

# **Руководство RVScanner**

## **Установка**

## Оглавление

<a href="#">Описание горячих клавиш.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">Подключение сканера к компьютеру.....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">Установка ПО сканера</a>	
<a href="#">Установка драйверов камер .....</a>	<a href="#">8</a>
<a href="#">Настройка сенсора: камеры и проектор.....</a>	<a href="#">10</a>
<a href="#">Настройка проектора.....</a>	<a href="#">10</a>
<a href="#">Запуск RVScanner.....</a>	<a href="#">10</a>
<a href="#">Начальное выставление камер.....</a>	<a href="#">12</a>
<a href="#">Элементы управления объектива.....</a>	<a href="#">13</a>
<a href="#">Нахождение рабочего расстояния D.....</a>	<a href="#">14</a>
<a href="#">Настройка фокуса проектора.....</a>	<a href="#">15</a>
<a href="#">Сведение камер.....</a>	<a href="#">16</a>
<a href="#">Выравнивание проектора по горизонтали.....</a>	<a href="#">17</a>
<a href="#">Финальная настройка резкости камер.....</a>	<a href="#">18</a>
<a href="#">Финальная настройка диафрагмы.....</a>	<a href="#">19</a>
<a href="#">Калибровка камер.....</a>	<a href="#">20</a>
<a href="#">Установочные конструкции.....</a>	<a href="#">21</a>
<a href="#">Полная калибровка.....</a>	<a href="#">22</a>
<a href="#">Ориентирование.....</a>	<a href="#">24</a>
<a href="#">Зона сканирования.....</a>	<a href="#">26</a>
<a href="#">Процесс добавления новых полей.....</a>	<a href="#">27</a>
<a href="#">Внешние факторы влияющие на калибровку.....</a>	<a href="#">30</a>
<a href="#">Влияние температуры.....</a>	<a href="#">30</a>

## Описание горячих клавиш

Комбинация	Действие
Ctrl+N	Создать новый проект
Ctrl+O	Открыть проект
Ctrl+X	Заккрыть проект
Ctrl+S	Экспорт результата
Ctrl+Q	Выход из программы
Ctrl+→	Вид с правой камеры
Ctrl+←	Вид с левой камеры
Ctrl+↑	Вид модели
Ctrl+↓	Вид с камер и модель
Space	Начать сканирование
Back space	Остановить сканирование
Del	Удалить выделенный скан
O	Настройки
Z	Полная калибровка
X	Ориентирование
H	Выбор оборудования
Q	Режим сканирования «модель и маркеры»
W	Режим сканирования «маркеры»
A	Подсвет «Крест»
S	Выключить подсвет
D	Подсвет «Белый свет»
F	Подсвет «Линии и полосы»
G	Настройка яркости
Alt+S	Сохранить снимки
Alt+R	Определить ось поворотного стола
Alt+E	Оценить масштаб
Alt+H	Синхронизация

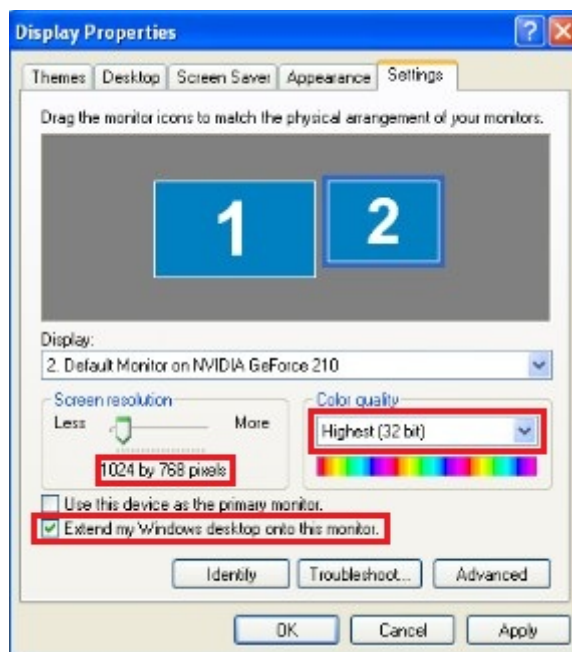
## Подключение сканера к компьютеру



### Внимание!

Не подключайте камеры до установки драйверов!

- 1 Если Вы используете VGA-кабель, необходимо перед включением компьютера подключить его во второй выход видеокарты (обычно с DVI-переходником). Если используется HDMI-кабель, то можно это сделать и после загрузки операционной системы.
- 2 Установите камеры согласно «Руководству по установке камер», находящемуся на прилагаемом компакт диске в разделе **Документация - Установка камер** (состав меню компакт диска смотри в пункте Установка ПО)
- 3 Установите проектор в системе:
  - 3.1 Если у вас установлена **Windows XP**:
    - 3.1.1 Кликните правой кнопкой мыши на рабочем столе. Выберите **Свойства**. В появившемся диалоговом окне **Свойства: Экран** выберите вкладку **Параметры**.



- 3.1.2 Кликните мышью на 2-й монитор, установите галочку **Расширить рабочий стол на этот монитор**, а качество цветопередачи – в 32 бита.
- 3.1.3 Выберите **Разрешение экрана** в зависимости от проектора:
  - а) Vivitek H1085: **1920 на 1080**;
  - б) Epson eb-X72, eb-84, eb-824: **1024 на 768**;

в) Samsung p-410: **800 на 600**.

### 3.2 Если у вас установлена **Windows 7**:

3.2.1 Кликните правой кнопкой мыши на рабочем столе. Выберите **Разрешение экрана**.

3.2.2 Выберите в списке **Экран**, или нажав мышкой по цифре 2, 2-й монитор.

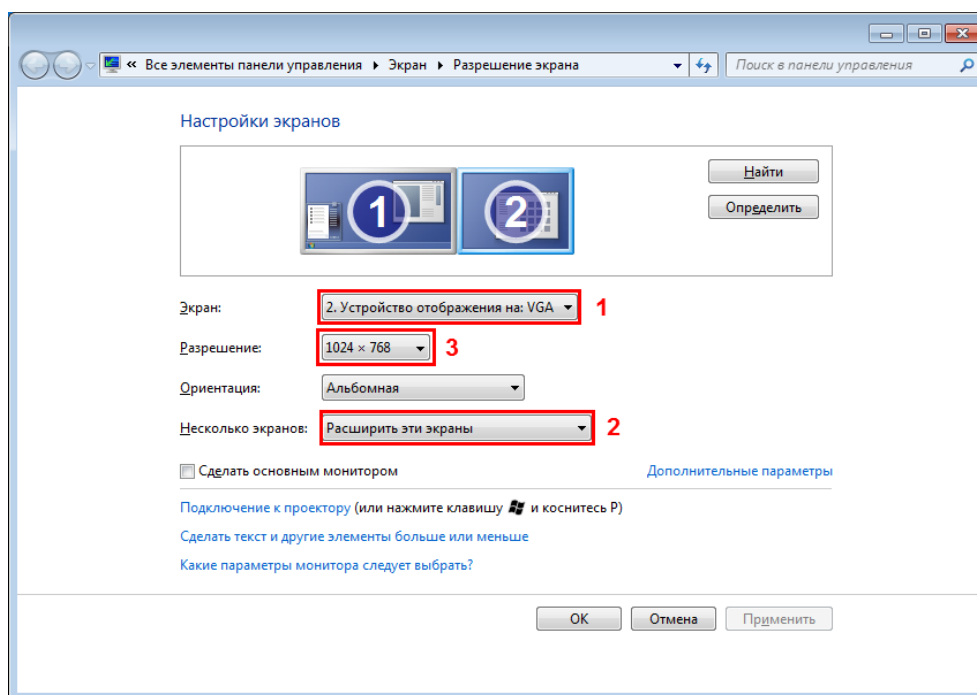
3.2.3 Выберите **Расширить эти экраны** в выпадающем списке **Несколько экранов**.

3.2.4 В списке **Разрешение** установите разрешение проектора:

а) для Vivitek H1085: **1920 на 1080**;

б) для Epson eb-X72, eb-84, eb-824: **1024 на 768**;

в) для Samsung p-410: **800 на 600**.

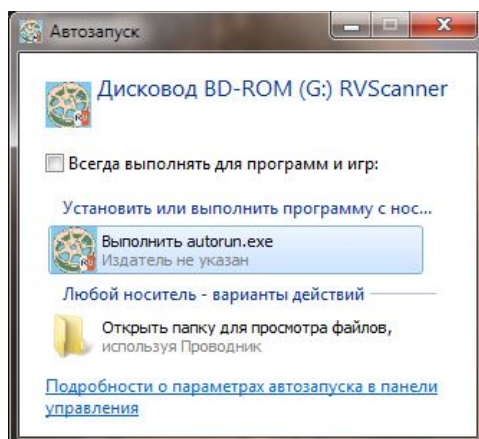


#### **Примечание**

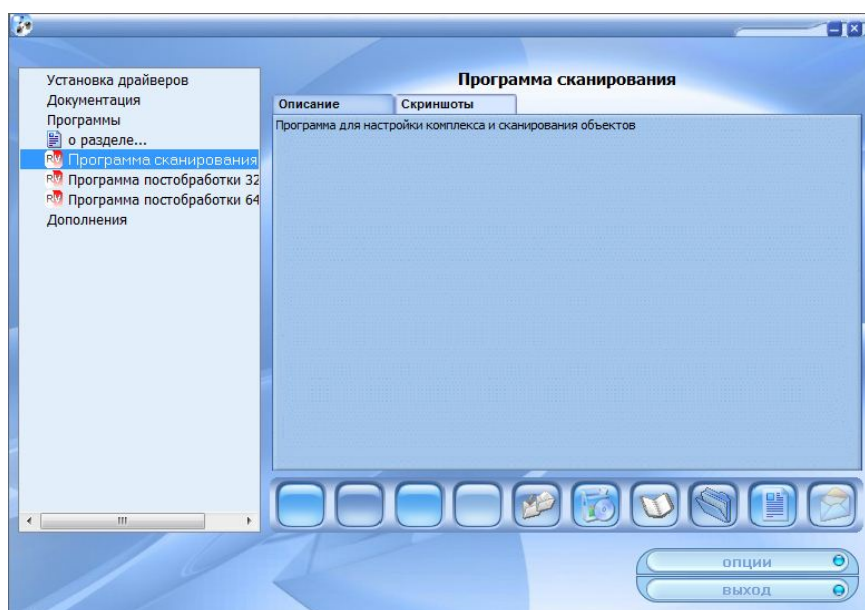
Если второй монитор не определился системой – возможно вы подключили проектор после запуска Windows – нужна перезагрузка компьютера.

## Установка ПО сканера

Для установки Программного обеспечения вставьте прилагаемый компакт диск в дисковод. Появится окно



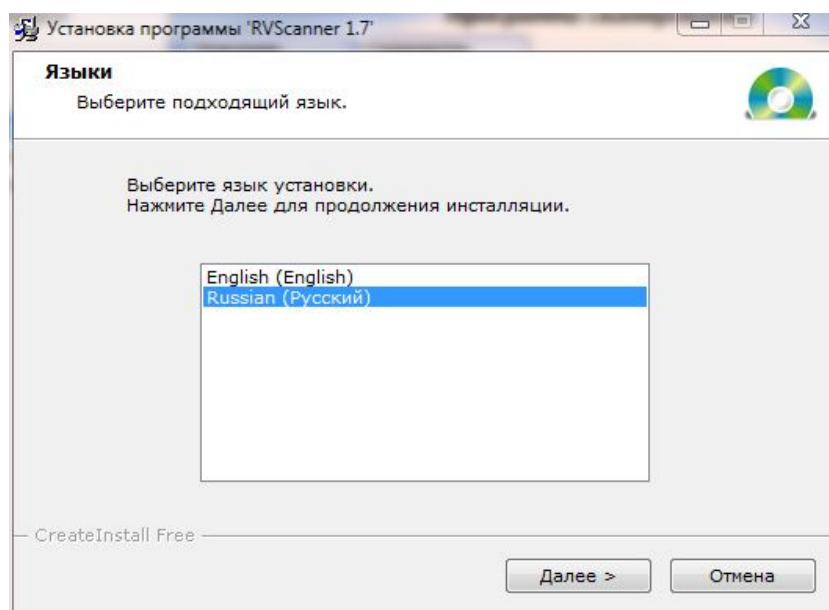
Нажмите **Выполнить autorun.exe**, появится следующее окно.



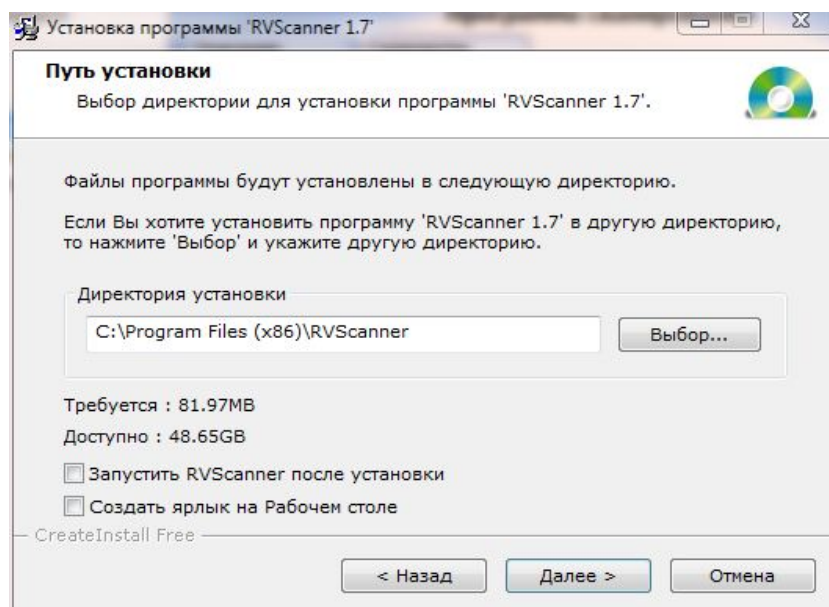
### Внимание!

Перед установкой программного обеспечения, необходимо выполнить установку библиотек Windows и Direct X из раздела **Установка драйверов**

Для установки программного обеспечения выбираем раздел **Программы**, далее дважды щелкаем по пункту необходимому для установки. Например **Программа сканирования**. Появится окно установки программы.



Выбираем язык и нажимаем **Далее** 2 раза, появится окно с выбором места установки

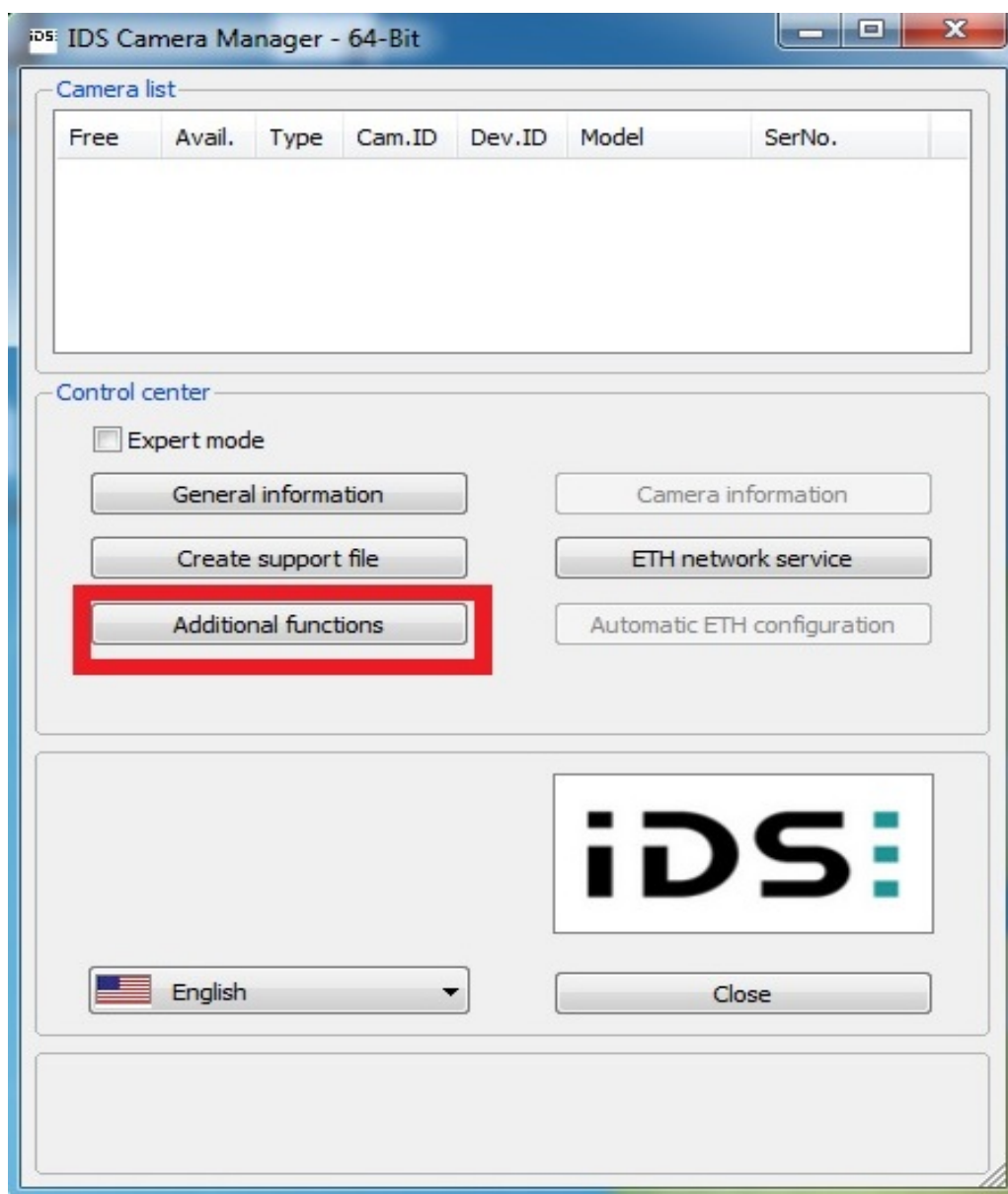


После установки запускаем программу из пункта меню **RVScanner** или щелкнув по иконке на рабочем столе.

Аналогично устанавливаем программу для постобработки **ICP3 32 bit** или **ICP3 64 bit**.

## Установка драйверов камер.

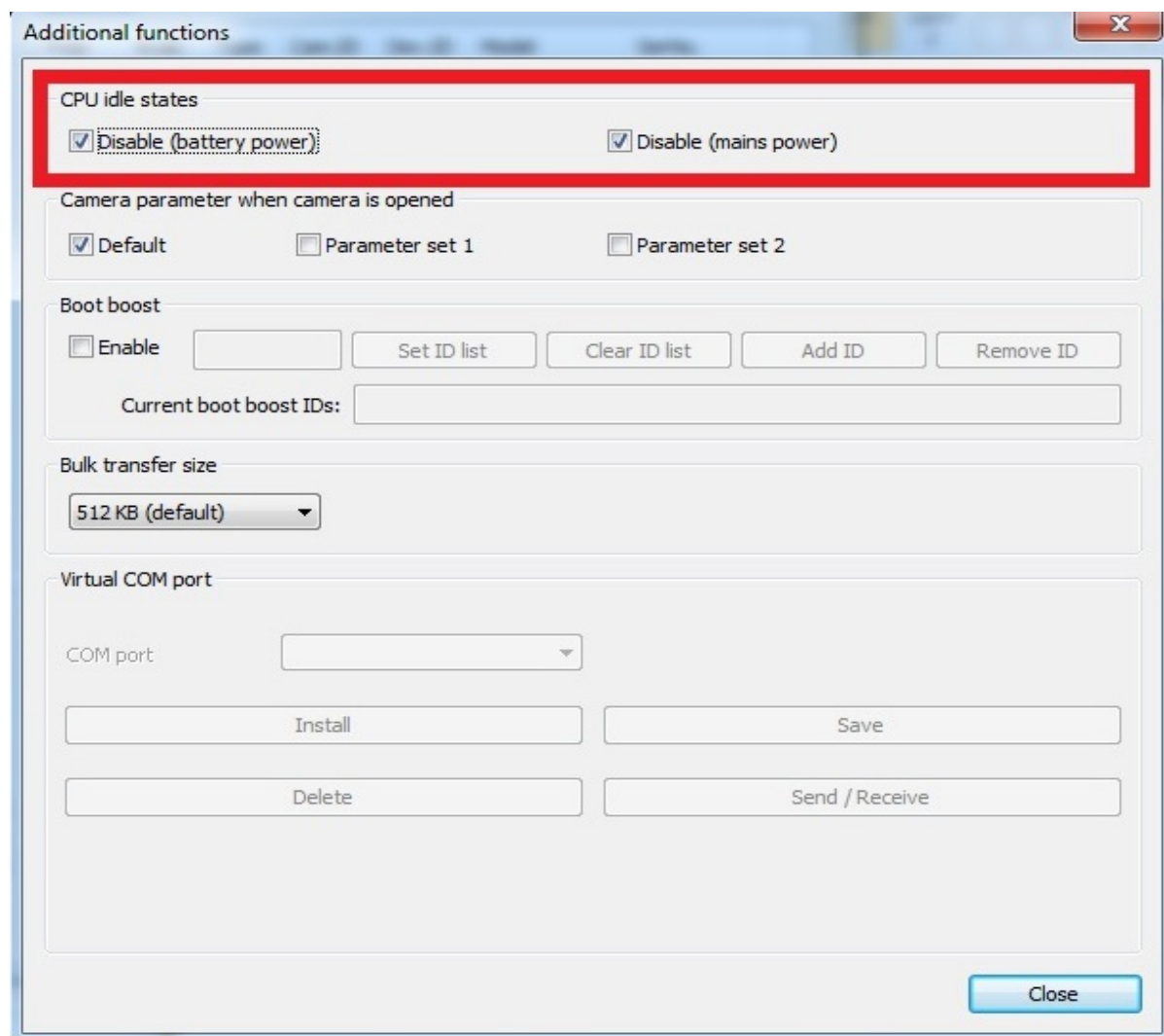
Если в вашем компьютере установлены процессоры Intel Core i5\i7, то после установки драйверов необходимо зайти в приложение **IDS Camera Manager**



Далее выбрать пункт **Additional Functions**. В появившемся окне необходимо поставить галочки :

**Disable (battery power), Disable (mains power)**





Данные действие необходимы для повышения стабильности работы программы.

## Настройка сенсора: камеры и проектор

**Настройка проектора (см. «Руководство по настройке проектора»)**

### Запуск RVScanner



#### Внимание!

Перед началом работы в программе RVScanner, отключите заставку Windows, а также спящий и ждущий режим.

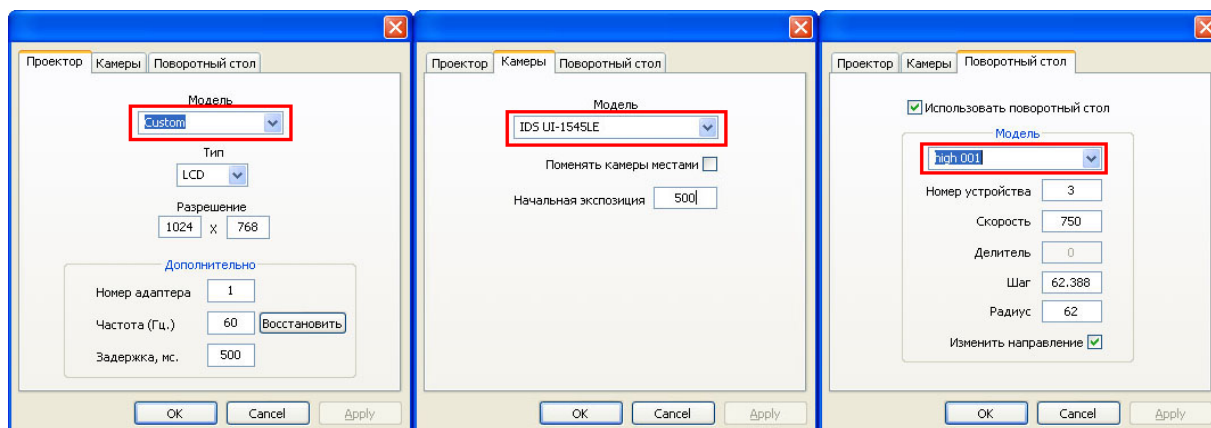
Также необходимо отключить программы типа QiP, ICQ, Mail.ru Агент, Sippoint.

Для пользователей с операционной системой Windows 7 может потребоваться запуск программы от имени администратора. Для этого необходимо нажать правой кнопкой мыши значок RVScanner и выбрать пункт **Запуск от имени администратора**.

В Windows 7 также рекомендуется понизить уровень контроля учётных записей:

1. Выберите меню **Пуск** → **Панель управления**.
2. В списке **Просмотр** выберите пункт **Крупные значки** или **Мелкие значки**.
3. Выберите раздел **Учетные записи пользователей**, затем **Изменение параметров контроля учетных записей**.
4. Сдвиньте ползунок вниз и нажмите **ОК**. (Выберите положение ползунка, при котором RVScanner работает корректно в вашей системе.)

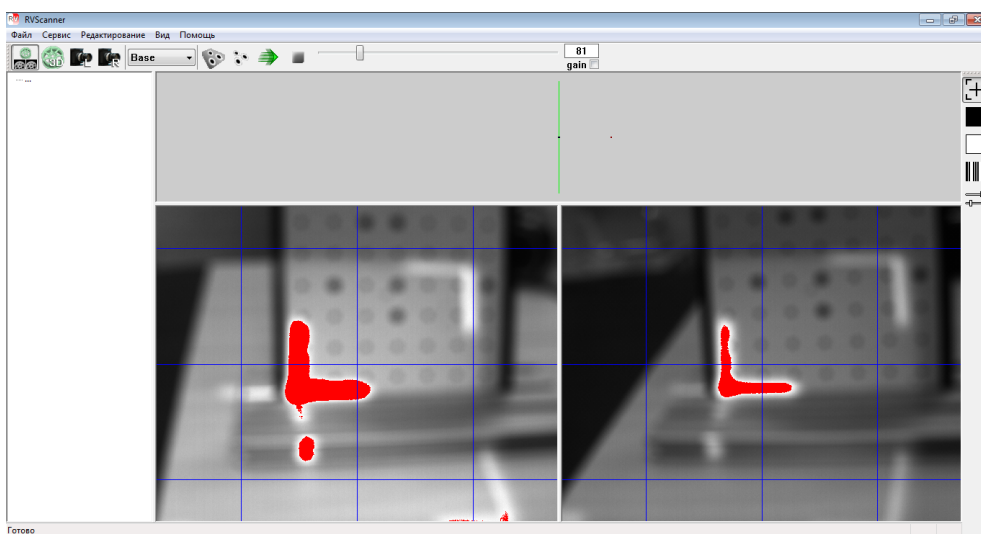
Для нормальной работы RVScanner необходимо правильно указать оборудование (камеры, проектор, поворотный стол) с которыми будет работать сканер. Диалог выбора оборудования появляется автоматически при первом запуске или доступен через меню **Сервис** → **Выбор оборудования**:



**Внимание!**

Если поворотный стол не используется, необходимо снять выбор. Если вы что-либо меняете в диалоге Выбор оборудования, необходимо **перезапустить RVScanner**.

Если установка камер прошла успешно, вы увидите снимки с камер в главном окне приложения. При первой настройке сканера изображения с камер будут не в фокусе и слишком яркими или темными. Если вы правильно настроили проектор, он будет показывать крест.

**Примечание**

Камеры не установлены или не подключены, на месте снимков будет черный экран, перечеркнутый красной линией. Если Вы установили драйвера и правильно выбрали камеры в списке оборудования, а они все равно не определяются. Необходимо проверить не используют ли программы типа ICQ, Skype, Sippoint или подобные им одну из камер.

**Начальное выставление камер****Примечание**

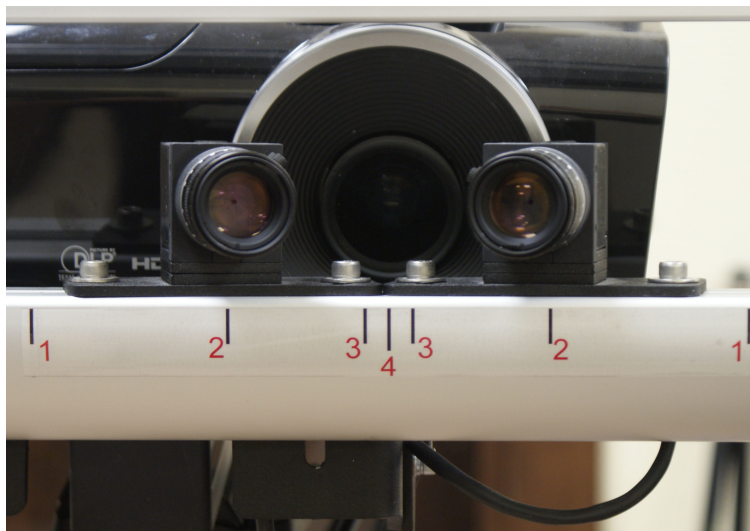
Для перенастройки сканера на другую область сканирования выполните все пункты данного руководства, начиная с **этого раздела** и заканчивая разделом **Зона сканирования**.

**Внимание!**

Проверьте, что правая камера соответствует правому снимку, а левая – левому. Правая камера – та, которая находится по правую руку, если стоять сзади сканера лицом по направлению

сканирования.

Если камеры перепутались, измените состояние галочки **Поменять камеры местами** на вкладке **Камеры** в диалоге **Выбор оборудования** (**Сервис** → **Выбор оборудования**).



Необходимо совместить черные риски обозначенные (1,2,3,4) с внутренним краем пластины. Для этого ослабляем винты крепления и передвигаем камеры в нужное положение.

На картинке сверху, камеры установлены в положении 4



#### Примечание

Калибровочному полю №1 соответствует положение 1, полю №2 положение 2, полю №3 положение 3, полю №4 положение 4



#### Внимание!

Обе камеры должны располагаться в положениях с одинаковыми номерами.

## Элементы управления объектива



FUJINON HF9HA-1B

Таблица соответствия объективов калибровочному полю

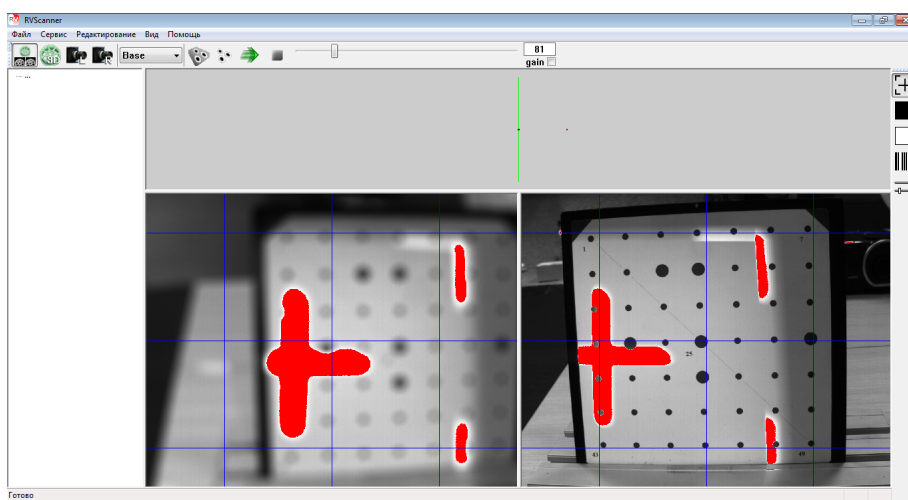
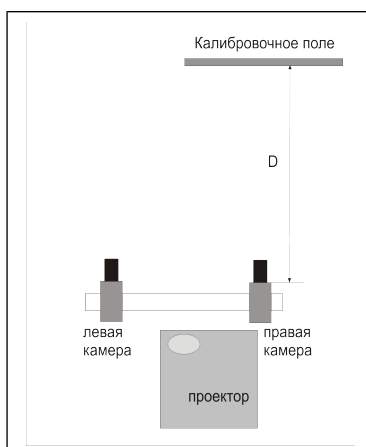
Поле	Объектив
№1	12,5 мм или 9 мм
№2	12,5 мм или 9 мм
№3	16 мм
№4	25 мм

Регулировка объектива осуществляется следующими элементами:

1. Кольцо настройки резкости.
2. Кольцо настройки диафрагмы.
3. Фиксирующий винт резкости.
4. Фиксирующий винт диафрагмы.

### Нахождение рабочего расстояния $D$

Для этого мы воспользуемся правой камерой. Поместите калибровочное поле перед камерой (см. схему ниже). Камеры должны быть установлены параллельно лучу проектора. Регулируя резкость и диафрагму объектива, настройте изображение, чтобы было видно калибровочное поле. Двигая поле ближе (дальше) от камеры, совместите крайние метки калибровочного поля с синей сеткой на виде с камеры, как показано на рисунке ниже.



Заметьте расстояние между правой камерой и калибровочным полем (см. схему выше). Это рабочее расстояние сканера  $D$  (оно может поменяться при следующей перенастройке).

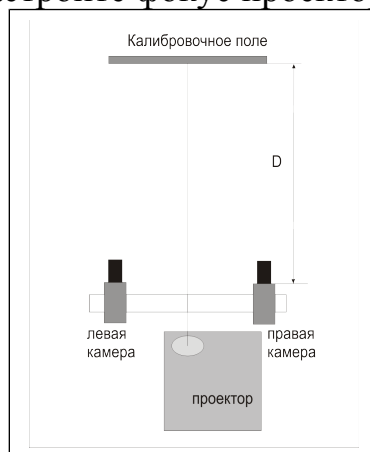


#### Примечание

Для проверки точности найденного **расстояния  $D$**  существует формула  $L=D/3$ , где  $D$  – расстояние до поля, а  $L$  – расстояние между объективами камер.

### Настройка фокуса проектора

Установите поле перед сканером на найденное расстояние  $D$ , так чтобы вертикальная линия креста проецируемого с проектора проходила по центру поля (см. рисунок ниже). Настройте фокус проектора.



С помощью кольца масштабирования (см. инструкцию к проектору), необходимо установить область захвата. Для разных областей сканирования она разная:

- **поле 1:** максимальная область подсвета проектора, кольцо масштабирования в крайнем положении;
- **поле 2:** средняя область подсвета проектора, кольцо масштабирования посередине;
- **поле 3 или 4:** наименьшая область подсвета проектора, кольцо масштабирования в крайнем положении (противоположно первому).



#### Внимание!

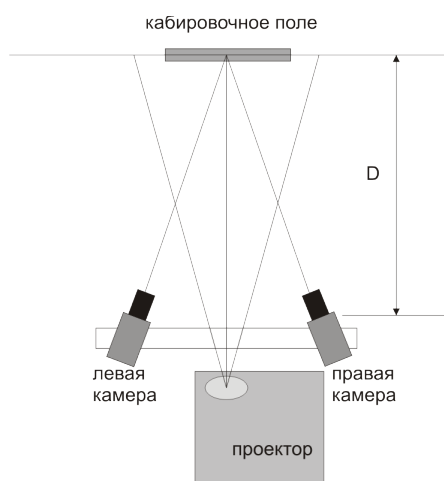
В любом случае всё поле должно освещаться проектором.

## Сведение камер

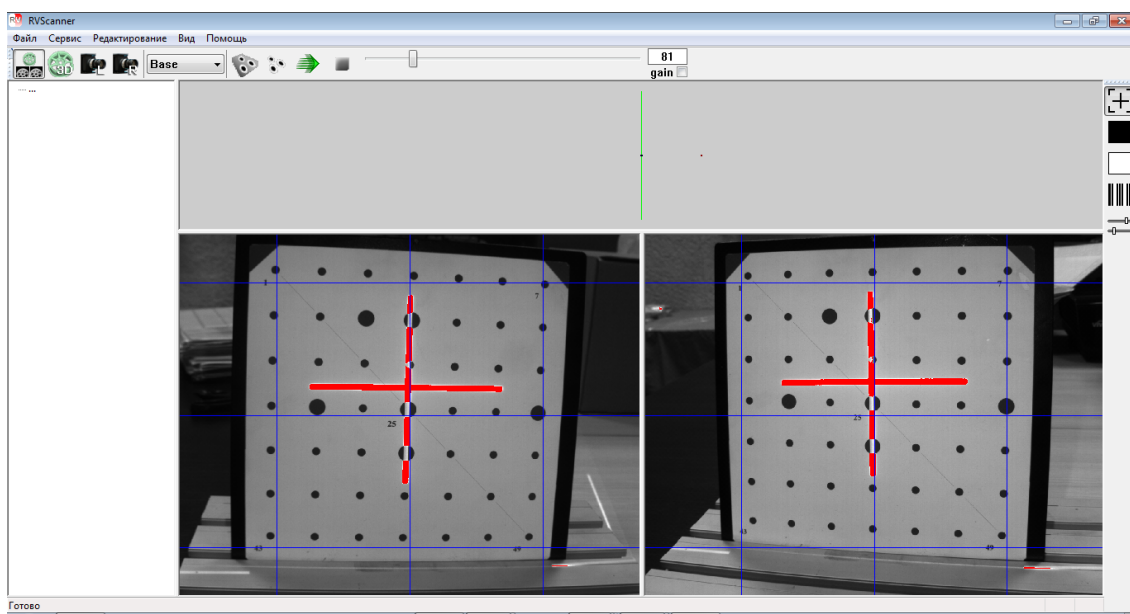


### Примечание

Если снимок с камер очень темный, то отрегулируйте диафрагму и резкость на левой камере.



Регулируя положение камер на швеллере, совместите вертикальную линию креста и центральную линию на виде с каждой из камер, как показано на рисунке:

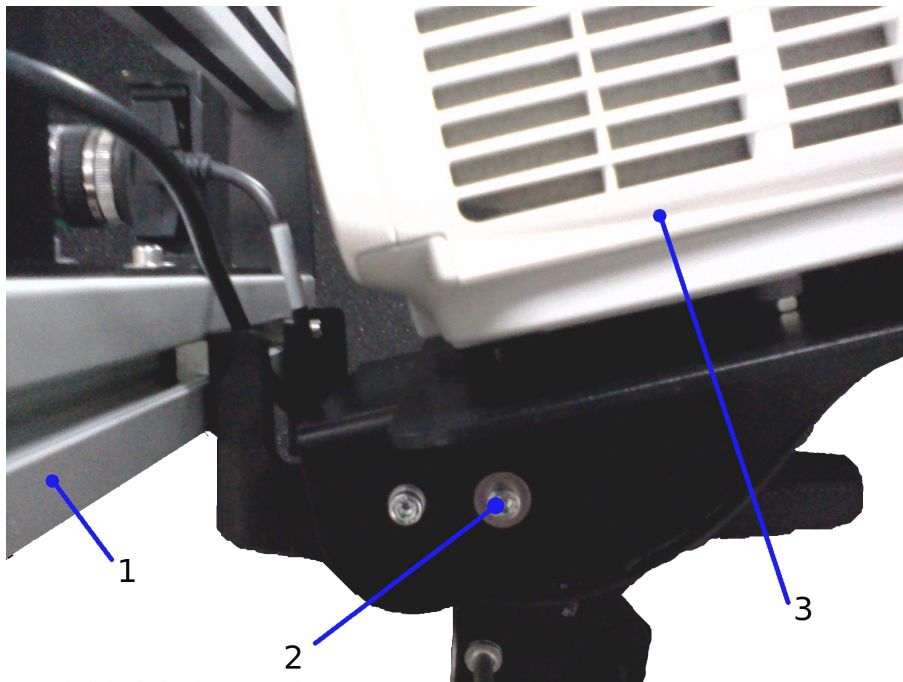


### Внимание!

Не забудьте закрепить пластины с камерами.



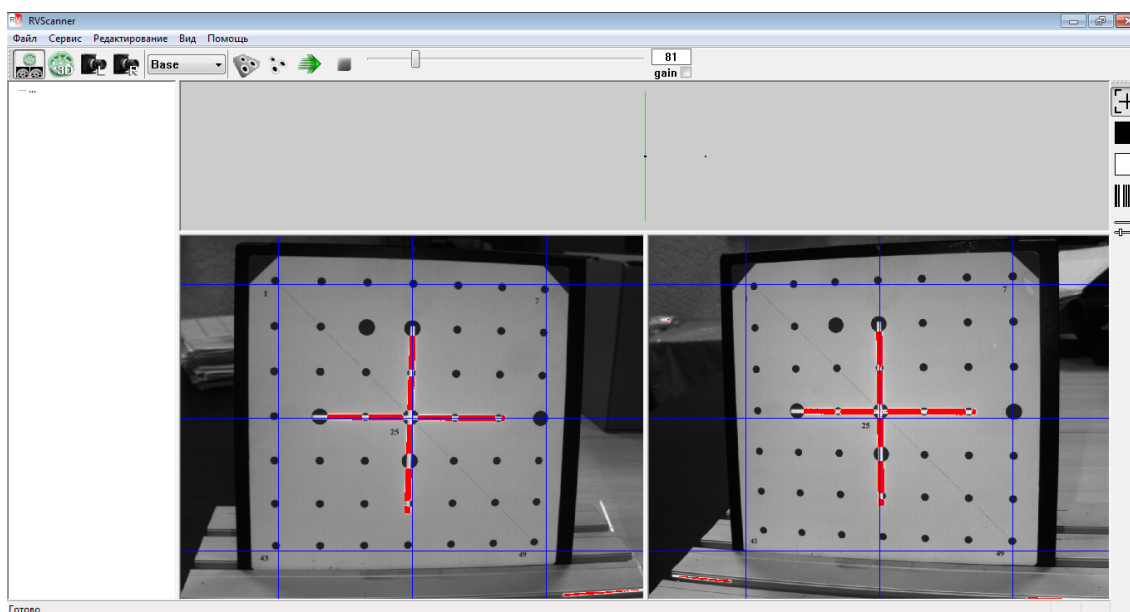
### Выравнивание проектора по горизонтали



Вид на комплекс сбоку

1. Штанга с камерами.
2. Регулировочные винты наклона штанги с камерами (расположены с обеих сторон).
3. Проектор.

Изменяя угол наклона проектора, относительно камер (посредством регулировочных винтов), добейтесь совмещения горизонтальной черты светового креста с синей горизонталью, как показано на рисунке:



**Внимание!**

При настройке, переноске или калибровке не рекомендуется брать за передний профиль сканера, где установлены камеры. Малое изменение положения может привести к разориентированию.

**Финальная настройка резкости камер**

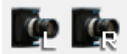
1. Переключите проектор в режим «Чёрный свет» на панели инструментов справа.

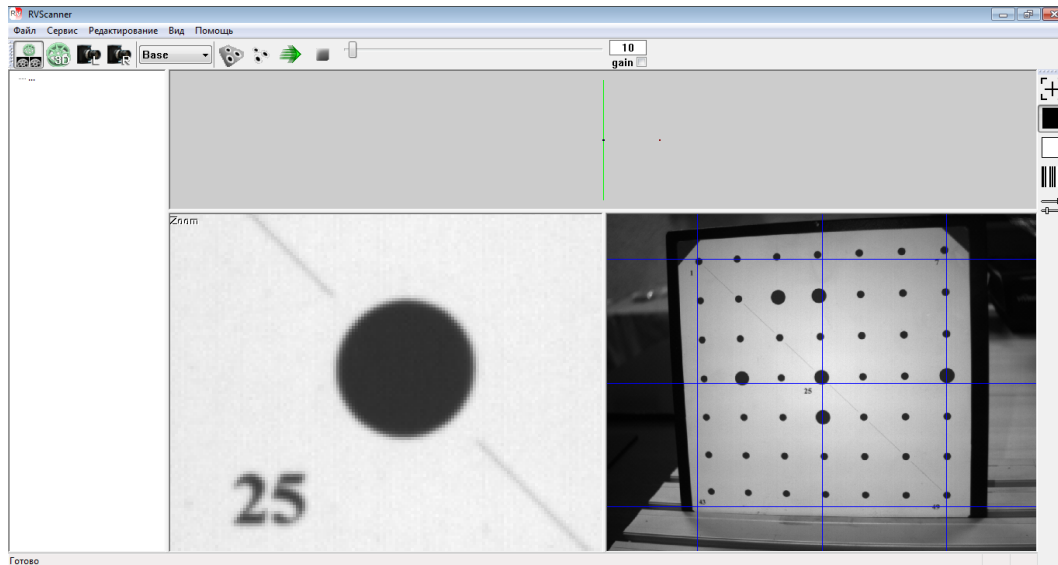


2. Откройте диафрагму объективов на максимум, при этом поле получится пересвеченным, т.е. будет практически целиком красным.
3. Настройте экспозицию камер (регулятором в панели инструментов, см. рисунок) так чтобы изображения не были ни темными ни пересвеченными.

**Внимание!**

Если пересвет не исчезает, даже при значении экспозиции **1**. Необходимо выставить экспозицию в пределах от **15 до 20** и, отрегулировав диафрагму камер, убрать пересвет. При этом проследить, чтобы изображение с камер было одинаковой яркости.


4. Настройте объективы камер на резкость. Это удобно делать, выводя изображения с камер на полный экран (кнопки ) или перейдя в режим Zoom (один клик мыши на изображении с камеры, чтобы вернуть нормальный масштаб, щёлкните мышью ещё раз).

**Внимание!**

Зафиксируйте положение резкости винтами на объективах камер.

**Финальная настройка диафрагмы****Внимание!**

Диафрагма должна быть настроена таким образом, чтобы при сканировании экспозиция была **не меньше 25**.

1. Выведите на проектор линии. Меню **Сервис** → **Подсвет**, режим **Линии и полосы** или в тулбаре справа выберите иконку 
2. Установите значение экспозиции в пределах **от 30 до 100**
3. Отрегулируйте диафрагму на объективах камер так, чтобы изображения были максимально яркими, но без красных пятен пересвета на самом калибровочном поле.

**Внимание!**

Зафиксируйте положение диафрагмы винтами на объективах камер.

## Калибровка камер

### Информация о калибровке

Для получения стерео эффекта в сканере используются две камеры. Для превращения двух камер в измерительный инструмент необходимо вычислить с большой точностью:

- Внутренние параметры (масштаб матрицы, положение центральной точки, искажения вносимые объективом).
- Положение камер друг относительно друга.
- Для использования поворотного столика, также необходимо оценить ось поворотного столика.
- Для облегчения процесса калибровки используются вспомогательные конструкции для поддержки полей (**см. пункт калибровочные конструкции**).

### Полная калибровка (Сервис → Полная калибровка)

*Используется:*

- При перенастройке объективов камер (например, смена типоразмера).
- Любых подозрениях на ухудшение точности сканирования. Ухудшение точности может выявлять себя при ориентировании.
- После транспортировки комплекса.

### Ориентирование (Сервис → Ориентирование по 3 положениям)

*Используется:*

- При аккуратном изменении (**не трогая объективы!**) положения камер.
- При подозрении, что камера сдвинулась вследствие ненадежного закрепления.
- (*Рекомендуется*) Хотя бы раз в день перед работой со сканером.

### Оценка оси столика (Сервис → Дополнительно → Оценить ось поворотного стола)

*Используется:*

- При любом изменении положения поворотного стола относительно сканера.

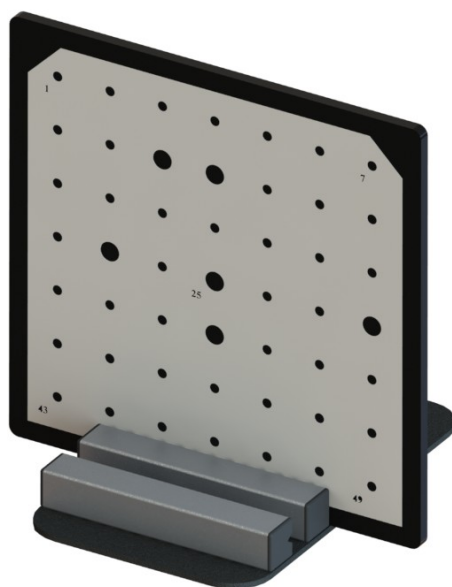
Плоскость отсечения модели от поворотного стола задается высотой центральной метки калибровочного поля (метка номер 25): параметр

**Высота центральной метки** в опциях сканера (**Сервис → Настройки**).

### ***Установочные конструкции***

Для облегчения калибровки используются установочные конструкции под поля.

Для полей №1 и №2 используется конструкция S1.



Для полей №3 и №4 используется конструкция S2.



## Полная калибровка




### Внимание!

Во время и после калибровки нельзя регулировать объективы у камер.

После смены положения поля, желательно выждать несколько секунд перед нажатием кнопки **Снять**, для уменьшения воздействия внешних возмущений.



### Примечание

Калибровка проводится в режиме **Белый свет** . Дальнейшее сканирование производится при внешнем свете который был в момент калибровки. Если освещение сильно поменялось, допустим светило яркое солнце и стало темно, то необходимо перекалиброваться для уменьшения погрешности сканирования.

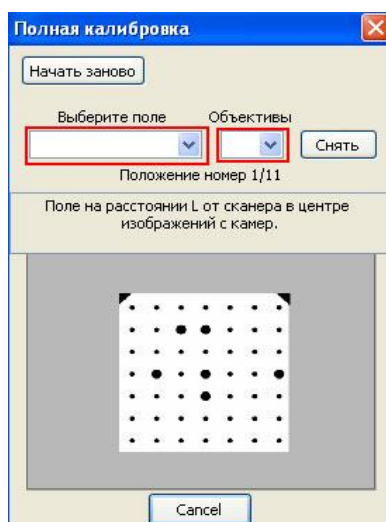
**Во время калибровки проектор необходимо расфокусировать.**



### Внимание!

После выключения проектора не вытаскивайте его кабель питания из розетки (не отключайте питание) до тех пор, пока не выключится вентилятор охлаждения (проектор должен остудить лампу подсветки).

Диалог полной калибровки (см. рис. ниже) вызывается из пункта меню **Сервис** → **Полная калибровка**.



## Порядок калибровки:

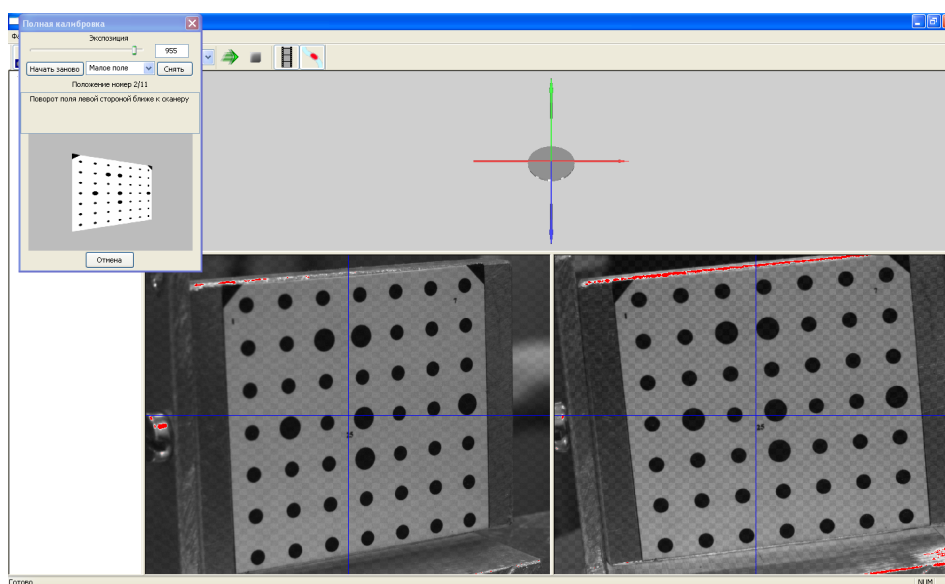
- 1 В выпадающих списках (выделены на рисунке **красным**) выберите используемое калибровочное поле и фокусное расстояние объективов камер. Калибровочное поле выбирается по его основному размеру (записан на обратной стороне поля).



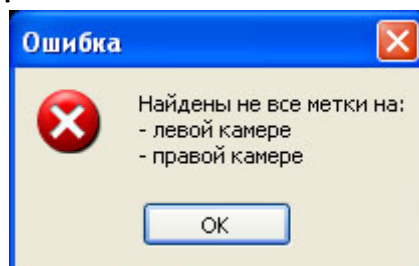
### Примечание

Если вашего поля нет в списке, см. шаг **5** в разделе **Процесс добавления новых полей** данного руководства. Не забудьте перезапустить приложение.

- 2 В соответствии с текстовой подсказкой и условным изображением, установите калибровочное поле в требуемое положение, как показано на рисунке ниже.  
При этом следует корректировать яркость изображения тестового поля при помощи **регулятора экспозиции**. Не следует допускать очень темных изображений или изображений с зонами пересвета. Нажмите кнопку **Снять**.



В случае, если на изображении найдены не все маркеры, появится сообщение об ошибке:



Оно может означать следующее:

- 1) Не все маркеры видны на одном из снимков.
- 2) Поле расположено под слишком большим углом к сканеру.
- 3) Поле слишком далеко или близко к сканеру – изображение не резкое.
- 4) У Вас в качестве подсветки используется не **Белый свет**, а **Линии** или **Крест**.

Исправьте все недочеты и повторно нажмите кнопку **Снять**.



### Примечание

Калибровка проводится по 11 снимкам.

Во время калибровки: при установке поля в углы удобно, не меняя местоположение сканера и поля, поворачивать головку штатива, используя регулировочные рукоятки.

После того, как все необходимые снимки будут сняты, автоматически запустится модуль калибровки. Результирующая точность калибровки указывается **в последней строке в пикселях**. Хорошим значением можно считать результирующую точность не хуже 0.05 пикселя.

Запомните первоначальное значение точности при калибровке.

Работая со сканером, периодически делайте ориентирование – оно также служит индикатором точности.

Если точность при ориентировании начинает сильно отличаться от первоначальной, необходима повторная калибровка.

## Ориентирование



### Внимание!

При сканировании крупных объектов (например машины), от частого перемещения сканера, через какое-то время, возможны случаи не нахождения меток. **В таком случае необходимо выполнить ориентирование.**



### Примечание

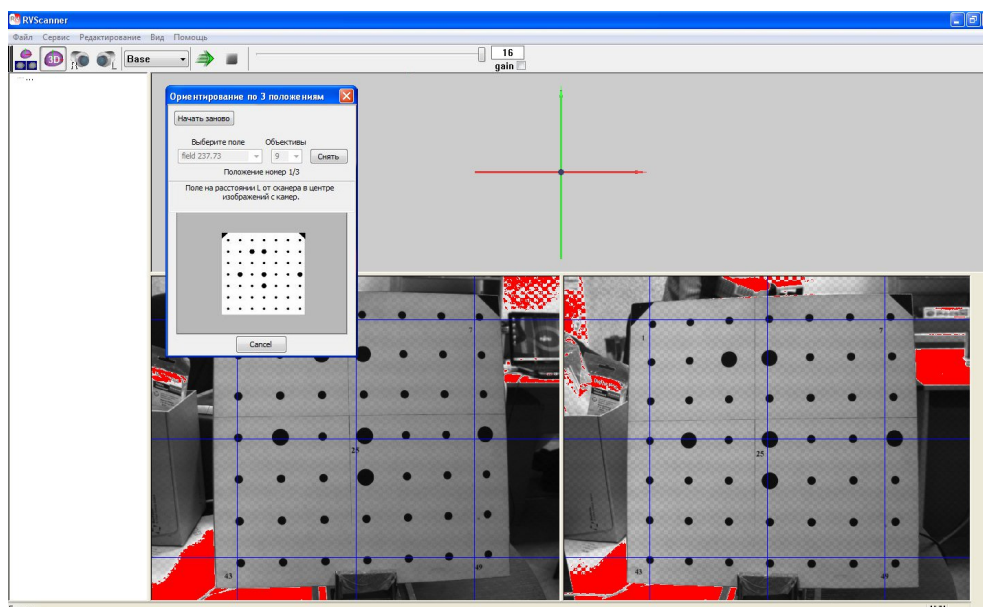
Ориентирование проводится по 3 снимкам.

Заметьте, что выбор поля и объективов недоступны для изменения, т.к. подразумевается, что ориентирование делается на том же оборудовании, как при последней калибровке.



Диалог ориентирования вызывается из пункта меню **Сервис** → **Ориентирование по 3 положениям**.

1. Поставьте поле в центральное положение на расстоянии  $D$  от сканера, как в первое положение при калибровке.
2. Нажмите кнопку **СНЯТЬ**.
3. Далее следуя подсказкам сделайте еще два снимка.
4. После этого появится консоль и в последней строке будет указана точность ориентирования. Она должна приблизительно равняться или быть чуть меньше точности последней калибровки.



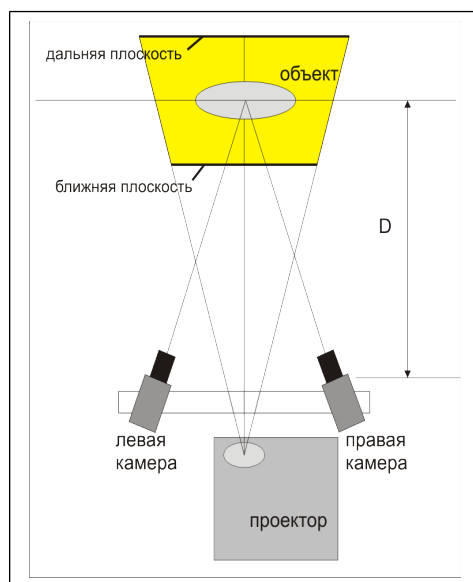
Если точность при ориентировании начинает сильно отличаться от первоначальной, необходима повторная калибровка.

#### Пример:

первоначальная точность **0.030**, точность после ориентирования **0.095**.  
Разница более чем в 3 раза! обязательно перекалибруйтесь!

## Зона сканирования

Для обеспечения качества 3D-модели сканер строит модель только в пределах зоны сканирования (желтая область на рисунке). Зона сканирования ограничена ближней и дальней плоскостью по оси Z (глубина). Зоны сканирования задаются в опциях: **Сервис** → **Настройки**.



Оптимальная глубина зоны сканирования примерно равна расстоянию между 1 и 49 метками на калибровочном поле

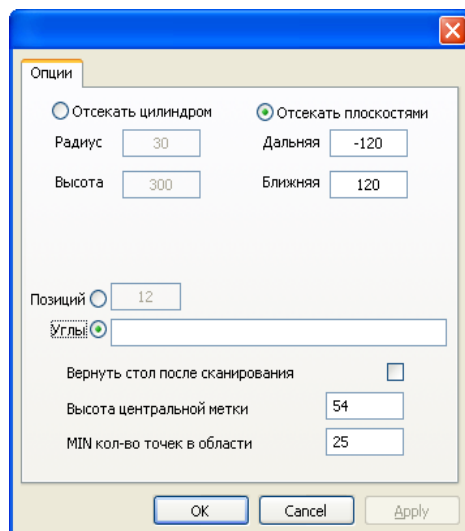
$$L_{zc} = D_{1-49}$$

Например, если у Вашего калибровочного поля  $D_{1-49} = 237.6$  мм

Ближняя граница приблизительно =  $- D_{1-49}/2 = - 118.5$

Дальняя граница приблизительно =  $D_{1-49}/2 = 118.5$

118,5 можно округлить до 120, как показано на рисунке ниже.



## Процесс добавления новых полей



### Внимание!

Распечатка изображения поля осуществляется на матовой самоклеящейся бумаге!

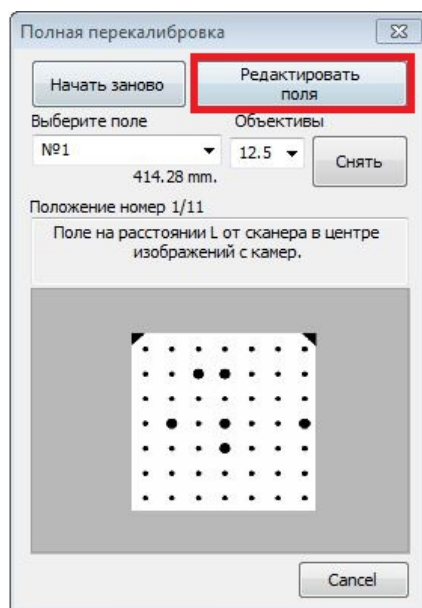
Ответственность за точность измерения расстояния между угловыми метками (а значит и точность калибровки и сканирования с самодельным полем) **полностью ложится на клиента.**

Если Вы случайно испортили поле, и не можете по нему калиброваться, тогда Вам необходимо:

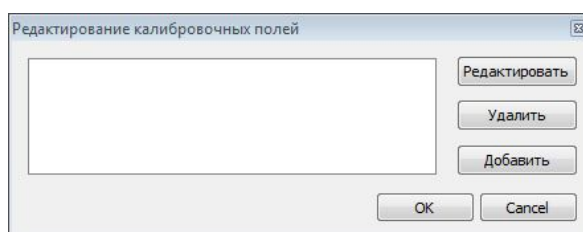
1. Сначала удалите старое поле с алюминиевого листа.
2. Распечатайте поле из прилагаемых на диске файлов в папке **plates & markers**:

Поле №1 папка plate №1	-	<i>calibr_plate 350x350 1_43</i> <i>calibr_plate 350x350 7_49</i> <i>calibr_plate 350x350 center</i>
Поле №2 папка plate №2	-	<i>calibr_plate 220x220 (257)</i>
Поле №3 папка plate №3	-	<i>calibr_plate_80x80 (95)</i>
Поле №4 папка plate №4	-	<i>calibr_plate_40x40 (47)</i>

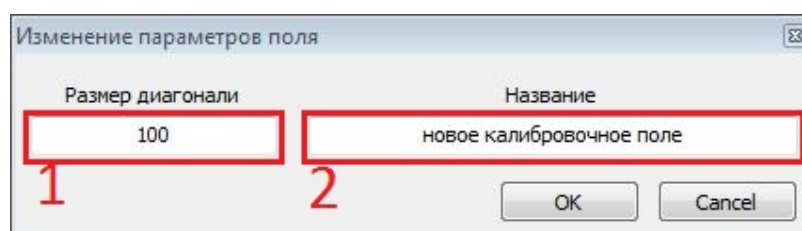
3. Аккуратно вырежьте поле и наклейте его на очищенный от старого поля алюминиевый лист.
4. (См. предупреждение выше!) Следующим шагом промеряем расстояние от центра точки 1 до центра точки 49 и наклеиваем листочек с расстоянием на оборотной стороне поля.
5. Заносим данные о новом поле в программу, для этого заходим в меню **Сервис** → **Полная калибровка** и нажимаем кнопку **Редактировать поля** см. рисунок ниже



В появившемся окне нажимаем кнопку **Добавить**

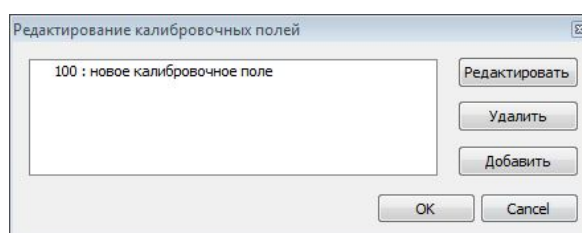


Откроется окно «**Изменение параметров поля**» для ввода наших значений.



В ячейку **1** вводится цифровое значение, которое записано на оборотной стороне калибровочного поля. В ячейку **2** записываем любой текст или цифровое обозначение (Например: **Поле №2**). Для подтверждения введенных данных нажимаем **Ок**.

Появляется уже знакомое нам окно, но уже с добавленным нами полем.



При необходимости добавляем еще несколько полей или редактируем, удаляем уже существующие.

Для редактирования выбираем в окошке поле, которое необходимо изменить и нажимаем кнопку **Редактировать**. Для удаления ненужного поля нажимаем кнопку **Удалить**. Подтверждаем наши действия кнопкой **Ок**.

**Внимание!**

После выключения проектора не вытаскивайте его кабель питания из розетки (не отключайте питание) до тех пор, пока не выключится вентилятор охлаждения (проектор должен остудить лампу подсветки).

## Внешние факторы влияющие на калибровку

### *Влияние температуры*

Калибровочное поле точно промеряется на линейке сзади каждого поля проставляется значение расстояния от 1 до 49 метки, а также фиксируется температура при которой происходили изменения.

Если при последующей калибровке температура окружающей среды отличается от той с которой происходило измерение, необходимо скорректировать размер поля для калибровке по следующей формуле:

$$\Delta L = L + b * C_0$$

$\Delta L$  - изменение размера калибровочного поля

$L$  - размер калибровочного поля

$C_0$  - изменение температуры относительно той, которая была при калибровке

$b$  - константа изменения размера поля при изменении температуры на 1  $C_0$

Поле	<b>b</b>
№1	0,01
№2	0,007
№3	0,003
№4	0,002