

## Логический тип

**BOOLEAN** — трехзначная логика: истина (true), ложь (false) и «неизвестно» (null) (1 байт)

### Логические операции

**and, or** — логические «И» (конъюнкция) и «ИЛИ» (дизъюнкция)

and or			
f	f	f	f
f	<b>t</b>	f	<b>t</b>
<b>t</b>	f	f	<b>t</b>
<b>t</b>	<b>t</b>	<b>t</b>	<b>t</b>
N	f	f	N
f	N	f	N
N	<b>t</b>	N	<b>t</b>
<b>t</b>	N	N	<b>t</b>
N	N	N	N

**not** — логическое «НЕ» (отрицание)

not	
f	<b>t</b>
<b>t</b>	f
N	N

**bool\_and, bool\_or** — агрегатные варианты логических «И» и «ИЛИ»

```
select bool_and(b) from (values (true), (false)) t(b) → f
select bool_and(b) from (values (true), (null)) t(b) → t — null не учитывается
select bool_or(b) from (values (true), (false)) t(b) → t
select bool_or(b) from (values (false), (null)) t(b) → f — null не учитывается
```

## Операторы сравнения

Возвращают логический тип и определены для всех типов данных, для которых имеют смысл.

**<, >, <=, >=, =, <> (!=)** — меньше, больше, меньше или равно, больше или равно, не равно

```
'Привет' < 'мир' → f — сравнение строк зависит от правил сортировки (collation)
1 = 1 → t
1 = null → null — большинство операторов возвращают null для неопределенных аргументов
```

**is [not] distinct from** — (не) отличается; неопределенные значения считаются одинаковыми

```
1 is distinct from null → t
1 is distinct from 1 → f
null is distinct from null → f
```

**is [not] null** — проверка на неопределенность

```
1 is null → f
null is null → t
```

**is [not] true, is [not] false** — проверка на истинность или ложность

	is true	= true	is not false	is false	= false	is not true
f	f	f	f	<b>t</b>	<b>t</b>	<b>t</b>
<b>t</b>	<b>t</b>	<b>t</b>	<b>t</b>	f	f	f
N	f	N	<b>t</b>	f	N	<b>t</b>

**[not] between** — находится между

X between A and B = A <= X and X <= B  
X not between A and B = X < A or X > B

2 between 1 and 3 → **t**  
2 between 3 and 1 → **f**  
1 between 2 and 3 → **f**

**[not] between symmetric** — находится между (без учета порядка)

2 between symmetric 3 and 1 → **t**

## Обработка null

**coalesce** — замена неопределенного значения [коулэс]

coalesce(null, 'no') → no  
coalesce('yes', 'no') → yes  
coalesce(null, null, 'no', f()) → no — принимает любое число аргументов; f() не будет вычисляться

**nullif** — замена значения на null

nullif('no', 'no') → N  
nullif('yes', 'no') → yes

## Числа

### Целые

**SMALLINT** — от -32 768 до +32 767 (2 байта)

**INTEGER, INT** — от -2 147 483 648 до +2 147 483 647 (4 байта)

**BIGINT** — примерно от  $-10^{19}$  до  $+10^{19}$  (8 байт)

**SMALLSERIAL**  
**SERIAL**  
**BIGSERIAL** } с автоувеличением, но лучше использовать **generated always as identity**

### С плавающей точкой

**REAL** — около 6 десятичных цифр (4 байта)

**FLOAT, DOUBLE PRECISION** — около 15 десятичных цифр (8 байт)

-Infinity минус бесконечность  
+Infinity плюс бесконечность  
NaN не число

0.1::real \* 10 = 1.0::real → **f** — значения хранятся не точно, осторожно при сравнениях!

## С фиксированной точностью

**NUMERIC, DECIMAL** — 131 072 цифр до десятичной точки и 16 383 — после (переменная длина)

**NUMERIC(N)** — целые числа до N цифр ( $N \leq 1000$ )

**NUMERIC(N, M)** — вещественные числа до N цифр, из них M после десятичной точки

NaN      не число

## Арифметика

**+**, **-**, **\***, **/** — плюс, минус, умножить, разделить

**div** — целочисленное деление

`div(7.0, 2.0) → 3 → trunc(7.0/2.0)`

**mod, %** — остаток от деления

`mod(7, 2) → 7%2 → 1`

**power, ^** — возведение в степень

`power(2, 3) → 2^3 → 8`

**abs** — абсолютное значение

`abs(-2.7) → 2.7`

**sign** — знак

	-2.7	0	2.7
sign	-1	0	1

**trunc, ceil (ceiling), round, floor** — округление

	-2.7	2.7
trunc	-2	2
ceil	-2	3
round	-3	3
floor	-3	2

## Приведение типов

**to\_number** — строка к числу (см. [коды форматирования](#))

9	цифра	0	цифра с ведущим нулем
.	десятичная точка	D	точка или запятая (из локали)
,	разделитель разрядов	G	разделитель разрядов (из локали)
MI	минус (<0)	PL	плюс (>0)
		SG	плюс или минус

`to_number('3,1416', '99D00') → 3.14`

`to_number('3,1416', '99D000000') → 3.1416`

`to_number('123,45', '99D00') → numeric field overflow`

# Текстовые строки

**CHAR(N)** — строка фиксированной длины, дополненная пробелами

**VARCHAR(N)** — строка с ограничением максимальной длины

**TEXT, VARCHAR** — строка без ограничения длины

```
'What's up?'
$$What's up?$$
$function$BEGIN; RETURN $$What's up?$$; END;$function$
E'col1\tcol2\nval1\tval2'
```

## Выделение части

**length, char\_length** — длина строки в символах

```
length('Привет, мир!') → char_length('Привет, мир!') → 12
```

**octet\_length** — длина строки в байтах

```
octet_length('Привет, мир!') → 21 — зависит от кодировки
```

**position, strpos** — позиция подстроки

```
position('мир' in 'Привет, мир!') → strpos('Привет, мир!', 'мир') → 9
```

**substring** — выделение подстроки

```
substring('Привет, мир!' from 9 for 3) → substr('Привет, мир!', 9, 3) → мир
substring('Привет, мир!' from 9) → substr('Привет, мир!', 9) → мир!
```

**left, right** — подстрока слева или справа

```
left('Привет, мир!', 6) → Привет
right('Привет, мир!', 4) → мир!
```

## Изменение

**overlay** — замена подстроки

```
overlay('Привет, мир!' placing 'PostgreSQL' from 9 for 3) → Привет, PostgreSQL!
```

**replace** — замена всех вхождений подстроки

```
replace('Привет, мир!', 'r', 'rrr') → Prrривет, мирrrr!
```

**translate** — замена символов по соответствию

```
translate('Привет, мир!', 'Првтмие', 'Prvtm') → Prvt, mr!
```

**lower, upper, initcap** — преобразование регистра (зависит от CTYPE)

```
lower('Привет, мир!') → привет, мир!
upper('Привет, мир!') → ПРИВЕТ, МИР!
initcap('Привет, мир!') → Привет, Мир!
```

**trim, ltrim, rtrim, btrim** — отрезание символов с концов строки (по умолчанию — пробелы)

```
trim( leading 'Пр!' from 'Привет, мир!') → ltrim('Привет, мир!', 'Пр!') → ивет, мир!
trim(trailing 'Пр!' from 'Привет, мир!') → rtrim('Привет, мир!', 'Пр!') → Привет, ми
trim( both 'Пр!' from 'Привет, мир!') → btrim('Привет, мир!', 'Пр!') → ивет, ми
```

**lpad, rpad** — дополнение слева или справа (по умолчанию — пробелами)

```
lpad('Привет, мир!', 17, ' ') → . . .Привет, мир!
rpad('Привет, мир!', 17, ' ') → Привет, мир! . . .
```

**reverse** — переворачивает строку

```
reverse('Привет, мир!') → !рим ,тевирП
```

## Конструирование

`||` — оператор, соединяющий строки

```
'Привет , ' || 'мир!' → Привет, мир!
```

**concat, concat\_ws** — склейка строк (произвольное число аргументов)

```
concat('Привет, ', ' ', 'мир!') → Привет, мир!  
concat_ws(' ', 'Привет', 'о', 'мир!') → Привет, о, мир!
```

**string\_agg** — агрегация строк (см. [агрегатные функции](#))

```
string_agg(s, ' ' order by id) from (values (2, 'мир!'), (1, 'Привет')) v(id,s)  
→ Привет, мир!
```

**repeat** — повторение строки

```
repeat('Привет', 2) → ПриветПривет
```

**chr** — символ по коду (зависит от кодировки)

```
chr(34) → "
```

## Взятие в кавычки и экранирование для динамического SQL

**quote\_ident** — представление строки в виде идентификатора

```
quote_ident('id') → id  
quote_ident('foo bar') → "foo bar"
```

**quote\_literal, quote\_nullable** — представление в виде строкового литерала

```
quote_literal('id') → quote_nullable('id') → 'id'  
quote_literal($$what's up?$$) → quote_nullable($$what's up?$$) → 'what's up?'  
quote_literal(null) → N  
quote_nullable(null) → NULL
```

**format** — форматированный текст а-ля `sprintf`

```
format('Привет, %s!', 'мир') → Привет, мир!  
format('UPDATE %I SET s = %L', 'tbl', $$what's up?$$)  
→ 'UPDATE '||quote_ident('tbl')||' SET s = '||quote_nullable($$what's up?$$)  
→ UPDATE tbl SET s = 'what's up?'
```

## Приведение типов

**to\_char** — число к строке (см. [коды форматирования](#))

9	цифра	0	цифра с ведущим нулем
.	десятичная точка	D	точка или запятая (из локали)
,	разделитель разрядов	G	разделитель разрядов (из локали)
RN	римскими цифрами		
EEEE	экспоненциальная запись		
MI	минус (<0)	PL	плюс (>0)
FM	без ведущих нулей и пробелов	SG	плюс или минус

```
to_char(3.1416, 'FM99D00') → 3,14  
to_char(3.1416, 'FM99D000000') → 3,141600  
to_char(56789, '999G999G999') → 56 789  
to_char(123456789, '999G999G999') → 123 456 789  
to_char(-123456789, '999G999G999') → -123 456 789
```

**to\_char** — дата к строке (см. [коды форматирования](#))

YYYY	год	MON	месяц (сокр.)	MONTH	месяц полностью
MM	месяц (01-12)				
DD	день (01-31)				
D	номер дня недели (1-7)	DY	день недели (сокр.)	DAY	день недели
NN	час (01-12)	NN24	час (00-23)		
MI	минуты				
SS	секунды				
TZ	часовой пояс	OF	смещение часового пояса		

FM без ведущих пробелов TM перевод для дней и месяцев

```
to_char(now(), 'DD.MM.YYYY HH24:MI:SSOF') → 05.10.2016 10:51:08+03
to_char(now(), 'FMDD TMonth YYYY, day') → 5 октября 2016, среда
```

## Сравнение по шаблону

**like (~), not like (!~)** — сравнение по шаблону

_	один любой символ		
%	≥0 символов		

```
'Привет, мир!' like 'Привет_ %' → t
'Привет_мир!' like 'Привет\_%' escape '\' → t
```

**ilike (~\*), not ilike (!~\*)** — сравнение по шаблону без учета регистра

```
'Привет, мир!' ilike 'привет, мир!' → t
```

## Регулярные выражения SQL

**similar to** — сопоставление

_	один любой символ			
%	≥0 символов			
*	повтор предыдущего ≥0 раз	{n}	повтор n раз	альтернативы
+	повтор ≥1 раза	{m,}	повтор ≥m раз	(...) группировка
?	повтор 0 или 1 раз	{m,n}	повтор от m до n раз	[...] класс символов

```
'Привет, мир!' similar to 'Привет_ %' → t
'-3.14' similar to '(#+|-)?[0-9]+(\.[0-9]*)?' escape '#' → t
'24.сен.2016' similar to '_{1,2}._{3}._{4}' → t
```

**substring** — выделение подстроки

```
substring('Привет, мир!' from 'Привет, \"%%!\"' for '\') → мир
```

**split\_part** — одно из слов по разделителю

```
split_part('Привет, мир!', ',', 1) → Привет
split_part('Привет, мир!', ',', 2) → мир!
```

**string\_to\_table** — разбиение строки в набор строк по разделителю

```
string_to_table('раз два три', ' ') → раз
                                         два
                                         три — 3 строки
```

## Регулярные выражения POSIX

**~, !~** — сопоставление

.	один любой символ			
*	повтор предыдущего ≥0 раз	{n}	повтор n раз	альтернативы
+	повтор ≥1 раза	{m,}	повтор ≥m раз	(...) группировка
?	повтор 0 или 1 раз	{m,n}	повтор от m до n раз	[...] класс символов
^	начало строки	\$	конец строки	

```
'Привет, мир!' ~ 'Привет' → t
'Привет, мир!' ~ '^Привет$' → f
'Привет, мир!' ~ '^Привет. .*$' → t
'-3.14' ~ '(\+|-)?[0-9]+(\.[0-9]*)?' → t
'24.сен.2016' ~ '.{1,2}\. {3}\. {4}' → t
```

\m	начало слова	\M	конец слова
\d	цифра	\D	не цифра
\s	пробельный символ	\S	не пробельный символ
\w	буква или цифра	\W	не буква и не цифра
\n	конец строки	\t	табуляция

```
'Привет, мир!' ~ '\mмир\M' → t
'Приветмир!' ~ '\mмир\M' → f
```

```
'-3.14' ~ '[+-]?[d+(\.d*)?]' → t
'24.сен.2016' ~ '\d{1,2}\.\w{3}\.d{4}' → t
```

**~\*, !~\*** — сопоставление без учета регистра

```
'Привет, мир!' ~* 'привет' → t
'Привет, мир!' ~ '(?i)привет' → t — другой способ с (?i) в начале шаблона
```

**substring** — выделение подстроки

```
? «не жадный» квантор (для *, +, ?, {})  
substring('Привет, мир!' from '*.p') → Привет, мир  
substring('Привет, мир!' from '.*p') → Пр  
(?=...) положительный просмотр вперед  
(?!...) отрицательный просмотр вперед  
substring('Привет, мир!' from '\w+') → Привет,  
substring('Привет, мир!' from '\w+(?=,)') → Привет  
substring('Привет, мир!' from '\w+(?!,)') → мир
```

**regexp\_matches** — выделение подстрок

```
regexp_matches('Привет, мир!', '\w+') → {Привет}  
regexp_matches('Привет, мир!', '(\w+).*(\w+)') → {Привет, мир}  
regexp_matches('Привет, мир!', '\w+', 'g') → {Привет}  
                                          {мир} — 2 строки  
regexp_matches('Привет, мир!', '\d') → {} — 0 строк
```

**regexp\_replace** — замена

```
regexp_replace('Привет, мир!', '\w+', 'Hello') → Hello, мир!  
regexp_replace('Привет, мир!', '(\w+).*(\w+)', '\2, \1') → мир, Привет!  
regexp_replace('Привет, мир!', '\w+', '_') → _, _!
```

**regexp\_split\_to\_array** — разбиение в массив

```
regexp_split_to_array('Привет, мир!', '\s+') → {Привет, мир!}
```

**regexp\_split\_to\_table** — разбиение в таблицу

```
regexp_split_to_table('Привет, мир!', '\s+') → Привет  
                                                  мир! — 2 строки
```

## Даты и времена

**DATE** — дата без времени суток (4 байта)

```
date '2016-12-31'  
make_date(2016, 12, 31)
```

**TIME** — время без даты (8 байт)

```
time '23:59:59.999'  
make_time(23, 59, 59.999)
```

**TIME WITH TIME ZONE, TIMETZ** — время с часовым поясом (12 байт)

**TIMESTAMP** — дата и время (8 байт)

```
timestamp '2016-12-31 23:59:59.999'  
make_timestamp(2016, 12, 31, 23, 59, 59.999)
```

**TIMESTAMP WITH TIME ZONE, TIMESTAMPTZ** — дата и время с часовым поясом (8 байт)

```
timestamptz '2016-12-31 23:59:59.999 MSK'
```

```
make_timestamptz(2016,12,31,23,59,59.999, 'MSK')
```

**INTERVAL** — временной интервал (16 байт)

```
interval '1 year 4 months 12 days 03:17:23 ago'  
make_interval(-1,-4,0/*weeks*/, -12,-3,-17,-23)
```

## Арифметика

**+, -** — увеличить (уменьшить) дату/время на интервал

```
date '2016-12-31' + 1 → 2017-01-01 — для DATE интервалом является целое число дней  
timestamp '2016-12-31 23:50:01' + interval '9 minutes 59 seconds' → 2017-01-01 00:00:00
```

**-** — интервал между двумя датами/временами

```
date '2016-12-31' - date '2016-12-01' → 30 — для DATE интервалом является целое число дней  
timestamp '2016-12-31 23:59:59' - timestamp '2016-12-01 23:50:00' → 30 days 00:09:59
```

**\*, /** — увеличить (уменьшить) интервал в указанное число раз

```
5 * interval '1 day' → 5 days  
interval '5 day' / 2 → 2 days 12:00:00
```

## Функции

**overlaps** — пересекаются ли интервалы

```
(time '12:00', time '14:00') overlaps (time '13:00', time '15:00') → t  
(time '12:00', interval '2 hours') overlaps (time '13:00', interval '2 hours') → t
```

**date\_trunc** — округление даты/времени или интервала

year	hour
month	minute
day	second

```
date_trunc('month', timestamp '2016-12-31 23:59:59') → 2016-12-01 00:00:00  
date_trunc('minutes', interval '9 minutes 59 seconds') → 00:09:00
```

## Текущее время

**current\_date, localtime, localtimestamp** — начало транзакции (без часового пояса)

**current\_time, current\_timestamp = transaction\_timestamp() = now()** — начало транзакции (с часовым поясом)

**statement\_timestamp()** — начало оператора (с часовым поясом)

**clock\_timestamp()** — фактическое текущее время (с часовым поясом)

## Выделение частей

**extract, date\_part** — выделение отдельных полей из даты/времени (результат типа double precision)

year	hour	isodow
month	minute	timezone
day	second	timezone_hour

```
extract(year from timestamp '2016-12-31 23:59:59')  
→ date_part('year', timestamp '2016-12-31 23:59:59') → 2016  
extract(isodow from timestamp '2016-12-31 23:59:59') → 6 — 1..7 (пн..вс)
```



## Приведение типов

**to\_date** — строка к дате (см. [коды форматирования](#))

YYYY	год				
MM	месяц (01-12)	MON	месяц (сокр.)	MONTH	месяц полностью
DD	день (01-31)	DY	день недели (сокр.)	DAY	день недели

```
to_date('31.12.2016', 'DD.MM.YYYY') → 2016-12-31
```

**to\_timestamp** — строка к дате и времени с часовым поясом (см. [коды форматирования](#))

YYYY	год				
MM	месяц (01-12)	MON	месяц (сокр.)	MONTH	месяц полностью
DD	день (01-31)	DY	день недели (сокр.)	DAY	день недели
HH	час (01-12)	HH24	час (00-23)		
MI	минуты				
SS	секунды				

```
to_timestamp('31.12.2016 23:59:59', 'DD.MM.YYYY HH24:MI:SS') → 2016-12-31 23:59:59+03
```

## Составные типы

**CREATE TYPE AS ()** — составной тип как объект базы данных

```
CREATE TYPE monetary AS (amount numeric, currency text);
CREATE TABLE uom(units text, value numeric); — неявно определяет одноименный составной тип
```

```
monetary '(25.10, "USD")'
ROW(25.10, 'USD')::monetary      (25.10, 'USD')::monetary
```

```
((25.10, 'USD')::monetary).amount → 25.10
((25.10, 'USD')::monetary).currency → USD
```

Определение переменной, соответствующей строке таблицы или составному типу (PL/pgSQL)

```
DECLARE
  m monetary;
  u uom;
BEGIN
  m := (25.10, 'USD')::monetary;
  u := ('inch', 12.77)::uom;
END;
```

**RECORD** — анонимный составной тип без заранее определенной структуры (PL/pgSQL)

```
DECLARE
  r record;
BEGIN
  r := (25.10, 'USD')::monetary;
  SELECT * INTO r FROM uom LIMIT 1;
END;
```

## Массивы

**тип[]** — массив элементов указанного типа

```
text[]
integer[][] — двумерный массив
```

```
'{"Привет", "мир!"}'          ARRAY['Привет', 'мир!']
'{{1, 2, 3}, {10, 20, 30}}'   ARRAY[[1, 2, 3], [10, 20, 30]]
```

```

(ARRAY['Привет', 'мир!'])[1] → Привет — по умолчанию индекс начинается с 1
(ARRAY['Привет', 'мир!'])[2] → мир!
(ARRAY['Привет', 'мир!'])[3] → N — не ошибка
(ARRAY[[ 1, 2, 3],
        [10, 20, 30]])[2][1] → 10

'[-1:1]={10, 20, 30}'

('[-1:1]={5, 6, 7}':int[])[-1] → 5 — индекс может быть любым
('[-1:1]={5, 6, 7}':int[])[-1:0] → {5, 6} — срез массива
(ARRAY[[ 1, 2, 3],
        [10, 20, 30]])[1:2][2:3] → {{2, 3}, {20, 30}}

```

## Размеры

**array\_ndims** — число размерностей

```

\set A '[1:2][-1:1]={10, 20, 30}, {40, 50, 60}}'
                                     -1  0  1
1   10  20  30
2   40  50  60

array_ndims('A':int[][]) → 2

```

**array\_length, cardinality** — число элементов

```

array_length('A':int[][], 1) → 2
array_length('A':int[][], 2) → 3
array_length('A':int[][]) → 6 = 2*3

```

**array\_lower, array\_upper** — индекс первого (последнего) элемента

```

array_lower('A':int[][], 2) → -1
array_upper('A':int[][], 2) → 1

```

## Вхождение и поиск

**@>, <@** — входит ли один массив в другой (поддержка индексом GIN)

```

ARRAY[1, 2, 3, 4] @> ARRAY[2, 3] → t
ARRAY[2, 3] <@ ARRAY[1, 2, 3, 4] → t

```

**&&** — есть ли хотя бы один общий элемент (поддержка индексом GIN)

```

ARRAY[1, 3, 5] && ARRAY[3, 6, 9] → t

```

**array\_position, array\_positions** — позиция (позиции) элемента

```

array_position (ARRAY[7, 8, 9, 8, 7], 8) → 2
array_position (ARRAY[7, 8, 9, 8, 7], 8, 3) → 4
array_positions(ARRAY[7, 8, 9, 8, 7], 8) → {2, 4}
array_positions(ARRAY[null, null], null) → {1, 2} — семантика is not distinct from

```

## Изменение

**array\_remove** — удаление элемента

```

array_remove(ARRAY[7, 8, 9, 8, 7], 8) → {7, 9, 7}

```

**array\_replace** — замена элемента

```

array_replace(ARRAY[7, 8, 9, 8, 7], 8, 0) → {7, 0, 9, 0, 7}

```

**trim\_array** — удаление нескольких последних элементов массива

```

trim_array(ARRAY[1, 2, 3, 4, 5, 6], 2) → {1, 2, 3, 4}

```

## Конструирование

**array\_fill** — инициализация массива значением

```
array_fill(0, ARRAY[2,3]) → {{0,0,0},{0,0,0}}
array_fill(0, ARRAY[2,3], ARRAY[1,-1]) → [1:2][-1:1]={{0,0,0},{0,0,0}}
```

**||, array\_append, array\_prepend, array\_cat** — конкатенация

```
ARRAY[1,2,3] || 4 → array_append(ARRAY[1,2,3], 4) → {1,2,3,4}
1 || ARRAY[2,3,4] → array_prepend(1, ARRAY[2,3,4]) → {1,2,3,4}
ARRAY[1,2] || ARRAY[3,4] → array_cat(ARRAY[1,2], ARRAY[3,4]) → {1,2,3,4}
```

## Преобразование типов

**array\_to\_string** — конкатенация элементов массива

```
array_to_string(ARRAY[1,2,3], ' ') → 1, 2, 3
array_to_string(ARRAY[1,2,null,4], ' ', 'N/A') → 1, 2, N/A, 4
```

**string\_to\_array** — разбиение строки в массив по разделителю

```
string_to_array('раз два три', ' ') → {раз,два,три}
string_to_array('Привет', null) → {П,р,и,в,е,т}
string_to_array('1;2;N/A;4', ';', 'N/A') → {1,2,NULL,4}
```

**array\_agg** — таблица к массиву

```
select array_agg(a) from (values (1),(2)) t(a) → {1,2}
select array_agg(a) from (values (ARRAY[1,2]),(ARRAY[3,4])) t(a) → {{1,2},{3,4}}
```

**unnest** — массив к таблице

```
unnest(ARRAY[1,2]) → 1
                     2 – 2 строки
```