

# МАГНИТНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН

Махнева А. О.<sup>1</sup>, Вдовин А. К.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Махнева Алена Олеговна - студент,

направление: приборостроение,

кафедра информационно-измерительной техники;

<sup>2</sup>Вдовин Антон Константинович – студент,

направление: инфокоммуникационные технологии и системы связи,

кафедра телекоммуникационных систем,

Уфимский государственный авиационный технический университет, г. Уфа

**Аннотация:** в статье рассматриваются магнитные методы исследования скважин. Перечислены самые распространенные методы исследования. Приведено описание методов естественного магнитного поля, магнитной восприимчивости и ядерно-магнитный метод. Для каждого из данных методов определены преимущества.

**Ключевые слова:** геологические исследования, магнитное поле, магнитная восприимчивость, магнитный каротаж, магнитограмма.

Для детальных геологических исследований, решения вопроса о наличии полезных ископаемых, а также для подсчетов их запасов бурят скважины, которые изучают с помощью геофизических методов исследования скважин.

Классификация методов исследования скважин может быть выполнена по виду изучаемых физических полей. Всего известно более пятидесяти различных методов и их разновидностей. Самыми распространенными методами являются: электрические метод естественной поляризации (ПС), методы токового каротажа, скользящих контактов (МСК), метод кажущихся сопротивлений (КС), индуктивный метод (ИМ), диэлектрический метод (ДМ), ядерные гамма-метод (ГМ) или гамма-каротаж (ГК), термические метод естественного теплового поля (МЕТ), метод искусственного теплового поля (МИТ), сейсмо акустические метод акустического каротажа, методы естественного магнитного поля и магнитной восприимчивости, ядерно-магнитный метод, электрический методы.

Среди магнитных методов исследования скважин чаще всего используют методы естественного магнитного поля, магнитной восприимчивости и ядерно-магнитный.

В магнитном скважинном методе (магнитном каротаже) изучается либо магнитная восприимчивость пород, окружающих ствол скважины, либо изменения вертикальной составляющей геомагнитного поля с помощью скважинных магнитометров. По магнитограммам можно судить о местоположении и мощности слоев с повышенными магнитными свойствами. Магнитный каротаж применяется при изучении разрезов скважин, для выявления железных, полиметаллических руд с вкрапленностью ферромагнитных минералов, а также выделения пластов песчаников, кварцитов, изверженных пород. Ценное преимущество этого метода - возможность выявления высокомагнитных руд, расположенных в стороне (от 1 до 30 м) от скважины.

Метод естественного магнитного поля (МЕМП) основан на изучении магнитного поля Земли. Наиболее интенсивные аномалии отмечаются вблизи магнетитовых руд и изверженных пород основного и ультраосновного состава. Измеряют составляющие полного вектора напряженности геомагнитного поля  $T$ , что позволяет обнаруживать незначительные рудные тела в околоскважинном пространстве (в том числе расположенные на 200 — 300 м ниже забоя) и определять элементы их залегания. Данные этого метода позволяют определить направление намагниченности пород, в том числе – выявить пласты с обратной намагниченностью.

Метод магнитной восприимчивости (ММВ) основан на изучении искусственного переменного магнитного поля, значение ЭДС которого определяется магнитной восприимчивостью горных пород. Задачи, решаемые ММВ, — литологическое расчленение и корреляция разрезов скважин, выделение скоплений бокситов, марганцевых, хромитовых, никельсодержащих, сидеритовых и оловянных руд, оценка содержания железа в магнетитовых рудах [1].

К магнитному близок метод ядерно-магнитного каротажа (ЯМК), в котором изучается свободная прецессия протонов жидкости, окружающей ствол скважины. Этот метод может применяться для изучения коллекторских свойств пород и их водонасыщенности.

При изучении коллекторских свойств пород особый интерес представляет не вся пористость, а ее часть, содержащая подвижный флюид. Между тем, нейтронные методы каротажа не позволяют оценить водородосодержание, обусловленное только свободной жидкостью. Поэтому связанная вода, очень вязкая нефть, твердые и другие полярные и высокомолекулярные углеводороды по данным этих методов, неотличимы от подвижной жидкости. Для устранения подобной неопределенности применяют ядерно – магнитный метод, основанный на изучении искусственного электромагнитного поля, образующегося в результате взаимодействия импульсного магнитного поля с ядрами химических элементов [2].

### *Список литературы*

1. Хмелевской В. К., Горбачев Ю. И., Калинин А. В. Геофизические методы исследований: уч. пособие для студентов геологических специальностей ВУЗов, изд-во КГПУ, 2004. 232 с.
2. Хмелевской В. К. Геофизические методы исследования земной коры. М.: Дубна, 1999. 203 с.