные известняки, глинистые сланцы); 8 — докембрийские геоблоки; 9 — дайка палеозойского возраста; 10 — флюорит-редкометалльная залежь; 11 — разломы; 12 — скважины;

b — разрез, демонстрирующий «клавишное» геоблоковое строение в районе Покрово-Киреевского месторождения флюорита [составлен автором по материалам геологической съемки (И. А. Майданович, Н. Ф. Русаков, 1970)]:

1 — флюоритовое месторождение; 2 — осадки антропогена; 3 — осадки мезозоя; 4 — отложения карбона; 5 — вулканогенно-осадочные породы девона (антон-тарамская, долгинская и раздольненская свиты); 6 — мафические дайки докембрия; 7 — дайки девонского возраста (авгититы, лимбургиты и др.); 8 — интрузии палеозоя; 9 — геоблоки докембрийского фундамента; 10 — разломные зоны; 11 — скважины

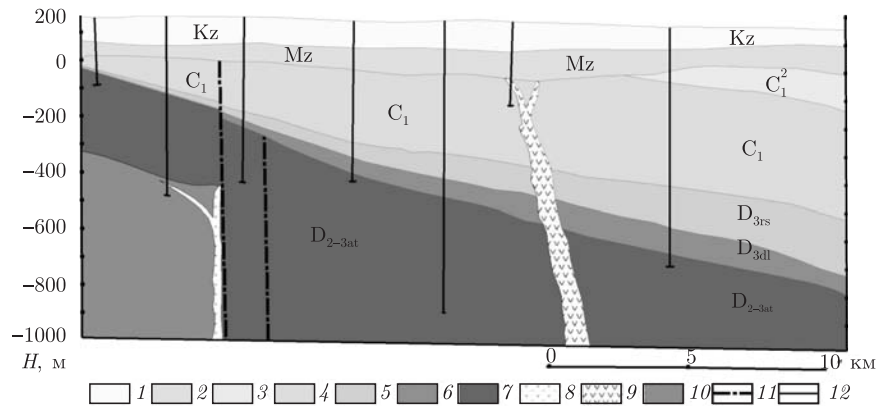


Рис. 3. Геоблоки Покрово-Киреевской структуры Приазовья [составлен автором по данным геологосъемочных работ Артемовской и Приазовской ГРЭ]:

1 — осадки кайнозоя; 2 — нерасчлененные осадки мезозоя; 3 — сланцы, песчаники и известняки карбона; 4 — отложения (известняки, сланцы) визейского и турнейского яруса карбона; 5 — эффузивно-терригенная толща верхнего девона, раздольненская свита; 6 — эффузивно-терригенная толща верхнего девона, долгинская свита; 7 — эффузивная толща среднего-верхнего девона, антон-тарамская свита; 8 — мафические дайки докемрия; 9 — дайки мезозойского возраста (андезиты, андезитовые порфиры и др.); 10 — геоблоки докембрийского фундамента; 11 — разломные зоны; 12 — скважины

результаты традиционного геологического картирования и успешно может использоваться также при поисковых работах на указанной территории. Ранее здесь [12] было выполнено дешифрирование крупномасштабных фотоснимков (1 : 17 000, 1 : 30 000), фотосхем различных масштабов и космоснимков (М-б 1 : 500 000, 1 : 1 000 000), а также составлено несколько разновидностей морфометрических и морфографических карт. На основании обобщающей карты интерпретации аэрокосмических и структурно-геоморфологических материалов составлена геолого-структурная карта Покрово-Киреевского района. Выделенные на ней блоковые структуры (рис. 4) и разделяющие их разрывные нарушения часто совпадают с известными, выявленными по геолого-геофизическим материалам. Вместе с тем аэрокосмические данные в ряде случаев позволили не только уточнить пространственное положение известных, но и выделить новые системы разломов и геоблоков, детализировать их внутреннее строение, что подтвердило последующее контрольное бурение.

Таким образом, анализ геолого-геофизических данных и аэрокосмической информации свидетельствует о том, что Покрово-Киреевский геологический район тектонически контролируется пересечением глубинного Южно-Донецкого субширотного разлома и Грузско-Еланчикской субмеридиальной разломной зоны, а также системами разрывных нарушений северо-западного и северо-восточного простираний. В результате исследований установлено также, что в совокупности Покрово-Киреевская структура представляет собой сложную горстограбеновую структуру «клавишного» строения (см. рис. 1–4). В пределах Покрово-Киреевской структуры, по данным аэрокосмических и геолого-геофизических исследований, следует выделить несколько тектонических глыб: на юго-западе — Еланчикский горст, в центральной части — Покрово-Киреевскую шовную разломную зону, а на востоке — горст с. Культура и Покрово-Киреевский грабен. Юго-западная часть Покрово-Киреевского района наиболее приподнята. Она имеет двухъярусное (докембрий и палеозой), а северо-восточная часть опущена и имеет трехъярусное (докембрий, палеозой и мезо-кайнозой)

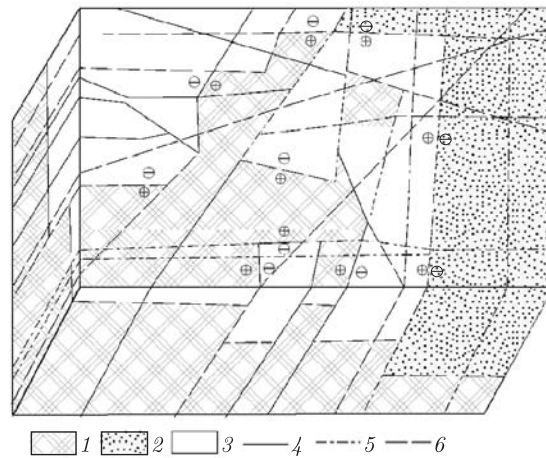


Рис. 4. Блок-диаграмма разломно-блоковой тектоники Покрово-Киреевского района по аэрокосмическим и геолого-геофизическим данным [составлен автором по материалам И. А. Майдановича, В. А. Матюшонка, Н. Ф. Русакова, В. Г. Верховцева, 1970]:

1 — приподнятые блоки дорифейского кристаллического фундамента; 2 — опущенные блоки фундамента; 3 — блоки, занимающие промежуточное положение; 4 — разломы, выделенные по геологическим данным; 5 — разломы, выделенные по геофизическим данным; 6 — разломы, установленные по данным аэрокосмодешифрирования

строения. Системами разломов субмеридиального, субширотного и северо-восточного простираний район расчленен на мелкие блоки различной конфигурации (см. рис. 4). Блоки имеют небольшие размеры, сложены различными по возрасту докембрийскими и осадочно-вулканогенными породами фанерозоя и погружаются в северном и северо-восточном направлениях на глубину до 5 км. Разломы расчленяют здесь не только докембрийский фундамент, но палеозойский и, частично, мезо-кайнозойский осадочный чехол. Согласно данным, представленным на рис. 1 и 4, здесь преобладают разломные зоны ортогональной ориентировки. В формировании палеозойских штокообразных малых интрузий и даек ультраосновного, основного и щелочно-ультраосновного составов, слагающих основной объем рудного района, значительную роль сыграли также разломы северо-восточного и северо-западного простираний.

Цитированная литература

1. Бондарчук В. Г. Тектоника Большого Донбасса и происхождение ровообразных прогибов в платформе // Геол. журн. — 1966. — № 2. — С. 3–11.
2. Майданович И. А. О глубинной тектонике Донбасса // Докл. АН УССР. — 1968. — № 6. — С. 506–509.
3. Древин А. Я., Зарицкий А. И., Царовский И. Д. О строении юго-восточной краевой части Украинского щита (Покрово-Киреевская структура) // Сов. геология. — 1960. — № 10. — С. 137–140.
4. Лебедев Т. С., Собакарь Г. Т. Тектоника северо-восточного Приазовья по данным геофизических исследований // Докл. АН УССР. — 1961. — № 10. — С. 564–567.
5. Собакарь Г. Т. Структура зоны сочленения Донбасса с Приазовским массивом // Геол. журн. — 1961. — № 3. — С. 60–64.
6. 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.
7. Быстревская С. С., Шаталов Н. Н. Глубинная структура земной коры по космическим изображениям (на примере Восточного Приазовья) // Исследование Земли из космоса. — 1980. — № 5. — С. 10–16.

8. Шаталов Н. Н. Петрохимические особенности грорудитов Кузнецово-Михайловской зоны Приазовья // Докл. АН УССР. Сер. Б. – 1981. – № 8. – С. 32–35.
9. Шаталов Н. Н. Дайки Приазовья. – Киев: Наук. думка, 1986. – 192 с.
10. Бутурлинов Н. В., Скаржинский В. И. О комплексах магматических пород и магматических формациях Донецкого бассейна // Докл. АН СССР. – 1970. – **193**, № 2. – С. 401–404.
11. Шаталов Н. Н., Верховцев В. Г., Русаков Н. Ф. Использование аэрокосмической информации при крупномасштабном геологическом картировании (на примере Покрово-Киреевского рудного района) // Применение аэрокосмической информации в геологии и смежных областях. – Москва: Наука, 1987. – С. 56–57.

References

1. Bondarchuk V. H. Geolog. J., 1966, **26**, No 2: 3–11 (in Russian).
2. Maidanovich I. A. Dokl. AN USSR, 1968, No 6: 506–509 (in Russian).
3. Drevin A. J., Zavaritsky A. N., Zarovsky I. D. Sovetskaya geologiya, 1960, No 10: 137–140 (in Russian).
4. Lebedev T. S., Sobokar H. T. Dokl. AN USSR, 1961, No 10: 564–567 (in Russian).
5. Sobokar H. T. Geolog. J., 1961, **21**, No 3: 60–65 (in Russian).
6. Chebanenko I. I., Znamenskaj T. A., Shatalov N. N. Tectonic displacement in lithosphere of Ukraine // Shear tectonic disturbances and their role in the formation of mineral deposits, Moscow: Nauka, 1991: 85–92 (in Russian).
7. Bystrevskaia S. S., Shatalov N. N. Earth Research from Space, 1980, No 5: 10–16 (in Russian).
8. Shatalov N. N. Dokl. AN USSR, Ser B, 1981, No 8: 32–35 (in Russian).
9. Shatalov N. N. Dikes of Priazovie, Kiev: Naukova Dumka, 1986 (in Russian).
10. Buturlinov N. V., Skarzhynsky V. I. Dokl. AN SSSR, 1970, **193**, No 2: 401–404 (in Russian).
11. Shatalov N. N., Verhovzev V. G., Rusakov N. F. Using aerospace information in large-scale geological mapping (on example of Pokrovo-Kireevski ore district) // Appl. of space information in geology and related fields, Moscow: Nauka, 1991: 56–57 (in Russian).

Институт геологических наук НАН Украины, Киев

Поступило в редакцию 24.12.2014

М. М. Шаталов

Тектоніка Покрово-Киріївської структури Приазов'я

Институт геологічних наук НАН України, Київ

Наведено результати дослідження крупного Покрово-Киріївського структурного вузла, розташованого в зоні зчленування Донбасу з Приазовським мегаблоком Українського щита. Визначено закономірності розломно-блокової тектоніки і її роль у формуванні рудного вузла. За аерокосмічними та геолого-геофізичними даними старактеризовані Кальміуська, Грузько-Еланчицька, Південно-Донецька та інші розломні зони ортогональної та діагональної систем і їх значення в локалізації унікального флюорит-рідкіснометалевого родовища. Досліджено особливості проявленого тут магматизму.

Ключові слова: тектоніка, розломна геоструктура, геоблоки, дайки, флюорит-редкіснометалеве родовище.

N. N. Shatalov

Tectonics of the Pokrovo-Kireevskaya structure of the Near-Azovian area

Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine, Kiev

The results of investigations of the large structural Pokrovo-Kireevskaya ore knot within the Near-Azovian megablock of the Ukrainian Shield are presented. The features of fault-block tectonics and its influence on forming the ore knot are defined. The Kalmiuska, Gruzsko-Yelanchikskaya, Yuzhno-Donetskaya, and other fault zones of the orthogonal and diagonal systems and their significance in the localization of unique fluorite rare-earth deposit are characterized, by using satellite images and geological-geophysical data. The features of magmatism manifestation are studied.

Keywords: tectonics, fault geostructure, geoblock, dikes, fluorite-rare metals ore deposit.