

## ВЫДЕЛЕНИЕ ПРОГНОЗНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ЗОН МЕТАСОМАТИТОВ УКРАИНСКОГО ЩИТА ГЕОЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Е.М. Шеремет, И.Ю. Николаев, Л.Д. Сетая, Н.Г. Агаркова

*Институт геохимии, минералогии и рудообразования им. Н.П. Семеновко НАН Украины  
03142, просп. акад. Палладина, 34, г. Киев, Украина*

Основные результаты работы заключаются в региональном прогнозе скоплений рудных полезных ископаемых на основе построения объемных геоэлектрических моделей электропроводности в Приазовском и Ингульском мегаблоках Украинского щита, в Голованевской и Немировско-Кочеровской шовных зонах. Региональные и локальные зоны метасоматоза в их пределах выделяются в виде низкоомных аномалий электросопротивления (высокая электропроводность). Построенные объемные модели электропроводности для этих регионов позволяют выделить наиболее перспективные площади на поиски рудопроявлений, связанных с метасоматитами. Проведение в зонах метасоматоза детальных геоэлектрических исследований даст возможность выделить площади, перспективные в дальнейшем для поисковых и геологоразведочных работ.

*Ключевые слова:* метасоматиты, прогноз, рудопроявление, геоэлектрическая модель, Украинский щит.

**Введение.** Изложены основные результаты работ 2012–2016 гг., выполненных в рамках госбюджетной темы НАН Украины «Создание геолого-геофизических моделей региональных зон метасоматоза в пределах Украинского щита для поисков рудопроявлений полезных ископаемых».

В 2012 г. осуществлены геоэлектрические исследования перспективных областей Центрального Приазовья (Мангушский синклинорий) в ареале развития редкометалльных гранитов каменномогильского комплекса с широким проявлением метасоматоза (грейзенизация) и Восточного Приазовья – в зонах фенитизации щелочных сиенитов Октябрьского массива.

В 2013 г. выполнены геоэлектрические исследования в Кировоградско-Кременчугской шовной зоне (ККШЗ), изучены региональные и локальные зоны метасоматоза Родионовского проявления полиметаллов и фосфора. Осуществлены геоэлектрические исследования в зоне Кировоградского глубинного разлома (Ингулецкий блок)

в золоторудной Клинцовско-Ингульской тектоно-метасоматической зоне, в широтной Субботско-Мошоринской зоне (урановое и золотое оруденение в зернистых альбититах).

В 2014 г. осуществлены геоэлектрические исследования в Голованевской шовной зоне в пределах региональных зон метасоматоза (Хмельницкий, Тальновский глубинные разломы), к которым приурочены золоторудные месторождения Савранского рудного поля.

В 2015 году геоэлектрическими методами изучены зоны метасоматоза в глубинных разломах западной части Украинского щита – Виленском, Центральном, Погребищенском, Брусилевском, Великоерчиновском, к которым приурочены титан-циркониевые рудопроявления и танталниобиевое оруденение.

В 2016 году по итогам исследований 2012–2015 гг. построены прогнозные карты площадей, перспективных на выявление оруденения в зонах метасоматоза.

В качестве методов исследований применялись: оценка зон метасоматоза по данным геологической съемки масштабов 1 : 200 000 и 50 000; гео-

электрические исследования методами магнитотеллурического (МТЗ) и аудиоманнителлурического (АМТЗ) зондирования; построение геоэлектрических разрезов с выделением аномалий по результатам полевых исследований; построение геолого-геоэлектрических 2,5D- и 3D-моделей; выделение на основе этих моделей площадей, перспективных на обнаружение полезных ископаемых.

**Основная цель работы** – региональный прогноз скоплений рудных полезных ископаемых на основе геоэлектрических моделей зон метасоматоза и выделение по результатам детальных геоэлектрических исследований площадей, перспективных для дальнейших поисковых и геологоразведочных работ.

**Результаты исследований и их обсуждение.**

*Приазовский мегаблок Украинского щита. Восточное Приазовье.* Щелочные метасоматиты распространены как в непосредственной близости от Октябрьского массива (Дмитровка, Хлебодаровка, б. Вали-Тарама), так и на значительном расстоянии от него, в основном в обнажениях по р. Кальмиус. Их описание и геохимическая характеристика приведены в работе [4].

Полевые геоэлектрические исследования методом АМТЗ в 2012 г. выполнены на участках балок Чернечьа, Вербовая, Кальмиусская, Туникова и с. Набережное (рис. 1).

По этим профилям были построены геоэлектрические разрезы. На основании их детального анализа были сделаны выводы:

1. Для всех изученных проявлений метасоматоза характерно чередование низко- и высокоомных аномалий до глубины 5 км, иногда до 10 км.

2. С глубины 10 км до 50 км отмечен последовательный рост высокого сопротивления.

3. Предполагаемая природа низкоомных аномалий, на наш взгляд, объясняется приуроченностью рассматриваемых метасоматитов к верхней части Кальмиусской зоны разломов, характеризующейся повышенной трещиноватостью и, возможно, обводненностью. Характер геоэлектрического поля свидетельствует о том, что, наряду с дезинтегрированными породами (предположительно гранитами), существуют и останцы более пластичных и крепких пород (предположительно кристаллосланцев и гранулитов). Есть точка зрения, что щелочные метасоматиты Восточного Приазовья образовались за счет флюидов карбонатитовой магмы, тела которой еще не вскрыты. Высокопроницаемые дезинтегрированные участки зон глубинных разломов, в частности Кальмиусской зоны, могли быть подводящими каналами для таких флюидов. Следовательно, вкрест простирания всей Кальмиусской зоны разломов необходимо было провести по сближенным

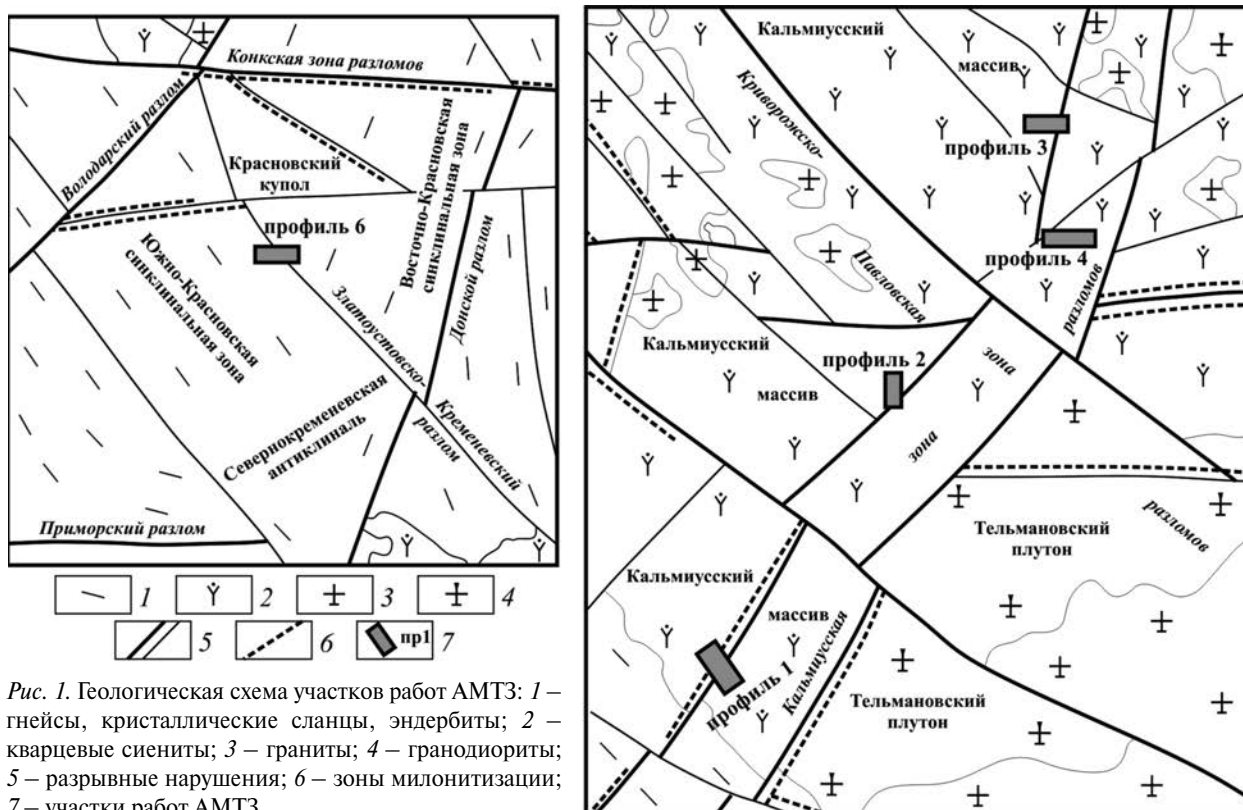


Рис. 1. Геологическая схема участков работ АМТЗ: 1 – гнейсы, кристаллические сланцы, эндробиты; 2 – кварцевые сиениты; 3 – граниты; 4 – гранодиориты; 5 – разрывные нарушения; 6 – зоны милонитизации; 7 – участки работ АМТЗ

геоэлектрическим профилям исследования методами АМТЗ и МТЗ, чтобы по результатам наблюдений построить детальную глубинную геоэлектрическую модель.

Прогнозирование редкоземельного оруденения, основанное на построении и анализе объемной геоэлектрической модели [9, 10] и интерпретации результатов полевых геоэлектрических исследований дало возможность создать схему прогнозирования редкоземельных проявлений Восточного Приазовья, приведенную на рис. 2.

Первая перспективная площадь (в Кальмиусской зоне разломов) совпадает с глубинным проводником, выделенным на объемной модели, и известными проявлениями оруденения. Вторая площадь – Грузско-Еланчикская зона разломов, где распространены редкометалльные дайки гнорудитов и проявления щелочного метасоматоза. Третья площадь – это зона сочленения Восточного Приазовья и Донбасса, которая характеризуется проявлениями щелочно-ультраосновного магматизма со значительной фенитизацией в эндо- и экзоконтактах массивов и проявлениями постагматической карбонатизации, которые сопровождаются привнесением редких элементов (Nb, Zr, TR) и летучих компонентов (P, F, H<sub>2</sub>O и др.).

Кроме того, на завершающих этапах щелочно-ультраосновного магматизма проявились редкометалльные (с повышенной концентрацией редкоземельных элементов цериевой группы) щелочные дайки (гнорудиты) [12]. Этот район перспективен на выявление редкометалльных проявлений и месторождений.

*Центральное Приазовье.* Массивы гранитов каменноугольного комплекса в Центральном Приазовье по данным электроразведочных исследований выделяются как низкоомные аномалии до глубины 1,5–6,5 км.

В Центральном Приазовье выявить скрытые массивы гранитов можно сочетая два метода – гравиметрический и геоэлектрический. Гравиметрическим методом можно выявить аномалии с характеристиками силы тяжести, свойственными эталонным массивам гранитов каменноугольного комплекса. Такая работа была выполнена в 2012 г. [11]. В результате построена прогнозная карта вероятного распространения скрытых массивов гранитов каменноугольного комплекса (рис. 3).

На гравиметрической карте выделены две прогнозные площади. Первая площадь в районе Стародубовского массива каменноугольного комплекса и Володарского массива южнокальчик-

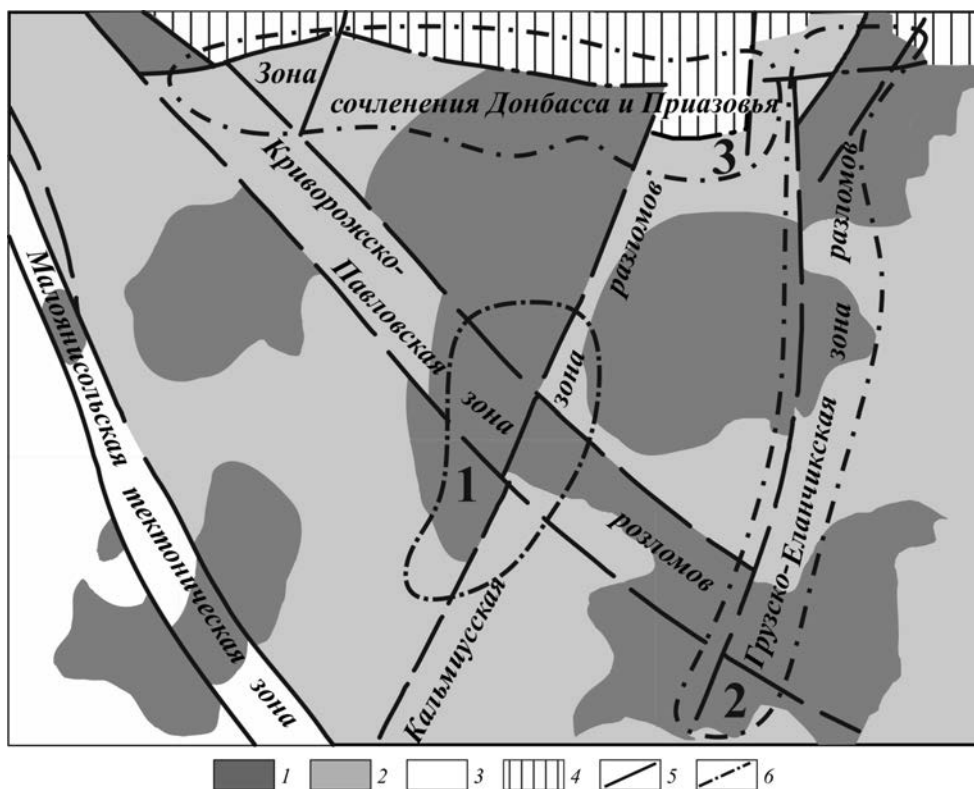


Рис. 2. Прогнозные площади на геологической карте Восточного Приазовья: 1 – сиениты, граносиениты, граниты; 2 – диориты, гранодиориты; 3 – гнейсы, кристаллосланцы; 4 – осадочные отложения; 5 – разрывные нарушения; 6 – прогнозные площади

ского комплекса с Азовским редкоземельным месторождением – околнута с применением автоматической поисковой системы (АПС). Все прогнозируемые массивы расположены в полях архейских гнейсов. Вторая площадь – это прогнозируемые массивы Мало-Янисольской зоны разломов, где находятся эталонные редкометалльные

массивы Екатериновский и Ново-Янисольский. В сочетании с исследованиями АМТЗ на этих площадях путем разбуривания гравиметрических аномалий можно выявить скрытые массивы редкометалльных гранитов.

Центральная часть УЩ. Кировоградский рудный район. Проявления полезных ископаемых на

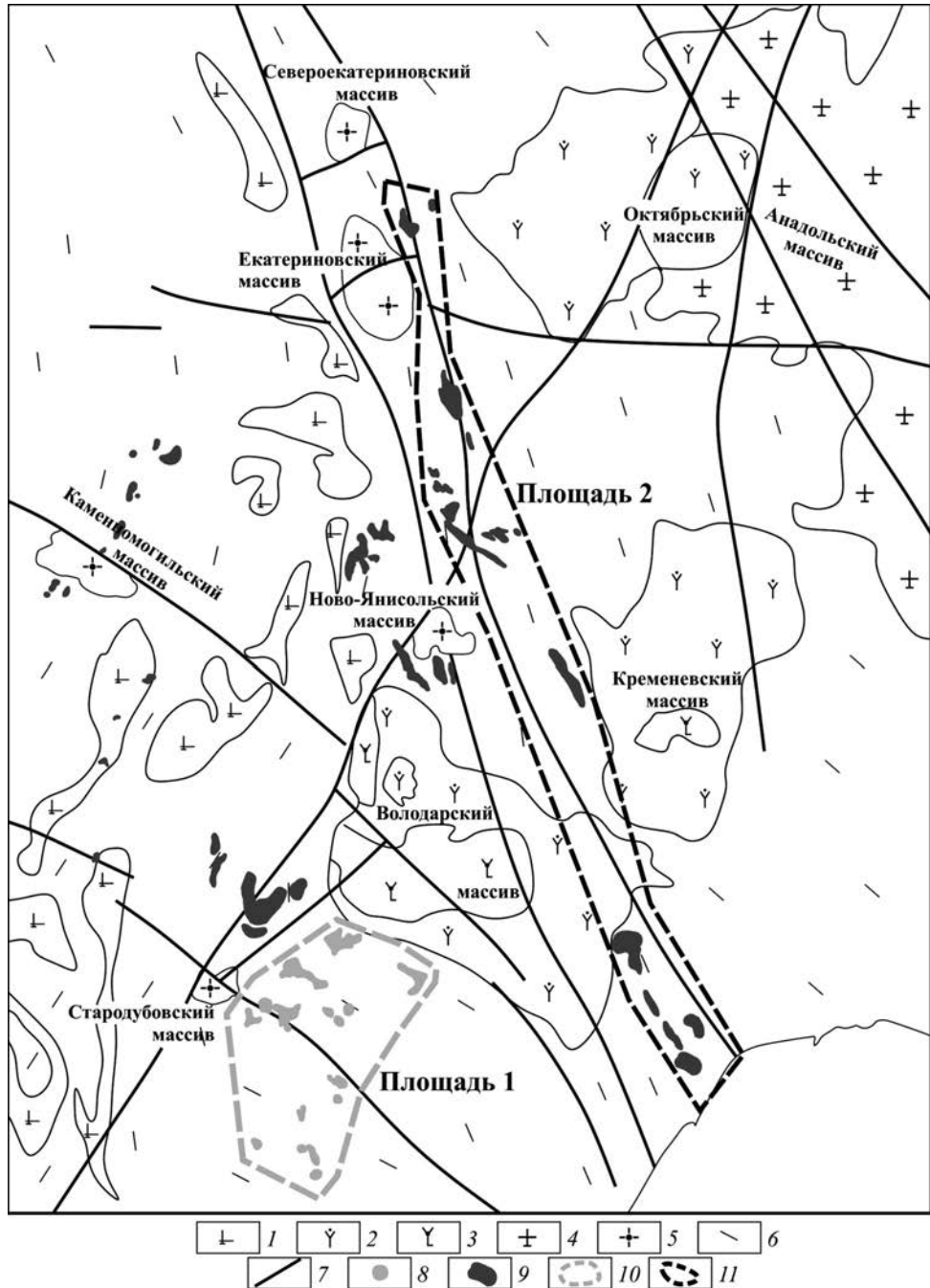


Рис. 3. Прогнозная схема площадей, перспективных при постановке поисковых работ на редкометалльно-редкоземельное оруденение, в пределах Центрального Приазовья: 1 – плагиограниты; 2 – сиениты, кварцевые сиениты; 3 – граносиениты; 4 – граниты, мигматиты; 5 – граниты каменномогильского комплекса; 6 – гнейсы, кварциты, карбонатная толща; 7 – разрывные нарушения; 8 – тела гранитов, выделенные в результате комплексного анализа с использованием АПС; 9 – прогнозируемые массивы, которые можно отождествить с каменномогильскими гранитами Центрального Приазовья на основе гравимагнитных аномалий (преимущественно отрицательных); 10 – прогнозная площадь первой очереди опоскования; 11 – прогнозная площадь второй очереди опоскования

геологической карте Кировоградского рудного района показаны в [3]. Объемная геоэлектрическая модель для Кировоградского рудного района, построенная на основе полевых геоэлектрических исследований [3], использована для установления связи метасоматитов с урановыми и золоторудными проявлениями, даек алмазоносных и неалмазоносных кимберлитов с низкоомными аномалиями на разной глубине. Глубинные аномалии высокой электропроводности, сопряженные с локальным опусканием поверхности М и внутрикоровой  $K_2$ , отображают повышенный режим флюидизации [7], который может вести к оруденению.

В соответствии с этой моделью, на глубине 100–2500 м находится сеть проводящих каналов (50 Ом·м), которые в значительной степени совпадают с отдельными частями глубинных разлом-

ных зон УЩ и с зонами метасоматоза (рис. 4). Эти аномалии указывают на перспективность данного участка при поисках полезных ископаемых урановой альбититовой формации и золоторудных проявлений.

Можно говорить о двух группах месторождений полезных ископаемых – восточной и западной. Восточная группа совпадает с аномалией повышенной электропроводности вдоль Кировоградской глубинной зоны разломов. К ней приурочена большая часть урановых проявлений альбититовой формации, все золоторудные месторождения, в том числе Клиновское и Юрьевское, дайки пикритов в Кировоградской зоне разломов вблизи северной окраины г. Кировоград (участок Кировоградский), а также дайки ультрабазитов вблизи зоны Западно-Ингулецкого разлома (участок Верблюжский) в Субботско-Мошоринской зоне разломов (участок Субботский).

Западная группа месторождений представлена урановыми месторождениями альбититовой формации и отдельными дайками кимберлитов нижнего протерозоя. Она приурочена к диагональной части разветвленной низкоомной аномалии, совпадающей с северо-западной зоной разломов, протянувшейся от Кировоградской глубинной зоны в направлении западной границы Ингульского мегаблока, представленной Первомайским глубинным разломом. Все рассматриваемые месторождения находятся на пересечениях разломов северо-западной зоны с трансрегиональным тектоническим швом Херсон–Смоленск. В геологическом отношении рассматриваемые месторождения локализованы в зонах метасоматитов протерозойской чечелевской свиты или на контактах гранитов Новоукраинского массива с вмещающими гнейсами.

Можно предположить, что именно на глубине 0,1–2,5 км произошла интенсивная пропитка метаморфических и гранитоидных пород метасоматизирующими растворами.

Клиновское и подобные ему месторождения и рудопроявления в гнейсах сформировались, согласно [13], в условиях амфиболитовой фации метаморфизма, ультраметаморфизма и гранитизации (гнейсо- и гранитообразования) осадочно-вулканических пород. Сами же месторождения приурочены к разломным зонам, где происходила разгрузка существенно водных или углекислородных флюидов (дегидратация и декарбонатизация при амфиболитовом метаморфизме, метеорные воды). Эти же флюиды переносили кремне-

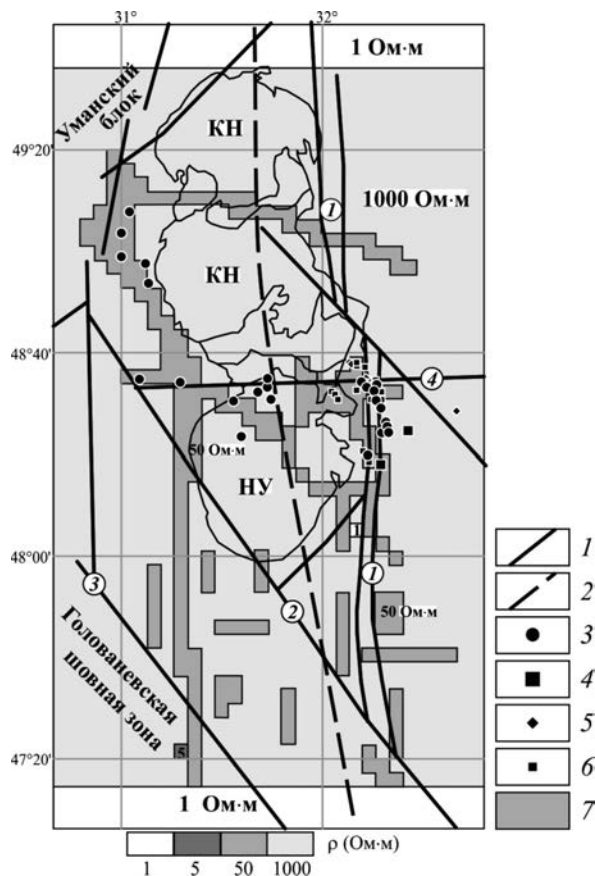


Рис. 4. Прогнозная схема расположения полезных ископаемых в КРР на основе геоэлектрической модели земной коры в интервале глубины 0,1–2,5 км: 1 – разрывные нарушения; 2 – тектонический шов Херсон – Смоленск; 3–5 – месторождения: 3 – урана, 4 – золота, 5 – графита; 6 – дайки кимберлитов и субшелочных пикритов; 7 – перспективные участки. Гранитные плутоны: КН – Корсунь-Новомиргородский, НУ – Новоукраинский. Разломные зоны (цифры в кружках): 1 – Кировоградская, 2 – Звенигородско-Анновская, 3 – Первомайская, 4 – Субботско-Мошоринская

зем, серу, мышьяк и золото, которые отлагались в виде кварцевых жил, сульфидной вкрапленности и золоторудной минерализации.

**Прогноз площадей, перспективных на выявление полезных ископаемых, по данным геоэлектрического моделирования.** Прогнозирование площадей, перспективных на поиски уранового оруденения альбититовой формации. Наиболее перспективны на обнаружение уранового оруденения альбититовой формации аномалии повышенной электропроводности на глубине от 200 м до 2,5 км рассмотренной выше модели. Эти представления основаны на приуроченности низкоомных аномалий по площади КРР к разломам разной ориентировки и частой локализации в пределах подобных аномалий рудопроявлений и месторождений.

Узлы пересечения систем разломов субширотного, северо-западного и северо-восточного направления, согласно [13], служат главными рудолокализирующими структурами Ингульского мегаблока, в которых происходили магматические и постмагматические гидротермально-метасоматические процессы. С последними связано образование разноформационных рудоносных метасоматитов [4–6, 11], в том числе с сульфидной и графитовой минерализацией.

Для ревизии выявленных низкоомных аномалий в интервале глубины 200–2500 м необходимо составить прогнозную карту с четкой координатной привязкой каждой аномалии к геологическим структурам и сопоставить их с проявлениями метасоматоза, выявленными при картировочной геологической съемке и бурении. Аномалии повышенной электропроводности необходимо дифференцировать по очередности поисков в зависимости от степени геологической изученности площади, где выявлены аномалии.

**Прогнозирование площадей, перспективных на поиски комплексного золотого и уранового оруденения альбититовой формации, а также даек кимберлитов.** Характер распределения аномалий повышенной электропроводности, определенный в результате трехмерного моделирования, свидетельствует о рудоконтролирующей роли Кировоградской зоны разломов на глубине до 2,5 км. К площади, где были выявлены аномалии, приурочены связанные с метасоматитами крупные Клинцовское и Юрьевское месторождения золота, ряд месторождений урана альбититовой формации Компанеевского рудного поля, большинство протерозойских даек алмазоносных и неалмазоносных кимберлитов.

Впервые выявленная в Новоукраинском гранитоидном плутоне широтная геоэлектрическая аномалия повышенной электропроводности на глубине 5–20 км, имеющая мантийные корни, представляет первоочередной интерес при постановке геолого-поисковых работ с целью обнаружения новых месторождений уран-альбититовой формации. По данным МТЗ, она является частью низкоомной аномалии северо-восточного простирания.

Пространственно субширотная аномалия совпадает с южным бортом мантийного рва [8], связанного зоной сейсмической прозрачности с широтной полосой концентрации месторождений урана, золота и лития. Недостаток пунктов МТЗ в пределах Новоукраинского гранитоидного массива на данный момент не позволяет дать более подробную геоэлектрическую характеристику этой зоны.

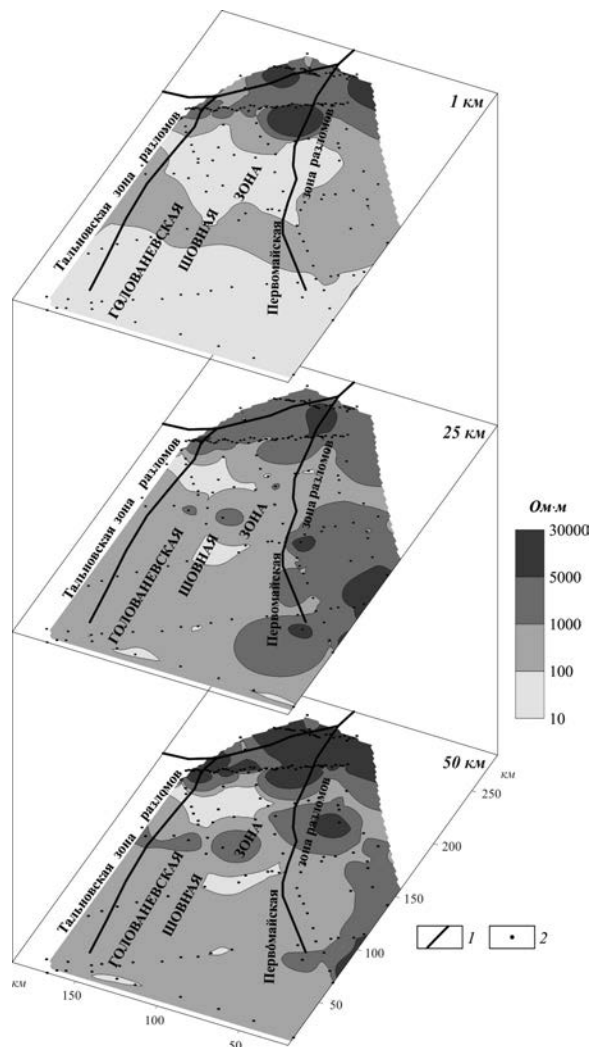


Рис. 5. Погоризонтное распределение электросопротивления по результатам одномерной инверсии данных МТЗ в пределах ГШЗ: 1 – разрывные нарушения; 2 – пункты МТЗ

**Голованевская шовная зона (ГШЗ)** в пределах региональных зон метасоматоза (Хмельницкий, Тальновский глубинные разломы), к которым приурочены золоторудные месторождения Савранского рудного поля, в геологическом отношении представляет значительный интерес, ее изучают геолого-геофизическими методами много лет [1]. Предпосылкой постановки геоэлектрических работ стало широкое развитие метасоматических процессов в местах локализации рудопоявлений. Согласно [1], в Синицовско-Савранской подзоне, где сконцентрирована большая часть рудопоявлений полезных ископаемых, наблюдаются проявления гидротермально-метасоматических процессов в тектонически ослабленных зонах. Как правило, эти локальные проявления приурочены к зонам объемного катаклаза в узлах пересечения основных разрывных нарушений, простирающие которых близко к субмеридиональному и субширотному. Они распространены в районах населенных пунктов Саврань, Завалье, Грушка и других. Наиболее развиты окварцевание, щелочной, кремниво-щелочной, карбонатно-щелочной метасоматоз и кислотное выщелачивание.

Мощность зон проявления этих процессов не превышает первых метров. Для участков проявления карбонатно-щелочного метасоматоза характерны гематитизация, карбонатизация, серицитизация, хлоритизация, аргиллитизация. Они сопровождаются мелкой вкрапленностью сульфидов (пирит, молибденит, халькопирит, галенит и другие) и вмещают урановую минерализацию. Для участков проявления щелочного метасоматоза характерны новообразования альбита и микроклина, а также сульфидизация. Они, как правило, содержат комплексное золото-висмут-урановое оруденение.

На основе созданной в 2008 году геолого-геофизической модели ГШЗ [1] были построены планы распределения значений сопротивления на глубине 1–50 км (рис. 5).

По сравнению с моделью 2007 года было добавлено 57 пунктов МТЗ. Также были переинтерпретированы данные МТЗ и АМТЗ с отбраковкой исходных данных и широкого набора сглаживающих фильтров. Был сделан вывод, что большая часть рудопоявлений и месторождений эндогенных полезных ископаемых (золота, урана,

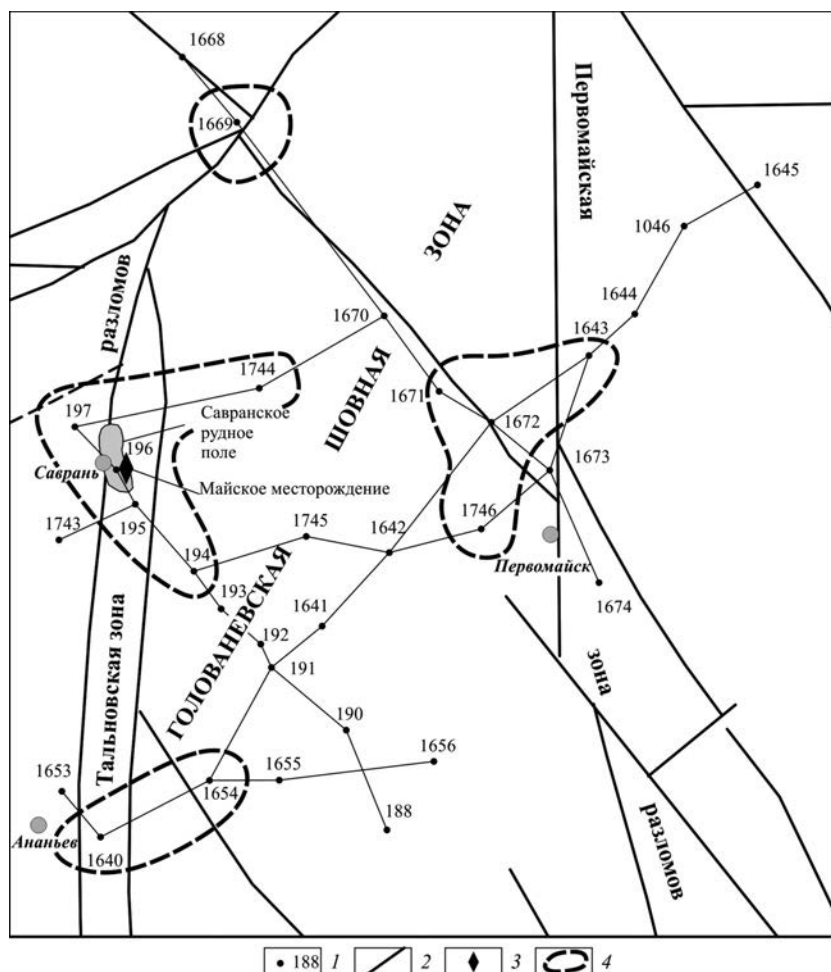


Рис. 6. Прогнозная схема расположения перспективных площадей в пределах ГШЗ: 1 – пункты МТЗ; 2 – разрывные нарушения; 3 – Майское месторождение золота; 4 – перспективные площади

полиметаллов и др.) расположена в пределах низкоомных аномалий. Глубинная низкоомная аномалия находится в интервале 10–30 км [13].

Предполагается, что повышенная электропроводность участков земной коры обусловлена ее преобразованием на протяжении долгого периода, которое сопровождалось как пластичными, так и хрупкими деформациями, приведшими к значительному росту пустого пространства внутри кристаллического вещества. Оно заполнялось солевыми растворами, за счет чего повышалась его проводимость. Анализ построенных погоризонтных планов и фоновых материалов позволил обосновать планирование полевых геоэлектрических исследований методами МТЗ и АМТЗ в северной части ГШЗ. В ходе выполнения работ 2014 г. были обработаны данные МТЗ прошлых лет («Днепрогеофизика», 1984–1986) в 31 пункте в северной части ГШЗ, а также проведены детальные геоэлектрические исследования АМТЗ в профильном варианте на известном Майском месторождении золота Савранского рудного поля (три профиля).

Результаты одномерной инверсии АМТЗ показали, что золоторудные тела, разрывные нарушения и зоны дробления отражаются низкоомными аномалиями, прослеженными на глубину более 1 км, перспективными для постановки детальных геологоразведочных работ. Они были оконтурены и объединены в перспективные площади.

В целом, в Голованевской шовной зоне по результатам полевых геоэлектрических исследований зон метасоматоза, переинтерпретации материалов и построения разрезов по данным предыдущих исследований были построены геолого-геофизические модели северной части ГШЗ. Здесь были выделены площади, перспективные на поиски оруденения в границах 11 низкоомных зон (рис. 6). Эти аномалии объединены в перспективную площадь, протянувшуюся в юго-восточном направлении от Тальновской до Первомайской зоны разломов.

**В Немировско-Кочеровской шовной зоне (НКШЗ)** точки титан-циркониевых рудопроявлений и тантал-ниобиевого оруденения тяготеют, главным образом, к глубинным разломам – Виленскому, Центральному, Погребщенскому, Брусиловскому, Великоерчицкому, а также к габбро-анортозитам Володарско-Волынского массива коростенского комплекса (рис. 7). Все глубинные разломы характеризуются проявлениями приразломного метасоматоза [2].

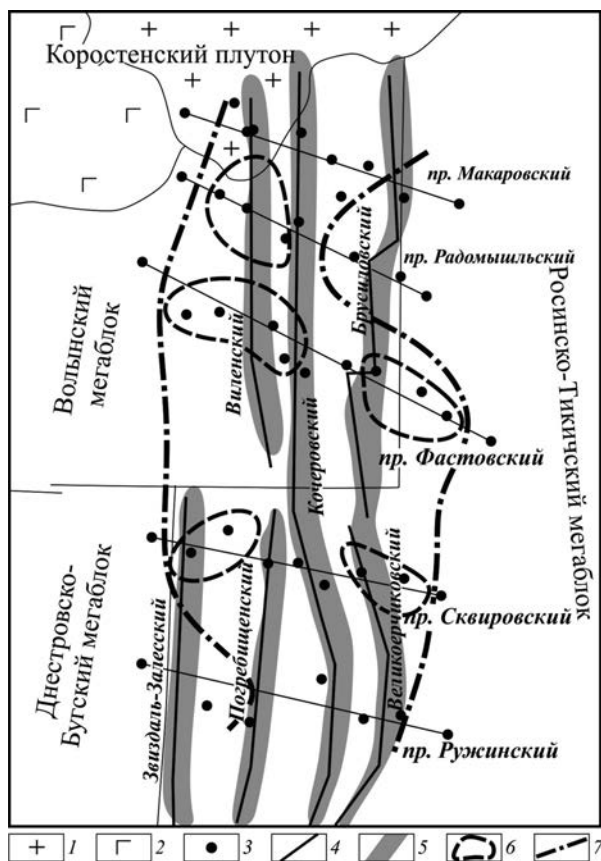


Рис. 7. Прогнозная схема расположения перспективных площадей в пределах НКШЗ: 1 – граниты-рапакиви Коростенского плутона; 2 – габбро-анортозиты Володарско-Волынского массива; 3 – пункты МТЗ; 4 – разрывные нарушения; 5 – зоны метасоматоза; 6 – контур высокоомных аномалий на глубине до 5 км по данным МТЗ; 7 – границы площади, перспективной на поиски оруденения по данным геоэлектрических исследований

Указанные глубинные разломы проявляются как субвертикальные низкоомные аномалии. В объемной геоэлектрической модели НКШЗ расположена в пределах Черновицко-Коростенской аномалии электропроводности на контакте участков с высоким и низким электрическим сопротивлением. Детальные геоэлектрические исследования в зонах глубинных разломов дают возможность выделять низкоомные аномалии, которые могут быть перспективными на обнаружение новых рудопроявлений.

**Выводы.** Региональные и локальные зоны метасоматоза в Приазовском и Ингульском мегаблоках УЩ, в Голованевской и Немировско-Кочеровской шовных зонах выделяются в виде низкоомных аномалий электросопротивления. Построенные объемные модели электропроводности для этих регионов позволяют выделить площади, наиболее перспективные на поиски рудопроявлений, связанных с метасоматитами.



Авторы выражают глубокую благодарность академику НАН Украины А.Н. Пономаренко за содействие в проведении полевых геоэлектрических исследований в 2015 году.

#### Литература

1. Анциферов А.В., Шеремет Е.М., Глевасский Е.Б. и др. Геолого-геофизическая модель Голованевской шовной зоны Украинского щита. Донецк: Вебер, 2008. 308 с.
2. Анциферов А.В., Шеремет Е.М., Есипчук К.Е. и др. Геолого-геофизическая модель Немировско-Кочеровской шовной зоны Украинского щита. Донецк: Вебер (Донец. отд.), 2009. 253 с.
3. Николаев И.Ю., Шеремет Е.М., Бурахович Т.К., Кривдик С.Г., Калашник А.А., Николаев Ю.И., Сетая Л.Д., Агаркова Н.Г. Ингульский мегаблок Украинского щита (глубинная геоэлектрическая модель и полезные ископаемые). Донецк: Ноулидж (Донец. отд.), 2014. 179 с.
4. Пономаренко А.Н., Кривдик С.Г., Моргун В.Г., Дубина А.В., Шеремет Е.М. и др. Петрологические и геофизические особенности щелочных метасоматитов Приазовья и их рудоносность. *Зб. наук. праць УкрНДМІ НАН України*. Донецьк, 2013. № 13. С. 211–240.
5. Семка В.А., Иванов Б.Н., Пономаренко А.Н. и др. Петрогеохимические особенности редкоземельных-торий-урановых пегматитов центральной части Украинского щита и проблемы их генезиса. *Минерал. журн.* 2008. **30**, № 1. С. 94–103.
6. Семка В.А., Бондаренко С.М. Новый тип вольфрамового оруденения в докембрии Украинского щита. *Минерал. журн.* 2007. **29**, № 2. С. 91–101.
7. Старостенко В.И., Казанский В.И., Дрогицкая Г.М. и др. Связь поверхностных структур Кировоградского рудного района (Украинский щит) с локальными неоднородностями коры и рельефом раздела Мохо. *Геофиз. журн.* 2007. **29**, № 1. С. 3–21.
8. Старостенко В.И., Казанский В.И., Попов Н.И. и др. Новые данные о металлогении и глубинном строении Кировоградского полиметалльного рудного района (Украинский щит). *Геофиз. журн.* 2013. **35**, № 2. С. 3–17.
9. Шеремет Е.М., Кривдик С.Г., Пигулевский П.И. и др. Субщелочной докембрийский магматизм и тектоно-геофизические особенности Восточного Приазовья Украинского щита. Донецк: Ноулидж (Донец. отд.), 2010. 289 с.
10. Шеремет Е.М., Кулик С.Н., Кривдик С.Г. и др. Геолого-геофизические критерии рудоносности и металлогения областей субдукции Украинского щита. Донецк: Ноулидж (Донец. отд.), 2011. 285 с.
11. Шеремет Е.М., Седова Е.В., Стрекозов С.Н., Кривдик С.Г., Пигулевский П.И., Николаев И.Ю., Бородыня Б.В., Груба В.В., Николаев Ю.И., Сетая Л.Д., Агаркова Н.Г., Федотов С.М. Петрология, геофизика и рудоносность редкометалльных гранитов Приазовья (Украинский щит). Донецк: Ноулидж (Донец. отд.), 2013. 214 с.
12. Шеремет Е.М., Кривдик С.Г., Седова Е.В. Редкометалльные граниты Украинского щита. Донецк: Ноулидж (Донец. отд.), 2014. 250 с.
13. Яценко Г.М., Бабынин А.К., Гурский Д.С. и др. Месторождения золота в гнейсовых комплексах Украинского щита. Киев: Геоинформ, 1998. 256 с.

#### References

1. Antsyferov, A.V., Sheremet, Ye.M., Hlevasski, Ye.B. et al. Geologo-geofizicheskaia model Holovanevskoi shovnoi zony Ukrainского shchita. Donetsk: Veber, 2008. 308 p.
2. Antsyferov, A.V., Sheremet, Ye.M., Yesipchuk, K.Ye. et al. Geologo-geofizicheskaia model Nemirovsko-Kocherovskoi shovnoi zony Ukrainского shchita. Donetsk: Veber, 2009. 253 p.
3. Nikolaev, I.Yu., Sheremet, Ye.M., Burakhovich, T.K., Kryvdik, S.G., Kalashnik, A.A., Nikolaev, Yu.I., Sietaia, L.D., Agarkova, N.G. Ingulski megablok Ukrainского shchita (glubinnaia geoelektricheskaia model i poleznye iskopaemye). Donetsk: Noulidzh, 2014. 179 p.
4. Ponomarenko, A.N., Kryvdik, S.G., Morgun, V.G., Dubina, A.V., Sheremet, Ye.M. et al. Petrologicheskie i geofizicheskie osobennosti shchelocnykh metasomatitov Priazovia i ikh rudosnost. *Zb. nauk. prats UkrNDMI NAN (Ukraine)*. 2013. No. 13. P. 211-240.
5. Semka, V.A., Ivanov, B.N., Ponomarenko, A.N. et al. Petrogeokhimicheskie osobennosti redkozemelnykh-torii-uranovykh pegmatitov tsentralnoi chaste Ukrainского shchita I problem ikh genезisa. *Mineral. journ.* 2008. **30**, No. 1. P. 94-103.
6. Semka, V.A., Bondarenko, S.M. Novy tip volframovogo orudneniia v dokembrii Ukrainского shchita. *Mineral. journ.* 2007. **29**, No. 2. P. 91-101.
7. Starostenko, V.I., Kazanski, V.I., Drogitskaia, G.M. et al. Sviaz poverkhnostnykh struktur Kirovogradskogo rudnogo raiona (Ukrainski shchit) s lokalnymi neodnorodnostiami kory I reliefom razdela Mokho. *Geophys. journ.* 2007. **29**, No. 1. P. 3-21.
8. Starostenko, V.I., Kazanski, V.I., Popov, N.I. Novye dannye o metallogenii i glubinnom stroenii Kirovogradskogo polimetallnogo rudnogo raiona (Ukrainski shchit). *Geophys. journ.* 2013. **35**, No. 2. P. 3-17.
9. Sheremet, Ye.M., Kryvdik, S.G., Pigulevsky, P.I. et al. Subshelochnoi dokembriiski magmatizm i tektono-geofizicheskie osobennosti Vostochnogo Priazovia Ukrainского shchita. Donetsk: Noulidzh, 2010. 289 p.
10. Sheremet, Ye.M., Kulik, S.N., Kryvdik, S.G. et al. Geologo-geofizicheskie kriterii rudosnosti i metallogeniya oblastei subduktcii Ukrainского shchita. Donetsk: Noulidzh, 2011. 285 p.
11. Sheremet, Ye.M., Sedova, Ye.V., Strekozov, S.N., Kryvdik, S.G., Pigulevskiy, P.I., Nikolaev, I.Yu., Borodynia, B.V., Gruba, V.V., Nikolaev, Yu.I., Sietaia, L.D., Agarkova, N.G., Fedotov, S.M. Petrologia, geofizika i rudosnost redkometalnykh granitov Priazovia (Ukrainski shchit). Donetsk: Noulidzh, 2013. 214 p.
12. Sheremet, Ye.M., Kryvdik, S.G., Sedova, Ye.V. Redkometalnyie granity Ukrainского shchita. Donetsk: Noulidzh, 2014. 250 p.
13. Yatsenko, G.M., Babynin, A.K., Hurski, D.S. et al. Mestorozhdenia zolota v gneisovykh kompleksakh Ukrainского shchita. Kyiv: Geoinform, 1998. 256 p.

*Шеремет Є.М., Ніколаєв І.Ю., Сетая Л.Д., Агаркова Н.Г.*

*Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України, Київ*

**Виділення прогнозних площ зон метасоматитів Українського щита геоелектричними методами**

Основні результати роботи полягають у регіональному прогнозі скупчень рудних корисних копалин на основі побудови об'ємних геоелектричних моделей електропровідності в Приазовському та Інгільському мегаблоках Українського щита, в Голованівській і Немирівсько-Кочерівській шовних зонах. Регіональні та локальні зони метасоматозу в їх межах виділяються у вигляді низькоомних аномалій електроопору (висока електропровідність). Побудовані об'ємні моделі електропровідності для цих регіонів дозволяють виділити найбільш перспективні площі на пошуки рудопроявів, пов'язаних з метасоматитами. Проведення у зонах метасоматозу детальних геоелектричних досліджень дозволить виділити площі, перспективні надалі для пошукових і геологорозвідувальних робіт.

*Ключові слова:* метасоматити, прогноз, рудопрояв, геоелектрична модель, Український щит.

*Sheremet Ye.M., Nikolaiev I.Yu., Setaya L.D., Agarkova N.G.*

*M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation*

*of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

**The selection of the forecast areas of the metasomate zones of the Ukrainian Shield by geoelectric methods**

The main results are in the regional forecast accumulations of ore minerals on the basis of the construction of the bulk conductivity in the geoelectric models in the Azov and Ingulmegablock of the Ukrainian shield, in Golovanevsk and Nemirov-Kocherov suture zone. For time 2012-2016 years were carried out a detailed study of the geoelectrical conductivity anomalies associated with regional metasomatic zones of the Ukrainian shield. In the Azov block of the promising areas for the discovery of rare-metal mineralization in the Central Azov region are the areas of distribution of rare-metal granites Kamennayamogila complex with a widely developed zones of autometasomatic (greisenization). In the East Azov region are zones of fenitization associated with alkaline magmatism, particularly widespread on the Oktyabrskiy area. In Ingul block of the Ukrainian shield metasomatic zone dedicated to Kirovohrad deep break with gold ore deposits within Klinty-Ingul metasomatic zones and zones of albitites with uranium deposits. In the Golovanevsk suture zone with widespread zones of metasomatic (Khmelnitsky and Talnov deep breaks) disseminated gold deposits of Savran ore field. In the Western part of the Ukrainian shield titanium-zirconium and tantalum-niobium ore occurrence gravitate mainly to the deep fault zones Nemirov-Kocherov suture zone. Regional and local metasomatic zones within them are allocated in the form of a low-resistivity anomalies of electrical resistivity (high electrical conductivity). Built bulk conductivity model to allow these regions to identify the most promising areas in search of occurrences associated with metasomatic. Carrying zones metasomatic detailed geoelectric studies will highlight the area, promising to further prospecting activities.

*Keywords:* metasomatites, prediction, ore occurrence, geoelectric model, Ukrainian shield.

Поступила 28.12.2017.