

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
Чебоксарского филиала ФГАУ
«НМИЦ «МНТК «Микрохирургия
глаза» им. акад. С.Н.Федорова»
Минздрава России



Поздеева Н.А.

« 30 » 03 2024 г.

Отчет по апробации оборудования

| № п/п | Наименование оборудования | Производитель |
|-------|---|---------------|
| 1 | XFCAM1080PHD камера цифровая для микроскопа | Touptek, КНР |
| 2 | XFCAM1080PHB камера цифровая для микроскопа | Touptek, КНР |
| 3 | X7CAM4K8MPA камера цифровая для микроскопа | Touptek, КНР |
| 4 | Регулируемый видеоадаптер CM1 | Н/д |

Период проведения апробации: с 16.01.2024 г. до 29.02.2024 г.

Подготовил: зав. ОРЭМТ

Христофоров Н.В.

Чебоксары 2024

Оглавление

| | |
|---|----|
| Условия Апробации:..... | 3 |
| Список оборудования | 3 |
| Совместимость оборудования: | 3 |
| XFCAM1080PHD камера цифровая для микроскопа..... | 3 |
| Проверку возможностей оборудования при проведении офтальмологических операций на переднем отрезке.3 | |
| 1. XFCAM1080PHD камера цифровая для микроскопа + Видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount | 3 |
| 2. XFCAM1080PHD камера цифровая для микроскопа + Видеоадаптер Zeiss F=85 | 4 |
| Проверка возможностей оборудования при проведении офтальмологических операций на заднем отрезке | 4 |
| 1. XFCAM1080PHD камера цифровая для микроскопа + Zeiss Lumera T + Делитель луча Opton + Видеоадаптер Zeiss F85..... | 4 |
| 2. XFCAM1080PHD камера + Микроскоп HS Moller-Wedel Hi-R 900 + Делитель луча Opton + Видеоадаптер Zeiss F85..... | 4 |
| XFCAM1080PHB камера цифровая для микроскопа | 5 |
| Проверку возможностей оборудования при проведении офтальмологических операций на переднем отрезке.5 | |
| 1. XFCAM1080PHB+ Zeiss Lumera T+адаптер Zeiss Stereo C-Mount | 5 |
| 2. XFCAM1080PHB+ Микроскоп Moller Wedel Hi-R 900 + адаптер Moller Wedel | 5 |
| Проверка возможностей оборудования при проведении офтальмологических операций на заднем отрезке | 5 |
| Проверка возможности ТРАНСЛЯЦИИ операционного процесса | 5 |
| X7CAM4K8MPA камера цифровая для микроскопа..... | 5 |
| Проверка возможностей камеры X7CAM4K8MPA при проведении офтальмологических операций на переднем отрезке | 6 |
| 1. X7CAM4K8MPA+ Zeiss Lumera T+ адаптер Zeiss Stereo C-Mount | 6 |
| 2. X7CAM4K8MPA+ Zeiss Lumera T+ Видеоадаптер CM1..... | 6 |
| Проверка возможностей камеры X7CAM4K8MPA при проведении офтальмологических операций на заднем отрезке | 6 |
| 1. X7CAM4K8MPA+ Zeiss Lumera T+ д/л Opton+ адаптер CM1 | 6 |
| 2. X7CAM4K8MPA+ Zeiss Lumera T+ д/л Opton+ Zeiss F85 C-Mount..... | 6 |
| АДАПТЕР УГЛОВОЙ CM1 C-MOUNT С РЕГУЛИРУЕМЫМ ФОКУСНЫМ РАССТОЯНИЕМ | 7 |
| ОБОБЩЕНИЕ | 8 |
| Проверка оборудования при трансляции видео в удаленные помещения («живая хирургия») по различным интерфейсам..... | 8 |
| Проверка оборудования в целях видео регистрации и архивирования. | 8 |
| Проверка возможностей прилагаемого ПО для организации системы видео регистрации. | 8 |
| ИЗОБРАЖЕНИЯ..... | 9 |
| Изображение 3 - Видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount: | 9 |
| Изображение 4 - Видеоадаптер Zeiss F85 C-Mount | 9 |
| Изображение 5 - Видеоадаптер CM1 от ЦИТ НЕЛИАН | 10 |
| Изображение 6 Lumera T + OPTON + CM1 + X7CAM4K8MPA | 10 |
| Изображение 7 Lumera T + XFCAM1080PHB + Видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount..... | 11 |
| Изображение 8 Moller Wedel + XFCAM1080PHD | 11 |

Условия Аprobации:

Согласно «Договору по проведению аprobации» цифровых камер для применения на хирургических офтальмологических микроскопах заказчика, Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н.Федорова» Минздрава России заказал у официального поставщика ООО "Центр Информационных Технологий "НЕЛИАН" TourTek TourCam камеры для цифровой микроскопии и адаптеры для их подключения для подбора конфигурации, обеспечивающей наилучшее качество визуализации и документирования операций на переднем отрезке глаза и на заднем отрезке глаза.

Список оборудования

XFCAM1080PHD автофокусная цифровая камера для микроскопа
XFCAM1080PHB автофокусная цифровая камера для микроскопа
X7CAM4K8MPA камера цифровая для микроскопа

Микроскоп Zeiss Lumera T с ксеноновым осветителем
Микроскоп Moller Wedel Hi-R 900

Видеоадаптер CM1
Видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount
Видеоадаптер Zeiss F=85 C-Mount
Видеоадаптер Moller Wedel C-Mount

Видеорекордер AverMedia Game Capture HD II
Видеомикшер BlackMagic Atem Mini Pro

Делитель луча Opton
Делитель луча Moller Wedel

Монитор Sony LMD-2110MD
ТВ Sony Bravia 32"

Мышь с Bluetooth адаптером

Совместимость оборудования:

XFCAM1080PHD камера цифровая для микроскопа физически совместима со всеми адаптерами C-Mount:
Видеоадаптер CM1
Видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount
Видеоадаптер Zeiss F=85 C-Mount
Видеоадаптер Moller Wedel C-Mount

Не смотря на наличие по краям кадра темных областей, обеспечивается приемлемая область визуализации. Все адаптеры рассчитаны на матрицы размером 1/3"

Цифровая совместимость достигается за счет использования интерфейсов HDMI, USB.

XFCAM1080PHD камера цифровая для микроскопа

Проверку возможностей оборудования при проведении офтальмологических операций на переднем отрезке

1. XFCAM1080PHD камера цифровая для микроскопа + Видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount

Конфигурация видеосистемы:
Микроскоп Zeiss Lumera T
Видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount
Видеорекордер AverMedia Game Capture HD II
Монитор Sony LMD-2110MD

Файл 070224-1345-Trim-XFCAM1080PHD+Zeiss_Lumera+Zeis-адаптер

В этой конфигурации мы получаем изображение лучше, чем с камерой XFCAM1080PHB. В случаях, когда в поле обзора появляются белые предметы, яркость автоматически плавно понижается, затем возвращается к исходному значению. Фиксация яркости приводит к локальным засветкам в некоторых случаях. Общий уровень яркости картинки достаточен и для видеорегистрации, и для научных применений.

2. XFCAM1080PHD камера цифровая для микроскопа + Видеоадаптер Zeiss F=85

Конфигурация видеосистемы:

Микроскоп Zeiss Lumera T

Видеоадаптер Zeiss F=85

Видеорекордер AverMedia Game Capture HD II

Монитор Sony LMD-2110MD

Файл 070224-1517-XFCAM1080PHD+Zeiss-Lumera-T+Zeis-F85-адапт

Наиболее оптимальный вариант конфигурации с камерой XFCAM1080PHD.

Общий уровень яркости картинки достаточен и для видеорегистрации, и для научных применений.

Проверка возможностей оборудования при проведении офтальмологических операций на заднем отрезке

1. XFCAM1080PHD камера цифровая для микроскопа + Zeiss Lumera T + Делитель луча Opton + Видеоадаптер Zeiss F85

Конфигурация видеосистемы:

Микроскоп Zeiss Lumera T

Делитель луча Opton

Видеоадаптер Zeiss F85 C-Mount

AverMedia Game Capture HD II

ТВ Sony Bravia 32"

Файл 240226-1351

Вполне приемлемая по качеству картинка. **Хочется выделить довольно хорошую цветопередачу.** Она даже лучше, чем у камеры X7CAM4K8MPA. В файле «240226-1351 - Trim» начиная с **07:00 происходит труднообъяснимое затемнение кадра.** Возможно, оно связано с усилением бликов от поверхности жидкости.

2. XFCAM1080PHD камера + Микроскоп HS Moller-Wedel Hi-R 900 + Делитель луча Opton + Видеоадаптер Zeiss F85

Конфигурация видеосистемы:

Микроскоп HS Moller-Wedel Hi-R 900

Делитель луча Opton

Видеоадаптер Zeiss F85 C-Mount

AverMedia Game Capture HD II

Монитор Sony LMD-2110MD

Файл 240131-0744-XFCAM1080PHD_камера+Moller-Wedel_Hi-R_900+д_л-Opton+адапт-Zeis-F85

Данная конфигурация дает лучшую по качеству картинку, чем в предыдущем случае. Это связано с более высоким светопропусканием делителя луча.

XFCAM1080PHB камера цифровая для микроскопа

Проверку возможностей оборудования при проведении офтальмологических операций на переднем отрезке

1. XFCAM1080PHB+ Zeiss Lumera T+адаптер Zeiss Stereo C-Mount

Конфигурация видеосистемы:
Микроскоп Zeiss Lumera T
Видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount
AverMedia Game Capture HD II
Монитор Sony LMD-2110MD

Файл 060224-1224-XFCAM1080PHB+ Zeiss Lumera T+адапт_Zeiss-St

В данной конфигурации характеристик матрицы данной камеры **недостаточно для работы на переднем отрезке, т.к. делитель луча и видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount имеет довольно малое светопропускание.**

2. XFCAM1080PHB+ Микроскоп Moller Wedel Hi-R 900 + адаптер Moller Wedel

Конфигурация видеосистемы:
Микроскоп Moller Wedel Hi-R 900
Видеоадаптер Moller Wedel
AverMedia Game Capture HD II
Монитор Sony LMD-2110MD

Файл 190224-1147 - Trim1

В данном случае видим довольно **контрастную, но не яркую картину оперируемой области.** Этого могло бы хватить для видеорегистрации процесса, но для научных целей этого не достаточно.

Проверка возможностей оборудования при проведении офтальмологических операций на заднем отрезке

Проверка возможностей оборудования при проведении офтальмологических операций на заднем отрезке не проводилась, т.к. возможностей камеры едва хватает для визуализации на переднем отрезке.

Проверка возможности ТРАНСЛЯЦИИ операционного процесса

При записи на видеорекордер AverMedia Game Capture HD II 8 минут записи составляют чуть менее 1 Гб в формате 1080p25.

При записи видео 1080p24 через программу ImageView размер видеофайла зависит от битрейта (от 1МБ/с до 4МБ/с). В случае установки битрейта 3МБ/с 100 секунд видео будет занимать не менее 26 МБ в случае статической картинки.

Пропускной способности локальной сети 1 Гбит/с должно хватить для передачи сжатого видеосигнала h.264 (20Мбит/с) по меньшей мере с 30 видеокамер.

X7CAM4K8MPA камера цифровая для микроскопа

К сожалению, у данной камеры **нет возможности зафиксировать баланс белого по белому объекту**, что приводит к легкому искажению цветопередачи, не смотря на автоподстройку по широкой области кадра.

Очень странное замечание – перепроверить!

Проверка возможностей камеры X7CAM4K8MPA при проведении офтальмологических операций на переднем отрезке

1. X7CAM4K8MPA+ Zeiss Lumera T+ адаптер Zeiss Stereo C-Mount

Микроскоп Zeiss Lumera T
Видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount
AverMedia Game Capture HD II
Монитор Sony LMD-2110MD

Файл 260224-1752

Видим, что изображение довольно детальное, но низкие характеристики стереоадаптера Zeiss Stereo C-Mount в сочетании с ксеноновым освещением дают довольно блеклую картину.

2. X7CAM4K8MPA+ Zeiss Lumera T+ Видеоадаптер CM1

Микроскоп Zeiss Lumera T
Делитель луча Opton
Видеоадаптер CM1 от ЦИТ НЕЛИАН
AverMedia Game Capture HD II
ТВ Sony Bravia 32"

Файл 260224-1708 - Trim

Довольно неплохое изображение, лучше, чем в варианте со стереоадаптером.

Проверка возможностей камеры X7CAM4K8MPA при проведении офтальмологических операций на заднем отрезке

Данная камера использовалась, в том числе, в режиме «живой хирургии». В целях улучшения визуализации сетчатки автоподстройка экспозиции и усиления не использовалась. Это привело к засветке при операциях на переднем отрезке. После завершения «живой хирургии» **камера была настроена на центровзвешенный замер экспозиции, что дало лучшие результаты.**

1. X7CAM4K8MPA+ Zeiss Lumera T+ д/л Opton+ адаптер CM1

Конфигурация видеосистемы:
Микроскоп Zeiss Lumera T
Делитель луча Opton
Видеоадаптер CM1
AverMedia Game Capture HD II
ТВ Sony Bravia 32"

Файл 240208-1442 - Trim

Основная рабочая конфигурация. В этом виде проводилась «живая хирургия»

2. X7CAM4K8MPA+ Zeiss Lumera T+ д/л Opton+ Zeiss F85 C-Mount

Конфигурация видеосистемы:
Микроскоп Zeiss Lumera T
Делитель луча Opton
Видеоадаптер Zeiss F85 C-Mount
AverMedia Game Capture HD II
ТВ Sony Bravia 32"

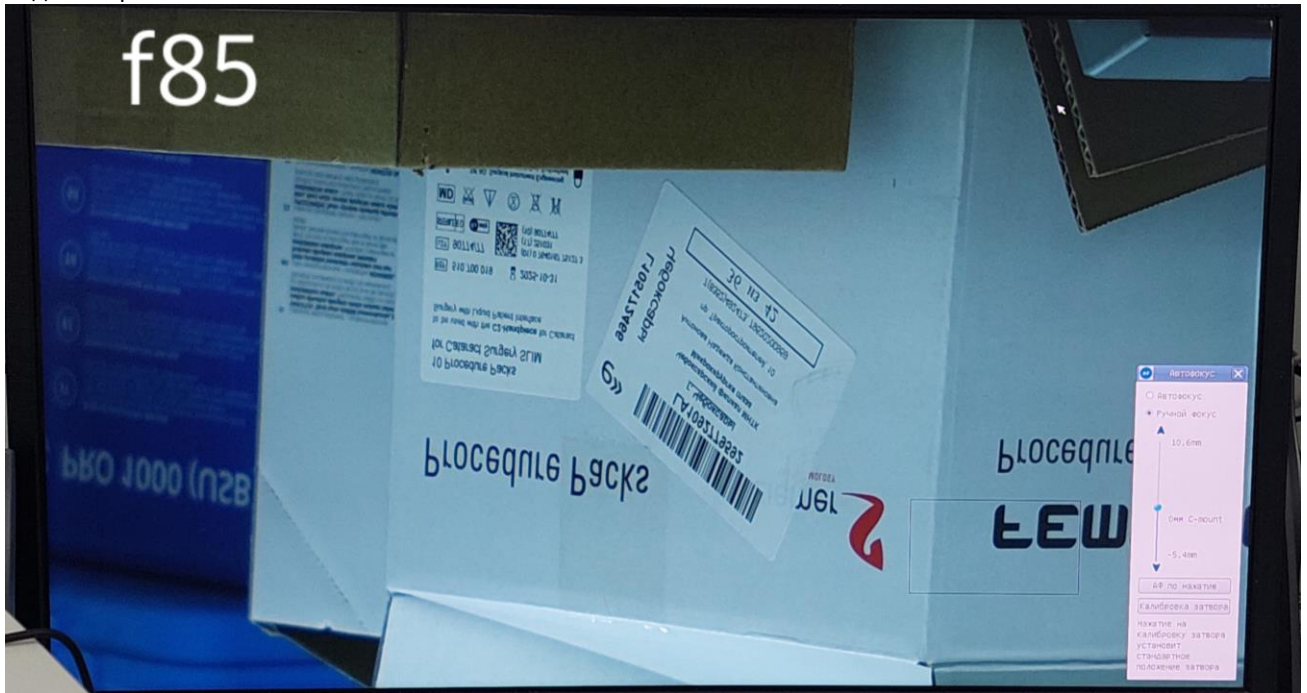
Файл 240306-1354

В данной комплектации **удалось соблюсти фокусное расстояние, чтобы получить четкое изображение.** Чего не получилось сделать при использовании **XCAMTOP4K8MPA**, имеющейся у нас в собственности.

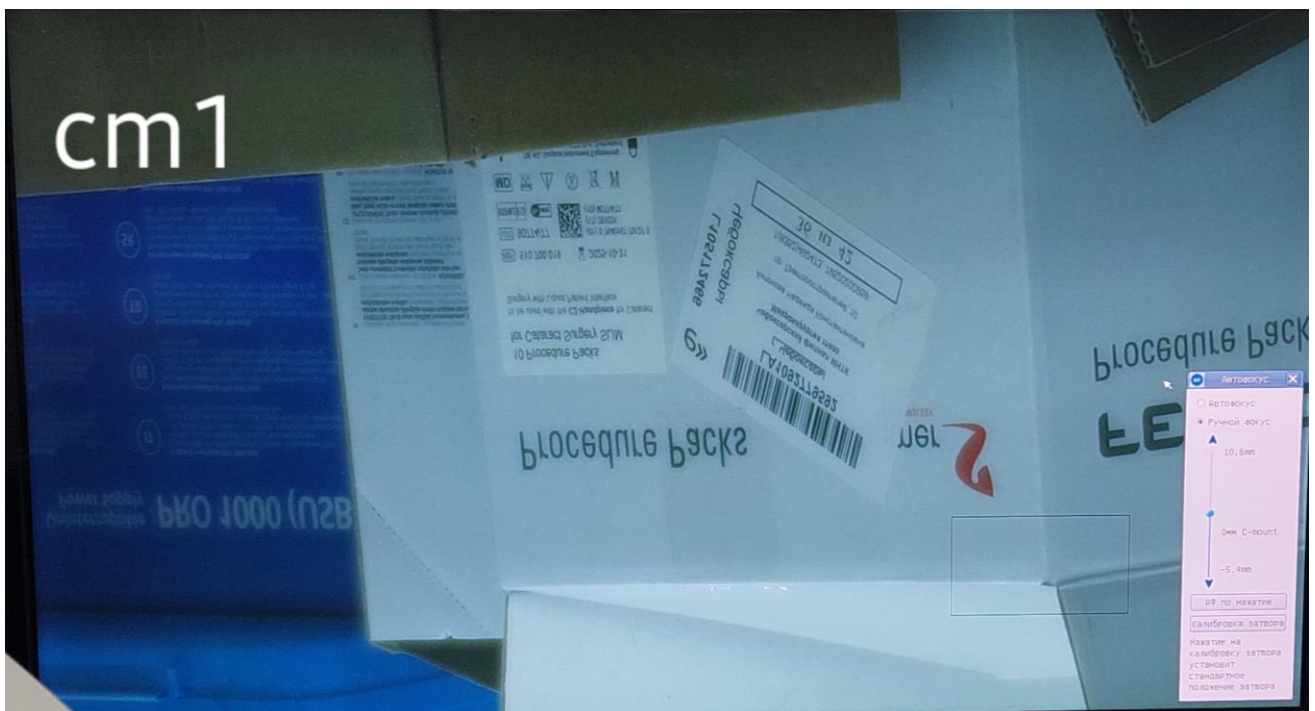
АДАПТЕР УГЛОВОЙ CM1 C-MOUNT С РЕГУЛИРУЕМЫМ ФОКУСНЫМ РАССТОЯНИЕМ

не тестировался с автофокусными камерами.

Адаптер CM1 дает чуть более размытое и менее контрастное изображение в сравнении с адаптерами Zeiss, что видно на фото:



Изображение 1 Видеоадаптер Zeiss F85 C-Mount



Изображение 2 CM1 – не согласен – виден прямоугольник зоны фокусировки, указывающей на иную область – с белым неконтрастным углом коробки, что могло привести к недостаточно качественной фокусировке. Не соблюдены условия сравнения.

ОБОБЩЕНИЕ

В операционной камеры не тестировались с комплектным ПО, т.к. подключение по USB не предусматривалось.

У всех апробируемых видеокамер Есть возможность подключения беспроводной мыши.

В сравнении с Zeiss Trio 610, имеющей встроенный видеоадаптер, **изображение камер TOUPTEK** чуть менее контрастное, но **более детализированное и менее «зернистое»**. Это обусловлено более высокой светочувствительностью матриц. Изображение Trio 610 менее подвержено хроматическим aberrациям, т.к. имеет трехчиповую конструкцию, хотя **нельзя сказать, что разница столь существенна**.

Огромным преимуществом автофокусных камер является то, что нет необходимости приобретать видеоадаптеры с регулировкой фокуса, которые, как правило, дают чуть менее качественную картинку, чем адаптеры с фиксированным фокусом. Кроме того, существует возможность регулировки резкости, не вмешиваясь в хирургический процесс и не нарушая стерильность операционного поля.

Все видеокамеры дают приемлемое качество изображения на переднем отрезке глаза, если не использовать стереодаптер Zeiss, имеющий малый процент отбора светового потока на видеокамеру.

При работе на заднем отрезке хорошо себя показали модели X7CAM4K8MPA и XFCAM1080PHD, особенно в связке с нерегулируемыми адаптерами. Существуют некоторые ограничения, касающиеся настроек видеокамер: зона интереса в кадре не очень обширная, но меняется и «гуляет» в нем, нередко доходя до края кадра. Это связано с особенностями витреальной хирургии. Все остальное пространство кадра темное, но влияет на замер экспозиции. При замере экспозиции по всему кадру или по узкой области кадра возможны ситуации, когда зона интереса то засвечивается, то темнеет. Таким образом, **лучший результат достигается при центровзвешенном замере экспозиции. X7CAM4K8MPA предлагает эту функцию в меню настроек.**

Необходимо иметь в виду, что во многом итоговое качество изображения зависит от хирурга, т.к. именно он позиционирует микроскоп для достижения максимальной резкости и освещенности кадра. До начала съемки видео хирургу необходимо выставить диоптрийную подстройку очков в соответствии со своими параметрами зрения. Если не сделать этого, то при перенастройке увеличения микроскопа возможно изменение резкости картинки. Иными словами, хирург выступает также в роли видеооператора.

Проверка оборудования при трансляции видео в удаленные помещения («живая хирургия») по различным интерфейсам.

Трансляция осуществлялась по локальной сети через десктоп-приложение TrueConf, где в качестве источника видеосигнала выбирается видеомикшер на 4 устройства, который подключается к компьютеру по USB интерфейсу и к которому через интерфейс HDMI подключена видеокамера.

Также, если видеокамера оснащена LAN-портом, возможна трансляция (в т.ч. широкоэвещательная) по локальной сети с помощью прилагаемого ПО ImageView. Достоинством такого способа является возможность настройки видеокамеры из другого помещения, а не только из операционной. Но в этом случае для передачи аудиосигнала требуются дополнительные меры.

Проверка оборудования в целях видео регистрации и архивирования.

При записи на видеорекордер AverMedia Game Capture HD II 8 минут записи составляют чуть менее 1 ГБ в формате 1080p25.

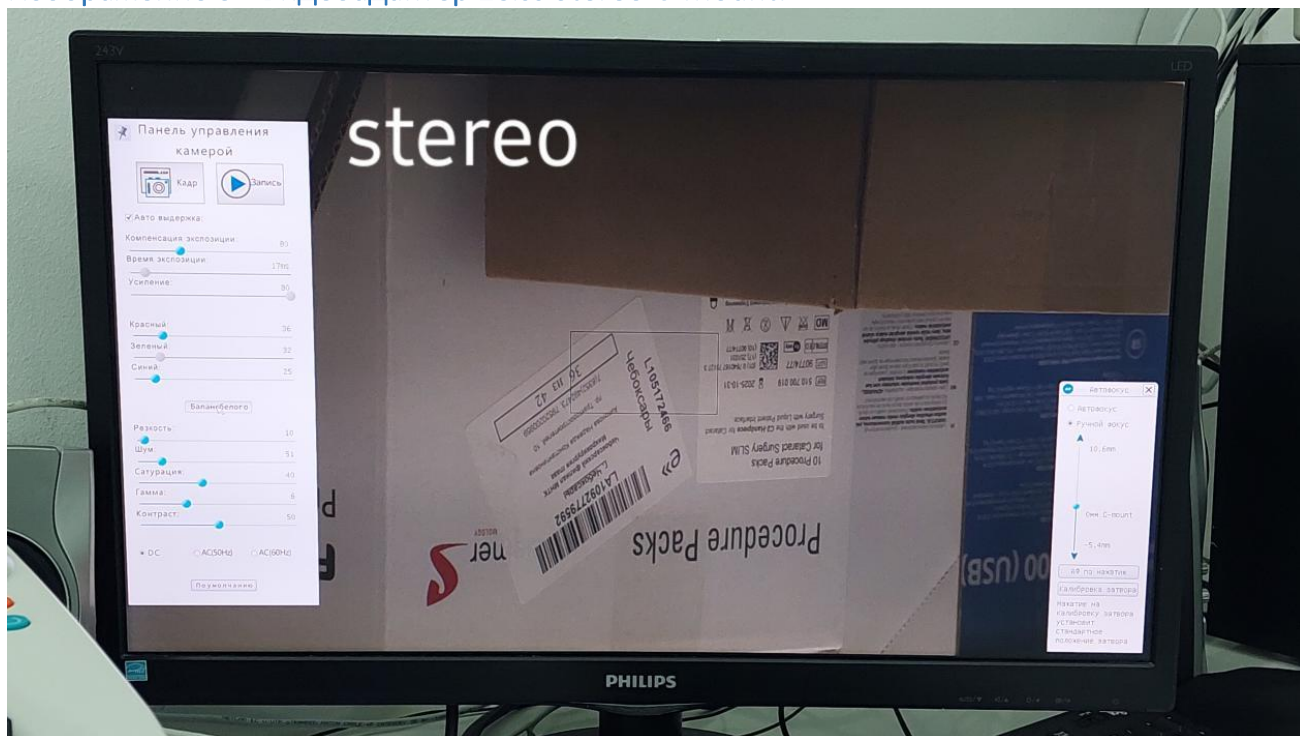
При записи видео в разрешении 4K (3840x2160) с декодером H.264 видео длительностью 16:25 занимает около 2 ГБ памяти на карте памяти, что примерно равно длительности и размеру файла на рекордере AverMedia, но в более низком разрешении FULL HD 1080p (1920x1080)

Проверка возможностей прилагаемого ПО для организации системы видео регистрации.

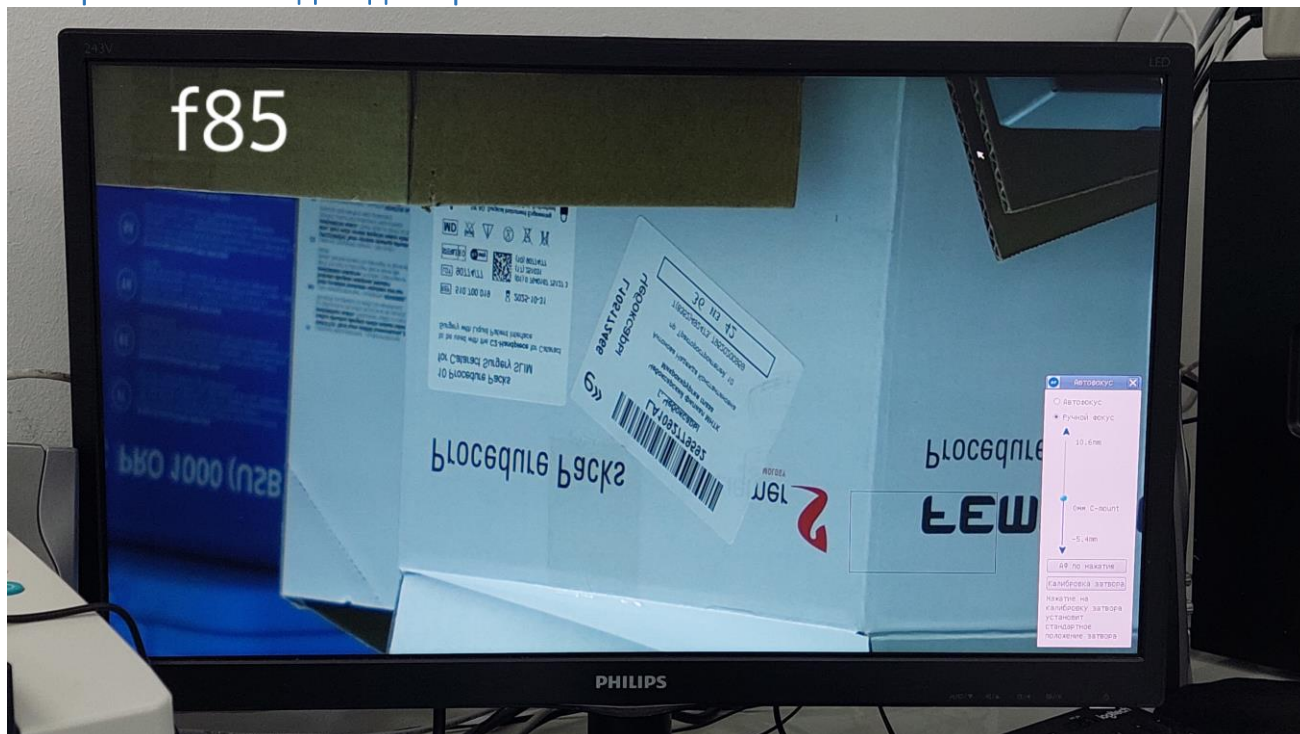
При записи видео 1080p24 через программу ImageView размер видеофайла зависит от битрейта (от 1МБ/с до 4МБ/с). В случае установки битрейта 3МБ/с 100 секунд видео будет занимать не менее 26 МБ в случае статической картинки.

ИЗОБРАЖЕНИЯ

Изображение 3 - Видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount:

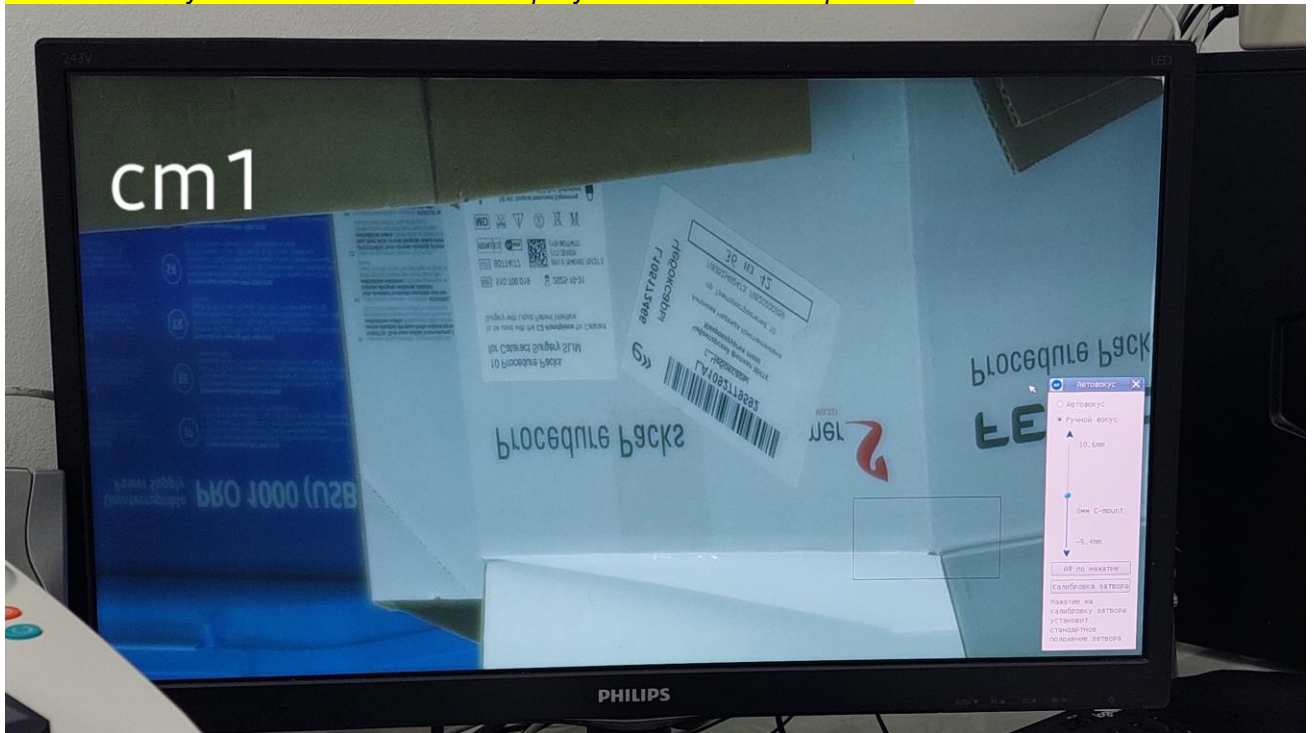


Изображение 4 - Видеоадаптер Zeiss F85 C-Mount

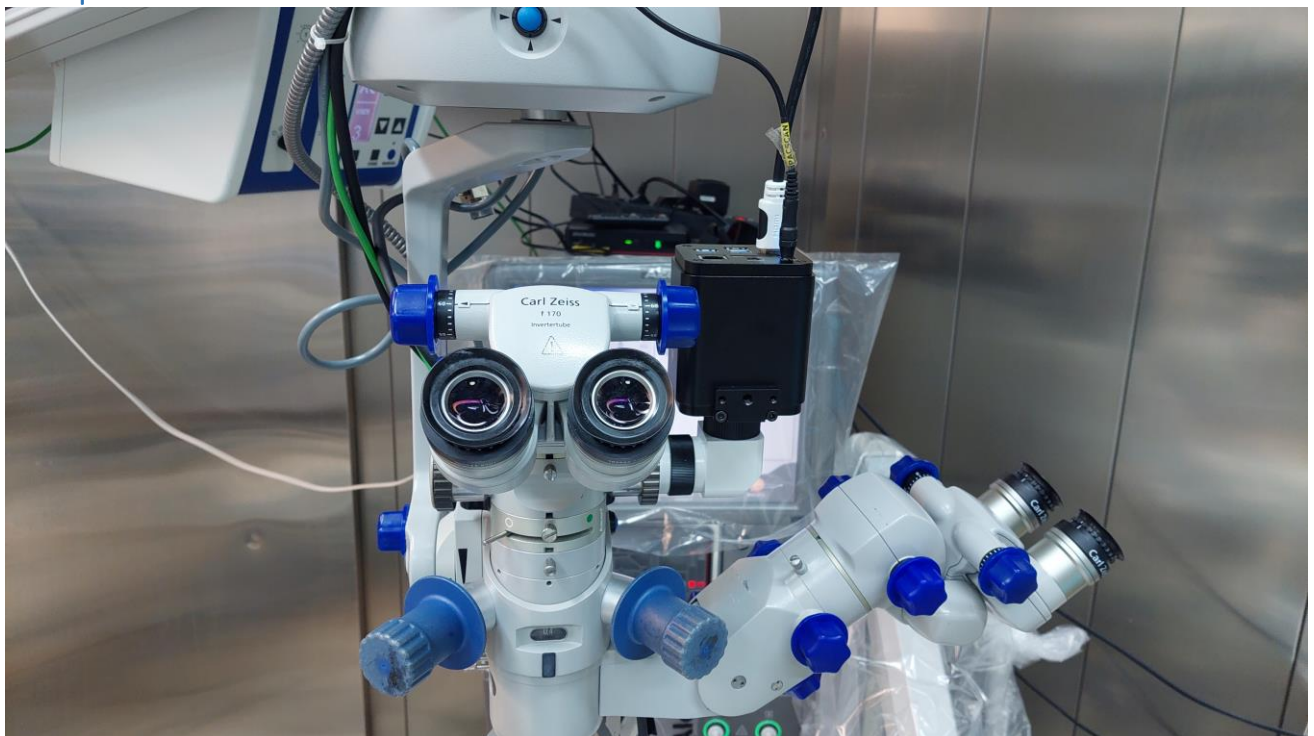


Изображение 5 - Видеоадаптер CM1 от ЦИТ НЕЛИАН

– текст выглядит нечётким, т.к. прослеживается неточность фокусировки - фокусировка (это видно по прямоугольнику зоны фокуса) выполнена по выступающему углу, из-за чего текст уже находится на удалении и не попадает в фокус и становится нерезким.



Изображение 6 Lumera T + OPTON + CM1 + X7CAM4K8MPA



Изображение 7 Lumera T + XFCAM1080PHV + Видеоадаптер Zeiss Stereo C-Mount



Изображение 8 Moller Wedel + XFCAM1080PHD



Директор Чебоксарского филиала
ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза»
им. акад. С.Н. Федорова,
Д.М.Н.



Н. А. Поздеева
Н. А. Поздеева

Зав отделом медтехники

Н. В. Христофоров
Н. В. Христофоров