

Кафедра ИУ4 МГТУ им. Н.Э.Баумана

«Проектирование и технология производства электронно-вычислительных средств»



ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ СКАНИРУЮЩЕЙ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Автор

Емельяненко Роман Александрович

студент группы ИУ4-122

Дипломный руководитель

Власов Андрей Игоревич

к.т.н., доцент, зам. зав. кафедрой ИУ4 по
научной работе МГТУ им. Н.Э.Баумана

**РАБОТА ПРОВОДИЛАСЬ В РАМКАХ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ
ПРОГРАММЫ ПО ПРОЕКТУ НИ-40:**

**«Обеспечение удаленного доступа студентов, исследователей, разработчиков к
уникальным научным установкам и оборудованию, реализующим методы
сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ)»**

Цель и задачи



Цель: создание элемента образовательной инфраструктуры с дистанционным обучением через Интернет к комплексу нанотехнологических исследований.

Задачи:

1. Трансляция в режиме реального времени проведения экспериментов в лаборатории.
2. Обеспечение возможности проведения семинаров и лекций в лаборатории с трансляцией материала за ее пределы с помощью видеоконференц-связи.
3. Обеспечение возможности внедрения терминала в систему дистанционного обучения (СДО), позволяющую проводить учебный процесс дистанционно.

Актуальность использования видеоконференц-связи в обучающем процессе

Восприятие информации:



Исследования показывают, что при использовании видеоконференц-связи:

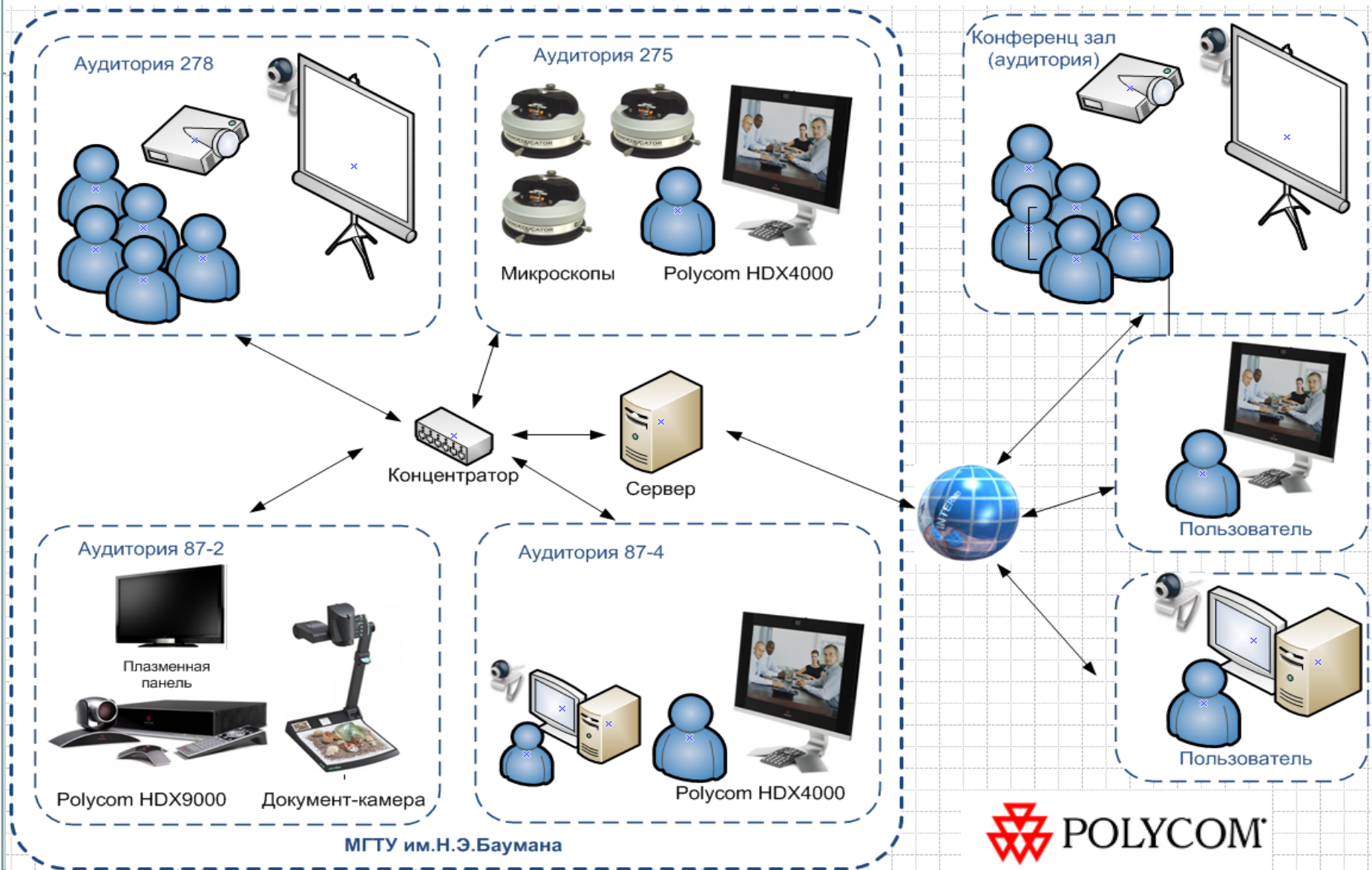
- обучаемость на 200% выше
- материал усваивается на 40% быстрее
- материал усваивается на 38% лучше
- убедительность докладчика на 43% выше
- 55% влияния от процесса коммуникаций обеспечивает мимика и 38% голос
- невербальные формы общения – мимика и жесты, взгляд и интонация – несут до 80 % информации



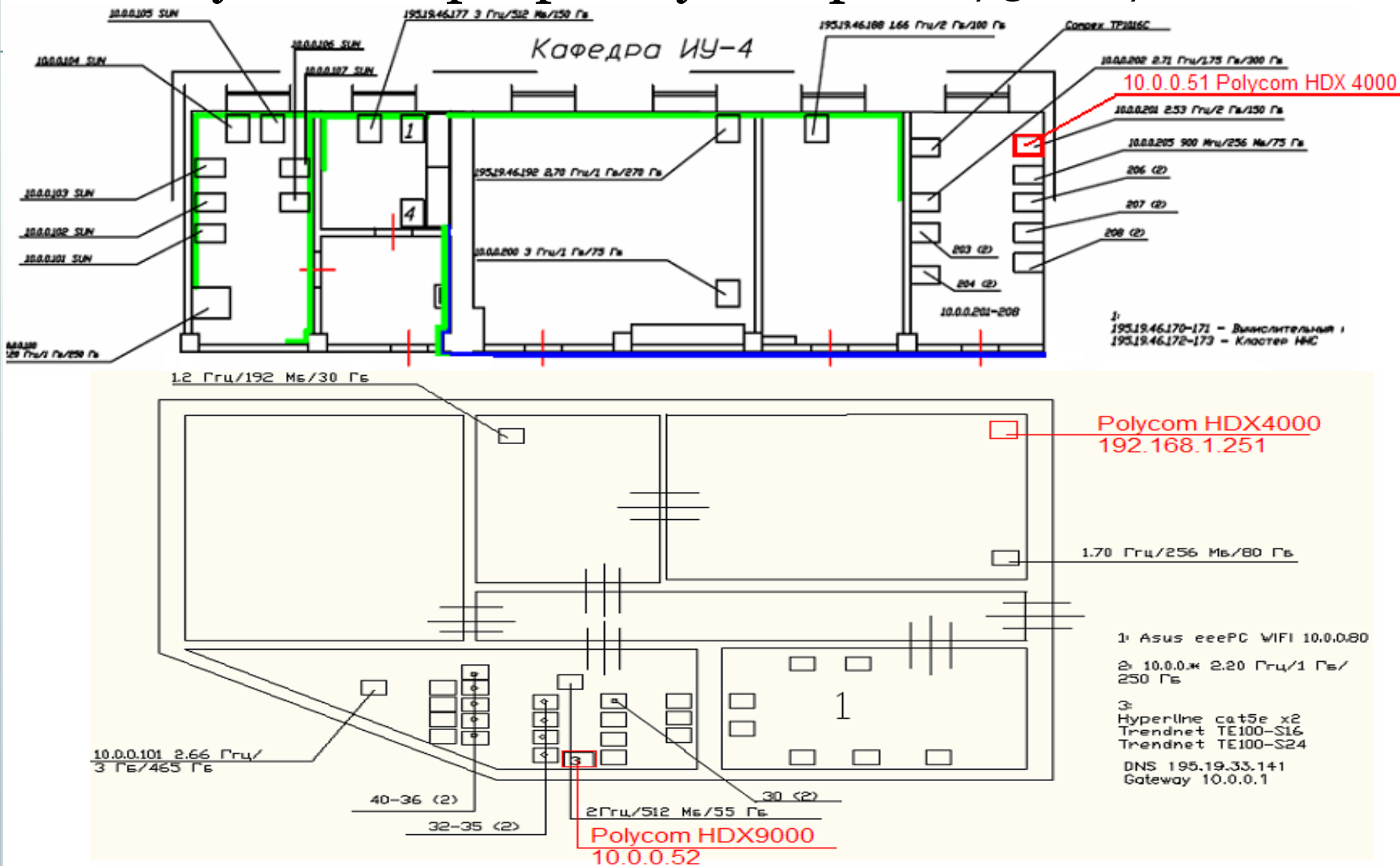
Направления создания системы видеоконференц-связи



Структурная схема комплекса



Логическая схема расположения вычислительных узлов кафедры. Аудитория 275 и 87



Система на базе оборудования Polycom. Многоточечное подключение



Аудитория 87-2

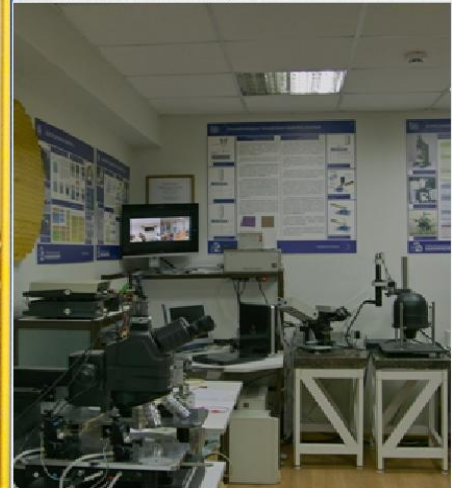


• Polycom HDX™ 9000
• WolfVision Visualizer



Аудитория 275-1

Аудитория 87-4



Техническое противоречие: качество видеоконференц-связи

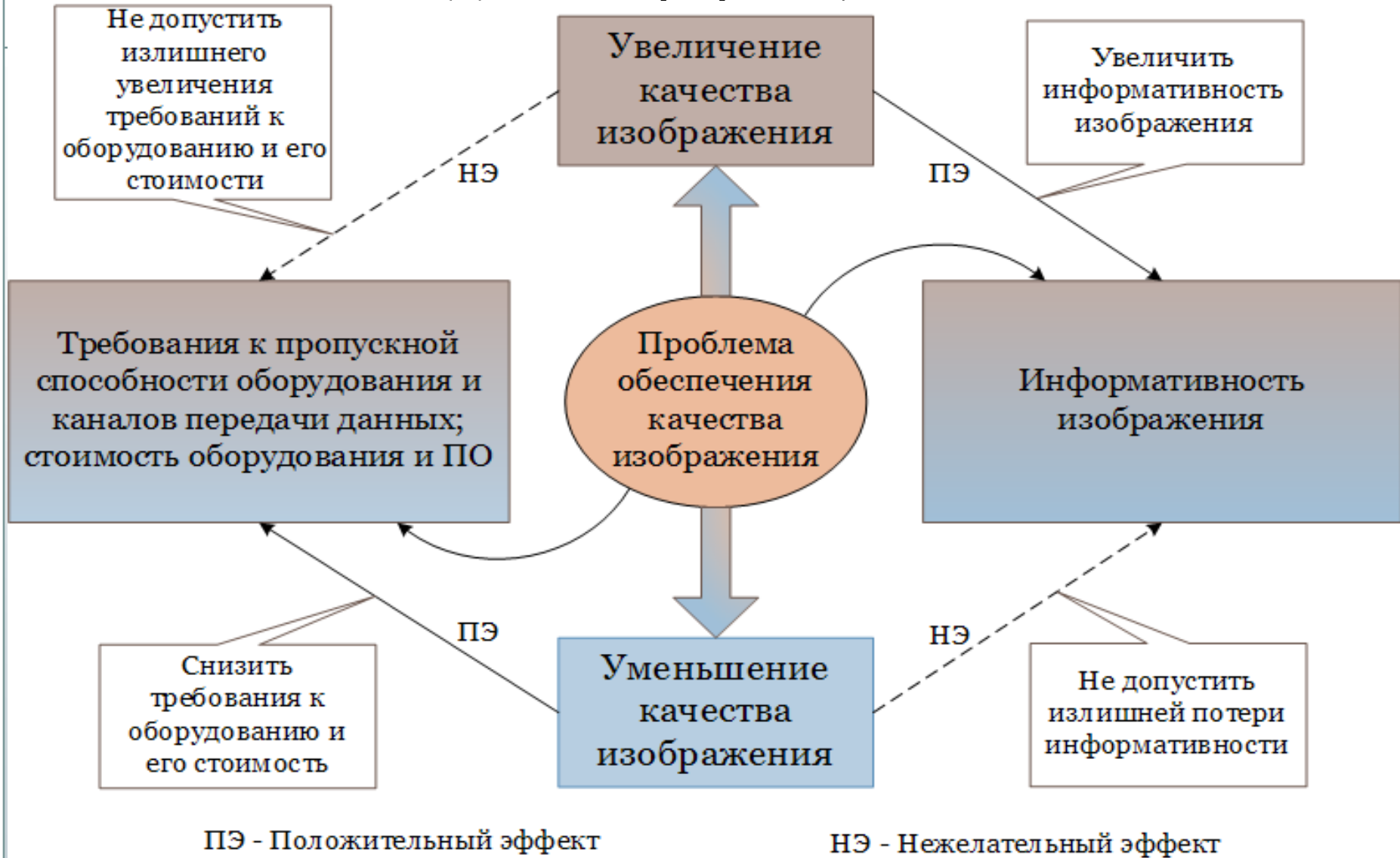


График зависимости максимально допустимых скоростей от количества подключенных абонентов

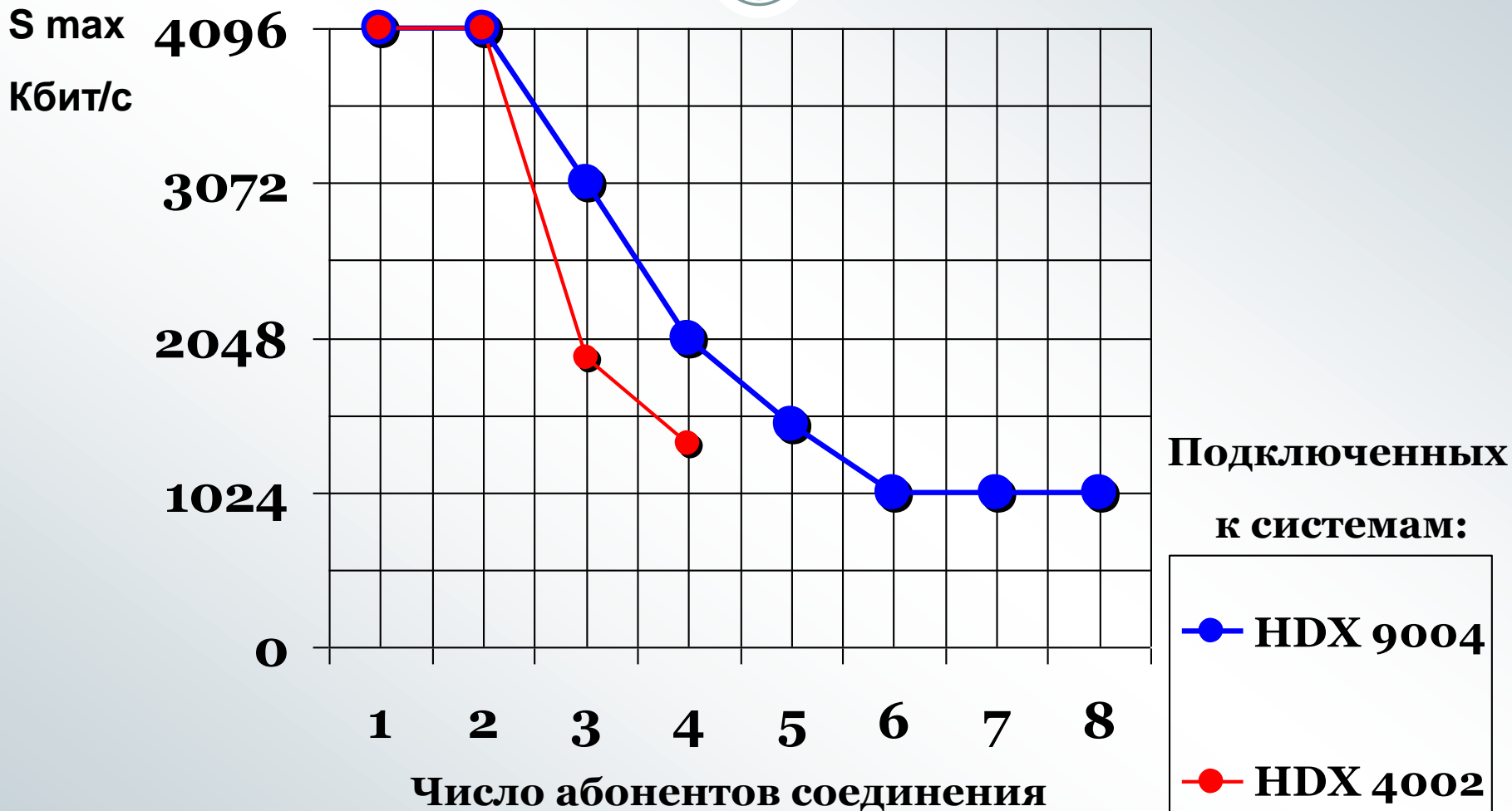
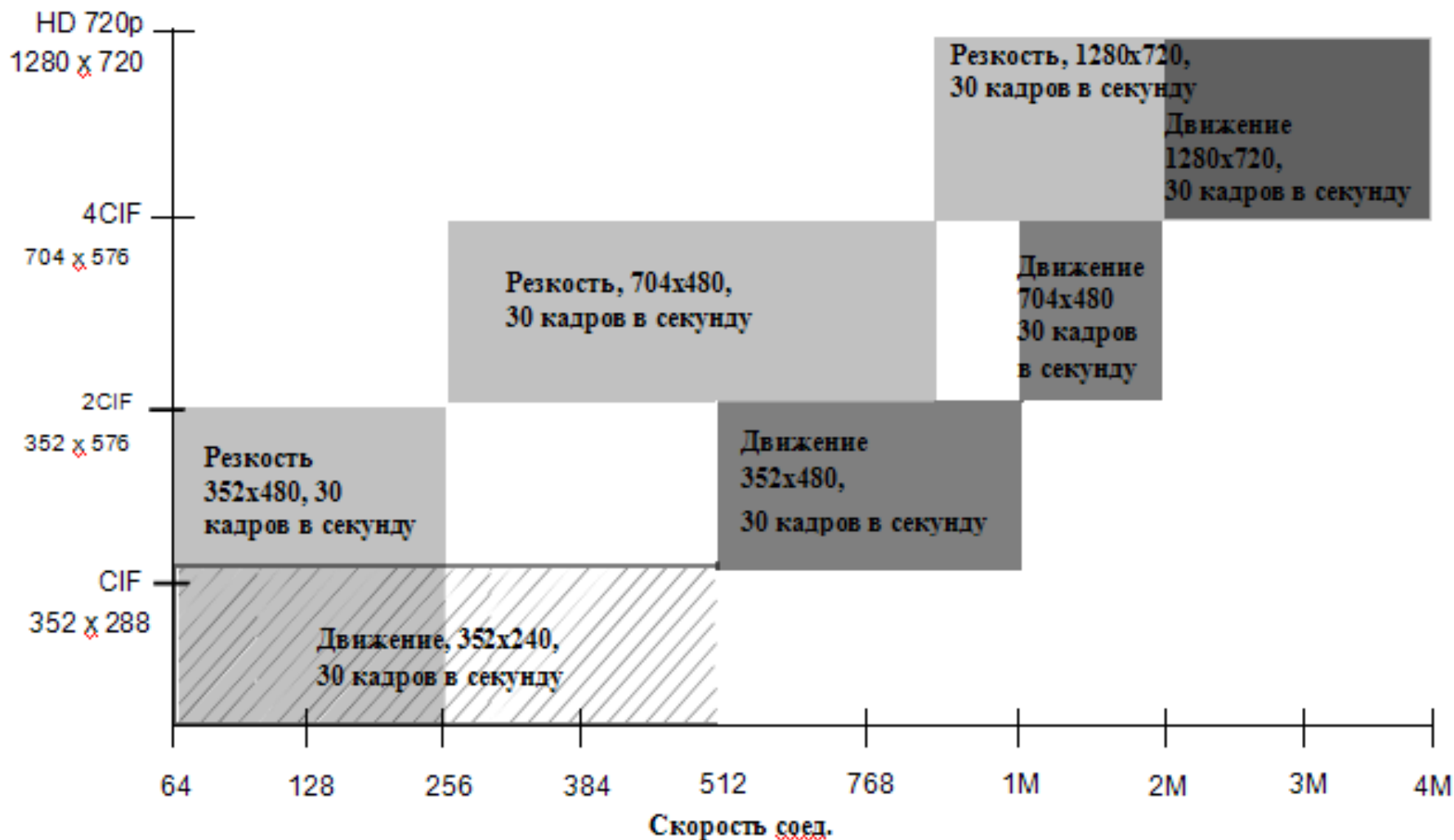


График зависимости качества изображения от скорости соединения сети

Разрешение



Решение проблемы обеспечения качества изображения. Тестирование системы Polysom HDX 9004/ HDX 4002



Результаты исследования зависимостей:

Качество передаваемого и получаемого изображения в системах Polysom зависит от:

1. Максимального количества абонентов подключенных к системе
2. Разрешения изображения
3. Пропускной способности сети

Пропускная способность канала необходимая для трансляции:

$$C = (3 \times 4096) + 20\% = 14745 \text{ Кбит/с}, \text{ где}$$

C – емкость канала, необходимая для трансляции HD видеосигнала

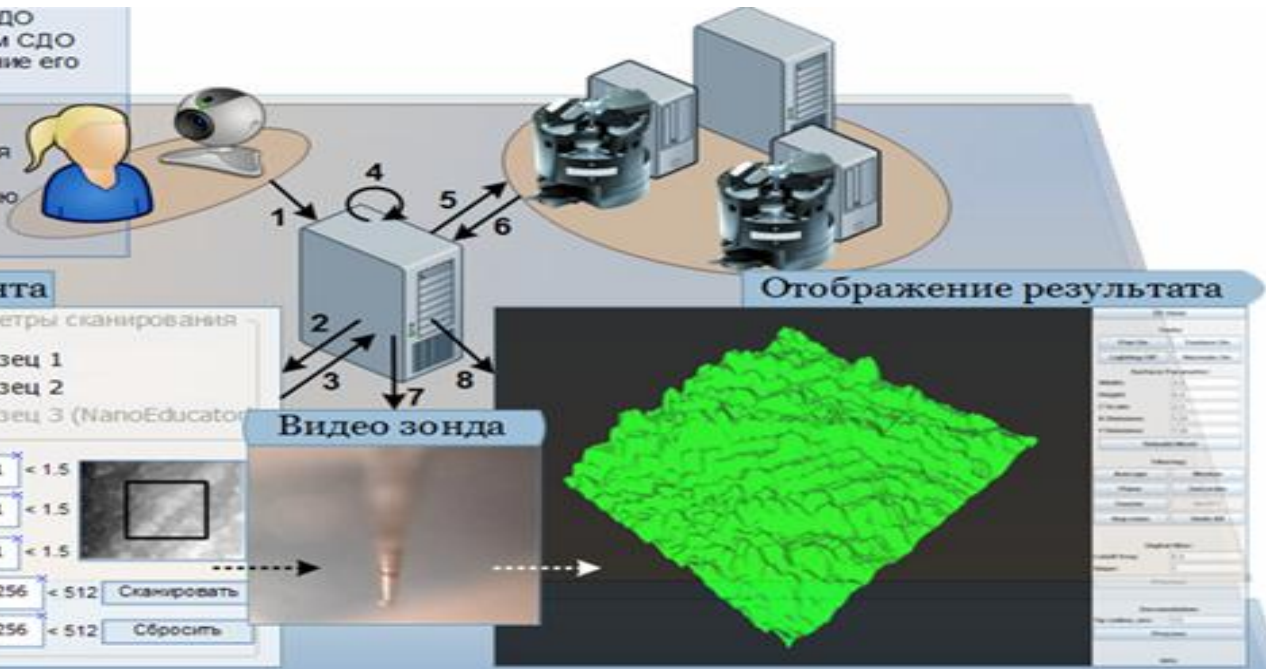
20% - пульсация видеотрафика

Пропускная способность (по результатам замера программой speedtest.net) канала МГТУ обеспечивает скорость соединения 25600 Кбит/с



Разработка программы видеотрансляции на базе Flash-модуля. Схема проведения лабораторных работ. Архитектура модуля

1. Трансляция семинара преподавателем СДО
2. Общение пользователя с преподавателем СДО
3. Формирование эксперимента и отправление его на Сервер СДО
4. Ожидание освобождения СЗМ
5. Конфигурирование СЗМ
6. Передача СЗМ-изображения и трансляция движения зонда СЗМ
7. Трансляция движения зонда пользователю
8. Отображение результата пользователю с возможностью применения фильтров



Формирование эксперимента

Видео

Параметры сканирования

- Образец 1
- Образец 2
- Образец 3 (NanoEducator)

T 0.5 < 1 < 1.5

Sp 0.5 < 1 < 1.5

G 0.5 < 1 < 1.5

pts 64 < 256 < 512

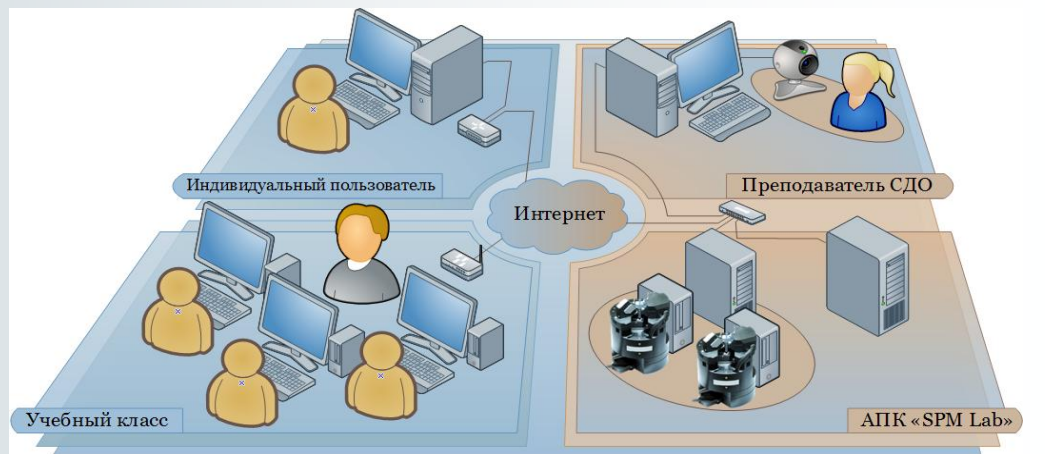
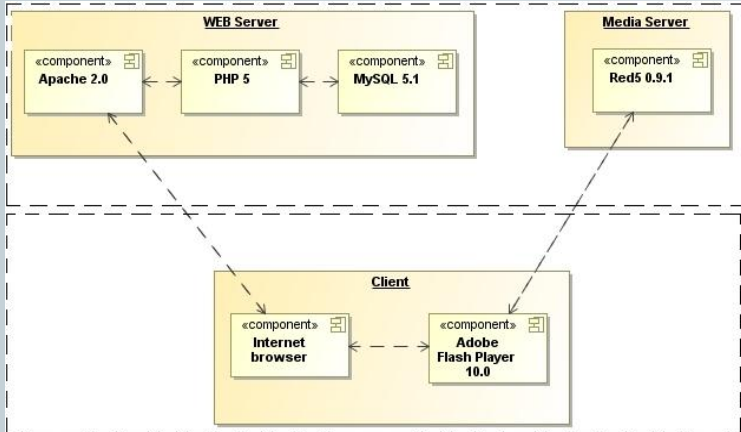
Ins 64 < 256 < 512

Сканировать

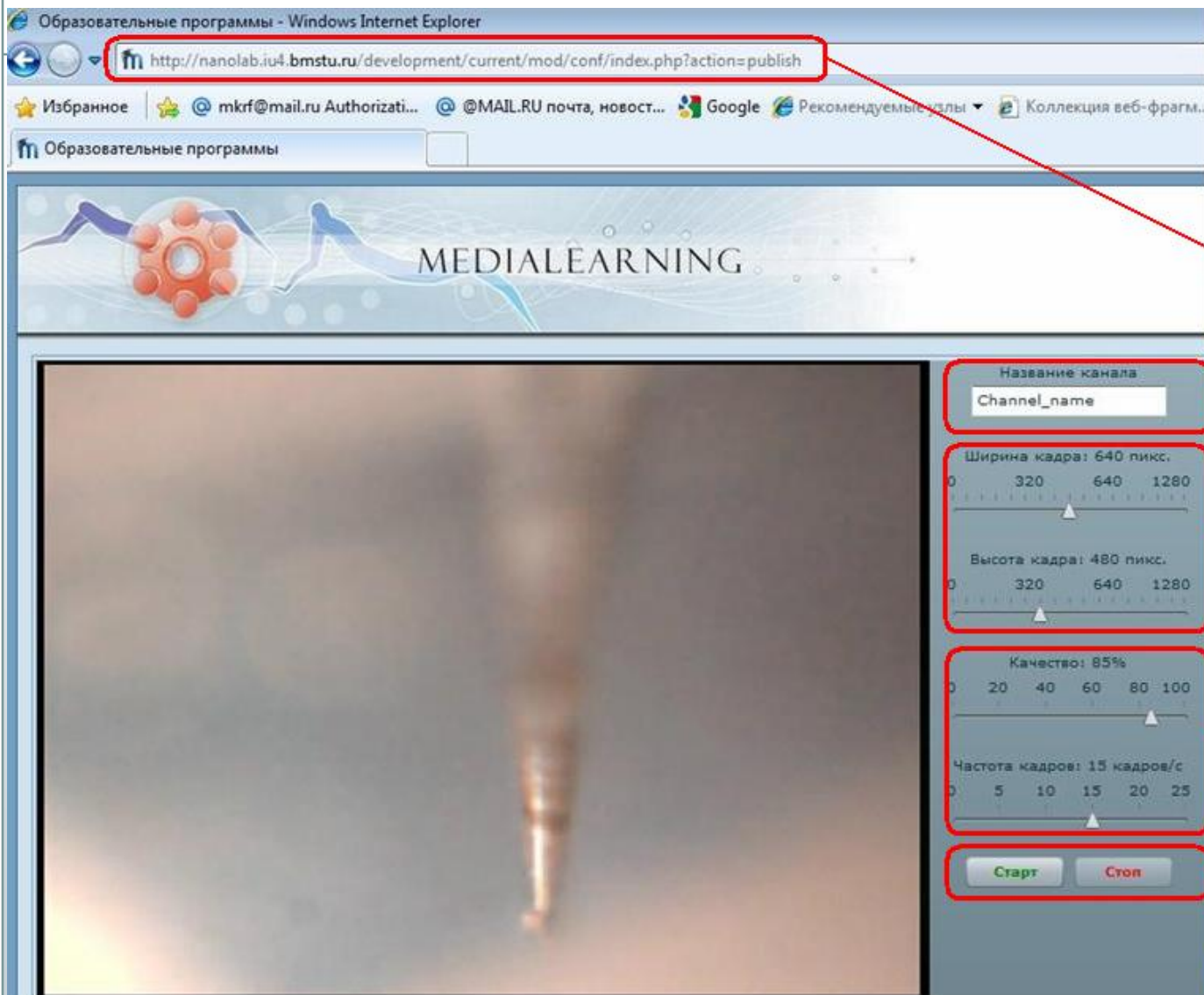
Сбросить



Отображение результата



Веб-интерфейс программы видеотрансляции на базе Flash-модуля



Электронный адрес модуля видеотрансляции:
<http://nanolab.iu4.bmstu.ru>

Название видеотрансляции

Ползунки с параметрами:
"Ширина кадра" от 0 до 1280
"Высота кадра" от 0 до 1280
(пикселей)

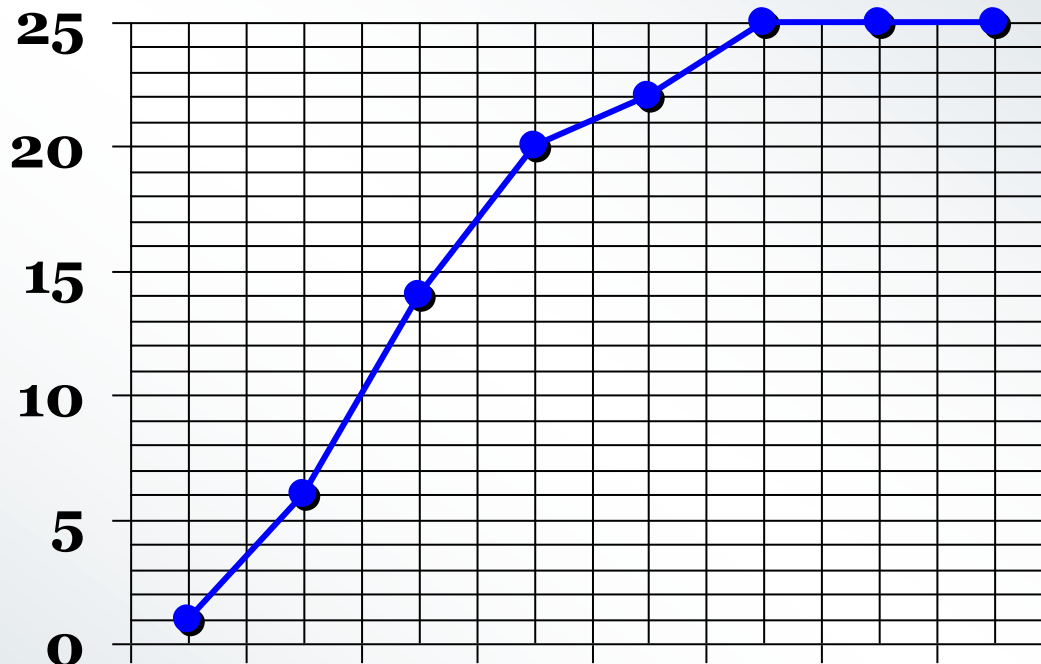
Ползунки с параметрами:
"Качество видео" от 0 до 100%
"Частота кадров" от 0 до 25
(кадров/с)

Кнопки начала и конца публикации видеопотока

Тестирование производительности программы видеотрансляции на базе Flash-модуля



FPS,
Кадр/с



128 256 512 640 768 1024 1152 1280

Скорость соединения,
Кбит/с

—●— Производительность программы

Выводы



I. Результатом данной работы являются законченные решения организации видеоконференцсвязи:

1. POLYCOM

Стоимость: Очень высокая
Качество: Высокое
Доступ: Ограниченный
Протокол: Закрытый
• Профессиональное решение



2. Flash-модуль видео трансляции эксперимента

Стоимость: Открытая лицензия
Качество: Среднее
Доступ: Свободный
Протокол: Стандартный
• Высокая интеграция с АПК



Трансляция
движения
иглы СЗМ



II. Разработана техническая документация, описывающая последовательность разработки данных решений.

III. Разработано методическое обеспечение по установке, тестированию и эксплуатации ВКС.

IV. Разработанные решения удовлетворяют всем требованиям ТЗ.

Апробация работы





Благодарю за внимание