

# RANGEVISION

Настройка и калибровка

# PRO

Введение	3
Метрологические характеристики	4
Технические характеристики	4
Системные требования	5
Подготовка к работе	5
Комплектация	5
Установка ПО и драйверов	7
Настройка компьютера для работы сканера	8
Подключение проектора	8
Настройка параметров компьютера	9
Сборка сканера	10
Настройка сканера	11
Запуск ScanCenter NG	11
Выбор зоны сканирования	13
Параметры калибровочного поля	13
Установка объективов	14
Очистка стекла фильтров	14
Blue Light	15
Установка калибровочного поля	15
Предварительная настройка объективов	16
Нахождение рабочего расстояния	17
Настройка фокуса проектора	18
Сведение камер	18
Финальная настройка камер	20
Калибровка сканера	24
Калибровочное поле	24
Полная калибровка	26
Быстрая калибровка	28

# Введение

---

Благодарим Вас за выбор 3D-сканера RangeVision PRO!

Пожалуйста, ознакомьтесь с данным руководством перед использованием 3D-сканера. Здесь описаны процедуры подготовки сканера, установки необходимых драйверов, порядок калибровки, сканирования и даны советы для получения качественной трехмерной модели объекта.

В изложенные сведения могут вноситься поправки. Эти изменения будут добавлены в новые редакции данного руководства или в дополнительные документы и публикации.



## Предупреждение:

- 1. Отключайте основное питание сканера через несколько минут после отключения проектора. В случае быстрого отключения питания охлаждение зеркал проекционного модуля прекратится, что может привести к выходу его из строя.**
- 2. Не подвергайте сканер воздействию жидкостей.**
- 3. Не используйте для чистки жидкие очистители и аэрозоли.**
- 4. Не храните и не используйте сканер в пыльной и влажной среде.**
- 5. Не подвергайте сканер и его компоненты загрязнению, ударам и падению.**
- 6. Запрещается подключение блока питания в неисправную розетку.**
- 7. Не направляйте сканер на людей и животных во избежание попадания в глаза яркого света проектора.**
- 8. Решетки и отверстия в корпусе предназначены для вентиляции сканера с целью обеспечения надежной эксплуатации и предотвращения перегрева. Запрещается блокировать или перекрывать эти отверстия.**

## Метрологические характеристики PRO:

Область сканирования	[L]	[M]	[S]
Размеры области сканирования (ШхВхГ), мм	550x340x360	320x210x200	140x90x80
3D-разрешение, мм	0,18	0,10	0,04
Рабочее расстояние, мм	900	520	350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкм	±80	±60	±40

## Метрологические характеристики PRO Base:

Область сканирования	[L]	[M]	[S]
Размеры области сканирования (ШхВхГ), мм	520x390x360	280x210x200	115x85x80
3D-разрешение, мм	0,25	0,13	0,05
Рабочее расстояние, мм	900	520	260

## Технические характеристики:

Разрешение камер PRO Base/PRO	3/6 Мп
Размеры сканирующего модуля (ШхДхВ)	408x380x125 мм
Формат данных на выходе	STL, OBJ, PLY, ASCII
Источник подсвета	LED
Принцип сканирования	Структурированный подсвет
Вес сканирующего модуля, не более	6,5 кг
Операционная система	Windows 7/8/10 64bit
Питание	100-240 В, 350Вт

## Системные требования:

- операционная система Windows 7/8/10 64bit,
- процессор не ниже Intel Core i3/i5 1.8 GHz,
- видеокарта с HDMI-выходом,
- оперативная память не менее 8ГБ.

## Подготовка к работе

---

### Комплектация

Сканер RangeVision PRO поставляется в пластиковой коробке с ложементом, опционально может поставляться в защищенном транспортируемом чемодане. Штатив от сканера находится в отдельном чехле.

Сканер комплектуется тремя зонами сканирования. Зона сканирования - это набор сменной оптики, калибровочного поля и подставки для поля, с помощью которой можно настроить сканер на одну из нескольких определенных областей сканирования.



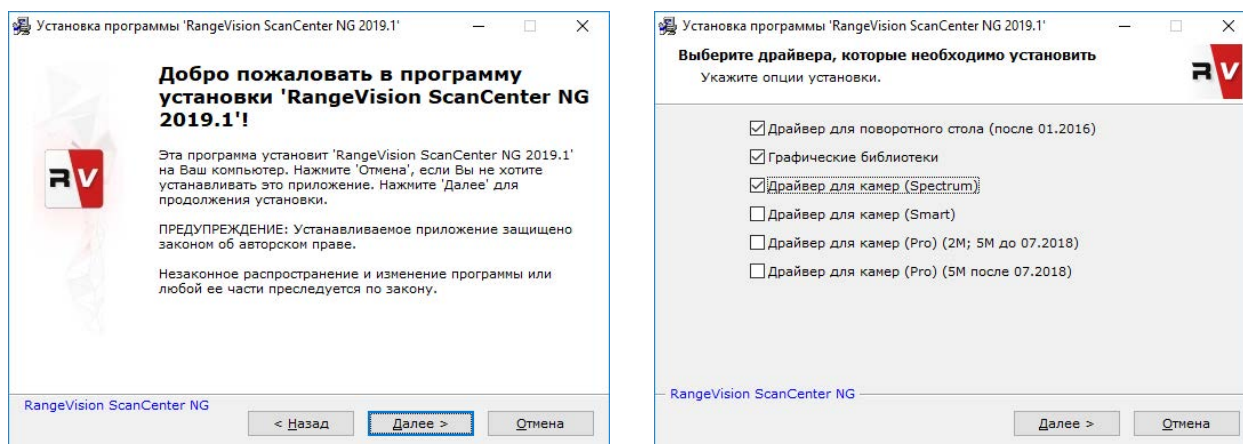
№	Наименование	Количество
1	<b>Сканирующий модуль в составе:</b>	
	- Оптическая головка с проекционным блоком	1
	- Цифровая видеокамера	2
	- Жгут кабелей для подключения к ПК	1
	- Комплект объективов со светофильтрами	3
	- Аксессуар для подключения сканера к ноутбуку	1
	- Кабель питания	1
	- Калибровочное поле	2
	- Подставка под калибровочные поля	2
2	<b>ПО и документация:</b>	1
	- Программа сканирования и обработки ScanCenter NG	1
	- Паспорт на сканер	1
	- Руководство по эксплуатации	1
3	Лицензионный USB-ключ для защиты ПО	1
4	Штатив	1
5	Спрей матирующий *	1
6	Антистатический ящик с ложементом или кейс	1
7	Транспортировочная упаковка	1
8	Маркеры на самоклеящейся бумаге	1
9	Поворотный стол **	1

\* - не входит в состав экспортных отгрузок;

\*\* - опция.

# Установка ПО и драйверов

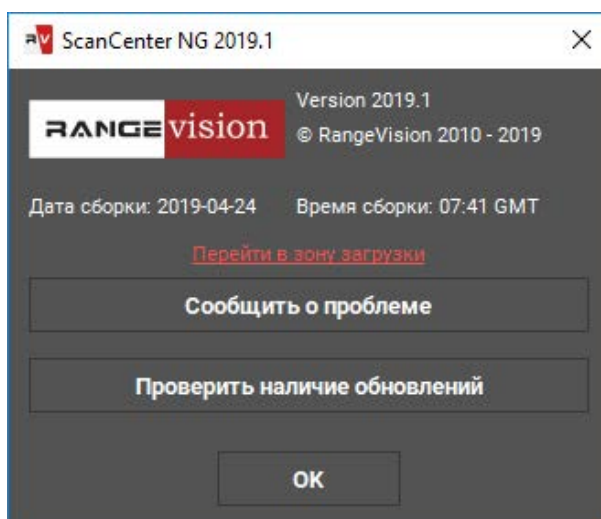
Подключите к ПК USB-диск и запустите программу установки **RangeVision ScanCenter NG setup**.



Следуя подсказкам, выберите язык, тип и путь установки. После завершения копирования файлов установите драйверы и графические библиотеки, необходимые для правильной работы 3D-сканера RangeVision PRO. Старая версия драйверов может понадобиться в случае возникновения проблем с подключением камер.



В дальнейшем, при наличии доступа в Интернет **ScanCenter NG** будет автоматически оповещать Вас о наличии обновлений. Наличие обновлений можно проверить вручную, нажав **О программе** → **Проверить наличие обновлений**.



# Настройка компьютера для работы сканера

Для корректной работы 3D-сканера RangeVision PRO необходимо выполнить настройку компьютера. Эта процедура выполняется однократно перед первым использованием сканера.

## Подключение проектора

Включите сканер и подключите его к HDMI-выходу видеокарты. После подключения проектор должен отобразиться в системе. Если на компьютере несколько видео-выходов, определите используемый.



Если второй монитор (проектор) не определен системой – проверьте подключение кабеля и перезагрузите компьютер.

Попробуйте также подключить кабель к компьютеру при включенном проекторе, если он был выключен.

1. Кликните правой кнопкой на рабочем столе, выберите **Разрешение экрана**.
2. Убедитесь, что проектор успешно определен системой и в меню отображается два подключенных экрана.

## Настройки экранов



Экран:

1. H6510BD

Разрешение:

1920 × 1080 (рекомендуется)

Ориентация:

Альбомная

Несколько экранов:

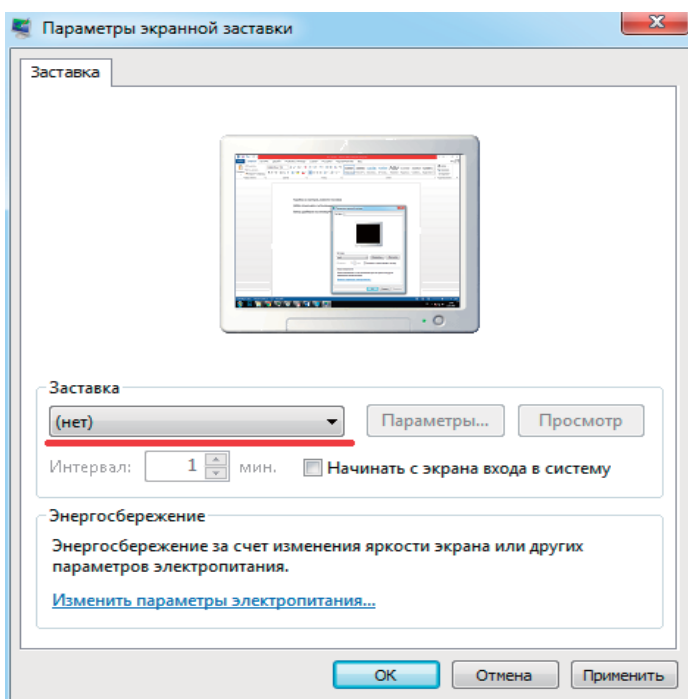
Расширить эти экраны



# Настройка параметров компьютера



Чтобы избежать возникновения проблем при работе сканера, необходимо отключить на компьютере заставку и спящий режим.

Кликнув правой кнопкой мыши на рабочем столе, выберите пункт **Персонализация** → **Заставка** и отключите экранную заставку, отключение дисплея и перевод компьютера в спящий режим.



## Настройка плана электропитания "Сбалансированный"

Выберите параметры спящего режима и дисплея для этого компьютера.

-  Отключать дисплей: Никогда
-  Переводить компьютер в спящий режим: Никогда

## Сборка сканера



Аккуратно извлеките сканирующий модуль и комплектующие из пластикового кейса.

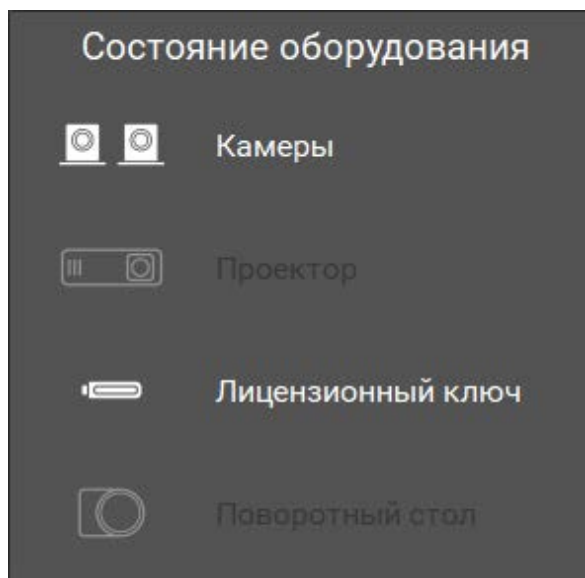
1. Установите штатив на ровной устойчивой поверхности.
2. Закрепите на штативе сканирующий модуль.
3. Установите камеры на сканер, если они не установлены. Камеры должны быть повернуты вокруг своей оси друг к другу, а не в разные стороны. Камеры имеют наклейки с обозначением сторон.
4. Установите на камеры комплект объективов (если не установлен). Выбор объективов описан в разделе Настройка сканера.
5. Подключите USB-кабель к сканеру и к компьютеру. Сканер должен подключаться к ПК после первоначальной установки драйверов.
6. Подключите сетевой кабель (220В) к сканеру и включите основное питание. Кнопка включения основного питания находится снизу, рядом с разъемами USB, HDMI и разъемом питания.
7. Подключите HDMI-кабель к сканеру и к компьютеру.
8. Включите проектор сканера. Кнопка включения проектора находится сверху сканирующего модуля.
9. Вставьте электронный ключ в свободный USB-порт компьютера.
10. Подключите поворотный стол (при наличии) к компьютеру с помощью USB-кабеля, для некоторых моделей необходимо также подключить питание (кабель 3 м).

# Настройка сканера

## Запуск ScanCenter NG

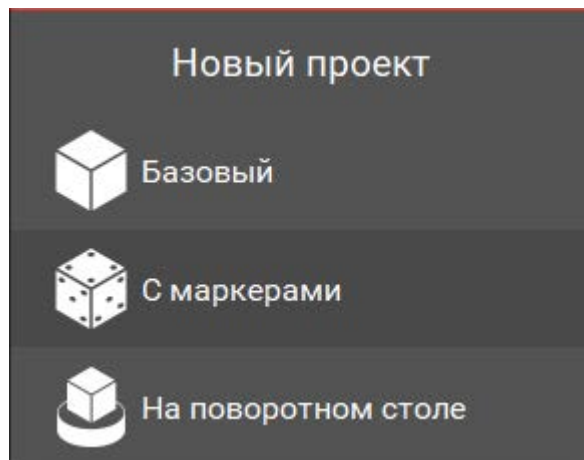
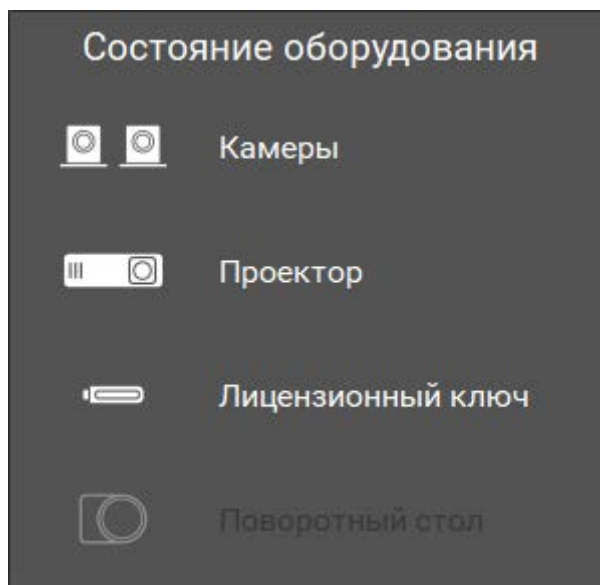
Запустите **ScanCenter NG**.

Если сканер не подключен или не установлены драйверы, вы увидите индикацию на **Стартовом экране**, как на рисунке ниже:

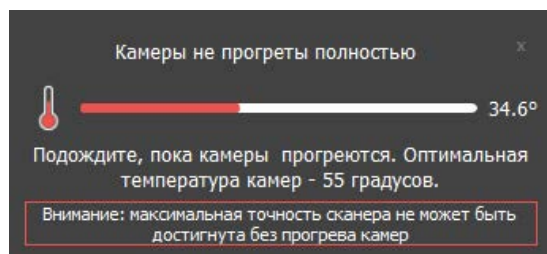


Проверьте подключение кабелей, питания и нажмите кнопку **Обновить**. Если Вы уверены, что все компоненты сканера подключены правильно, а ошибка о подключении не исчезает, выберите вручную настройки Вашего сканера в меню **Параметры оборудования**. При необходимости обратитесь в техподдержку компании-поставщика. Если сканер не был подключен намеренно и ни один из компонентов не найден, в **ScanCenter NG** будут доступны только функции обработки.

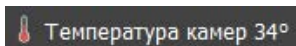
При успешном подключении всех компонентов вам станут доступны опции создания новых проектов.



Для правильной работы некоторых версий сканера необходим прогрев камер. Если камеры прогреты недостаточно, программа при переходе в режим сканирования уведомит Вас об этом.

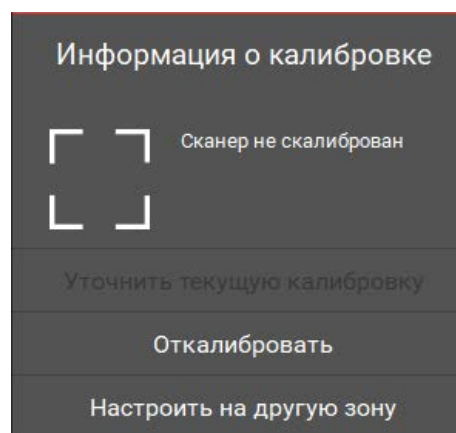


После прогрева значение текущей температуры камер можно посмотреть в панели.



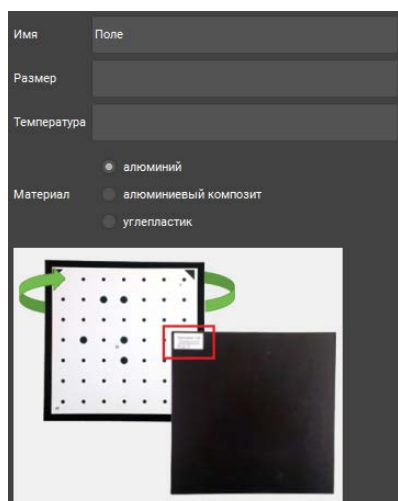
# Выбор зоны сканирования

После подготовительных действий по настройке компьютера необходимо осуществить настройку сканера. Запустите **Настройку сканера на новую зону** в окне **Калибровка** на **Стартовом экране** и следуйте указаниям на каждом шаге.



Перед началом настройки выберите необходимую зону (область) сканирования в зависимости от сканируемого объекта. Зона сканирования – это набор сменной оптики, калибровочного поля и подставки для поля, позволяющий настроить сканер на определенную область сканирования. В большинстве случаев зона сканирования правильно подобрана, если размер объекта примерно равен размеру калибровочного поля.

# Параметры калибровочного поля



На следующем шаге возьмите калибровочное поле, необходимое для настройки сканера на выбранную зону сканирования. Убедитесь, что выбранная зона сканирования входит в комплектацию Вашего сканера.

На обратной стороне указан точный размер калибровочного поля и температура замера. Введите эти значения в **Мастере настройки** или выберите в выпадающем списке ранее введенные значения.

# Установка объективов

Далее установите на камеры объективы, соответствующие выбранной зоне сканирования. Номер зоны сканирования указан на объективе. Надежно закрутите объективы. При смене оптики не касайтесь линз объектива и матриц камер, избегайте попадания пыли и прочих загрязнений.



## Очистка стекла фильтров

При снятии объективов с камер, есть вероятность попадания загрязнений извне на стёкла светофильтров матриц. Эти загрязнения могут быть видимы на получаемых изображениях. В таких случаях необходимо очистить стекло фильтров.

Инструкция по очистке стекла фильтров:

- Стекла фильтров следует очищать только снаружи. При снятии стекла возникает вероятность порчи сенсора;
- Сначала уберите частички загрязнения, используя сжатый воздух. Не следует использовать сжатый воздух из компрессоров или баллончиков, т.к. он часто содержит капельки масла или других жидкостей. Для лучшего результата используйте очищенный азот из баллонов; для очистки используйте только безворсовые ткани или салфетки. Никогда не прикасайтесь к стеклам фильтров голыми руками, т.к. после этого зачастую отпечатки пальцев будет невозможно убрать;
- Рекомендуется использовать чистый спирт для очистки. Стопроцентный изопропиловый спирт испаряется полностью, не оставляя осадка.
- Используйте небольшое количество спирта для протирки. Запрещается наливать спирт непосредственно на камеру.

С помощью салфетки сметите частички загрязнения одним движением за пределы стекла фильтра.



# Blue Light

Для сканирования в условиях неблагоприятного внешнего освещения рекомендуется использовать технологию «синего подсвета» (может не входить в комплект поставки). Для этого на объективы камер должны быть установлены специальные светофильтры, а в настройках **ScanCenter NG** активирован соответствующий режим. Не активируйте функцию «синий подсвет» без установленных светофильтров, и наоборот.



Не используйте светофильтры при необходимости получить 3D-модель с текстурой (информацией о цвете поверхности).

При установке светофильтров на объективы будьте аккуратны и не прилагайте усилий, чтобы не повредить резьбу.



## Установка калибровочного поля

Установите калибровочное поле перед сканером.

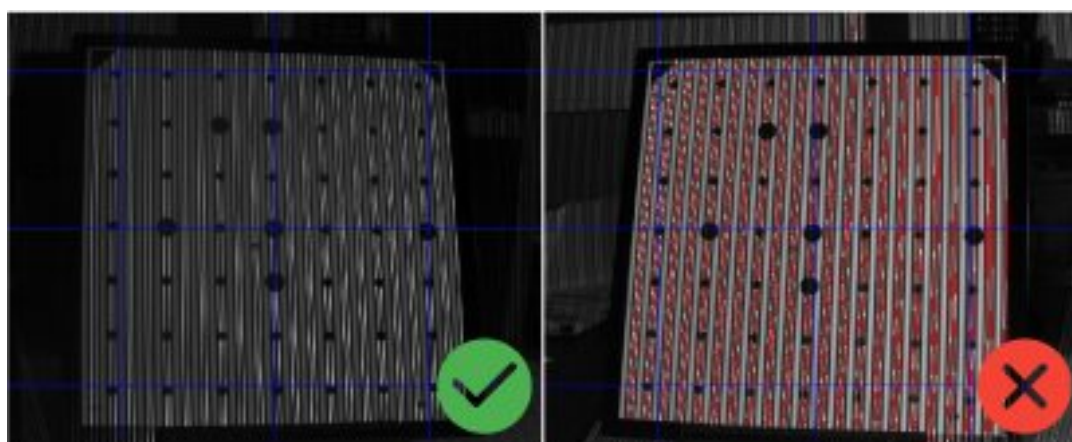
Для установки калибровочных полей используются специальные подставки.

Для полей **L** и **M** - большая подставка со специальными прорезями для установки калибровочного поля, для поля **S** используется малая подставка.



## Предварительная настройка объективов

Изображение с камер может быть слишком ярким или темным из-за различий в яркости внешнего освещения. Настройте диафрагму объективов так, чтобы изображение было приемлемой яркости, без красных зон пересвета и не слишком темное.



Настройка диафрагмы осуществляется кольцом на корпусе объектива. Ослабьте (не выкручивайте!) фиксирующий винт и вращайте кольцо настройки.



Регулировка объектива осуществляется следующими элементами:

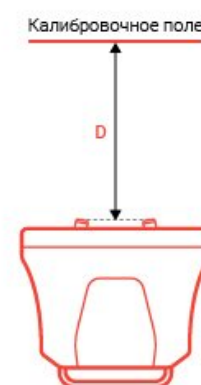
1. Кольцо настройки диафрагмы.
2. Фиксирующий винт диафрагмы.

Не выкручивайте полностью фиксирующие винты колец настройки объектива, их достаточно ослабить. После окончания регулировки объектива зафиксируйте кольца регулировки винтами.

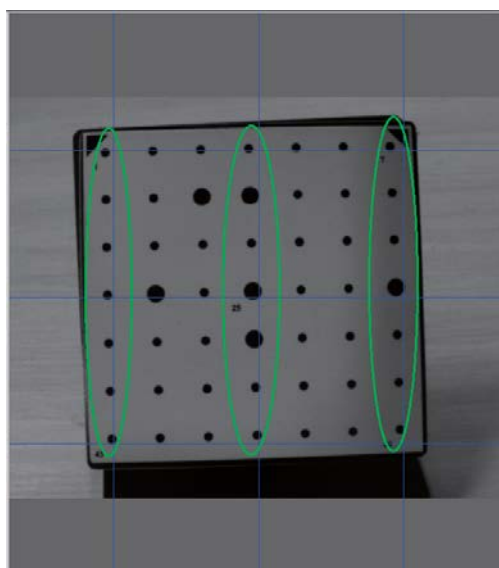
## Нахождение рабочего расстояния

На каждой зоне сканирования сканер имеет определенное рабочее расстояние (расстояние до объекта). При настройке сканера это расстояние определяется с помощью калибровочного поля.

Для нахождения рабочего расстояния поместите калибровочное поле перед сканером (см. схему). Двигая поле ближе или дальше от камеры, совместите крайние метки калибровочного поля с синей сеткой на виде с камеры, как показано на рисунке ниже. Синие **вертикальные** линии разметки на виде с камеры должны совпадать с метками на калибровочном поле.



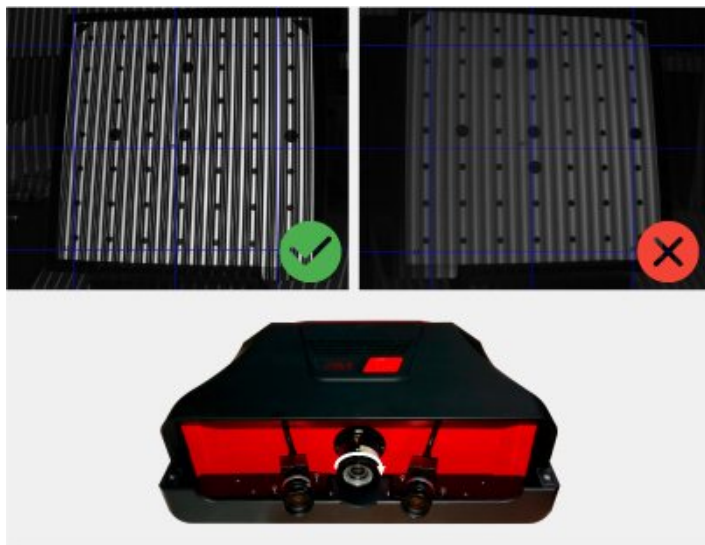
В меню Настройки оборудования → Камеры можно включить или отключить интерполяцию на изображениях с камер с помощью опции Сглаживание в предпросмотре. В некоторых случаях интерполяция может сделать изображение слишком размытым.



# Настройка фокуса проектора

Проектор при работе сканера проецирует на объект структурированный подсвет – кодированные линии и полосы.

Настройте фокус проектора, чтобы линии на калибровочном поле, расположенном на рабочем расстоянии, были максимально резкие. Расстояние до калибровочного поля найдено в предыдущем шаге. С помощью рычажка масштабирования установите минимально возможную область подсвета проектора.



После изменения области подсвета проверьте фокус проектора.



Минимальная область подсвета (кольцо масштабирования в крайнем положении) позволяет настроить фокус для любого калибровочного поля. Для сканеров прошлых годов выпуска возможно потребуется с помощью кольца масштабирования, в зависимости от зоны сканирования, подбирать такую область подсвета, при которой все поле будет освещено, или использовать специальные линзы.

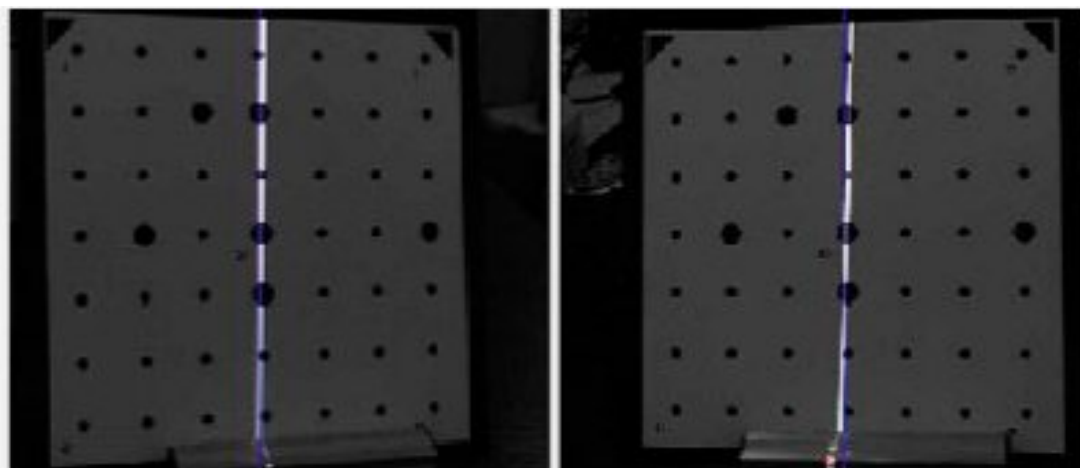
## Сведение камер

Для работы сканера его камеры должны быть сведены в одну точку на найденном рабочем расстоянии. Установите калибровочное поле перед сканером на найденное расстояние (если меняли его положение после фокусировки проектора).

Совмещать крест с метками на поле на данном этапе не обязательно, сфокусированный проектор должен проецировать крест на любую часть калибровочного поля или любую другую поверхность, расположенную на рабочем расстоянии от сканера.

Установите камеры в положение, соответствующее выбранной зоне сканирования. Для этого открутите винты крепления, передвиньте камеры в нужное положение.

На следующем шаге, поворачивая камеры вокруг своей оси, совместите **вертикальную** линию креста и **центральную синюю** вертикальную линию на виде с каждой из камер, как показано на рисунке ниже. После этого зафиксируйте винты крепления.

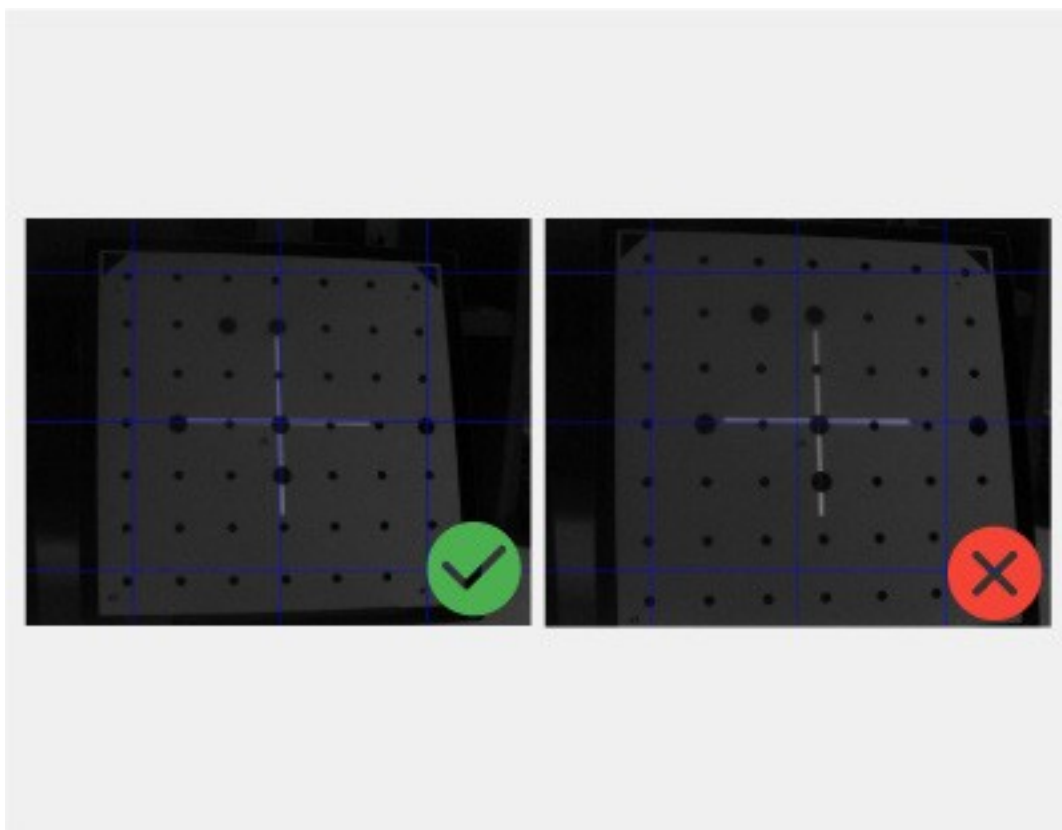




Небольшое отклонение между правой и левой камерами по высоте не влияет на качество сканирования.

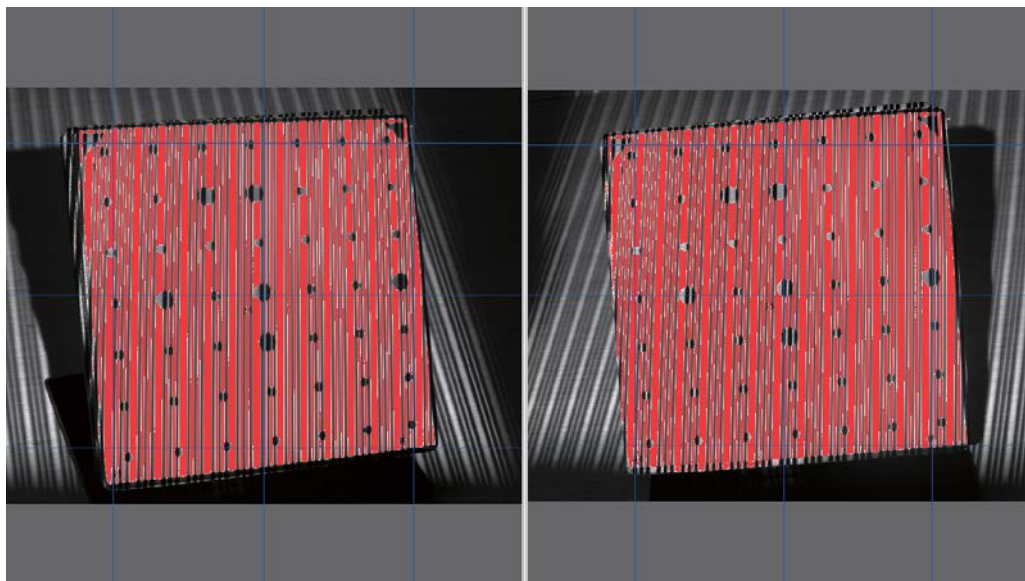
## Финальная настройка камер

После выставления положения камер совместите проецируемый крест с центральной меткой на калибровочном поле и перейдите на следующий шаг.



Обратите внимание, при правильном расположении поля на рабочем расстоянии вертикальная линия креста будет совпадать с центральной вертикальной синей линией разметки на виде с камер. В противном случае будет заметно отклонение в ту или иную сторону.

Отрегулируйте диафрагму объективов. Включите режим “Линии и полосы”, установите значение электронной экспозиции в диапазоне от 30 до 60 (меньшее значение, если объект сканирования темный и большее, если светлый). По умолчанию установлено значение 45.

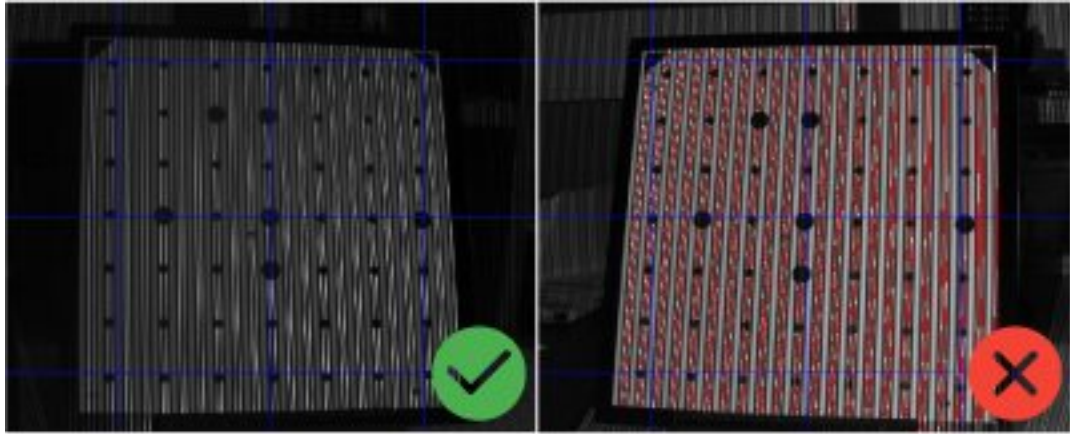


Подсвеченные красным области означают пересвеченные участки со слишком ярким изображением.

Настройте диафрагму объективов так, чтобы линии на калибровочном поле были максимально яркие, но без пересвета. Яркость изображений с камер должна быть одинакова!



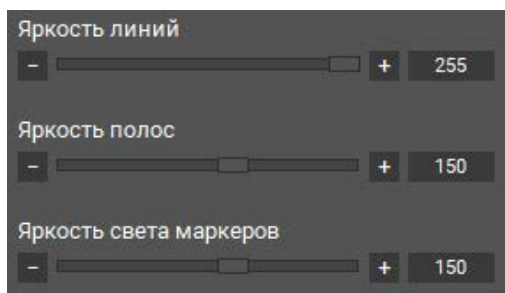
Для того, чтобы удобнее выставить одинаковое значение экспозиции на обеих камерах, можно оставить небольшую пересвеченную (красную) область. Одинаковый “рисунок” пересвеченной области на обеих камерах позволит точнее настроить диафрагму объективов.



Настройка резкости объективов осуществляется при сборке сканера и не требует настройки или корректировки пользователем.



Если пересвет не исчезает даже при максимально закрытой диафрагме, уменьшите значение электронной экспозиции. Проверьте настройки проектора, возможно, он светит слишком ярко! Уменьшите уровень внешнего освещения.



Если настройка происходит на зону сканирования S, может потребоваться уменьшение яркости линий и полос из-за близкого расстояния до объекта. Уменьшите значения яркости, как на рисунке. Значение яркости линий примерно в 2 раза больше значения яркости полос. Визуально линии и полосы должны быть одинаковой яркости.



После окончания настройки аккуратно зафиксируйте кольцо диафрагмы с помощью винта.

После выполнения всех действий по настройке сканера должны быть выполнены условия:

- камеры сведены в одну точку, находящуюся на рабочем расстоянии от сканера,
- на это же расстояние сфокусированы камеры и проецируемое изображение с проектора,
- при стандартном значении электронной экспозиции (30-60) изображение с камер не пересвеченное и не слишком темное,
- все регулировочные и зажимные винты затянуты.

# Калибровка сканера

---

Для работы сканера после настройки объективов камер необходимо выполнить калибровку с помощью калибровочного поля. Программа анализирует изображение поля, получаемое с камер и сравнивает его с математической моделью, заложенной в алгоритме.

Существует 3 вида калибровки: **Полная калибровка**, **Быстрая калибровка (ориентирование)** и **Калибровка поворотного стола (нахождение оси стола)**.

## Полная калибровка используется

- при перенастройке камер и смене зоны сканирования,
- при любых подозрениях на ухудшение точности сканирования,
- после транспортировки сканера.

## Быстрая калибровка используется

- при подозрении, что камера сдвинулась вследствие ненадежного закрепления,
- для проверки точности выполненной калибровки,
- перед работой со сканером (рекомендуется).

## Калибровка стола используется

- при любом изменении положения поворотного стола относительно сканера (при сканировании на поворотном столе).

Калибровка поворотного стола описана в разделе:

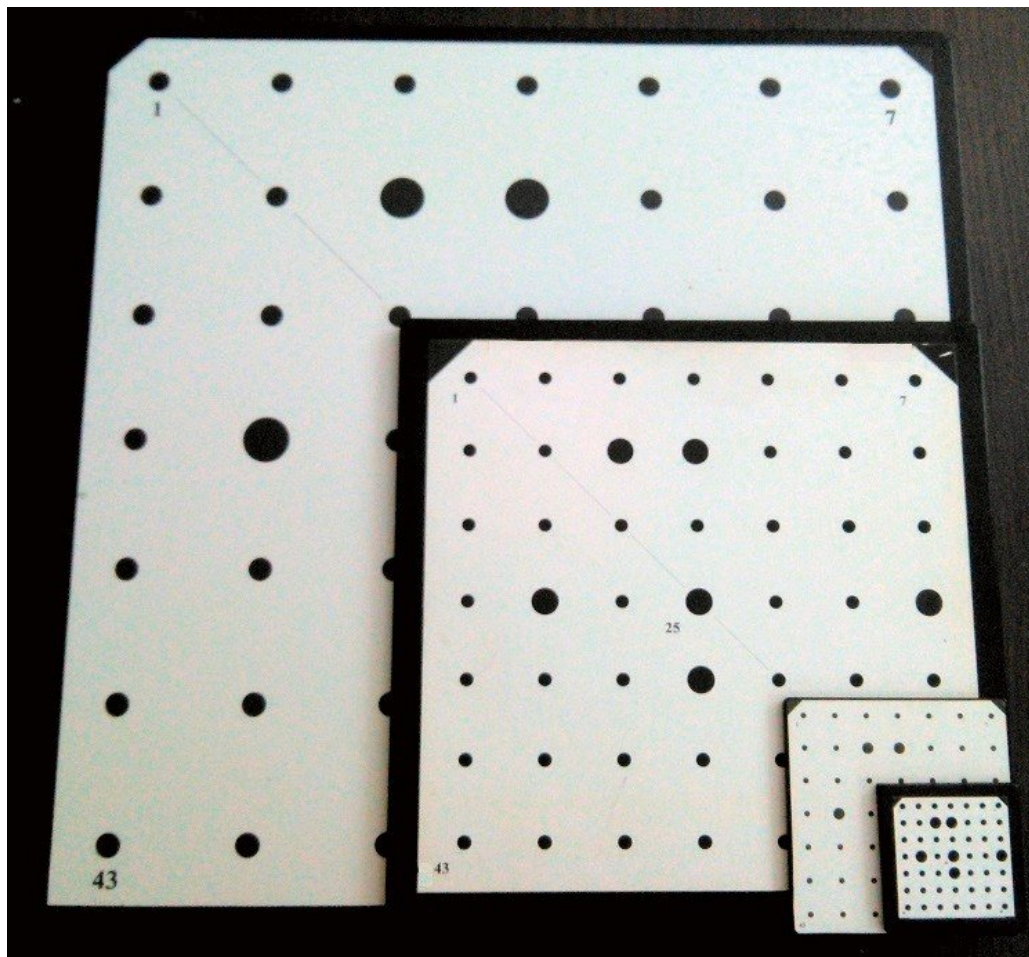
**Сканирование на поворотном столе.**

## Калибровочное поле

Калибровочное поле представляет собой специальную плиту с метками, расстояние между которыми измерено с высокой точностью. Используется для настройки и калибровки сканера.



Для каждой зоны сканирования сканера используется свое калибровочное поле. Стандартных полей всего 3: L – самое большое, S – маленькое. Примерный размер поля указан в пункте **Настройка сканера**. Для калибровки поворотного стола на зоне сканирования S используется специальное маленькое поле “Для оценки оси”. На фотографии ниже представлены калибровочные поля и поле для оценки оси.



# Полная калибровка



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.



Калибровка должна проводиться при том же освещении, при котором будет происходить сканирование. При сильном изменении уровня освещения необходимо провести повторную калибровку. Не допускается сканирование при попадании прямых солнечных лучей.



Во время калибровки проектор желательно расфокусировать. Для расфокусировки проектора вместо кольца фокусировки удобнее использовать рычажок масштабирования. Переведите рычажок из одного крайнего положения в другое, и проектор будет расфокусирован, а после калибровки верните в положение максимальной фокусировки проектора.

Диалог полной калибровки открывается после завершения **Мастера настройки** или вручную из пункта меню **Настройка** → **Полная калибровка**.

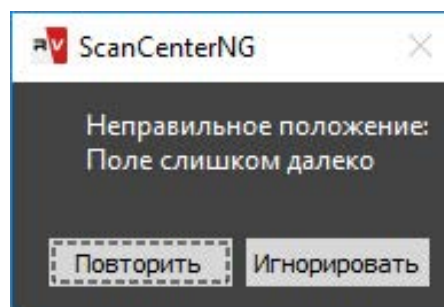
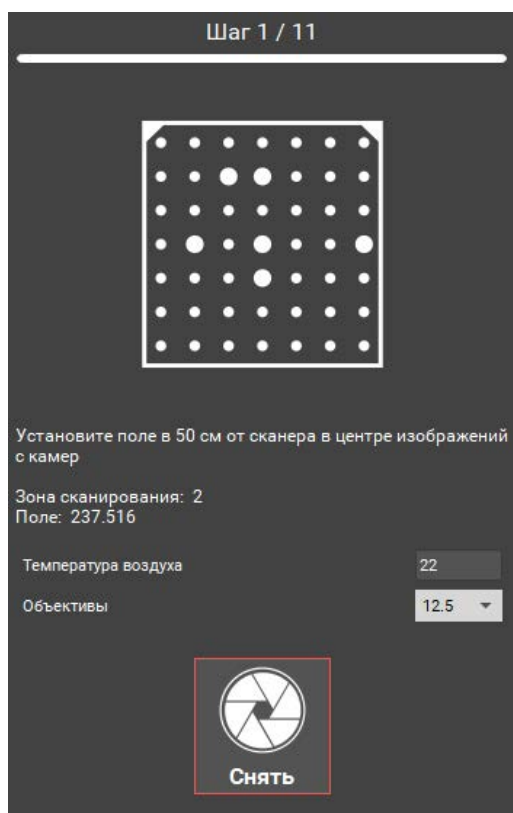
## Порядок калибровки

1. В выпадающем списке выбраны параметры поля, указанные ранее в **Мастере настройки**. Сверьте их с фактическими, при необходимости выберите вручную из списка. Фокусное расстояние объективов устанавливается автоматически, изменение значения допускается только по указанию специалиста технической поддержки при возникновении проблем при калибровке.



Сверьте указанный в программе размер поля с фактическим! Неправильно указанный размер калибровочного поля приведет к некорректной работе сканера и получению искаженной 3D-модели!

2. В соответствии с текстовой подсказкой и условным изображением установите калибровочное поле на подставке в требуемое положение. Яркость изображения калибровочного поля при необходимости регулируется при помощи регулятора экспозиции. Не следует допускать очень темных изображений или изображений с зонами пересвета. Нажмите кнопку **Снять**. Исходное положение поля – положение на рабочем расстоянии от сканера (разметка на виде с камер совпадает с метками на поле, подсвет в режиме крест проецируется на центральную метку). Снимки поля при калибровке проводятся с белым подсветом.
3. При неправильном положении калибровочного поля в кадре появится сообщение об ошибке. Поправьте положение и повторите снимок.



Также ошибка может возникать, если на изображении найдены не все метки. Это может означать следующее:

- не все маркеры видны на одном из снимков,
- не все метки освещены проектором,
- поле расположено под слишком большим углом к сканеру,
- поле слишком далеко или близко к сканеру – изображение не резкое,
- поле повреждено или загрязнено.

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



Калибровка проводится по 11 снимкам.  
Внимательно следите за положением поля при каждом снимке!  
Некоторые шаги калибровки предусматривают установку поля на другой торец!

После того, как все необходимые снимки будут сняты, дождитесь окончания расчета. Результирующая точность калибровки указывается **в пикселях**. Хорошим значением можно считать результирующую точность **не хуже (не больше) 0.1 pix**. При получении более высоких значений калибровки повторите калибровку, внимательно следя за освещенностью поля и его положением. При необходимости повторите калибровку без светофильтров и «синего подсвета».



Точность калибровки в пикселях не равна точности сканера в миллиметрах !

Работая со сканером, периодически делайте ориентирование – оно также служит индикатором точности. Если точность при ориентировании будет сильно отличаться от первоначальной, необходима повторная калибровка.

Советы при калибровке:

1. Не меняйте расстояние от центра поля до сканера при поворотах поля. Исключение составляют только снимки в положениях 10 и 11
2. Не поворачивайте поле на очень большой угол. Следите, чтобы при повороте все метки на поле оставались видны с обеих камер.
3. Аккуратно обращайтесь с калибровочными полями! Не допускается загрязнение и механическое повреждение поверхности с метками. После использования храните поля в чехле.
4. Перед калибровкой проверьте надежность крепления камер и соединение разъемов кабелей.

## Быстрая калибровка



При сканировании крупных объектов от частого перемещения сканера через какое-то время возможны случаи ненахождения меток. В таком случае необходимо выполнить быструю калибровку (ориентирование).



Ориентирование проводится по 3 снимкам. Заметьте, что выбор поля и объективов недоступны для изменения, так как подразумевается, что ориентирование делается при тех же условиях, как при последней калибровке.



Диалог быстрой калибровки вызывается из окна **Калибровка** на **Стартовом экране**.

- поставьте поле в центральное положение на рабочем расстоянии от сканера, как при первом положении при калибровке,
- нажмите кнопку **Снять**,
- далее, следуя подсказкам, сделайте еще два снимка,
- после этого появится консоль и в последней строке будет указана точность ориентирования. Она должна приблизительно равняться точности последней калибровки.

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

**Пример:** Первоначальная точность 0.074, точность после быстрой калибровки 0.115. Значение превысило 0.1, требуется перекалибровка.



После калибровки или ориентирования калибровочное поле необходимо убрать во избежание его порчи или загрязнения!

