

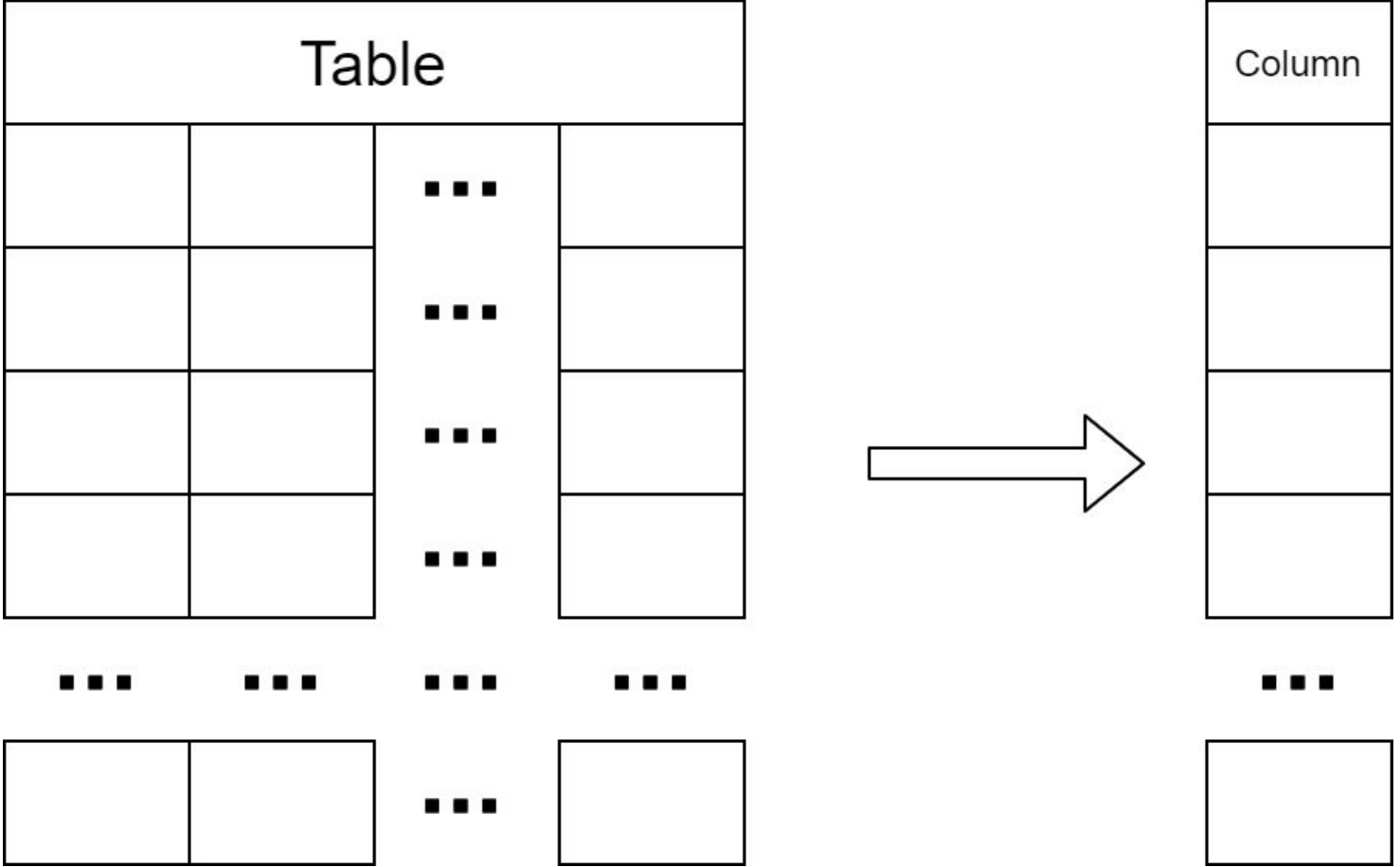
# Пользовательские функции в ClickHouse

Минеев Игорь Евгеньевич  
Руководитель ВКР: Миловидов Алексей Николаевич

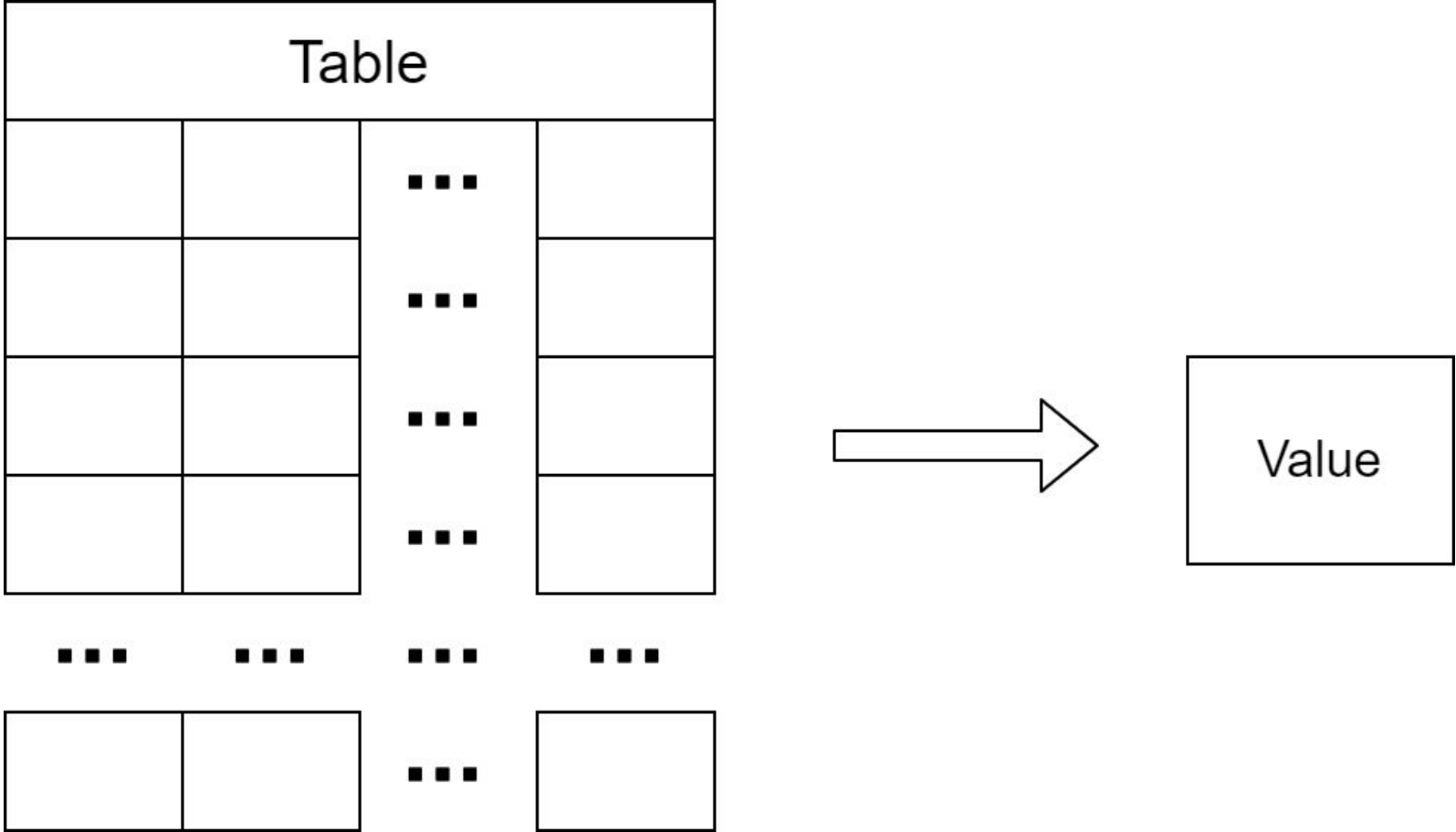
# Задачи

- Исследование возможности внедрения UDF
- Python UDF
- C++ UDF
- Безопасность

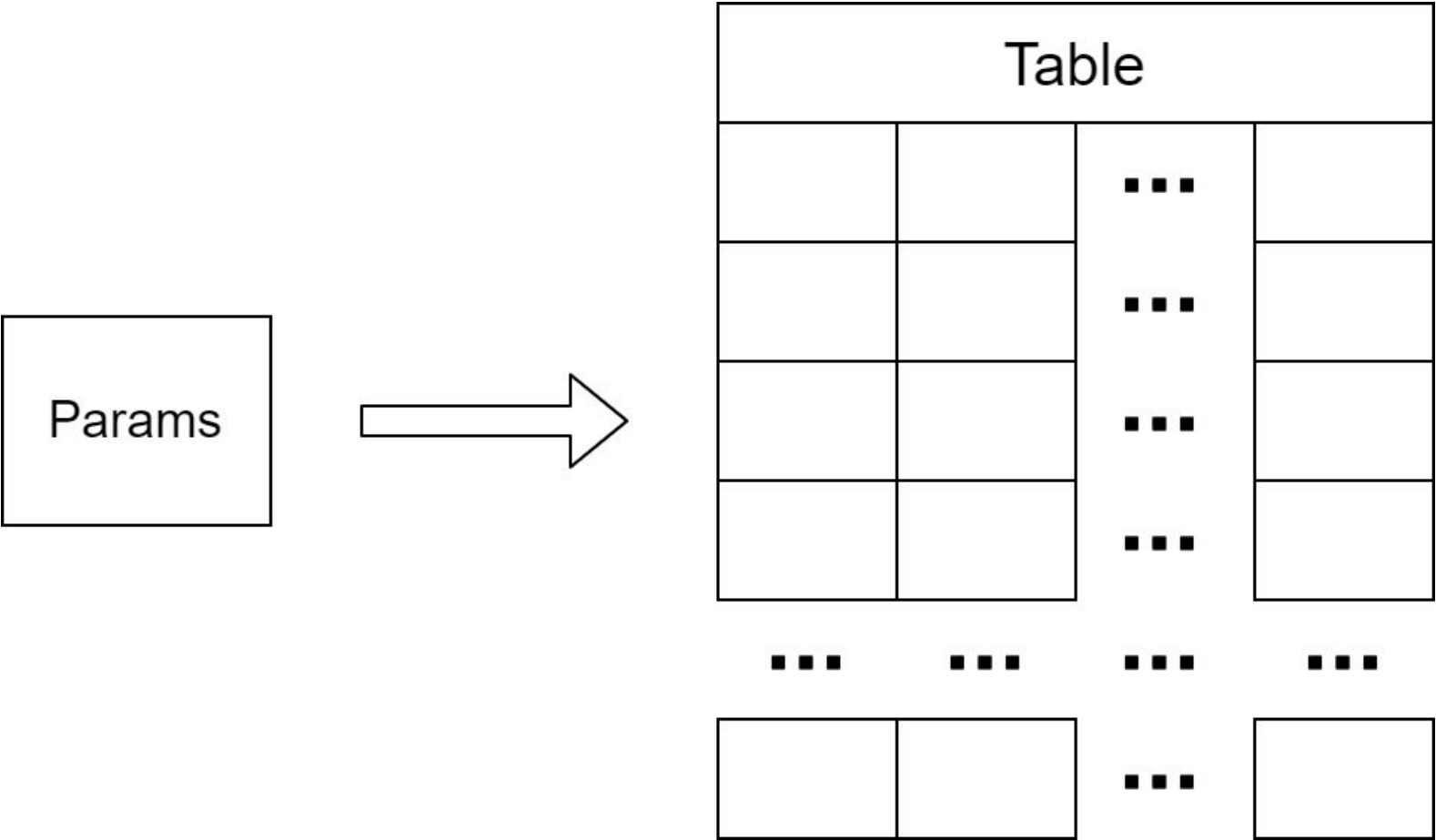
# Scalar UDF



# Aggregate UDF



# Table UDF



# Реализации сторонних БД

- Monet DB

Python UDF

- Postgres

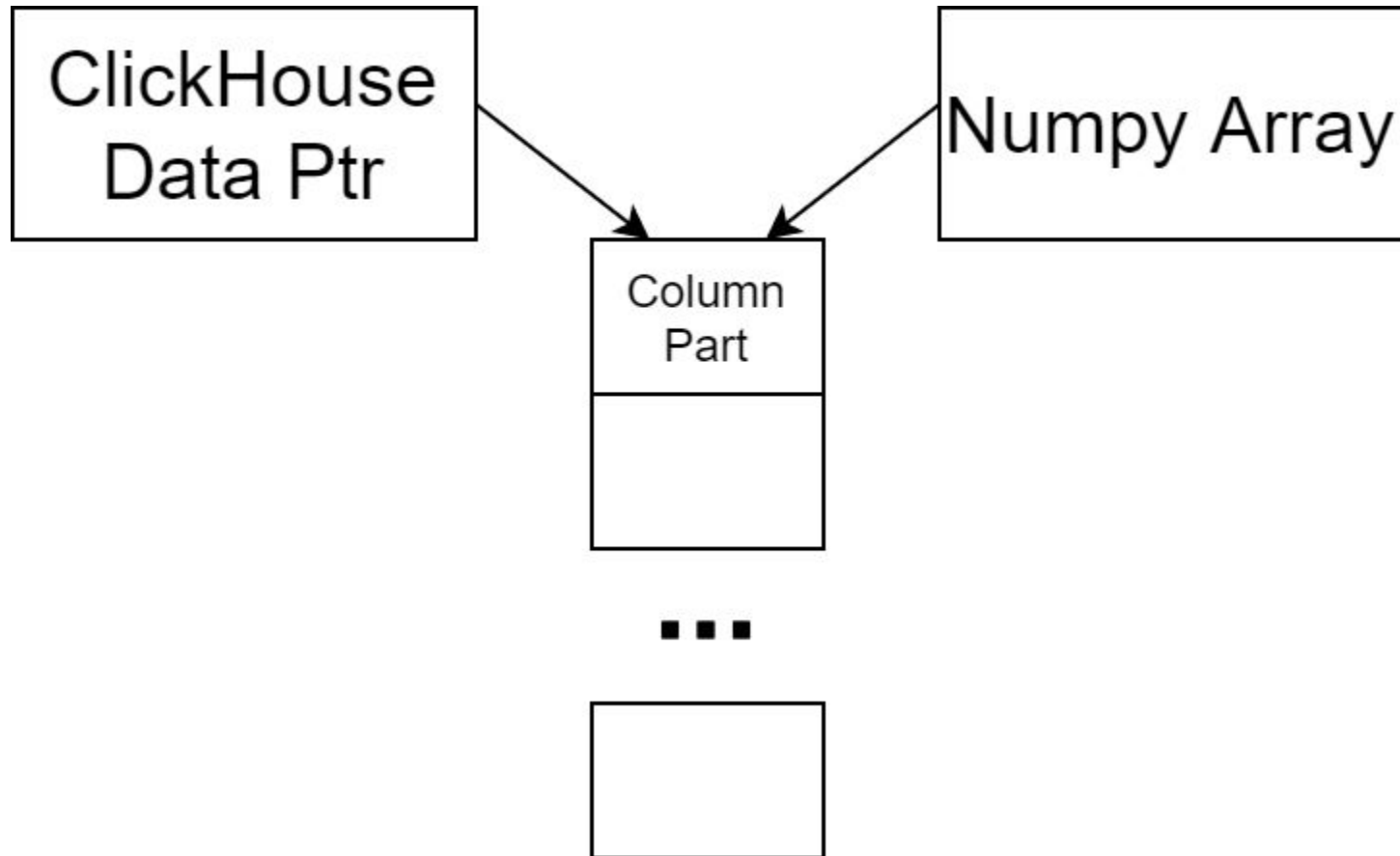
Procedural UDF

# ClickHouse

- Таблица из колонок
- Колонки из частей
- Функции блоками
  
- Математические выражения

```
SELECT x * 2 + y AS z
```

# Python Типы





# Python Scalar UDF

```
CREATE  
FUNCTION python_example ( i int, j int )  
RETURNS int  
LANGUAGE Python {  
    return i + j * 2  
}
```

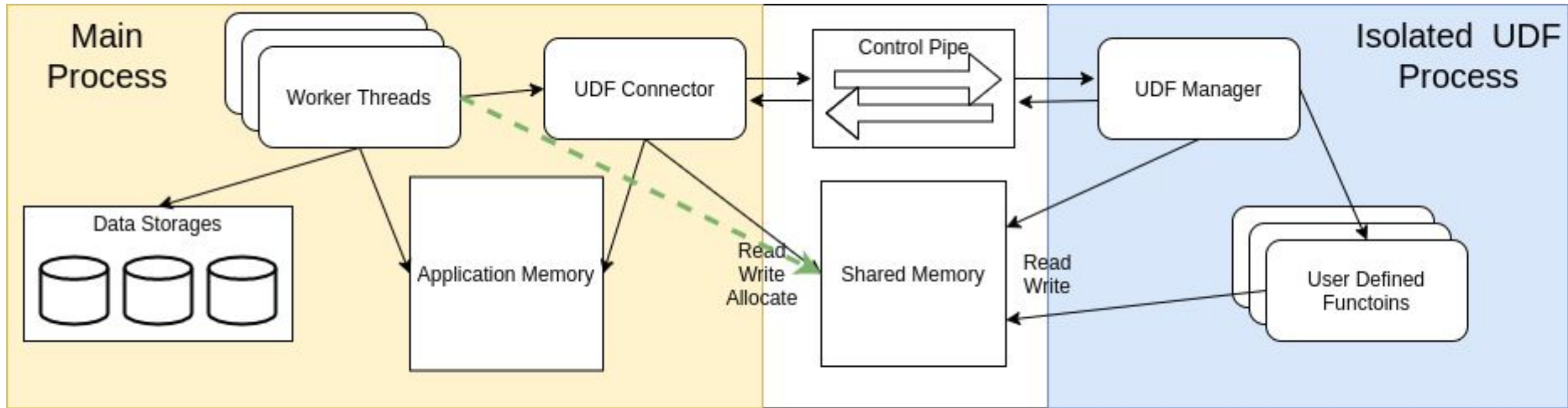
# Python Aggregate UDF

```
CREATE AGGREGATE FUNCTION  
python_aggregate_example( i int, j int )  
RETURNS int  
LANGUAGE Python {  
    ...  
}
```

# Python Aggregate UDF

```
class python_aggregate_example:  
    def __init__(self):  
        self.result = 0  
    def add(self, i, j):  
        self.result += sum(i / j)  
    def merge(self, other):  
        self.result += other.result
```

# C++ UDF



# C++ UDF

+

- Безопасны
- Эффективны

—

- Зависимость от версии БД
- Большой порог вхождения
- Требуют менеджмент администратора

# Заключение

- ✓ Исследование возможности внедрения UDF
- ✓ Python UDF
- ✓ C++ UDF
- ✓ Безопасность