

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕФТЕГАЗОПОИСКОВЫХ ЗАДАЧ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Среди несейсмических методов геофизики при поисках нефти и газа наибольшее распространение в Восточной Сибири получил метод электроразведки — зондирование становлением поля в ближней зоне (ЗСБ).

Актуальность применения электроразведки ЗСБ также заключается в невысокой стоимости по отношению к сейсморазведке, а тем более, бурению. Так, стоимость одного погонного километра 2D и одного квадратного километра 3D ЗСБ в 5–7 раз ниже стоимости МОП. Основным результатом сейсморазведочных работ — получение детальной структурной модели участка, определение эффективной мощности коллекторов, картирование тектонических нарушений и зон развития магматизма.

В свою очередь, изучение геоэлектрических особенностей разреза методом ЗСБ позволяет получать информацию о коллекторских свойствах и типе насыщения коллектора. Комплексная интерпретация обоих методов существенно снижает риски непродуктивного бурения, тем самым повышая эффективность ГРП.



К.Г.-М.Н. **И.БУДДО**

К.Т.Н. **Ю.АГАФОНОВ**, Д.Г.-М.Н. **А.ПОСПЕЕВ**,
О.ТОКАРЕВА, **С.КОМПАНИЕЦ**, **В.ГОМУЛЬСКИЙ**
ЗАО «Иркутское электроразведочное
предприятие» (ИЭРП)

В основе применения метода ЗСБ при поисках нефти и газа лежит четкая зависимость между коллекторскими свойствами горизонта, его насыщением и удельным электрическим сопротивлением. Как известно, минерализация пластовых вод на юге Сибирской платфор-

мы достигает 400 г/л, в силу чего сопротивление водного флюида составляет десятки и сотые доли Ом*м.

Горизонты-коллекторы в той или иной степени содержат в себе водный флюид (свободная, физически и химически связанная вода, капиллярная и т.д.), поэтому контрастно выделяются как проводящие объекты на фоне высокоомных глубоко литифицированных пород венд-кембрийского возраста (см. «Технология ЗСБ»).

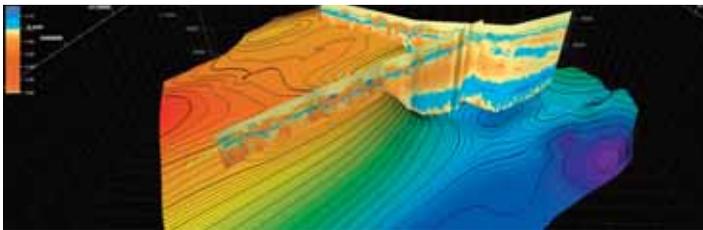
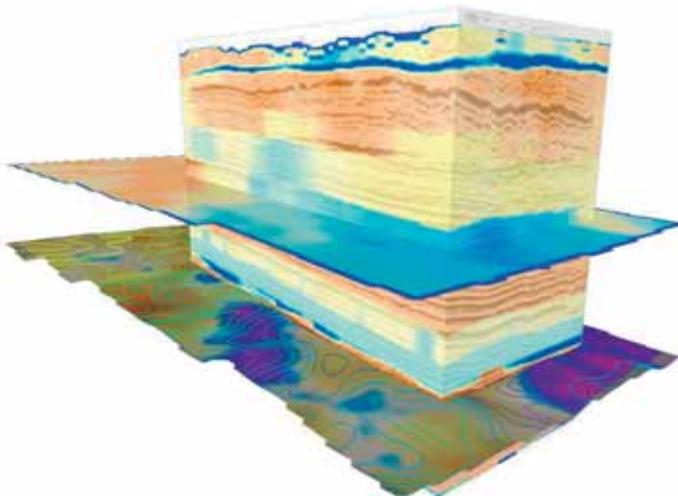
Этапы геологоразведочных работ

На поисковом этапе ЗСБ применяется для изучения особенностей геоэлектрического строения осадочного чехла по редкой сети профилей. По результатам исследований определяются наиболее перспективные участки для дальнейшего изучения на детальном (разведочном) этапе. Применение ЗСБ позволяет оптимизировать ГРП, снизив расходы за счет проектирования сейсморазведочных работ в наиболее перспективных зонах.

На последующем разведочном этапе работы (3D) ЗСБ проводятся для более детального оконтуривания зон распространения горизонтов-коллекторов, оценки горно-геологических условий бурения скважин. Работы могут выполняться как по сети 2D профилей, так и по регулярной 3D-сети. Проведение исследований ЗСБ наряду с сейсморазведкой в пределах 3D-сети профилей позволяет получать наиболее детальную и достоверную информацию о положении в разрезе перспективных горизонтов, их коллекторских свойствах и типе насыщения.

Технология ЗСБ

- Электромагнитное поле распространяется индукционным путем, проникая в подэкранную толщу (пласты солей)
- Результатом исследований ЗСБ является геоэлектрическая модель разреза
- Электрическое сопротивление слоя зависит от его литологии, коллекторских свойств и типа насыщения
- В качестве источников и приемников электромагнитного поля используются незаземленные квадратные петли, позволяющие выполнять исследования в любых природно-климатических условиях



Необходимо отметить, что 3D электроразведочные работы в Восточной Сибири начали применяться совсем недавно, однако уже подтвердили свою эффективность при решении нефтегазопроисловых задач на ряде лицензионных участков в Иркутской области. Переход от профильных к плотным регулярным сетям наблюдений — эксплуатационный этап (4D) — позволил существенно повысить как точность определения положения перспективных объектов по латерали, так и надежность интерпретации кривых ЗСБ за счет пространственного накопления.

На основании полученного опыта проведения 3D ЗСБ работ можно говорить о качественном скачке в информативности электромагнитных зондирований по сравнению со стандартными 2D-исследованиями.

Комплексирование результатов сейсмо- и электроразведки

Для визуализации и геологического анализа применяется программный пакет Petrel (Schlumberger), позволяющий в едином проекте отображать результаты сейсморазведки, ЗСБ, скважинный каротажи и др.

Совместный анализ данных сейсмо- и электроразведки, данных ГИС в программном комплексе RETREL позволяет уточнять контуры имеющихся продуктивных объектов, выявлять новые перспективные объекты, сопоставлять изменения структурных особенностей и геоэлектрических характеристик осадочного чехла.

Решение задач верхней части разреза (ВЧР)

Последние годы ЗСБ активно применяется для исследования верхней части разреза в диапазоне глубин от первых метров до 300–500 метров. При этом решается широкий спектр задач: рудных, структурных, поисков водонасыщенных горизонтов, картирования зон распространения траповых интрузий и многолетнемерзлых пород (ММП), геоэкологических проблем.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Общая информация

ИЗРП

- ИЗРП является сервисной геофизической компанией, которая выполняет широкий спектр электромагнитных исследований. Главным принципом работ является решение геологических задач «под ключ».
- Оценка предполагаемых результатов, планирование сетей наблюдения, полевые работы, обработка и интерпретация данных.
- Применение комплексных технологий электромагнитных зондирований в различных климатических условиях круглый год:
 - ЗСБ
 - ЭМ-ВП
 - МТЗ
- Малоглубинные исследования;
- 5 полевых отрядов в России и 1 — для работ за рубежом;
- Текущие проекты (заказчики):
 - Газпром нефть
 - Газпром геологоразведка
 - Иркутская нефтяная компания
 - Сургутнефтегаз
 - Государственные контракты

Оборудование

- Телеметрическая многоканальная электроразведочная станция SGS-TEM, FastSnap, SGSERID;
- Системы спутниковой навигации;
- Мощные генераторы тока (с силой тока до 200 А), смоточные машины, квадроциклы, грузовики 4x4 и 6x6, гусеничные вездеходы.