

Добавить скорости?

Архитектура новейшей  
реляционной СУБД  
в Эльбрусе

Печёнкин Никита,  
ведущий разработчик  
компании РЕЛЭКС

SOOOL

**550+**

выполненных  
проектов

**ЛИНТЕР**

**Sk**

резидент  
Сколково



**РЕЛЭКС**

**30**

лет на  
рынке IT

**200+**

сотрудников

**50+**

изобретений



школа СУБД



# Технологические революции

---

Внутренняя архитектура процессора еще более распределенная

---

Дешевая, быстрая память

Большое количество ядер

---

Высокопроизводительное сетевое оборудование

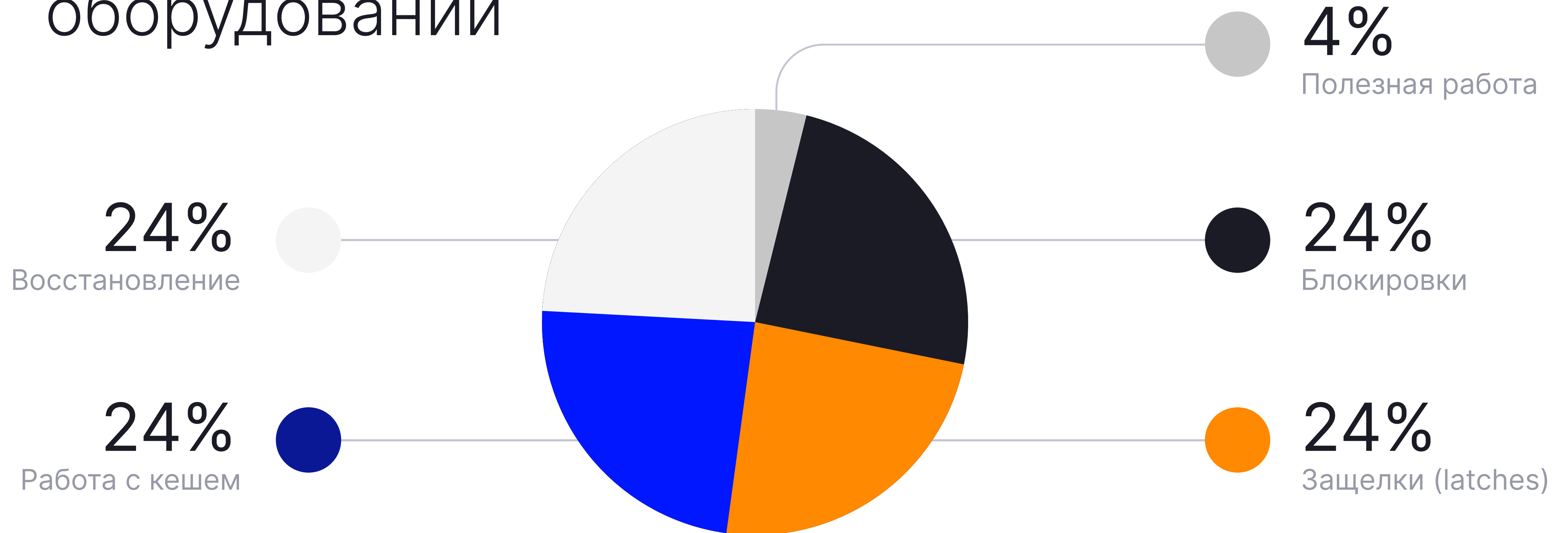
---

Высокая доступность внешних систем хранения

# «Классические» СУБД

на современном  
оборудовании

По результатам исследований  
Майкла Стоунбрейкера



# Проект SoQoL

---

Реляционная модель данных

---

Эффективная утилизация вычислительных ресурсов

---

Использование преимуществ in-memory решений

---

Эффективная работа с данными на диске

---

Нацеленность на построение распределенных систем

# Проект SoQoL

<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Key-value хранилище с вертикальным масштабированием	Реляционное хранилище	Первый прототип, TPC-C	Minimum viable product	Старт пилотных проектов

# Особенности архитектуры SoQoL

---

Кооперативная многозадачность для многоядерной и многопользовательской среды

Собственный планировщик с приоритетами

---

Неблокирующая архитектура на базе уникальных примитивов синхронизации и обмена для кооперативных задач

Уникальный механизм доступа к разделяемым ресурсам с автоматическим выбором механизма синхронизации

---

Собственное реляционное транзакционное хранилище на базе неблокирующего дерева

Возможность как кодогенерации, так и интерпретации запросов

SoQoL на  
архитектуре  
Эльбрус

SOQOL

?

 эльбрус



# Производительность SoQoL. TPC-C

Дальнейший рост показателей  
блокируется пропускной  
способностью HDD

**200 000**

транзакций  
в минуту

## Стенд

сервер  
Эльбрус-8С

4 процессора по  
8 ядер с тактовой  
частотой до  
1300 МГц

## Сценарий

TPC-C от  
HammerDB

# Производительность SoQoL

Тест системы хранения в памяти

**2 120 000**

операций в секунду  
на Эльбрусе

**2 757 000**

операций в секунду  
на Xeon E5-2630V4

В пересчете операции на такт — Эльбрус эффективнее в 1,5 раза

# Особенности архитектуры e2k и ОС Эльбрус

---

## Особенности

Сложный контекст задачи, 2 дополнительных аппаратных стека

Необходимо отключать прерывания в моменты сохранения и восстановления контекста

Создание контекста, освобождение и переключения контекста — это системные вызовы

---

## Следствие

Дорогое переключение контекста  
(**3.2 мкс** на Эльбрус vs **0.5 мкс** на Intel)

# Оптимизации архитектуры SoQoL

01

Сокращено число  
служебных корутин в  
системе

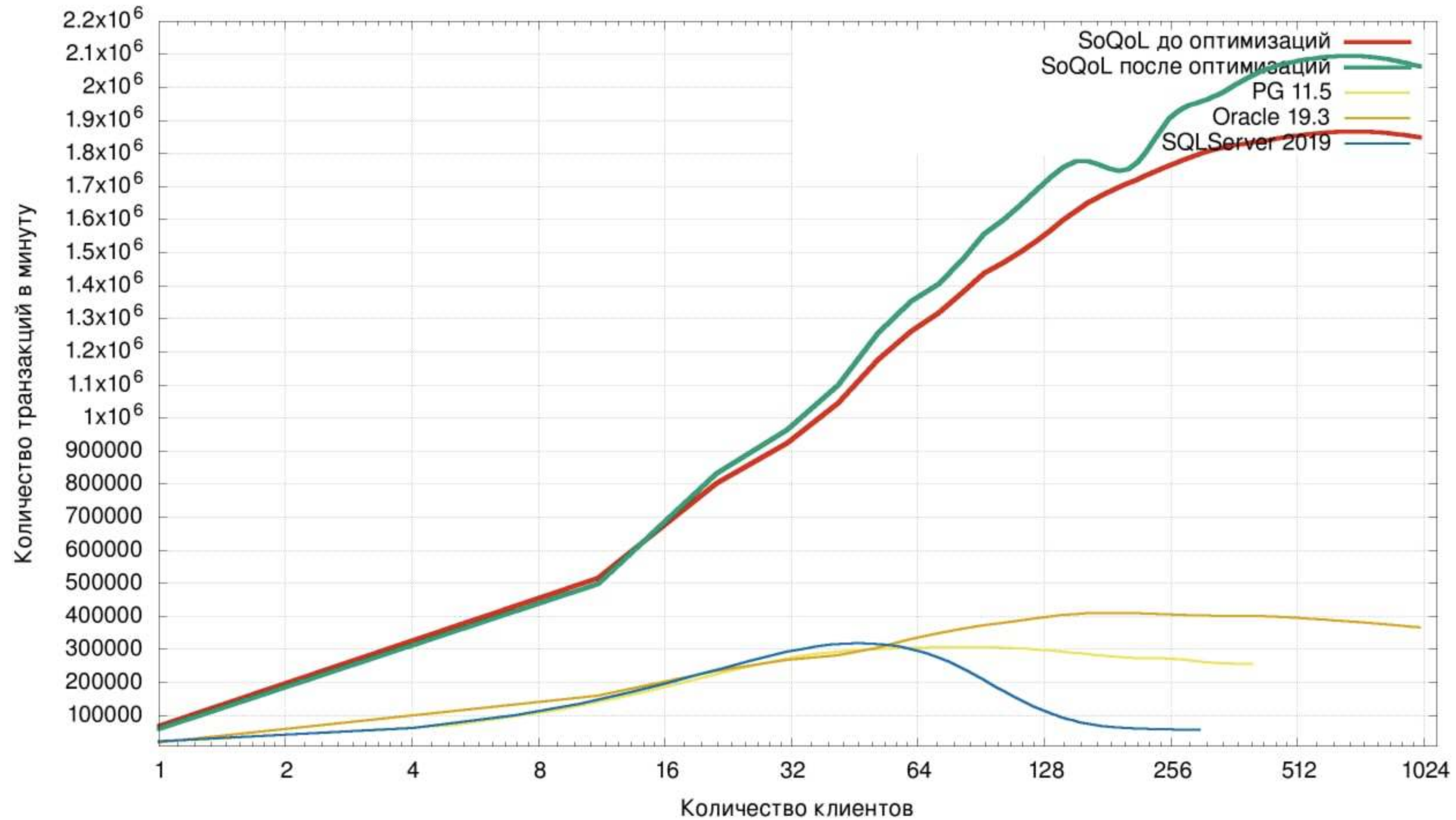
02

Исполнительная система  
не порождает новых задач  
для последовательных  
операций

03

Логика планировщика  
исполняется без  
переключения контекста

# Результаты оптимизации. Intel



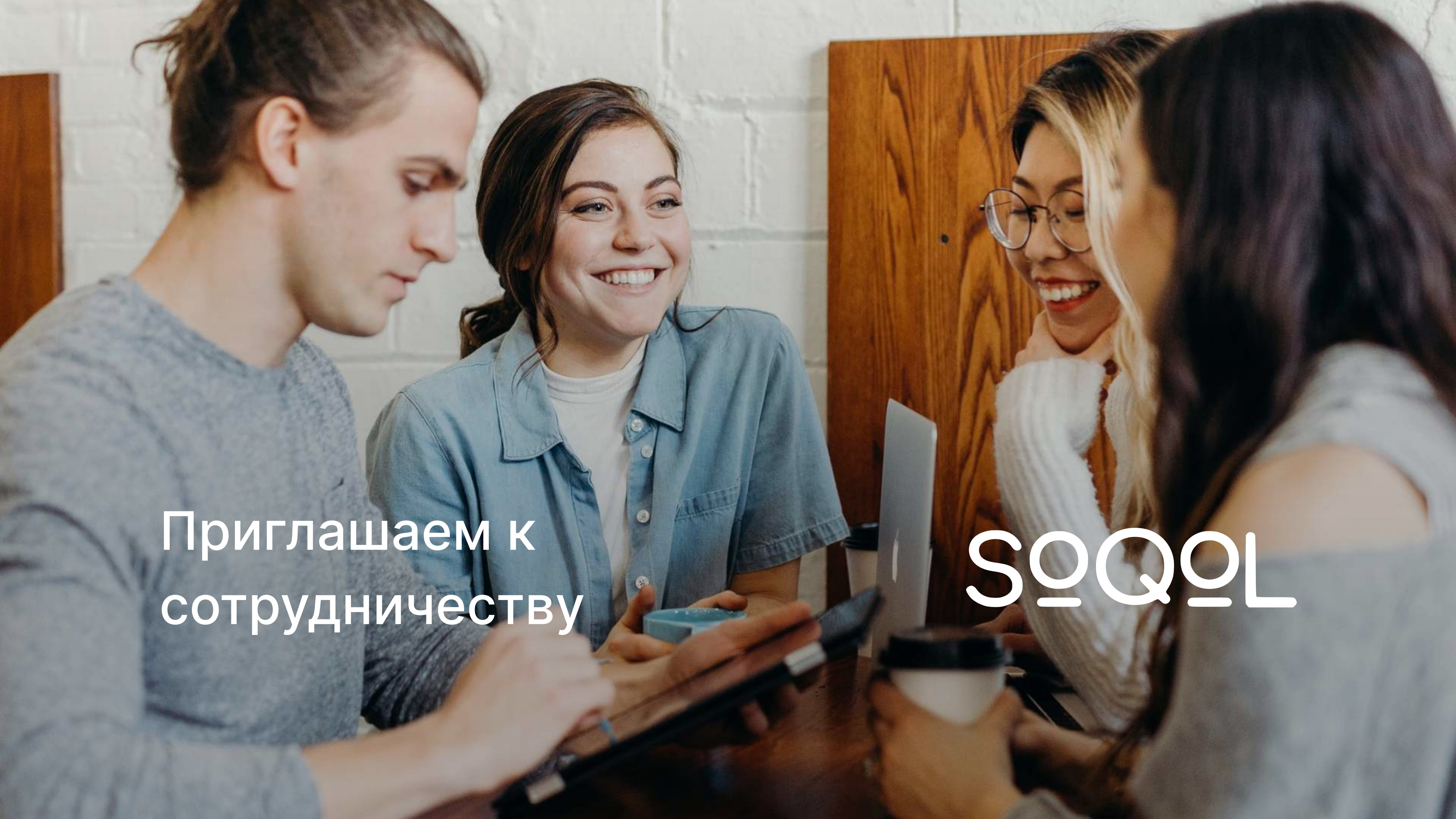
SoQoL на  
архитектуре  
Эльбрус

SOQOL



 эльбрус



A group of four diverse young professionals are gathered around a table, smiling and looking at a laptop screen. The man on the left is wearing a grey sweater and looking at the laptop. The woman in the center is wearing a blue denim shirt and smiling broadly. The woman on the right is wearing glasses and a white top, also smiling. The woman in the foreground is wearing a grey top and looking towards the laptop. The background is a white brick wall and a wooden door.

Приглашаем к  
сотрудничеству

SOQOL



# Как будет проходить процесс

**01** Заключаем  
NDA

**02** Обсуждаем требования  
продукта к СУБД,  
получаем необходимые  
данные

**03** Дорабатываем  
требуемый  
функционал СУБД

**04** Совместно внедряем новую  
СУБД в Ваш продукт,  
проводим тестирования

**05** Вы выпускаете на рынок  
новейший IT-продукт



# Преимущества сотрудничества для IT-компании

---

Возможность получить СУБД, ориентированную на требования своих IT-продуктов

---

Прямое взаимодействие с компанией-разработчиком

---

Влияние на функционал СУБД в момент ее разработки

---

Разработка СУБД с учетом требований безопасности с бесшовной интеграцией с продуктами

---

Возможность сертификации решения

---

Особые условия лицензирования и сопровождения в последующем

**Михаил Бакланов**

директор Центра СУБД

**+7 (910) 246-19-30** WhatsApp, Telegram  
**mikhail\_baklanov@relex.ru**

**Денис Хохлов**

заместитель директора Центра СУБД

**+7 (960) 138-77-00** WhatsApp  
**@den\_kho** Telegram  
**denis\_khokhlov@relex.ru**



<http://soqol.ru>