

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	t	f	t
t	f	f	t
t	t	t	t
N	f	f	N
f	N	f	N
N	t	N	t
t	N	N	t
N	N	N	N

not — логическое «НЕ» (отрицание)

		not
f	t	f
t	f	t
N	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	t	t	t
t	t	t	t	f	f	f
N	f	N	t	f	N	t

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

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](#))

0	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!', 'р', 'rrr') → Пррривет, миррр!
```

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)	DY	день недели (сокр.)	DAY	день недели
D	номер дня недели (1-7)	NN24	час (00-23)		
NN	час (01-12)				
MI	минуты				
SS	секунды	OF	смещение часового пояса		
TZ	часовой пояс				

```

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

'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!' ~ '\тмир\M' → t
'Приветмир!' ~ '\тмир\M' → f

```

```
'-3.14' ~ '[+-]?[0-9]+(\.[0-9]*)?' → 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+', '_, 'g') → _, _!
```

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
DD	день (01-31)	DY	день недели (сокр.)	DAY

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
DD	день (01-31)	DY	день недели (сокр.)	DAY
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
```

Прочее

array_sample — возвращает массив из n случайно выбранных элементов, выбранных из исходного. Если передаётся многомерный массив, берутся элементы первой размерности

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

array_shuffle — случайным образом перемешивает элементы первой размерности массива

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