УДК 550.37

Н.Н.НЕВЕДРОВА, *канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр., доцент, nevedrovann@ipgg.nsc.ru*
М.И.ЭПОВ, *д-р техн. наук, академик РАН, директор, EpovMI@ipgg.nsc.ru*
А.М.САНЧАА, *канд. геол.-минерал. наук, науч. сотр., sanchaaaa@ipgg.nsc.ru*
Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск
С.М. БАБУШКИН, *директор, bab@gs.nsc.ru*
Сейсмологический филиал геофизической службы СО РАН, Новосибирск

N.N.NEVEDROVA, *PhDr. g.-m. Sci., Senior Research Fellow, Assistant Professor, nevedrovann@ipgg.nsc.ru*
M.I.EPOV, *Dr. tech. Sci., Academician RAS, Director, EpovMI@ipgg.nsc.ru*
A.A.SANCHAA, *PhDr. g.-m. Sci., Research Fellow, sanchaaaa@ipgg.nsc.ru*
Institute of Oil and Gas Geology and Geophysics of Russian Academy of Sciences, Siberian subdivision, Novosibirsk
S.M.BABUSHKIN, *Director, bab@gs.nsc.ru*
Geophysical Service Seismology branch of Russian Academy of Sciences, Siberian subdivision, Novosibirsk

ГЕОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ УЧАСТКОВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЮГА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Исследования проводились в Восточной Сибири на территории Усть-Ордынского национального округа комплексом методов электроразведки на постоянном и переменном токе с использованием многокомпонентной регистрации электрических и электромагнитных параметров. На стадии интерпретации полевых данных выполнена адаптация программных средств для конкретного экспериментального материала, обоснованы способы формирования интерпретационных моделей и проведен анализ всей собранной априорной информации. В результате получены количественные оценки мощности и электрических параметров основных геологических комплексов, выявлены сложные тектонические структуры и выбраны участки наиболее перспективные для постановки детальных работ.

Ключевые слова: электромагнитные методы становления поля, Сибирская платформа, нефтегазоносность.

GEOELECTRICAL INVESTIGATION OF PROMISING OIL AND GAS BEARING AREAS IN THE SOUTH PART OF SIBERIAN PLATFORM

The investigations were carried out in Eastern Siberia on the Ust-Orda national region territory using the groups of methods on direct and alternating current. Multicomponent registration of electrical and electromagnetic parameters has been used. Field data interpretation stage included adaptation of software for a concrete experimental data, substantiation of interpretational models formation methods and the analysis of all a priori information. As a result, quantitative estimations of thickness and geoelectrical parameters of geological complexes were obtained. Moreover, complex tectonic structures were allocated and the most promising areas for detailed works were chosen.

***Key words*:** transient electromagnetic soundings (tem), Siberian platform, oil-and-gas content.

В комплексе работ по изучению строения осадочного чехла и верхней части фундамента Сибирской платформы наряду с другими геофизическими методами эффективно используются методы электроразведки.

Венд-кембрийский осадочный комплекс юго-запада Сибирской платформы, перспективный на нефть и газ, представлен карбонатной, терригенно-карбонатной и галогенно-карбонатной толщами, мощность которых меняется в широких пределах. Изучение выявленных месторождений показало, что положение залежи нефти и газа контролируется не только структурными формами, но и литологическим составом пород с очень изменчивыми коллекторскими свойствами. Амплитуды выявленных структур чрезвычайно малы, часть залежей приурочена к ловушкам неструктурного типа. В частности, отмечается насыщенность разреза углеводородами в зонах выклинивания.

В реальных условиях Сибирской платформы возможности сейсморазведки по поиску локальных поднятий ограничены малой амплитудой последних, высокоскоростным характером разреза, присутствием интенсивных волн – помех, а также другими факторами, искажающими волновое поле (развитие пород трапповой формации, дизъюнктивные нарушения, резко переменная зона пониженных скоростей). Все эти причины снижают достоверность и точность сейсморазведочной информации.

Таким образом, для успешного поиска залежей нефти и газа в Восточной Сибири, кроме факторов структурного контроля, необходимо использовать альтернативные физические характеристики горных пород, которые непосредственно связаны с присутствием коллекторов различного литологического состава. В этих условиях большое значение приобретают методы электроразведки, позволяющие получить электромагнитные параметры разреза в широком диапазоне глубин.

В качестве примера приведем результаты исследований на участке, расположенном в южной части Сибирской платформы в районе Братского водохранилища. Для решения поставленных геологических задач в течение полевых сезонов 2006-2007 годов была выполнена профильная электроразведочная съемка масштаба 1:100 000 в пределах трех площадей исследуемого участка (рис.1): Бохановской

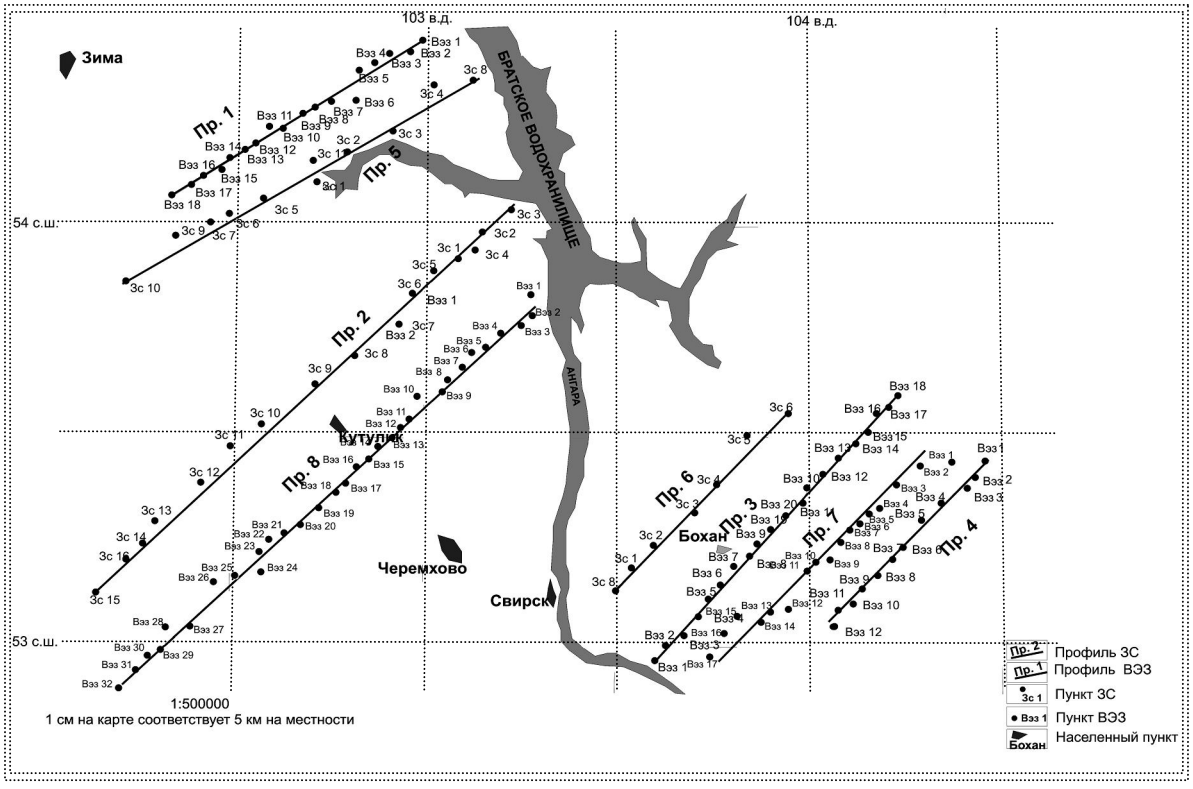


Рис.1. Обзорная карта района работ. Профили и пункты электрических и электромагнитных исследований

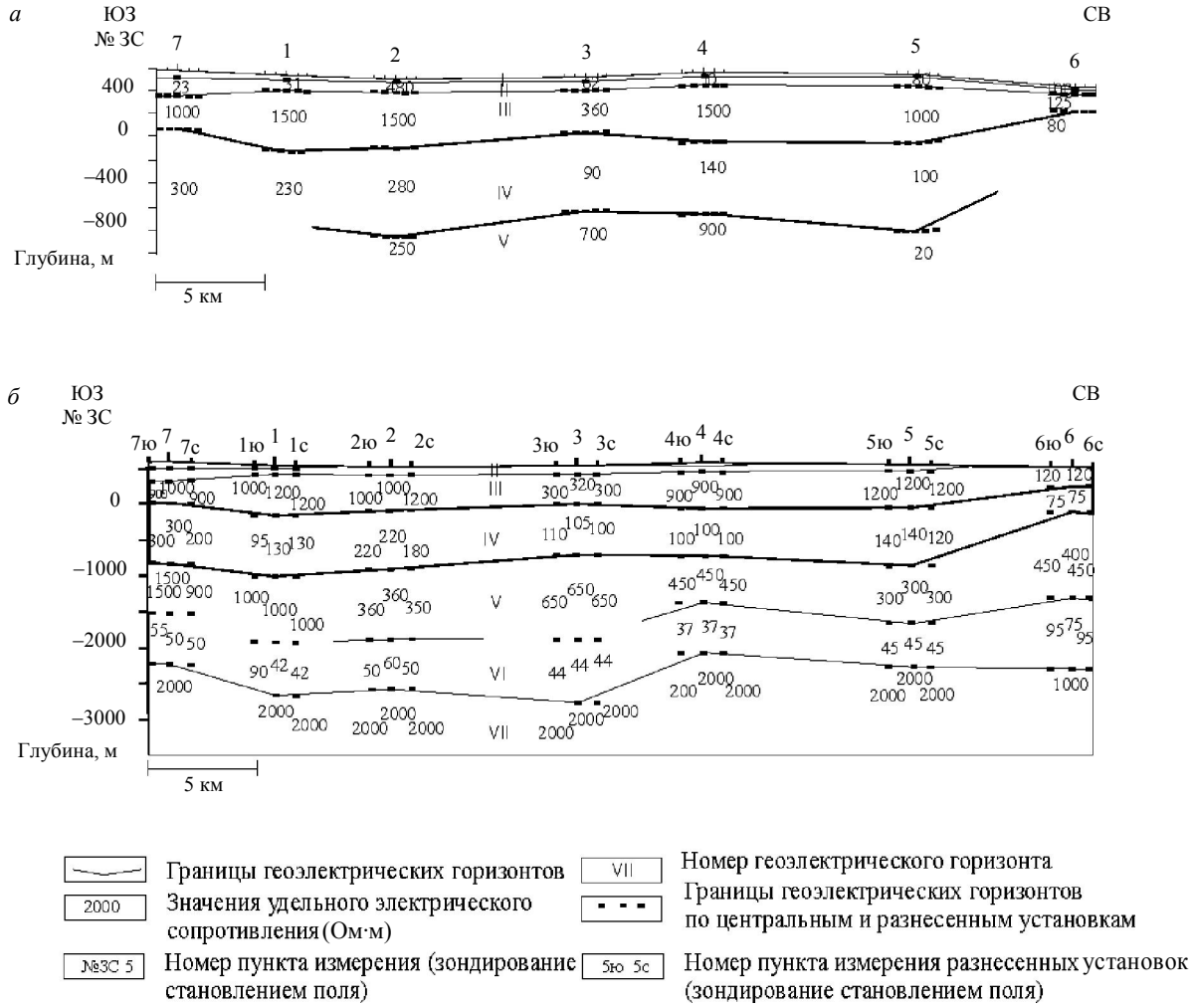


Рис.2. Геоэлектрический разрез по профилю 6 (Бохановская площадь)

(профили 3; 4; 7; 6), Кутуликской (профили 8; 2) и Тыретьской (профили 1; 5).

При проведении работ использована методика комплексирования различных электроразведочных методов исследований. В наш комплекс включены: зондирования становлением поля (ЗСБ) с индуктивным возбуждением и регистрацией (соосные и разнесенные установки); зондирования становлением поля с гальваническим возбуждением и регистрацией (питающая и приемная), а также электрические зондирования на постоянном токе (ВЭЗ). Обработка и интерпретация полевых данных осуществлялась с помощью программных комплексов моделирования и инверсии (СОНЕТ, ЭРА, IPI). Основная интерпретационная модель представлена для большинства кривых ЗСБ 7-слойным разрезом с присутствием пачки высокоомных слоев в верхней части и относительно низкоомным слоем, залегающим на опорном электрическом горизонте (фундаменте).

Некоторые области имеют более сложное строение, и при обработке были использованы 8-9-слойные модели. В результате интерпретации были построены геоэлектрические разрезы по трем площадям исследвания. Профиль № 6 (рис.2) расположен в юго-восточной части планшета. Он начинается в правобережье р.Ангары (пос. Шарагун); его общая длина составляет 44 км. Верхняя часть разреза (рис.2, *а*) построена по результатам интерпретации ЗСБ с меньшими размерами приемных установок. Глубинный геоэлектрический разрез (рис.2, *б*) получен с использованием полевых данных комплекса ЗСБ с различными установками. В пределах слоев указаны значения удельных электрических сопротивлений (УЭС).

Рассмотрим наиболее интересный в поисковом плане шестой геоэлектрический горизонт, согласно залегающий на консолидированном фундаменте. Горизонт выполнен карбонатными, терригенно-карбонатными и терригенными породами венд-кембрийского возраста (тэтэрская, собинская, катангская и чорская свиты). Песчаники и кавернозно-трещиноватые известняки этих свит относятся к коллекторам и перспективны на содержание в них углеводородов. По геоэлектрическим параметрам горизонт относится к наиболее проводящей подсолевой части разреза; его мощность меняется от 600 до 1000 м; структурные элементы кровли в основном повторяют морфологию поверхности фундамента. Увеличение мощности горизонта до 1000 м (ЗС 6) приводит к воздыманию антиклинального типа в его кровле. Удельное электрическое сопротивление горизонта изменяется от 37 до 95 Ом·м. Участки наиболее низких значений УЭС приурочены к структурным элементам типа уступ или антиклиналь. На этих участках были подобраны 10-12-слойные геоэлектрические модели. В рамках этих моделей в шестом горизонте выделены маломощные (~10-30 м) подгоризонты со значениями УЭС в интервале от 5 до 30 Ом·м, которые можно отнести к возможным коллекторам.

В заключение необходимо отметить, что были достигнуты высокие глубинность и разрешающая способность для метода ЗСБ в геологических условиях Сибирской платформы. Результаты интерпретации полевых данных свидетельствуют о перспективности использования комплекса методов геоэлектрики для поисков минеральных ресурсов в Восточной Сибири.