



**ПГУТИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ**

# Проект с открытым исходным кодом Matrix как элемент ЭИОС

---

ДОКЛАД ПРОРЕКТОРА ПО ИОТ ЛЕМЖИНА М.И.

28 НОЯБРЯ 2024 ГОДА

## Чем нам нравился MS Teams\*

---



- Мессенджер
- Групповые чаты с сохранением истории
- Поиск пользователей
- Видеозвонки (собрания)
- Видеозвонок внутри группового чата одним кликом
- Демонстрация экрана / окна
- Роли в чатах / собраниях
- Обмен файлами в чате
- Аутентификация через ADFS

\*Для каждой дисциплины создавалась команда в которую включались группы студентов и преподаватели. Общение происходило в чате или в режиме ВКС, история сохранялась.

## Наши требования к обучающей среде

---

[ **matrix** ]



**element**

- Мессенджер
- Групповые чаты с сохранением истории
- Поиск пользователей
- Видеозвонки (собрания)
- Видеозвонок внутри группового чата одним кликом
- Демонстрация экрана / окна
- Роли в чатах / собраниях
- Linux-клиент
- Обмен файлами в чате
- API
- Интеграция с LDAP



# Что такое Matrix?

---

Matrix — открытый протокол мгновенного обмена сообщениями и файлами с поддержкой end-to-end шифрования

Synapse — сервер на базе открытого исходного кода с поддержкой федерации реализующий протокол Matrix, написан на Python.  
Для работы с сервером требуется клиент.

<https://github.com/matrix-org>

<https://matrix.org>



# Что такое Element?

---

Element или Element Messenger (ранее Riot) — клиент сервера Matrix с поддержкой end-to-end шифрования.

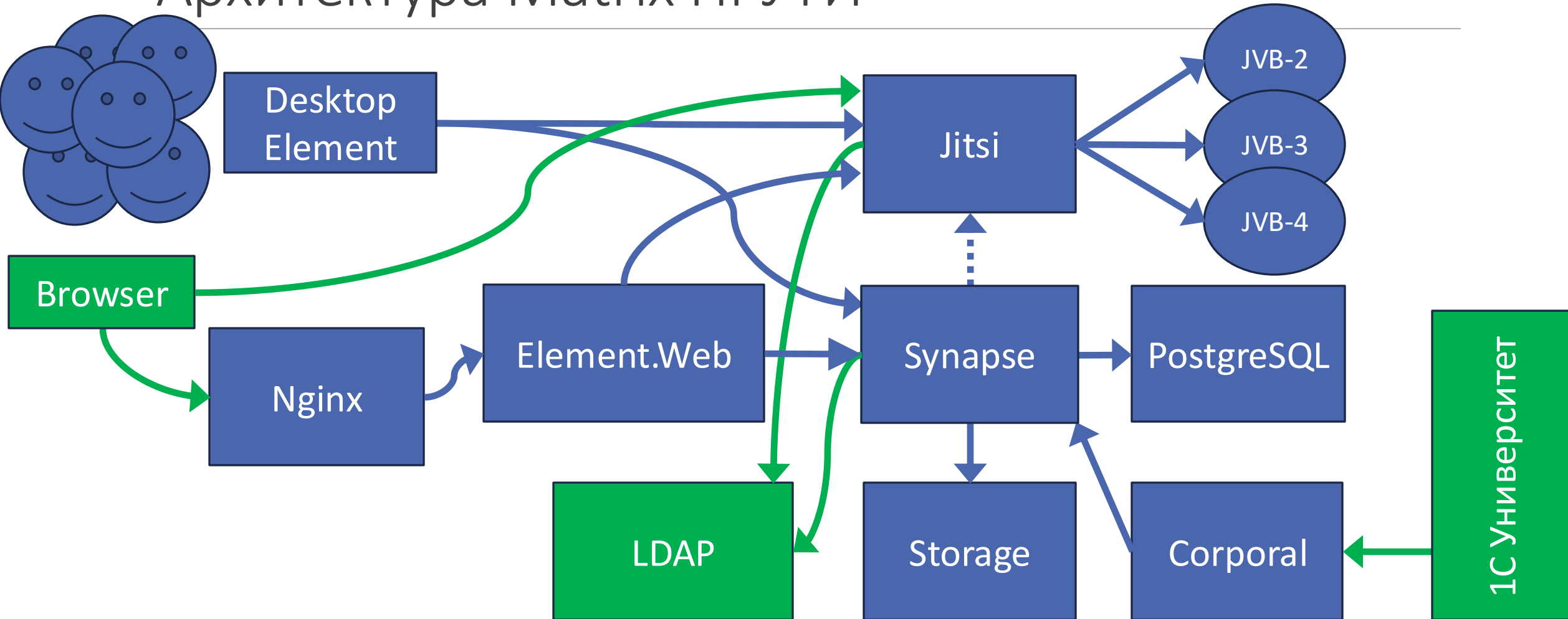
Element – может быть интегрирован с Jitsi для организации ВКС.  
С марта 2022 проект Element.Call экспериментально поддерживает прямые видеозвонки (SFU, Mesh)

<https://github.com/element-hq>

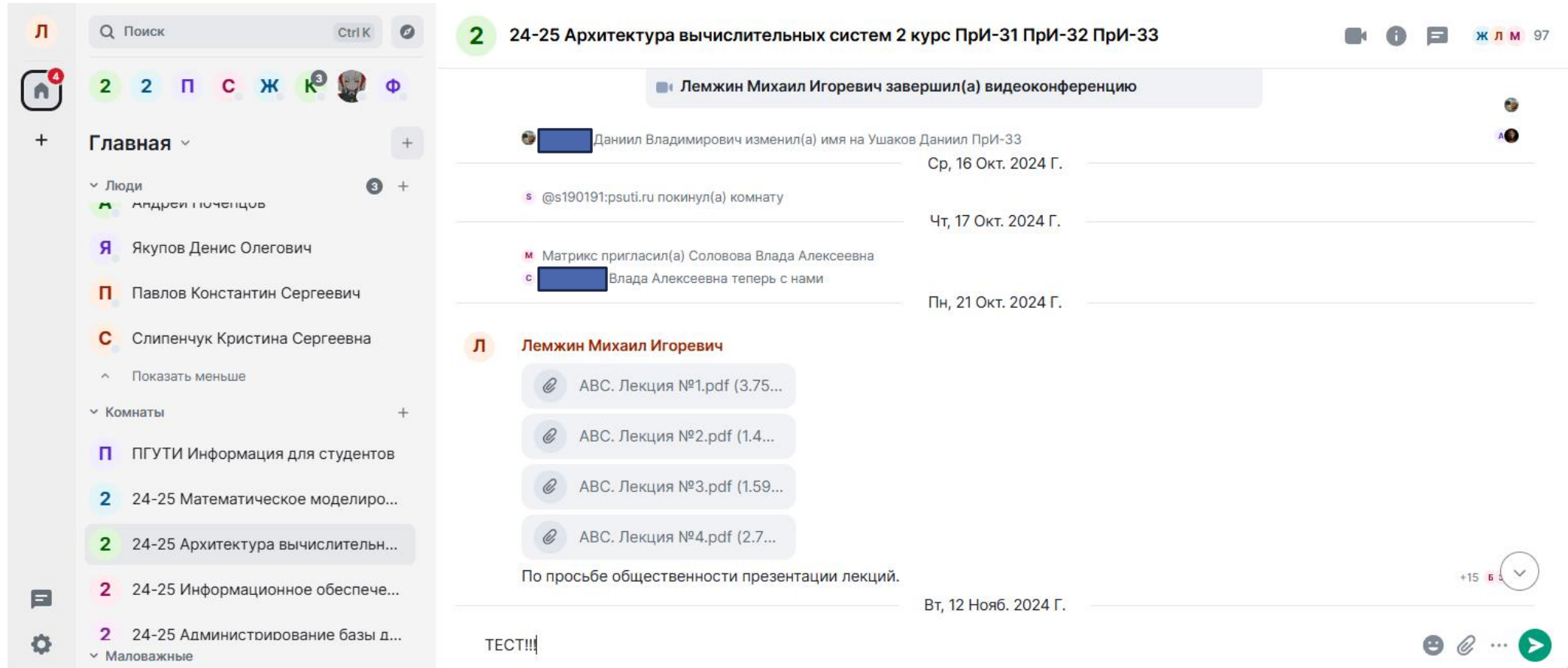
<https://element.io> (ранее riot.im)



# Архитектура Matrix ПГУТИ



# Как выглядит Element



The screenshot displays the Element chat interface. On the left is a sidebar with a search bar, a home button, and a list of rooms. The main chat area shows a room titled "24-25 Архитектура вычислительных систем 2 курс При-31 При-32 При-33". A notification bar at the top of the chat area states "Лемжин Михаил Игоревич завершил(а) видеоконференцию". The chat history includes several messages: a name change from Даниил Владимирович to Ушаков Даниил При-33 on Oct 16, a user leaving the room on Oct 17, and a user joining on Oct 21. Below these are four PDF attachments titled "ABC. Лекция №1.pdf" through "ABC. Лекция №4.pdf". A message at the bottom of the history reads "По просьбе общественности презентации лекций." dated Nov 12, 2024. The chat input field at the bottom contains the text "ТЕСТ!!!" and has a send button.

Л Поиск Ctrl K

2 2 П С Ж К Ф

Главная

Люди

- Якупов Денис Олегович
- Павлов Константин Сергеевич
- Слипечук Кристина Сергеевна

Комнаты

- ПГУТИ Информация для студентов
- 24-25 Математическое моделиро...
- 24-25 Архитектура вычислительн...
- 24-25 Информационное обеспече...
- 24-25 Администрирование базы д...

2 24-25 Архитектура вычислительных систем 2 курс При-31 При-32 При-33

Лемжин Михаил Игоревич завершил(а) видеоконференцию

Даниил Владимирович изменил(а) имя на Ушаков Даниил При-33

Ср, 16 Окт. 2024 Г.

@s190191:psuti.ru покинул(а) комнату

Чт, 17 Окт. 2024 Г.

Матрикс пригласил(а) Соловова Влада Алексеевна

Влада Алексеевна теперь с нами

Пн, 21 Окт. 2024 Г.

Лемжин Михаил Игоревич

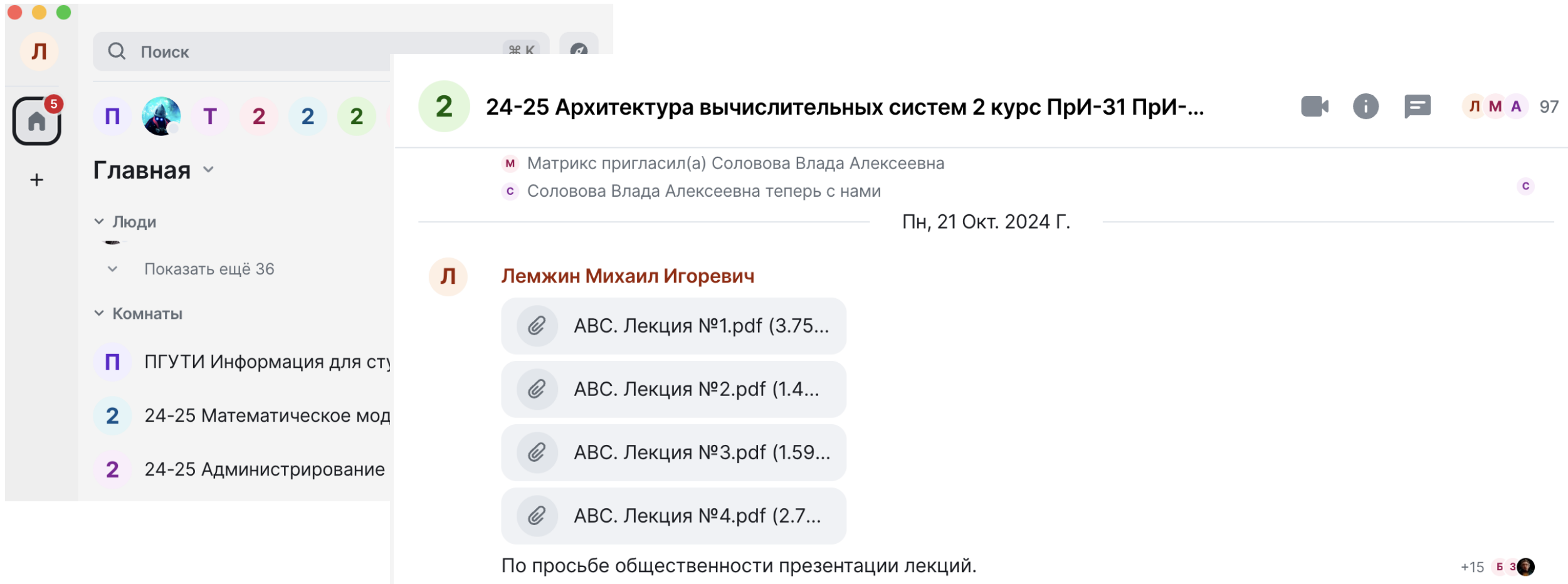
- ABC. Лекция №1.pdf (3.75...)
- ABC. Лекция №2.pdf (1.4...)
- ABC. Лекция №3.pdf (1.59...)
- ABC. Лекция №4.pdf (2.7...)

По просьбе общественности презентации лекций.

Вт, 12 Нояб. 2024 Г.

ТЕСТ!!!

# Как выглядит Element.Web



Л

Поиск

П Т 2 2 2

Главная ▾

Люди

Показать ещё 36

Комнаты

- П ПГУТИ Информация для сту
- 2 24-25 Математическое мод
- 2 24-25 Администрирование

2 24-25 Архитектура вычислительных систем 2 курс При-31 При-...

М Матрикс пригласил(а) Соловова Влада Алексеевна

С Соловова Влада Алексеевна теперь с нами

Пн, 21 Окт. 2024 Г.

Л Лемжин Михаил Игоревич

- ABC. Лекция №1.pdf (3.75...
- ABC. Лекция №2.pdf (1.4...
- ABC. Лекция №3.pdf (1.59...
- ABC. Лекция №4.pdf (2.7...

По просьбе общественности презентации лекций.

+15 Б 3




# Проблемы. Отключение шифрования в комнатах

### Создать private комнату ✕

Название  
Тестовая комната

Тема (опционально)

 Приватная комната (только по приглашению) ▾

Только приглашенные люди смогут найти и присоединиться к этой комнате. Вы можете изменить это в любое время из настроек комнаты.

**Включить сквозное шифрование**

Вы не сможете отключить это позже. Мосты и большинство ботов пока не будут работать.

[Показать дополнительные настройки](#)

Отмена Создать комнату

По умолчанию комнаты создаются с включенным end-to-end шифрованием.



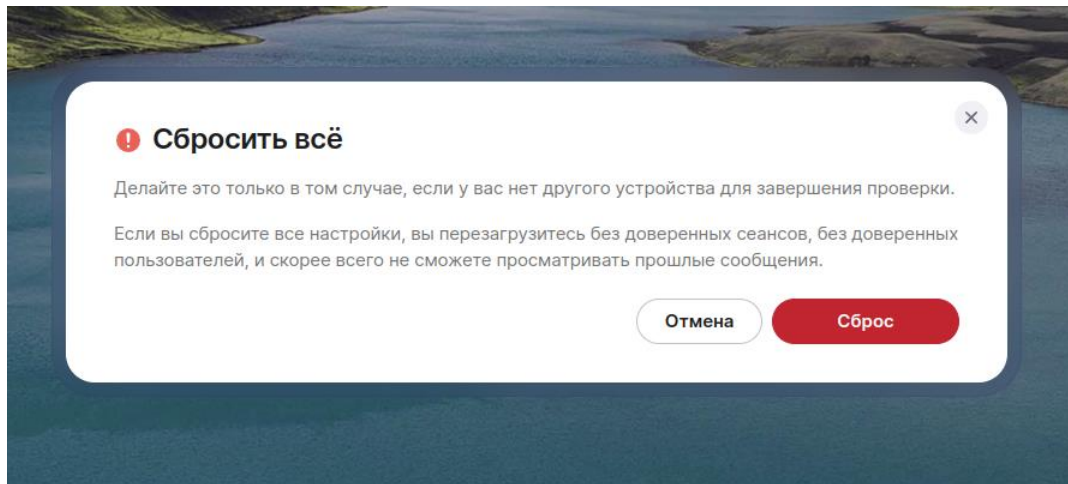
Плагин **matrix\_e2ee\_filter**.

В конфигурационном файле Synapse необходимо добавить строки modules:

- config:

```
deny_encryption_for_users_of: ['psuti.ru']
deny_encryption_for_rooms_of: ['psuti.ru']
module: matrix_e2ee_filter.EncryptedRoomFilter
```

# Проблемы. Отключение предупреждения об отсутствии ключей устройства при входе



Штатного решения проблемы нет.

Одним из вариантов решения является написание хранимой процедуры в СУБД с запретом записи в таблицы:

- e2e\_cross\_signing\_keys
- e2e\_cross\_signing\_signatures
- e2e\_device\_keys\_json

с последующей очисткой данных таблиц.

# Проблемы. API и формирование комнат

---

Требования:

- Автоматизированное формирование комнат для каждой дисциплины на основе нагрузки ППС из 1С Университет
- Периодическая актуализация списка студентов и преподавателей в комнатах
- Автоматическое назначение прав пользователей в комнатах

Решение:

Проект **matrix-corporal**

<https://github.com/devture/matrix-corporal>



# Проблемы. API и формирование комнат

---

Ср, 18 Сент. 2024 Г.

  Елизавета Денисовна установил(а) аватар

Чт, 19 Сент. 2024 Г.

 Матрикс пригласил(а)  Илья

  Илья теперь с нами

Вт, 1 Окт. 2024 Г.

 Матрикс пригласил(а)  Кирилл Дмитриевич

  Кирилл Дмитриевич теперь с нами

Пн, 7 Окт. 2024 Г.

 Матрикс пригласил(а)  Юлия Владимировна

  Юлия Владимировна теперь с нами

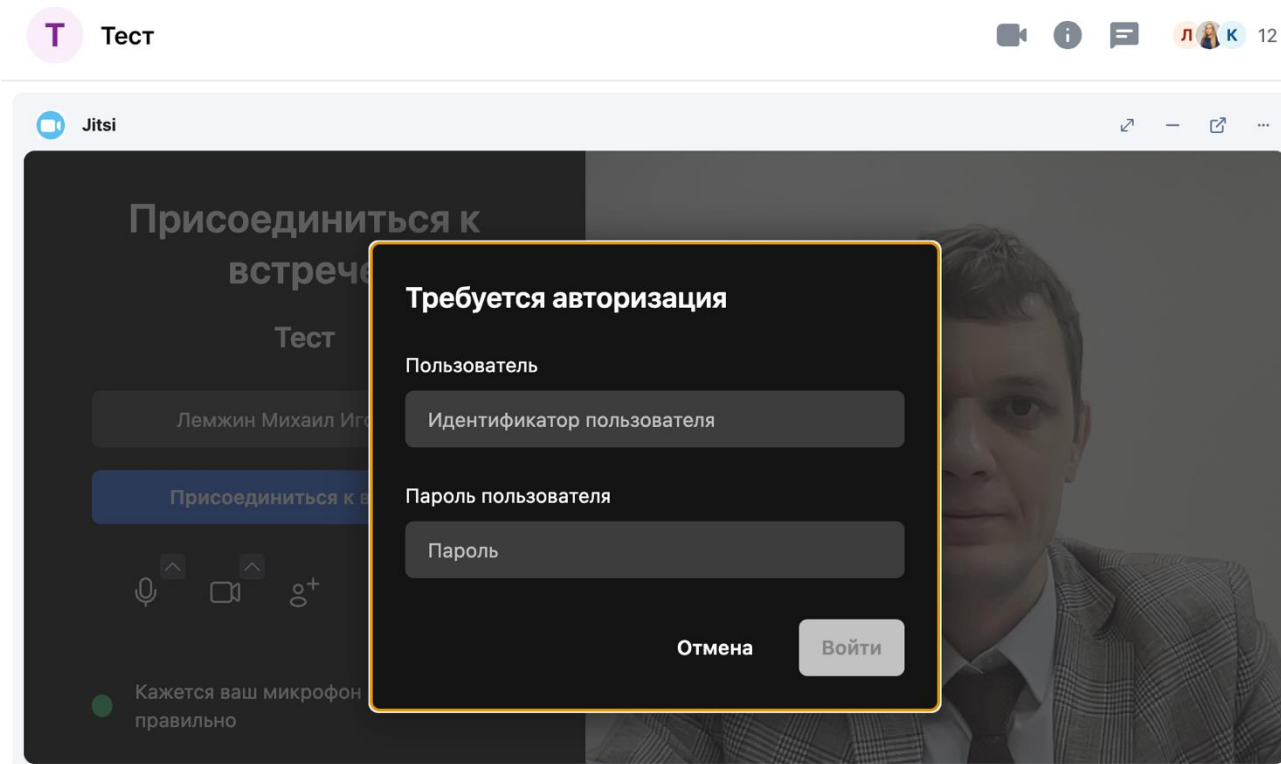
Вт, 12 Нояб. 2024 Г.

 @s230662:psuti.ru и ещё 2 участника(-ов) покинули

**matrix-corporal** взаимодействует через официальный API Matrix и

- Принимает на вход заранее сформированный список комнат и пользователей в них в формате json
- Автоматически создает и актуализирует комнаты и их состав
- Назначает права пользователей
- Не влияет на остальные комнаты созданные вручную

# Проблемы. Прозрачная аутентификация в Jitsi



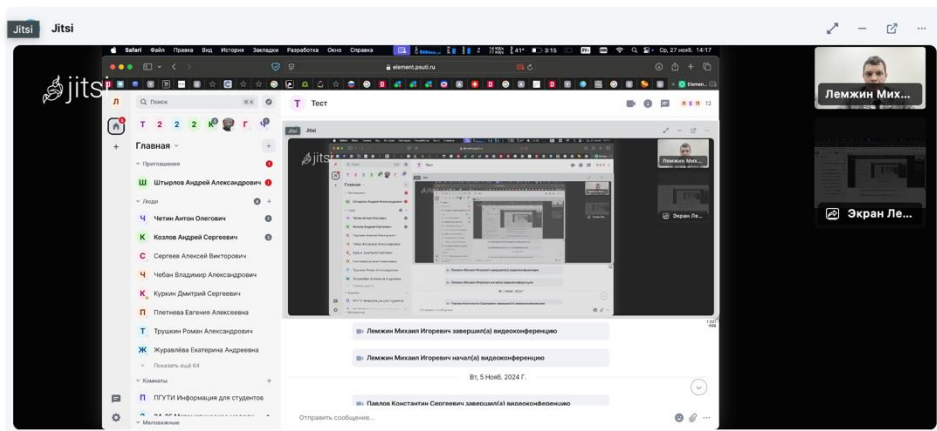
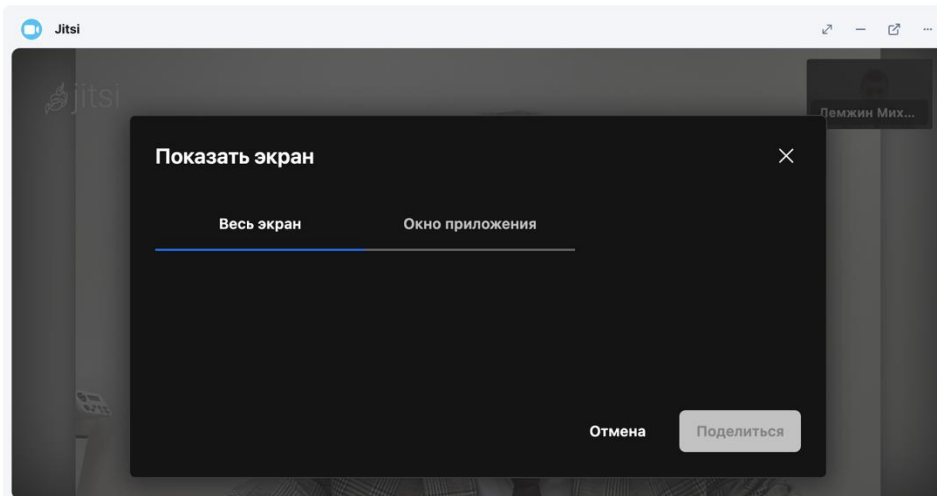
При запуске ВКС Jitsi учетные данные не пробрасываются из Element, приходится вводить их вручную.

Возможное решение:  
модуль Matrix User Verification Service

На текущий момент не реализовано.



# Проблемы. Демонстрация экрана



В десктопном / мобильном клиенте Element из-за проблем с правами доступа в библиотеках Jitsi не работает демонстрация экрана с августа 2017 года.

Решение:

- Использовать Element.Web (в браузере)
- Перейти на Element Call (в стадии разработки)

Проблема актуальна в основном для ППС.

# Проблемы. Скорость работы

---

Статья **How we fixed Synapse's scalability!**

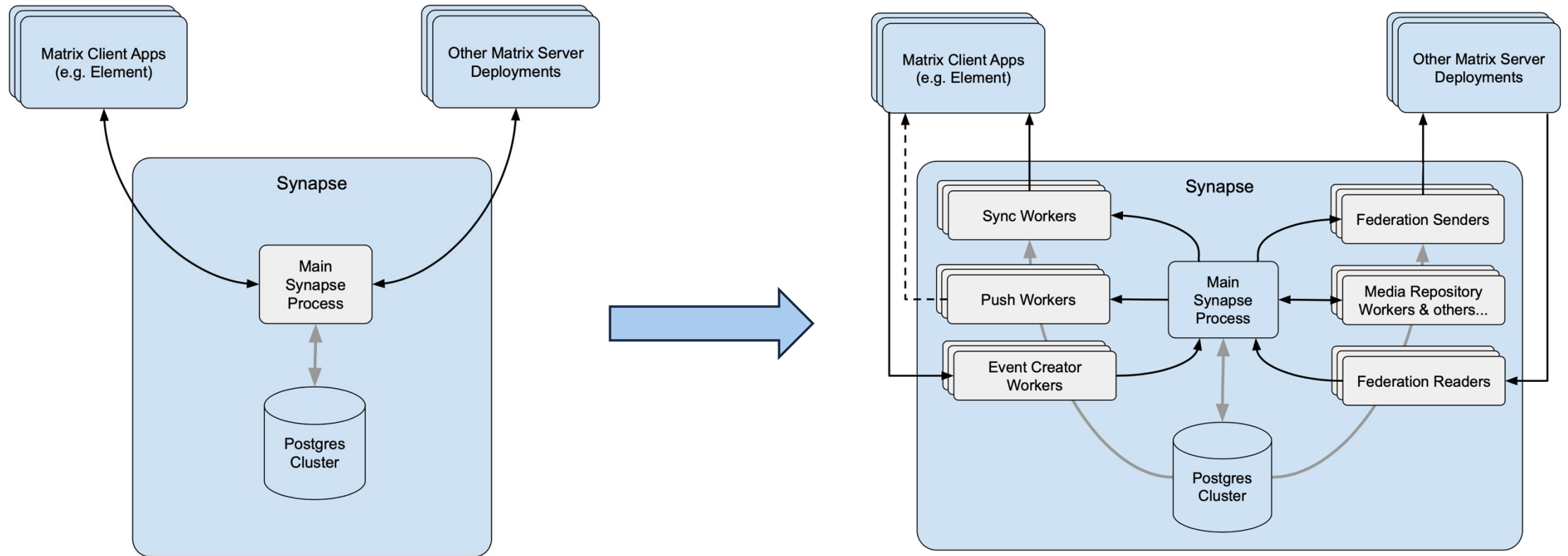
<https://matrix.org/blog/2020/11/03/how-we-fixed-synapse-s-scalability/>



- Synapse написан на Python (Dendrite на Go)
- По умолчанию запускается один процесс
- Global Interpreter Lock (GIL) в Python\*

\*Python может в основном использовать только одно ядро ЦП одновременно, поэтому запуск большего количества потоков не решает проблему масштабируемости.

# Проблемы. Скорость работы





# Проблемы. Массовые ВКС звонки

---

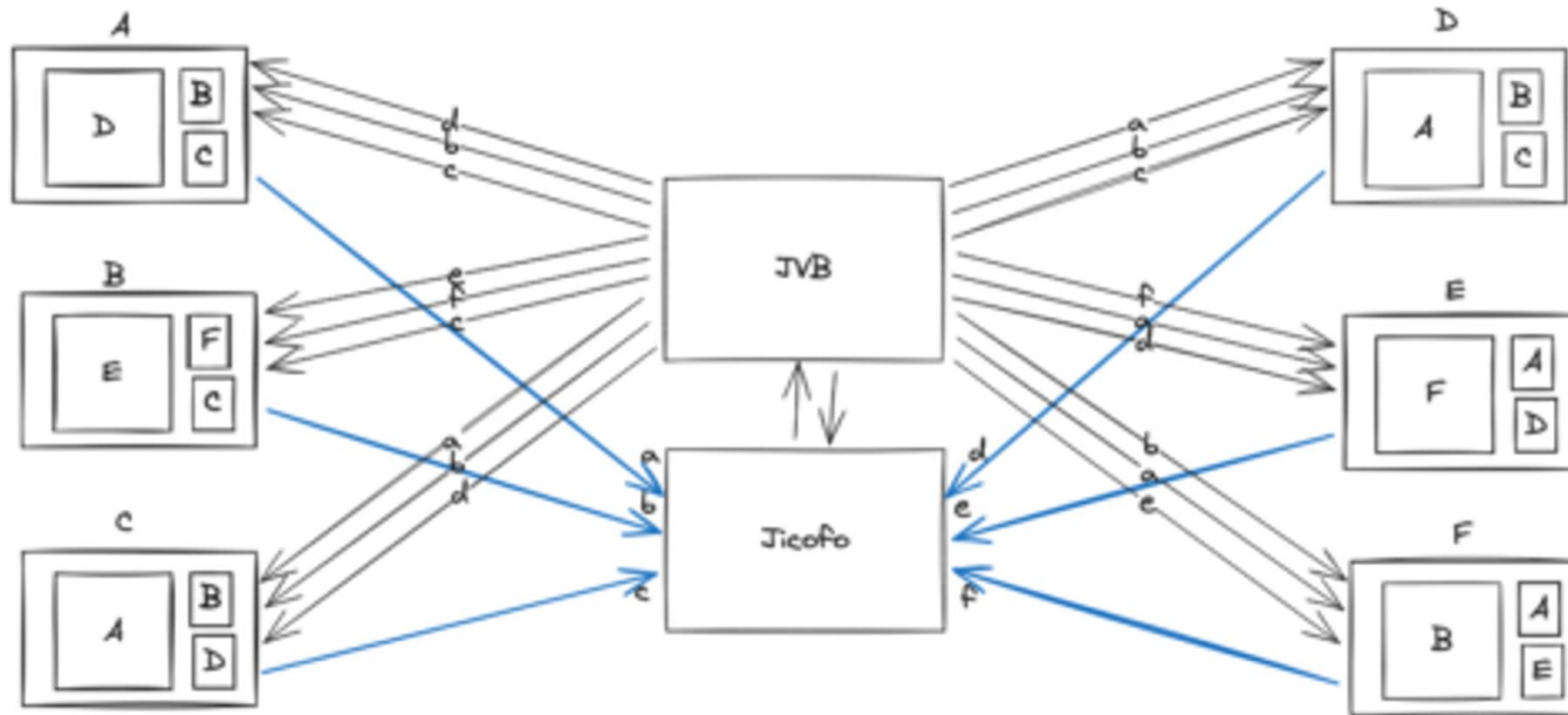
Статья Jitsi Videobridge Performance Evaluation

<https://jitsi.org/jitsi-videobridge-performance-evaluation/>



- 25 лекций по 25 участников могут потребовать канал в сеть Интернет со скоростью до 500-700 Мбит/с. Необходимо это учитывать при планировании нагрузки на инфраструктуру
- При использовании виртуализации может возникать высокая нагрузка на ЦП

# Проблемы. Массовые ВКС звонки



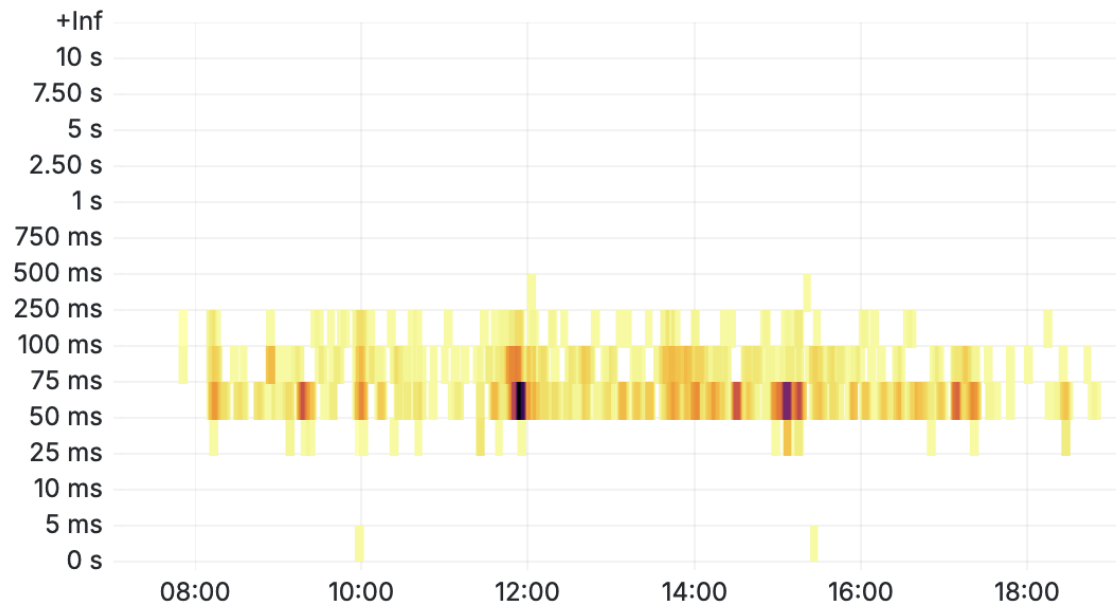
Для балансировки нагрузки предлагается использовать несколько Jitsi Video Bridge серверов

Мы используем четыре инстанса matrix, jvb-1, jvb-2, jvb-3.

Общая схема работы Jitsi Video Bridge

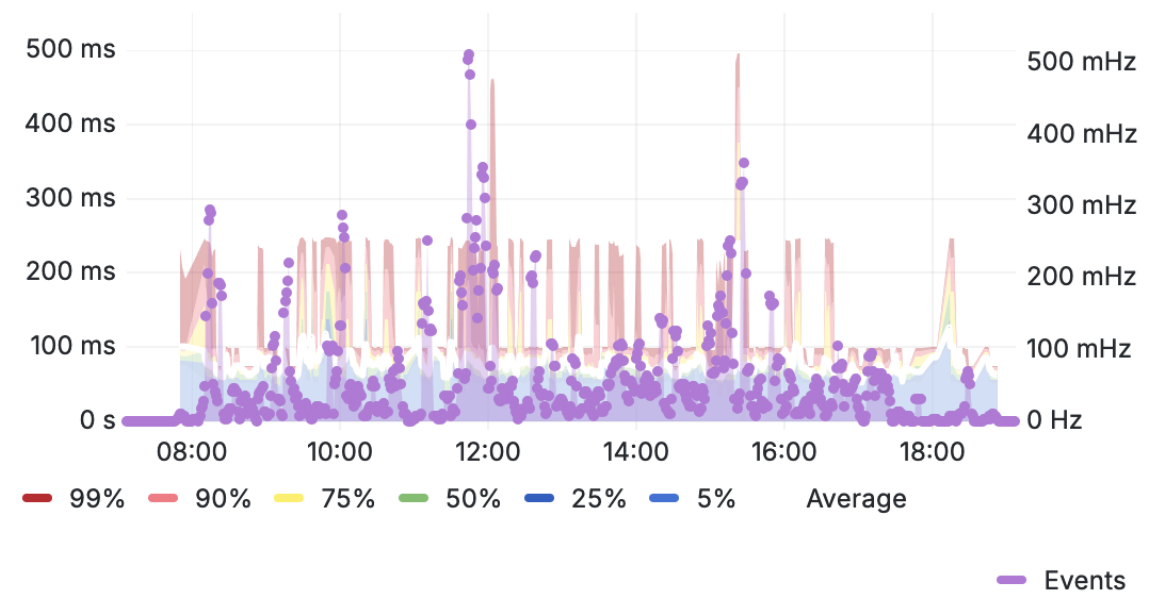
# Нагрузка на реальных пользователей Synapse

Event Send Time (excluding errors, all workers)



Время отправки сообщений

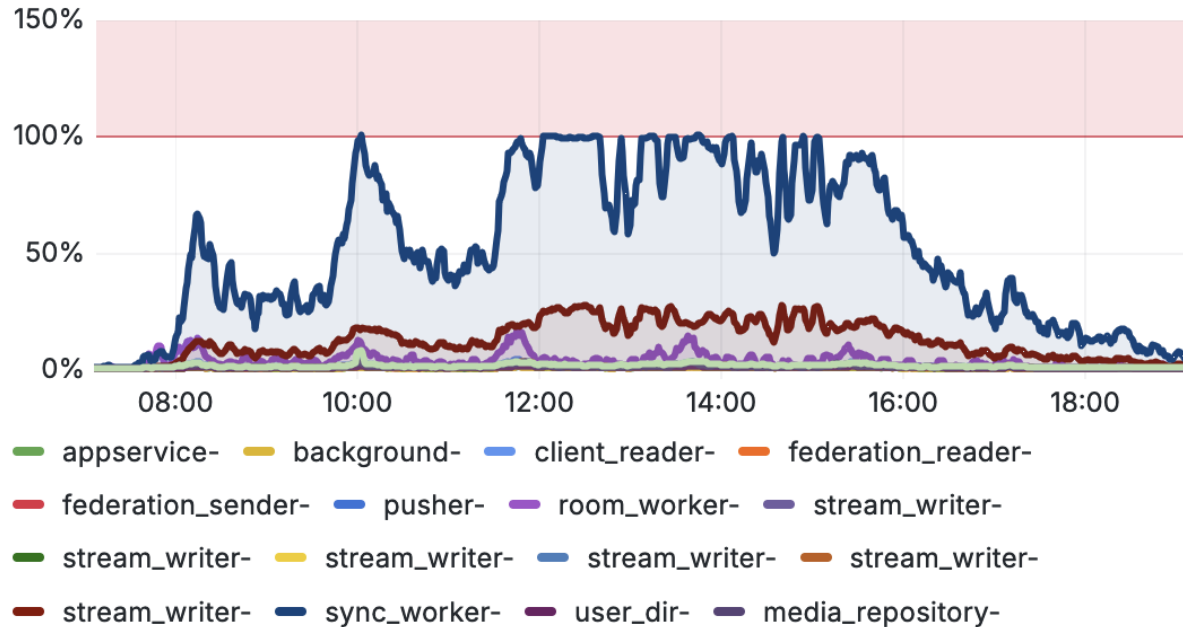
Event Send Time Quantiles (excluding errors, all workers)



Квантили времени отправки сообщений

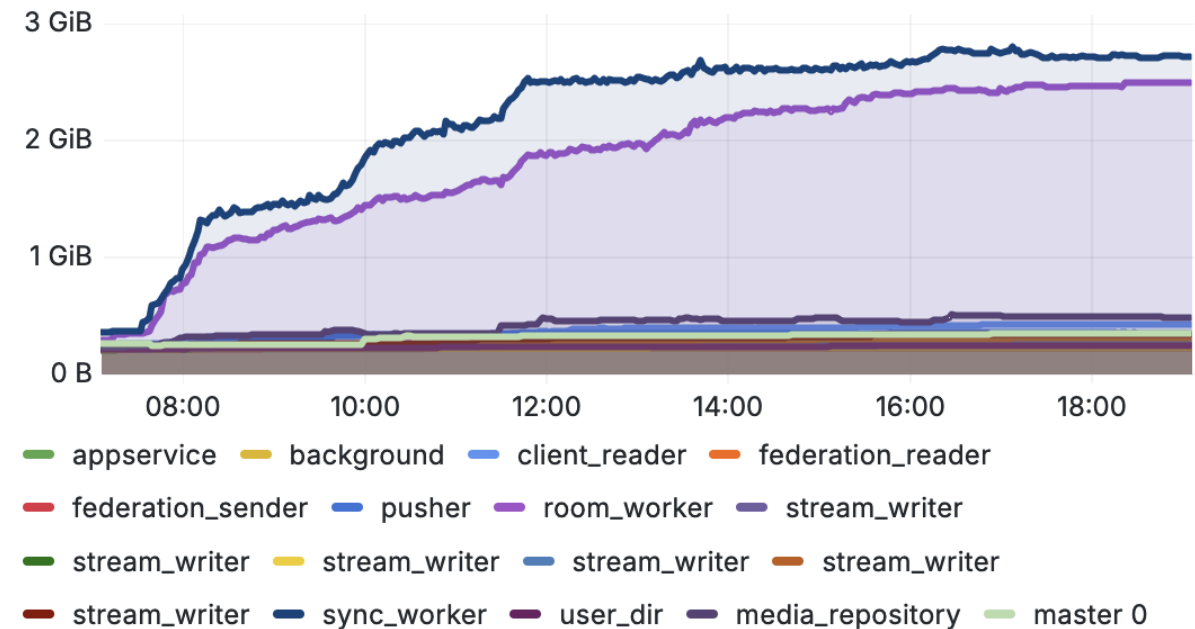
# Нагрузка на реальных пользователях Synapse

CPU usage



Нагрузка на ЦП

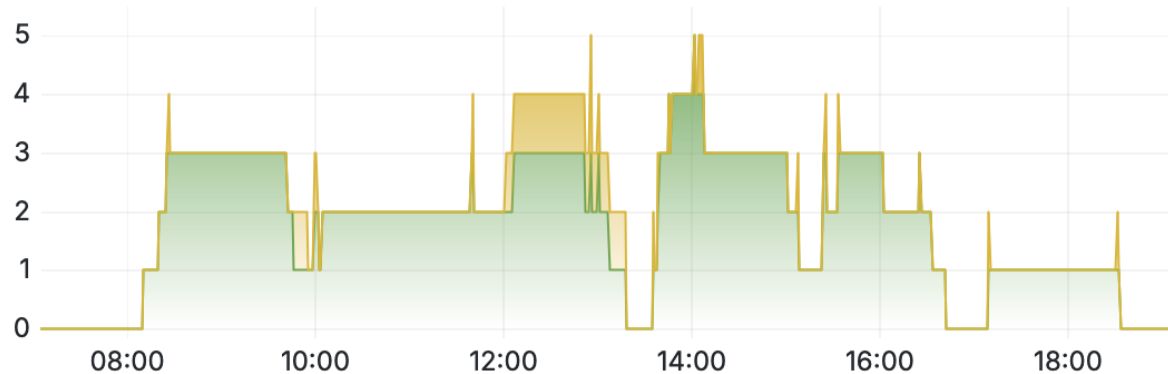
Memory



Загрузка оперативной памяти

# Нагрузка на реальных пользователей Jitsi Video Bridge №2

## Conferences ⓘ



Name	Mean	Last *	Max	Min
conferences	1.77	0	5	0
p2p conferences	0.140	0	2	0

Количество запущенных ВКС

## Participants ⓘ



Name	Mean	Last *	Max	Min
participants	14.0	0	36	0

Количество участников ВКС

# Нагрузка на реальных пользователей Jitsi Video Bridge №2

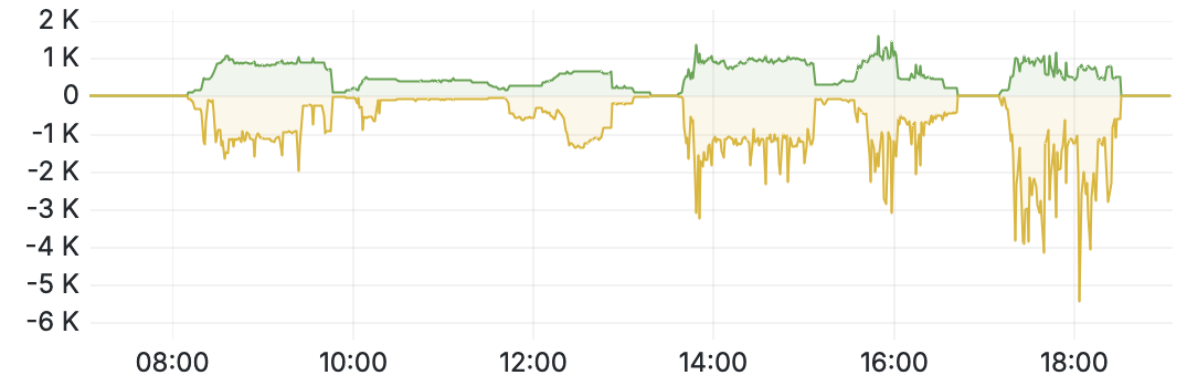
## Bitrate ⓘ



Name	Mean	Last *	Max	Min
— download	435 kb/s	0 kb/s	5.08 Mb/s	0 kb/s
— upload	1.33 Mb/s	0 kb/s	41.9 Mb/s	0 kb/s

Скорость передачи данных

## Package rate ⓘ



Name	Mean	Last *	Max	Min
— download	474	0	1.59 K	0
— upload	679	0	5.45 K	0

Скорость передачи пакетов

# Аппаратные ресурсы

---

Master (Synapse, PSQL...):

8 виртуальных ядер, 32 Гб ОЗУ

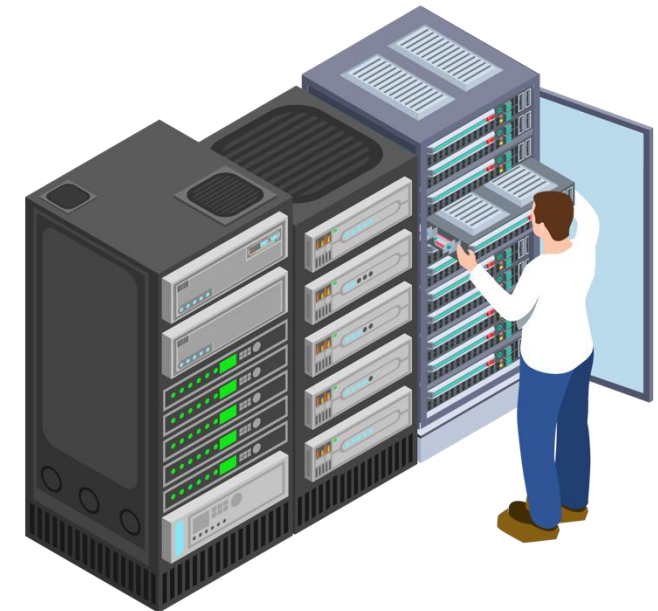
Jitsi-JVB-1 ... JVB-3:

по 16 виртуальных ядер, 8 Гб ОЗУ

СУБД: 100 Гб на жестком диске

Файлы пользователей: 23Гб на жестком диске

Канал в сеть Интернет до 300Мбит/с



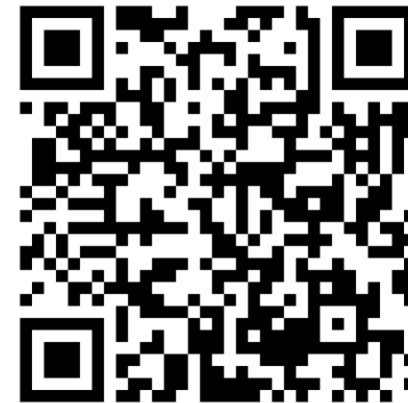
# Развертывание Matrix Messenger

## Развертывание с использованием Ansible Playbook

<https://github.com/spantaleev/matrix-docker-ansible-deploy>

Сценарий позволяет с минимальным количеством дополнительных настроек развернуть на сервере

- synapse workers
- nginx
- element.web
- jitsi
- cotrun
- traefik + let's encrypt (certs dumper)
- corporal
- prometheus
- grafana



Slavi Pantaleev  
Devture Ltd  
Sofia, Bulgaria



# Спасибо за внимание

---



📍 Россия, г. Самара, ул. Льва Толстого, д. 23

☎ +7 (846) 339-11-11

✉ info@psuti.ru

🌐 www.psuti.ru

📍 Psutiofficial

👤 vk.com/psuti