

УДК 53.03

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИКИ В ГЕОЛОГИИ: ОБЗОР ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ РАЗВЕДКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Марьина А.В., студентка гр. ПГс-221, I курс
Научный руководитель: Дугинова Е.Б., канд. физ.-мат. наук, доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Физика является одним из предметов, который дает базовые фундаментальные знания для инженеров. С помощью физических методов исследования можно изучать Землю и околоземное пространство. Этому посвящена отдельная наука, которая называется геофизика.

Предметом исследований геофизики являются земная кора (на суше и океанах), фундамент, полезные ископаемые. Геофизика содержит в себе две науки геологию и физику, последняя из которых помогает в исследованиях первой. Так как предмет носит вспомогательный характер и не базируется только на теоретических данных, то чаще его называют прикладной геофизикой.

Целью его является восстановление строения, состава, истории развития разных объектов земной коры. Основными задачами исследований являются: изучение состава, строения и состояния пород, выявление полезных ископаемых и изучения геологической среды.

По способу проведения работ геофизические исследования подразделяются: аэрокосмические, полевые, акваториальные, подземные, геофизические исследования скважин.

В данной работе проведем обзор основных методов геофизических исследований, которые базируются в большей степени на применении физики.

Гравиметрическая или гравитационная разведка (гравиразведка) – это метод исследования земной коры и поиск полезных ископаемых, основанный на изучении распределения аномалий поля силы тяжести Земли вблизи поверхности земли [1]. Физическая величина, которая используется в данном исследовании – ускорение силы тяжести и его составляющие. Значения параметров поля силы тяжести зависят от: притяжения и вращения Земли; неоднородностей пород [2].

Достоинства метода: большая производительность работ и низкая их стоимость.

Данный метод применяется для поисков нефтяных структур, угольных бассейнов, рудных и нерудных полезных ископаемых [1]. Глубина скважины для исследований составляет от нескольких метров до 200 км и более [2]. Пример использования: поиски железорудных месторождений [1].

Магнитная разведка (магниторазведка) – это метод решения геологических задач, основанный на изучении магнитного поля Земли. Физическая величина, которая используется в данном исследовании – полный вектор напряженности и его составляющие. Значения параметров магнитного поля Земли зависят от: намагниченности планеты как космического тела; интенсивности намагниченности тел; напряженности магнитного поля в разное время, даже исторически.

Достоинства метода: наиболее производительный и простой способ, эффективный для поисков железорудных полезных ископаемых [2].

Данный метод применяется для картирования, поисков месторождений железорудных, рудных и нерудных ископаемых, оценки и изучения геологической среды. Глубина скважины для исследований обычно не превышает 50 км верхних слоев континентальной и океанической земной коры [2]. Пример использования: при поисках полиметаллических, сульфидных, медно-никелевых, бокситов, россыпных месторождений золота, платины и др. Из полученных в исследованиях данных выявляются зоны, благоприятные рудообразованию.

Электроразведка (электромагнитная разведка) – метод исследования геосфер Земли, поисков полезных ископаемых, изучая электрические и электромагнитные поля, существующие в Земле. Физические величины, которые используются в данном исследовании – амплитудные и фазовые составляющие напряженностей электромагнитных полей. В данном методе исследования можно изменять глубину скважины с помощью изменения параметров возбуждения, а также способов создания полей.

Достоинства метода: разнообразие используемых полей, их частотно-временных спектров, электромагнитных свойств горных пород.

Сейсмическая разведка (сейсморазведка) – это метод исследования строения Земли и геологической среды, поисков полезных ископаемых. Физические величины, которые используются в данном исследовании – скорость распространения упругих волн, время прихода упругих волн определенного типа, амплитуда упругих волн.

Достоинства метода: важный и самый точный; недостатки метода: самый дорогой и трудоемкий. Глубина скважины для исследований от нескольких метров до сотен километров. Пример использования: поиск нефти и газа.

Геотермическая разведка (терморазведка) – это метод исследования теплового поля и термических свойств Земли как планеты. При терморазведке регистрируют радиотепловое и инфракрасное излучение земной поверхности, измеряют температуру, ее вертикальный градиент или тепловой поток. Физические величины, которые используются в данном исследовании – теплопроводность. Теплопроводность горных пород зависит от многих признаков [3,4].

Термические исследования геологической среды могут использоваться при решении различных инженерно-геологических, гидрогеологических, мерзлотно-гляциологических и геоэкологических задач.

Представленные в данной работе методы достаточно популярны и часто используемые в прикладной геологии. Знания физики помогают инженерам в реализации данных методов. Изучение пород и открытие полезных ископаемых не останавливается и по настоящее время, поэтому разработка новых методов исследования или доработка и тщательная проработка уже существующих методов будет актуальной всегда. А знания, которые получают студенты-инженеры на первых курсах в вузе, найдут применение в дальнейшей работе.

Список литературы:

1. Носырев М.Ю. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых: учебно-методический комплекс по дисциплине. – АмГУ. – 2009.
2. Балоян Б.М. Геофизика для геологов и экологов: учебник и практикум для вузов / Б.М. Балоян, М.Д. Рукин, В.К. Хмелевская. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 412 с.
3. Хмелевская В.К. Геофизические методы исследований: учебное пособие для геофизических специальностей вузов / В.К. Хмелевская, Ю.И. Горбачев, А.В. Калинин, М.Г. Попов, Н.И. Селиверстов, В.А. Шевнин. – Петропавловск-Камчатский: издательство КГПУ, 2004. – 232 с.
4. Корабейников А.Ф. Геология. Прогнозирование и поиск месторождений полезных ископаемых: учебник для вузов / А.Ф. Корабейников. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 254 с.