

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ ТМ-ПОЛЯРИЗАЦИИ

Аркадий Владимирович Злобинский

«Научно-техническая компания ЗаВеТ-ГЕО», 630102, Россия, г. Новосибирск, ул. Восход, 26/1, оф. 56, кандидат технических наук, генеральный директор, тел. (903)935-22-87, e-mail: zlobinskyav@mail.ru

Владимир Сергеевич Могилатов

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, доктор технических наук, главный научный сотрудник, профессор кафедры геофизики, тел. (913) 912-43-36, e-mail: mvecs@yandex.ru

Дается краткий анализ основных достижений и направлений развития метода зондирования вертикальными токами.

Ключевые слова: переходные процессы, электроразведка, электрическая компонента, ЗВТ, ТМ-поляризация.

MODERN CONDITION OF TM-POLARIZATION ELECTRICAL prospecting

Arkadiy V. Zlobinskiy

«STC ZaVeT-GEO», Russia, 630102, Novosibirsk, Voskhod Str. 26/1, of. 56, Ph. D., General Director, phone: (903)935-22-87, e-mail: zlobinskyav@newmail.ru

Vladimir S. Mogilatov

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, D. Sc., Chief Researcher, Professor of Geophysics Department, phone: (913)912-43-36, e-mail: vecs@yandex.ru

A brief analysis of the main achievements and directions of development of the method of vertical electrical currents sounding is given.

Key words: electrical prospecting, VECS, TEM, electrical component, TM-polarization.

Введение

С тех пор как в 90-х годах был предложен круговой электрический диполь (КЭД) в качестве источника электромагнитного поля, и начал развиваться метод зондирования вертикальными токами (ЗВТ), было проведено много работ [2-4, 7]. Практически каждая работа давала новый экспериментальный материал, который не вписывался в существующие общепринятые теории, и до сих пор многие факты не получили объяснения, что не мешает метод ЗВТ применять на практике для поиска и мониторинга месторождений.

Условно пути развития метода ЗВТ можно разделить на четыре направления – работы по оконтуриванию нефтяных месторождений, работы по выявлению рудных объектов и кимберлитовых тел, работы на море (с ледовой по-

верхности) и работы по мониторингу нефтяных месторождений и газовых хранилищ.

Оконтуривание нефтяных месторождений

При работах над месторождениями углеводородов было обнаружено, что над нефтяными месторождениями компонента $\partial B_z / \partial t$ электромагнитного поля положительна [5]. Пример такого сигнала приведен на рис. 1. Сигнал прослеживается до времени, соответствующего глубине самого месторождения. Природа сигнала не объяснена, но сигналы позволяют с хорошей точностью оконтуривать залежи. Существенно помогает изучение электрической компоненты E_r электромагнитного поля, по которой определяется поляризация среды. Поляризация среды служит дополнительным маркером для выявления месторождения углеводородов. Таким образом, залежь углеводородов определяется по двум независимым электродинамическим параметрам.

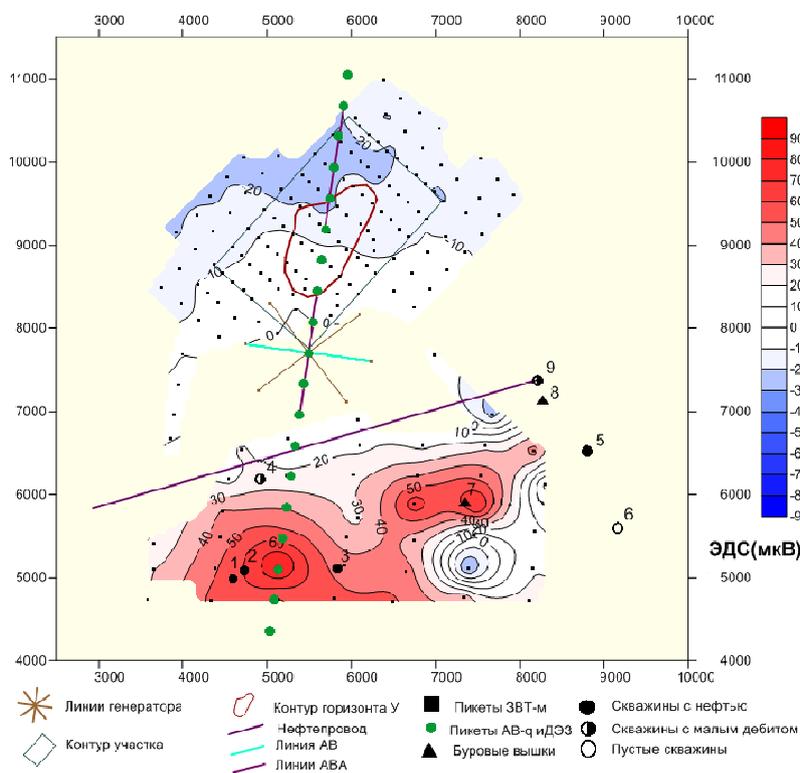


Рис. 1. Сигналы компоненты $\partial B_z / \partial t$ работ ЗВТ, время 55,7 мс, Южно-цыганское поднятие

Направления развития – объяснить наличие сигнала компоненты $\partial B_z / \partial t$, исходя из данных петрофизики и компьютерного моделирования; связать величину сигнала с нефтенасыщением и другими полезными для недропользователей свойствами; создать специализированный измеритель для работ ЗВТ.

Работы на рудных объектах

Сигналы компонент $\partial B_z / \partial t$, $\partial B_\phi / \partial t$ при работах на рудных объектах отлично дополняют друг друга [1, 6]. Сигналы имеют разное распределение по площади. В зависимости от расположения трехмерных объектов и площади исследований на разных участках сигналы имеют разный вклад в полезную информацию о площади.

Направление развитие – объяснить превышение регистрируемых полевых сигналов над расчетными в 50-100 раз; объяснить резкую смену формы сигнала E_r при переходе границы рудного объекта; разработать автоматический подбор трехмерных моделей по полевому сигналу; создать специализированный измеритель ЗВТ; создать маломощный коммутатор для ЗВТ на 40 А.

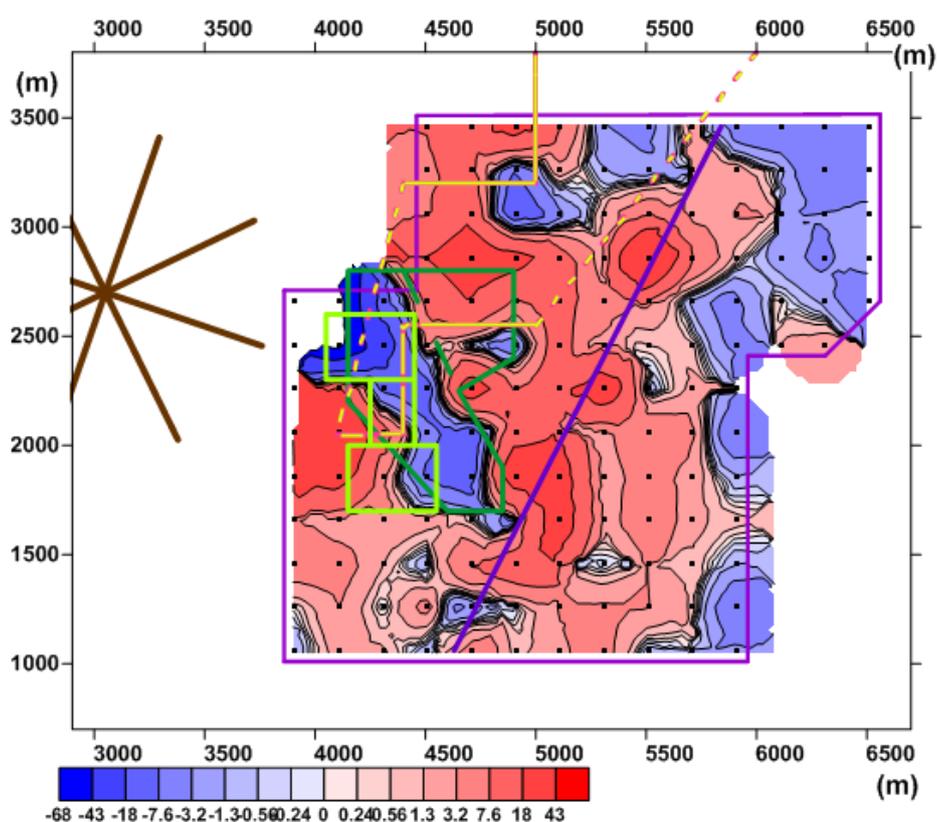


Рис. 2. Сигналы компоненты $\partial B_z / \partial t$ работ ЗВТ, время 0,79 мс, Восточный Казахстан

Работы на море и с ледовой поверхности

Работы методом ЗВТ с ледовой поверхности были проведены один раз. Математические расчеты для метода ЗВТ на море позволяют рассчитывать на хорошие результаты [8]. При дальнейшем развитии, метод ЗВТ будет применяться в работе на шельфе и в арктическом регионе и предоставлять полезную

информацию. Сейчас на море активно применяется только метод CSEM, который имеет целый ряд ограничений. Метод ЗВТ включен в программу предстоящих работ СП.

Мониторинг нефтяных месторождений и газовых хранилищ

Работы методом ЗВТ по мониторингу пока не проводились, но видятся как очень перспективные.

Выводы

Метод ЗВТ развивается в разных направлениях и практически по всем направлениям обещает существенное улучшение качества проводимых работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Злобинский А.В., Могилатов В.С. Электроразведка методом ЗВТ в рудной геофизике // Геофизика. – 2014. – № 1. – С. 26-35.
2. Могилатов В.С. Круговой электрический диполь новый источник для электроразведки // Известия РАН. Серия Физика Земли. – 1992. – №6. – С. 97-105.
3. Могилатов В.С., Балашов Б.П. Зондирования вертикальными токами: монография. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 207 с.
4. Могилатов В.С., Злобинский А.В. Свойства кругового электрического диполя как источника поля для электроразведки // Геология и геофизика. – 2014. – Т. 55. – № 11. – С. 1692-1700.
5. Могилатов В.С., Злобинский А.В. Комплексное исследование электродинамических параметров среды над сейсмическим поднятием с целью оконтуривания нефтяного месторождения // Геофизика. – 2013. – № 2. – С. 51-57.
6. Zlobinskiy A., Mogilatov V., Shishmarev R. Applying Tm-polarization geoelectric exploration for study of low-contrast three-Dimensional targets // Journal of Applied Geophysics. – 2018. – Vol. 150. – P. 208-229.
7. Mogilatov V., Zlobinskiy A., Balashov B. Transient electromagnetic surveys with unimodal transverse magnetic (TM) field: ideas and results // Geophysical Prospecting. – 2017. – Vol. 65. – № 5. – P. 1380 – 1397.
8. Application of the marine circular electric dipole method in high latitude Arctic regions using drifting ice floes / V. Mogilatov, M. Goldman, M. Persova, Yu. Soloveichik, Yu. Koshkina, O. Trubacheva, A. // Journal of Applied Geophysics – 2016. – Vol. 135. – P. 17–31.

© А. В. Злобинский, В. С. Могилатов, 2019