

В. М. Керцман¹, Е. В. Мойланен¹, Ю. Г. Подмогов¹, Д. И. Богатырев²

КАРТИРОВАНИЕ ПАЛЕОДОЛИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЗОНДИРОВАНИЙ КОМПЛЕКСА ЭКВАТОР

Рассматриваются возможности электромагнитных зондирований аэрогеофизическим комплексом ЭКВАТОР для картирования палеодолин водотоков различных порядков. Решение этой задачи весьма актуально при поисках воды, россыпных месторождений алмазов, золота и других рудных ископаемых.

Ключевые слова: аэрогеофизика, комплекс ЭКВАТОР, россыпные месторождения, алмазы, золото.

ВВЕДЕНИЕ

Главной предпосылкой использования методов электроразведки при поисках палеодолин является значительный контраст сопротивлений рыхлых, часто обводненных, русловых отложений относительно коренных пород плотика. Различные виды электрических зондирований в наземном варианте имеют большую и успешную практику использования при поисках погребенных палеодолин. Серьезным ограничением для использования наземных электрических зондирований является их низкая производительность, особенно для сложных категорий местности условий производства работ. Электромагнитные зондирования в аэроварианте с использованием легкого вертолета позволяют оперативно создавать равномерные и плотные сети точек зондирования и при этом обеспечивают необходимую глубину и пространственное разрешение исследований [Kaufman et al., 2014]. При изучении перспектив золотоносности Ожинского plutона комплексом ЭКВАТОР в его север-северо-восточном и южном обрамлении были зафиксированы зоны пониженных сопротивлений, которые можно связать с палеодолинами различных порядков.

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСА ЭКВАТОР

Электромагнитная система ЭКВАТОР (рис. 1) позволяет одновременно выполнять зондирования во временной и частотной областях [Павлов и др., 2010; Волковицкий и др., 2011]. Измерения в частотной области обеспечивают детальное распределение сопротивлений верхней части разреза,

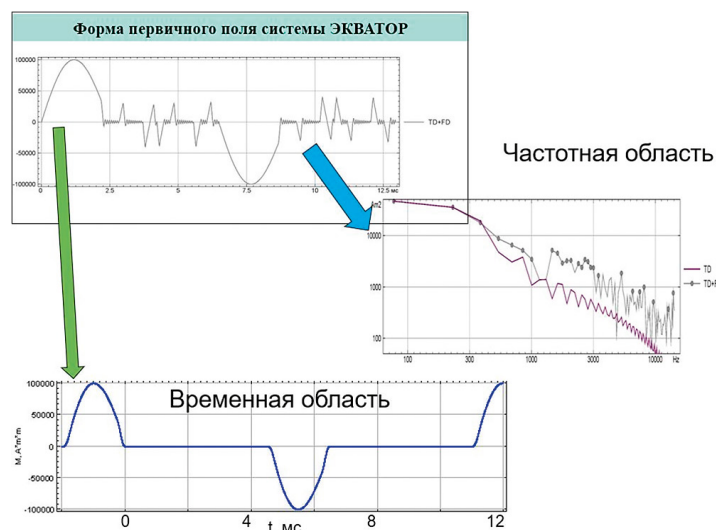


Рис. 1. Внешний вид комплекса ЭКВАТОР и форма его первичного поля

а во временной — распределение сопротивлений на больших глубинах. При измерениях контролируется реальная форма импульса и геометрия измерительной установки. Это позволяет выполнять кондиционные измерения сопротивлений среды в диапазоне 0–10000 Ом·м в интервале глубин 0–400 м. Важной особенностью комплекса является его высокая производительность и возможность кондиционных измерений в горной местности.

КАРТИРОВАНИЕ ПАЛЕОДОЛИН КРУПНЫХ ВОДОТОКОВ

Обширная область линейно вытянутых аномалий низкого сопротивления в восточном обрамлении Ожинского plutона (рис. 2), вероятно, обусловлена повышенной мощностью рыхлых отложений в пределах палеорула крупного водотока [Полянский и др., 2021].

Эта низкоомная зона проходит по склонам и водоразделам современных водотоков и только в восточной части совпадает с ее фрагментами. Форма самых интенсивных низкоомных аномалий напоминает меандры крупной реки. Можно предположить, что описываемая зона низких сопротивлений может связываться с палеодолиной реки Большой Енисей; в отличие от современного русла реки палеоруло огибало Ожинский pluton. Очевидно, что область аккумуляции рыхлых отложений в пределах палеодолины по сравнению с современной имеет заметно большие размеры и мощность.

КАРТИРОВАНИЕ ПАЛЕОДОЛИН МЕЛКИХ ВОДОТОКОВ

В западной части plutона, в долинах отдельных современных водотоков (реки Мезель, Серрык и их притоки), сопротивления резко понижаются до 25–100 Ом·м (рис. 3). Интересно, что оси и эпицентры линейных аномальных зон пониженных сопротивлений смещены от тальвегов этих водотоков на 150–200 м и секут тальвеги второстепенных притоков (рис. 3б). Возможно, эти аномальные зоны пониженных сопротивлений связаны с палеодолинами и резким увеличением мощности рыхлых отложений в их пределах. Выделенные палеорула крупных и мелких водотоков могут оказаться перспективными на россыпную золотоносность, а также на обнаружение гидрогенного урана.

ВЫВОДЫ

Аэрогеофизические исследования, выполняемые комплексом ЭКВАТОР, по сравнению с наземной геофизикой обеспечивают более высокую производительность, стабильно равномерные

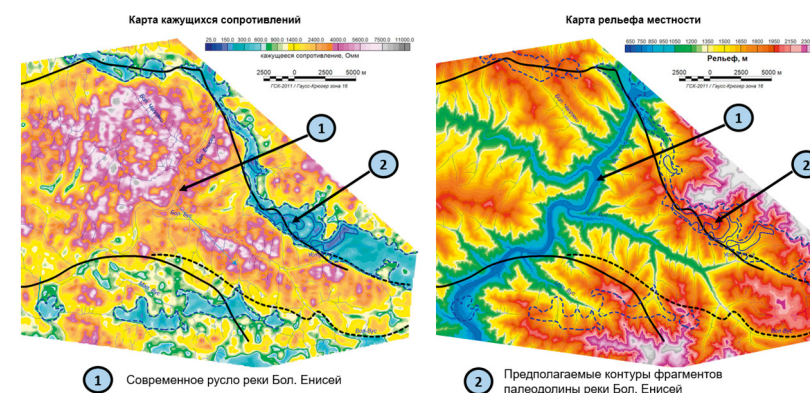


Рис. 2. Пример картирования предполагаемого палеорула реки Большой Енисей

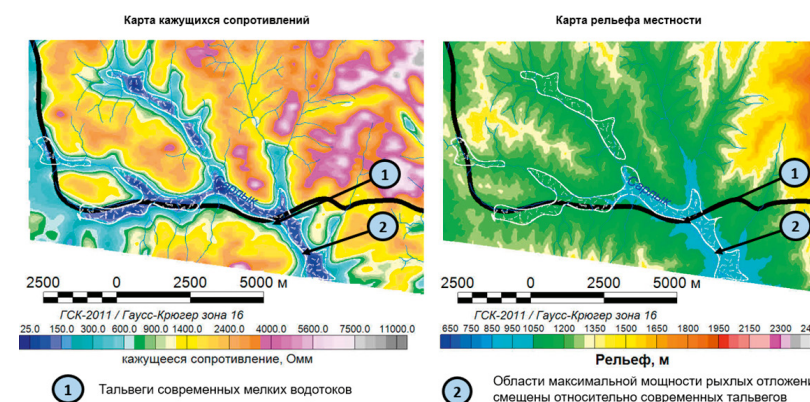


Рис. 3. Пример картирования палеотальвегов более мелких водотоков

условия измерений, более детальный шаг исследований вдоль линии профиля и позволяют в сжатые сроки реализовывать плотные сети наблюдений (вплоть до масштаба 1:5000).

Электромагнитные зондирования системой ЭКВАТОР позволяют создавать детальные трехмерные модели распределения удельных сопротивлений до глубины 250–300 м с ячейкой 10×10×5 м.

Использование электромагнитных зондирований для поиска погребенных палеодолин — это эффективный инструмент для обнаружения россыпных месторождений золота, алмазов и других рудных минералов, а также гидрогеологического сырья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Волковицкий А. К., Каршаков Е. В., Мойланен Е. В. Новая вертолетная электроразведочная система «Экватор» для аэрометода переходных процессов // Записки Горного института. — 2011. — Т. 194. — С. 154–157.
- Павлов Б. В., Волковицкий А. К., Каршаков Е. В. Низкочастотная электромагнитная система относительной навигации и ориентации // Гироскопия и навигация. — 2010. — № 1 (68). — С. 3–15.
- Полянский О. П., Изох А. Э., Семенов А. Н., Селятицкий А. Ю., Шелепаев Р. А., Егорова Е. Е. Термомеханическое моделирование формирования многокамерных интрузий для выявления связи плутонометаморфизма с габбро-диоритовыми массивами Западного Саяна // Геотектоника. — 2021. — № 1. — С. 3–22.
- Kaufman A. A., Alekseev D. A., Oristaglio M. Principles of Electromagnetic Methods in Surface Geophysics. — 2014. — 412 p.