

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Новосибирский государственный университет**

**Геолого-геофизический факультет**

**Кафедра геофизики**

**А.В. ЛАДЫНИН**

**ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ-СПРАВОЧНИК  
ДЛЯ ГЕОЛОГОВ**

**Новосибирск  
2009**

УДК 550.83

ББК Д443.4 я 73–1

**Л157 Ладынин А. В.** Геофизический словарь-справочник для геологов / Новосибирский гос. ун-т. Новосибирск, 2009. 108 с. ISBN 578-5-94356-

Геофизический словарь-справочник предназначен студентам геологических специальностей, изучающих основной курс «Геофизические методы исследований».

Справочник включает краткий толковый словарь геофизических терминов; системы единиц, используемых в геофизике; основные физические параметры Земли и планет Солнечной системы.

Толковый словарь разъясняет смысл терминов. Он краткий из-за стиля формулировок; их краткости отдано предпочтение перед полнотой и строгостью. Приоритетное значение имеет однозначность понимания читателями смысла терминов.

Помимо геофизических терминов, в словаре встречаются часто используемые в геофизике физические, математические и астрономические термины. Геологических терминов немного; не упоминаются термины, смысл которых очевиден из этимологии составляющих слов, но есть термины-словосочетания, содержание понятий которых не соответствует общепринятому смыслу составляющих слов.

Справочные материалы по системам единиц и основным физическим параметрам Земли будут полезны студентам при количественной оценке геофизических явлений.

Учебное пособие может быть использовано студентами-геофизиками в изучении курса «Введение в геофизику».

Издание подготовлено в рамках выполнения инновационно-образовательной программы *«Инновационные образовательные программы и технологии, реализуемые на принципах партнерства классического университета, науки, бизнеса и государства»* национального проекта «Образование».

Рецензент д-р геол.-минерал. наук, проф. Б. М. Чиков

© Новосибирский государственный университет, 2009

© А.В. Ладынин, 2009

## Предисловие

Геофизический словарь-справочник предназначен студентам разных геологических специальностей НГУ в изучении общего курса «Геофизические методы исследований». Словарь-справочник включает краткий толковый словарь геофизических терминов, справочник по системам единиц, используемых в геофизике, и сведения об основных физических параметрах Земли как планеты Солнечной системы, ее внутреннем строении, свойствах и состоянии вещества.

Толковый словарь разъясняет смысл терминов. Он является кратким по стилю формулировок, их краткости отдано предпочтение перед полнотой и строгостью. Приоритетное значение отдано однозначности понимания читателями смысла терминов.

Кроме геофизических терминов, в словаре имеются часто используемые в геофизике физические, математические и астрономические термины. Геологических терминов немного; предполагается, что студенты знают их из других источников. Не упоминаются термины, смысл которых очевиден из этимологии составляющих его слов. Однако дано разъяснение таким терминам-словосочетаниям, содержание понятий которых не соответствует общепринятому смыслу составляющих слов.

Справочные материалы по системам единиц и основным физическим параметрам Земли будут полезны студентам при количественной оценке геофизических явлений.

Словарь построен в алфавитном порядке слов, определяющих термин. Когда термин включает два (или более) слова и определяющим словом может быть любое из них, как правило, он помещен дважды. В одном случае дается толкование термина, в другом – ссылка на это толкование.

Часто термины образуют серии, основанные на корневом термине или начальном слове термина. Следующие термины серии начинаются со знака ~ (тильда) вместо корневого слова (термина или его первого слова).

## Значение терминов

### А

---

**Абсолютная величина**, численное значение величины без учета знака.

**Абсолютно черное тело**, идеальное тело, поглощающее излучения любых длин волн; его излучение в широком спектре частот зависит только от температуры.

**Абсолютные измерения**, измерения, в результате которых непосредственно определяется значение величины в СИ.

**Абсолютный нуль**, начало температурной шкалы Кельвина; соответствует  $-273,16$  °С.

**Автокоррелограмма**, функция *автокорреляции* сейсмической трассы при положительных временных сдвигах.

**Автокорреляция**, корреляция состояний случайного процесса (значений случайной величины)  $A(x_i)$  и  $A(x_i \pm \xi)$  в зависимости от сдвига аргумента  $\xi$ .

**Адамса – Вильямсона уравнение**, зависимость между плотностью  $\rho$  и сейсмическим параметром  $\Phi$ ,  $\Phi = (K/\rho)^{1/2}$ , меняющимся в среде из-за изменения температуры и давления.

**Адиабата**, термодинамическая диаграмма состояния системы, характеризующая обратимый процесс без теплообмена с окружающей средой.

**Аддитивная величина**, характеристика объекта (множества), которую можно получить суммированием таких же величин, относящихся к частям объекта (элементам множества).

**Азимут географический**, угол в горизонтальной плоскости между заданным направлением и географическим меридианом.

~ **магнитный**, горизонтальный угол между определяемым направлением и магнитным меридианом/

**Азимутальная установка**, в электроразведочном методе сопротивлений: дипольная установка, приемный диполь которой перпендикулярен направлению на центр питающего диполя.

**Аккреция**, формирование планеты посредством падения частиц из космоса на исходное тело.

**Акселерометр**, инерционный прибор для измерения ускорений в морской и авиа-гравиметрии.

**Активность источника радиации**, число распадов в единицу времени.

~ **оптическая**, способность среды вызывать вращение плоскости поляризации проходящего через нее света.

~ **сейсмическая**,  $A_{10}$ , мера вероятности землетрясений в данном районе – число землетрясений в год в пересчете (по *графику повторяемости*) на 10 класс по энергии в очаге ( $10^{10}$  эрг) на площади  $10\,000\text{ км}^2$ .

~ **солнечная**, явления (пятна, вспышки и др.), связанные с переменным *магнитным полем* на поверхности Солнца, обращенной к Земле; описывается числами Вольфа.

~ **электрохимическая**, свойство горных пород поляризоваться, создавая в своем окружении электрические поля; используемые в электроразведке.

**Акустика**, область физики, изучающая *упругие колебания* в широком диапазоне частот – от 0 до сверхвысоких ( $\sim 10^{12}$  Гц); предмет акустики в узком смысле – звуковые явления.

**Акустическая жесткость**, *волновое сопротивление* среды упругим колебаниям, равное  $\rho v$  ( $\sigma$  – плотность среды,  $v$  – скорость звука в ней); то же, что акустический импеданс.

**Акустический каротаж**, метод изучения геологических разрезов скважин по скоростям распространения волн в акустическом диапазоне частот.

**Акустооптика**, раздел физики и техники, имеющий дело с взаимодействием упругих и электромагнитных волн в твердых телах и жидкостях.

**Акцептор**, дефект кристаллической решетки полупроводника (примесь или дислокация), захватывающий электроны.

**Акцепторная примесь**, примесь в полупроводнике, способная при тонизации захватывать электроны из валентной зоны или донорной примеси.

**Альтиметрия спутниковая**, способ определения *геопотенциала* по данным измерения расстояний от спутника до уровня моря, совпадающего с *геоидом*; *лазерная локация* геоида.

**Альтитуда**, высота точки земной поверхности относительно уровня моря.

**Альфа-излучение**, излучение  $\alpha$ -частиц – ядер гелия (2 протона + 2 нейтрона).

**Амплитуда**, наибольшее отклонение колеблющегося тела (или значений физической величины) от равновесного положения (или среднего значения).

**Амплитудное уравнение**, дифференциальное уравнение с производными только по пространственным координатам, полученное методом разделения переменных из уравнений Максвелла, Фурье и др. (см. *фазовое уравнение*).

**Амплитудный спектр**, зависимость от частоты амплитуд составляющих сложного колебательного процесса.

**Анализ гармонический**, метод исследования физических величин путем представления их функций в виде рядов или интегралов Фурье (см. *спектральный анализ*).

~ **гармонический сферический**, метод исследования физических величин путем представления их функций в виде рядов по *сферическим полиномам*.

~ **размерностей**, метод установления связи между физическими величинами в изучаемом явлении и проверки формул путем сравнения размерностей их частей (слагаемых).

~ **скоростей**, определение скоростной модели среды по сейсмическим записям.

~ **спектральный**, 1) Представление функции рядом или интегралом Фурье – совокупностью гармоник с разными частотами, амплитудами и фазами, 2) Физический метод определения состава вещества по спектрам излучения или поглощения.

~ **факторный**, статистический метод проверки гипотез о роли различных факторов на распределение изучаемой величины;

~ **Фурье**, то же, что спектральный анализ функций.

**Аналитическое продолжение**, вычисление значений *гармонической функции* вне области ее определения по заданным на границе этой области значениям самого поля (задача Дирихле) или его нормальной производной (задача Неймана).

**Аналоговая регистрация**, автоматическая запись на бумажный, магнитный и др. носитель результатов измерений в форме непрерывных кривых.

**Аналогия**, метод познания путем переноса знания, полученного при изучении одного объекта на менее изученный другой, схожий с первым объектом по существенным свойствам;

**Ангстрем**, внесистемная единица длины; равна  $10^{-10}$  м.

**Анероид**, барометр с датчиком в виде герметичной деформируемой камеры.

**Анизотропия свойств**, зависимость свойств материала, среды (кристаллов, горных пород) от направления определения свойств.

~ **азимутальная**, зависимость скорости сейсмических волн от азимута их распространения.

**Анизотропная трансформация**, преобразование аномалий с различными параметрами по ортогональным направлениям.

**Аномалии**, отклонения в распределении физической величины от простых закономерностей, которые считаются нормой.

~ **Буге**, гравитационные аномалии, вычисляемые в точках измерения с исключением гравитационного эффекта *топографических масс*; этот эффект представляется суммой притяжения плоского слоя между уровнем моря и точкой наблюдения и *поправки за рельеф*.

~ **времени пробега**, отличие реальных времен пробега волны от их значений в заданной скоростной модели разреза.

~ **Гленни**, аномалии Буге с исключением влияния изостатически уравновешенного рельефа за пределами 2-градусной зоны.

~ **гравитационные**, неоднородности гравитационного поля в принятом виде его *редукции*.

~ **де Граф-Хантера**, вид изостатических аномалий, в котором поправка за компенсацию вводится по формуле притяжения плоского слоя толщиной, равной средней высоте рельефа в радиусе  $\approx 60$  км.

~ **изостатические**, см. *изостатические аномалии*.

~ **локальные**, аномалии, вызванные небольшими и неглубоко залегающими телами.

~ **остаточные**, аномалии, получаемые как разности между реальными аномалиями и их составляющими, распределение которых известно.

~ **полей**, неоднородности, отклонения в распределении поля от простой закономерности – нормальной модели.

~ **региональные**, аномалии, связанные с обширными и/или глубоко залегающими телами.

~ **теплового поля**, неоднородности в распределении *теплового потока* и температуры.

~ **пространственные**, области пространства, территории с неоднородностями полей.

~ **Фая**, гравитационные аномалии, вычисляемые в точках измерения без учета влияния *топографических масс*.

**Аномальная масса**, масса тела, определяемая его объемом и *избыточной плотностью*.

**Антиферромагнетизм**, род ферромагнетизма, обусловленный чередованием в кристалле двух подрешеток атомов с равными по модулю и противоположно направленными магнитными моментами, с близким к нулю суммарным магнитным моментом в отсутствие внешнего поля.

**Апекс**, точка небесной сферы, к которой движется небесное тело; апекс Солнца находится в созвездии Геркулеса.

**Апертура**, интервал сейсмической трассы или временного разреза, выбранный для последующей обработки.

**Аппроксимация**, приближенная замена (функции, поля, разреза и др.) простой моделью на приемлемом уровне точности.

**Арретир**, устройство для закрепления чувствительного элемента прибора в то время, когда не выполняются измерения.

**АРУ**, автоматическая регулировка усиления сигналов приемников при их записи на сейсмостанции.

**Архимеда число**, *критерий подобия* гидродинамических явлений, в частности конвекции в мантии, отношение сил плавучести и вязкого трения.

**Асимптота**, прямая, к которой стремится функция при возрастании модуля аргумента.

**Астазирование**, повышение чувствительности измерительного прибора путем приведения его системы в неустойчивое по отношению к измеряемому фактору состояние.

**Астеносфера**, слой мантии под *литосферой*, отличающийся от выше- и нижележащей среды пониженной вязкостью из-за температурных условий, частичного плавления; выявлена геофизическими методами как область пониженных скоростей сейсмических волн и удельного сопротивления.

**Астероиды**, небольшие тела (общим числом около 2000) Солнечной системы, обращающиеся подобно планетам в области между Марсом и Юпитером; наибольший из них Церера включен в группу особых планет типа Плутона.

**Астрономическая единица** (а. е.), внесистемная единица длины, равная среднему радиусу орбиты Земли;  $1 \text{ а. е.} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ км}$ .

**Атмосфера**, 1. Газовая оболочка Земли, 2. Внесистемная единица давления.

~ **верхняя**, часть атмосферы на высотах более 100 км, состояние которой (температура, концентрация ионов) зависит непосредственно от солнечной активности.

~ **физическая** (атм), нормальное атмосферное давление,  $1 \text{ атм} = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

~ **техническая** (ат), давление распределенной силы  $1 \text{ кгс}$  на площадку  $1 \text{ см}^2$ ,  $1 \text{ ат} = 0,980665 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

**Атмосферики**, электрические импульсы в атмосфере, создаваемые грозowymi разрядами.

**Атмосферное электричество**, 1) Совокупность электрических явлений в атмосфере, 2) Раздел геофизики, изучающий электрические свойства, явления и процессы в атмосфере.

**Атомная единица массы** (а. е. м.), внесистемная единица, равная  $1/12$  массы атома углерода  $\text{C}^{12}$ .

**Атомная масса**, значение массы в а. е. м.

**Атомные орбитали**, волновые функции электронов, описываемые главным  $n$ , орбитальным  $l$  и магнитным  $m$  квантовыми числами.

**Атомный радиус**, средний радиус валентной электронной оболочки атома.

**Атомный спектр**, спектр поглощения или излучения атомов при квантовых переходах между энергетическими уровнями.

**Аттрактор**, локальная область фазового пространства динамической системы, в которую со временем сходятся траектории из некоторой его окрестности.

**Афтершоки**, повторные толчки меньшей интенсивности в очаговой области сильного землетрясения.

**Аэрогеофизическая разведка**, геофизические методы, в которых измерения выполняются с летательных аппаратов.

**Аэрогравиметр**, прибор для гравитационных измерений с борта летательного аппарата.

**Аэромагнитометр**, прибор для измерения элементов магнитного поля Земли с борта летательного аппарата.

**Аэрономия**, раздел геофизики, изучающий верхнюю атмосферу, ионосферу, магнитосферу, происходящие в них процессы, электромагнитные поля в связи с солнечной активностью.

**Аэроэлектроразведка**, методы электроразведки, использующие в качестве носителей измерительной аппаратуры летательные аппараты.

## **Б**

---

**База данных**, систематизированный набор данных, необходимых для решения некоторого класса задач или относящихся к определенному объекту, явлению.

~ **приема**, длина расстановки сейсмоприемников на профиле в отдельном акте регистрации сейсмических волн.

**Баллистический гравиметр**, прибор для измерения гравитационного ускорения методом свободного падения.

**Бар**, внесистемная единица давления,  $1 \text{ бар} = 10^5 \text{ Па}$ .

**Барометр** – прибор для измерения атмосферного давления.

**Барометрическая ступень**, величина, обратная вертикальному градиенту давления,  $E = (dP/dz)^{-1}$ , зависящая от плотности воздуха, т. е. от средних значений температуры и давления в слое между пунктами измерений.

**Барометрическая формула**, выражение зависимости атмосферного давления от высоты в гравитационном поле.

**Барометрическое нивелирование**, метод измерения превышений между точками  $\Delta h$  по изменению атмосферного давления  $\Delta P$ ,  $\Delta h = E(P_{\text{ср}}, T_{\text{ср}}) \cdot \Delta P$ ,  $E$  – *барометрическая ступень*.

**Баротропная среда**, среда, в которой давление в однородном гравитационном поле зависит только от плотности.

**Беккерель (Бк)**, единица радиоактивности СИ; 1 распад/с.

**Белый шум**, помеха с равномерным спектром: составляющие на всех частотах имеют примерно равные амплитуды.

**Берча закон**, прямая пропорциональная зависимость между плотностью горных пород и скоростями продольных сейсмических волн в них.

**Бета-излучение**, излучение при *бета-распаде* атомных ядер.

**Бета-распад**, превращение нейтрона в протон с излучением электрона и антинейтрино или протона в нейтрон с излучением позитрона и нейтрино.

**Биения**, низкочастотные колебания, вызванные сложением двух гармонических колебаний с близкими частотами.

**Био – Савара закон**, зависимость напряженности магнитного поля, созданного линейным постоянным током, от расстояния до проводника.

**Бифуркация** (в динамической системе), ветвление траекторий в пространстве состояний и случайный выбор одного из путей развития при слабых флуктуациях определяющих параметров;

**Ближняя зона**, область вблизи источника (электрического или магнитного диполя) на расстоянии меньше длины волны; здесь поле гармонического или нестационарного диполя можно оценивать по формулам для постоянного диполя.

**Блок**, 1) Функциональный элемент системы (измерительного прибора, станции), 2) Ограниченная часть *базы данных*.

**Бозоны**, частицы (*квазичастицы*) с нулевым или целочисленным спином, подчиняющиеся статистике Бозе – Эйнштейна: фотоны, ядра гелия  $^4\text{He}$ , экситоны в полупроводниках и диэлектриках и др.

**Боковое каротажное зондирование** (БКЗ), метод ГИС для определения удельного электрического сопротивления разреза и *зоны проникновения* вокруг скважины по измерениям с использованием *градиент-зондов* разной длины;

**Боковой картаж** (БК), метод ГИС, отличающийся от БКЗ (см.) фокусировкой тока экранными электродами зондов в окрестность ствола скважины;

**Больцмана постоянная** ( $k$ ), константа связи между кинетической энергией и абсолютной температурой:  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К.

**Бора магнетон** ( $\mu_B$ ), единица атомного магнетизма, равная орбитальному *магнитному моменту* электрона в атоме водорода;  $\mu_B = 9,274 \cdot 10^{-24}$  А·м<sup>2</sup>.

**Буря магнитная**, см. *магнитная буря*.

**Бухты**, геомагнитные вариации с временем развития 2–6 часов бухтообразного вида (на графиках), вызванные околополярными круговыми токами в ионосфере.

**Буссинеска приближение**, форма уравнений гидродинамики, в которой источником конвективных движений в среде является только архимедова сила (плавучесть).

**Бэр (Б)**, внесистемная единица эквивалентной дозы ионизирующего излучения;  $1 \text{ Б} = 0,01 \text{ Дж/кг}$ .

## **В**

---

**Вакансии**, точечные *дефекты кристалла*: не занятые атомами узлы кристаллической решетки.

**Вакуум**, 1) Газовая среда при очень низком давлении, 2) Физическая абстракция, пространство, не содержащее вещества и занятое только полями.

**Валентная зона**, энергетическая область разрешенных электронных состояний атома в твердом теле, занятая (полностью или частично) валентными электронами.

**Вариации геофизических полей**, изменения геофизических полей во времени.

~ **приливные**, вариации гравитационного поля, обусловленные вращением небесного тела в поле притяжения других тел;

~ **суточные**, изменения геофизических полей с характерными временами от нескольких часов до суток.

**Вариационное исчисление**, совокупность методов решения многопараметрических задач путем подбора моделей, наилучшим образом соответствующих входным данным.

**Вариометр гравитационный**, прибор для измерения вторых производных гравитационного потенциала.

**Веерная система** (сейсмических наблюдений), площадная система с расстановкой сейсмоприемников по нескольким лучам, исходящим из источника колебаний.

**Вековые вариации геомагнитного поля**, вариации элементов магнитного поля Земли с периодами порядка и более года, обусловленные преимущественно конвективной циркуляцией проводящего вещества жидкого внешнего ядра.

~ **силы тяжести**, вариации, обусловленные перемещением масс в недрах Земли и на ее поверхности в геологических и др. процессах.

**Вектор**, 1) Величина, характеризующаяся числовым значением (модулем) и направлением, 2) Упорядоченный массив данных, относящихся к одному объекту.

~ **волновой**, вектор с модулем, равным волновому числу, направленный по направлению распространения волны.

~ **Умова – Пойнтинга**, вектор плотности потока энергии электромагнитного поля.

**Векторное поле**, распределение в пространстве величины, характеризующейся переменными модулем и направлением.

**Векторные магнитные измерения**, измерения трех компонент вектора *магнитной индукции* для его полного описания в заданной системе координат.

**Векторный потенциал**, потенциал, определяющий вихревую часть векторного поля.

**Вертикаль**, координатная ось в направлении силы тяжести.

**Вертикальная составляющая** (поля) – проекция вектора силовой функции поля (магнитной индукции, электрического смещения и др.) на вертикаль.

**Вертикальное время**, время пробега прямой волны по вертикали от заглубленного источника до приемника на поверхности.

**Вертикально-слоистая среда**, модель среды с вертикальными границами раздела.

**Вертикальный градиент**, производная поля по вертикальной координате.

**Верхняя мантия**, часть мантии от раздела Мохоровичича до нижней границы *фазовой переходной зоны*.

**Верхняя часть разреза** (ВЧР), неоднородный верхний слой, влияние которого на волновое поле устраняется путем приведений поля к его основанию по данным о скоростной структуре ВЧР.

**Весовая функция** (трансформации полей), зависимость веса от расстояния при изотропной трансформации и при анизотропной также от направления.

**Весы**, прибор для определения массы тела по действующей на него силе тяжести.

~ **крутильные**, прибор для измерения силы по ее моменту, пропорциональному углу закручивания нити или пружины.

~ **пружинные**, прибор для измерения силы тяжести по упругой деформации пружины.

**Ветвь годографа**, часть *годографа*, относящаяся к одной стороне профиля от пункта возбуждения упругих волн.

**Ветер солнечный**, поток частиц солнечной плазмы;

**Вещественная линия**, двумерное тело с малым сечением, бесконечное по одной из горизонтальных координат.

**Взаимности принцип**, неизменность характеристик полей, волн и оцениваемых параметров среды при смене источника на приемник и наоборот с сохранением траектории.

**Взаимные точки**, 1. Пункт взрыва (приема) одного из *встречных годографов*, совпадающий с пунктом приема (взрыва) другого, 2. Центры качания оборотного маятника, относительно которых равны периоды колебаний.

**Взаимодействие**, воздействие тел друг на друга, приводящее к изменению их состояния и движения.

~ **ближнего порядка**, воздействие друг на друга ближайших частиц в структуре вещества.

~ **гравитационное**, притяжение между любыми телами с силой, пропорциональной их массам и квадрату обратного расстояния (закон всемирного тяготения Ньютона).

~ **обменное**, взаимное влияние одинаковых частиц квантовой системы, обусловленное свойством симметрии волновой функции; приводит к согласованному движению частиц с изменением энергии системы.

~ **пондеромоторное**, механическое взаимодействие токов посредством создаваемых ими магнитных полей.

~ **сильное**, взаимодействие между нуклонами атомных ядер.

~ **слабое**, взаимодействие между элементарными частицами на расстояниях менее  $10^{-16}$  м, приводящее к бета-распаду ядер.

~ **спин-орбитальное**, взаимодействие частиц квантовой системы с разными спиновыми и орбитальными моментами импульса; определяет тонкую структуру энергетических уровней.

~ **спин-решеточное**, взаимодействие орбитального магнитного момента атома с *кристаллическим полем*.

~ **спин-спиновое**, взаимодействие между спиновыми магнитными моментами частиц, определяющее сверхтонкую структуру энергетических уровней системы.

~ **электромагнитное**, взаимодействие между носителями заряда, определяемое расстоянием между ними, величиной зарядов и относительной скоростью движения.

~ **электронно-фононное**, взаимодействие носителей заряда в твердых телах с колебаниями кристаллической решетки.

**Взрыв**, импульсный источник упругих волн в сейсморазведке; выполняется в специальных неглубоких скважинах, на поверхности, в воздухе.

**Вибратор сейсмический**, устройство для возбуждения упругих колебаний с изменяющейся по определенному закону частотой (см. *свип-сигнал*).

**виброгаситель**, устройство для уменьшения амплитуды вибраций, являющихся помехами в геофизических измерениях.

**виброграмма**, запись колебаний *сейсмического вибратора*.

**«Вибролокатор»**, марка российского вибросейсмического метода и комплекта аппаратуры для его применения.

**«Вибросейс»**, марка вибросейсмического метода США;

**Визуализация**, преобразование распределения физического поля в видимое изображение.

**Винеровский фильтр**, фильтр, минимизирующий стандартное отклонение сигнала в присутствии помех от его модели.

**Виртуальная частица**, кратковременно живущая частица, для которой не выполняются обычные соотношения между энергией и импульсом.

**Виртуальный**, согласующийся с некоторой совокупностью фактических данных, кажущийся.

**Вискозиметр**, прибор для измерения вязкости жидкостей.

**Вихревые токи (Фуко)**, токи в движущемся проводнике, индуцированные меняющимся магнитным полем; используются в приборах для демпфирования колебаний.

**Вихрь**, 1) Вращение элементов жидкой или газообразной среды вокруг мгновенной оси, 2) Векторный дифференциальный оператор – *ротор*.

**Включения**, модель в электрическом профилировании – локальные неоднородности в полупространстве или горизонтально-слоистой среде.

**Внесистемные единицы**, допускаемые к применению единицы, не входящие в *системы единиц* (СИ и др.).

**Внутреннее трение**, вязкость в жидкостях и неупругие эффекты в твердых телах.

**Возбуждение**, вывод системы из состояния равновесия.

~ **колебаний**, воздействие, вызывающее колебания системы.

**Возбужденное состояние**, неустойчивое состояние квантовой системы с энергией, превышающей энергию основного состояния. Переход в основное состояние происходит с излучением кванта энергии – *фотона*.

**Возмущение**, 1) Воздействие на систему, меняющее состояние ее движения, 2) Отклонение физической величины от равновесного значения, 3) Аномалия, неоднородность среды, поля.

**Возмущающие ускорения и наклоны** (в гравиметрии), ускорения и наклоны основания прибора, вызванные волнением моря, качкой судна, вибрациями и т. д.

**Волна**, распространение колебаний векторного физического поля; характеризуется частотой, амплитудой, формой импульса, скоростью движения фронта, поляризацией колебаний.

~ **головная**, волна, подошедшая к границе высокоскоростного слоя под *критическим углом* и распространившаяся вдоль его поверхности, каждая точка которой явилась источником колебаний (*принцип Гюйгенса*).

~ **кратная**, волна, претерпевшая два или более отражений от границ слоя (в т.ч. земной поверхности).

~ **Лява**, поверхностная сдвиговая волна, возникающая на свободной границе земля-воздух; частицы на фронте волны движутся ортогонально фронту по линии пересечения его с поверхностью.

~ **монотипная**, волна, не меняющая на сейсмической границе тип поляризации (продольная или поперечная).

~ **монохроматическая**, синусоидальная волна с постоянной частотой.

~ **обменная**, волна, изменяющая на сейсмической границе поляризацию – продольную на поперечную или наоборот.

~ **отраженная**, волна, пришедшая к приемнику после отражения от сейсмической границы.

~ **преломленная**, волна, пришедшая к приемнику после преломления на сейсмической границе.

~ **поперечная**, волна со смещениями на фронте перпендикулярно направлению ее распространения.

~ **продольная**, волна с колебаниями частиц на фронте вдоль направления ее распространения.

~ **Рэлея**, поверхностная волна с движением частиц по эллипсам, лежащим в плоскости, нормальной к поверхности и фронту.

**Волновая функция**, характеристика состояния квантовой частицы, определяющая вероятность ее нахождения в заданной области пространства;

**Волновод**, канал в неоднородной среде, по которому передается главная часть энергии волн.

~ **сейсмический**, слой с пониженной скоростью упругих волн по отношению к выше- и нижележащим слоям; волны в нем распространяются, отражаясь от его границ.

**Волновое сопротивление**, см. *акустическая жесткость*.

**Волновое уравнение**, уравнение в частных производных второго порядка, описывающее распространение волн в среде.

**Волновое число**, пространственная частота, модуль *волнового вектора*  $k = 2\pi / \lambda$  ( $\lambda$  – длина волны).

**Волновой вектор** ( $k$ ), вектор, определяющий направление распространения и пространственный период волны.

**Волновой пакет**, локализованная группа фаз волн.

**Волновые характеристики**, амплитуда и частота колебаний, геометрия и скорость движения фронта, поляризация.

**Вольфа число**, индекс солнечной активности, определяемый числом пятен и их групп, используется для прогноза вариаций внешнего геомагнитного поля.

**Восприимчивость**, способность вещества к поляризации магнитным (магнитная восприимчивость), электрическим (диэлектрическая восприимчивость) полями.

**Временной разрез** (по отраженным волнам), монтаж по вертикали суммированных трасс в совмещенных точках источник–приемник на сейсмическом профиле.

**Время**, одно из основных понятий физики, дающее возможность описывать длительность и последовательность событий.

~ **вступления волны**, интервал времени между моментами возбуждения волны и ее регистрации в пункте приема.

~ **всемирное (UT)**, среднее солнечное время на нулевом (Гринвичском) меридиане.

~ **релаксации**, время, за которое отклонение определяющего параметра макроскопической системы от равновесного значения уменьшается в  $e$  раз.

**ВСП (вертикальное сейсмическое профилирование)**, метод наземно-скважинной сейсморазведки для изучения структуры разреза в окрестности скважины и обоснования привязки интенсивных отражений к геологическим границам.

**Вступление**, первый импульс волны на сейсмограмме.

**Вторая гармоника**, гармоника с удвоенной частотой в схеме феррозондового магнитометра.

**Входной импеданс**, отношение компонент напряженности электрического  $E$  и магнитного  $H$  полей ( $E_x / H_y$ ), измеряемая величина в индуктивной электроразведке.

**Вызванная поляризация**, электрическая поляризация горных пород и руд в недрах под действием внешнего поля.

**Вынужденные колебания**, колебания под действием внешних факторов; при совпадении частоты собственных колебаний системы и внешнего воздействия возникает *резонанс*.

**Выпуклый многогранник**, основная модель в гравиразведке и магниторазведке, позволяющая получить единственное решение обратной задачи; многогранник, лежащий по одну сторону от любой плоскости, включающей грань;

**Вырождение (уровней энергии)**, равенство энергии частиц, находящихся в разных квантовых состояниях.

**Высокоомная пачка**, переслаивание тонких пластов с более высоким, чем вмещающая среда, удельным сопротивлением.

**Высоты геоида**, расстояния по вертикали *геоида* от эллипсоида;

**ВЭЗ**, вертикальное электрическое зондирование, основной метод сопротивлений.

**Вязкая жидкость**, среда с внутренним трением, в которой не равны нулю касательные напряжения.

**Вязкая намагниченность**, остаточная намагниченность породы, возникшая при длительном действии геомагнитного поля на ферромагнитные минералы.

**Вязкость динамическая**, характеристика внутреннего трения в жидкости; скалярный коэффициент пропорциональности между касательными напряжениями и скоростью деформации.

**вязкость кинематическая**, коэффициент переноса импульса; отношение динамической вязкости к плотности.

## Г

**Гал**, единица (СГС) гравитационного ускорения (названа в честь Г. Галилея);  $1 \text{ Гл} = 1 \text{ см/с}^2$ ; в геофизике обычно используют миллигал:  $1 \text{ мГл} = 10^{-3} \text{ Гл} = 10^{-5} \text{ м/с}^2$ .

**Гальванометр**, прибор для измерения слабых токов.

**Гамма-гамма-каротаж**, изучение рассеяния вторичного гамма-излучения для определения плотности и пористости горных пород в разрезе скважины.

**~-излучение**, ядерное излучение с длиной волны  $\lambda < 2 \cdot 10^5 \text{ м}$ , не отклоняющееся магнитным полем, в отличие от  $\alpha$ - и  $\beta$ -излучений.

**~-каротаж**, изучение разреза скважины путем записи и интерпретации данных о естественном гамма-излучении пород.

**~-спектроскопия**, изучение энергетических спектров гамма-излучения и определение по ним элементного состава веществ (горных пород).

**~-съемка**, радиометрическая съемка естественного гамма-излучения горных пород.

**Гармоника**, простейшая периодическая функция, входящая в разложение в ряд другой функции.

**Гармоническая волна**, волна с фиксированной частотой.

**~ функция**, однозначная функция, непрерывная вместе со своими вторыми производными и удовлетворяющая *уравнению Лапласа*.

**Гармонические моменты**, коэффициенты в разложении полей по сферическим функциям, зависящие от распределения физических свойств – плотности, намагниченности.

**Гармонический анализ**, представление данных в виде ряда или интеграла Фурье.

**Гаусса распределение**, нормальное распределение случайной величины, на значение которой влияют множество факторов.

**~ ряд**, разложение полного магнитного поля Земли (внутреннего и внешнего) по *сферическим функциям*.

**Гельмгольца кольца**, система двух идентичных параллельных катушек, разнесенных по общей оси на расстояние порядка их

радиуса; постоянный ток создает внутри колец однородное магнитное поле; используются для калибровки магнитометров.

**Генерализация**, обобщение, устранение несущественных деталей исследуемого объекта, явления.

**Генеральная съемка**, общая мелкомасштабная (гравиметрическая или векторная магнитная) съемка.

**Генерация полей**, 1) Механизм образования (магнитного поля), 2) Возбуждение электрического или электромагнитного поля в различных методах электроразведки.

**Геоакустика**, раздел *сейсморазведки*, использующий для изучения геологической среды звуковые волны с частотами от десятков до тысяч герц.

**Геодезическая высота**, высота над *земным эллипсоидом*.

**Геодиметр**, геодезический прибор для измерения расстояний на поверхности Земли; светодальномер.

**Геодинамика**, область геологии и физики Земли, изучающая физико-химические процессы, которые формируют структурно-вещественную неоднородность Земли.

**Геодинамическая модель**, модель эволюции геологического объекта (структуры).

**Геодид**, фигура Земли, ограниченная поверхностью постоянного гравитационного потенциала; уровенная поверхность Земли, совпадающая с невозмущенной поверхностью океана.

**Геологическое истолкование** (геофизических данных), формирование выводов о геологическом строении изучаемых объектов по результатам интерпретации данных геофизики.

**Геологическое редуцирование**, процедура исключения из аномального гравитационного поля эффектов масс, известных по другим геолого-геофизическим данным.

**Геомагнетизм**, раздел геофизики, изучающий пространственно-временную структуру и происхождение магнитных полей Земли и планет Солнечной системы.

**Геомагнитная ловушка**, область концентрации заряженных частиц *солнечного ветра*, образованная сближением силовых линий геомагнитного поля в приполярной области.

**Геомагнитная широта**, широта от *магнитного экватора*.

**Геомагнитное динамо** – механизм генерации геомагнитного поля путем усиления слабого первичного поля конвективными движениями электропроводящей жидкости внешнего ядра.

**Геомагнитное поле**, магнитное поле Земли.

**Геомагнитный полюс**, точка пересечения оси геомагнитного диполя с земной поверхностью.

**Геометрическая сейсмика**, теория распространения упругих волн (без учета дифракции, поглощения), основа кинематической интерпретации сейсмических данных.

**Геометрический коэффициент**, параметр установки методов сопротивлений, определяемый расстояниями между приемными и питающими электродами;

**Геопотенциал**, потенциал силы тяжести на поверхности Земли и во внешнем пространстве.

**Геосферы**, концентрические оболочки Земли; в модели К. Буллена: земная кора (*A*), верхняя мантия с астеносферой (*B*), переходная зона мантии (*C*), нижняя мантия (*D*), в которой выделяют основную часть (*D'*) и слой над ядром (*D''*), ядро с внешней частью (*E*), переходным слоем (*F*) и внутренним ядром (*G*).

**Геотерма**, зависимость температуры в Земле от глубины  $T(z)$ .

**Геотермический градиент**, изменение температуры с глубиной  $dT/dz$ .

**Геотермика**, 1. Раздел геофизики, изучающий тепловой режим и тепловую историю Земли, 2. Геофизический метод решения геологических задач на основе изучения тепловых свойств пород и распределения температуры в земной коре.

**Геофизика**, наука о строении и эволюции Земли, ее оболочек и других неоднородностей, физических свойствах, условиях и процессах в них, физических полях Земли.

~ **инженерная**, геофизические методы для решения задач инженерной геологии, гидрогеологии, грунтоведения.

~ **морская**, геофизические методы изучения строения дна морей и океанов и структуры океанической литосферы.

~ **нефтегазовая**, геофизические методы прогноза и поисков месторождений нефти и газа.

~ **полевая**, геофизические съемки на земной поверхности и над ней для решения геологических задач.

~ **промысловая**, геофизические методы исследования промысловых и разведочных скважин, *ГИС*.

~ **разведочная**, совокупность геофизических методов для решения геологических и других прикладных задач.

~ **региональная**, геофизические методы исследования строения и динамики литосферы, крупных объектов земной коры.

~ **рудная**, геофизические методы поисков и разведки рудных месторождений и других геологических тел, которые можно аппроксимировать *моделями рудного типа*.

~ **структурная**, геофизические методы исследования геологических тел, разрезов со слоистой структурой.

~ **ядерная**, методы геофизики, изучающие явления радиоактивности в геологических и др. прикладных целях.

**Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых**, см. *геофизика разведочная*;

**Геофизические поля**, используемые для изучения земных недр естественные или искусственно созданные физические поля: магнитное, гравитационное, электрическое, электромагнитное, тепловое, поле упругих колебаний и др.

**Геофон**, телеизмерительный прибор для регистрации упругих колебаний в труднодоступных местах, в морях.

**Геоэлектрический разрез**, модель среды, построенная по распределению удельного сопротивления.

**Гидролокатор бокового обзора**, акустический прибор для изучения строения дна моря (озера) и придонных осадков в окрестности источника.

**Гидромагнитное динамо**, модель генерации магнитного поля вихревыми течениями электропроводящей жидкости (внешнего ядра Земли и др. планет).

**Гидромагнитометр**, прибор для измерений геомагнитного поля в морских условиях (обычно в буксируемой гондоле).

**Гидростатическое взвешивание**, метод измерения плотности образцов горных пород, основанный на законе Архимеда.

**Гипотеза Пратта**, изостатическая гипотеза, согласно которой компенсация масс рельефа осуществляется изменением плотности в слое постоянной толщины  $T$ .

**Гипотеза Эри**, изостатическая гипотеза, согласно которой компенсация масс рельефа осуществляется изменением глубины границы между однородными корой и мантией.

**Гипоцентр**, точка в очаге, в которой началось вспарывание трещины – источника землетрясения.

**Гиромагнитное отношение**, отношение магнитного момента частицы к моменту импульса, *магнитомеханическое отношение*.

**Гиролатформа**, стабилизированное гироскопом основание для аппаратуры, сохраняющее устойчивость и пространственную ориентацию вопреки внешним воздействиям.

**ГИС**, геофизические исследования скважин для изучения геологического разреза и контроля состояния скважин.

**Гистерезис**, запаздывание реакции среды на внешнее воздействие (например, магнитного поля), зависимость характеристики объекта (например, намагниченности) не только от актуального воздействия, но и от предыстории.

**Главное геомагнитное поле**, основная часть магнитного поля Земли, создаваемая токовыми системами во внешнем ядре.

**Глубина компенсации  $T$** , глубина уравновешенной литосферы (см. *гипотеза Пратта*); ниже уровня  $T$  в мантии нет касательных напряжений; в *гипотезе Эри* эту роль играет уровень наибольшей глубины раздела Мохо.

**Глубина проникновения** (электромагнитного поля), то же, что *толщина скин-слоя*.

**Глубинность**, характеристика геофизического метода: диапазон глубин, в котором надежно выявляется объект поисков.

**Глубинные сейсмические зондирования**, сейсмический метод изучения глубинного строения литосферы.

**Глубинный разрез**, построенная по сейсмическим данным модель среды с оценками глубины границ, распределения скоростей.

**Годограф**, кривая, огибающая концы векторов (в функции времени), отложенных от общего начала.

~ **волны**, зависимость времени пробега волны от расстояния между источником и приемником.

~ **поверхностный**, зависимость времени  $t$  пробега волны от координат  $x, y$  точки приема (источник в начале координат 0).

~ **сводный**, объединение нескольких годографов в общую систему с увязкой во *взаимных точках*.

**Годографы встречные**, годографы, полученные с *центральной системой* сейсмических наблюдений.

**Годографы нагоняющие**, годографы, полученные при *фланговой системе* сейсмических наблюдений.

**Головная волна**, преломленная волна, распространяющаяся вдоль верхней границы высокоскоростного слоя.

**Горизонтальная составляющая** (поля), компонента векторного поля в горизонтальной плоскости; является вектором, модуль которого равен геометрической сумме компонент по горизонтальным координатам, а направление определяет арктангенс отношения этих компонент.

**Горизонтально-слоистая модель**, аппроксимация среды слоями с горизонтальными границами и постоянными свойствами в каждом слое; *одномерная модель*.

**Горизонтальный цилиндр**, двумерная модель тела, эквивалентного по гравитационному полю *вещественной линии* ( $\sigma R^3 \sim \lambda$ ;  $\sigma$  – избыточная плотность цилиндра радиусом  $R$ ;  $\lambda$  – линейная плотность вещественной линии).

**Горный удар**, внезапное разрушение массива горных пород вблизи горных выработок, вызывающее упругие колебания в окружающем пространстве.

**Гравиметр**, прибор для измерения силы тяжести.

~ **баллистический**, прибор для абсолютных измерений ускорения методом свободного падения пробного тела.

~ **динамический**, прибор, которым силы тяжести измеряется по изменению параметров движения пробной массы.

~ **донный**, гравиметр с дистанционным управлением для измерения силы тяжести на дне (моря, озера и др.).

~ **кварцевый**, статический гравиметр, упругая система которого выполнена из плавленого кварца.

~ **наборный**, прибор для измерения гравитационного ускорения на борту судна.

~ **сверхпроводящий**, прибор для измерения силы тяжести, использующий принцип равновесия сверхпроводящего датчика в полях силы тяжести и *пондеромоторной силы* сверхпроводящего электромагнита.

~ **скважинный**, гравиметр в *подвесе Кардана* и с дистанционным управлением для измерений в скважинах.

~ **статический**, гравиметр, принцип действия которого основан на равновесии пробной массы в поле силы тяжести.

~ **струнный**, прибор для измерения гравитационного ускорения по изменению частоты колебаний струны, нагруженной постоянной массой.

**Гравиметрический каротаж**, изучение плотностного разреза скважины по гравитационным измерениям вдоль ствола.

~ **фактор**, отношение амплитуды приливной волны к ее теоретическому значению на недеформируемой Земле.

**Гравиметрия**, 1. Часть геофизики, наука о пространственно-временной структуре гравитационных полей Земли (Луны, планет), 2. Методы измерения полей, источники их неоднородности.

~ **геодезическая**, раздел гравиметрии, изучающий фигуру Земли: сжатие земного *эллипсоида*, высоты *геоида*, использующий *гравитационные аномалии* и *уклонения отвеса* для геодезических измерений.

**Гравиразведка**, метод изучения строения литосферы и поисков месторождений полезных ископаемых путем выявления и интерпретации аномалий гравитационного поля.

**Гравитационная неустойчивость**, возможность перемещения неоднородной по плотности среды под действием силы тяжести.

~ **постоянная  $G$** , коэффициент в законе всемирного тяготения,  $G = 6,673 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$ .

~ **ступень**, см. *ступень гравитационная*.

**Гравитационное поле**, силовое поле, действующее на массы; распределение в пространстве потенциала силы тяжести и его производных по координатам.

**Гравитационный вариометр**, прибор для измерения вторых производных гравитационного потенциала.

**Гравитация**, свойство тел притягивать друг друга.

**Градиент**, оператор пространственного дифференцирования;  $gradU \equiv \nabla U = i dU/dx + j dU/dy + k dU/dz$ .

**Градиентометр**, прибор для измерения градиентов силы тяжести – вторых производных гравитационного потенциала.

**Градиент-зонд**, зонд электрического каротажа со сближенными электродами ( $\rho_k$  пропорционально градиенту потенциала), по данным которого хорошо отбиваются границы пластов.

~-**установка**, измерительная система электроразведки для определения градиентов полей путем измерений разности полей на фиксированной базе.

**Граница геофизическая**, поверхность раздела слоев, на которой скачком меняются физические свойства пород.

~ **Мохоровичича (Мохо)**, граница между земной корой и мантией, на которой скачкообразно возрастают скорости сейсмических волн и плотность.

**График повторяемости землетрясений**, зависимость числа землетрясений от логарифма их энергии, имеющая одинаковый наклон в разных сейсмоактивных областях.

**Граф обработки**, последовательность операций, приводящих исходные данные к виду, удобному для интерпретации.

**Грина теорема**, равенство, связывающее интеграл по поверхности с интегралом по контуру.

**Группирование** (в сейсморазведке), замена одного источника (или приемника) группой из нескольких приемников (источников), включенных в общий канал.

**Групповая скорость**, скорость волнового пакета (переноса волновой энергии), отличающаяся от *фазовой скорости* в слоистых средах или средах с *поглощением*.

**Гука закон** (теории упругости), линейная зависимость между напряжениями и деформациями.

**Густота сети**, число пунктов наблюдений на единицу площади или длины профиля.

## **Д**

---

**Давление**, скалярный первый инвариант напряженного состояния, среднее нормальное напряжение с обратным знаком; термодинамический параметр состояния среды.

~ **геостатическое**, давление, создаваемое весом пород, залегающих выше точки определения.

~ **пластовое**, давление в поровой жидкости пласта.

**Дальний порядок**, пространственная коррелированность кристаллической структуры тел или свойств на расстояниях больше параметра кристаллической решетки.

**Дальняя зона**, приближение в индуктивной электроразведке: поле аппроксимируется моделью плоских волн.

**Дальномер**, геодезический прибор для измерения расстояний.

**Датчик**, элемент прибора, реагирующий на измеряемую величину и передающий сигнал регистрирующей системе.

**Двойной слой**, модель распределения электрических зарядов на границах разных фаз или сред с разным типом проводимости.

**Двумерные (2-D) модели** – модели тел (полей), свойства которых зависят от двух пространственных координат.

**Девиатор**, тензор напряжений (деформаций), имеющий нулевые диагональные компоненты; характеризует касательные напряжения (формоизменение).

**Декомпозиция**, разложение сложного процесса на простые составляющие.

**Деконволюция**, обратная фильтрация, восстановление формы сигнала, искаженной фильтрующими свойствами среды.

**Декремент затухания**, характеристика изменения с расстоянием амплитуды волны, натуральный логарифм отношения двух следующих друг за другом экстремумов одного знака.

**Денситометр**, прибор для измерения плотности образцов горных пород методом гидростатического взвешивания (сравнения с плотностью воды).

**Детальные съемки**, измерения по площади или профилю с большой *густотой сети*.

**Детерминированный подход**, оценка параметров конкретных тел путем решения обратных задач геофизики для физических моделей среды.

**Дефекты** (кристалла), нарушения регулярности расположения атомов в кристаллической решетке.

~ **точечные**, вакансии, атомы в междуузлиях, примесные атомы в узлах кристаллической решетки.

~ **линейные**, краевые и винтовые *дислокации*.

~ **поверхностные**, границы минеральных зерен, фаз, двойников в кристаллической структуре.

**Деформация**, изменение взаимного положения частиц среды, размеров тел и/или их формы.

**Джозефсона эффект**, слабая сверхпроводимость, протекание тока через слабую связь – тонкую несверхпроводящую прослойку в цепи сверхпроводника; на этом эффекте действует *СКВИД*.

**Джоулева теплота**, теплота, выделяющаяся при прохождении электрического тока в среде с конечным сопротивлением.

**Диаграмма направленности**, зависимость уровня сигнала от ориентировки приемника относительно направления на источник.

~ **состояния** (термодинамическая), линии фазового равновесия в координатах давление–температура.

**Диамagnetизм**, универсальное свойство веществ индуктивно намагничиваться противоположно полю.

**Диамagnetик**, вещество, магнитные моменты атомов которого равны нулю при отсутствии внешнего поля.

**Диапазон гравиметра**, приращение силы тяжести, которое можно измерить микрометром статического гравиметра без перестройки диапазонной системы.

**Диапиры**, структуры в форме *куолов*, образовавшиеся путем всплывания материала в более плотной среде.

**Диапиризм**, тектонический процесс, приводящий к формированию *диапиров*, мантийных плюмов, соляных, гранитных, гнейсовых и др. *куолов*.

**Дивергенция**, расхождение; оператор, ставящий в соответствие векторному полю  $\mathbf{R}(x, y, z)$  с компонентами  $\{X, Y, Z\}$  скалярное поле:  $\nabla \mathbf{R} \equiv \text{div} \mathbf{R} = dX/dx + dY/dy + dZ/dz$ .

**Дилатация**, изменение объема; первый инвариант *тензора деформации*.

**Дилатансия**, расширение среды при сдвиговых деформациях из-за относительных перемещений неровных берегов трещин.

**Динамическая сейсмика**, раздел сейсмометрии, изучающий частотные и амплитудные характеристики упругих волн.

~ **система**, модель, эволюцию которой однозначно определяют начальное состояние и уравнения движения.

**Динамические методы**, методы гравитационных измерений, основанные на изучении движения тел в поле силы тяжести.

**Динамический диапазон**, отношение максимального значения сигнала  $A_{max}$  к его минимальному по модулю значению  $A_{min}$  (или к уровню шумов), единица – децибел, равная  $20 \cdot \lg(A_{max}/A_{min})$ .

**Диполь**, система разделенных малым расстоянием двух малых тел, противоположных по знаку зарядов (или др. свойств);

**Дипольная установка** (в электроразведке), система питающей и приемной диполей с данным расстоянием между центрами.

**Дипольное поле**, основная часть главного геомагнитного поля, связанная с эффектом субэкваториальных токовых систем, который аппроксимируется полем *эксцентричного диполя*.

**Дип-полюс**, полюс эксцентричного диполя, в котором силовые линии вертикальны.

**Дирихле задача**, нахождение решений *уравнения Лапласа* или *Пуассона* в области определения функции по ее значениям на границе этой области.

**Дискретизация**, преобразование непрерывного (аналогового) сигнала в последовательность его значений с заданным шагом.

**Дискриминатор**, устройство, пропускающее сигналы, амплитуда которых превышает пороговые значения.

**Дислокация** – 1. Линейный дефект кристаллической структуры, нарушающий правильное расположение атомных плоскостей, 2. Нарушение нормального залегания горных пород, вызванное тектоническими процессами.

**Дисперсия**, мера разброса случайной величины.

~ волн, зависимость фазовой скорости волны от частоты.

**Диссипация**, переход части энергии упорядоченного процесса в теплоту.

**Диссипативная среда**, среда, рассеивающая или поглощающая энергию волн с необратимым переходом ее части в теплоту.

**Дифрагированные волны**, вторичные волны, возникающие в результате *дифракции* на изломах отражающих границ, выклинивании слоев и др.

**Дифракционное преобразование**, весовое суммирование отраженных волн вдоль годографов дифрагированной волны.

**Дифракция волн**, рассеяние волн краями объектов, малых сравнительно с длиной волны.

**Дифференциация гравитационная**, разделение фаз, минералов по плотности в гравитационном поле.

~ поля, неоднородность поля.

**Диффузия**, перенос вещества (энергии, импульса, заряда, дефектов структуры тел), обусловленный градиентом концентрации

конкретного свойства и направленный в сторону равновесного его распределения.

**Диэлектрики**, вещества с малой электропроводностью, не экранирующие электростатическое поле и не поглощающие электромагнитные волны.

**Диэлектрическая восприимчивость**, величина, характеризующая способность вещества поляризоваться под действием электрического поля.

~ **проницаемость**  $\epsilon$ , свойство среды, связывающее электрическое смещение  $D$  и напряженность поля  $E$ :  $D = \epsilon E$ .

**Диэлектрические потери**, диссипация энергии поля в диэлектрике с переходом ее части в теплоту.

**Длина волны**, пространственный (временной) период, расстояние (время) между ближайшими точками с одинаковой фазой.

**Длительность инверсии**, время (порядка  $10^4$  лет), за которое магнитное поле изменяет свою полярность.

**Добротность**, характеристика свойств колебательной системы (и среды), степень сохранения амплитуды колебаний.

**Долгота восходящего узла**, одна из астрономических координат небесного тела, характеризует положение плоскости его орбиты – угловое расстояние восходящего узла от точки весеннего равноденствия.

**Доменная стенка**, слой толщиной около  $10^{-7}$  м между *доменами*, в котором векторное свойство (намагниченность и др.) меняет направление, оставаясь параллельным стенке.

~ **структура**, макроструктура твердых тел по векторным свойствам: магнитным, сегнетоэлектрическим, упругим.

**Домены**, закономерно распределенные участки твердых тел с размерами  $10^{-6}$ – $10^{-4}$  м, различающиеся только направлениями векторов определяющего свойства.

**Доплера эффект**, наблюдаемое изменение частоты колебаний в точке приема из-за ее движения относительно источника.

**Дрейф**, перемещение с медленным изменением направления;

~ **континентов**, горизонтальное движение *литосферных плит*, включающих части с корой континентального типа.

~ **нуль-пункта**, смещение реальной (или виртуальной) точки начала шкалы измерительного прибора.

**Дырка**, квантовое состояние, не занятое электроном.

## **Е**

---

**Единицы измерения**, значения величин, принятые как основания для количественной оценки других величин того же рода.

**Единичный импульс**,  $f(t) = 1$  при  $t = t_0$  и  $f(t) = 0$  при  $t \neq t_0$ .

**Единственность**, один из признаков корректности задачи: существование только одного решения.

**Естественные поля** (Земли), физические поля: гравитационное, магнитное, электрическое, тепловое и др., существующие без техногенных источников возбуждения.

## **Ж**

---

**Жесткость**, способность тела сопротивляться деформированию; характеризуется *модулями упругости*.

**Ждущая развертка**, схема регистрации с запуском записывающей аппаратуры первым импульсом сигнала.

**Жидкость**, среда, *модуль сдвига* которой намного меньше *модуля сжатия*.

## **З**

---

**Заземление**, устройство (электрод) для введения электрического поля в изучаемую геологическую среду или для измерения компонент поля, преобразованного этой средой.

**Закон Гука**, см. *Гука закон*.

**Западный дрейф** – вариации геомагнитного поля, обусловленные токовыми системами во внешнем ядре, отстающем в суточном вращении от мантии.

**Запаздывание фаз**, индикатор несовершенства колебательной системы, сдвиг фаз колебаний из-за сопротивления среды, трения в системе, неупругих явлений и др.

**Запрет Паули** (принцип Паули), закон природы, согласно которому тождественные частицы с полуцелым спином не могут одновременно находиться в одном и том же квантовом состоянии.

**Заряд**, источник поля, посредством которого взаимодействуют тела, несущие заряды.

**Заряженное тело**, объект электроразведочного метода заряда; параметры проводящего тела оцениваются по наблюдаемым разностям потенциала заряда, вносимого в тело в известной точке.

**Затухание** – уменьшение амплитуды колебаний вследствие расхождения фронта волны и диссипации энергии в динамической системе; в измерительных приборах используется для подавления высокочастотных помех.

**Зеемана эффект**, расщепление энергетических уровней частиц в магнитном поле; основа *квантовых магнитометров*.

**Земная кора**, верхняя часть литосферы Земли, ограниченная снизу *границей Мохоровичича*.

**Земные приливы**, комплекс явлений, обусловленных вращением Земли в гравитационном поле Луны и Солнца – периодические изменения ускорения и уклонений отвеса, морские приливы, приливные деформации земных недр.

**Зенит**, точка небесной сферы, расположенная вертикально над головой наблюдателя.

**Зеркальное отражение**, полное отражение, при котором амплитуда волны не изменяется.

**Зодиак**, пояс небесной сферы шириной  $8^\circ$ , в середине которого проходит *эклиптика*.

**Зона Беньоффа**, сейсмофокальная зона, область концентрации очагов землетрясений в погружающейся *литосферной плите* в зоне *субдукции*.

~ **малых скоростей** (ЗМС), неоднородная низкоскоростная верхняя часть разреза (ВЧР), влияние которой на волновое поле обычно исключается для повышения точности оценок параметров сейсмических границ.

~ **проникновения**, зона вокруг скважины, в которую проникает фильтрат промывочной жидкости при бурении.

~ **тени**, разрыв годографов сейсмических волн из-за рефракции волн на низкоскоростных объектах (*волноводах*).

**Зональные гармоники**, в разложении полей по сферическим функциям гармоники с нулями только на параллелях.

**Зонд**, устройство для дистанционного исследования среды;

**Зондирование**, изучение неоднородности разреза по направлению, ортогональному поверхности наблюдений, профилю или скважине (*ср. профилирование*).

**Зонная теория**, раздел квантовой физики твердых тел, описывающий закономерности распределения электронов в металлах, полупроводниках и диэлектриках.

## **И**

---

**Идентификация**, определение места объекта в определенной систематике, соотнесение объектов разных классификаций.

**Идентичность**, необходимое для обеспечения точности измерений равенство параметров измерительных систем, устройств, приборов или их частей.

**Избыточная плотность**, разность плотности тела и среды.

**Избыточность данных**, средство повышения надежности данных при наличии помех, условие применения статистических методов оценки данных и их обработки.

**Излучение**, процесс образования поля, распространяющегося от источника в пространство в форме волн или частиц.

**Измерения абсолютные**, измерения абсолютных значений величин, выполняемые приборами, которые не нуждаются в *калибровке*, сравнении с эталонами.

~**дискретные**, измерения величин в отдельных точках пространства или через некоторые интервалы времени.

~ **косвенные**, измерения известной функции других величин путем вычисления ее значений по непосредственно измеренным значениям величин – аргументов этой функции.

~ **относительные**, измерения разностей или отношений величины к исходному ее значению.

**Изображение**, модель среды, построенная по результатам оценок ее параметров при интерпретации геофизических данных.

**Изогипсы**, линии равных высот поверхности Земли или глубин границ в земной коре.

**Изодинами**, линии равных значений силовых элементов магнитного поля.

**Изолиния**, линия равных значений картируемой величины; изолинии имеют специальные названия: *изогипсы* – высот, *изодинамы* – силовых элементов магнитного поля, *изотермы* – температур, *изопоры* – скорости вариаций элементов магнитного поля.

**Изолятор**, вещество (горная порода, пласт) с большим удельным сопротивлением.

**Изопоры**, изолинии равной скорости вариаций компонент магнитного поля.

**Изосейсты**, линии равной интенсивности землетрясения, сотрясаемости по 12-балльной шкале.

**Изостазия**, специфическое равновесие литосферы – равенство масс в вертикальных блоках литосферы с равными горизонтальными размерами и глубиной (порядка 100 км) независимо от высот рельефа, глубин океана и неоднородности земной коры.

**Изостатическая модель**, распределение компенсационных масс или их гравитационных эффектов, отвечающее условиям *изостазии*; такие модели используются для вычисления *изостатических аномалий силы тяжести*.

**Изостатические аномалии**, гравитационные аномалии с исключенным влиянием рельефа (включая дно океана) и компенсирующих его масс, распределенных по одной из *изостатических моделей*.

**Изотермы**, линии равной температуры.

**Изотопная геохронология**, определение абсолютного возраста горных пород по измерениям количества накопленных в них продуктов распада радиоактивных нуклидов.

**Изотропность**, независимость значений векторных свойств от направления в среде.

**Изохронность**, постоянство периода колебательного процесса независимо от амплитуды и др. факторов.

**Импеданс**, комплексное волновое сопротивление.

~ **акустический**, сопротивление среды распространению упругих волн, обусловленное силами инерции и диссипативными свойствами среды; *акустическая жесткость*.

~ **электродинамический**, сопротивление в волновых электродинамических процессах; включает активное сопротивление току проводимости и реактивное сопротивление токам смещения; *волновое сопротивление*.

**Импульс** (количество движения), мера движения в механике, вектор, направленный по вектору скорости, имеющий величину, равную произведению скорости на массу.

**Импульсный источник**, источник короткого цуга колебаний с малым числом экстремумов во временной развертке сигнала.

~ **сигнал**, единичное или кратковременное изменение величины поля.

**Инвариантность**, независимость физических закономерностей от способа их установления или описания.

**Инвариант**, физическая величина, значение которой не зависит от выбора системы координат.

**Инверсия**, преобразование геофизических полей в физические модели среды.

~ **геомагнитная**, смена полярности магнитного поля, много раз происходившая в геологической истории Земли.

~ **плотностная**, нарушение обычного распределения плотности в среде, залегание слоев с малой плотностью под более плотными.

**Индуктивные методы электроразведки**, методы, основанные на выделении и интерпретации компонент электромагнитного поля, индуцированного первичным (естественным или специально наведенным) полем.

**Индукция магнитная**, 1. Величина интенсивности магнитного поля в среде с магнитной проницаемостью, отличной от проницаемости вакуума, 2. Генерация магнитного поля электрическим током.

~ **электростатическая**, наведение электрических зарядов в телах, помещенных в электрическое поле, без прямого контактного сообщения заряда этим телам.

~ **электромагнитная** (смещение), формирование электрического тока в замкнутой цепи, движущейся в магнитном поле.

**Индукционный каротаж**, *каротаж скважин индуктивными методами электроразведки*.

**Инерциальная навигация**, определение координат движущихся объектов путем измерения и интегрирования их ускорений.

~ **система отсчета**, координатная система, для которой выполняется первый закон Ньютона.

**Инженерная геофизика**, область прикладной геофизики, комплекс методов изучения массивов горных пород как оснований для инженерных сооружений.

**Инклинометр**, 1. Прибор для измерения отклонений буровой скважины от вертикали, 2. Прибор для измерения наклона вектора магнитной индукции земного поля.

**Интегральное преобразование**, *свертка* исходной функции с ядром преобразования (весовой функцией) для получения трансформированной функции заданного типа.

~ **уравнение**, уравнение, содержащее неизвестную функцию под знаком интеграла.

**Интенсивные параметры**, параметры, не зависящие от массы системы (температура, давление, плотность и др.)

**Интервал взрывной**, расстояние между пунктами взрыва – источниками сейсмических волн.

**Интерполирование**, вычисление значений функции в точках правильной сети или свободного положения, расположенных между точками, где она известна.

**Интерпретация**, истолкование результатов *инверсии* геофизических данных (*физических моделей*) в геологических терминах.

**Интерференция волн**, наложение волн одинаковой природы, усиление или ослабление волн в разных точках в зависимости от соотношения фаз волн.

**Интерференционные волны**, приходящие к приемникам волн с малыми различиями во временах вступления.

**Интерферометр**, прибор для измерения расстояний, использующий в качестве меры расстояние между соседними интерференционными полосами монохроматических волн, прошедших по разным путям; это расстояние равно половине длины волны.

**Инфразвук**, упругие колебания с частотой ниже слышимой человеком (16 Гц).

**Инфракрасное излучение**, электромагнитное излучение, длина волны которого больше длин волн видимого света (0,75 мкм) и меньше длины УКВ радиоволн (1 мм); тепловое излучение.

**Ионизация**, превращение электрически нейтральных частиц в ионы при столкновении с заряженными частицами или под действием электромагнитного поля.

**Ионизирующее излучение**, поток частиц или электромагнитных квантов, который в результате взаимодействия с облучаемым веществом вызывает его *ионизацию*.

**Ионосфера**, ионизированные слои атмосферы (80–500 км).

**Источник**, 1. Область пространства, содержащая тела, создающие физическое поле, 2. Область, где дивергенция векторного поля не равна нулю.

~ **мнимый, фиктивный источник**, симметричный истинному относительно отражающей плоскости.

**Истолкование геофизических данных**, процедура и результат вынесения геологических суждений на основе материалов интерпретации геофизических данных.

**Итерационный метод**, см. *итерация*.

**Итерация**, процедура и результат повторной операции при решении задачи методом последовательных приближений.

## **К**

---

**Кажущееся сопротивление**, измеряемая величина в методах электроразведки, удельное сопротивление в однородной среде.

**Калибровка**, проверка измерительных приборов с оценкой их чувствительности, цены деления, температурных и др. коэффициентов, погрешностей измерения; сравнение с эталонной мерой; *эталонирование*.

**Канал**, основная часть системы передачи информации от объекта изучения к исследователю.

**Каналовая волна**, волна, распространяющаяся по *волноводу*.

**Каппаметр**, измеритель магнитной восприимчивости.

**Каротаж**, изучение распределения геофизических характеристик вдоль ствола скважины.

~ **магнитной восприимчивости**, изучение разреза скважины по измерениям магнитной восприимчивости пород.

**Картезианские координаты**, прямоугольные координаты с началом в центре Земли, оси:  $z$  – по оси вращения,  $x$  по пересечению плоскостей экватора и Гринвичского меридиана,  $y$  – в плоскости экватора на восток.

**Картирование геологическое**, задача геофизики, определение положения геологических границ вблизи земной поверхности.

**Каустика**, огибающая поверхность семейства лучей; образуется из-за криволинейности волновых фронтов, рефракции лучей, анизотропии среды и др.; на ней фокусируется волновое поле.

**Качественная интерпретация**, истолкование геофизических данных сопоставлением их с геологическими материалами, без полной оценки параметров физических моделей среды.

**Квазичастица**, частица с нулевым или целочисленным *спином*, в частности, *фотон*.

**Кварцевый Н-магнитометр (QHM)**, прибор для определения азимута магнитного меридиана и измерения горизонтальной составляющей магнитного поля.

**Квант действия**, *постоянная Планка*.

**Квантование**, отбор значений физической величины с заданной дискретностью.

**Квантовый магнитометр**, см. *магнитометр квантовый*.

**Кельвин**, единица термодинамической температурной шкалы,  $1 \text{ K} = 1^\circ\text{C}$ .

**Кельвина шкала**, термодинамическая температурная шкала, началом которой служит абсолютный нуль  $-273,15^\circ\text{C}$ , а единицей – кельвин (K).

**Кинематика**, раздел механики, изучающий движение тел в терминах расстояние – время, без учета сил.

**Кинематическая интерпретация** (в сейсморазведке), оценки параметров скоростной модели среды по *кинематическим характеристикам* волн.

**Кинематические характеристики**, параметры движения без учета масс, сил, энергии; для сейсмических волн характеристики лучей, фронтов, скорости их распространения.

**Клапейрона – Клаузиуса уравнение**, наклон кривой фазового равновесия (в РТ-координатах) в зависимости от теплоты, температуры фазового перехода и изменения объема системы.

**Класс землетрясения K**, энергетическая характеристика землетрясения,  $K = \lg E$  ( $E$  – энергия в джоулях).

~ **эквивалентности** (решений обратных задач), множество решений, удовлетворяющих наблюдаемым полям и имеющих одинаковые ограничения.

**Когерентность**, согласованность двух и более волновых процессов, дающая при сложении интерференционную картину.

**Кодирование**, представление информации системой знаков.

**Колебания**, периодические движения относительно положения равновесия.

~ упругие, упругие волны.

**Количественная интерпретация**, оценка параметров геологических тел путем решения обратных задач геофизики.

**Коллизия**, столкновение литосферных плит их континентальными краями, приводящее к образованию гор.

**Компенсатор**, устройство в измерительном приборе для исключения помех; устройство, сводящее к нулю измеряемый эффект (см. *компенсационный способ измерения*).

**Компенсационный способ измерения**, способ измерения, при котором индикатор прибора удерживается в нулевом положении путем *компенсации* измеряемой величины другим (непосредственно измеряемым) эффектом.

**Компенсация**, уменьшение какого-либо эффекта другим эффектом противоположного знака.

**Комплекс геофизических методов**, синтез методов геофизики для более надежного решения задачи; рациональный комплекс – дающий лучшее решение задачи с минимумом затрат.

**Комплексная геофизическая модель**, модель среды по ее существенным свойствам; различаются априорная модель, формируемая при постановке задачи, и интерпретационная модель для интерпретации комплекса геофизических данных.

**Компонентная съемка**, съемка с измерением отдельных компонент вектора магнитной индукции ( $Z, H$ ).

**Конвективная неустойчивость**, совокупность условий в жидкой или газовой системе, ведущая к появлению *конвекции* при малых начальных возмущениях структуры или свойств среды.

**Конвекция**, перенос массы и тепла в жидкостях (газах) потоком вещества; свободную конвекцию вызывают неоднородности среды (градиенты плотности, температуры), вынужденная конвекция – из-за внешних воздействий на среду.

**Конвергентные границы** (плит), границы литосферных плит в зонах *субдукции* или *коллизии*.

**Конденсированное состояние**, твердое тело или жидкость, в отличие от газа, сохраняющие связь частиц.

**Конрада граница**, граница внутри земной коры, отделяющая континентальную верхнюю гранитоидную часть коры от нижней – базальтовой.

**Консервативная система**, динамическая система, энергия которой не изменяется (нет ее *диссипации*).

~ **величина**, физическая величина, не изменяющаяся при эволюции динамической системы (энергия, масса, импульс или момент импульса).

**Константа**, величина, сохраняющая свое значение в широком диапазоне явлений или условий.

**Контакт**, 1. Граница двух сред, 2. Соединение частей в измерительном устройстве.

**Контактная поверхность**, основная физическая модель структурного типа в гравиразведке; плотностная граница.

**Континентальная кора**, земная кора под континентами с осадочным и/или гранитным слоями и мощностью более 20 км.

**Континуум**, 1. Сплошная среда без скачков в распределении свойств, 2. Непрерывная последовательность значений.

**Контрольный пункт**, точка повторных геофизических измерений для оценки качества съемки.

**Концентраторы напряжений**, неоднородности сплошности, прочности, плотности горных пород, в т. ч. трещины, на которых концентрируются механические *напряжения*.

**Конфигурация**, геометрия объекта или элемента поля.

**Координаты**, числа, определяющие положение точки в пространстве любой размерности.

~ **географические** (геодезические), широта, долгота, определяющие положение проекции точки на земном эллипсоиде.

**Кора континентального типа**, см. *континентальная кора*.

**Кориолиса ускорение**, инерциальное ускорение, приложенное к телу, движущемуся с меридиональной компонентой скорости на вращающейся планете.

**Корни гор**, увеличение толщины земной коры под горами в соответствии с принципом *изостазии*: гора высотой 1 км дает увеличение глубины *раздела Мохо* на 6–7 км.

**Корректность задачи** (по Адамару), существование решения, его единственность и устойчивость к вариациям входных данных.

**Корреляция**, 1. Статистическая зависимость между случайными величинами, 2. Установление связи между двумя или несколькими массивами информации, 3. Прослеживание одноименных характеристик от точки к точке в пространстве или времени.

~ с **рельефом**, свойство гравитационных аномалий разного вида, являющееся помехой при интерпретации.

**Коррекция**, исправление, уточнение параметров модели.

**Коррелограмма**, форма представления данных в вибросейсмическом методе разведки.

**Коса сейсмическая**, линия проводов с подключенными к ней по определенной схеме сейсмическими приемниками для регистрации волн, пришедших от источника.

**Космические лучи**, высокоэнергичные, порядка 2 ГэВ (в отличие от частиц солнечного ветра с энергией на 1–3 порядка меньше) заряженные частицы, в основном протоны, приходящие на Землю из космоса.

**Коэффициент**, 1. Множитель в алгебраическом выражении или уравнении; постоянный множитель при переменной величине, 2. Отношение двух величин, установленное физическим законом.

~ **анизотропии**, отношение векторных свойств, определенных по главным направлениям в точке анизотропной среды.

~ **затухания**, изменение амплитуды на расстоянии, равном длине волны.

~ **компенсации**, степень совершенства *изосташи*.

~ **масштабный**, то же, что *цена деления*.

~ **отражения**, отношение амплитуды волны, отраженной от границы, к амплитуде падающей волны.

~ **прохождения**, отношение амплитуды колебания (поля), прошедшего границу к амплитуде на подходе к ней.

~ **Пуассона**, отношение поперечного сжатия к продольному удлинению при растяжении цилиндрического образца.

~ **экранирования**, степень уменьшения амплитуды колебания (поля) участком среды или специальным препятствием.

~ **эмиссии**, коэффициент отражения поля границей раздела.

**Коэффициенты Гаусса**, коэффициенты гармоник ряда Гаусса – разложения магнитного поля по сферическим гармоникам.

~ **Стокса**, коэффициенты гармоник разложения гравитационного поля по сферическим полиномам.

**Краевая задача**, нахождение функции, удовлетворяющей в заданной области данному дифференциальному уравнению, а также условиям на границе области (граничные условия) и в заданные моменты времени (начальные условия).

~ **Дирихле**, нахождение значений гармонической функции по заданным ее значениям на границе области гармоничности.

~ **Неймана**, нахождение значений гармонической функции по заданным на границе значениям ее нормальной производной.

**Краевые условия**, совокупность граничных и начальных условий для решения *краевой задачи*.

**Кратность перекрытия**, количество независимых наблюдений на участке сейсмического профиля.

**Кратные волны**, волны, пришедшие к сейсмоприемникам после неоднократного отражения от отдельных внутренних границ в среде и от земной поверхности.

**Кривая ВЭЗ**, измеренные значения кажущегося сопротивления в функции разности питающих электродов установки *ВЭЗ*;

**Криостат**, устройство для поддержания низких температур в сверхпроводящих измерительных приборах.

**Кристаллическое поле**, электрическое поле в кристалле.

**Критерий**, признак в основе систематизации явлений.

~ **подобия**, условия сходства процессов вне зависимости от масштаба (размеров).

**Критический угол**, угол падения на границу высокоскоростного слоя, при котором в нем образуется головная волна.

**Критическое удаление**, расстояние от источника до точки выхода головной волны в первые вступления.

**Кровельный градиент-зонд**, каротажный зонд для выделения кровли мощного пласта высокого сопротивления; у него *парные электроды* расположены выше непарного.

**Кросс-каплинг-эффект**, совместное влияние горизонтальных и вертикальных возмущающих ускорений основания на результаты измерений сильно затухающими статическими гравиметрами вращательного типа с прямой системой отсчета.

**Круговая поляризация** (света), вращение вектора напряженности поля на фронте волны в плоскости круга, нормальной лучу.

~ **частота**, величина частоты в радианах; цикл колебаний составляет  $2\pi$  радиан.

**Купера эффект**, образование связанных пар электронов, не подчиняющихся принципу *Паули*, чем объясняются явления сверхпроводимости.

**Купол**, форма геологической структуры, образовавшейся всплыванием пластичных пород: соли, гнейсов, гранитов в более плотной среде (см. *диатир*).

**Кюри точка**, температура фазового перехода ферромагнетика в парамагнитное состояние.

## **Л**

---

**Лазерная альтиметрия**, способ спутниковых измерений положения геоида в океанах.

~ **локация**, определение положения объекта локатором с лазерным источником.

**Лазерный гравиметр**, прибор для измерения гравитационного ускорения методом свободного падения, в котором пройденные телом расстояния измеряются *лазерным интерферометром*.

~ **интерферометр**, оптическая система для измерения расстояния, пройденного движущимся объектом, по числу интерференционных полос, образованных при сложении лучей базисного и подвижного плеч интерферометра.

**Ламе постоянные**, параметры  $\lambda$  и  $\mu$ , упругие свойства изотропной среды в теории сейсмических волн.

~ **уравнения**, дифференциальные уравнения движения в теории упругости изотропной среды; система уравнений для продольных и поперечных волн.

**Ланде фактор**, коэффициент пропорциональности в формуле, описывающей расщепление энергетических уровней атома в магнитном поле (см. *Зеемана эффект*).

**Лапласа оператор**, дифференциальный оператор  $\nabla^2$ ,

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}.$$

~ **уравнение**, уравнение с частными производными второго порядка ( $\nabla^2 V = 0$ ), которому удовлетворяют многие геофизические функции, например, потенциальные поля вне их источников.

**Лармора частота**, частота прецессии магнитного момента частицы вокруг вектора магнитного поля; используется в протонных магнитометрах для измерения магнитной индукции.

**Латеральные неоднородности**, неоднородности слоев и оболочек Земли в плане (по широте, долготе), а не по глубине.

**Лежандра полиномы**, гармонические полиномы, используемые для представления геофизических полей на сферической Земле рядами, коэффициенты которых зависят от распределения свойств в Земле и не зависят от числа учитываемых членов ряда.

**Либрация Луны**, периодическое изменение по отношению к Земле углового положения видимого полушария Луны.

**Линеаризация**, сведение нелинейной задачи (уравнения) к линейной форме посредством введения упрощающих условий.

**Линейная задача**, задача, в которой все операторы линейны, а определяемые величины имеют смысл коэффициентов.

~ **плотность**, масса единицы длины двумерного тела.

~ **регрессия**, статистическая зависимость.

~ **система**, описываемая уравнениями первой степени система, в которой справедлив принцип суперпозиции; ее элементы можно оценивать отдельно, суммируя их эффекты.

~ **функция**, функция, в уравнение которой все аргументы входят в степени не выше первой.

**Линия тока**, кривая в векторном поле, касательная к которой совпадает с направлением вектора в данной точке.

~ **узлов**, линия пересечения орбиты Луны (ИСЗ) с эклиптической.

**Литосфера**, верхняя относительно жесткая оболочка Земли, большие деформации в которой происходят в основном в виде разрушения, в отличие от нижележащей *астеносферы*, деформирующейся в форме вязкого течения.

**Литосферные плиты**, форма латеральной неоднородности литосферы, крупные ее части, разделенные зонами *спрединга*, *субдукции* и *трансформными разломами*.

**Логарифмический бланк**, бланк для построения кривых электрических, электромагнитных *зондирований* с сеткой в логарифмическом масштабе.

~ **потенциал**, гравитационный потенциал тел, бесконечных вдоль одной из горизонтальных осей.

**Локальная неоднородность** (аномалия), особенность в пределах небольшой территории, области пространства.

**Локация**, определение положения объекта по излучаемому или отраженному им полю (акустическому, электромагнитному).

**Лоренца сила**, сила, действующая на заряженную частицу, движущуюся в электромагнитном поле.

**Луч сейсмический**, линия, вдоль которой распространяется сейсмическая энергия в изотропной среде.

**Лучи космические**, потоки частиц высокой энергии, приходящие на Землю из мирового пространства, а также рожденные ими вторичные частицы или гамма-излучение.

**Лучевая скорость**, 1. Скорость по траектории сейсмического луча, 2) Проекция вектора скорости небесного тела на направление наблюдения.

**Лучистый теплообмен**, перенос тепла электромагнитным излучением.

## **М**

---

**Магнетизм**, 1. Форма взаимодействия электрических токов между собой, с телами, имеющими магнитный момент, и между такими телами, 2. Наука о магнитных явлениях.

**Магнетик**, вещество, имеющее намагниченность или способное приобретать ее во внешнем магнитном поле.

**Магнетон Бора**, единица магнитного момента, равная магнитному моменту электрона в атоме водорода в основном состоянии.

**Магнит постоянный**, изделие из *магнито жесткого материала*, имеющее большой собственный магнитный момент при отсутствии внешнего поля.

**Магнитная аномалия**, 1. Неоднородность магнитного поля, отклонение его от простых закономерностей, 2. Район (зона) с интенсивной неоднородностью магнитного поля.

~ **буря**, интенсивные вариации магнитного поля Земли с высокочастотными колебаниями, особенно в приполярных областях, вызванные воздействием *солнечного ветра* на ионосферу и магнитосферу Земли при повышенной активности Солнца.

~ **восприимчивость**, способность веществ намагничиваться; коэффициент пропорциональности намагниченности и напряженности магнитного поля.

~ **гидродинамика**, раздел гидродинамики, изучающий движения электропроводящей жидкости в магнитном поле.

~ **индукция**, характеристика интенсивности магнитного поля в намагниченной среде.

~ **обсерватория**, служба, ведущая непрерывные измерения элементов магнитного поля.

~ **постоянная** ( $\mu_0$ ), размерная константа в СИ, *магнитная проницаемость* вакуума,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м.

~ **проницаемость** ( $\mu$ ), коэффициент пропорциональности магнитной индукции  $\mathbf{B}$  и напряженности поля  $\mathbf{H}$  в среде,  $\mathbf{B} = \mu\mu_0\mathbf{H}$ .

~ **съёмка**, измерение пространственного распределения элементов магнитного поля с целью поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, особенно рудных.

~ **упорядоченность**, согласованное распределение и ориентация магнитных моментов атомов в твердом теле.

~ **широта**, угловое расстояние от *магнитного экватора*.

**Магнитное квантовое число** ( $m$ ), одно из квантовых чисел, определяющих состояние электрона в атоме; квантует проекцию момента импульса электрона на направление магнитного поля.

~ **насыщение**, состояние магнетика, при котором увеличение напряженности внешнего магнитного поля не приводит к увеличению намагниченности.

~ **поле**, *потенциальное поле*, влияющее на тела с магнитным моментом, движущиеся заряды и токи; распределение в пространстве магнитного потенциала и его производных по координатам.

**Магнитные вариации**, изменения магнитного поля Земли во времени, обусловленные внутренними (токи в ядре) или внешними (магнитосферными) процессами.

~ **полюса Земли**, области на земной поверхности, где силовые линии магнитного поля практически вертикальны, а горизонтальная составляющая близка к нулю.

**Магнитный диполь**, модель источника магнитного поля, два магнитных полюса, разнесенные на небольшое расстояние; используется для описания полей кольцевого тока, соленоида, однородно намагниченного шара.

~ **картаж**, изучение разреза скважин по измерениям элементов магнитного поля или магнитных свойств пород (см. *картаж магнитной восприимчивости*).

~ **момент**, векторная характеристика количества магнетизма частицы, тела и любой их связанной совокупности.

~ **момент диполя**, вектор длиной  $2m l$ ;  $m$  – сила полюса (заряд, магнитная масса),  $l$  – расстояние между полюсами.

~ **полюс**, точка поверхности тела, где нормальная составляющая магнитного поля тела достигает экстремального значения.

~ **потенциал**, скалярная величина магнитного поля, градиентом которой является магнитная индукция.

~ **фазовый переход**, фазовый переход 2-го рода магнетика при определенной температуре (в *точке Кюри*), скачкообразное изменение вторых производных термодинамического потенциала  $G$ , в т. ч. магнитной восприимчивости  $\kappa = d^2G / dH^2$ , при котором парамагнетик приобретает ферромагнитные свойства.

~ **экватор**, пересечение поверхности Земли плоскостью большого круга, перпендикулярной оси *центрального диполя*.

**Магнитовариационная станция**, установка для непрерывной записи компонент магнитного поля набором *магнитографов*.

**Магнитограф**, прибор для непрерывной записи изменений какого-либо элемента магнитного поля.

**Магнитожесткие материалы**, ферромагнитные вещества с большой *коэрцитивной силой* и *остаточной намагниченностью*.

**Магнитокалорические эффекты**, динамические явления связи между температурой магнетика и его намагниченностью.

**Магнитометрия**, см. *геомагнетизм*.

**Магнитометр**, прибор для измерения от одного до трех элементов магнитного поля;

~ **квантовый**, прибор для измерения магнитной индукции земного поля; принцип его действия основан на *эффектах Зеемана* и *оптической накачки*.

~ **протонный**, прибор для абсолютных измерений вектора геомагнитного поля, основанный на связи Ларморовой частоты прецессии магнитного момента протона  $\omega_L$  с напряженностью магнитного поля  $H$ :  $\omega_L = \gamma H$ ,  $\gamma$  – *гиромагнитное отношение*.

~ **сверхпроводящий**, прибор для измерения компонент магнитного поля и его градиентов, включающий сверхпроводящий датчик (*СКВИД*).

~ **торсионный**, прибор для относительных измерений магнитного поля, основанный на равновесии постоянного магнита, подвешенного на нити, в присутствии отклоняющих магнитов.

~ **феррозондовый**, магнитометр, датчиком которого являются соленоиды с сердечниками из *магнитомягкого* сплава; их магнитная индукция зависит от ориентировки относительно поля.

**Магнитомеханические эффекты**, явления взаимосвязи магнитного момента частицы с моментом импульса, эффект Барнета – появление добавочного магнитного момента при вращении ферромагнитного тела и эффект Эйнштейна–де Хааза – появление вращающего момента тела при его намагничивании; *магнитострикция*; *пьезомагнитный* или *тектономагнитным* *эффекты*.

**Магнитомеханическое отношение**, отношение магнитного момента к моменту импульса частицы (или отношение заряда к массе); у электронов орбитальное гиромагнитное отношение численно вдвое меньше спинового, что позволяет различать природу магнетизма (парамагнетизм или спиновый ферромагнетизм); то же, что *гиромагнитное отношение*.

**Магнитомягкие материалы**, ферромагнитные вещества с малой коэрцитивной силой, достигающие *магнитного насыщения* в слабых полях.

**Магнитооптические явления**, явления взаимодействия света с магнитным полем вследствие *эффекта Зеемана*: магнитные диахризм и двупреломление, *эффект Фарадея*, *оптическая накачка* и др.

**Магнитопауза**, внешняя граница магнитосферы.

**Магниторазведка**, геофизический метод исследования земной коры и поисков месторождений полезных ископаемых на основе измерений элементов геомагнитного поля, выделения и интерпретации *магнитных аномалий*.

**Магнитострикция**, изменение формы и/или размеров тела ферромагнетика при его намагничивании.

**Магнитосфера**, область околоземного пространства, форма, размеры и физические свойства которой определяются взаимодействием *геомагнитного поля* с *солнечным ветром*.

**Магнитуда землетрясения**, характеристика энергии в очаге, определяемая по амплитуде колебаний, приведенной к стандартным условиям записи на стандартном расстоянии; различают магнитуды шкалы Рихтера, по продольным и поверхностным волнам.

**Максвелла уравнения**, система уравнений, описывающих взаимоотношения электрических и магнитных компонент электромагнитного поля в среде.

**Мантия Земли**, оболочка между ядром и земной корой.

**Масконы** (на Луне), положительные гравитационные аномалии, соответствующие крупным морям.

**Масса атомная**, значение массы атома, выраженное в атомных единицах массы ( $1 \text{ а. е. м.} = 1/12$  массы атома углерода).

~ **атомная средняя**, значение массы молекулы в *а. е. м.*, деленное на число составляющих ее атомов.

~ **пробная**, активный элемент датчиков приборов для гравитационных и инерциальных измерений.

**Массоперенос**, перенос вещества диффузией и конвекцией.

**Массы компенсации**, неоднородности в литосфере, уравновешивающие структуры рельефа.

**Масштаб съемки**, масштаб отчетной карты, строящейся по данным съемки.

**Масштабный коэффициент** (прибора), *цена деления* шкалы;

**Материальная полуплоскость**, простейшая модель для интерпретации аномалий типа *гравитационной ступени*.

**Материальные уравнения**, соотношения, связывающие компоненты электромагнитных полей со свойствами среды.

**Математическая модель**, система уравнений с дополнительными (краевыми) условиями, заменяющая реальное явление.

**Маятник**, твердое тело, совершающее колебания относительно фиксированной в нем оси; период колебаний зависит от гравитационного ускорения.

~ **математический**, материальная точка, качающаяся без сопротивления относительно неподвижной точки, с которой она связана невесомой и нерастяжимой нитью фиксированной длины.

~ **оборотный**, прибор для абсолютных измерений силы тяжести по измерениям периода колебаний относительно *взаимных точек* подвеса.

**Маятниковый прибор**, прибор для измерения гравитационного ускорения по значениям периода колебаний маятника.

**Мейснера эффект**, вытеснение постоянного магнитного поля из массивного проводника при переходе его в сверхпроводящее состояние, в котором сверхпроводник является идеальным диа-

магнетиком; используется в сверхпроводящих гравиметрах для компенсации силы тяжести магнитным полем.

**Меридиан астрономический**, окружность большого круга небесной сферы, проходящего через зенит места наблюдения и полюс мира.

~ **географический**, линия на сфероидальной планете, соединяющая географические полюса.

**Металлический водород**, состояние водорода при сверхвысоком давлении: молекулы образуют подобную металлам кристаллическую решетку; предполагается в ядрах Юпитера и Сатурна.

**Метаустойчивое состояние**, условия существования системы (атома, минерала), не соответствующие устойчивому состоянию.

**Метод**, термин широкого пользования, объединяет подход к решению задачи, способы измерений и обработки данных, способы извлечения из них необходимой информации.

~ **Монте-Карло**, метод статистических испытаний для решения *краевых задач*.

~ **наименьших квадратов**, метод оценки параметров моделей, минимизирующий сумму квадратов погрешностей оценок этих параметров.

**Методы подбора** (решения обратных задач), итерационное сравнение наблюдаемых и модельных полей при заданных ограничениях на параметры модели среды.

~ **регуляризации**, выбор допустимых регулярных (простых) решений, линейно зависящих от входных данных.

~ **сопротивлений**, методы электроразведки, использующие закономерности распространения постоянного тока, определяемые удельным сопротивлением среды.

**Метрология**, наука об измерениях и способах достижения необходимой их точности.

**Механика сплошной среды**, наука о движениях газа, жидкостей, деформируемых твердых тел без учета их микроструктуры.

**Миграционное преобразование**, обработка данных многократных систем наблюдений *МОВ* с устранением сейсмического сноса и эффекта криволинейности отражающих границ для представления сейсмического разреза в удобной форме; *миграция*.

**Миграция**, см.: *миграционное преобразование*.

**Микробарометр**, прибор для точных измерений небольших изменений атмосферного давления, в частности при *барометрическом нивелировании*.

**Микрометр**, устройство в приборах для измерения малых перемещений датчика.

**Микросейсмы**, низкочастотные колебания земной поверхности, вызванные ветром, морскими волнами, некоторыми техногенными явлениями.

**Минимизация**, нахождение условий, при которых данная функция или *функционал* имеют наименьшее значение.

**Мира**, удаленный ориентир при измерениях магнитного склонения, географический азимут мира определяют по *эфемеридам* Солнца или GPS-измерениями координат пункта и мира.

**Мировая линия**, траектория в *фазовом пространстве*, координатами которого служат независимые параметры изучаемой динамической системы.

**Мировые магнитные аномалии**, крупные неоднородности геомагнитного поля, связанные с вихревыми течениями во внешнем ядре (Сибирская, Канадская, Антарктическая положительные и Бразильская отрицательная).

**Многогранник**, тело, ограниченное конечным числом плоских многоугольников (граней).

~ **выпуклый**, многогранник, расположенный по одну сторону от каждой из плоскостей, содержащих его грань; главная модель гравиразведки и магниторазведки, удовлетворяющая (при дополнительных условиях) *теоремам единственности обратных задач*.

**МОВ**, сейсмический метод отраженных волн.

**МОВ – ОГТ**, методика *многократных перекрытий* в МОВ с использованием *центральных* и *фланговых систем наблюдений* и суммированием данных по *ОГТ*.

**Моделирование**, метод исследования, состоящий в замене изучаемого явления его математической или физической моделью с сохранением (подобием) характеристик оригинала.

**Модель рудного типа**, однородная среда с включениями в виде ограниченных тел, имеющих близкие по порядку величин горизонтальные и вертикальные размеры.

~ **структурного типа**, границы раздела между слоями с амплитудой структур много меньше их горизонтальных размеров.

**Модуль**, 1. Значение величины без учета знака, 2. Численное значение вектора без учета направления, 3. Блок установки, станции, прибора с определенными функциями.

~ **сдвига**, коэффициент пропорциональности между касательными напряжениями и сдвиговыми деформациями.

~ **сжатия**, коэффициент пропорциональности между средними нормальными напряжениями и изменением объема тела.

~ **Юнга**, коэффициент пропорциональности между растягивающим напряжением и удлинением цилиндрического образца.

**Модули упругости**, величины, характеризующие упругие свойства материалов при деформациях, соответствующих условиям *закона Гука*.

**Модульные магнитные измерения**, измерения магнитной индукции *T*-магнитометром.

**Момент импульса**, кинетический момент частицы относительно некоторого центра, равный векторному произведению радиус-вектора частицы на ее *импульс*.

~ **инерции**, интегральная характеристика распределения массы; сумма произведений масс точек на квадрат их расстояния до определенной оси.

~ **крутящий**, момент пары сил, вызывающий деформацию кручения.

~ **магнитный**, сумма спиновых моментов частиц тела и магнитных моментов замкнутых; см. *магнитный момент*.

**Мониторинг**, непрерывные или регулярные повторные наблюдения за природными явлениями и изменениями свойств массивов горных пород.

**Монотипные волны**, волны, не меняющие поляризации после отражения (преломления) на сейсмических границах.

**Монохроматическое поле**, электромагнитное поле с постоянной частотой.

**Моря лунные**, сложенные базальтами равнины, имеющие темный цвет; расположены в основном на видимой стороне Луны.

**Мохоровичича граница** (раздел Мохо), нижняя граница земной коры, названная по имени сербского ученого, который первым обнаружил сейсмические волны от этой границы.

**Мутность среды** (сейсмическая), характеристика рассеяния средой упругих волн.

## Н

---

**Набла**, дифференциальный оператор Гамильтона  $\nabla$  (набла), символически записываемый как вектор с компонентами  $d/dx$ ,  $d/dy$ ,  $d/dz$ ; со скаляром  $U$  дает градиент  $\nabla U$ , скалярное умножение его на вектор  $\mathbf{R}$  дает дивергенцию  $\nabla \cdot \mathbf{R}$ , векторное умножение – ротор  $\nabla \times \mathbf{R}$ .

**Наблюдения**, измерения полей и др. явлений в естественных условиях без активных воздействий на среду.

**Навигационная система**, аппаратура и технология определения координат пунктов наблюдений, когда невозможна (неудобна) привязка по топографическим картам.

**Навье – Стокса уравнение**, уравнение гидродинамики вязкой жидкости, выведенное из закона сохранения импульса.

**Нагрузка**, совокупность действующих на тело сил.

**Надежность данных**, их полнота, однозначность, точность.

**Наклонение магнитное**, угол между вектором магнитной индукции и горизонтальной плоскостью.

~ **орбиты**, для планет Солнечной системы, Луны и ИСЗ: угол  $i$  между плоскостью орбиты тела и плоскостью орбиты Земли (*плоскостью эклиптики*); для тел, обращающихся как Земля,  $i < 90^\circ$ , для тел с обратным обращением принимается  $i > 90^\circ$  (дополнение угла до  $180^\circ$ ).

**Наклонный пласт**, модель для интерпретации магнитных аномалий путем подбора параметров.

**Накопление**, синхронное сложение сигналов сейсмических источников.

**Намагничение**, характеристика состояния *магнетика*.

**Намагниченность**, магнитный момент единицы объема тела.

~ **индуктивная**, намагниченность действующим магнитным полем, пропорциональная напряженности поля и магнитной восприимчивости материала (горной породы).

~ **остаточная**, намагниченность, приобретенная горной породой за ее геологическую историю.

~ **первичная остаточная**, намагниченность, полученная породой во время образования: термоостаточная – у магматических пород при остывании ниже *точки Кюри*, ориентационная – у терригенных осадочных пород.

**Намагничивание**, приобретение телом намагниченности.

**Направляющие косинусы**, косинусы углов между вектором и координатными осями.

**Напряжение** (механическое), мера внутренних сил, возникающих при деформировании материала; тензор второго ранга, компонентами которого являются нормальные и касательные напряжения, *инвариантами* – давление, скальвующее напряжение.

**Напряженность поля**, векторная силовая функция поля, характеризующая его интенсивность поля в вакууме.

~ ~ **магнитного ( $H$ )**, вектор, характеризующий интенсивность поля в немагнитной среде.

~ ~ **электрического ( $E$ )**, вектор интенсивности поля в диэлектрике, вакууме.

**Начальное приближение**, задание искомого решения при использовании *итерационных методов*.

**Начальные условия**, в *краевых задачах* для дифференциальных уравнений, содержащих производные искомых функций по времени, значения этих функций в заданное время.

**Невязка**, различие значений измеряемой величины (высоты, поля или времени пробега волны), полученных при разных реализациях схемы наблюдений, разными путями.

**Несля точка**, температура перехода антиферромагнетика в парамагнитное состояние (ср. *точка Кюри* ферромагнетиков).

**Неймана задача**, см. *задача Неймана*.

**Некорректность задачи**, нарушение минимум одного из условий корректности: существования решения, его единственности и устойчивости к малым вариациям входных данных.

**Нелинейная среда**, среда, отклик которой на внешнее воздействие нелинейно зависит от силы воздействия или свойства которой зависят от параметров воздействия.

**Нелинейность**, 1) В математике зависимость коэффициентов уравнений от определяемых функций, 2) В физике зависимость свойств системы от ее состояния (например, упругих модулей от деформаций, электромагнитных свойств от частоты поля).

**Необратимые процессы**, процессы, самопроизвольно идущие в направлении минимума потенциальной энергии системы: диффузия, теплопроводность, вязкое течение и др., ведущие к выравниванию концентраций, температуры, плотности.

**Неоднозначность**, возможность нескольких решений задачи, удовлетворяющих ее условиям.

**Неоднородность**, отклонение в распределении характеристик полей и свойств среды от простых закономерностей.

**Неопределенность**, разброс в оценках параметров объектов изучения вследствие некорректности задачи или из-за погрешностей измерений.

**Непарные электроды**, каротажные электроды, включенные в одну цепь (токовую или измерительную), из которых один находится в зонде, а другой, например, на поверхности земли; ср. *парные электроды*.

**Непрерывный спектр**, спектр, содержащий на заданном интервале все возможные частоты.

**Неравномерность вращения Земли**, вековое замедление, периодические сезонные и нерегулярные изменения скорости вращения Земли, изменение продолжительности суток.

**Неразрывности уравнение**, уравнение, выражающее закон сохранения массы.

**Нестационарное поле**, электромагнитное поле тока, имеющего в источнике форму ступени.

**Нестационарный процесс**, процесс, параметры которого изменяются во времени.

**Неупругое поведение**, деформации, не подчиняющиеся закону Гука: упругое последствие, пластичность и др.

**Неустойчивость решения**, нелинейная зависимость параметров решения от входных данных (большие вариации решений при малых возмущениях входных данных).

**Нивелирование**, определение относительных высот пунктов.

**Низкоомная пачка**, чередование тонких слоев пониженного сопротивления относительно вмещающей среды.

**Номограмма**, график, предназначенный для получения без вычислений значений функции или решения уравнения.

**Нормализация**, математический способ исключения расходящихся членов разложения или преобразования их в сходящиеся;

**Нормаль**, перпендикуляр к касательной прямой (плоскости) в данной точке кривой (поверхности).

**Нормальное поле**, модель поля (гравитационного, магнитного и др.), имеющая простые закономерности распределения его параметров или создающих его объектов.

**Нормальные моды**, главные (характеристические) частоты сложного колебания.

~ **условия**, стандартные значения температуры и давления на земной поверхности: 0°C (иногда 20°C) и 1 бар.

**Нормированный полином**, полином, все члены которого умножаются на множители общего вида, чтобы старший член полинома был равен единице.

**Нуль-пункт**, начало шкалы измерительного прибора; см. *смещение (дрейф) нуля-пункта*.

**Нутация**, периодические колебания полюса относительно среднего положения, изменения положения оси вращения Земли в пространстве, вызванные влиянием Луны, с основным периодом 18,6 лет и амплитудой до 18" дуги. **Н.** накладывается на медленные прецессионные движения.

**Ньютоновская жидкость**, среда, вязкость которой не зависит от режима течения (напряжений, деформаций и их скоростей).

## **О**

---

**Обертон**, частота, кратная основной частоте колебания.

**Область гармоничности**, часть пространства, где потенциальная функция удовлетворяет *уравнению Лапласа*.

**Обменные волны**, сейсмические волны, изменившие поляризацию на границах раздела.

**Оболочки Земли**, почти сферические слои, различающиеся по физическим свойствам, составу, фазовому состоянию.

**Обработка данных**, анализ и преобразование результатов измерений, позволяющие получить данные в удобной форме с приемлемым уровнем качества.

**Обнаружение объекта**, первоочередная задача в геофизике, определение планового положения объекта исследования.

**Обратная задача**, определение параметров физических моделей среды (объектов исследования) по данным геофизических наблюдений.

**Обратная связь**, воздействие на управляемый процесс путем включения в систему управления факторов самого процесса.

**Обращение** (инверсия), процедура решения *обратной задачи*;

**Обращение спектральных линий**, равенство длин волн излучения и поглощения.

**Обсерватория**, станция для режимных наблюдений.

~ **магнитная**, станция для наблюдений вариаций геомагнитного поля.

~ **приливная**, станция для наблюдений приливных вариаций гравитационного поля и деформаций Земли.

~ **сейсмическая**, сейсмостанция для регистрации землетрясений, больших взрывов, горных ударов с определением их параметров: координат очага, энергии и др.

**Общая съемка**, государственная съемка территории, не имеющая специального назначения; многоцелевая съемка.

**Объемные волны**, волны в объеме среды.

**ОГТ**, метод сейсморазведки, использующий общую глубинную точку отражений для суммирования записей сейсмических трасс по многократным системам наблюдений для исключения нерегулярных волн и повышения точности оценок параметров разреза.

**Однозначная функция**, функция, для которой каждому значению аргумента из области определения соответствует только одно значение функции.

**Одномерная модель**, модель, параметры которой меняются только по одной координате.

**Озонный слой**, обогащенный озоном ( $O_3$ ) слой в нижней части земной атмосферы (20–60 км), поглощающий УФ-излучение.

**Океанология**, комплекс наук о Мировом океане, включающий геологию и геофизику дна, науки о физических, химических процессах в океане и их взаимодействии с атмосферными процессами, биологию океана и др.

**Оператор**, 1. Наблюдатель, проводящий геофизические измерения, 2. Математическое выражение связи между функциями, элементами множеств.

~ **дифференциальный**, преобразователь *тензоров* (с сохранением или изменением их *рангов*), *градиент* ставит в соответствие скаляру вектор, *дивергенция* – вектору скаляр, *ротор* – вектору другой вектор.

**Опорные сети**, системы пунктов высокоточных измерений для абсолютной привязки данных относительных измерений и контроля смещения нуль-пункта относительных приборов.

**Оптимальность**, наилучшее при определенных ограничениях решение задачи.

**Оптимизационные методы**, раздел математики, исследующий способы получения наилучших в определенном смысле решений задач при заданных ограничениях.

**Оптическая накачка**, повышение заселенности верхних энергетических уровней квантовой системы поляризованным светом; см. *квантовые магнитометры*.

**Ортогональность**, 1. Перпендикулярность, 2. Условия для многочленов  $\int \varphi_m(x) \cdot \varphi_n(x) dx = 0$  при  $m \neq n$  на заданном отрезке (аналогично на поверхности, в области пространства).

**Осевой диполь**, *магнитный диполь*, вектор магнитного момента которого направлен по оси вращения Земли.

**Оси главные** (напряжений, деформаций), оси системы координат, в которой все касательные компоненты (напряжений, деформаций) равны нулю.

**Оскулирующие элементы**, параметры орбиты планеты или спутника, вычисленные в предположении о влиянии только притяжения центрального тела.

**Особые точки** (аналитического продолжения), точки, в которых аналитически продолженная функция неограниченно возрастает (полюс) или становится многозначной (точки ветвления); они совпадают с центрами тел или вершинами многогранников.

**Остаточная деформация**, деформация, оставшаяся после снятия нагрузки.

**Остаточные аномалии**, гравитационные (магнитные) аномалии, вычисленные как разности между наблюдаемыми и некоторым образом преобразованными аномальными полями.

**Ось синфазности**, линия на сейсмограмме, соединяющая пункты приема, в которые волна пришла в одинаковой фазе.

**Отклонение стандартное**, оценка погрешностей измерений в модели их случайного распределения, среднееквадратическое отклонение случайной величины от ее среднего значения.

**Отметка момента взрыва**, запись на специальном канале импульса в момент взрыва, используемая как начало отсчета времени пробега волн.

**Относительные измерения**, см. *измерения относительные*.

**Отражение волн** – явление на границе сред с разными *волновыми сопротивлениями*, состоящее в образовании в точке падения волны, выходящей в первую среду под углом, равным углу падения волны на границу.

**Отражение закритическое**, отражение в области границы, где угол падения волны больше критического.

**Отражения кратные**, волны, испытавшие отражения от земной поверхности, поверхности и дна моря.

**Отраженные волны**, сейсмические волны, отраженные границей сред с разной *жесткостью* (*волновым сопротивлением*).

**Отраженных волн метод**, см. *МОВ*.

**Отсчет**, показание измерительного прибора; значение, снятое с регистрограммы.

**Оценка**, определение значения величины и его погрешности;

**Ошибка**, см. *погрешность*.

## **П**

---

**Палеомагнетизм**, 1. Явление приобретения горными породами намагниченности земным полем во время их формирования и сохранения ее в последующей геологической истории, 2) см. *палеомагнитология*.

**Палеомагнитная шкала**, последовательность изменений знака (инверсий) геомагнитного поля в геологическом времени.

**Палеомагнитные реконструкции**, восстановление положения литосферных плит разных геологических эпох по результатам анализа движения палеомагнитных полюсов.

**Палеомагнитология** (*палеомагнетизм*), раздел геофизики, изучающий изменения геомагнитного поля в истории Земли на основе оценок первичной остаточной намагниченности горных пород для решения геологических задач.

**Палетка**, шаблон для вычислений: аномальных полей по заданным моделям среды; трансформаций геофизических полей, численного интегрирования или дифференцирования.

**Парадигма**, идеология, концепция для разрешения проблем в определенной области знания.

**Парадокс кажущихся сопротивлений**, увеличение кажущегося сопротивления при измерениях вдоль напластования в тонкослоистой анизотропной среде, хотя реальные удельные сопротивления вдоль слоистости меньше, чем в поперечном направлении.

**Параллакс** (небесного тела), угол, под которым с этого тела видно среднее расстояние Земли от Солнца.

**Парамагнетик**, вещество, способное намагничиваться вследствие ориентировки по полю частиц, имеющих собственный магнитный момент.

**Параметризация**, построение физической модели, содержащей минимальное число подлежащих определению параметров.

**Параметры модели**, геометрия и физические свойства тела (положение в плане и по глубине, форма, размеры, вид и коэффициенты зависимости физических свойств от координат).

**Параметры состояния**, величины, характеризующие состояние системы при термодинамическом равновесии: температура, объем или плотность, давление, намагниченность и др.; *интенсивные* параметры не зависят от массы системы, *экстенсивные* параметры пропорциональны ее массе.

**Парапроцесс**, увеличение намагниченности ферромагнетика на завершающей стадии процесса намагничивания за счет большего упорядочения магнитных моментов атомов в решетке в условиях дезориентирующих тепловых движений.

**Парные электроды** (в каротажном зонде), два электрода, включенные в общую цепь (токовую или измерительную).

**Парсек** (параллакс-секунда), расстояние до небесного тела, *параллакс* которого равен 1 с;  $1 \text{ пс} = 206265 \text{ а. е.}$

**Парциальное давление**, часть давления, создаваемая одним из компонентов газовой смеси.

**Паули принцип**, закон организации квантовой системы – в одном атоме не может быть двух и более электронов с одинаковыми значениями всех четырех квантовых чисел ( $n, l, m, s$ ).

**Перекрытия многократные**, способ наблюдений для устранения нерегулярных волн-помех в *МОВ-ОГТ* и других методах сейсморазведки за счет накопления данных по участку профиля при разных расстояниях взрыв–прием.

**Перенос** (импульса, массы, энергии), процессы распространения физических величин, удовлетворяющих законам сохранения;

**Пересчет поля**, аналитическое продолжение поля за пределы области его задания (измерения).

~ **в верхнее полупространство**, операция пересчета поля в область сохранения аналитических свойств, один из методов подавления локальных неоднородностей.

~ **вниз**, неустойчивая операция «фокусирования» поля для выявления положения источников локальных аномалий.

**Переходная зона мантии**, см.: *фазовая переходная зона*.

**Перигей**, ближайшая к Земле точка орбиты Луны или искусственного спутника.

**Перигелий**, ближайшая к Солнцу точка орбиты Земли или другой планеты Солнечной системы.

**Петля**, форма источника в индуктивной электроразведке, ток в ней создает поле, эквивалентное полю магнитного диполя.

~ **измерительная**, приемный контур в индуктивной электроразведке.

~ **годографа**, форма *осей синфазности* отраженных волн от вогнутой границы, рефрагированных волн при резком росте градиента скорости с глубиной или в двумерно неоднородной среде.

**Петрофизика**, раздел геофизики о физических свойствах горных пород, их поведении в физических полях и процессах.

**Плавуемость**, разность Архимедовой силы, действующей на тело в жидкости или газе, и силы тяжести.

**Плазма**, полностью ионизованный газ, состоящий из свободных электронов и ионов (вплоть до атомных ядер).

**Планета**, небесное тело, движущееся вокруг центрального светила, имеющее достаточную массу для образования шарообразной формы и не являющееся спутником другой планеты; Солнечная система имеет 8 планет (Плутон отнесен к особой группе карликовых планет или плутоноидов).

**Планетезимали**, твердые небесные тела, аккумулирующиеся в более крупное небесное тело (планету).

**Пласт наклонный**, модель тела в магниторазведке с параметрами: глубина верхней и нижней кромок, ширина, угол наклона, модуль и направление вектора намагниченности.

**Пластичность**, свойство материала деформироваться необратимо под действием механической нагрузки, течь при критических значениях касательных напряжений.

**Плоская волна**, модель волны с плоским фронтом.

**Плоский слой**, слой с плоскими границами.

**Плотностные неоднородности**, объекты с плотностью, отличающейся от средней плотности на данной глубине.

**Плотность**, масса в единице объема; определяющее свойство пород в гравиразведке; параметр состояния вещества.

~ **избыточная**, плотность, определяющая аномальное гравитационное поле, разность плотностей тела и среды.

~ **теплового потока**, см.: *тепловой поток*.

~ **тока**, количество электричества, протекающего за единицу времени через единицу объема или поверхности проводника.

**Площадка отражающая**, элемент отражающей границы, его параметры (положение в плане, глубина и наклон) определяются при интерпретации данных *МОВ*.

**Площадная съемка**, съемка с размещением точек измерений равномерно или с условием равной погрешности определения картируемой величины в произвольной точке съемочной площади.

**Плюм**, струя или последовательность капель низкоплотного нагретого материала от источника тепла в мантии на ее границе с ядром, поднимающаяся в верхние слои мантии и литосферу.

**Поверхностные волны**, упругие волны, распространяющиеся вдоль свободной поверхности среды (*волны Лява, Рэлея*).

**Поверхность Мохоровичича** (раздел Мохо, граница М), резкий раздел упругих свойств и плотности горных пород в *литосфере*, граница между *земной корой* и мантией.

**Поверхность уровня**, *экипотенциальная* поверхность, на которой скалярное поле (гравитационный потенциал) имеет постоянное значение.

**Поглощение волн**, превращение части энергии волн в тепло, приводящее к уменьшению амплитуды с удалением от источника.

**Погрешность измерений**, характеристика точности измерений по отклонениям конкретных данных измерений от истинных или средних значений измеряемой величины.

~ **абсолютная**, разность измеренной величины и ее истинного значения.

~ **аппроксимации**, разность между реальным и аппроксимированным значениями величины.

~ **интерполяции**, разность измеренного и интерполированного значений изучаемой величины в точке интерполяции.

~ **относительная**, отношение абсолютной погрешности к стандартному (среднему) значению измеряемой величины.

~ **систематическая**, сходная по закономерности погрешность в однородной группе или при повторении измерений; ее природа, как правило, может быть установлена.

~ **случайная**, некоррелируемая ошибка, обусловленная множеством факторов, учесть которые невозможно.

~ **среднеквадратическая**, стандартное отклонение, корень квадратный из *дисперсии* случайной величины.

**Подвес Кардана**, подвес, в котором прибор вертикально устанавливается собственным весом.

**Подобие**, соотношение объекта исследований и его модели, позволяющее распространять результаты, полученные для модели, на изучаемый объект.

**Подобия критерии**, числа, безразмерные комбинации физических величин, по которым сравнивают однотипные процессы, в частности, когда объекты заменяются при их исследовании математическими (физическими) моделями.

**Подошвенный градиент-зонд**, каротажный зонд для выделения подошвы мощного пласта высокого сопротивления: у него *парные электроды* расположены ниже *непарного*.

**Поиски**, обнаружение и выделение геологических тел заданного типа с оценкой их положения в плане и по глубине.

**Поле**, распределение в пространстве физической величины, непрерывной и дифференцируемой везде, кроме особых точек;

~ **аномальное**, то же, что *аномалия* (1).

~ **волновое**, распределение в пространстве амплитуд волн.

~ **векторное**, векторная величина в функции координат.

~ **магнитотеллурическое**, низкочастотное электромагнитное поле в земной коре.

~ **нестационарное**, поле величины, меняющейся во времени.

~ **неустановившееся**, нестационарное поле, возникшее вследствие резкого изменения состояния источника.

~ **нормальное**, простое по структуре поле, принятое для выделения аномалий из полного поля.

~ **первичное**, поле источника, регистрируемое приемником непосредственно или выделенное из суммарного сигнала.

~ **переменное**, поле величины, изменяющейся во времени по известному закону.

~ **потенциальное**, поле величин, являющихся производными по координатам исходной функции – *потенциала*.

~ **силы тяжести**, поле гравитационного ускорения как векторной суммы притяжения и центробежного ускорения.

~ **стационарное**, поле, характеристики которого не меняются во времени.

~ **тепловое**, распределение плотности теплового потока и температуры в изучаемой области пространства.

**Полевая геофизика**, методы геофизики, использующие измерения на земной поверхности и над ней.

**Полигон**, участок местности или стационарная сеть измерений для контроля изменений параметров изучаемых объектов во времени или для калибровки измерительной аппаратуры.

**Полиморфизм**, существование минералов в состояниях с разной кристаллической структурой.

**Полупласт**, гравитационная модель, половина бесконечного горизонтального пласта с вертикальной боковой гранью, создающая аномалию в форме *гравитационной ступени*.

**Полуплоскость**, гравитационная модель, половина бесконечной материальной плоскости, создающая аномалию в форме *гравитационной ступени*.

**Полусуточные волны** (приливные), главная часть вариаций гравитационного поля и деформаций Земли с периодом около полусуток; вызваны вращением Земли в поле притяжения Луны и Солнца и вариациями их склонения.

**Поляризация волны**, пространственная ориентировка векторов смещения частиц среды в упругой волне или компонент поля в электромагнитной волне по отношению к направлению распространения фронта волны.

~ **колебаний**, ориентация вектора импульса – направления движения колеблющегося тела (среды).

~ **среды**, процесс приобретения элементами среды собственного электрического дипольного момента (обычно на границах сред с разным типом проводимости).

~ **частиц**, ориентация магнитных моментов или спинов частиц.

~ **электрическая**, вектор  $P$ , в сумме с напряженностью поля  $E$  определяющий электрическое смещение  $D$  в проводящей среде:  $D = E + P$  (в СИ).

**Поляризуемость**, свойство среды приобретать электрический дипольный момент.

**Пондеромоторные силы**, механическое действие электрического и магнитного полей на движущиеся в области их влияния проводящие или намагнитченные тела.

**Поперечная волна**, волна, в которой смещения частиц ортогональны направлению движения фронта.

**Поправка**, слагаемое, необходимое для приведения данных измерений к стандартным условиям.

~ **Броуна**, поправка в данные гравитационных измерений при установке прибора в *подвесе Кардана*, учитывающая квадратичные эффекты возмущающих ускорений и наклонов основания прибора.

~ **Брунса**, дополнение к поправке за высоту в гравитационные аномалии для исключения влияния высоты геоида над эллипсоидом.

~ **Буге**, сумма *поправок за высоту, промежуточный слой и рельеф* местности;

~ **Гаррисона**, поправка в данные гравитационных измерений на *гироплатформе*, учитывающая квадратичные эффекты возмущающих ускорений и наклонов основания прибора.

~ **за высоту** (Фая), поправка в нормальное гравитационное поле, приводящая его на высоту точки наблюдения.

~ **за промежуточный слой**, исключение гравитационного влияния слоя между уровнем моря и точкой наблюдения; вводится по формуле притяжения плоского слоя.

~ **за рельеф**, учет различия в точке наблюдения влияния реального рельефа и промежуточного плоского слоя.

~ **за вариации**, поправки в данные гравитационных наблюдения, учитывающие приливные вариации, и в магнитные наблюдения, учитывающие суточные вариации ГМП.

~ **Прея**, учет притяжения слоя (воды или горных пород) над точкой наблюдения.

**Постоянная Планка**, фундаментальная физическая константа  $h$  в описании явлений, для которых характерна дискретность величин;  $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

**Потенциал**, характеристика силовых полей 1. Скалярный потенциал, градиентом которого является силовая функция *потенциального поля*. 2. Вектор-потенциал, ротор которого есть силовая функция *соленоидального поля*.

**Потенциал-зонд**, электроразведочный каротажный зонд, в котором расстояние между *парными электродами* больше, чем между каждым из них и одним *непарным*.

**Пояс астероидов**, область на расстояниях 2,1–4,3 а. е. от Солнца, в которой находятся орбиты большинства астероидов.

**Прандтля число (Pr)**, *критерий подобия* теплового течения:  $Pr = \mu C_p / \lambda$  ( $\mu$  – кинематическая вязкость;  $C_p$  – теплоемкость при постоянном давлении;  $\lambda$  – теплопроводность).

**Предельный зонд**, 1. *Потенциал-зонд* с разнесенными токовыми и измерительными электродами, 2. *Градиент-зонд* со сближенными *парными* электродами.

**Преломленная волна**, волна, изменившая направление своего распространения при переходе через границу сред с различными значениями скорости волн.

**Прецессия** (оси вращения), периодическое изменение положения оси вращения Земли с периодом 25 725 лет и углом 23,45°, обусловленное влиянием Луны и Солнца.

**Приведение**, исправление величины путем формальной стандартизации условий ее определения; пример: приведение данных гравиметрических или геодезических измерений к поверхности геоида или эллипсоида.

**Прикладная геофизика**, см.: *разведочная геофизика*.

**Принцип взаимности**, независимость некоторых характеристик полей (электрических, сейсмических) от перемены местами источника и приемника.

~ **Гюйгенса**, формирование упругой волны со сферическим фронтом каждой точкой, в которую пришла волна;

~ **Паули**, см. *Паули принцип*.

~ **причинности** (постулат физики), физические явления не могут влиять на ранее произошедшие события.

**Пробная масса**, масса датчика гравиметра.

**Проводимость**, величина, обратная сопротивлению.

**Прогнозирование геологического разреза** (ПГР), комплекс методов интерпретации сейсмических данных для оценки геологических характеристик (сейсмостратиграфия, прямые поиски).

**Промысловая геофизика**, геофизические методы исследования скважин в нефтегазопромысловых районах.

**Промежуточный слой**, в гравиметрии: слой между точкой измерения и уровнем относимости (обычно *геоидом*).

**Простая форма тела**, в гравиметрии форма тела, позволяющая получить простые соотношения между характеристиками поля в отдельных точках и параметрами аномального тела.

**Пространственная частота**, характеристика поля  $\omega$ , обратно пропорциональная длине волны  $\lambda$  (пространственному периоду),  $\omega = 2\pi / \lambda$ .

**Протонный магнитометр**, см. *магнитометр протонный*.

**Профилирование**, геофизический метод исследования горизонтальной неоднородности разреза в определенном интервале глубин; см. *электропрофилирование*.

**Прямое восхождение** (астроном.), координата, аналогичная долготе на земной поверхности, угловое расстояние (в единицах времени) вдоль небесного экватора от точки весеннего равноденствия до часового круга объекта.

**Прямые задачи** (геофизики), вычисление геофизических эффектов заданных физических моделей среды.

~ **поиски**, геофизические методы обнаружения залежей полезных ископаемых по их проявлению в геофизических полях.

**Пуассона интеграл**, решение краевой задачи Дирихле об аналитическом продолжении потенциального поля с плоскости в не содержащее источников полупространство.

~ **коэффициент**, один из *модулей упругости*; отношение поперечного укорочения к продольному удлинению цилиндрического тела.

~ **соотношение**, связь гравитационного и магнитного полей однородных по плотности и намагниченности тел.

~ **уравнение**, неоднородное уравнение в частных производных вида:  $\nabla^2 U = A$ ,  $\nabla^2$  – *оператор Лапласа*,  $A$  – величина, определяемая физическим смыслом функции  $U$  (гравитационный, электрический потенциал).

**Пьезомагнитный эффект**, зависимость намагниченности от механических напряжений.

**Пьезоэлектричество**, зависимость электрической поляризации от механических деформаций.

## Р

**Равновесие механическое**, равенство сумм проекций на координатные оси всех внешних сил и их моментов.

~ **термодинамическое**, состояние, в которое приходит термодинамическая система при постоянных внешних воздействиях.

**Радиальная установка**, дипольная установка, в которой приемный диполь ориентирован в точке измерения по радиус-вектору питающего диполя.

**Радиоактивность**, способность неустойчивых ядер элементов с большими атомными номерами изменять заряд и массовое число путем излучения ядерных фрагментов и элементарных частиц.

**Радиоволновое просвечивание**, метод высокочастотной электроразведки, использующий для поисков и разведки рудных и др. проводящих тел поглощение ими электромагнитных волн.

**Радиогеодезия**, определение координат геофизических и других пунктов путем измерений разностей фаз радиоволн.

**РадиоКиП**, метод радиоволновой электроразведки, основанный на сравнении амплитуды сигнала радиостанции на участках с разными электрическими свойствами.

**Радиометр**, прибор для измерения радиоактивности.

**Радионавигация**, определение положения движущегося объекта путем радиотехнических измерений на нем или в стационарных пунктах с известными координатами.

**Радиоспектрометрия**, определение элементного состава минералов, горных пород по спектрам резонансного поглощения электромагнитного и ядерного излучения.

**Радона преобразование**, интегральное преобразование, используемое в сейсмической томографии для восстановления распределения скорости в среде по временам пробега.

**Разведочная геофизика**, геофизические методы решения геологических и др. прикладных задач.

**Раздел Мохо**, то же что *граница Мохоровичича*.

**Размагничивающий фактор**, коэффициент пропорциональности намагниченности тела конкретной формы и среды того же состава (эффект намагничения тела своим полем).

**Размерность величины**, комплекс основных величин или их единиц, через которые выражается данная величина.

**Разрешающая способность**, расстояние в метрическом или признаковом пространстве между объектами, раздельно воспринимаемыми данным прибором или методом исследования.

**Районирование**, разделение территории или объема среды на квазиоднородные по избранной системе признаков области с определением границ районов в картографической форме.

**Ранг тензора**, число индексов в обозначении тензора, определяющее число его компонент.

**Рассеяние волн**, отражение волн нерегулярными неоднородностями среды.

**Региональная геофизика**, геофизические методы решения региональных геологических задач, изучения глубоких зон литосферы или крупных структур земной коры.

**Региональный фон**, составляющая аномального поля (гравитационного, магнитного), помеха при изучении детальной структуры исследуемого участка, объекта.

**Регрессия**, статистическая связь случайных величин, выражаемая в форме уравнения заданного вида.

**Регуляризация решения**, устранение неустойчивости решения задачи путем исключения флуктуирующей его части.

**Редукции силы тяжести**, способы вычисления гравитационных аномалий путем исключения известных эффектов.

**Резонанс**, резкое увеличение амплитуды вынужденных колебаний, когда их частота совпадает с частотой собственных колебаний системы.

**Резонансы в Солнечной системе**, кратность периодов вращения и обращения планет и их спутников, обусловленная приливными взаимодействиями.

**Рейнольдса число**, критерий возникновения турбулентности в конвективном течении вязкой жидкости.

**Релаксация**, установление равновесия; уменьшение отклонений физических параметров системы от равновесных значений.

**Реология**, раздел механики сплошной среды, изучающий связи между напряжениями, деформациями и их скоростями; наука о течении жидкостей и деформируемых твердых тел.

**Референц-эллипсоид**, эллипсоид вращения (или трехосный эллипсоид), предназначенный для приведения к нему результатов геодезических и гравитационных измерений.

**Рефрагированные волны**, волны в средах с непрерывным изменением скорости.

**Ротор** – дифференциальный оператор, вектор с компонентами в виде разностей смешанных производных компонент исходного вектора  $\mathbf{P}(X, Y, Z)$ :  $\text{rot}\mathbf{P} \equiv \nabla \times \mathbf{P} = \mathbf{i}(\partial Z/\partial y - \partial Y/\partial z) + \mathbf{j}(\partial X/\partial z - \partial Z/\partial x) + \mathbf{k}(\partial Y/\partial x - \partial X/\partial y)$ .

**Рудная геофизика**, геофизические методы поисков и разведки рудных месторождений и других объектов, близких по типу моделей геологических тел.

**Рудная модель**, см. *модель рудного типа*.

**Рэлея волны**, см. *волны Рэлея*.

**Рэлея число**, критерий подобия конвективной неустойчивости слоя вязкой жидкости; отношение силы плавучести к произведению температуропроводности и кинематической вязкости.

**Рэлея – Тейлора неустойчивость**, неустойчивость слоистой структуры вязкой жидкости с исходным залеганием низкоплотного слоя ниже более плотного.

**Ряд Гаусса**, см. *Гаусса ряд*.

~ Фурье, тригонометрический ряд, представляющий функцию, коэффициенты которого являются *Фурье-образами* этой функции.

## **С**

---

**Свертка**, интегральное умножение двух функций, сдвинутых относительно друг друга по оси координат, и результат этой процедуры в функции сдвига.

**Сверхдлинные волны**, радиоволны с частотой (3 – 30 Гц), используемые в связи, радионавигации и радиоволновой электроразведке (*радиоКип*).

**Сверхпроводимость**, квантовое явление обращения в нуль электрического сопротивления некоторых металлов и сплавов при температурах, близких к абсолютному нулю.

**Светодальномер**, прибор для измерения расстояний по времени прохождения света лазера от прибора до отражателя.

**Свип-сигнал**, посылаемые в среду колебания вибратора с изменяемой по заданному закону частотой.

**Свободное падение**, движение тела только под действием силы тяжести без сопротивления – воздуха и др. факторов.

**Свободные колебания**, колебания в системе при отсутствии внешних воздействий.

**Сдвиг**, деформация, вызываемая касательными напряжениями, при которой изменяются углы между изначально ортогональными направлениями в теле.

**Сейсмическая активность  $A$** , число землетрясений определенного *класса* на определенной площади за год;  $A_{10}$  – число землетрясений 10 класса на площади  $10^3 \text{ км}^2$  за год.

**Сейсмическая томография**, метод определения параметров скоростной модели среды по волновому полю (множеству сейсмических трасс) в линеаризованной постановке задачи.

**Сейсмический канал**, комплекс: источник, изучаемый разрез, приемник и сейсмостанция.

**Сейсмический разрез**, скоростной разрез, характеризующий изменения скоростей сейсмических волн в форме границ раздела или изолиний в вертикальном сечении участка изучаемой среды.

**Сейсмический снос**, появление на сейсмограмме волн, пришедших от участков границ, лежащих вне вертикальной плоскости профиля.

**Сейсмичность**, закономерности распределения землетрясений в плане, по глубине, энергии и механизмов очагов в конкретной области, по Земле в целом.

**Сейсмограф**, *сейсмоприемник* с блоком записи колебаний.

**Сейсмокаротаж**, изучение разрезов скважин по данным сейсмических измерений.

**Сейсмокомплекс**, пачка слоев осадочных пород, выделяемая по общим характеристикам на временном разрезе.

**Сейсмология**, раздел геофизики, изучающий распределение очагов землетрясений во времени и пространстве, процессы в очаговых зонах для прогноза сейсмичности, строение земных недр по данным о распространении сейсмических волн землетрясений.

**Сейсмоприемник**, датчик колебаний (смещений, скоростей или ускорений), преобразующий их в электрические сигналы.

**Сейморазведка**, метод разведочной геофизики, использующий закономерности распространения упругих волн для изучения строения литосферы и поисков нефтегазовых месторождений.

**Сеймостанция**, аппаратный комплекс для регистрации и первичной обработки записей сейсмических волн.

**Сеймостратиграфия**, непосредственное геологическое истолкование сейсмических временных разрезов.

**Сеймотрасса**, сейсмическая запись по одному из каналов.

**Селеноид**, уровненная поверхность гравитационного потенциала Луны.

**Сечение изолиний**, показатель точности карты; оно не может быть меньше удвоенной погрешности определения картируемой величины в произвольной точке.

**Сжатие** (экваториальное), отношение разности экваториального и полярного радиуса к экваториальному радиусу; является показателем скорости вращения планет.

**Сжимаемость**, способность материала изменять объем под всесторонним давлением; величина относительного уплотнения на единицу давления.

**Сидерический год**, время полного оборота планеты по орбите относительно звезд, для Земли 365,2564 солнечных суток.

**Сила тяжести** – сумма силы притяжения по закону Ньютона и центробежной силы вращающейся планеты.

**Силовая функция**, векторная функция *силового поля*.

**Силовое поле**, область пространства, в каждой точке которой на любое тело действует сила, зависящая от положения точки и свойств тела.

**Синергетика**, наука о самоорганизации многопараметрических систем.

**Синодический месяц**, время между одинаковыми фазами Луны относительно Земли; 29,53 суток.

**Синфазность**, совпадение по фазе двух и более колебаний.

**Система единиц**, комплекс единиц физических величин, построенный на 3–5 основных единицах, принятый в качестве международного стандарта.

**СКВИД**, сверхпроводящий квантовый интерференционный датчик – устройство для измерения магнитного потока на основе *эффекта Джозефсона*.

**Скин-слой**, слой проводящего полупространства, на котором амплитуда электромагнитной волны уменьшается в  $e$  раз.

**Скин-эффект**, затухание электромагнитного поля в проводящей среде как следствие поглощения средой энергии поля.

**Склонение магнитное**, угол между магнитным и географическим меридианами в данной точке.

~ **небесного тела**, одна из координат, аналогичная широте на земной поверхности; угловое расстояние тела от небесного экватора.

**Скорость звука**, скорость продольных волн, определяемая отношением модуля сжатия к плотности среды.

~ **границная**, скорость упругой волны, преломленной на границе высокоскоростного слоя и распространяющейся вдоль его поверхности.

~ **кажущаяся**, скорость упругой волны, определяемая по наклону ее *годографа*.

~ **лучевая**, 1. Скорость распространения волны вдоль сейсмического луча, 2. Проекция вектора скорости объекта на направление луча к наблюдателю.

~ **средняя** (в слоистой толще), скорость в эквивалентном по толщине однородном слое  $H = \sum h_i$  при распространении волны нормально к слоистости:  $v_{cp} = \sum h_i / (\sum h_i / \sum v_i)$ .

~ **эффективная**, скорость волн в однородном слое, заменяющем по принципу эквивалентности *годографов* слоистую толщу  $h_i$ : средневзвешенное (с весом, пропорциональным  $h_i \cdot v_i$ ) значение *пластовых скоростей*  $v_i$ .

**Слабая сверхпроводимость**, явления на несверхпроводящих точечных контактах в сверхпроводящей цепи.

**Смещение нуля-пункта**, кажущееся изменение положения нуля шкалы прибора в процессе измерения; главный источник погрешностей гравиметров.

**Снелли(уса) закон**, закон преломления и отражения: отношение синусов углов падения, отражения и преломления на границе раздела двух сред равно отношению скоростей волн в этих средах.

**Собственные колебания Земли**, периодические деформации Земли, вызванные сильными землетрясениями.

**Сокачение штатива**, передача импульса от маятника штативу, приводящая к изменению периода колебаний маятника.

**Соленоидальное (несжимаемое) поле**, поле, силовая функция которого имеет нулевую *дивергенцию*.

**Солнечная вспышка**, кратковременное (< 5 мин) увеличение яркости участка солнечной хромосферы.

**Солнечно-земные связи**, взаимодействие процессов на Солнце с природными явлениями на Земле, предмет аэрономии, геомагнетизма и др.

**Солнечно-суточные вариации**, главная составляющая суточных вариаций магнитного поля, связанная с вращением Земли в деформированной *солнечным ветром магнитосфере*.

**Солнечные пятна**, возмущения в солнечной фотосфере, имеющие пониженную температуру (темный цвет) и сильные магнитные поля; пятна возникают парами на расстояниях около 30° к северу и югу от экватора и движутся при вращении Солнца.

**Солнечный ветер**, поток заряженных частиц солнечного вещества (плазмы) в окружающем пространстве; в виде солнечного ветра Солнце ежегодно теряет  $10^{-13}$  массы.

**Солнечный цикл**, 22-летний период между одинаковыми фазами солнечной активности при одинаковой полярности магнитного поля: через 11 лет повторяются максимумы активности и меняется полярность магнитного поля Солнца.

**Соотношение Пуассона**, связь магнитного потенциала с производной гравитационного потенциала по направлению намагниченности; справедлива для локальных тел с постоянными плотностью и намагниченностью.

**Сохранения законы**, фундаментальные эмпирические физические закономерности: числовые значения массы, энергии, импуль-

са, момента импульса системы не меняются со временем в любых процессах.

**Спектр**, 1. Набор частот в описании явления, процесса или функции, 2. Совокупность значений физической величины, характеризующих данную систему или процесс.

~ **энергетический**, распределение амплитуд периодического процесса по частотам.

~ **Фурье**, результат Фурье-преобразования функции времени или пространственных координат.

~ **ядра преобразования**, амплитудно-частотная характеристика преобразования.

**Спектральный анализ**, 1. Методы определения элементного и молекулярного состава вещества по спектрам поглощения или излучения, 2. Исследование функций, представляемых рядами или интегралами по базисным периодическим функциям.

**Спектроскопия**, исследование распределения интенсивности электромагнитных волн по частотам в целях определения состава и структуры атомов, молекул и макроскопических тел.

**Сплошность**, непрерывность изменения свойств среды, отсутствие внутренней структуры.

**Спрединг**, раздвижение литосферы в рифтовых зонах.

**Спутниковая альтиметрия**, измерение высоты поверхности океанов путем локации со спутников.

**Спутниковая гравиметрия**, метод изучения гравитационного поля по изменению орбит искусственных спутников;

**Спутниковая магнитометрия**, метод изучения магнитного поля по измерениям со спутников.

**Стабилизация основания**, способ борьбы с возмущающими ускорениями и наклонами при гравиметрических наблюдениях на море и в воздухе.

**Стандартное отклонение**, среднеквадратическое отклонение измеряемой величины от ее среднего значения.

**Статические гравиметры**, приборы, измерения которыми основано на равновесии *пробной массы* в гравитационном поле.

**Стационарное поле**, поле, не изменяющееся во времени.

**Степени свободы**, независимые переменные из минимального набора, полностью определяющего состояние системы.

**Стокса постоянные**, коэффициенты разложения поля силы тяжести по сферическим полиномам.

**Стохастический подход**, выявление связей между геофизическими и геологическими характеристиками в присутствии случайных помех геологической природы.

**Стратификация**, расслоение среды по данным свойствам.

**Стратосфера**, область атмосферы на высотах 15–30 км, в которой температура растет с высотой от – 50 до 0 °С.

**Структурная геофизика**, см. *геофизика структурная*.

**Структурная модель среды**, см. *модель структурного типа*.

**Струнный гравиметр**, см. *гравиметр струнный*.

**Степень гравитационная**, вид аномалий над полупластом, вертикальным смещением плотностной границы.

**Суммарная продольная проводимость**, характеристика разреза, состоящего из слоев с пониженным сопротивлением относительно вмещающей среды; критерий замены слоистого разреза толстым слоем; см. *эквивалентность слоистых разрезов*.

**Суммарное поперечное сопротивление**, критерий эквивалентной замены слоистого разреза с повышенным сопротивлением (по отношению к вмещающей среде) толстым слоем; см. *эквивалентность слоистых разрезов*.

**Субдукция**, погружение океанической литосферной плиты под другую плиту, океаническую или континентальную.

**Суточные магнитные вариации**, изменения магнитного поля с периодами не более суток, вызванные вращением Земли в деформированной Солнечным ветром магнитосфере и электрическими токами в ионосфере.

**Суточные волны** (приливные), вариации гравитационного поля и деформации Земли с периодом около суток, вызванные вращением Земли в гравитационном поле Луны и Солнца и вариациями их склонения.

**Сферические гармоники**, слагаемые ряда по сферическим функциям.

~ **полиномы**, то же, что *сферические функции*.

~ **функции**, полиномы Лежандра на сфере.

**Сферический слой**, слой конечной толщины с концентрическими границами.

**Сфероид**, эллипсоид вращения с малым сжатием.

## Т

---

**Твердое тело**, агрегатное состояние вещества, характеризующееся большими значениями модуля сдвига.

**Тектономагнитный эффект**, *пьезомагнитный эффект* при тектонических деформациях геологических тел.

**Текучесть**, свойство тел менять форму путем пластических или вязких деформаций под действием напряжений; коэффициент текучности – величина обратная вязкости;

**Телеграфные уравнения**, дифференциальные уравнения общего вида, описывающие распространение электромагнитных волн при не очень больших упрощениях поля и среды.

**Телеметрия**, дистанционные измерения, когда регистрирующая аппаратура находится на расстоянии от объекта измерений.

**Теллурические токи**, электрические токи в проводящем осадочном чехле платформ; по ним оценивается глубина залегания кристаллического фундамента.

**Тело**, ограниченная часть пространства (среды), отличающаяся от окружающей среды по физическим свойствам.

**Температурные напряжения**, механические напряжения в теле вследствие температурных объемных изменений.

**Температуропроводность**, коэффициент переноса тепловой энергии, характеризующий скорость выравнивания температуры при диффузии тепла, измеряется в  $\text{м}^2/\text{с}$  (СИ).

**Тензор**, величина, определяемая упорядоченными числами и законами их преобразования в данной системе координат.

~ **деформаций**, *тензор*, компонентами которого являются деформации тела.

~ **напряжений**, *тензор*, компоненты которого характеризуют напряженное состояние тела.

~ **модулей упругости**, тензор коэффициентов, связывающих компоненты тензоров напряжений и упругих деформаций.

**Тензорная размерность**, то же, что *ранг тензора*.

**Теодолит феррозондовый**, см. *феррозондовый теодолит*.

**Теорема единственности**, определение условий единственности решения обратной задачи.

~ **Клеро**, зависимость текущего радиуса и силы тяжести от широты точки на поверхности эллипсоида.

~ **о среднем**, среднее значение гармонической функции, заданной на окружности, равно ее значению в центре.

~ **Парсевалья**, равенство свертки двух функций произведению их спектров.

~ **Стокса**, независимость силы тяжести на уровне поверхности от распределения плотности по радиусу.

**Теоретическая неоднозначность**, неединственность решения обратной задачи при полном и точном задании поля.

**Теоретические кривые**, в методах геофизики: геофизические эффекты заданных моделей среды.

**Теория поля**, область математики, изучающая закономерности скалярных и векторных полей.

**Теплогенерация**, количество тепла, образующееся в единице объема за единицу времени (объемный тепловой поток).

**Тепловое поле**, температура или *тепловой поток* в функции координат.

**Тепловое расширение**, увеличение объема тел при нагреве.

**Тепловой поток**, плотность потока тепла через единицу поверхности в единицу времени: вектор, направленный противоположно градиенту температуры.

**Теплоемкость**, способность тел запасать энергию в тепловой форме; коэффициент теплоемкости – мера этой способности, количество тепла, необходимое, чтобы нагреть единицу тела (массы, объема) на 1°С.

**Теплоперенос**, распространение тепла от более нагретого тела к телу с меньшей температурой.

**Теплопроводность**, 1. Процесс переноса тепла, 2. Свойство среды переносить тепло, 3. Коэффициент теплопроводности – мера этого свойства.

**Теплота скрытая**, теплота, выделяемая (или поглощаемая) в экзотермических (эндотермических) химических реакциях и фазовых переходах.

**Термин**, слово или словосочетание, обозначающее конкретное понятие области науки, техники, искусства и др.

**Термодинамические потенциалы**, функции объема, давления, температуры, энтропии, магнитного поля и других параметров состояния термодинамической системы.

**Термодинамическое состояние**, набор характеризующих систему термодинамических параметров: температуры, давления, потенциалов и др.

**Терромагнитные явления**, взаимосвязи магнитного поля и теплового состояния тел.

**Термометрия**, изучение распределения температуры в среде, в том числе по разрезам скважин.

**Термостабилизация**, уменьшение изменений температуры.

**Термостатирование** – стабилизация температуры специальными устройствами типа электрических термостатов.

**Тессеральные гармоники**, составляющие ряда по сферическим функциям с  $m < n$  ( $n$  и  $m$  – степень и порядок полинома).

**Ток проводимости**, перенос заряда электронами или ионами.

~ **смещения**, электрический ток, вызванный движением проводника в магнитном поле.

**Толщина скин-слоя**, см. *скин-слой*.

**Томография**, метод изучения неоднородностей в среде по множеству траекторий просвечивания среды (рентгеновскими лучами, акустическими или сейсмическими волнами).

**Топографические массы**, массы в слое между уровнем моря и земной поверхностью по всей Земле;

**Торсионный магнитометр**, см. *магнитометр торсионный*;

**Точка**, пункт наблюдений, измерения поля.

~ **весеннего равноденствия**, точка перехода Солнца из южного в северное полушарие небесной сферы.

~ **Кюри**, температура перехода *парамагнетика* в ферромагнитное состояние и обратно.

**Трансформация поля**, преобразование поля в другое поле, определяемое тем же или меньшим числом параметров.

**Трансформный разлом**, тип сдвиговой границы между движущимися в разные стороны литосферными плитами.

**Трасса сейсмическая**, запись упругих колебаний в пункте регистрации одним из каналов.

**Тренд**, низкочастотная составляющая поля, распределения.

**Туннельный эффект**, прохождение через энергетический барьер частиц с энергиями меньшими высоты барьера.

**Турбулентность**, вихревое течение жидкости.

**Тяготение**, универсальное взаимодействие между массами; гравитационное притяжение тел по закону Ньютона.

## У

---

**Угловая скорость**, характеристика вращения, изменение угла поворота в единицу времени.

**Угловой момент**, момент импульса (количества движения), вектор, направленный по мгновенной оси вращения.

**Ударное сжатие**, деформация материала сверхзвуковыми ударными волнами для получения фаз высоких давлений.

**Удельное сопротивление**, электрическое сопротивление единицы объема среды.

**Удельные характеристики**, свойства, отнесенные к единице объема или массы материала.

**Уклонение отвеса**, угол между вертикалью (нормалью к геоиду) и нормалью к эллипсоиду.

**Ультразвук**, упругие волны частотой выше 15 кГц.

**Ундуляции геоида**, изменения высот геоида от эллипсоида.

**Упругие волны**, периодические механические возмущения в упругой среде, распространяющиеся от источника колебаний (взрыва, землетрясения и др.).

**Упругое астазирование** (гравиметра), *астазирование* пружинной и способом ее крепления к рычагу для повышения чувствительности гравиметра.

**Упругость**, свойство материала восстанавливать объем и форму тел после снятия деформирующих внешних нагрузок.

**Уравнения переноса**, дифференциальные уравнения – следствия законов сохранения массы, энергии, импульса или момента импульса, описывающие распространение этих величин.

**Уравнение Гельмгольца**, уравнение, описывающее распространение монохроматических волн в проводящей среде.

~ **диффузии**, уравнение распространения квазистационарного поля в проводящей среде.

~ **теплопроводности**, *уравнение диффузии* тепла.

~ **Лапласа**, однородное уравнение в частных производных второго порядка.

~ **неоднородное**, уравнение с ненулевой правой частью.

~ **однородное**, уравнение с нулевой правой частью.

~ **Пуассона**, неоднородное уравнение в частных производных второго порядка.

~ **Фурье**, уравнение диффузии (теплопроводности).

**Уравнения Максвелла**, система уравнений электромагнитного поля.

~ **состояния вещества**, связь термодинамических параметров состояния с другими свойствами вещества: сжимаемостью, теплоемкостью, температуропроводностью.

**Уровенная поверхность**, геометрическое место постоянных значений скалярного поля, например, уровенная поверхность гравитационного потенциала – *геоид*.

**Уровень моря**, невозмущенная поверхность Мирового океана, являющаяся уровенной для гравитационного потенциала; начало отсчета высот в геодезии.

**Уровни энергии**, значения энергии, которые может иметь квантовая система (электрон, атом, кристалл).

**Усиление**, повышение амплитуды сигнала перед его передачей от одного к другому блоку измерительной схемы (станции).

**Ускорение силы тяжести**, основная измеряемая характеристика гравитационного поля, сумма ускорений, обусловленных притяжением масс и осевым вращением планеты.

**Ускорения возмущающие**, ускорения-помехи, испытываемые подвижным основанием прибора при гравитационных измерениях на море или в воздухе.

**Условия единственности**, определенные теоремами свойства тел, дающие возможность получения единственного решения.

~ **изостазии**, равенство масс в каждом вертикальном столбе литосферы (сечением более 50 км) до *глубины компенсации*.

~ **эквивалентности** (моделей, разрезов), равенство полей, создаваемых этими объектами.

**Установка**, 1. Комплект аппаратуры для определенных измерений, 2. Схема размещения источников и приемных датчиков.

**Устойчивость движения**, способность системы сохранять параметры движения при малых внешних воздействиях.

~ **равновесия**, способность системы возвращаться в равновесие после небольших отклонений ее внешними силами.

~ **решения**, линейная зависимость параметров решения от изменений входных данных.

## **Ф**

---

**Фаза**, 1. Однородная часть системы, отделенная от других частей границей со скачками физических свойств, 2. Состояние колебательной системы в фиксированный момент времени.

**Фазовая переходная зона**, слой на глубине 400–700 км, в котором происходят полиморфные превращения минералов мантии соответственно ее термодинамическим условиям.

**Фазовая скорость**, скорость перемещения в пространстве фиксированной фазы монохроматической волны.

**Фазовое пространство**, многомерное пространство состояний системы, оси которого – координаты и импульсы частиц.

~ **равновесие**, равенство температуры, давления и свободной энергии в фазах термодинамической системы.

~ **уравнение**, аналитическое выражение *фазового равновесия*.

**Фазовое уравнение**, уравнение с производными по времени, полученное после разделения переменных из уравнений типа Максвелла, Фурье и других (см. *амплитудное уравнение*).

**Фазовый переход**, преобразование равновесной структуры кристаллического вещества при изменении РТ-условий со скачкообразным изменением свойств вещества.

**Фарадея эффект**, см. *эффект Фарадея*.

**Феноменология**, изучение явлений путем систематизации фактов без выяснения их природы.

**Ферма принцип**, выбор волной траектории между двумя точками с минимумом времени пробега в среде с произвольным распределением свойств.

**Фермион**, частица с полуцелым спином.

**Ферромагнетики**, род *ферромагнетиков*, в решетке которых есть две подрешетки с противоположно ориентированными и разными по модулю магнитными моментами.

**Ферриты**, *ферромагнетики*, имеющие большую магнитную восприимчивость и малую электропроводность.

**Феррозондовый магнитометр**, см. *магнитометр феррозондовый*.

**Феррозондовый теодолит**, теодолит с феррозондовым датчиком для измерения угловых элементов магнитного поля.

**Ферромагнетизм**, совокупность магнитных свойств вещества: фазовый переход из пара- в ферромагнетики, определенная температура этого перехода (*точка Кюри*), упорядоченность магнитных моментов атомов в решетке, *доменная структура*.

**Ферромагнетики**, тип веществ, обладающих при температурах ниже *точки Кюри* дальним порядком ориентации магнитных моментов атомов в кристаллической решетке.

**Фигура Земли**, предмет геодезии и геодезической гравиметрии; модели, описывающие геометрию земной поверхности.

**Физика Земли**, область геофизики, изучающая внутреннее строение, физические свойства вещества и физические процессы недр Земли и их отражение в строении и динамике *литосферы*.

**Физические константы**, универсальные (мировые) постоянные, входящие в выражения фундаментальных физических законов в конкретных системах единиц.

**Физическое моделирование**, моделирование природных явлений на установках и материалах, выбранных с соблюдением *критериев подобия* модели и реального объекта.

**Физическая модель среды**, модель структуры среды по определяющему физическому свойству: скоростная, плотностная, магнитная, геоэлектрическая.

**Физические поля**, величины, характеризующие взаимодействие между телами, как функции координат.

**Фиктивный источник**, зеркальное отражение действительного источника от некоторой поверхности.

**Фильтр**, устройство или математический оператор для разделения сигналов по частоте или по амплитуде, фазе, скорости, форме импульса.

**Фильтрация**, 1. Движение жидкости или газа в проницаемой среде, 2. Выделение по заданному критерию в сложном процессе или явлении его отдельных составляющих.

~ **обратная**, устранение нежелательного воздействия предшествующей фильтрации.

**Фланговая система наблюдений**, обработка сейсмического профиля от разных источников с одной его стороны.

**Флуктуации**, малые случайные пространственно-временные изменения в распределении поля или свойства среды.

**Флюид**, жидкость или газ в порах и трещинах горной породы.

**Фокальные плоскости**, ортогональные плоскости, проходящие через центр очага землетрясения и разделяющие квадранты с деформациями растяжения и сжатия в очаге и разными знаками первого импульса упругих колебаний в окружающей среде.

**Фокус**, центральная часть особенности в распределении поля.

**Фокусы векового хода**, аномалии на картах *изопор*.

**Фокусировка**, трансформация физических полей для выявления и более точного определения параметров их источников.

**Фон** региональный, см. *региональный фон*.

**Фонон**, квант упругих колебаний кристаллической решетки;

**Формализация**, установление строгих отношений между объектами научного исследования.

**Формула Брунса**, связь высоты геоида с аномальным потенциалом.

~ **Гельмерта**, зависимость нормальных значений силы тяжести от широты для сжатия  $1/298,2$ .

~ **Грина**, связь производных гравитационного потенциала с гармоническими моментами масс.

~ **Гюйгенса**, зависимость периода колебаний от длины маятника и силы тяжести.

~ **Кассини(са)**, зависимость нормальных значений силы тяжести от широты (сжатие  $1/297$ ), Международная формула 1930 г.

~ **Клеро**, зависимость радиуса Земли от широты.

~ **Остроградского**, дивергенция векторного поля в объеме равна потоку вектора через поверхность этого объема.

~ **Стокса**, поток вихря векторного поля через поверхность равен циркуляции вектора по замкнутому контуру поверхности.

**Фотодетектор**, устройство для регистрации освещенности по зависящим от нее иным свойствам (фоторезистор, фотодиод).

**Фотон**, квант электромагнитного излучения; квазичастица, участвующая только в электромагнитном взаимодействии.

**Фотосфера**, область Солнца (звезды), в которой образуется излучение; видимая поверхность Солнца между почти прозрачной хромосферой и конвективной зоной.

**Френеля зоны**, участки волнового поля, удаленные от заданной точки на расстояния, кратные половине длины волны.

**Фронт волны**, поверхность равных фаз волны.

**Фуко токи**, то же, что *вихревые токи*.

**Фундаментальный закон**, основополагающее уравнение, не вытекающее из каких-либо общих утверждений.

**Функционал**, конструкция, определенная на *функциональном пространстве*, служащая в *оптимизационных методах* для определения близости решений.

**Функциональное пространство**, совокупность функций с определенным способом задания расстояния между ними.

**Фурье-преобразование**, взаимно однозначное интегральное преобразование функций пространственных координат (или времени) в функции частоты и обратно.

## Х

**Характеристики**, параметры объектов, явлений, их свойства.

**Хунда правило**, антипараллельная ориентация магнитных моментов электронов в атоме.

**Хондры**, округлые образования в основном силикатного состава в каменных метеоритах.

**Хондриты**, каменные метеориты, состоящие преимущественно из различных силикатов, часто в виде *хондр*.

**Хромосфера**, слой солнечной атмосферы под короной; верхняя его часть состоит из ионизированного водорода.

## Ц

**Цезиевый магнитометр**, квантовый магнитометр на парах  $^{133}\text{Cs}$ , использующий *эффект Зеемана* и *оптическую накачку*.

**Цена деления**, масштабный коэффициент шкалы относительного прибора.

**Центр инерции**, точка пересечения векторов главных моментов инерции тела.

**Центр масс**, положение точечной массы, заменяющей тело при описании его поступательного движения.

**Центральная сила**, сила, приложенная к центру масс.

**центральная система наблюдений**, обработка сейсмического профиля от источников на его концах.

**Центральный диполь**, модель источника основной части главного геомагнитного поля; диполь в центре Земли.

**Центральный осевой диполь**, *центральный диполь*, вектор магнитного момента которого направлен по оси вращения.

**Центробежное ускорение** (в гравиметрии), вклад в ускорение силы тяжести, обусловленный вращением Земли вокруг оси.

**Цилиндр горизонтальный**, простая модель двумерного тела в гравиразведке, эквивалентная *вещественной линии*.

**Цилиндрические координаты (горизонтальные или вертикальные)**, удобные координаты для описания полей двумерных тел; начало – точка пересечения оси тела с нормальной к ней плоскостью, координаты – радиус и угол.

**Циркуляция**, мера завихрения векторного поля; *ротор*.

**Цифровая регистрация**, автоматическая запись результатов измерений в цифровой форме.

## **Ч**

---

**Чандлеровские колебания**, периодические движения оси вращения в Земле с периодом 14 месяцев и амплитудой около 30", вызванные гравитационным влиянием Луны и Солнца.

**Часовой круг**, большой круг, проходящий через полюс мира.

~ **угол**, угол (измеряемый с востока на запад) между меридианом и часовым кругом.

**Частота**, число повторений периодического процесса в единицу времени, измеряется в герцах ( $1 \text{ Гц} = 1 \text{ с}^{-1}$ ).

~ **круговая**, изменение фазы периодического процесса в единицу времени, измеряется в рад/с.

**Частотная фильтрация**, разделение сигналов по их частоте.

~ **характеристика**, основная характеристика линейных измерительных систем: зависимость амплитуды от частоты.

**Числа Лява**, отношения параметров приливов к таким же величинам в модели прилива на недеформируемой Земле.

~ **квантовые**, набор 4 чисел, полностью характеризующих квантовое состояние частицы.

**Чувствительность**, отношение минимального регистрируемого отклика измерительной системы к измеряемой величине.

**Чувствительный элемент**, то же, что *датчик*.

### Ш

**Шаг квантования**, интервал (пространства или времени) между дискретными значениями непрерывного сигнала.

**Шаровые функции**, гармонические полиномы  $u_n$ , выражаемые в сферических координатах ( $\rho$ ,  $\varphi$ ,  $\lambda$ ) через сферические функции  $Y_n(\varphi, \lambda)$  как  $u_n = \rho^n Y(\varphi, \lambda)$ .

**Шаровой тензор**, тензор с равными диагональными и нулевыми недиагональными компонентами.

**Ширина уровней**, мера неопределенности энергии квантовой системы.

**Широта**, географическая (геодезическая) координата, угол, отсчитываемый от плоскости экватора.

**Шум**, помехи в геофизической аппаратуре или результатах измерения геофизических полей.

### Э

**Эволюционные модели**, то же, что *геодинамические модели*.

**Эвристический подход**, подход в интерпретации геофизических данных, не использующий физические модели среды; синтез геофизических и других материалов, описываемых многопараметрическими векторами признаков с выводами о мере сходства (различия) объектов изучения.

**Эйконала уравнение**, уравнение связи времени пробега волны со скоростью в среде:  $\Sigma(dt / dx_i)^2 = 1 / v^2(x_i)$ ;  $x_i = \{x, y, z\}$ .

**Экваториальный ток** (в ионосфере), один из источников суточных вариаций магнитного поля.

**Эквивалентности принцип** (физич.), равенство гравитационной и инертной масс.

**Эквивалентность слоистых разрезов** (в электроразведке), тождество разрезов по их *кажущемуся сопротивлению*.

~ по  $S(T)$ , эквивалентность по суммарной продольной проводимости (суммарному поперечному сопротивлению).

~ **установок**, независимость кажущихся сопротивлений от перемены мест питающего и приемного диполей.

**Эквивалентные распределения**, модели геологической среды, не различающиеся по геофизическим полям.

**Эквипотенциальная поверхность**, см. *поверхность уровня*;

**Экзотермический процесс**, реакция, сопровождаемая выносом тепла из системы в окружающую среду.

**Эклиптика**, плоскость орбиты Земли.

**Экологическая геофизика**, совокупность геофизических методов изучения окружающей среды, ее загрязнения.

**Экранирование**, защита устройства от внешнего поля.

**Экситон**, электронное возбуждение в полупроводниках и диэлектриках, связанное с образованием пары электрон-дырка и не переносящее заряд и массу, квазичастица.

**Экспертная оценка**, оценка явления (качества) путем осреднения высказываний, не основанных на измерениях.

**Экстенсивные параметры**, параметры, пропорциональные массе системы (объем, энтропия и др.).

**Экстраполяция**, распространение закономерностей какого-либо явления, выявленных в некоторой области, за ее пределы.

**Эксцентриситет орбиты**, степень отклонения орбиты от круговой, отношение расстояния между центром орбиты и фокусом к большой полуоси эллипса.

**Эксцентричный диполь**, модель диполя, лучше других соответствующая дипольной части ГМП.

**Электрическая постоянная** ( $\epsilon_0$ ), константа СИ, вместе с магнитной постоянной  $\mu_0$  заменившая константу СГС  $c$  – скорость света в вакууме;  $\epsilon_0 = (\pi/4) \cdot 10^{-11}$  Ф/м.

**Электрический диполь**, источник в электроразведке: два (плюс и минус) заземленных электрода.

~ **каротаж**, совокупность методов исследования скважин методами электроразведки.

**Электрическое поле**, поле электрических зарядов и токов, а также компонента *электромагнитного поля*.

~ **смещение**, характеристика электрического поля в среде с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ .

~ **удельное сопротивление**, определяющее свойство среды в низкочастотной электроразведке.

**Электродинамика**, наука об электромагнитных процессах в средах с разной проводимостью, электрической и магнитной проницаемостью; в ее основе – *уравнения Максвелла*.

**Электродиффузия**, вид переноса заряда и электромагнитного поля низких частот в слабопроводящей среде.

**Электроды**, устройства для введения электрического поля в среду гальваническим способом.

**Электрокинетические явления**, виды электрической поляризации и переноса вещества с зарядами в дисперсных системах.

**Электромагнитное поле**, поле, обусловленное взаимодействием магнитных полей движущихся заряженных частиц (токов).

**Электромагнитные волны**, характер распространения в пространстве электромагнитного поля.

~ **зондирования**, индуктивные методы изучения вертикального распределения электрических свойств горных пород.

**Электромеханическая аналогия**, сходство уравнений, описывающих некоторые электрические и механические колебания.

**Электрон-вольт**, внесистемная единица измерения энергии микрочастиц,  $1 \text{ эВ} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ .

**Электронная конфигурация**, распределение электронов в атоме по орбиталиям и ориентации их магнитных моментов.

**Электронный парамагнитный резонанс (ЭПМР)**, резонансное поглощение электромагнитных волн в связи с квантовыми переходами в парамагнетиках.

**Электропроводность**, 1. Свойство вещества (среды) переносить заряд под действием внешнего электрического поля, 2. Характеристика, обратная удельному сопротивлению.

**Электропрофилирование (ЭП)**, метод сопротивлений для изучения горизонтально неоднородных разрезов.

**Электроразведка**, геофизический метод (и совокупность методов), использующий в решении геологических задач электрические и электромагнитные поля источников разной природы.

**Электростатическое поле**, поле неподвижных зарядов.

**Электростатическая аналогия**, подобие уравнений поля зарядов и постоянного тока.

**Электрохимическая активность**, способность горных пород к самопроизвольной электрической поляризации в их химическом взаимодействии.

**Элементарное возбуждение**, квазичастица, электромагнитное – *фотон*, упругое, – *фонон*.

**Элементы геомагнитного поля**, составляющие вектора магнитной индукции  $T$  – силовые (вертикальная  $Z$ , горизонтальная  $H$ , северная  $X$ , восточная  $Y$ ) и угловые (наклонение  $I$ , склонение  $D$ ).

**Элементы орбиты**, шесть величин, характеризующих положение орбиты в пространстве, ее размеры и форму, а также положение небесного тела на орбите; у планет Солнечной системы они определяются относительно эклиптики, у спутников Земли – относительно плоскости экватора.

**Элинвар**, сплав Fe (52 %), Ni (36 %), Cr (12 %) со слабой зависимостью упругости от температуры; применяется для изготовления чувствительных систем гравиметров.

**Эллипсоид**, замкнутая поверхность второго порядка, трехосный  $\mathcal{E}$ . с полуосями  $a \neq b \neq c$ ;  $\mathcal{E}$ . вращения с полуосями  $a = b \neq c$ .

**Эллипсоид земной**, модель фигуры Земли для геодезических целей и вычисления гравитационных аномалий.

**Эманация**, выход газов, обычно радона, из горных пород и вод верхних слоев земной коры.

**Эманометр**, прибор для измерения концентрации радона.

**Эмиссия сейсмическая**, самопроизвольное сейсмическое излучение массивов горных пород из-за их растрескивания под нагрузками (тектоническими и гравитационными).

**Эндотермический процесс**, реакция с поглощением тепла.

**Энергетический барьер**, энергия, которую должна приобрести частица для выхода из потенциальной ямы.

**Энергетический уровень** (в атоме), одно из дискретных энергетических состояний атома, определяемое квантовым состоянием электронов.

**Энергия поля**, квадрат амплитуды силовой функции поля;

**Энтальпия**, мера теплоты, зависящая от внутренней энергии, давления и объема системы.

**Энтропия**, функция состояния термодинамической системы, мера ее внутренней неупорядоченности, указывающая направление самопроизвольно протекающих процессов.

**Эпизод палеомагнитный (ивент)**, непродолжительная смена полярности геомагнитного поля.

**Эпицентр землетрясения**, проекция *гипоцентра* землетрясения на земную поверхность.

**Эри гипотеза**, модель изостатической компенсации рельефа земной поверхности массами, связанными со структурой подошвы земной коры.

**Эталон**, мера, сохраняющая стандарт физической величины для передачи другим системам измерения.

**Эталонирование**, сравнение результатов измерений с *эталоном* для оценки параметров измерительных устройств.

**Этвеш**, единица измерения вторых производных гравитационного потенциала;  $1 \text{ Э} = 10^{-9} \text{ с}^{-1}$ .

**Эфемериды**, предвычисленные астрономические переменные, в том числе координаты и параметры движения Солнца, планет.

**Эффект Джозефсона**, квантованный магнитный поток переменного тока через слабый контакт сверхпроводящей цепи; см. *слабая сверхпроводимость*.

~ **Зеемана**, см.: *Зеемана эффект*.

~ **Лармора**, прецессия вектора магнитного момента протона вокруг направления магнитного поля при его изменении; частота прецессии пропорциональна напряженности поля.

~ **Оверхаузера**, динамическая поляризация магнитных моментов протонов в присутствии электронов свободного радикала.

~ **Фарадея**, вращение плоскости поляризации света намагниченным веществом; основа измерения магнитных полей звезд.

~ **Этвеша**, ускорение корабля или самолета за счет широтной (изменение центробежного ускорения) и меридиональной (кориолисово ускорение) составляющих его скорости.

**Эффективность геофизического метода**, количество и качество получаемой геофизическим методом полезной геологической информации на единицу затрат.

**Эффективный параметр**, характеристика реального явления, не входящая в его теоретическое описание.

**Эхолот**, акустический прибор для измерения глубины моря.

## Ю

---

**Юнга модуль**, модуль продольного растяжения, определяемый как отношение удлинения стержня к нормальному (вдоль оси) напряжению.

**Юстировка**, настройка измерительных приборов (обычно опико-механических), согласование работы их частей для получения возможно более точных результатов измерений.

## Я

---

**Ядерные реакции**, изменения структуры атомных ядер при их взаимодействии с элементарными частицами, гамма-квантами или друг с другом.

**Ядерный магнитный резонанс**, резонансное поглощение средой электромагнитной энергии из-за магнетизма ядер; используется при изучении элементного состава вещества (ЯМР-спектметрия).

**Ядро Земли**, центральная область Земли, которая отличается от мантии составом (преимущественно железо, возможны его оксид и сульфид) и фазовым состоянием.

**Ядро интегрального преобразования**, функция, определяющая вид *интегрального преобразования*.

# Единицы измерения геофизических величин

## Введение

В геофизике, как и в других областях науки и техники, обычно используется Международная система единиц измерений (СИ), которая принята в 1960 г XI Генеральной конференцией по мерам и весам и официально введена у нас с 1981 г. (ГОСТ 8.417-81). Переход на эту систему осуществился не сразу. В некоторых областях физики, например, в электромагнетизме, многие специалисты до сих пор отдают предпочтение Симметричной Гауссовой системе (СГС), поскольку она удобнее, а ГОСТ не ограничивает применение в научных исследованиях и публикациях теоретического характера единиц других систем, если это оправдано удобством исследований и изложения их результатов.

Упомянутый ГОСТ допускает, в порядке исключения, применение единиц, не входящих в СИ, а также внесистемных единиц в областях науки и техники, где традиционные единицы удобнее в использовании, чем единицы СИ. Он допускает и применение единиц физических величин, оцениваемых по условным шкалам.

Переход на СИ в геофизических публикациях осуществился достаточно полно в начале 90-х годов. Широко используемая специалистами и студентами научная, учебная и справочная литература более ранних изданий содержит данные, определенные в разных системах единиц. Поэтому необходимо знать соотношение единиц СИ и других систем и внесистемными единицами.

Сводка единиц измерения величин, участвующих в описании тех или других явлений, в том числе геофизических, полезна и в других отношениях. Она позволяет на основе анализа размерностей этих величин судить об их физическом смысле, строить содержательные выводы путем сравнения между собой разных физических величин одной размерности, формировать безразмерные комбинации величин, входящих в описание разных явлений или процессов, что важно для их математического моделирования.

## Некоторые определения

**Физическая величина** (величина) – количественная характеристика свойств тела, системы тел, явления, процесса. Слово «величина» без прилагательного в этом смысле используется, когда из контекста ясно, что речь идет о физической величине, а не, скажем, о математической. Физическая величина имеет размер и числовое значение.

**Размер величины** – количественная определенность безотносительно к процедуре измерения и оценки. Значение величины – ее количественная характеристика, полученная в результате измерения или оценки. Значение величины различно в разных системах единиц. Значение величины складывается из числового значения и названия (обозначения) единицы.

**Числовое значение** – это отвлеченное число, выражающее значение величины в данной системе единиц или отношение измеряемой величины к единице ее измерения.

**Измерение физической величины** – определение числового значения величины путем ее сравнения с другой величиной, однородной с ней, принятой за единицу измерения.

**Оценка физической величины** – определение ее значения на основе соотношений, связывающих ее с другими величинами, например, на основе формул, выражающих физические законы.

**Единица измерения** – конкретное значение величины, принятое как основание для количественной характеристики величин того же рода.

**Размер единицы измерения** – количество физической величины, содержащееся в единице измерения.

**Прямое измерение** – непосредственное сравнение величины с единицей ее измерения или сравнение с помощью технических средств (мер, измерительных приборов, установок и др.)

**Косвенное измерение** – определение величины путем расчетов по данным прямых измерений других величин, функционально с ней связанных.

**Мера** – тело или устройство для материального воспроизведения единицы измерения.

Единицы бывают системные (входящие в конкретную систему единиц) и внесистемные. Системные единицы подразделяются на

основные, производные и дополнительные. Основные единицы выбираются произвольно, но так, чтобы они и их комбинации, построенные на основе физических законов или определяющих соотношений (производные единицы), в удобной форме характеризовали все возможные физические величины. Производные единицы строятся из основных с помощью последовательности физических соотношений таким образом, чтобы каждое следующее соотношение содержало только одну новую физическую величину. Очевидно, что соотношения и закономерности, используемые при косвенных измерениях, можно использовать для установления связи между основными и производными единицами. Дополнительные единицы вводятся для физических величин, не встраивающихся в такой ряд.

### **Правила применения и написания единиц**

Основные, дополнительные и многие производные единицы имеют простые наименования, собственные (по именам ученых) или нарицательные. Простые – это значит состоящие из одного слова или слова с определением (дополнением) соответственно показателю степени. Сложные названия других производных единиц строятся из наименований основных, дополнительных и производных единиц по следующим правилам:

Если производная единица является произведением других единиц, ее наименование пишется через дефис (ом-метр, вольт-ампер). При склонении этих наименований изменяется только последнее слово (паскаль-секундой) вместе с относящимся к нему прилагательным (кулон-квадратного метра). Если в состав производной единицы входят единицы в степени 2 или 3, наименование пишется так: («единица» в квадрате или кубе); другие степени указываются названием числа (в четвертой степени, в минус первой степени). Прилагательные квадратный или кубический применяются только для площади или объема, в других случаях пишут: в квадрате, в кубе, в третьей степени. Если производная единица является частным от деления других единиц, то ее наименование пишется с предлогами *в* (для скорости) или *на* (радиан в секунду, метр на секунду в квадрате, килограмм на кубический метр). В этих случаях склоняется только числитель (например, ампер-квадратным метром на джоуль-секунду).

Наименования единиц в тексте пишутся полностью (метр на секунду в квадрате, джоуль на килограмм-кельвин). Обозначения (с числом) пишутся сокращенно ( $13 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$ ).

Для обозначения физических величин используются латинские и греческие буквы. Латинские буквы пишут курсивом. В обозначениях единиц применяется прямой шрифт. Наименования единиц в тексте пишут тем же шрифтом, что и текст (если нет смыслового выделения). Надо заметить, что прямым латинским шрифтом пишут обозначения тригонометрических функций:  $\sin$ ,  $\text{ch}$ ,  $\text{arctg}$  и т. д.; химических элементов и соединений:  $\text{Fe}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$  и др.; чисел подобия физических процессов:  $\text{Re}$  (Рейнольдса),  $\text{M}$  (Маха),  $\text{Pr}$  (Прандтля) и др.

В наименованиях и обозначениях единиц часто используются собственные имена (как правило, известных ученых). Наименование (полное название) пишут со строчной буквы (джоуль), сокращенное обозначение – с прописной ( $12 \text{ Дж/кг}$ ), в том числе для кратных и дольных единиц ( $12 \text{ кПа/м}$ ).

Наименование и обозначение кратных и дольных единиц величин пишутся только с одной приставкой, в произведениях она присоединяется к первой единице, а в дробях помещается в числителе (например, неверно  $6 \text{ м/мс}$ , это значение надо записать  $6 \text{ км/с}$ ). Исключения допускаются лишь для единиц площади и объема ( $12 \text{ Вт/мм}^2$ ).

Буквенные обозначения единиц, входящие в произведение, отделяются точкой посередине строки, знаменатель пишется под горизонтальной или косой чертой:  $15 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$ . Черта в обозначении может быть только одна, во многих случаях она может быть заменена знаком показателя степени:  $15 \text{ кг}\cdot\text{м}^2\cdot\text{с}^{-1}$ . Черта не ставится, если в числителе единица ( $\text{K}^{-1}$ ,  $\text{Па}^{-10}$ ). Произведения под чертой заключаются в скобки:  $12 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$ .

### Уравнения связи физических величин

Имеется два вида уравнений связи.

1. Уравнения связи между физическими величинами, выражающие законы природы и не зависящие от выбора системы единиц (коэффициенты пропорциональности в них всегда безразмерны и, как правило, равны 1).

2. Уравнения связи между числовыми значениями физических величин; коэффициенты этих уравнений, а часто и их форма зависят от выбора системы единиц измерений. Эти коэффициенты имеют конкретные размерности и называются фундаментальными физическими постоянными. Примеры: скорость света в вакууме, число Авогадро, постоянная Больцмана в теплофизике и статистической физике, гравитационная постоянная в законе всемирного тяготения, постоянная Планка (квант действия), электрическая и магнитная постоянные и др. Уравнения связи между числовыми значениями величин выражают, как правило, феноменологические законы, в которых явно не выражена физическая природа связи величин. В разных системах единиц эти постоянные имеют разное числовое выражение и число постоянных не одинаково, оно зависит от числа основных единиц. Например, известная в СГС постоянная – скорость света в вакууме  $c$  в СИ из-за введения основной единицы силы тока (ампер) заменена двумя постоянными – электрической  $\epsilon_0$  и магнитной  $\mu_0$ , которые связаны с  $c$  соотношением  $\epsilon_0\mu_0 = 1/c^2$ .

Уравнения связи между числовыми значениями могут составляться и в случаях, когда разные величины имеют размерности и значения разных систем единиц или внесистемных. В геофизике это встречается довольно часто, так как традиционно применяются удобные в практике применении единицы (не СИ). В гравиметрии, например, удобны: единица плотности  $\text{г/см}^3$ , а не  $\text{кг/м}^3$ , единица ускорения миллигал ( $1 \text{ мГл} = 10^{-5} \text{ м/с}^2$ ), единица второй производной гравитационного потенциала этвеш ( $1 \text{ Э} = 10^{-9} \text{ с}^{-2}$ ); в сейсмике скорости волн измеряются в км/с; много внесистемных единиц в ядерной геофизике. Такие уравнения связи между значениями величин разных систем единиц содержат, кроме фундаментальных постоянных коэффициентов, множители размерностей этих единиц (в этих случаях каждое обозначение величины содержит указание на единицы измерения).

### **Размерности физических величин**

Размерность величины это одночлен, составленный из произведения символов основных (а иногда и дополнительных – радиан, стерадиан) величин в разных степенях. Символы размерности основных величин в отличие от обозначений величин пишутся пря-

мым шрифтом. Они иногда совпадают с обозначениями: длина  $L$ ,  $l$ ,  $r$ ,  $R$  – L, масса  $m$ ,  $M$  – M, время  $t$ ,  $T$ ,  $\tau$  – T, сила тока  $I$  – I, термодинамическая температура  $T$  –  $\theta$ . В СИ также входят как основные единицы количество вещества – моль, и сила света – кандела. Размерности физических величин в разных системах не одинаковы из-за числа и различия основных единиц. Для определения размерности производной единицы в правую часть определяющего уравнения надо подставить размерности величин. Например, размерность (обозначается  $\dim$  и [ ]) гравитационного ускорения  $g$ :  $\dim g \equiv [g] = \text{LT}^{-2}$ . Размерности можно умножать, делить, возводить в степень, но не имеют смысла их сложение и вычитание.

Величина называется безразмерной, если все основные физические величины входят в нее в нулевой степени, иначе величина является размерной. Безразмерны величины деформаций, добротность колебательной системы или среды, диэлектрической и магнитной проницаемости, критерии подобия, вообще, любая величина, являющаяся отношением однородных величин.

Сравнение по критерию равенства размерностей правой и левой частей уравнения является наиболее простым способом проверки правильности записи уравнений. На основе размерностей устанавливаются связи между физическими величинами (анализ размерностей). Если заданы величины, характеризующие некоторую систему или процесс, на этой основе можно найти уравнение, описывающее явление (процесс) и показывающее связь этих величин с точностью до безразмерного множителя.

В табл. 1 приведены единицы геофизических величин, используемые в геофизической литературе и практике; большая часть их это единицы СИ, но есть единицы и других систем, рассматриваемые как внесистемные. В таблице нет жесткого разделения по методам геофизики, так как ряд физических величин общие для разных методов, но в целом последовательность изложения такая: гравиметрия и сейсмология, геомагнетизм и электромагнитные методы, геотермика и ядерная геофизика. Приведены международные обозначения физических величин и русские обозначения единиц. В последнем столбце таблицы, кроме обозначений единиц СИ, приведены (в скобках) используемые в геофизике обозначения внесистемных единиц с числом этих единиц в единице СИ.

Все примечания см. в конце таблицы.

Таблица 1

## Геофизические единицы (СИ и внесистемные)

Величина	Обозначение	Размерность	Обозначение наименования
Длина	L, l	L	м
Площадь	S, s	L <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>
Объем	V, v	L <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>
Время	T, t	T	с
Частота колебаний	f	T <sup>-1</sup>	с <sup>-1</sup>
Частота дискретная	v	T <sup>-1</sup>	с <sup>-1</sup>
Плоский угол	α, φ, λ		рад
Круговая частота	ω (ω = 2πf)	T <sup>-1</sup>	с <sup>-1</sup>
Скорость	v, u, c	LT <sup>-1</sup>	м/с
Градиент скорости	grad v	T <sup>-1</sup>	с <sup>-1</sup>
Ускорение, гравитационное ускорение	a, g	LT <sup>-2</sup>	м/с <sup>2</sup> (10 <sup>8</sup> мГл)
Градиент ускорения, градиент силы тяжести, градиенты гравитационных аномалий	grad a, V <sub>xz</sub> , V <sub>zz</sub> и др.	T <sup>-2</sup>	с <sup>-2</sup> (10 <sup>9</sup> Э, 10 <sup>8</sup> мГл/м, 10 <sup>11</sup> мГл/км)
Угловая скорость	ω	T <sup>-1</sup>	рад/с
Угловое ускорение	ε, α	T <sup>-2</sup>	рад/с <sup>2</sup>
Масса	m	M	кг
Плотность	σ, ρ	L <sup>-3</sup> M	кг/м <sup>3</sup> (10 <sup>3</sup> г/см <sup>3</sup> )
Линейная плотность	λ	L <sup>-1</sup> M	кг/м
Поверхностная плотность	μ	L <sup>-2</sup> M	кг/м <sup>2</sup>
Удельный объем	v	L <sup>3</sup> M <sup>-1</sup>	м <sup>3</sup> /кг
Градиент плотности	grad ρ	L <sup>-4</sup> M	кг/м <sup>4</sup>
Импульс	p	LMT <sup>-1</sup>	кг·м/с
Момент импульса	L, l	L <sup>2</sup> MT <sup>-1</sup>	кг·м <sup>2</sup> /с
Момент инерции	I	L <sup>2</sup> M	кг·м <sup>2</sup>
Сила <sup>1)</sup>	F, P	LMT <sup>-2</sup>	Н
Момент силы	M	L <sup>2</sup> MT <sup>-2</sup>	Н·м
Импульс силы	I	LMT <sup>-2</sup>	Н·с

Импульс момента силы	L	$L^2MT^{-2}$	Н·м·с
Давление <sup>2)</sup>	p	$L^{-1}MT^{-2}$	Па ( $10^{-5}$ бар)
Градиент давления	grad p	$L^{-2}MT^{-2}$	Па/м ( $10^{-8}$ мбар/м)
Упругие модули	K, E, $\mu$ , $\lambda$	$L^{-1}MT^{-2}$	Па ( $10^{-5}$ бар)
Деформация сдвига	$\epsilon$ , $\tau$ , $\nu$	1	рад
Коэффициент сжимаемости	k	$LM^{-1}T^2$	$Pa^{-1}$
Работа, энергия	W, E, U и др.	$L^2MT^{-2}$	Дж
Мощность	P	$L^2MT^{-3}$	Вт
Гравитационный потенциал	V, $\phi$	$L^2T^{-2}$	Дж/кг ( $m^2/c^2$ )
Градиент потенциала силы тяжести	grad V	$LT^{-2}$	Дж/(кг·м), (1 м/с <sup>2</sup> , $10^{-8}$ мГл)
Волновое число	k, $\nu$	$L^{-1}$	$m^{-1}$
Скорость волн	$v_p$ , $v_s$	$LT^{-1}$	м/с ( $10^{-3}$ км/с)
Декремент затухания	$\theta$	1	–
Сила тока	I	I	А
Заряд	Q,	TI	Кл
Плотность заряда	q, $\eta$	$L^{-3}TI$	Кл/м <sup>3</sup>
Поверхностная плотность заряда	$\sigma$	$L^{-2}TI$	Кл/м <sup>2</sup>
Поверхностная плотность тока	$\delta$	$L^{-2}I$	А/м <sup>2</sup>
Напряженность электрического поля	E	$LMT^{-3}I^{-1}$	В/м
Электрическая постоянная	$\epsilon_0$	$L^{-3}M^{-1}T^4I^2$	Ф/м
Диэлектрическая проницаемость <sup>3)</sup>	$\epsilon$	1	–
Электрическое смещение	D	$L^{-2}TI$	Кл/м <sup>2</sup>

Электрический потенциал, ЭДС, напряжение,	$\varphi, V, U, u, E$	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	В
Градиент потенциала	$\text{grad } \varphi$	$LMT^{-3}I^{-1}$	В/м
Емкость	С	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	Ф
Момент диполя	$p, p_e$	$LI$	Кл·м
Поляризованность	P	$L^{-2}TI$	Кл/м <sup>2</sup>
Диэлектрическая восприимчивость <sup>4)</sup>	$\chi_e$	1	–
Сопротивление, импеданс	R	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	Ом
Удельное сопротивление	$\rho$	$L^3MT^{-3}I^{-2}$	Ом·м
Проводимость	$y$	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	См
Удельная проводимость	$\gamma, \nu$	$L^{-3}M^{-1}T^3I^2$	См/м
Магнитный момент тока	$P_m$	$L^2I$	А·м <sup>2</sup>
Магнитный поток	$\Phi$	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	Вб
Магнитный момент диполя	$J, j$	$L^3MT^{-2}I^{-1}$	Вб·м
Магнитная индукция	B	$MT^{-2}I^{-1}$	Тл ( $10^9$ нТл)
Намагниченность	J	$MT^{-2}I^{-1}$	Тл ( $10^9$ нТл)
Магнитный потенциал	$U, \varphi_m$	$LMT^{-2}I^{-1}$	Тл·м или Вб/м
Напряженность поля	H	$L^{-1}I$	А/м
Индуктивность	L	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	Гн
Магнитная постоянная	$\mu_0$	$LMT^{-2}I^{-2}$	Гн/м
Гиромангнитное отношение	$\gamma$	$M^{-1}TI$	А·м <sup>2</sup> /(Дж с)
Магнитная проницаемость <sup>5)</sup>	$\mu$	1	–
Магнитная восприимчивость	$\kappa$	1	ед. Си ( $4\pi$ ед. СГС)
Термодинамическая температура	T, $\theta$	$\theta$	К
Количество теплоты	Q	$L^2MT^{-2}$	Дж
Термодинамические потенциалы	H, F, G и др.	$L^2MT^{-2}$	Дж
Теплоемкость	C	$L^2MT^{-2}\theta^{-1}$	Дж/К

Удельная массовая теплоемкость	$c_p, c_v,$	$L^2T^{-2}\theta^{-1}$	Дж/(кг·К)
Тепловой поток	$\Phi, Q$	$L^2MT^{-3}$	Вт
Генерация тепла, объемная плотность теплового потока	$H, P$	$L^{-1}MT^{-3}$	Вт/м <sup>3</sup>
Поверхностная плотность теплового потока	$q$	$L^2T^{-3}$	Вт/м <sup>3</sup> , (10 <sup>3</sup> мВт/м <sup>3</sup> )
Градиент температуры	grad T	$L^{-1}\theta$	К/м, (К/км)
Теплопроводность	$\lambda, k$	$L^2MT^{-1}\theta^{-1}$	Вт/(м·К) (10 <sup>3</sup> Вт/(м·К))
Температуропроводность <sup>6)</sup>	$a$	$L^2T^{-1}$	м <sup>2</sup> /с
Температурные коэффициенты <sup>7)</sup>	$\alpha, \alpha_T, \beta, \nu$	$T^{-1}$	К <sup>-1</sup>
Сжимаемость	$\beta, \beta_S, \beta_T$	$L^{-1}MT^{-2}$	Па <sup>-1</sup>
Динамическая вязкость	$\eta$	$L^{-1}MT^{-1}$	Па·с
Постоянная Больцмана	$k$	$L^2MT^{-2}\theta^{-1}$	Дж/К
Постоянная Планка	$h$	$L^2MT^{-1}$	Дж·с
Постоянная Ридберга	$R$	$L^{-1}$	м <sup>-1</sup>
Постоянная радиоактивного распада	$\lambda$	$T^{-1}$	с <sup>-1</sup>
Активность	$A$	$T^{-1}$	Бк (2,7·10 <sup>-11</sup> Ки)
Удельная массовая активность	$A_m, a$	$M^{-1}T^{-1}$	Бк/кг
Поверхностная активность	$A_S$	$L^{-2}T^{-1}$	Бк/м <sup>2</sup>
Поток частиц	$\Phi$	$T^{-1}$	с <sup>-1</sup>
Плотность потока частиц	$J$	$L^{-2}T^{-1}$	с <sup>-1</sup> ·м <sup>-1</sup>
Поглощенная доза излучения, керма	$D, K$	$L^2T^{-2}$	Гй (100 рад)
Эквивалентная доза	$D_{eq}, H$	$L^2T^{-2}$	Зв (100 бэр)

Мощность поглощенной дозы	$D', K', P_{ex}$	$L^2T^{-3}$	Гй/с (100 рад/с)
Мощность эквивалентной дозы	$D_{eq}', H', P_{eq}$	$L^2T^{-3}$	Зв/с
Экспозиционная доза рентгеновского и гамма-излучения	$X$	$M^{-1}TI$	Кл/кг (3876 P)
Мощность экспозиционной дозы излучения	$X'$	$M^{-1}I$	А/кг (3876 P/с)

*Примечания:* <sup>1)</sup> в том числе сила тяжести, <sup>2)</sup> и другие механические напряжения, <sup>3)</sup> абсолютная диэлектрическая проницаемость  $\epsilon_a = \epsilon_0\epsilon$ , <sup>4)</sup> абсолютная диэлектрическая восприимчивость  $\chi_a = \epsilon_0\chi_e$ , <sup>5)</sup> абсолютная магнитная проницаемость  $\mu_a = \mu_0\mu$ , <sup>6)</sup> эти же единицы служат для измерения и других коэффициентов переноса: диффузии, кинематической вязкости, <sup>7)</sup> относительные коэффициенты объемного и линейного расширения, зависимости от температуры свойств вещества, имеющие вид:  $\alpha_i = dA_i / A_i dT$ .

СИ предусматривает применение кратных и дольных единиц для величин с большим диапазоном значений, а также на порядки отличающихся от значения принятой единицы в определяющем соотношении (законе, уравнении). Для их обозначения служат приставки и множители (табл. 2).

### Приставки и множители кратных и дольных единиц величин

Таблица 2

Кратные	Приставка	Краткое обозначение		Дольные	Приставка	Краткое обозначение	
		Русское	Международное			Русское	Международное
$10^{12}$	Тера	Т	T	$10^{-12}$	пико	<i>p</i>	P
$10^9$	Гига	Г	G	$10^{-9}$	нано	<i>n</i>	N
$10^6$	Мега	М	M	$10^{-6}$	микро	<i>mk</i>	$\mu$
$10^3$	Кило	<i>к</i>	K	$10^{-3}$	милли	<i>м</i>	M
$10^2$	Гекто	<i>г</i>	H	$10^{-2}$	санти	<i>с</i>	C
10	Дека	<i>да</i>	da	$10^{-1}$	деци	<i>д</i>	D

## Физические параметры Земли

Средний радиус	6 371,0 км
Экваториальный радиус	6 378, 1 км
Полярный радиус	6 356,8 км
Сжатие	0, 0033528
Сила тяжести на экваторе	9,780327 м/с <sup>2</sup>
Скорость вращения на экваторе	465,11 м/с
Наклон оси вращения к плоскости эклиптики	23,439281°
Длина окружности (экваториальная)	40 075,0 км
Длина окружности (полярная)	40 007,8 км
Длина окружности (средняя)	40 041,5 км
Поверхность общая	510 072 000 км <sup>2</sup>
Поверхность суши	148 940 000 км <sup>2</sup>
Поверхность водная	361 132 000 км <sup>2</sup>
Средняя высота суши	840 м
Средняя глубина океанов	3800 м
Объем	1,083·10 <sup>12</sup> км <sup>3</sup>
Масса	5,97·10 <sup>24</sup> кг
Средняя плотность	5,515 г/см <sup>3</sup>
Масса атмосферы	5,12·10 <sup>18</sup> кг
Масса ядра	1,95·10 <sup>24</sup> кг
Масса мантии	4,02·10 <sup>24</sup> кг
Масса земной коры	2,43·10 <sup>22</sup> кг
Средняя толщина коры	25 км
Средняя толщина коры континентов	39 км
Средняя толщина коры океанов	12 км
Средняя толщина литосферы	100 км
Средняя толщина литосферы континентов	150 км
Средняя толщина литосферы океанов	80 км
Средняя глубина кровли переходной зоны мантии	420 км
Средняя глубина поверхности нижней мантии	670 км
Глубина поверхности ядра	2890 км
Глубина поверхности внутреннего ядра	5150 км

Таблица 3

### Параметры планет

Параметры	Единицы	Меркурий	Венера	Земля
Средний радиус орбиты, $L$	$10^6$ км	57,9	108,2	149,6
	<i>a. e.</i>	0,3871	0,7233	1
Средний радиус, $R$	Км	2 439,6	6 051,6	6 378,2
	$R / R_3$	0,3825	0,9488	1
Объем, $V$	$10^9$ км <sup>3</sup>	61	928	1 083
	$V / V_3$	0,056	0,87	1
Масса, $M$	$10^{24}$ кг	0,3303	4,870	5,976
	$M / M_3$	0,055	0,815	1
Гравитация на экваторе, $g$	м/с <sup>2</sup>	3,78	8,874	9,780
Средняя плотность	г/см <sup>3</sup>	5,427	5,245	5,518
Период вращения, $T^1$	Сутки	58,65	-243,01	1
Полярное сжатие		?	0,00018	0,00033528
Орбитальный период	годы	0,2408	0,6152	1
Эксцентриситет орбиты		0,2056	0,0068	0,0167
Наклон орбиты к эклиптике	град.	7,0043	3,3944	
Наклон экватора к эклиптике	град.	$2 \pm 3$	177,3	23,45
Температура поверхности	К	435	228	255
Число спутников		0	0	1

Примечание: <sup>1</sup> – знак «минус» означает обратное вращение.

Марс	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун
227,9	778,3	1 426,7	2 870,9	4 498,2
1,5237	5,2028	9,5388	19,191	30,069
3 397,0	71 492,7	60 267,1	25 557,2	24 766,4
0,3223	11,209	9,449	4,007	3,883
163	1 431 000	827 000	68 340	62 540
0,15	1 321	764	63,1	57,7
0,6421	1 900	568,8	86,87	102,0
0,107	318	95	14	17
3,72	22,88	9,05	7,77	11,00
3,95	1,326	0,686	1,276	1,640
1,026	0,413	0,444	-0,718	0,671
0,0059	0,065	0,108	0,024	0,0209
1,8807	11,8565	29,4235	83,7474	163,7232
0,0934	0,0485	0,0556	0,0472	0,0086
1,85	1,03	2,4833	0,7667	1,7833
23,98	3,12	26,73	97,86	20,1
216	134	97	54	38
2	16	17	15	8

## Литература

- Толковый физический словарь: Основные термины. / Брюханов А.В., Пустовалов Г.Е., Рыдник В.И. М.: Рус. Яз., 1988 – 232 с.
- Толковый математический словарь: Основные термины. / Микиша А.М., Орлов В.Б. М.: Рус. Яз., 1988 – 244 с.
- Краткий толковый словарь геофизических терминов. / Ладынин А.В. Новосибирск: РИЦ НГУ, 2000 – 76 с.
- Словарь терминов разведочной геофизики / В.Н. Боганик и др. М.: Недра, 1989 – 183 с.
- Физика космоса: Маленькая энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1986 – 783 с.
- Физическая энциклопедия / Гл. ред. А.М. Прохоров. М.: Сов. энциклопедия. Т. I. 1988 – 704 с. Т. II. 1990 – 703 с. Т. III. 1992 – 672 с. Т. IV. 1994 – 704 с. Т. V. 1998 – 760 с.

## Содержание

Предисловие	3
Значения терминов	4
Единицы измерения геофизических величин	97
Физические параметры Земли	109
Параметры планет	110
Литература	112

---

*Александр Васильевич Ладынин*  
профессор кафедры геофизики НГУ

**Геофизический словарь-справочник  
для геологов**

Учебное пособие

Редактор Е.В.Дубовцева

Подписано в печать

Формат 60 X 84 /16

Печать офсетная

Уч.-изд. л

Заказ №

Тираж 100 экз.

Редакционно-издательский отдел Новосибирского университета  
Участок оперативной полиграфии НГУ: 630090 Новосибирск,  
ул. Пирогова, 2