

И. Ю. Николаев, А. А. Калашник

Применение геоэлектрических методов в Кировоградском рудном районе центральной части Украинского щита для выявления зон натриевого метасоматоза с урановым оруденением

(Представлено членом-корреспондентом НАН Украины А. В. Анциферовым)

Приведены результаты исследований геоэлектрическими методами аудиоманнителлурического (АМТЗ) и магнитотеллурического зондирования (МТЗ) Кировоградской глубинной зоны разломов. Метасоматиты, вмещающие урановое и золотое оруденения, имеют очень сложную конфигурацию. Выявление зон метасоматоза возможно при наличии уранинита с ассоциацией электропроводящих минералов — молибденита, пирита, пирротина, галенита, магнетита или золота с сульфидами. Проведенные исследования показали принципиальную возможность применения геоэлектрических методов для выявления зон метасоматоза.

Постановка задачи. С областями переслаивания гранитов, мигматитов и гнейсов на контактах гнейсов с гранитоидными массивами, областями сочленения полей гнейсов и мигматитов различного состава пространственно связаны калиевые и натриевые метасоматиты, в которых в ряде случаев локализуются урановое и золотое оруденения. Предпосылками для выявления зон метасоматоза является наличие ассоциации электропроводящих минералов — молибденита, пирита, пирротина, галенита, магнетита совместно с уранинитом или с золотом.

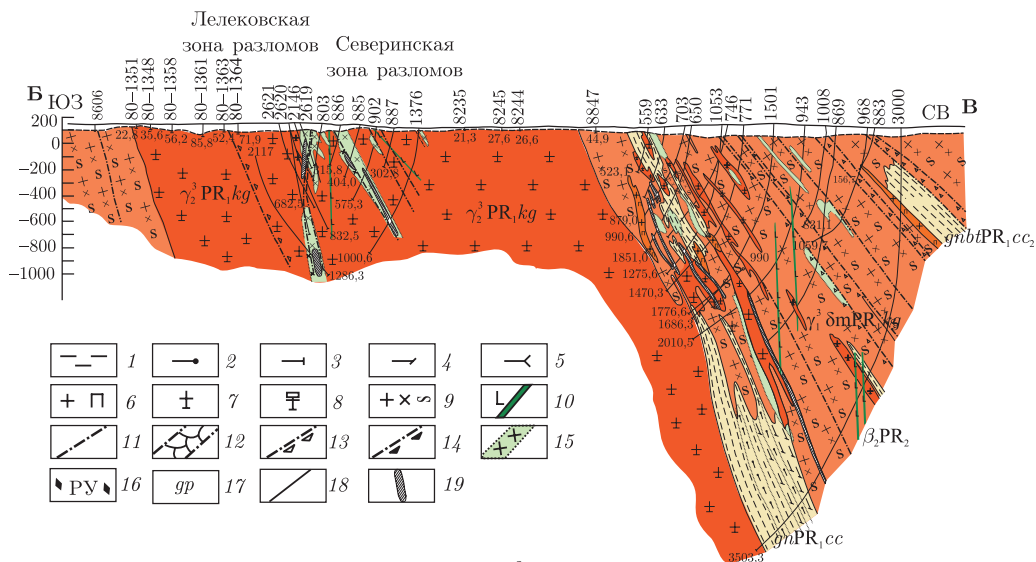
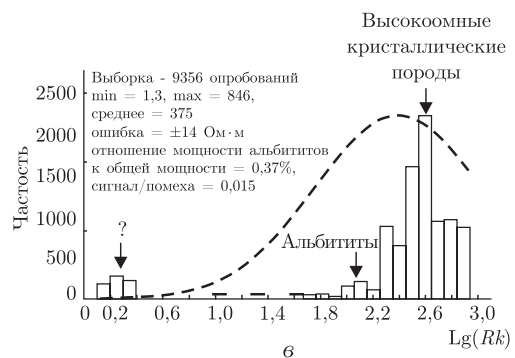
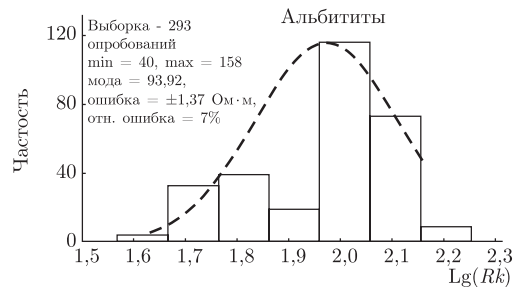
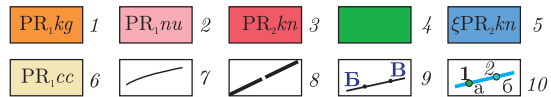
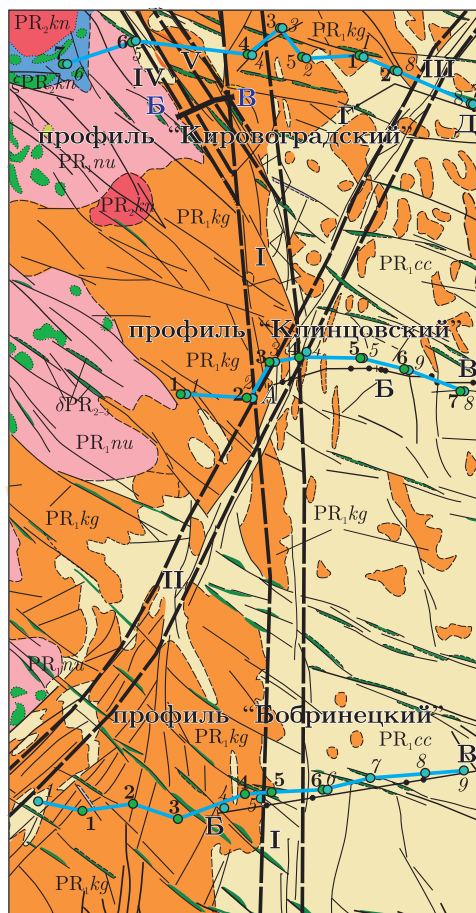
Перед проведением геоэлектрических работ был проведен анализ геологической колонки пород с зонами альбитизации по разрезу самой глубокой скважины в районе профиля Кировоградский (рис. 1¹). Выборка из 293 замеров (см. б на рис. 1) каротажа Кс показала колебания электросопротивлений в диапазоне от 45 до 141 Ом · м со значениями, равными 91 Ом · м для 158 определений.

На гистограмме всех пород (см. в на рис. 1) по разрезу скважины до глубины 3500 м альбититы составили лишь 0,35% их общего объема, что говорит о достаточно больших

© И. Ю. Николаев, А. А. Калашник, 2013

¹Условные обозначения: а — граниты: 1 — кировоградского комплекса (PR_{1kg}), 2 — новоукраинского комплекса (PR_{1nu}), 3 — корсунь-новомиргородского комплекса (PR_{2kn}); 4 — монзониты и кварцевые монзониты, габбро-монзониты; 5 — сиениты корсунь-новомиргородского комплекса (PR_{2kn}); 6 — гнейсы чечелевской свиты; 7 — разрывные нарушения; 8 — зоны основных рудоконтролирующих разломов [I — Кировоградская зона разломов, II — Софиевско-Кампанеевский разлом, III — Марьевский, IV — Лелековский, V — Северинский, VI — Западный (Родниковский)]; 9 — геологоразведочные профили; 10 — профили и точки МТЗ (а) и АМТЗ (б).

1...6 — Ингуло-Ингулецкая серия, чечелевская свита (PR_{1cc}). Гнейсы: 1 — биотитовые; 2 — гранат-биотитовые; 3 — графит-биотитовые; 4 — кордиерит-биотитовые; 5 — пироксен-биотитовые. Кировоградский комплекс (PR_{1kg}): 6 — граниты пегматоидные ($\rho\gamma_3$); 7 — граниты биотитовые двуслюдяные среднезернистые (γ_2); 8 — граниты биотитовые порфиридные (γ_1); 9 — мигматиты гранодиоритового состава ($\gamma\sigma m$). Интрузивные образования, дайковый комплекс (βPR_3): 10 — диабазы (β). Тектониты: 11 — разломы нерасчлененные; 12 — трещиноватые породы; 13 — катаклазиты; 14 — бластокатаклазиты. Метасоматиты: 15 — альбитизированные породы, 16 — пиритизация пород, 17 — грейзенизация; 18 — контакты пород; 19 — рудные тела.



2

Рис. 1. Схема размещения профилей АМТЗ и МТЗ на геологической схеме фрагмента центральной части Украинского щита (а); гистограммы альбитов (глубина 2775–2785 м) (б) и всех пород разреза (глубина 815–3500 м) (в) по данным глубокой скважины; детальный геологический разрез по линии геологоразведочных скважин Б-В в пределах профиля “Кировоградский” (z)

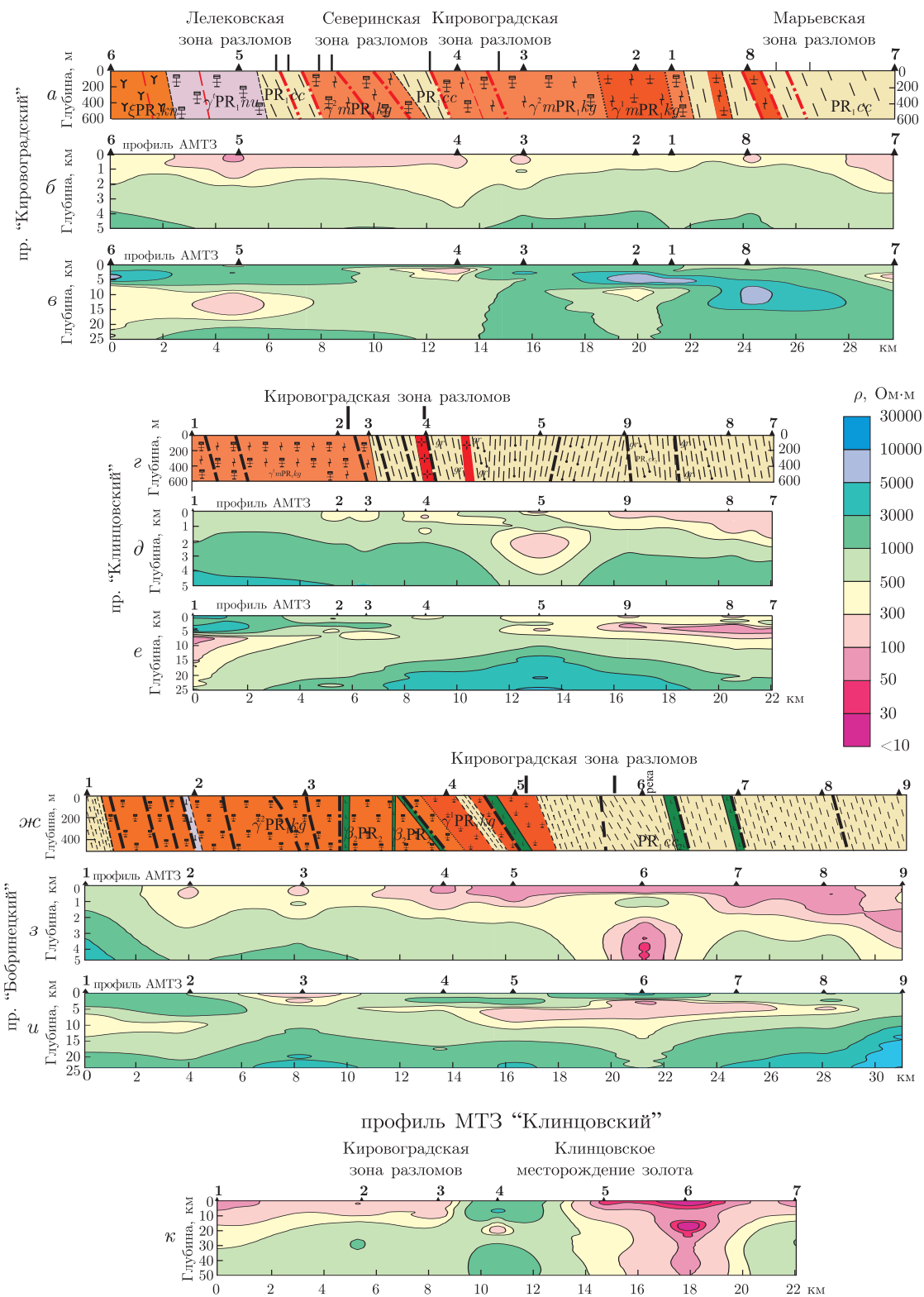


Рис. 2. Результаты геоэлектрических исследований вкост Кировоградской зоны разломов методами АМТЗ и МТЗ

трудностях при их выявлении, если они не дают значительных скоплений во вмещающих породах.

На рис. 1 показан геологический разрез (см. *г*) по данным скважин, которые прошли в основном по гнейсам чечелевской свиты, он соответствует геоэлектрическому разрезу АМТЗ между точками наблюдений 5 и 4. Зоны альбитизации довольно маломощные.

Местоположение профилей и методика экспериментальных работ. Для проверки применения геоэлектрических методов по выявлению зон натриевого метасоматоза (альбититы) вкост простирания Кировоградского глубинного разлома пройдено три профиля с севера на юг: Кировоградский, Клинцовский и Бобринецкий (см. *а* на рис. 1).

Профиль “Кировоградский” расположен к северу от г. Кировоград. Количество физических точек АМТЗ и МТЗ на профиле — 8, среднее расстояние между пунктами наблюдений составляет 4,5 км.

Профиль “Клинцовский”. Его начало — с. Федоровка, конец — с. Рыбчино. Количество физических точек АМТЗ на профиле — 8, МТЗ — 7, среднее расстояние между точками составляет соответственно 3,5 и 4 км.

Профиль “Бобринецкий”. Его начало — ст. Червоная Долина, конец — с. Зеленювка. Количество физических точек АМТЗ на профиле — 9, МТЗ — 6, среднее расстояние между точками составляет 4 км.

Методика обработки результатов полевых исследований и интерпретации данных АМТЗ и МТЗ даны в монографиях [1, 2].

Результаты геоэлектрических исследований. Геоэлектрические разрезы трех рассматриваемых профилей по данным АМТЗ приведены на рис. 2². На разрезе по профилю “Кировоградский” (см. *б*, *в*) выделяется низкоомная область (50–300 Ом · м) до глубины 1,5–2 км между точками наблюдений 5 и 4 в районе геологического разреза (см. *а*) с выявленными зонами альбититов по данным бурения. На разрезе по профилю “Клинцовский” (см. *д*, *е*) наиболее четко проявилась зона интенсивного метасоматоза в Кировоградской зоне разломов (см. *г*) в районе Клинцовского месторождения золота в виде низкоомных аномалий интенсивностью от 50 до 300 Ом · м на глубине 0–5 км — точки наблюдений 5 и 6, 7. На разрезе по профилю “Бобринецкий” на геоэлектрическом разрезе (см. *з*, *и*) наиболее четко проявилась зона метасоматоза (см. *жс*) в районе точек наблюдений 5 и 9 на глубине 0–5 км в Кировоградской зоне разломов в виде низкоомных участков интенсивностью от 50 до 300 Ом · м — точки наблюдений 5 и 6, 7. На геоэлектрическом разрезе значений электросопротивлений (глубина 25 км) низкоомная область интенсивностью от 100 до 500 Ом · м встречена на глубине 10–25 км в районе Кировоградской зоны разломов — точки наблюдений АМТЗ 5, 6, 7.

Геоэлектрические разрезы по данным МТЗ. По результатам исследований методом МТЗ были построены геоэлектрические разрезы до глубины 50 км для всех трех рассматриваемых профилей. На них рельефно проявились низкоомные аномалии в районе разломов. Особенно четко проявлена Кировоградская зона разломов до глубины 50 км. На

² Профиль “Кировоградский”: геологический разрез (*а*); геоэлектрические разрезы по данным АМТЗ — глубина до 5 км (*б*), глубина до 25 км (*в*).

Профиль “Клинцовский”: геологический разрез (*г*); геоэлектрические разрезы по данным АМТЗ — глубина до 5 км (*д*), глубина до 25 км (*е*).

Профиль “Бобринецкий”: геологический разрез (*жс*); геоэлектрические разрезы по данным АМТЗ — глубина до 5 км (*з*), глубина до 25 км (*и*).

Геоэлектрический разрез по данным МТЗ по профилю “Клинцовский” (*к*).

профиле “Клинцовский” к ней приурочена наиболее протяженная (до 6 км) низкоомная (интенсивностью от 5 до 300 Ом · м) глубинная (до 50 км) аномалия (см. к на рис. 2) в районе Клиновского золоторудного месторождения — точки наблюдений 5, 6, 7.

1. Азаров Н. Я., Анциферов А. В., Шеремет Е. М., Глевасский Е. Б. Геолого-геоэлектрическая модель Орехово-Павлоградской шовной зоны Украинского щита. — Киев: Наук. думка, 2005. — 190 с.
2. Азаров Н. Я., Анциферов А. В., Шеремет Е. М., Глевасский Е. Б. Геолого-геофизическая модель Криворожско-Кременчугской шовной зоны Украинского щита. — Киев: Наук. думка, 2006. — 196 с.

Украинский государственный научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт
горной геологии, геомеханики и маркшейдерского
дела НАН Украины, Донецк
КП “Кировгеология”, Киев

Поступило в редакцию 13.08.2012

І. Ю. Ніколаєв, Г. А. Калашник

Застосування геоелектричних методів у Кіровоградському рудному районі центральної частини Українського щита для виявлення зон натрієвого метасоматозу з урановим зруденінням

Наведено результати досліджень геоелектричними методами аудіомагніотелуричного (АМТЗ) і магніотелуричного зондування (МТЗ) Кіровоградської глибинної зони розломів. Метасоматити, що містять уранове і золоте зруденіння, мають дуже складну конфігурацію. Виявлення зон метасоматозу можливе при наявності уранініту з асоціацією електропровідних мінералів — молібденіту, піриту, піротину, галеніту, магнетиту або золота з сульфідами. Проведені дослідження показали принципову можливість застосування геоелектричних методів для виявлення зон метасоматозу.

I. Yu. Nikolaev, H. A. Kalashnik

The application of geoelectrical methods in the Kirovograd ore region of the central part of the Ukrainian shield to identify the areas of sodium metasomatism with uranium mineralization

The results of studies of the Kirovograd depth zone of faults by the geoelectric methods of audiomagnetotelluric and magnetotelluric sounding are presented. Metasomatites with uranium and aurum ores have very aggregate configuration. Indication of zones of metasomatism can be made in the presense of uranite with association of conducting minerals — molybdenite, pyrites, pyrrhotite, galenite, magnetite, or aurum with sulfides. The investigation shows the basic possibility of employment of geoelectrical methods for the indication of zones of metasomatism.