**Децибе́л**  — дольная единица, равная 0,1 [Б](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB); логарифмическая единица уровней, затуханий и усилений.

Величина, выраженная в децибелах, численно равна [десятичному логарифму](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%81%D1%8F%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BC) [безразмерного](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0) отношения физической величины к одноимённой физической величине, принимаемой за исходную, умноженному на десять.

Децибел — это [безразмерная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0) единица, применяемая для измерения отношения некоторых величин — «энергетических» (мощности, энергии, плотности потока мощности и т. п.) или «силовых» (силы тока, напряжения и т. п.). Иными словами, децибел — это не абсолютная величина, как, например, [ватт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%82%D1%82) или [вольт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82), а такая же относительная, как [кратность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) («трёхкратное отличие») или [проценты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82), предназначенная для измерения отношения двух других величин, причём к полученному отношению применяется [логарифмический масштаб](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%88%D1%82%D0%B0%D0%B1).

**Область применения.**  
Децибелы широко применяются в областях техники, где требуется измерение величин, меняющихся в широком диапазоне: в радиотехнике, антенной технике, в системах передачи информации, автоматического регулирования и управления, в оптике, акустике (в децибелах измеряется [уровень громкости звука](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%B0)) и др. Так, в децибелах принято измерять [динамический диапазон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%BD_(%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) (например, диапазон громкости звучания музыкального инструмента), затухание волны при распространении в поглощающей среде, коэффициент усиления и коэффициент шума усилителя.

Децибелы используются не только для измерения отношения физических величин второго порядка (энергетических, например, [мощность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), энергия, интенсивность, плотность потока мощности, спектральная плотность мощности и др.) и первого порядка (напряжение, сила тока, напряженность поля, звуковое давление, скорость движения и плотность электрических зарядов и др.). В децибелах можно измерять отношения любых физических величин, а также использовать децибелы для представления абсолютных.

**Переход к децибелам**

Ошибок при оперировании децибелами можно избежать, если руководствоваться правилом: *величина, выраженная в дБ — это 10 десятичных*[*логарифмов*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BC)*отношения двух одноименных энергетических величин*. Всё остальное — следствия этого правила. «Энергетические» — величины второго порядка (энергия, мощность). По отношению к ним напряжение и сила электрического тока («неэнергетические») — величины первого порядка (*P* ~ *U*²), которые должны быть на каком-то этапе вычислений корректно преобразованы в энергетические .

Измерение «энергетических» величин

Изначально дБ использовался для оценки отношения *мощностей*, и в каноническом, привычном смысле величина, выраженная в дБ, предполагает логарифм отношения двух *мощностей* и вычисляется по формуле:  
**x = 10∙lg**   
 где *x* — величина, измеряемая в дБ; *P*1/*P*0 — отношение значений двух мощностей: *измеряемой* *P*1 к так называемой *опорной* *P*0, то есть базовой, взятой за нулевой уровень (имеется в виду нулевой уровень в единицах дБ, поскольку в случае равенства мощностей *P*1 = *P*0 логарифм их отношения lg(*P*1/*P*0) = 0).

{\displaystyle {\frac {P\_{1}}{P\_{0}}}=10^{0.1\cdot x}}Измерение «неэнергетических» величин  
Из правила следует, что «неэнергетические» величины должны быть преобразованы d энергетические.

В акустике[Звуковое давление](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) *p* [Па] — величина первого порядка, а [интенсивность звука](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%B0) *I* ~ *p*2 (плотность потока мощности, переносимой звуковой [волной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B0), Вт/м2) — величина второго порядка, то есть является «энергетической» величиной. Например, если громкость звука возросла на 10 дБ, то это значит, что *I* возросла в 10 раз, а *p* — приблизительно в 3.16 раз.

Использование дБ при указании громкости звука, то есть использование дБ для указания *размерной* величины, основано на сравнении интенсивности звукового колебания произвольного спектрального состава с интенсивностью гармонического звукового колебания с амплитудой звукового давления, равной 20 мкПа. Гармоническое колебание с такой амплитудой (20 мкПа, соответствует плоской волне с плотностью потока мощности 1·10−12 Вт/м2) и частотой 1 кГц приближенно соответствует порогу слышимости звука человеком. Например, утверждение «громкость звука составляет 30 дБ» означает, что интенсивность звуковой волны в 1000 раз превышает порог слышимости звука человеком.

Для измерения громкости звука также используют единицы измерения [фон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D0%BD_(%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)) и [сон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BD_(%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)), учитывающие частотную и субъективную восприимчивость звука человеком.

Переход к дБПусть значение мощности P1 стало в 2 раза больше исходного значения мощности P0, тогда

10 lg(P1/P0) = 10 lg(2) ≈3,0103 дБ ≈ 3 дБ,

то есть рост мощности на 3 дБ означает её увеличение в 2 раза.

Пусть значение мощности P1 стало в 2 раза меньше исходного значения мощности P0, то есть P1 = 0,5 P0. Тогда

10 lg(P1/P0) = 10 lg(0,5) ≈ −3 дБ,

то есть снижение мощности на 3 дБ означает её снижение в 2 раза.

Рекомендация

Операции с децибелами можно выполнять в уме: вместо умножения, деления, возведения в степень и извлечения корня применяется сложение и вычитание децибельных единиц. Для этого полезно запомнить соответствие:

1 дБ → в ≈1,26 раза,

3 дБ → в ≈2 раза,

10 дБ → в 10 раз.

Далее, раскладывая «более сложные значения» на «составные», получаем:

6 дБ = 3 дБ + 3 дБ → в ≈2·2 = в 4 раза,

9 дБ = 3 дБ + 3 дБ + 3 дБ → в ≈2·2·2 = в 8 раз,

12 дБ = 4 · (3 дБ) → в ≈24 = в 16 раз

Сложению (вычитанию) значений в дБ соответствует умножение (деление) самих отношений. Отрицательные значения дБ соответствуют обратным отношениям. Например :  
 уменьшение мощности в 40 раз → это в 4·10 раз или изменение на −(6 дБ + 10 дБ) = −16 дБ;  
 увеличение мощности в 128 раз это 27 или на 7·(≈3 дБ) = 21 дБ;

**Причины использования децибелов.**Для применения децибелов и оперирования логарифмами вместо процентов или долей есть ряд причин:

1)Характер отображения в органах чувств человека и животных изменений течения многих физических и биологических ***процессов пропорционален не амплитуде входного воздействия, а логарифму*** входного воздействия (живая *природа живёт по логарифму*). Поэтому вполне естественно шкалы приборов и вообще шкалы единиц устанавливать именно в логарифмические, в том числе, используя децибелы. Например, музыкальная равномерно темперированная шкала частот является одной из таких логарифмических шкал.

2)Удобство логарифмической шкалы в тех случаях, когда в одной задаче приходится оперировать одновременно величинами, различающимися не во втором знаке после запятой, а в разы и, тем более, различающимися на много порядков.

3)Удобство отображения и анализа величины, изменяющейся в очень широких пределах (примеры — диаграмма направленности антенны, амплитудно-частотная характеристика электрического фильтра).

**Википедия: https://ru.wikipedia.org/wiki/Децибел**