

**ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ  
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И АЛТАЯ.  
ПРОЕКТ № 87**

**Координаторы:** член-корр. РАН Эпов М. И., канд. ист. наук Чемякина М. А.

**Исполнители:** ИАЭТ, ИГФ ОИГГМ СО РАН

Создан не имеющий аналогов в мире комплекс аппаратурно-программных и методических средств исследования подповерхностного пространства для решения фундаментальных и прикладных задач археологии. Основными составляющими комплекса являются квантовый магнитометр-градиентометр G-858, протонный магнитометр-градиентометр ММПГ-1, специальная аппаратура для исследования курганов, аппаратура частотного электромагнитного зондирования «ЭМС» и др.

Определены технологии построения планов подповерхностного распределения удельного сопротивления грунта и геоэлектрических разрезов по профилям, а также построения магнитных карт археологических объектов (см. рисунок).

Геофизические исследования археологических памятников Западной Сибири, Алтая и Монголии с комплексным применением магнитометрии, малоглубинного индукционного частотного зондирования и электропрофилеирования позволили:

получать до начала раскопок в виде карт и разрезов новую детальную информацию о расположении и структуре археологических объектов и вмещающего грунта;

на основе детальных геофизических карт и разрезов существенно изменить стратегию исследования археологических памятников и осуществлять вскрытие с учетом знания кон-

туров и структуры объектов, их точной привязки в пределах площади раскопа;

успешно проводить поиск жилых и хозяйственных археологических объектов, древних погребений под слоем пашни;

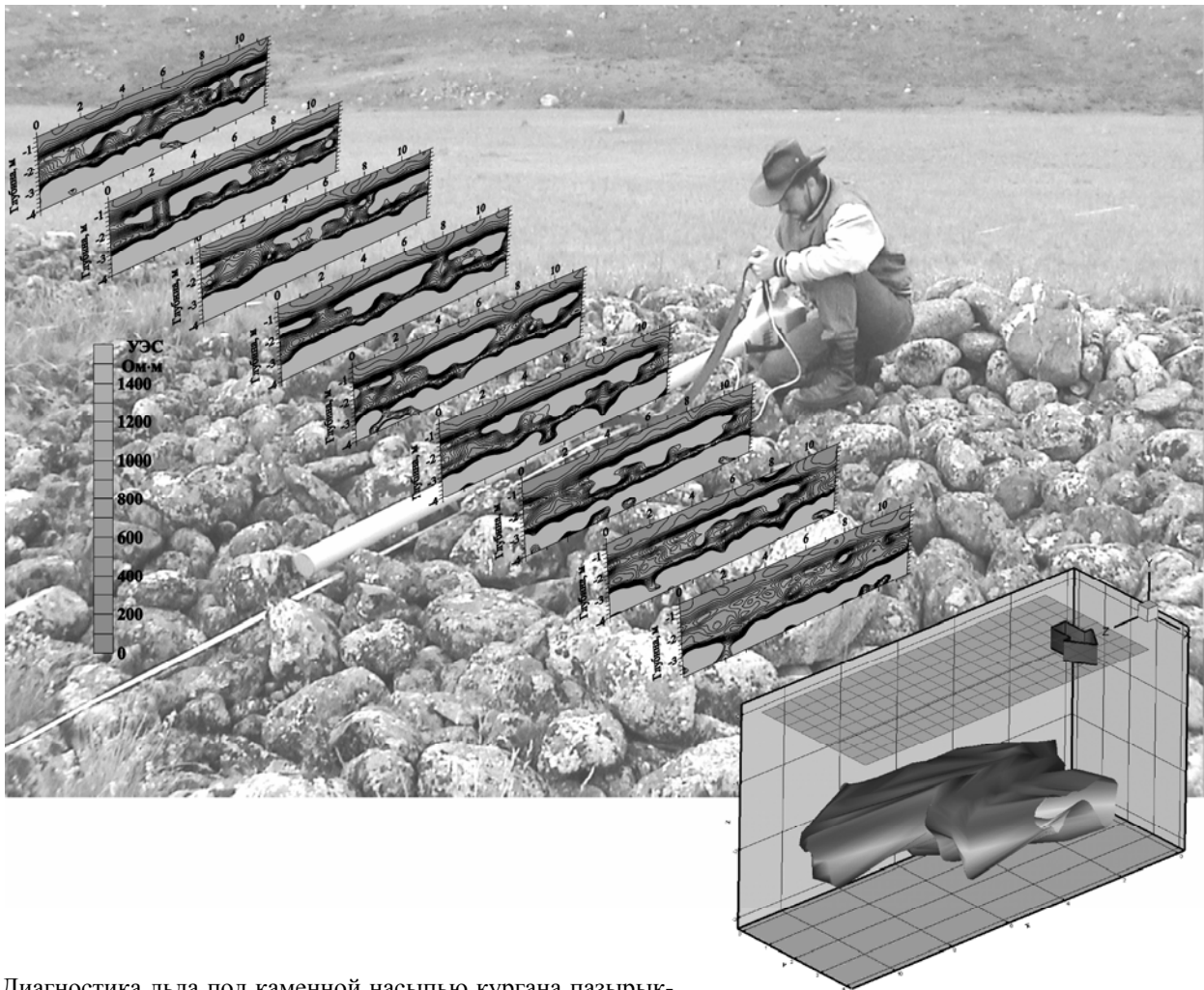
сделать важные методические наблюдения на базе тестовых испытаний различных аппаратурно-программных комплексов;

определить систематические погрешности в интерпретации данных малоглубинной аппаратуры индукционного частотного зондирования;

впервые выполнить сравнение производительности и результативности примененных на археологических объектах различных геофизических методов, реально оценить потенциал их комплексного применения;

создать программный комплекс для графического представления данных индукционного частотного зондирования.

Полученные геофизические результаты, проверенные широкомасштабными археологическими раскопками, позволяют сделать вывод о целесообразности комплексных геофизических исследований археологических объектов. Предпринятое применение новых методов и существующих геофизических аппаратурных комплексов есть начальная попытка вероятностного научного прогноза объемной подземной структуры исследуемых археологических памятников. Это перспективное направление будет развиваться в планируемых работах.



Диагностика льда под каменной насыпью кургана пазырыкской культуры Верх-Кальджин-2. Плато Укок, Алтай.

Представлено решение для идентификации мерзлотного объекта внутри кургана, перекрытого каменной насыпью. Замёрзшие материалы и лед имеют значительное большее удельное электрическое сопротивление по сравнению с вмещающей средой. Курган был изучен методом электромагнитного частотного индукционного зондирования с применением аппаратуры ЭМС (разработка Института геофизики СО РАН). Полученные данные описывают распределение кажущегося удельного сопротивления среды внутри кургана по сетке  $1 \times 1$  м. Вертикальное разрешение не менее трех измерений на метр глубины. Общая глубина исследования в данном случае 4 м. Набор разрезов и трехмерные построения (с верхней поверхностью и без нее) объема, обладающего высоким сопротивлением, приведены на рисунке. Трехмерная реконструкция непроводящего объекта по форме похожа на типичную погребальную камеру.

*Figure.* Electro-magnetic sounding of ice under the stone construction on top of the burial ground. The Verkh-Kaldjin -2 burial of the Pazyryk Culture. Ukok Plateau, Altai.

The solution for identification of frozen burial camera inside of burial mound covered with rocks is presented. Frozen material and ice featured high electric resistivity in comparison to accommodating media. Electromagnetic frequency sounding was performed using EMS device (developed by Institute of Geophysics, SB RAS) over the mound. The obtained data describes distribution of apparent electric resistivity inside of the mound at  $1 \times 1$  meter exploration net. Vertical resolution is not less than 3 points per meter. Total depth of signal penetration is (in this particular case) 4 m. The set of cross-sections and 3D view (with and without the upper surface) of the anomaly of high electric resistivity can be seen at the figures. The 3-D construction of the high resistivity volume corresponds to typical shape of burial camera.

**Основные публикации**

1. *Молодин В. И., Парцингер Г., Гаркуша Ю. Н. и др.* Чича — городище переходного от бронзы к железу времени в Барабинской лесостепи, Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2004. 336 с. (Материалы по археологии Сибири; Т. 2).
2. *Дядьков П. Г., Молодин В. И., Чемякина М. А., Михеев О. А.* Магнитометрические исследования археологических памятников Тартас-1 и Преображенка-6 в Барабинской лесостепи// Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий: Матер. Годовой сессии Института археологии и этнографии СО РАН 2005 г. Т. XI, ч. I. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2005. С. 304—309.
3. *Эпов М. И., Манштейн А. К., Молодин В. И. и др.* В поисках мерзлоты (результаты геофизических исследований курганных могильников на плато Укок)// Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий: Матер. Годовой сессии Института археологии и этнографии СО РАН 2003 г. Т. IX. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2003. С. 528—534.
4. *Эпов М. И., Молодин В. И., Манштейн А. К. и др.* Геофизические исследования археологических памятников в Северо-Западной Монголии в 2005 г.// Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий: Матер. Годовой сессии Института археологии и этнографии СО РАН 2005 г. Т. XI, ч. I. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2005. С. 503—506.