

УДК 550.834

**Г.М. Дрогицкая**

*Институт геофизики им. С.И. Субботина НАН Украины,  
просп. Акад. Палладина, 32, Киев 03680, Украина,  
e-mail: drogitskay@igph.kiev.ua*

## **ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ И МЕТАЛЛОГЕНИЯ КИРОВОГРАДСКОГО РУДНОГО РАЙОНА**

В статье показана пространственная связь поверхностных структур Кировоградского рудного района со среднемасштабными неоднородностями коры и зоны перехода кора–мантия. Архитектонику Кировоградского рудного района определяет Новоукраинско-Корсунь-Новомиргородский плутон. Локализация месторождений урана, лития, золота в Новоукраинско-Кировоградском гранитоидном массиве обуславливается наличием глубинного мантийного прогиба. На основании накопленных данных Кировоградский рудный район можно рассматривать как палеопротерозойский центр мантийно-корового магматизма и эндогенного рудообразования.

**Ключевые слова:** рудный район, плутон, поверхность раздела Мохо, кора, мантия, метод глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ), метод обменных волн землетрясений (МОВЗ).

**Введение.** Кировоградский полиметаллический рудный район расположен в интрузивно-ультраметаморфическом фундаменте Украинского щита, в его пределах находятся крупные урановые месторождения, а также месторождения и рудопроявления других металлов; детально изучен бурением и сейсмическими методами.

В 1964 г. вблизи г. Кировоград было открыто Мичуринское урановое месторождение, залегающее не в криворожской железорудной серии, а в раннепротерозойских гранитах и мигматитах. Это открытие и доказательство промышленного значения Мичуринского метасоматического месторождения стимулировали осуществление обширной программы геолого-разведочных и геофизических работ на смежных площадях, что привело к открытию аналогичных месторождений и позволило выделить на Украинском щите новый крупный Кировоградский урановорудный район, принадлежащий к особому генетическому типу среднетемпературных ураноносных натровых метасоматитов или месторождений натрий-урановой формации. В 1980–1990 гг. на периферии района были выявлены пегматитовые литиевые и гидротермальные золоторудные

месторождения и рудопроявления. Таким образом, Кировоградский урановорудный район расширился по площади и превратился в редкометалльно-золото-урановый [1].

В границы района были включены северная и центральные части Новоукраинского массива трахитоидных и порфировластовых гранитов, краевая часть Корсунь-Новомиргородского массива анортозитов и гранитов рапакиви и обрамляющие массив складчатые гранито-гнейсовые структуры. С севера район ограничен Субботско-Мошоринской зоной разломов, с востока и запада – Кировоградской и Звенигородско-Братской разломными зонами.

Исследования глубинного строения Кировоградского рудного района исходят из широкой трактовки его геологических границ и базируются на корреляции геологических и сейсмических данных. Первые объединяют сведения о тектонике, магматизме, метаморфизме, геохронологии и рудных месторождениях района, вторые – о скоростных параметрах земной коры, ее внутрикоровых неоднородностях и морфологии раздела Мохо.

Все рудные месторождения Кировоградского района перекрыты чехлом рыхлых отложений мощностью в десятки метров. Многие из них являются слепыми, поэтому характеристика их геологического строения и условия локализации целиком опираются на результаты изучения керна картировочных и разведочных скважин и наблюдения в подземных выработках. В процессе работ ранее накопленные геологические и разведочные данные были извлечены из архивов и дополнены новыми материалами, а сейсмические данные заново обработаны и интерпретированы с использованием современных технологий.

Главные в Кировоградском рудном районе метасоматические урановые месторождения располагаются в Новоукраинско-Кировоградском гранитоидном массиве, Кировоградской и Звенигородско-Братской зонах разломов, месторождения группируются в шесть рудных полей. В пределах Кировоградской зоны разломов находятся Лелековское, Мичуринское и Юрьевское рудные поля, в Звенигородско-Братской – Ватутинское рудное поле. В Новоукраинском массиве расположены Новоконстантиновское и Партизанское рудные поля [2].

Урановые месторождения систематически изучены скважинами на 1,5–2 км ниже эрозионной поверхности раннедокембрийских пород. Отдельные скважины достигли отметок –2,5 и –2,8 км. Отметим, что с

помощью бурения исследованы не только рудные залежи, но также их надрудные и подрудные части. Результаты бурения подтверждены проходкой подземных горных выработок. Это служит основой для надежной интерполяции поверхностных структур урановорудных месторождений и полей на глубину, как минимум, в 3 км.

Однако натровые метасоматиты и урановые рудные залежи развиты не во всем указанном диапазоне. Их протяженность на глубину зависит от сочетания структурных и литологических факторов и достигает максимальных значений в тех случаях, когда восходящие гидротермальные растворы изменяют состав вмещающих пород и отлагают урановые руды в однородной по восстанию и гетерогенной в поперечном направлении среде. Уникальные в этом отношении данные получены на Северинском урановом месторождении, где общий диапазон развития натровых метасоматитов определен в 3000 м, урановорудных залежей – в 1500 м по падению [2].

Урановые месторождения Кировоградского рудного района близки по возрасту к Корсунь-Новомиргородскому массиву, но сосредоточены в Новоукраинском гранитоидном массиве и сопряженных с ним Кировоградской и Звенигородско-Братской зонах разломов. Со структурных позиций эта эмпирическая закономерность может быть объяснена резкой гетерогенностью массива и разломов по внутреннему строению и унаследованием структур цоколя наложенными разрывами, в том числе ураноносными тектонометасоматическими зонами [9].

Вследствие многоэтапного унаследованного развития поверхностные структуры урановорудных полей относятся к комбинированным. Поэтому вопрос об их поведении на глубину состоит из двух частей: как далеко распространяются структуры интрузивно-ультраметаморфического цоколя и каковы соотношения с ними наложенных разрывных структур. Согласно материалам картировочного и разведочного бурения, а также наблюдениям в подземных горных выработках, и те, и другие распространяются как минимум на 3 км ниже современной земной поверхности.

**Результаты работ.** Проведенные исследования позволили определить геолого-геофизическую позицию Кировоградского рудного района Украинского щита, разделить историю его формирования на три этапа, сопоставить условия локализации различных по генезису рудных месторождений и построить 3D сейсмогеологическую модель рудного района на глубину 50 км.

Украинский щит состоит из мегаблоков и шовных зон, которые различаются по возрасту, разрезам коры, положению раздела Мохо, структурному плану, литологии стратифицированных пород, магматизму, наборам рудных месторождений. Кировоградский рудный район занимает определенное положение в геотектонической зональности щита. Район располагается в Ингульском мегаблоке, для которого характерны пониженная по сравнению со смежными шовными зонами мощность сиалической коры (соответственно 35–46 и 50–65 км), более высокое положение раздела Мохо, наличие стратифицированной ингуло-ингулецкой серии и наиболее мощное на щите проявление магматизма и рудообразования [3, 7].

Результаты изучения глубинного строения Кировоградского рудного района показывают, что его общий план структур (архитектонику) определяет двухфазный Новоукраинско-Корсунь-Новомиргородский плутон, вытянутый в меридиональном направлении и состоящий из Новоукраинско-Кировоградского гранитоидного и Корсунь-Новомиргородского рапакиви-анортозитового массивов (рис. 1). Эти массивы различаются не только по составу, но также по внутреннему строению и соотношениям со стратифицированными породами.

На поверхности месторождения урана, лития, золота сосредоточены в широтной полосе, параллельной Субботско-Мошоринской зоне разломов, и локализуются в Новоукраинско-Кировоградском гранитоидном массиве и сопряженных с ним Кировоградской и Звенигородской зонах разломов.

Установлено, что Кировоградский рудный район возник после накопления стратифицированной ингуло-ингулецкой серии и формировался в три этапа, которые различаются по формационным признакам интрузивных пород, характеру деформации и метаморфизма пород, а также по изотопным датировкам и типам рудных месторождений. На первом этапе был сформирован Новоукраинско-Кировоградский гранитоидный массив. Одновременно стратифицированные породы испытали прогрессивный метаморфизм амфиболитовой фации и вместе с гранитоидами образовали интрузивно-ультраметаморфический цоколь района. В него вошли и ранние структурные элементы Кировоградской и Звенигородской зон разломов. На втором этапе интрузивно-ультраметаморфический цоколь испытал тектоническую активизацию с образованием зон катаклаза и регрессивных зеленокаменных изменений кристаллических пород. На

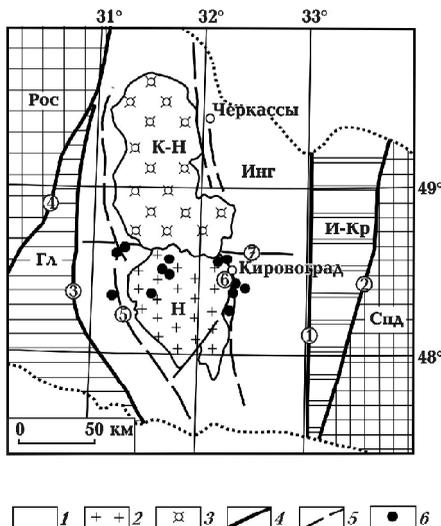


Рис. 1. Схема геологического строения центральной части Украинского щита: 1 – стратифицированная ингуло-ингулецкая серия; интрузивные комплексы: 2 – гранитоидные, 3 – рапакиви-анортозитовые; 4 – пограничные зоны разломов мегаблоков и шовных зон (цифры в кружках: 1 – Западно-Ингулецкая, 2 – Кировождско-Кременчугская, 3 – Первомайская, 4 – Тальновская); 5 – внутриблоковые зоны разломов (цифры в кружках: 5 – Звенигородско-Братская, 6 – Кировоградская, 7 – Субботско-Мошоринская). Массивы: К-Н – Корсунь-Новомиргородский, Н – Новоукраинский. Мегаблоки: Рос – Росинский, Инг – Ингульский, Спд – Среднеприднепровский. Шовные зоны: Гл – Голованевская, И-Кр – Ингуло-Криворождская

третьем этапе в цоколь внедрился автономный Корсунь-Новомиргородский массив анортозитов и гранитов рапакиви. Смена одного этапа другим сопровождалась переходом от пегматитовых литиевых к метасоматическим урановым и гидротермальным золоторудным месторождениям и, наконец, к магматическому Носачевскому титановому месторождению, залегающему в Корсунь-Новомиргородском массиве [11].

В ходе исследований глубинного строения Кировоградского рудного района собрана обширная информация об условиях локализации месторождений урана, золота и лития. Показано, что зоны катаклаза и регрессивного метаморфизма, вмещающие метасоматические урановые месторождения, наследуют ориентировку структурных элементов цоколя и образуют сложные системы рассредоточенных разрывов. В этих месторождениях внешние зоны натровых метасоматитов сложены десилицированными породами, а внутренние альбититами с переменными ко-

личествами эгирина, рибекита, эпидота, хлорита, в которых находятся вкрапленные урановые руды. Вертикальный диапазон натровых метасоматитов и урановых руд увеличивается в тех случаях, когда наложенные разрывы формируются в однородной по восстанию и гетерогенной в поперечном сечении среде (Северинское урановое месторождение в Кировоградской зоне разломов) [8].

Впервые установлено, что наиболее крупные скопления урановых руд приурочены к узлам тройного сочленения разломов разного направления. Наиболее яркий пример – Новоконстантиновское урановое месторождение в одноименном рудном поле.

Общий план поверхностных структур Новоконстантиновского рудного поля определяют разломы трех направлений: меридионального, северо-восточного и северо-западного (рис. 2). Сочленяясь между собой, разломы образуют единую систему, в узлах которой и локализуются урановые месторождения. О единстве разломов разного направления свидетельствуют их согласованные изгибы, касательные и торцовые сочленения, одинаковое внутреннее строение и аналогичный состав деформированных горных пород.

Новоконстантиновское месторождение урана, в свою очередь, приурочено к узлу тройного сочленения Восточного, Западного и Секущего разломов. По данным бурения они почти без изменений элементов залегания простираются на глубину 400–500 м. Ниже разрывы расщепляются и образуют расходящийся на глубину раструб. Параллельно мощность альбититов возрастает до 700–800 м, в них появляются урановорудные тела второго, расположенного ниже рудного яруса.

Вопреки точке зрения о более раннем возрасте золоторудных месторождений (2,0 млрд лет) по сравнению с урановыми (1,8 млрд лет), доказано, что золоторудная минерализация наложена на урановую, сопровождается адуляр-хлоритовыми изменениями боковых пород и контролируется зонами катаклаза и регрессивного метаморфизма. В то же время пегматитовые литиевые месторождения образованы на заключительном этапе формирования интрузивно-ультраметаморфического цоколя и локализуются в метаморфическом обрамлении гранито-гнейсового купола среди рассланцованных амфиболитов [11].

Еще в 1970–1980 гг. площадь Кировоградского рудного района была исследована методами глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ) и обменных волн землетрясений (МОВЗ) по плотной сети профилей ши-

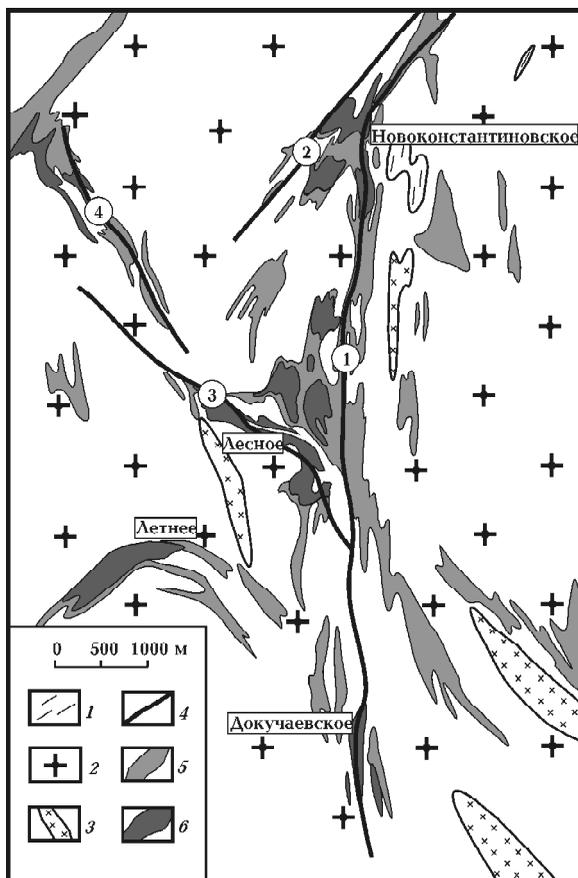


Рис. 2. Геологическая карта Новоко́нстантиновского рудного поля: 1 – гнейсы; 2 – гранитоиды; 3 – монзониты; 4 – разломы (цифры в кружках: 1 – Восточный, 2 – Сиенитовый, 3 – Западный, 4 – Секущий); 5 – десилицированные породы; 6 – альбититы. Названия месторождений обозначены в прямоугольниках

ротного и субмеридионального направлений. И те, и другие пересекают Новоукраинско-Кировоградский, Корсунь-Новомиргородский массивы, Кировоградскую и Звенигородско-Братскую зоны разломов, а также стратифицированные породы ингуло-ингулецкой серии. Некоторые профили проходят в непосредственной близости от месторождений урана, золота и лития.

Обработка данных ГСЗ позволила установить, что Кировоградский рудный район располагается над субмеридиональным подъемом

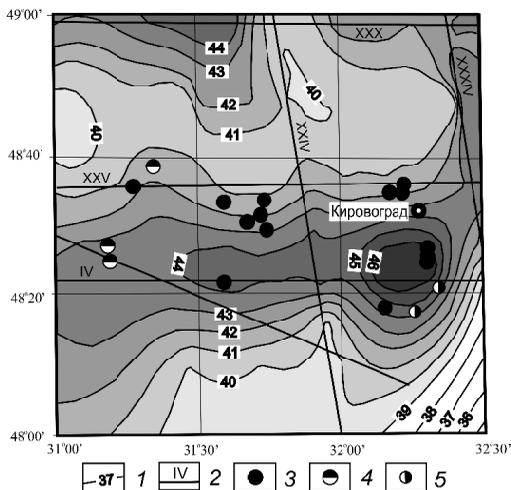


Рис. 3. Проекция месторождений урана, лития, золота на рельеф раздела Мохо в центральной части Кировоградского рудного района: 1 – изоглубины раздела Мохо, км; 2 – сейсмический профиль и его номер; месторождения и рудопроявления: 3 – урана, 4 – лития, 5 – золота

раздела Мохо или мантийным диапиром. Подъем совпадает с Новоукраинско-Корсунь-Новомиргородским плутоном и осложнен широтным прогибом или мантийным рвом, дискордантным по отношению к плутону [5]. Установлено, что именно на него проецируются месторождения урана, золота, лития, локализованные в Новоукраинско-Кировоградском массиве, Звенигородской и Кировоградской зонах разломов (рис. 3). Ранее предполагалось, что широтная зона концентрации указанных месторождений опущена по разломам, что и сохранило месторождения от эрозии [2].

Исключительно важные сведения о глубинном строении Кировоградского рудного района получены с помощью обработки данных МОВЗ. Анализировались три параметра: плотность распределения точек обмена по профилю, отношение амплитуды обменной волны к амплитуде породившей ее продольной волны ( $A_{PS}/A_P$ ) и кратность обмена в одной и той же точке. Предпочтение было отдано параметру  $A_{PS}/A_P$ , который менее других зависит от времени наблюдения и расстояния между станциями. Первоначально были построены разрезы  $A_{PS}/A_P$  по всем профилям МОВЗ. Затем профили были увязаны в виде каркасной блок-диаграммы [4].

Совпадение изолиний отношения  $A_{PS}/A_P$  в местах пересечения профилей, отработанных в разное время и зафиксировавших сигналы от разных землетрясений, указывает на достоверность выполненной интерпретации поля обменных волн землетрясений.

Наиболее крупная аномалия  $A_{PS}/A_P$  обнаружена в Корсунь-Новомиргородском массиве в интервале глубин 0–20 км. Она протягивается в меридиональном направлении на 60–70 км, в широтном – на 40–50 км, выходя за пределы обнаженной части массива. В узле пересечения профилей в центральной части плутона (ІМ и ІІМ) она достигает максимальной интенсивности – более 80 %. Вторая аномалия столь же высокой интенсивности зафиксирована на глубине около 40 км. Ее эпицентр находится вблизи раздела Мохо. Природа второй аномалии неясна. Она либо отражает положение питающего канала для расположенной выше интрузии анортозитов и гранитов рапакиви, либо указывает на положение промежуточной магматической камеры. Под Новоукраинско-Кировоградским гранитоидным массивом аномалии  $A_{PS}/A_P$  протягиваются на меньшую глубину, имеют меньшую интенсивность и разделены почти вертикальными зонами фоновых значений этого параметра.

Каркасная диаграмма поля обменных волн землетрясений является связующим звеном между поверхностными и глубинными структурами Кировоградского рудного района, что, в конечном счете, и позволило построить 3D сейсмогеологическую модель Кировоградского рудного района на глубину до 50 км (рис. 4). Согласно модели, полосу концентрации рудных месторождений и мантийный ров соединяет крутопадающая зона интерференции сейсмических волн, или зона сейсмической прозрачности [4].

Контрастное совмещение Новоукраинско-Кировоградского гранитоидного и Корсунь-Новомиргородского рапакиви-анортозитового массива – важнейший отличительный признак Кировоградского полиметаллического рудного района. Первый массив имеет коровое происхождение и представлен диорит-монцонитовой и гранит-мигматитовой формациями, образовался путем частичного плавления стратифицированной ингулецкой серии, которая одновременно подверглась прогрессивному метаморфизму. В совокупности гранитоиды и стратифицированные породы образуют интрузивно-ультраметаморфический цоколь района. Второй, Корсунь-Новомиргородский массив представлен габбро-анортози-

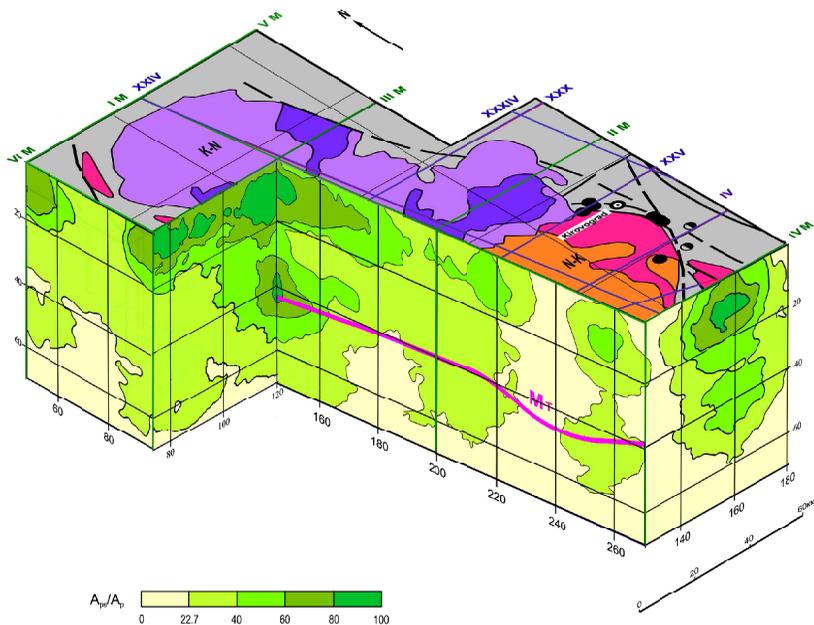


Рис. 4. Каркасная блок-диаграмма распределения параметра  $A_p/A_r$  (в %), на профилях МОВЗ, иллюстрирующая соотношения Новоукраинско-Кировоградского гранитоидного и Курсунь-Новомиргородского рапакиви-анортозитового массивов

товой и рапакиви-гранитной формациями, имеет мантийное происхождение и автономен по отношению к цоколию.

По данным статистического анализа поля обменных волн землетрясений было показано, что эти массивы различаются не только по соотношениям со стратифицированными породами и генезису, но и по вертикальной протяженности. Первый протягивается на 15–20 км ниже современного эрозионного среза щита, второй пересекает раздел Мохо и уходит своими корнями в верхнюю мантию.

Тем не менее Новоукраинско-Кировоградский гранитоидный и Курсунь-Новомиргородский рапакиви-анортозитовый массивы пространственно связаны друг с другом и образуют единый Новоукраинско-Курсунь-Новомиргородский плутон, который и определяет общий план (архитектонику) поверхностных структур Кировоградского рудного района.

Кировоградский рудный район – второй после Печенгского рудного района объект исследований, где установлена связь палеопротерозойских рудных месторождений с локальными (среднемасштабными) неоднородностями коры и рельефа раздела Мохо. В Печенгском рудном районе мантийные габбро-верлитовые интрузии и магматические медно-никелевые месторождения сопряжены с локальным мантийным диапиром. В Кировоградском рудном районе месторождения урана, золота, лития ассоциируются с локальным прогибом в рельефе раздела Мохо, наложенным на мантийный диапир. Следовательно, на щитах локальные неоднородности раздела Мохо и соотношения с ним рудных месторождений не ограничиваются какой-то одной моделью.

**Заключение.** В настоящее время одно из главных направлений металлогенического анализа заключается в установлении отличительных признаков, условий образования и локализации крупных и суперкрупных рудных месторождений. Кировоградский рудный район содержит уникальные метасоматические месторождения урана. Вместе с тем уникален и весь Кировоградский рудный район. Его отличает следующее: контрастное сочетание и дискретное проявление корового и мантийного магматизма; внедрение анортозитов и гранитов рапакиви после формирования метасоматических урановых месторождений; пространственная связь поверхностных структур и рудных месторождений с локальными неоднородностями коры и раздела Мохо и, наконец, унаследованное развитие, а также совмещение разных этапов геологической и металлогенической эволюции. На основании этих признаков Кировоградский рудный район может быть выделен как палеопротерозойский центр коро-мантийного интрузивного магматизма и рудообразования.

Некоторые результаты, изложенные в статье, инновационные. В их числе выявление на щитах локальных неоднородностей коры и раздела Мохо; установление пространственной связи с ними магматических, пегматитовых и гидротермальных месторождений; разработка рациональных методов установления таких связей, включая переинтерпретацию ранее пройденных сейсмических профилей с помощью современных технологий.

Предложенный в статье подход и опыт исследования были использованы при изучении глубинного строения Онежского рудного района, который содержит полиметаллические месторождения и пересечен профилями МОВЗ и ГСЗ. Переинтерпретация этих профилей и их корреля-

ция с геологическими данными позволили установить соотношение рудоносных зон складчато-разрывных дислокаций стратифицированных пород с неоднородностями кристаллического архейского фундамента и выявить дополнительные критерии генезиса указанных месторождений [6].

1. Бакаржиев А.Х. Кировоградский урановорудный район Украины / А.Х. Бакаржиев, О.Ф. Макивчук, В.Н. Низовский, Н.И. Попов // Отеч. геология – 1995. – № 9. – С. 45–54.
2. Генетические типы и закономерности размещения урановых месторождений Украины / Отв. ред. Я.Н. Белевцев, В.Б. Коваль. – Киев: Наук. думка, 1995. – 396 с.
3. Дрогицкая Г.М. Сейсмогеологическая позиция Кировоградского рудного района (Украинский щит) в связи с локальными неоднородностями поверхности Мохо / Г.М. Дрогицкая, А.А. Трипольский, Н.И. Попов и др. // Геофизика XXI столетия. 2006 г. Восьмые геофиз. чтения им. В.В. Федынского, Москва, 2–4 марта 2006 г.: Сб. науч. тр. – М., 2007. – С. 21–27.
4. Дрогицкая Г.М. Построение 3D сейсмогеологической модели Кировоградского рудного района по данным обменных волн землетрясений / Г.М. Дрогицкая // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики: Зб. наук. праць. – К., 2012. – Вип. 9. – С. 39–50.
5. Дрогицкая Г.М. Морфология поверхностей Мохо и  $K_2$  в Кировоградском рудном районе (Украинский щит) по сейсмическим данным / Г.М. Дрогицкая // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики: Зб. наук. праць. – К., 2013. – Вип. 10. – С. 42–51.
6. Дрогицкая Г.М. Особенности глубинного строения эндогенных рудных районов, расположенных на древних щитах / Г.М. Дрогицкая // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики: Зб. наук. праць. – К., 2014. – Вип. 11. – С. 83–93.
7. Старостенко В.И. Связь поверхностных структур Кировоградского рудного района с локальными неоднородностями коры и рельефом поверхности Мохо / В.И. Старостенко, В.И. Казанский, Г.М. Дрогицкая и др. // Геофиз. журн. – 2007. – Т. 29, № 1. – С. 3–33.
8. Старостенко В.И. От поверхностных структур к интегральной глубинной модели Кировоградского рудного района (Украинский щит) / В.И. Старостенко, В.И. Казанский, Н.И. Попов и др. // Геофиз. журн. – 2010. – Т. 32, № 1. – С. 3–33.
9. Щербак Н.П. Геохронология раннего докембрия Украинского щита. Протерозой / Н.П. Щербак, Г.В. Артеменко, И.М. Лесная, А.Н. Пономаренко. – Киев: Наук. думка, 2008. – 239 с.
10. Эндогенное оруденение древних щитов (эволюция, структурные и петрологические условия рудообразования). / Ред. В.И. Казанский. – М.: Наука. – 1978. – 188 с.
11. Starostenko V.I. Deep structure and geodynamics of the Kirovograd ore district (Ukrainian shield): correlation of geologic and seismic data / V.I. Starostenko, V.I. Kazansky, G.M. Drogitskaya, N.I. Popov // Геофиз. журн. – 2010. – Т. 32, № 4. – С. 165–170.

## Глибинна будова і металогеія Кіровоградського рудного району

Г.М. Дрогицька

*Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, просп. Акад. Палладіна, 32, Київ 03680, Україна, e-mail: drogitskay@igph.kiev.ua*

Показано просторовий зв'язок поверхневих структур Кіровоградського рудного району зі середньомасштабними неоднорідностями кори і зони переходу кора-мантія. Архітектоніку Кіровоградського рудного району визначає Новоукраїнсько-Корсунь-Новомиргородський плутон. Локалізація родовищ урану, літію, золота в Новоукраїнсько-Кіровоградському гранітоїдному масиві визначається наявністю глибинного мантіяного прогину. На підставі накопичених даних Кіровоградський рудний район можна розглядати як палеопротерозойський центр мантіяно-корового магматизму і ендегенного рудоутворення.

**Ключові слова:** рудний район, плутон, поверхня поділу Мохо, кора, мантія, метод глибинного сейсмічного зондування (ГСЗ), метод обмінних хвиль землетрусів (МОХЗ).

## Deep structure and metallogeny Kirovograd ore district

G.M. Drogitska

*Institute of Geophysics NAS of Ukraine, 32 Palladin Ave., Kyiv 03680, Ukraine, e-mail: drogitskay@igph.kiev.ua*

The present study demonstrates spatial links between surface structures of the polymetal Kirovograd ore district and the middle-scale heterogeneity of crust and crust-mantle boundary. The architecture of the Kirovograd ore district is dominated by the Novoukrainsk-Korsun'-Novomirgorod pluton. The localization of uranium, lithium, gold deposits in the Novoukrainsk-Kirovograd granitoid massif is determined by the existence of a deep-seated mantle trough, which is going across the pluton. Based on the accumulated data we regard the Kirovograd ore district as a Paleoproterozoic center of mantle-crustal magmatism and endogenous ore formation.

**Keywords:** ore district, pluton, M-discontinuity, crust, mantle, method of the deep seismic saunding (DSS), method of converted waves of earthquake (MCWE).

*Поступила в редакцію 05.06.2015 з.*