

## РАДИОВОЛНОВАЯ ГЕОИНТРОСКОПИЯ РВГИ МЕЖСКВАЖИННОГО ПРОСТРАНСТВА НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ НЕФТИ

В. А. Истратов, М. Г. Лысов, И. В. Чибрикин, С. В. Матяшов, А. В. Шумилов

Эффективность разработки средних и мелких по размерам месторождений нефти, залегающих в карбонатных породах на достаточно больших глубинах, во многом определяется качеством и детальностью их геологического изучения. Для эффективной эксплуатации подобных месторождений недостаточно определения общего контура нефтеносного карбонатного рифа и выделения интервалов продуктивных коллекторов по отдельным скважинам. Практическую и коммерческую значимость здесь приобретают вопросы построения детальной "блоковой" модели месторождения, выделения и объемного картирования тектонических нарушений, определения амплитуд смещения отдельных блоков, межскважинный прогноз качества коллекторов, установления положения ВНК в пределах отдельных блоков. Детальная геологическая модель обеспечивает надежность и точность подсчета запасов, проектирование оптимальной схемы размещения эксплуатационных и нагнетательных скважин, а в последующем - эффективный контроль за разработкой месторождения.

Построить геологическую модель месторождения требуемой детальности и надежности без применения геофизических методов невозможно. Однако применяемые в настоящее время геофизические методы, в т. ч. и наиболее современные варианты 3D-сейсморазведки, ввиду недостаточной разрешающей способности и слабой контрастности упругих свойств коллекторов, не решают задачи детализации разреза. Стандартный комплекс каротажа дает характеристики пород только в непосредственной близости к стенке скважины. Очевидный разрыв между этими системами исследования нефтяных месторождений могут заполнить методы изучения межскважинного пространства. Наиболее близок к решению подобных задач метод радиоволновой геоинтроскопии горных пород в пространстве между скважинами (РВГИ).

В его пользу говорит в первую очередь высокая контрастность электрических свойств коллекторов и вмещающих карбонатных пород. Удельное электрическое сопротивление может изменяться в десятки и сотни раз. Еще более важно, что нефть обладает наименьшим значением диэлектрической проницаемости, что в принципе позволяет разделять коллекторы по типу насыщения.

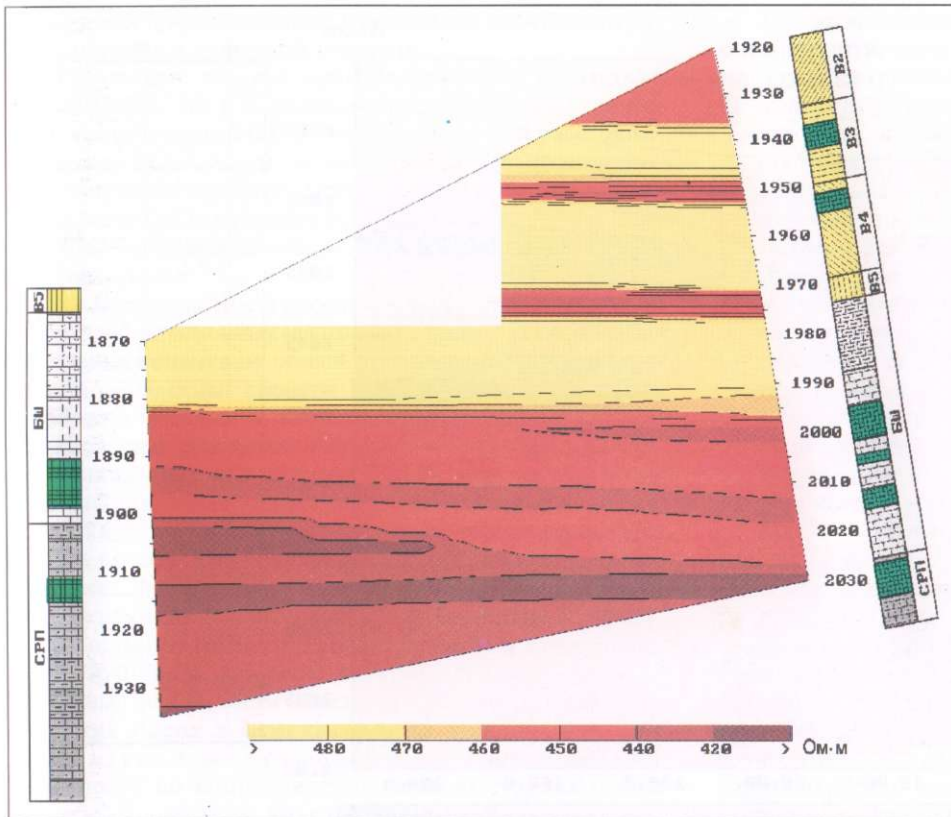
Применение электромагнитных методов на нефтяных месторождениях сдерживалось рядом причин геоэлектрического и технологического порядка. Главным препятствием являлась металлическая обсадка, экранирующая электромагнитное излучение. Кроме того, низ-

кие удельные сопротивления пород не позволяли получать требуемую дальность в несколько сотен метров при межскважинных измерениях.

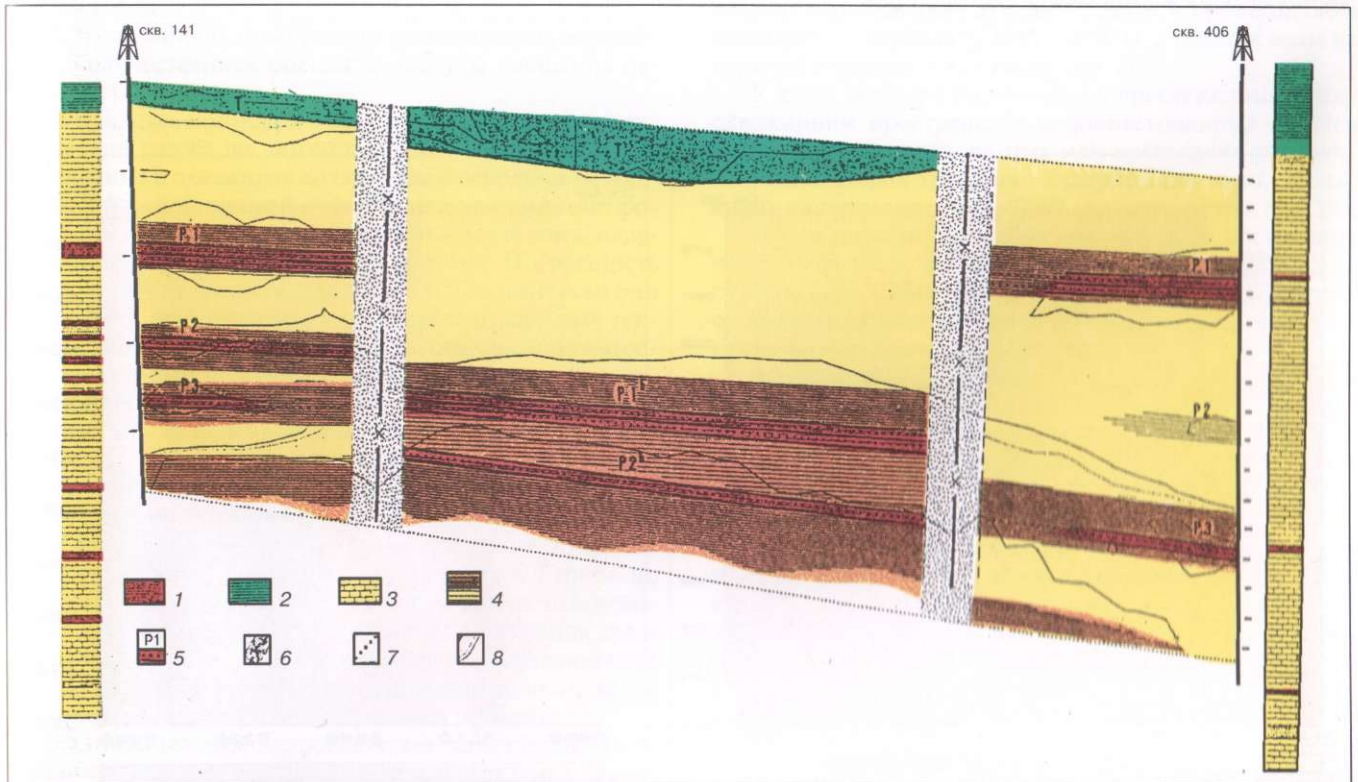
К настоящему времени в "Радионда Лтд" завершены теоретические, аппаратные и методические работы по совершенствованию радиоволнового метода, что позволяет проводить радиоволновую геоинтроскопию межскважинного пространства на больших расстояниях между скважинами (до 1500 м), сохраняя достаточную чувствительность и разрешающую способность метода при выделении электрически слабоконтрастных мало-мощных пластообразных тел. Разработанные измерительно-обрабатывающий комплекс и автоматизированная система интерпретации обладают способностью настройки на изучаемый геологический объект с конкретными физико-геометрическими параметрами в широком диапазоне изменений геоэлектрических характеристик вмещающей среды и технологических условий измерений. Аппаратура обеспечивает возможность проведения измерений в скважинах глубиной до 3000 м и внутренним диаметром не менее 50 мм, не имеющих на интервале исследований металлической обсадки. Компьютерная система обработки и интерпретации данных позволяет строить геоэлектрические разрезы и трехмерные карты с высокой степенью надежности.

Исключительно важно, что одновременно с геофизическими исследованиями нефтяная компания "ЛУКОЙЛ-Пермь" освоила технологию обсадки нефтеносных горизонтов стеклопластиковыми трубами. Эти трубы разработаны АО "Пармапласт" совместно со специалистами ЗАО "ТУБУС ПЛАСТ-ЦЕНТР" и серийно изготавливаются по высокопроизводительной технологии. Физико-механические характеристики материала и эксплуатационные свойства труб не уступают аналогичным показателям продукции американских компаний "Smith Fiberglass Products Inc.", "Ameron International" и "Centron Corp". Внутреннее гидравлическое испытательное давление труб перед сборкой их в обсадную колонну составляет 10,7 МПа, а крутящий момент при их сборке в обсадную колонну должен составлять 500 - 600 Н·м. Резьбовые соединения труб и муфт при сборке обсадной колонны, а также резьбовые соединения труб с металлическими переводниками устанавливаются на эпоксидный компаунд.

На сегодня стеклопластиковые обсадные трубы АОЗТ "Пармапласт" безаварийно эксплуатируются на пяти скважинах Пермской и Тюменской областей. Применение стеклопластиковой обсадки снимает основные ог-



**Рис. 1.** Геоэлектрический разрез по данным РВГИ: скв. 359 - 646, башкирско-серпуховской горизонт



**Рис. 2.** Геоэлектрический разрез по данным ЭКГМ: расстояние между скважинами 460 м; 1 - коллектор; 2 - терригенная часть разреза; 3 - известняки; 4 - области экранирования радиоволн (а - в терригенной толще, б - в продуктивной толще); 5 - низкоомный пласт-коллектор; 6 - зоны нарушения корреляции пластов; 7 - граница области исследования; 8 - изолинии коэффициента поглощения радиоволн, 1/м

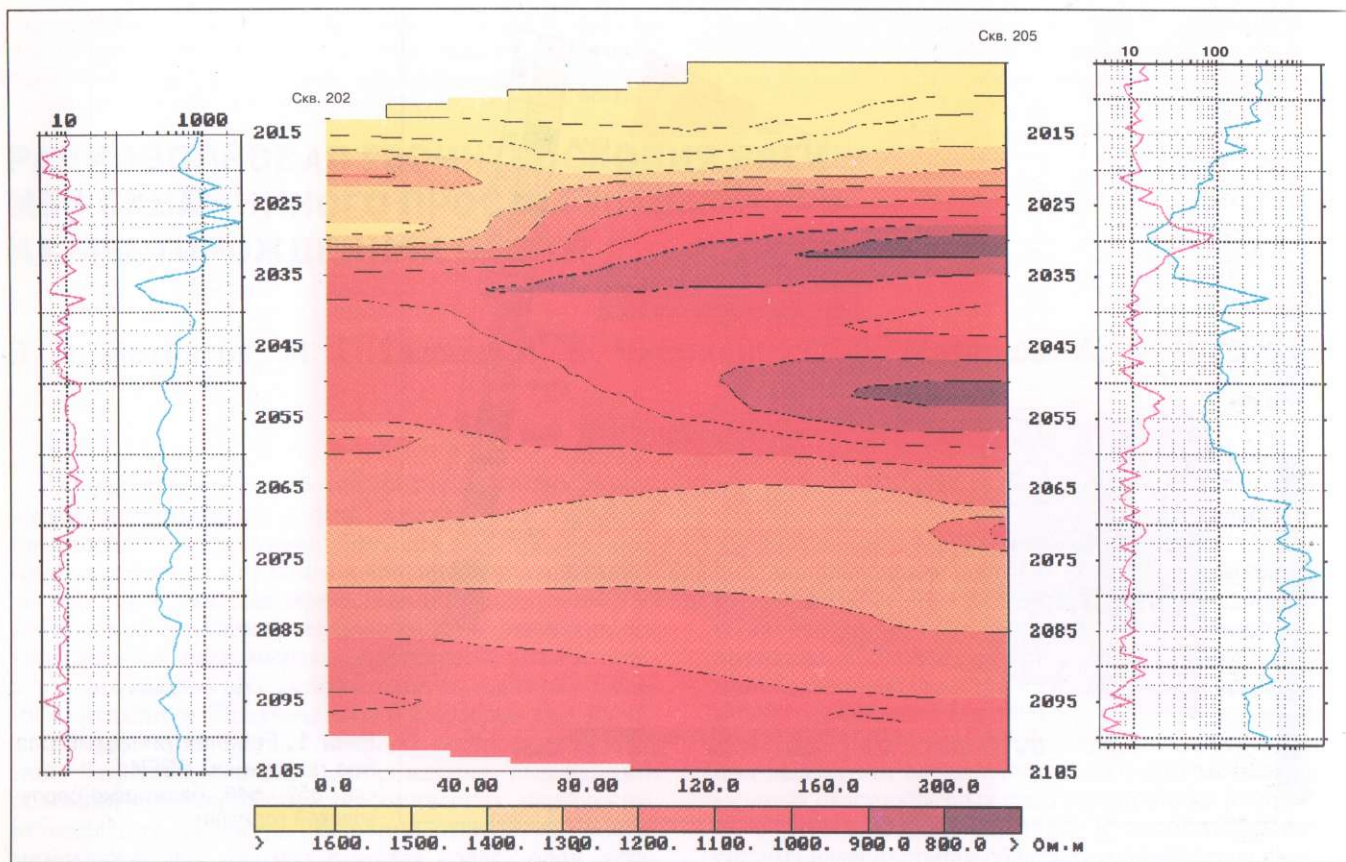


Рис. 3. Фрагмент 3D-геоэлектрической карты удельных сопротивлений: вертикальное сечение между скв. 202 - 205

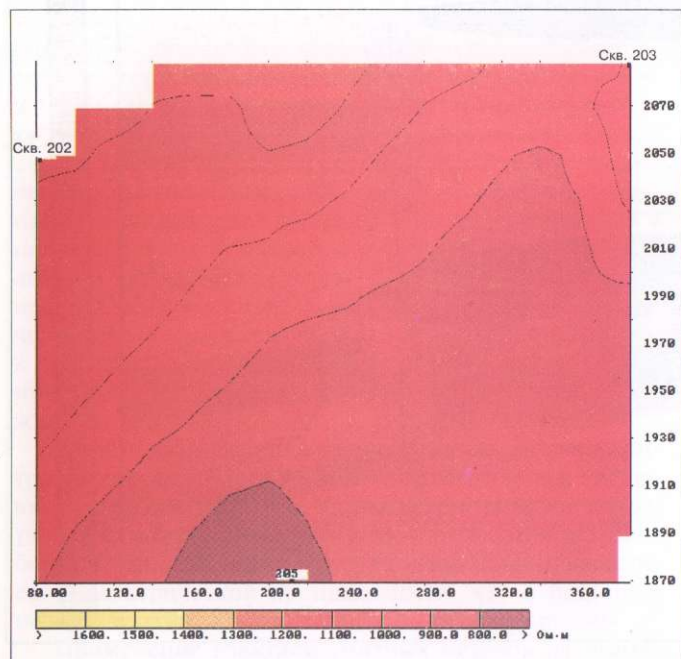


Рис. 4. Фрагмент 3D-геоэлектрической карты удельных сопротивлений: горизонтальное сечение на глубине 2052 м

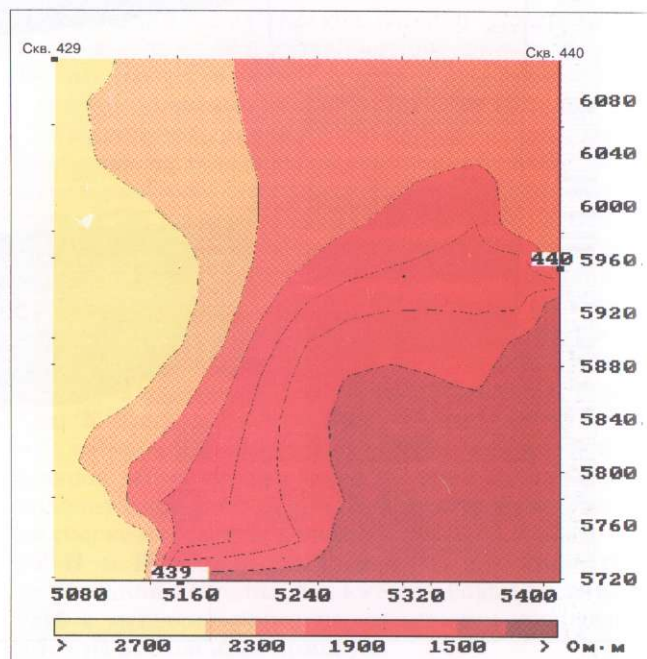


Рис. 5. Фрагмент 3D-геоэлектрической карты удельных сопротивлений

