



<http://dx.doi.org/10.15407/dopovidi2016.05.074>

УДК 551.24(477)

**Н. Н. Шаталов**

Институт геологических наук НАН Украины, Киев

E-mail: info@igs-nas.org.ua

## Радиальные и кольцевые дайки Украинского щита

*(Представлено академиком НАН Украины Е. Ф. Шнюковым)*

*Приведены данные о закономерностях размещения в структуре Украинского щита радиальных и кольцевых даек. Рассматривается связь даек и дайковых поясов с разломно-блоковыми структурами кристаллического фундамента региона, являющегося частью Восточно-Европейской платформы. Отмечено, что выявленные латеральные закономерности размещения радиальных и кольцевых даек и дайковых поясов важны при поисках в регионе месторождений полезных ископаемых.*

**Ключевые слова:** радиальные дайки, дайковые пояса, разломы, Украинский щит.

Анализ аэрокосмических, аэромагнитных и наземных геолого-геофизических исследований позволил автору установить на Украинском щите (УЩ) ряд дискретных областей развития радиальных и кольцевых даек, связанных с формированием древних кольцевых и купольных структур докембрийского фундамента, с процессами глубинного магматического диапиризма и фанерозойскими палеовулканическими структурами. Фрагменты радиальных и кольцевых мафических даек архея и протерозоя, внедрившихся в купольные гранитогнейсовые докембрийские структуры и магматические диапиры размером до 300 км, в частности, выявлены в Волынском, Кировоградском, Приднепровском и Приазовском мегаблоках УЩ [1–5]. Обнажения даек этого типа наблюдались также в районе г. Новоград-Волынский на Волыни, у с. Апполоновка на Приднепровье, южнее Октябрьского щелочного массива и в пределах западного обрамления Тельмановской куполообразной структуры на Приазовье.

В тесной тектонической связи с формированием радиально-концентрической структуры Кировоградского палеосвода размером до 250 км в диаметре, по мнению автора, возникли

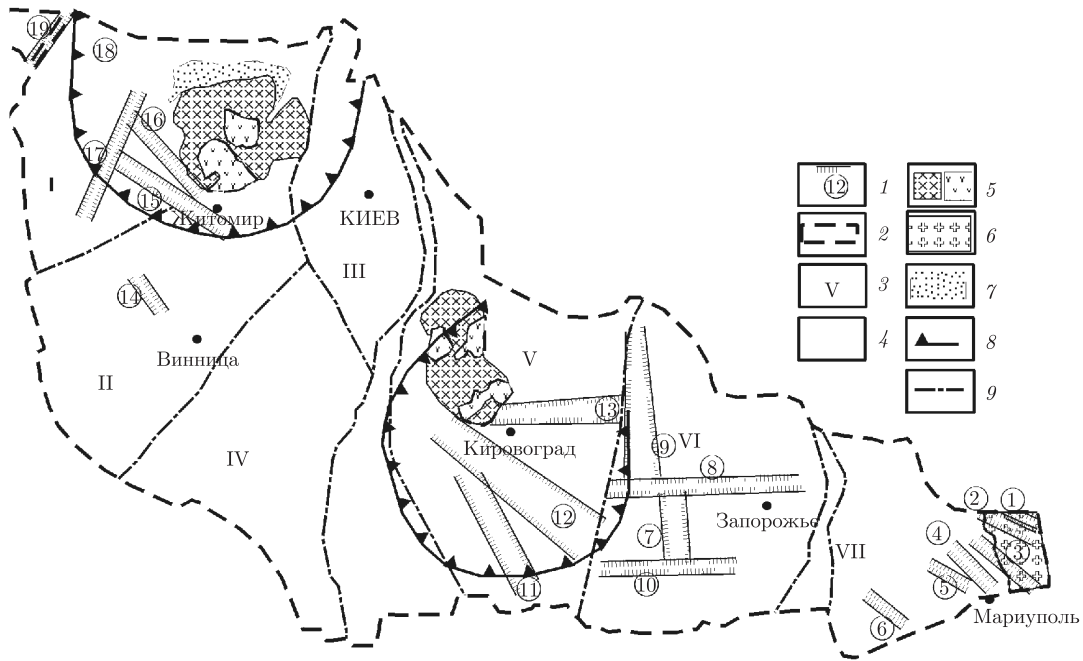


Рис. 1. Схема мафических дайковых поясов УЩ:

1 — дайковые пояса (цифры в кружках): Кузнецово-Михайловский (1), Антон-Тарамский (2), Павлополь-Октябрьский (3), Малоянисольский (4), Каменномогильский (5), Елисеевский (6), Базавлукский (7), Девладовский (8), Пятихатский (9), Чортомлык-Веселянский (10), Розановский (11), Бобринецкий (12), Субботско-Мошоринский (13), Хмельникский (14), Новоград-Вольнский (15), Емильчинский (16), Городницкий (17), Томашгородский (18), Горынский (19); 2 — Рудня-Базарская и Звиздаль-Залесская мафические дайки; 3 — мегаблоки УЩ: I — Вольнский, II — Подольский, III — Белоцерковский, IV — Приднестровский, V — Кировоградский, VI — Приднепровский, VII — Приазовский; 4 — докембрийские породы, вмещающие дайки; 5 — рапакиви-граниты и габбро-анортозиты Коростенского и Корсунь-Новомиргородского плутонов; 6 — граниты и граносиениты Восточного Приазовья; 7 — Овручский грабен УЩ; 8 — контуры Вольнской, Кировоградской и Восточно-Приазовской кольцевых структур; 9 — межблоковые зоны глубинных разломов

мафические дайки и дайковые пояса в центральной части УЩ. Крупные Субботско-Мошоринский, Бобринецкий и Розановский дайковые пояса (рис. 1) радиально, т. е. в субширотном и юго-восточном направлениях, отходят здесь от предполагаемой (по геолого-геофизическим данным) на глубине мантийной струи (диапира), расположенной вблизи юго-западного обрамления Корсунь-Новомиргородского плутона анортозитов и гранитов рапакиви. По данным, высокоточной аэромагнитной съемки масштаба 1 : 10000 в границах развития анортозитов и гранитов рапакиви Корсунь-Новомиргородского плутона выявлен овально-кольцевой характер магнитного поля, подчеркивающего концентрически-зональное строение плутона — северной части Кировоградского палеосвода. По геофизическим данным в границах плутона четко обособляются две крупные, соединяющиеся между собой кольцевые структуры с концентрически-зональным строением: Новомиргородская на юге и Смелянская (Городищенская) на севере. Диаметр каждой из этих структур достигает 40–50 км, а вместе они образуют в плане структуру типа цифры 8, к которой и приурочены массивы пород габбро-норит-анортозитов и гранитов рапакиви Корсунь-Новомиргородского плутона. Внутри Смелянской и Новомиргородской кольцевых структур наблюдаются многочисленные фрагменты радиальных, кольцевых, полукольцевых и дугоподобных разрывных нарушений, что обуславливает формирование специфического радиально-концен-

трически-зонального структурного плана практически всей территории Корсунь-Новомиргородского плутона.

Длина Субботско-Мошоринского, Бобринецкого и Розановского дайковых поясов 100–150 км, ширина 5–15 км (суммарно 35–40 км). Секущее положение по отношению к вышеописанным преимущественно мафическим дайкам и дайковым поясам занимают метасоматиты, жилы кварца, пегматитов и дайки кислого состава (гранит-порфиры, кварцевые порфиры), приуроченные к зоне субмеридионального Кировоградского глубинного разлома, отделяющего Новоукраинский антиклинорий от Ингуло-Ингулецкого синклиория. В границах Субботско-Мошоринского, Бобринецкого и Розановского дайковых поясов, а также в пределах отдельных разломных зон центральной части Кировоградского мегаблока УЩ закартировано не менее 300 дайковых тел. Отдельные дайковые тела в границах указанных поясов прослежены по простиранию до 50 км при мощности до 40 м. Локализованные здесь дайки сложены преимущественно неметаморфизованными ультраосновными и основными магматическими породами гипабиссальной и субвулканической фаций: пироксениты, слюдяные кимберлиты, пикриты, пикритовые порфириты, пикрит-диабазы, долериты, габбро-долериты, лампрофиры (камptonиты, минетты), псевдолейцитовые лампроиты, сиениты, кварцевые порфиры, гранит-порфиры. Следовательно, состав даек варьирует от перидотитов и пикритов через пикрит-диабазы и диабазы до кварцевых порфиров и щелочно-полевошпатовых сиенитов. Среди мафических дайковых пород выделяются разновидности нормального и субщелочного рядов. В процентном соотношении преобладают дайки, сложенные породами субщелочного ряда — пикриты, пикрит-диабазы, диабазы, габброиды. Отличительной особенностью дайковых пород субщелочного ряда является наличие титанавгита (в виде вкрапленников в основной массе), керсутита, титанистого биотита и калишпата. Содержание  $TiO_2$  в породах достигает 4–8%. Для субщелочных дайковых пород характерно пониженное содержание  $Na_2O$  и повышенное  $K_2O$ , Nb, Zr, Ba, Sr. В направлении от пикритов к более поздним дайкам сиенитов уменьшается концентрация Ba и Sr, а увеличивается Nb и Zr. Разновидности дайковых пород нормального ряда представлены оливинсодержащими диабазами, иногда — лейкодиабазами. В них содержание  $Na_2O$  резко преобладает над  $K_2O$ . По петрохимическим данным, их следует отнести к щелочным (субщелочным) оливиновым базальтам, реже толеитам.

Возраст мафических даек Кировоградского мегаблока УЩ, исходя из тектонических и изотопных данных, составляет 2,0–1,2 млрд лет. Структурно-геологическими и изотопными методами исследований здесь установлено, что дайки кимберлитов (изотопный K-Ar возраст 1815 млн лет) секут ураноносные альбититы и содержат их ксенолиты. Дайки субщелочных габброидов, в свою очередь, секут дайки слюдяных кимберлитов. Изотопный возраст (K-Ar метод) даек пикритов и пикритовых порфиритов составляет 1815 млн лет, а оливиновых диабазов — 1380–1150 млн лет. Полученные к настоящему времени геолого-геохронологические данные свидетельствуют о том, что часть даек указанных поясов сформированы в интервале времени 2,0–1,8 млрд лет, т.е. до внедрения в земную кору анортозитов и гранитов рапакиви Корсунь-Новомиргородского плутона. Здесь же встречаются и близкие к анортозитам по составу и возрасту дайки. Они прорывают анортозиты, но секутся гранитами рапакиви. Их изотопный возраст по U-Pb и Rb-Sr датировкам составляет  $1750 \pm 30$  млн лет. После формирования габбро-анортозитов и гранитов рапакиви Корсунь-Новомиргородского плутона внедрялись дайки диабазов и оливиновых диабазов Субботско-Мошоринского пояса. Изотопный возраст некоторых даек данного пояса — 1,3–1,2 млрд лет.

Система протерозойских радиальных мафических даек установлена также в северо-западной части УЩ в пределах Коростенского магматического плутона анортозитов и гранитов рапакиви, приуроченных к центральной части Волынской кольцевой структуры (палеосвода), диаметр которой около 300 км. Крупные Рудня-Базарская, Звиздаль-Залесская, Скуратовская, Иосифовская дайки и небольшие рои мелких мафических даек от центра Коростенского магматического плутона расходятся здесь в разные стороны, фиксируя собой радиальные разломы и трещины. Важно отметить, что кроме радиальных в границах плутона и его обрамлении развиты дугообразные мафические дайки. Закартированные здесь радиальные и дугообразные дайки суммарно свидетельствуют о радиально-концентрически-зональном структурном плане Коростенского плутона. Очевидно также, что внедрение мафических даек структурно и парагенетически тесно связано с формированием крупного Волынского палеосвода в целом и Коростенского плутона в частности. Анализ накопленных к настоящему времени аэрокосмических, структурно-геологических и геофизических данных свидетельствует также о том, что на современном уровне эрозионного среза Коростенский плутон имеет кольцеобразную форму, его диаметр достигает 120 км. На западе, юге и востоке основные и кислые породы плутона прорывают более древние, глубоко метаморфизованные породы (гнейсы, амфиболиты, кварциты и др.) тетеревской серии, а также граниты и мигматиты кировоградско-житомирского комплекса. В северной же части Коростенский плутон “срезается” Овручской грабен-синклинальной структурой субширотного простирания.

Структурно-геологический анализ региона свидетельствует в целом о дискордантном расположении плутона среди вмещающих гнейсов, мигматитов, амфиболитов и гранитов. Лишь в юго-западной части простирание контактовых зон Коростенского плутона совпадает с северо-западным простиранием гнейсо-мигматитовых толщ рамы. Породы габбро-анортозитовой формации занимают почти четвертую часть его площади, образуя в центре и юго-западной части Коростенского плутона четыре массива: Володарск-Волынский, Федоровский, Чоповичский и Кривотинский. Обращает на себя внимание концентрически-зональное строение данных массивов. Особенно это характерно для Володарск-Волынского массива. Центральные его части сложены крупнозернистыми анортозитами и габбро-норито-анортозитами, а периферийные — преимущественно мелкозернистыми габбро, габбро-норитами и габбро-монцонитами. Следовательно, судя по пространственному расположению слагающих пород, структура Володарск-Волынского массива концентрически-зональная. Системами дугообразных разрывных нарушений контролируется структурное расположение Кривотинского массива пород габбро-анортозитовой формации и Пугачевской глыбы основных пород, залегающей в экзоконтакте Коростенского плутона. Очевидно, что до внедрения гранитов рапакиви Володарск-Волынский, Федоровский, Чоповичский и Кривотинский массивы габбро-анортозитов слагали единую кольцевую структуру, диаметр которой составлял не менее 70 км.

В пределах Коростенского плутона дайки образуют индивидуальные тела или небольшие рои, а в его обрамлении — четкие и крупные дайковые пояса длиной 100–150 км и шириной 5–10 км. В границах плутона дайки обнаружены преимущественно поисково-разведочными скважинами или вскрыты карьерами. Обнажения дайковых пород в плутоне сравнительно редки. Дайки Коростенского плутона представлены разновидностями основного, среднего и кислого составов, среди которых известны: диабазы, габбро-диабазы, кварцевые диабазы, диабазовые порфириды, ортофиры, гранит-порфиры, кварцевые порфиры, онгониты. Дайковые пояса, сформированные за пределами юго-западно-

го обрамления Коростенского плутона, насыщены дайками различного возраста и состава: пироксениты, метадолериты, долериты, габбро-долериты, диабазовые порфириды, лампрофиры, кварцевые порфиры, гранит-порфиры и др. По простиранию отдельные дайки, в границах выделенных автором поясов, прослеживаются, как правило, на расстоянии до 50 км при мощности до 200 м. Значительно более мощными являются Скуратовская, Иосифовская, Рудня-Базарская и Звиздаль-Залесская дайки, локализованные в границах Коростенского плутона. В отдельных частях дайковых тел их мощность достигает 2 км. Подавляющее большинство мафических даек не метаморфизовано и имеет толеитовый состав. Возраст мафических даек указанного региона 2,2–1,2 млрд лет. Изотопный возраст самой крупной на УЩ Звиздаль-Залесской дайки габбро-долеритов субмеридионального простирания, например, составляет примерно 1,5–1,3 млрд лет. Эта уникальная дайка прорывает граниты рапакиви сложного Коростенского плутона с возрастом  $1750 \pm 50$  млн лет, а в ее северной части перекрывается мощной толщей овручских песчаников с изотопным возрастом 1,3–1,2 млрд лет. На основании накопленных к настоящему времени данных по возрасту среди даек, развитых в границах Коростенского плутона и в его обрамлении, можно выделить три крупные группы: докоростенские (2200–1900 млн лет); субкоростенские (1800–1650 млн лет); посткоростенские (1500–1200 млн лет).

К внешнему кольцу пород граносиенитовой формации, слагающих Тельмановский плутон в границах Приазовского мегаблока УЩ, приурочены кольцеобразные дайки долеритов, известные и предполагаемые кимберлитовые трубки и сложно построенные штокообразные тела магматических пород ультраосновного, основного, среднего, кислого и щелочно-кислого состава [1]. По результатам интерпретации аэрокосмических, структурно-геологических, сейсмических, гравитационных, магнитных и электроразведочных данных под кольцевым Тельмановским плутоном установлен крупный мантийный диапир со сложной системой радиально-кольцевых разрывных нарушений. Связь фанерозойских радиальных и кольцевых даек основного и кислого состава с проявлениями палеозойского и мезозойского вулканизма центрального типа установлена в различных мегаблоках УЩ и в структурах его обрамляющих. Наиболее интересны из них мафические дугообразные дайки, суммарно образующие кольцо вокруг небольшого по размерам Ильинецкого палеовулкана, расположенного среди докембрийских пород вблизи г. Винница.

Таким образом, анализ структурной позиции дайковых поясов и индивидуальных даек в описываемом регионе свидетельствует о различных этапах активизации в докембрии и фанерозое радиально-кольцевых разломных тектонических зон УЩ, к которым приурочены дайки. Отдельные крупные дайки (Звиздаль-Залесская, Рудня-Базарская, Иосифовская, Скуратовская, Девладовская и др.) и дайковые пояса на УЩ тектонически четко фиксируют собой системы разноориентированных и неоднократно активизированных разломов глубинного заложения. В определенные этапы геологической эволюции региона эти магмаконтролирующие глубинные разломы “дренировали” мантию. Кроме магматических расплавов, сформировавших рои даек, из глубин Земли по этим глубинным разломам в верхние участки литосферы поступали потоки энергии, флюиды и гидротермальные растворы, несущие разнообразное эндогенное оруденение: цветные, редкие, редкоземельные, благородные и другие металлы. Следовательно, выявление радиальных дайковых поясов и радиально-концентрических даек важно не только для познания закономерностей строения литосферы УЩ, но и для поисков в регионе месторождений различных полезных ископаемых.

## Цитированная литература

1. Шаталов Н. Н. Дайки Приазовья. – Киев: Наук. думка, 1986. – 192 с.
2. Шаталов Н. Н. Дайки и дайковые пояса как индикаторы глубинной структуры и геодинамики Украинского щита // Доп. НАН України. – 2015. – № 1. – С. 99–103.
3. Shatalov N. N., Shatalov A. N. Mafic dyke swarms of the East-European platform // Геол. журн. – 2001. – No 3. – С. 41–45.
4. Shatalov N. N., Shatalov A. N. Dykes of the Ukrainian Shield. Part 1. Mafic dykes swarms // Геол. журн. – 2002. – No 3. – С. 56–61.
5. Shatalov N. N., Shatalov A. N. Dykes of the Ukrainian Shield. Part 2. Ore presence in the dykes // Геол. журн. – 2002. – No 4. – С. 50–55.

## References

1. Shatalov N. N. The Near-Azovian dykes, Kiev: Nauk. dumka, 1986 (in Russian).
2. Shatalov N. N. Dop. NAN Ukraine, 2015, No 1: 99–103 (in Russian).
3. Shatalov N. N., Shatalov A. N. Geol. J., 2001, No 3: 41–45.
4. Shatalov N. N., Shatalov A. N. Geol. J., 2002, No 3: 56–61.
5. Shatalov N. N., Shatalov A. N. Geol. J., 2002, No 4: 50–55.

*Поступило в редакцию 05.10.2015*

### **М. М. Шаталов**

Інститут геологічних наук НАН України, Київ

*E-mail:* info@igs-nas.org.ua

### **Радіальні та кільцеві дайки Українського щита**

*Наведено дані про закономірності розміщення в структурі Українського щита радіальних та кільцевих дайок. Розглядається зв'язок дайок і дайкових поясів з розломно-блоковими структурами кристалічного фундаменту регіону, який є частиною Східноєвропейської платформи. Відмічено, що виявлені латеральні закономірності розміщення радіальних і кільцевих дайок та дайкових поясів важливі при пошуках в регіоні родовищ корисних копалин.*

**Ключові слова:** радіальні дайки, дайкові пояси, розломи, Український щит.

### **N. N. Shatalov**

Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine, Kiev

*E-mail:* info@igs-nas.org.ua

### **Radial and ring-type dykes of the Ukrainian Shield**

*Regularities in the distribution of radial and ring-type dykes in the structure of the Ukrainian Shield are represented. The relationship of the dykes and dyke swarms with the fault-block structures of the region crystalline basement as a part of the East European Craton is considered. It is noted that the discovered lateral regularities for the distribution of radial and ring-type dykes and dyke swarms are important for prospecting mineral deposits in the region.*

**Keywords:** radial dykes, dyke swarms, faults, Ukrainian Shield.