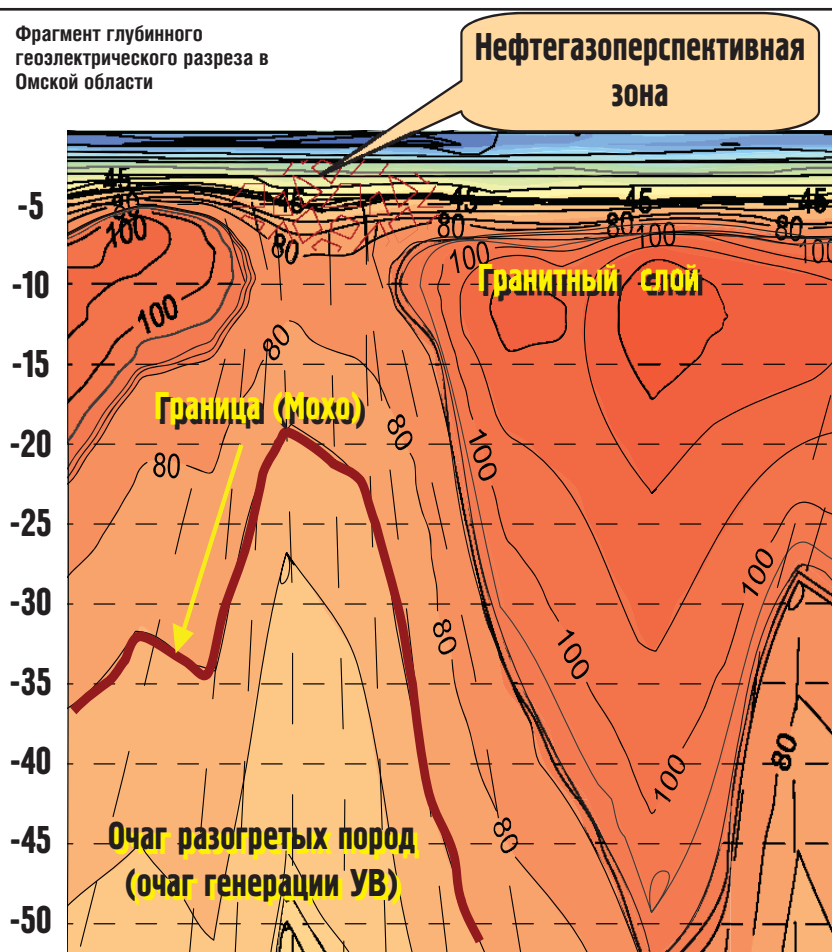


# ПРЕДСТАВЛЯЕМ: МАГНИТОТЕЛЛУРИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Фрагмент глубинного  
геоэлектрического разреза в  
Омской области



Магнитотеллурические методы имеют определенные преимущества с точки зрения экологии и себестоимости по сравнению со стандартными сейсмическими и электроразведочными методами, которые требуют мощных искусственных источников. Магнитотеллурическое зондирование (МТЗ) является наиболее глубинным и малозатратным наземным геофизическим методом. Для построения геоэлектрического разреза практически не требуется априорной информации. Магнитотеллурическая разведка обладает возможностью ведения поисков месторождений нефти и газа не только согласно осадочно-миграционной теории образования углеводородов и формирования их залежей, но и на основании гипотезы о существовании глубинных источников флюидов, образуемых в результате постоянной глобальной дегазации земных недр по их деструктивным зонам. Поиск и разведка месторождений должна вестись высокоразрешающими методиками, экономичными и в то же время щадящими методами, с применением высокоэкологических и мобильных геофизических методов. В этом смысле методы магнитотеллурической разведки являются уникальными, особенно в условиях современного кризиса.

**ВЛАДИМИР КИСМЕРЕШКИН**  
Д.т.н., заведующий кафедрой  
проектирования  
радиоэлектронной  
аппаратуры Омского  
государственного  
технического университета

**АНДРЕЙ КОРЖУБАЕВ**  
Д.э.н., заведующий отделом  
Института экономики и  
организации промышленного  
производства СО РАН

**БОРИС СЫСОЕВ**  
Главный геофизик ООО «МТелл»

## Высокоэкологическая телеметрическая аппаратура МТЗонд

В России налажен выпуск четырех- и двухканальных регистраторов электромагнитного поля Земли. Эта аппаратура, по сравнению с лучшими мировыми аналогами, обеспечивает повышение точности измерений, расширение функциональных возможностей, снижение энергопотребления, увеличение надежности, снижение стоимости в два-три раза, повышение гибкости и удобства эксплуатации.

Комплекс МТЗонд включает аппаратуру для измерения сигналов датчиков, преобразования и хранения их в цифровой форме, автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора, управляющего регистраторами. В состав комплекса входит ПО для обработки данных измерений. Программы обработки и интерпретации позволяют в полевых условиях получать предварительные результаты, включающие геоэлектрические разрезы и карты.

Ключевое преимущество (см. «Основные особенности аппаратуры МТЗонд») перед аналогичными приборами — использование радиоканального (или сото-

вого) интерфейса для оперативной работы с регистратором.

Внедрение телеметрической аппаратуры позволило превратить метод МТЗ из одного из самых трудоемких и малопроизводительных в один из самых дешевых, мобильных, производительных, высокоинформативных и высокоэкологических методов электромагнитной разведки (см. «Сравнительные характеристики...») с глубиной исследования от 10 метров до нескольких сотен километров.

В режиме АМТ (10–1000 метров) его можно эффективно использовать при поиске подземных вод и строительных материалов, в инженерной геологии, для изучения вечной мерзлоты и зоны малых скоростей (ЗМС), при изысканиях под строительство крупных сооружений. Наличие вечной мерзлоты не оказывает заметного влияния на результаты наблюдений. Программы обработки и интерпретации, входящие в магнитотеллурический комплекс, позволяют в полевых условиях получать предварительные результаты, включающие геоэлектрические разрезы и карты.

### Практика поиска и разведки

Проблема изучения кристаллических пород сейсморазведкой (в общем плане, массивных неслоистых геологических толщ) достаточно сложна, и здесь применение высокоточной, оперативной, недорогой и высокоэкологической электромагнитной разведки весьма целесообразно.

Эксклюзивным достоинством электромагнитной разведки МТЗ является возможность обнаружения таких нефтегазоперспективных объектов, которые находят свое отражение только в электромагнитных полях. Это проявление аномального эффекта повышения сопротивления в залежи и над продуктивными структурами. Донорские образования в районах с известными месторождениями области наличия нефти и газа также характеризуются увеличением сопротивления, а контуры высокоомных аномалий практи-

### Сравнительные характеристики МТЗонд и МТУ-5 (фирма «Феникс»)

№	Наименование параметра	Значение параметра	
		МТЗонд	МТУ-5
1	Разрядность АЦП, бит	24	24
2*	Мгновенный динамический диапазон около, дБ	до 160	120
3*	Общий диапазон частот, Гц	10 000 – 0,0001	10 000 – 0,0005
4*	Объем флеш-памяти, Гбайт	2	0,512
5*	Уровень шумов прямого канала (уровень шумов АЦП), нВ (к входу)	50	500
6	Межканальная развязка, дБ	не менее 100	–
7	Поддержка GPS	есть	есть
8*	Интерактивный контроль регистрации	есть	нет
9*	Емкость аккумулятора, А*час	10	75
10	Ресурс аккумулятора, час, не менее:	24	24
11*	Диапазон рабочих температур, град. С	от –40 до +80	от –30 до +50
12*	Масса, кг	не более 1	4,5
13*	Стоимость комплекта, руб.:		
	пятиканального	–	1 500 000
	четыреканального	695 000	–
	двухканального	400 000	760 000
	программного обеспечения для приема и интерактивного контроля данных, обработки	105 000	605 000

\* — пункты, по которым параметры аппаратуры МТЗонд превышают параметры МТУ-5 канадского производства

**Электронная версия журнала**  
**НЕФТЕГАЗОВАЯ ВЕРТИКАЛЬ**  
 ВСЕ НОМЕРА НА ОДНОМ ДИСКЕ

**117321, Москва, ул. Профсоюзная 124**  
**тел./факс: 510-5724 (многоканальный)**

- небольшой вес регистрирующего прибора (около 1 кг) и прочный герметичный корпус, позволяющий проводить работы круглогодично в самых сложных климатических условиях;
- малое энергопотребление, позволяющее существенно снизить вес батарей питания;
- возможность раздельной регистрации независимых четырех- (пяти-) и двухкомпонентных приборов позволяет проводить полевые работы практически в любых труднодоступных условиях независимо от сложности рельефа, заболоченности, залесенности;
- тензорные измерения позволяют обоснованно определять степень продольной электрической анизотропии пород;
- высокая оперативность работ; затраты времени на организацию одного пункта наблюдения бригадой из трех человек составляет 20–25 минут;
- отсутствие тяжелого транспорта при проведении полевых наблюдений;
- существенное повышение производительности работ; применение 20 регистраторов обеспечивает выполнения 10–20 погонных км профильной съемки в сутки с глубиной исследования до 50–100 км;
- существенное повышение качества и точности получаемых данных в результате тотального контроля в процессе полевых работ и применения новых систем обработки и интерпретации;
- эффективная борьба с промышленными помехами, почти полное подавление 50 Гц при работе вблизи ЛЭП (испытания проводились в 40–50 метрах от ЛЭП);
- снижение себестоимости работ — себестоимость определяется количеством задействованных регистраторов (чем больше, тем дешевле работы), поверхностными условиями и плотностью зондирований по площади; наиболее эффективно применение 20–22 регистраторов на одну производственную единицу — полевую партию; в этом случае стоимость 1 погонного км составляет 50–80 тыс. рублей;
- возможность эффективного проведения работ в труднодоступной местности — сложный рельеф, заболоченность, залесенность, ручьи, озера не являются серьезным препятствием для проведения полевых работ, хотя несколько влияют на себестоимость;
- возможность эффективного проведения детальных работ (3D).

чески совпадают с контурами месторождений.

Отмечается, что увеличение сопротивлений в контуре нефтегазонасности происходит в значительно более широком интервале глубин и не соответствует теоретически расчетному вкладу собственно высокоомных залежей. Наибольшие изменения претерпевают породы в интервале 600–900 метров над залежью.

Встречается, когда область влияния залежей углеводородов в нефтегазонасном разрезе достигает значительных размеров по вертикали и проявляется в изменении электромагнитных свойств пород вплоть до земной поверхности.

### Основные преимущества

Исследования МТЗ позволяют выделить нефтегазоперспективные объекты, характеризовать ловушки не только как физические области, но и по характеру насыщения, предполагать наличие залежей УВ в широком интервале глубин: осадочный чехол — верхняя мантия.

Современная регистрирующая телеметрическая аппаратура МТЗонд и технология МТС МТЗ определяет:

- Высокоточное картирование геологических объектов разного вида и типа: структурных элементов, пористо-трещинных коллекторов, деструктивных зон разных ориентаций, слоистость фундамента, узко локализованных скоплений полезных ископаемых и перспективных участков нефтегазонакопления, возможно «останки» разрабатываемых сильно обводненных нефтяных залежей (например на Самотлоре);
- Низкую затратность поисковых работ и ничтожное воздействие на окружающую природную среду;
- Высокую мобильность при организации и проведении полевых наблюдений и оперативность в получении результатов исследований;
- Небольшую численность необходимого персонала при реализации проектов поисково-разведочных работ;
- Возможность ведения поисков месторождений нефти и газа не только на основании осадочно-миграционной теории образования углеводородов и формирования их залежей, но и на основании все более подтверждаемой многочисленными фактами и находящей все больше сторон-

ников в научных кругах гипотезы о существовании глубинных источников флюидов;

- Возможность прогнозировать новые зоны и стратиграфические уровни нефтегазонакопления, районировать территорию по степени перспективности поиска нефти и газа, устанавливать границы развития покрывших, очагов генерации флюидов и путей их транспортировки, наметить объекты для постановки высокоразрешающей сейсморазведки и заложения поисковой скважины.

Сокращение сроков и стоимости освоения территории за счет снижения объемов последующих сейсморазведочных работ и поискового бурения в этом случае очевидно.

Главным элементом начального этапа поиска и разведки сложностроенных месторождений становится высокоразрешающая объемная электромагнитная разведка (МТЗ), способная обеспечить надежное выявление и картирование таких малоразмерных геологических объектов, которые наиболее точно соответствуют реальным геометрическим размерам залежей.

Только по результатам высокоразрешающей электромагнитной разведки возможно обеспечить точное попадание каждой поисковой, разведочной и эксплуатационной скважины в наиболее перспективные залежи УВ.

Оправданность крупномасштабных работ МТЗ в отсутствие полной и достоверной картины развития, пространственной структуры проводящего канала не должна вызывать серьезных возражений и сомнений.

Точное попадание поисковой скважиной в оптимальный высокодебитный участок малоразмерной залежи может привести к идеальной схеме: эта единственная скважина, выполнив функции поисковой и разведочной, может оказаться единственной добывающей скважиной. С точки зрения простоты и дешевизны широкое применение детальной объемной электромагнитной разведки МТЗ обеспечивает необходимую точность и разрешение малоразмерных в плане структурных элементов и устойчивых вертикальных каналов проницаемости. 



**26-29**

**мая**

**г.Уфа**

**XVII международная выставка**

# **ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ**

**2009**



**ОРГКОМИТЕТ:**

**Тел./факс: (347) 253 38 00, 253 14 34, 253 11 01**

**Сайт выставки: [www.bvkexpo.ru](http://www.bvkexpo.ru)**