

Теоретичні відомості для підготовки і виконання лабораторних робіт з предмету з предмету **”Прикладна геофізика”** для студентів 2 курсу геологічного факультету

Геофізичні методи розвідки, дослідження будови земної кори фізичними методами з метою пошуків і розвідки корисних копалин; розвідувальна геофізика – складова частина геофізики.

Геофізичні методи розвідки засновані на вивченні фізичних полів (гравітаційного, магнітного, електричного, пружних коливань, термічних, ядерних випромінювань). Вимірювання параметрів цих полів ведуться на поверхні Землі (суші і моря), в повітрі і під землею (в свердловинах і шахтах). Отримана інформація використовується для визначення місцезнаходження геологічних структур, рудних тіл і т.п. і їх основних характеристик. Це дозволяє вибрати найбільш правильний напрямок дорогих бурових і гірських робіт і тим самим підвищити їх ефективність.

Геофізичні методи розвідки використовують як природні, так і штучно створювані фізичні поля. Роздільна здатність, т. Е. Здатність специфічно виділяти шукані особливості середовища, як правило, значно вище для методів штучного поля. Засоби для дослідження методами природних полів відносно дешеві, транспортабельні і дають однорідні, легко порівнянні результати для великих територій. У зв'язку з цим на рекогносцирувальній стадії застосовуються переважно Геофізичні методи розвідки. природного поля (наприклад, магнітна розвідка), а при більш детальних роботах головним чином використовуються штучні фізичні поля (наприклад, сейсмічна розвідка). Різні фізичні поля дають специфічну, односторонню характеристику геологічних об'єктів (наприклад, магніторозвідка тільки за магнітними властивостями гірських порід), тому в більшості випадків застосовують комплекс Геофізичні методи розвідки. Залежно від природи фізичних полів, використовуваних в Геофізичні методи розвідки., Розрізняють: гравіметричну розвідку, засновану на вивченні поля сили тяжіння Землі; магнітну розвідку, що вивчає природне магнітне поле Землі; електричну розвідку, що використовує штучні постійні або змінні електромагнітні поля, рідше – вимір природних земних полів; сейсмозрозвідку, що вивчає поле пружних коливань, викликаних вибухом заряду вибухової речовини (тротилу, пороху і т.п.) або механічними ударами і що поширюються в земній корі; геотермічну розвідку, засновану на вимірі температури в свердловинах і використовує відмінність теплопровідності гірських порід, внаслідок чого поблизу поверхні Землі змінюється величина теплового потоку, що йде з надр. Новий напрямок Геофізичних методів розвідки – ядерна геофізика, досліджує природне радіоактивне випромінювання, найчастіше гамма-випромінювання, гірських порід і руд і їх взаємодію з елементарними частинками (нейтронами, протонами, електронами) і випромінюваннями, джерелами яких служать радіоактивні ізотопи або спеціальні прискорювачі (генератори нейтронів, див. Радіометрична розвідка).

Всі види геофізичних методів розвідки. засновані на використанні фізико-математичних принципів для розробки їх теорії, високоточної апаратури з елементами електроніки, радіотехніки, точної механіки і оптики для польових

вимірювань, обчислювальної техніки, включаючи новітні електронні обчислювальні машини для обробки результатів.

Дослідження в свердловинах (див. Каротаж) ведуться всіма геофізичними методами. Геофізичні вимірювання в свердловинах проводяться приладами, показання яких передаються на земну поверхню по кабелю. Найбільше значення має електричний, акустичний і ядерно-геофізичний каротаж свердловин. Буріння глибоких свердловин ведеться з обов'язковим їх каротажем, що дозволяє різко обмежити відбір порід (керна) і підвищити швидкість проходки. Геофізичні вимірювання в свердловинах і гірничих виробках застосовуються також для пошуків в просторах між ними рудних тіл. Нарешті, геофізичні методи використовуються для вивчення технічного стану свердловин (визначення каверн і уступів, контролю якості цементування затрубного простору і т.п.).

Геофізичні методи розвідки швидко розвиваються, успішно вирішуючи завдання пошуків і розвідки корисних копалин, особливо в районах, закритих товщами пухких відкладів, на великих глибинах, а також під дном морів і океанів

Сейсмічна розвідка, сейсморозвідка, методи розвідувальної геофізики, засновані на вивченні особливостей поширення пружних (сейсмічних) хвиль в земній корі, з метою дослідження її геологічної будови. Для С. р. застосовують методи відбитих і заломлених хвиль і п'єзоелектричного ефекту. Застосування відбитих сейсмічних хвиль запропоновано американським вченим Р. Фесенденом в 1913, незалежно радянським інженером В. С. Воюцкая в 1923, але внаслідок значних технічних труднощів вперше реалізовано в 1928–30. Найпростіший варіант використання заломлених хвиль по Л. Мінтропу (німецький геофізик) (1919) застосовувався з 1922–23; в сучасному вигляді запропонований в 1939 радянським геофізиком Г. А. Гамбурцевим. Застосування п'єзоелектричного ефекту запропоновано радянським геофізиком М. П. Воларовічем і ін. Основні методи сейсморозвідки: відбитих хвиль (МВХ) і заломлених хвиль (МЗХ), що використовують відмінність пружних властивостей і щільності гірських порід.

При МВХ збуджена вибухом або механічною дією сейсмічна хвиля, поширюючись на всі боки від нього, послідовно досягає декількох відображають кордонів. На кожній з них виникає відбита хвиля, яка повертається до поверхні Землі, де фіксується приладами. МВХ дозволяє одночасно вивчати геологічну будову на глибинах від 0,1–0,2 до 7–10 км і визначати глибини сейсмічних кордонів з точністю до 1–2%, виявляючи при цьому невеликі кутові незгоди, зони виклинювання і ділянки зміни фацій. МВХ – найбільш точний і детальний метод вивчення осадових товщ, який використовують головним чином при пошуках нафти і газу, а також при вивченні деяких рудних родовищ і регіональних геологічних дослідженнях.

МЗХ базується на спостереженні хвиль, заломлених в шарі, що відрізняється підвищеною швидкістю поширення сейсмічних хвиль, проходять в цьому шарі значну частину шляху і після повторного заломлення повертаються до поверхні Землі. Користуючись МЗХ, можна визначати положення і форму поверхні одного або декількох таких шарів і швидкості в них на глибинах від декількох м до десятків км.

В СР. застосовують переважно поздовжні хвилі, швидкість яких в гірських породах від 0,4–0,5 до 7–8 км/с (поперечні хвилі застосовують рідко через складність їх збудження; швидкості поперечних хвиль від 0,1 до 5 км / сек). Частоти реєстрованих коливань, збуджених сейсмічними хвилями, складають від 3–5 Гц при глибинних дослідженнях і до 150–250 Гц при вивченні невеликих глибин. Сейсмічну розвідку проводять уздовж профілів, на яких через певні інтервали розташовують джерела і приймачі коливань. Як джерела коливань використовують вибухи зарядів в неглибоких (перші десятки м) свердловинах; застосовують також вібраційні або ударні пересувні установки. При кожному положенні джерела коливань виміри на профілі виробляють сейсмоприймачах, в яких механічні коливання ґрунту перетворюються, в електричні; останні по з'єднувальним лініях (кіс) або по радіо транслюються в пересувну сейморозвідувальних станцію. Коливання, що приходять від кожного приймача, підсилюють, перетворюють, записують і отримують польову магнітну сейсмограму; розподіл часу пробігу хвилі на профілі дозволяє судити про шляхи її поширення, фізичному типі і деяких ін. особливості. Геологічну інформацію з сейсмограм витягують обробкою на ЕОМ, в результаті якої отримують сейсмогеологічних розрізи, що відображають стан сейсмічних кордонів уздовж профілю, виражене або в часі приходу сейсмічних хвиль, або в глибинах. На підставі розрізів складають карти ізохрон або ізогіпс. Для правильного геологічного тлумачення матеріалів сейсмічної розвідки. важливо якомога повніше знання швидкостей поширення хвиль в розрізі; відомості про швидкостях хвиль можуть бути отримані з даних МВХ і частково МЗХ і особливо з даних детальних сейсмічних спостережень в глибоких свердловинах. Незважаючи на високу вартість, сейсмічна розвідка є найбільш поширеним серед геофізичних методів.

Сейсмічну розвідку застосовують для вирішення завдань структурної геології найчастіше з метою пошуків структур, сприятливих для скупчення в них покладів нафти або газу і підготовки їх до розвідувального буріння, а також для прогнозування наявності в них покладів нафти або газу. Дані, одержувані при детальних спостереженнях, особливо МОВ, є основою для обґрунтування місця закладення глибоких розвідувальних свердловин на нафту і газ. У складних геологічних умовах, при вивченні глибоко залягають структур і наявності сильних перешкод, для підвищення глибинності і надійності даних сейсмічної розвідки, її поєднують із структурним бурінням, проводячи додаткові сейсмічні спостереження в глибоких свердловинах.

Пошук і розвідка нафти і газу ведуться також за допомогою морської сейсмічної розвідки. Сейсмічну розвідку застосовують для вивчення структури рудних полів, виявлення і простежування великих розломів, визначення форми корінних порід під наносами. За допомогою ПЕМ виявляють і локалізують пегматитові тіла і кварцеві жили. Методи С. р. дозволяють вивчати деякі інженерні властивості ґрунтів в масиві, а також визначати положення водоупорів і рівня ґрунтових вод. Для підвищення геологічної і економічної ефективності геологорозвідувальних робіт С. р., Особливо при регіональних дослідженнях, застосовують в комплексі з ін. Геофізичними методами гравіметричної розвідки, магнітної розвідки і електричної розвідки, що забезпечує більшу надійність геологічних прогнозів. С. р. дозволяє вивчати регіональне глибинне будова

земної кори аж до Мохоровичича поверхні, для чого застосовують глибинне сейсмічне зондування.

Магнітна розвідка, магніторозвідка, геофізичний метод розвідки, заснований на відмінності магнітних властивостей гірських порід. Застосовується на всіх етапах геологічних досліджень і включає: вимірювання напруженості геомагнітного поля або його елементів (див. Земний магнетизм); побудова магнітних карт; геологічне тлумачення результатів вимірів, що спирається на визначення магнітних характеристик гірських порід.

Магнітна розвідка вивчає магнітні аномалії, створювані геологічними тілами, намагніченими сучасним (індукована намагніченість) і древнім (залишкова намагніченість) магнітними полями Землі. Намагніченість гірських порід визначається наявністю в них феромагнітних мінералів (магнетит, піротин). Особливо інтенсивні магнітні аномалії створюють вивержені породи основного і ультраосновного складів, магнетитові залізняк і ін. Вимірювання при магнітній розвідці виробляються на поверхні Землі, з літаків або вертольотів (аеромагнітна зйомка), з рухомих судів (гідромагнітна зйомка або морська магнітна розвідка), в гірських виробках (підземна магнітна розвідка), в свердловинах (свердловинна магнітна розвідка). Для вимірювань застосовуються різні магнітометри. Найчастіше вимірюються відносні значення (прирости в просторі) вертикальної складової напруженості магнітного поля Землі DZ (наземні зйомки), рідше – горизонтальною складовою DH , а при аеромагнітних і гідромагнітних зйомках – модуль вектора повної напруженості геомагнітного поля T : або його приріст DT . При Магнітна розвідка доводиться враховувати варіації магнітні. Наземні зйомки, як правило, проводяться по прямолінійним профілів, при співвідношенні відстаней між профілями і точками спостережень на них від 10: 1 до 1: 1. При аеромагнітній і гідромагнітній зйомці вимірювання проводяться безперервно або дискретно в русі уздовж мережі прямолінійних, а інколи криволінійних (у гірській місцевості) профілів.

В результаті інтерпретації даних Магнітна розвідка визначають глибину і інші елементи залягання намагнічених тіл в земній корі, які служать джерелами аномального магнітного поля. Магнітна розвідка самостійно, а також в комплексі з іншими геофізичними і геологічними методами, застосовується для вивчення регіональної глибинної будови земної кори, в тому числі для визначення глибини залягання фундаменту платформ (при пошуках нафти і газу); геологічного картування пошуків магнітних різновидів залізних руд, а також рудних і нерудних родовищ, пов'язаних з основними і ультраосновними породами (нікель, хром, титан, алмази і ін.); кольорових, рідкісних і благородних металів, руди яких містять акцесорних магнітні мінерали (свинець, олово, розсипних золото і платину і ін.); рудних скарнових родовищ, збагачених, як правило, магнетитом (залізо, вольфрам, молібден, мідь і ін.); родовищ п'єзооптичні мінералів (п'єзокварц, ісландський шпат, оптичний флюорит), пов'язаних з магнетитовою мінералізацією, зонами дроблення і інтрузіями ультраосновних порід; алюмінієвих руд, якщо вони представлені магнітними різновидами бокситів.

При розвідці залізняку Магнітна розвідка в поєднанні з вимірами магнітної сприйнятливості порід в гірських виробках і свердловинах дозволяє

уточнювати положення залізорудних тіл, а також оцінювати процентний вміст магнітного заліза в рудах.

Магнітна розвідка зародилася в 17 столітті, коли в Швеції Д. Тіласом був винайдений прилад для пошуків магнітних руд – шведський гірський компас. У Росії перші магнітні спостереження з компасом для пошуків залізних руд здійснені в середині 18 століття на Уралі, де була відкрита гора Магнітна. У 20–х роках 19 століття в США і Канаді вироблялися пошуки сильномагнітних руд за допомогою стрілочного інклінатор. З ініціативи Д. І. Менделєєва в 1899 на Уралі проведені магніторозвідувальні роботи, в результаті яких оконтурений ряд залізорудних покладів. За допомогою Магнітна розвідка відкриті залізорудні родовища Курської магнітної аномалії. У 1922 на основі ідей радянського геолога А. Д. Архангельського магнітні зйомки почали застосовувати для вивчення глибинної геологічної будови – фундаменту платформ, перекритого товщами осадових порід. У 1936 радянський геофізик А. А. Логачев створив (спільно з А. Т. Майбородою) перший в світі аеромагнітометр і розробив методику аеромагнітної зйомки. У 50–х і 60–х роках 20 століття в Фінляндії, Швеції і СРСР розроблені апаратура і методика магнітної розвідки в свердловинах.

Електрична розвідка, електророзвідка, група методів розвідувальної геофізики, заснована на вивченні природних або штучно порушуваних електричних і електромагнітних полів в земній корі. Фізична основа Е. р. – відмінність гірських порід і руд по їх питомому електричному опору, діелектричній проникності, магнітної сприйнятливості і іншим властивостям.

Вперше Електрична розвідка для пошуків корисних копалин застосували в кінці 19 ст. К. Барус (США) і Е. І. Рагозін (Росія). У 1912 К. Шлюмберже (Франція) розробив і практично використовував методи, заснований на дослідженні постійних електричних полів. В 1919–22 К. Лундберг і Х. Зундберг (Швеція) поклали початок методам Е. р., Що вивчають змінні електромагнітні поля. При цьому вивчалися природні електричні поля, що виникають в результаті електрохімічних процесів, що відбуваються на контакті руди з вмещають породами.

За характером досліджуваних електромагнітних полів методи Електрична розвідка діляться на кілька груп.

Методи удаваного опору. Засновані на вивченні постійних електричних полів, створюваних в земній корі двома заземленими провідниками (заземленнями), підключеними до полюсів джерела постійного струму. Електричне поле досліджується за допомогою вимірювального ланцюга, що складається з двох заземлень і приладу для вимірювання різниці потенціалів між цими заземленнями. Результати вимірювань виражаються у вигляді т. Зв. удаваного опору, зміна якого дає уявлення про геологічну будову досліджуваної площі.

Методи електрохімічної поляризації. Цими методами вивчають електричні поля, що виникають навколо рудних покладів, мінералізованих зон і інших геологічних об'єктів внаслідок їх електричної поляризації. Причиною поляризації можуть бути природні електрохімічні процеси, в яких бере участь рудне тіло (окислення, відновлення і ін.), Або електрохімічні процеси, штучно

викликані пропускається струмом. За розподілом потенціалів цього поля визначають наявність поляризації об'єктів і їх положення. Основна область застосування – пошуки рудних родовищ.

Методи магнітотелуричного поля. За допомогою цих методів досліджується змінна складова природного електромагнітного поля Землі. Глибина проникнення магнітотелуричного поля в землю завдяки скін–ефекту залежить від його частоти, тому поведінку низьких частот поля (соті і тисячні долі Гц) відображає будову земної кори на глибинах в кілька км, а більш високих частот (десятки і сотні Гц) – на глибинах в кілька десятків м. Дослідження залежності вимірних електричних і магнітних компонент поля від його частоти дозволяє вивчати геологічну будову досліджуваної території.

Методи електромагнітного зондування дозволяють вивчати геологічний розріз у вертикальному напрямку. Вимірювання проводяться в одній і тій же точці профілю при зміні відстані між електродами (дистанційне зондування) або зміні частот електромагнітного поля (частотне зондування). Електромагнітні зондування застосовуються головним чином для вивчення полого залягають геологічних структур (в т. Ч. Сприятливих для скупчення нафти і газу). Індуктивні (або електромагнітні) методи. При роботі цими методами поле збуджується індуктивним способом (незаземленими контурами зі змінним струмом). Див. Електромагнітна розвідка. Радіохвильові методи засновані на вивченні поглинання радіохвиль при їх поширенні в гірських породах. Основний радіохвильовий метод – радіохвильове просвічування, при якому в одній з свердловин або гірничих виробок поміщається радіопередавач, а в сусідніх вимірюється напруженість електромагнітного поля. Добре проводять рудні поклади, що знаходяться в просторі між свердловинами або виробками, поглинають переважно електромагнітного поля і створюють в області вимірів радіотінь. За її положенню і розмірам встановлюють наявність рудних тіл і їх контурів. Вивчення геологічної будови приповерхневих частин геологічного розрізу (до глибин 20–30 м) засновано на використанні полів радіомовної станцій, що поширюються уздовж поверхні землі і індують в провідних об'єктах вторинні струми.

За характером вирішуваних геологічних завдань виділяють рудну, структурну і інженерно–геологічну Електрична розвідка Специфічна сфера застосування – археологія, гляціологія і ін. Існують наземні, повітряні, свердловина–рудні і морські модифікації Е. р.

Електророзвідувальна апаратура складається з джерел струму, джерел електромагнітного поля і вимірювальних пристроїв. Джерела струму – батареї сухих елементів, генератори і акумулятори; джерела поля – заземлені на кінцях лінії або незаземлені контури, що живляться постійним або змінним струмом. Вимірювальні пристрої складаються з вхідного перетворювача (датчика поля), системи проміжних перетворювачів сигналу, перетворювати сигнал для його реєстрації і фільтрує перешкоди, і вихідного пристрою, що забезпечує вимір сигналу. Електророзвідувальна апаратура, призначена для вивчення геологічного розрізу на глибині, що не перевищує 1–2 км, виготовляється у вигляді легких переносних комплектів. Для вивчення великих глибин застосовуються електророзвідувальні станції.

При первинній обробці результатів польових спостережень обчислюють здаються опору, потенціали постійних полів і ін.; представляють їх у вигляді графіків, карт, таблиць. В процесі подальшої геологічної інтерпретації проводиться порівняння спостережуваного поля з результатами теоретично розрахованих моделей геологічного розрізу, використовуються відомості про електромагнітні властивості порід, результати робіт іншими методами.

Вживання електричної розвідки дозволяє здешевити і прискорити геологічні дослідження за рахунок скорочення обсягу дорогих гірничо–прохідницьких і бурових робіт. Розвиток Електрична розвідка пов'язане з розробкою нових методів, збільшенням досліджуваної глибини земної кори і підвищенням ступеня надійності одержуваних результатів

Радіометрична розвідка, комплекс методів розвідувальної геофізики, що використовують прояви природної радіоактивності для пошуків і розвідки руд радіоактивних елементів. У поєднанні з ін. Методами застосовується також при пошуках і розвідці нерадіоактивних руд (фосфоритів, рідкісних земель, цирконію, ванадію та ін.), В складі яких містяться домішки радіоактивних елементів. Як допоміжний метод використовується при геологічному картуванні.

Методи Радіометрична розвідка засновані на реєстрації іонізуючого випромінювання за допомогою іонізаційних камер, газорозрядних (Гейгера – Мюллера) і кристалічних лічильників та ін. детекторів ядерного випромінювання. Вимірами встановлюється джерело радіоактивності і середній вміст радіоактивних елементів в гірських породах, рудах, водах, ґрунтах, рослинному покриві і в приземному шарі атмосфери. На результати вимірювань впливають як концентрації радіоактивних елементів, так і щільність і склад гірських порід і руд, а також величина природного фону радіоактивності.

Найбільш широко в Радіометрична розвідка застосовуються методи, засновані на реєстрації гамма–випромінювання, і еманацийних методи. Гамма–спектроскопічної зйомки і гамма–пошуки в літаковому (вертолітному), автомобільному, пішохідному та ін. Варіантах використовуються для вивчення полів випромінювання і виявлення скупчень радіоактивних елементів. Гамма–зйомки гірських виробок застосовуються при розвідці родовищ радіоактивних руд для уточнення уявлень про будову рудних тіл. За результатами □–випробування руд в корінному заляганні і в відбитих масах оцінюється середній вміст в них радіоактивних елементів. Радіоактивний каротаж проводиться для літологічного розчленування розрізів свердловин і виділення інтервалів з підвищеним вмістом радіоактивних елементів. При розвідці родовищ урану, торію і калійних солей гамма–каротаж служить основним методом випробування свердловин.

Еманацийних методи Радіометрична розвідка засновані на вимірах концентрацій радіоактивних газів – радону (^{222}Rn), торону (^{220}Rn) і актинон (^{219}Rn) в ґрунтовому повітрі. У зв'язку з удосконаленням гамма–спектроскопії еманацийних методи поступово втрачають провідне пошукове і розвідувальне значення. До Радіометрична розвідка відносяться також пошуки уранових родовищ по ореолам радіоактивних елементів в підземних водах, ґрунтах і рослинному покриві.

Каротаж (франц. Carottage, від carotte – бурової керн, буквально – морква), геофізичні дослідження свердловин, що виконуються з метою вивчення геологічних розрізів і виявлення корисних копалин. Термін «До», який увійшов в практику гірничої справи, не повною мірою відповідає описуваному поняттю. Замість К. в науково-технічній літературі також використовуються терміни: геофізичні методи дослідження свердловин, промислова геофізика, бурова геофізика.

Перші геофізичні дослідження в свердловинах – вимірювання температури – були виконані Д. В. Голубятіковим в 1908 на нафтових промислах в Баку. У 1926 братами Шлюмберже (Франція) був запропонований електричний К. свердловин (метод уявного опору). Висока ефективність електричного К. забезпечила його швидке впровадження в нафтову промисловість і дала поштовх для створення ін. Методів дослідження свердловин. В Рад. Союзі великий вклад в розробку теорії, методики і техніки К. внесли Л. М. Альпін, М. І. Бальзамов, Г. В. Горшков, В. Н. Дахнов, А. І. Заборовський, А. А. Коржев, С. Г. Комаров, Б. Понтекорво, А. С. Семенов, М. М. Соколов, В. А. Фок, В. А. Шпак та ін. Важливі дослідження в області теорії і методики К. виконані в США (Г. Арчі, Г. Гюйо, І. Девані, Г. дол, М. Мартеном, В. Расселом, М. Уайлі і ін.).

Геофізичні дослідження свердловин здійснюються електричними, магнітними, радіоактивними (ядерними), термічними, акустичний (ультразвук) і ін. Методами. При їх проведенні уздовж стовбура свердловини за допомогою геофізичних датчиків, що спускаються на кабелі, вимірюються деякі величини, що залежать від одного або сукупності фізичних властивостей гірських порід, які перетнув свердловиною. Сигнали від датчика передаються на поверхню і реєструються наземною апаратурою, встановленої на автомашині (див. Каротажна станція) в аналоговій (у вигляді діаграм) або цифровій формі.

При електричних методах дослідження вивчаються питомий електричний опір, дифузійно-адсорбційна і штучно викликана електро-хімічна активності гірських порід. На вивченні питомого електричного опору ґрунтуються методи опору, що здається, включаючи метод мікрозондів (див. Мікрокаротаж), опору екранованого заземлення (бічний К.) і індукційний. Різниця в дифузійно-адсорбційної активності порід використовується в методі мимовільної поляризації, а здатність порід поляризуватися під дією електричного струму – в методі викликаної поляризації. При магнітному методі вимірюється магнітна сприйнятливості гірських порід. Радіоактивні (ядерні) методи ґрунтуються на вимірюванні в свердловинах природного або штучно викликаного радіоактивного випромінювання порід. В останньому випадку застосовуються методи: нейтронний, гамма-гамма, наведеної активності і радіоактивних ізотопів. Ядерно-магнітний метод дослідження полягає в спостереженні за зміною ЕРС, що виникає в породі після її обробки поляризованим магнітним полем. При термічних методах вивчається температура в свердловинах. Акустичний (ультразвук) метод ґрунтується на вивченні швидкості і загасання пружних хвиль в породах. Газовий каротаж каротаж відносяться до геохімічних методів дослідження.

У завдання геофізичних досліджень свердловин входить: кореляція (зіставлення) розрізів свердловин; визначення літології і глибини залягання пройдених свердловиною порід; виділення і оцінка запасів корисних копалин (нафти, газу, води, вугілля, руд, будівельних матеріалів); контроль за розробкою родовищ нафти і газу. К. – основний спосіб геологічної документації розрізів глибоких свердловин.