

КАК ПОБЕДИТЬ ЦИКЛОПА

Собираем
и запускаем
сканер



Периодичность: 1 раз в 2 месяца.

Редакция

Главный редактор:

Дмитрий Усенков
(SCREW Black Light)

Координаты редакции

e-mail: mir-3d-world@yandex.ru

web: http://mir-3d-world.ipb.spb.ru



подписка:

Subscribe.Ru → hitech.video.mir3dworld

или по e-mail:

hitech.video.mir3dworld-sub@subscribe.ru

Содержание

3D-новости:

Новый VR-контроллер:
обувная стелька 3

Микроскоп для смартфона,
напечатанный на 3D-принтере 4

3D-техника:

Как победить циклопа: собираем
и запускаем сканер 6

3D-природа:

Насекомые в 3D 28

На обложке: фото 3D-сканера Ciclop, фото
3D-модели жука-носорога (<https://www.cgtrader.com/3d-models/animals/insect/eupatorus-gracilicornis-02731bf7-2801-41f3-98f6-d1b10d0462e7>).

Условия распространения

- **Журнал является бесплатным для читателей и распространяется редакцией свободно.**
- **Неимущественные авторские права** на опубликованные материалы принадлежат их авторам, авторские права на журнал в целом принадлежат его редакции (© Дмитрий Усенков / SCREW Black Light).
- **Условия публикации в журнале авторских статей:** авторы передают редакции неисключительные права на публикацию и распространение своих статей в составе журнала или его фрагментов, не претендуя на какое-либо вознаграждение. Авторы могут публиковать эти же статьи в любых других изданиях. Согласование с редакциями этих изданий факта публикации статей в данном журнале возлагается на авторов.
- **Условия публикации в журнале новостной и др. информации, взятой из сети Интернет:** материалы, взятые из открытых публикаций в web, публикуются в редакционной обработке либо «как есть», с указанием ссылки на первоисточник.
- **Третьи лица могут распространять журнал свободно и бесплатно.** Вы можете включать выпуски журнала в любые комплекты своих материалов, в том числе распространяемые на коммерческой основе, при условии, что за собственно выпуски журнала никакая оплата не взимается. Выпуски журнала разрешается распространять «как есть»: целиком, без каких-либо изменений. **При перепечатке фрагментов материалов журнала** обязательны: сохранение ФИО автора (авторов), указание названия журнала («Мир 3D / 3D World»), номера и года его выпуска, а также адресов e-mail и web редакции.

Новый VR-контроллер: обувная стелька

Стартап **Brilliant Sole** из Северной Каролины (США) предложил довольно оригинальное решение периферийного устройства (контроллера) для передачи движений ног игрока виртуальному персонажу. Вместо сложных, больших, тяжёлых и дорогих всенаправленных дорожек – электронные стельки для обычной обуви.



Устройство под названием **«Brilliant Sole»** содержит девятиосевой инерциальный измерительный модуль для отслеживания пространственного положения каждой ноги, вибромоторы для тактильной отдачи и беспроводную зарядку стандарта Qi. Стелька имитирует нажатия кнопок на стандартных шестиосевых контроллерах (типа Oculus Touch и Vive Motion Controller), благодаря чему можно играть сидя, стоя на месте или действительно перемещаясь.

Два мотора обратной связи в каждой стельке помогают почувствовать виртуальный мир. Они должны передавать разную вибрацию в зависимости от того, что должен чувствовать пользователь. При этом датчики следят за давлением стопы в разных её частях, то есть пользователь может ходить на месте или в любом направлении.

Brilliant Sole также позволяет решить проблему «отсутствия ног» у компьютерных аватаров (персонажей): во многих играх, если посмотреть вниз, то вы не увидите ноги, поскольку хуже их отсутствия для качества игры может быть только их неправильная отрисовка. Стельки же позволяют точно передавать на компьютер положение ног, обеспечивая их правильную отрисовку.

Источник:

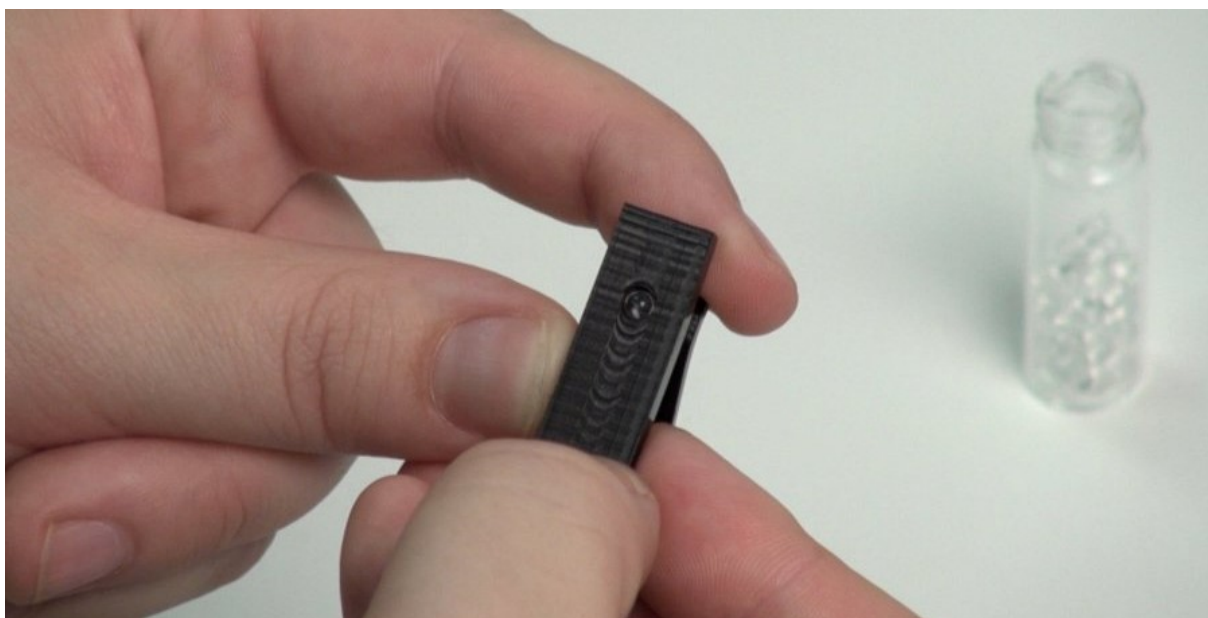
<https://holographica.space/news/brilliant-sole-18808>

Микроскоп для смартфона, напечатанный на 3D-принтере

3D-принтеры все шире применяются в самых разных областях. Теперь на них можно печатать не только простенькие поделки, но и куда более сложные предметы. Например, на 3D-принтере можно распечатать... микроскоп для смартфона.

Сделать это предложили ученые из Тихоокеанской северо-западной лаборатории энергетики (PNNL). Продемонстрированное ими устройство состоит из пластиковой клипсы, распечатанной на 3D-принтере, в которую вставляется небольшая стеклянная сфера. (Такие сферы используются для светоотражающей маркировки на взлетно-посадочных полосах аэропортов, их легко приобрести через Интернет по цене около одного цента.)

Такой микроскоп удобен своей миниатюрностью: его толщина не превышает толщины большинства чехлов для смартфонов. Он легко настраивается под камеру телефона, а достигаемое увеличение на данный момент составляет 1000× – достаточно, чтобы рассмотреть, например, споры сибирской язвы. Для тех случаев, когда требуется более слабое увеличение, в лаборатории PNNL также создали версии микроскопа с увеличением 350× и 100×. Микроскоп с увеличением 350×, например, подойдет, чтобы рассмотреть образцы крови или микробов в воде, а версия с еще более слабым увеличением предназначена для использования в образовательных целях для школ.



Для просмотра увеличенных объектов, по заявлению создателей, может использоваться любой смартфон. Конечная стоимость такого микроскопа (при наличии 3D-принтера) составляет менее одного доллара, а схемы для печати таких микроскопов уже имеются в открытом доступе.



Важным преимуществом таких микроскопов является не только простота оснащения учебных заведений необходимым их количеством, но и возможность использовать их один раз, а затем выбрасывать. Эта особенность делает подобные микроскопы привлекательными и для проведения научных исследований – например, при контакте с опасными веществами.

Источник:

<https://hi-tech.mail.ru/news/microscope-for-phone.html>

Как победить циклопа: собираем и запускаем сканер

Усенков Д.Ю.,
школа №1360, Москва

Циклоп, или, если точнее, **Ciclop** – это 3D-сканер для сканирования небольших объектов. Данная модель (с поворотным столиком и одним или двумя лазерами – рис. 1) разработана уже достаточно давно и используется многими «самодельщиками» – тем более что все пластиковые детали конструкции печатаются на 3D-принтере. Именно такие сканеры в исполнении испанской фирмы BQ были летом 2017 года поставлены в московские школы вместе с 3D-принтерами Hephestos (о которых речь шла в предыдущих выпусках журнала) по проекту «Техносфера современной школы».

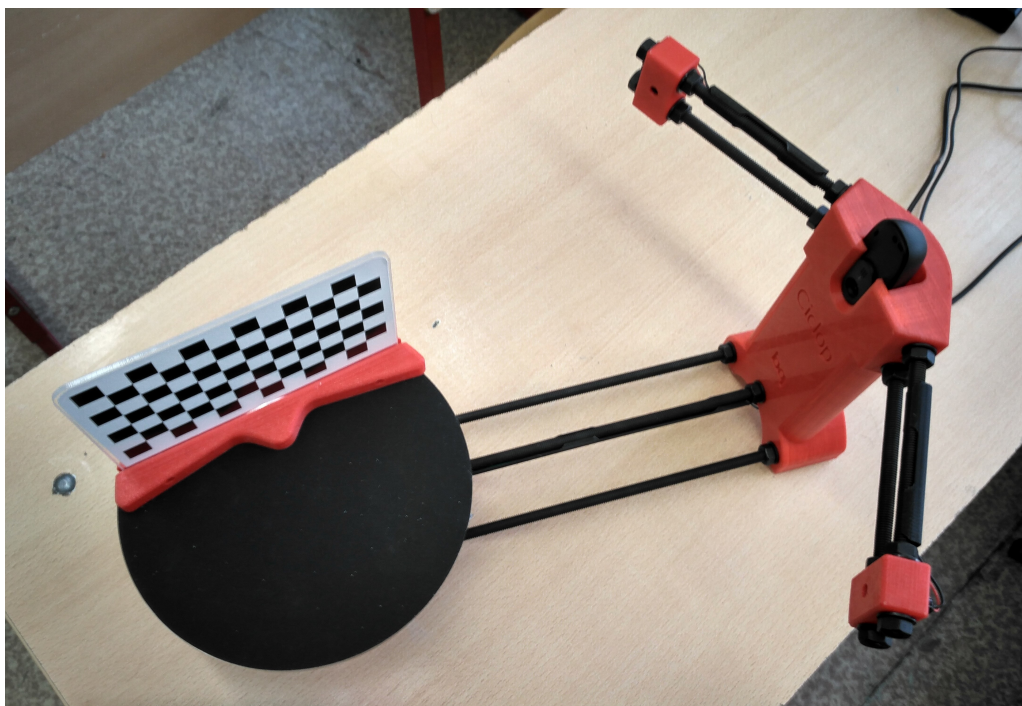


Рис. 1

Принцип работы сканера достаточно прост: лазерный луч в виде тонкой вертикальной полосы попадает на установленный на вращающемся столике исходный объект, и за счет неровностей поверхности объекта (выступов или впадин) световая полоса искажается, становится изогнутой, изломанной или разорванной. Программное обеспечение (программа **Horus** – на этот раз разработчики вместо древнегреческой решили обратиться к древнеегипетской мифологии) обрабатывает поступающее с веб-камеры изображение и за счет из-

менений яркости и контраста выделяет на общем фоне эту яркую линию. А далее по форме этой линии определяется (вычисляется) соответствующий участок поверхности объекта. Столик при этом вращается шаговым двигателем, и сканер постепенно «срисовывает» данный объект в цифровую модель, формируя облако точек. (В принципе, для сканирования достаточно и одного лазера, но можно использовать сразу два, чтобы ускорить работу и повысить точность сканирования.)

Как и «гефесты», «циклопы» поставлялись в школы в виде набора деталей, в расчете, что в школах найдутся специалисты, способные эту технику собрать и настроить, – поэтому в большинстве случаев это оборудование скорее всего пылится где-нибудь на складе. Однако собрать и настроить сканер Ciclor не так уж сложно (и во всяком случае гораздо проще, чем 3D-принтер). Давайте этим займемся.

1. Сборка

Сразу отметим: в отличие от комплектов 3D-принтера Hephestos для сканера Ciclor печатная (бумажная) инструкция по сборке отсутствует. Есть только электронные руководства, которые можно найти на сайте производителя – фирмы BQ:

– руководство по сборке конструкции в целом и поворотного столика – https://storage.googleapis.com/bqcom15.statics.bq.com/prod/resources/manual/Ciclor_QSG_01_EN-1484575721.pdf,

– руководство по сборке электронных компонентов – https://storage.googleapis.com/bqcom15.statics.bq.com/prod/resources/manual/Ciclor_QSG_02_Electronics-1475832890.pdf.

Обе указанные инструкции – на английском языке (впрочем, на сайте BQ есть те же файлы и на других языках, но не на русском). Это, конечно, нарушение закона РФ «О защите прав потребителей», так что можно было бы задать соответствующий вопрос чиновникам, организовавшим поставку этого оборудования в школы, – но инструкции выполнены в том же интуитивно понятном стиле (в картинках), что и инструкции по сборке 3D-принтеров, так что языкового барьера при этом у вас скорее всего не возникнет. А приведенные ниже советы помогут избежать и некоторых не вполне очевидных трудностей.

Детали сканера поставляются в аккуратном картонном чемоданчике и разложены в три отдельных коробки: детали столика, детали основы сканера и электронные компоненты.

1. Сборка сканера начинается со сборки столика. При этом с плексигласовой основы («блина») сначала нужно снять непрозрачную защитную пленку (с той стороны, с которой на «блине» наклеен штрих-код). Именно на эту сторону укладывается и затем крепится опора подшипника. А после того как столик будет собран, нужно с его обратной (верхней) стороны снять тонкую прозрачную защитную пленку и аккуратно, ровно по краям наклеить на эту поверхность столика резиновое покрытие, отделив от имеющегося в комплекте гибкого резинового круга прикрывающую клеевой слой защитную бумагу.

2. Следующий этап – сборка основания сканера – его «станины». При подготовке резьбовых шпилек нужно сначала навернуть гайки с обеих сторон, и только потом, снаружи этих гаек, надеть шайбы. При соединении двух основных корпусных деталей – подставки столика и «башенки», которую надо расположить надписью «Ciclor» в сторону столика, – сначала нужно ввинтить более ко-

роткую шпильку, расположенную посередине и чуть выше остальных. При этом в подставку столика среднюю шпильку нужно ввернуть до упора (отверстие там глухое), а в «башенку» – так, чтобы кончик шпильки не торчал во внутреннем отверстии «башенки» (рис. 2). Затем ввинчиваются длинные шпильки по бокам. При этом сначала их нужно вывинтить дальше за подставку столика (рис. 3), а затем ввинчивать в «башенку», вращая шпильки и придерживая гайки. Шпильки должны быть ввернуты в «башенку» так, что их концы должны выйти вровень с задней поверхностью «башенки», и при этом противоположные их концы не должны особо выступать за пределы поверхности подставки столика (рис. 4).

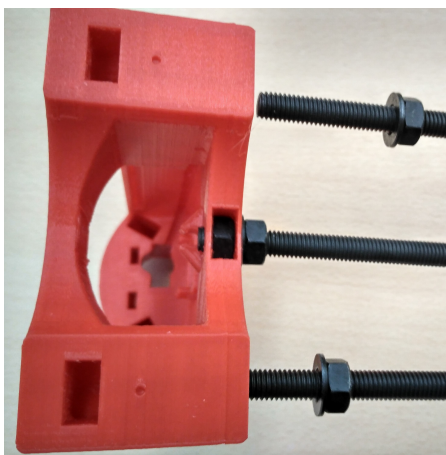


Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4

3. Сборка «рук циклопа». При подготовке резьбовых шпилек рекомендуется только навинтить с обоих их концов гайки, но шайбы устанавливать на каждую шпильку непосредственно перед ее ввинчиванием в «башенку» (иначе шайбы все равно с них, скорее всего, свалятся в процессе многочисленных поворотов и переворотов конструкции). Начинать монтаж надо, перевернув уже собранную часть станины сканера вверх ногами – тогда станут видны гнезда для вкладывания гаек (рис. 5).

Сначала в эти гнезда нужно вложить только по одной гайке – и ввернуть сначала шпильки, которые в этом положении будут нижними (а при нормальном расположении сканера – соответственно, верхними). Затем нужно в те же самые гнезда вложить еще по одной гайке для крепления второй пары шпилек – но если это сделать просто так, то гайки попросту провалятся в гнезда. Чтобы удержать их на правильном месте, в инструкции рекомендуют вставить прила-

гается шестигранный ключ (в виде Г-образного прутка) в отверстие, расположенное между шпильками (рис. 6), и только потом вкладывать гайку в этот паз, рассчитывая, что стержень ключа удержит гайку в правильном положении. Реально же гайка все равно оказывается чуть глубже. Поэтому рекомендуется повернуть всю конструкцию набок (так, что гнездо для гаек окажется горизонтальным), вложить туда гайку и аккуратно продвинуть ее на нужное место тем же шестигранным ключом, стараясь «поймать» и наживить резьбу (а если гайка «ушла» дальше, чем нужно, - просто вытряхнуть ее наружу и повторить операцию заново). При этом не забываем надевать шайбы на шпильки перед ввинчиванием их в «башенку», а шайбы на наружные концы шпилек наденем уже после того, как все четыре шпильки займут свои места.

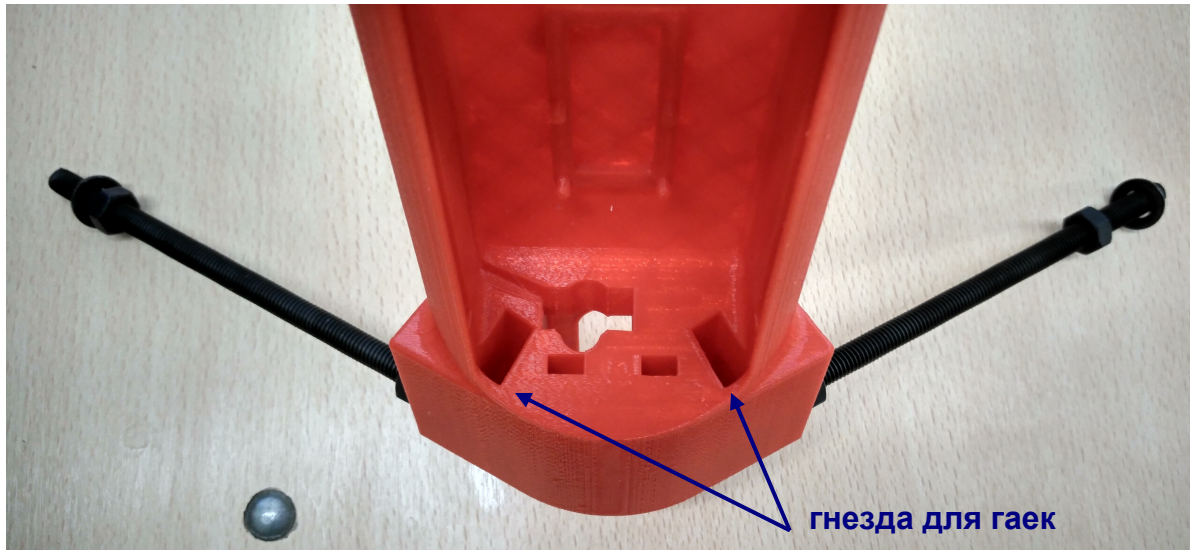


Рис. 5



Рис. 6

4. На шестом этапе сборки винты в крепления лазеров (в терминологии инструкции от BQ – *laser piece*) нужно ввинчивать неглубоко, только «наживить» их, чтобы концы винтов не выступали во внутренние отверстия, - туда нужно будет чуть позже вставлять лазеры.

Привинчивать эти *laser piece* на «руки циклопа» нужно так, чтобы винтик сбоку оказался снаружи, а более широкая часть отверстия для лазера (и гнездо для гайки) оказались сзади; соответственно, к столику должна быть обращена сторона с более узкой частью отверстия под лазер (рис. 7).

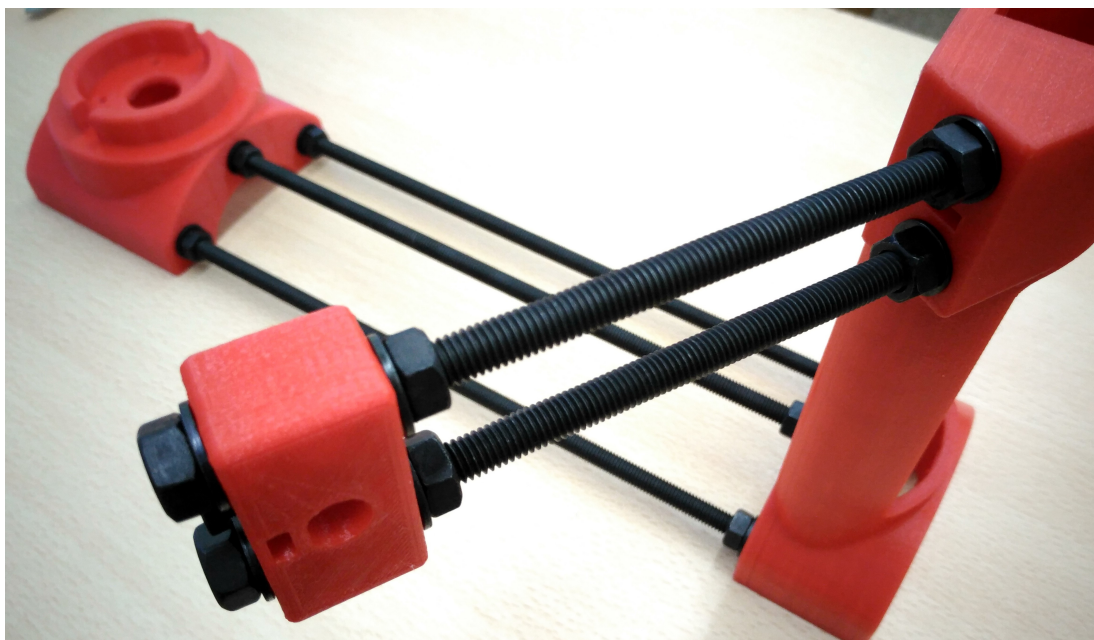


Рис. 7

5. При сборке шагового двигателя сначала нужно подключить к нему кабель (белый разъем) – выступы на разъеме кабеля при этом должны быть обращены в сторону выреза на разъеме двигателя (в расположении, показанном на рис. 8, – синим проводом к себе). Двигатель вставляется снизу в подставку столика (рис. 9), а кабель направляется к «башенке». Затем двигатель нужно прикрутить винтами уже с верхней стороны подставки столика. При установке пластиковой шестерни на вал двигателя нужно расположить ее винтом к «лыске» на валу мотора, а затем повернуть так, чтобы винт оказался напротив одной из прорезей сбоку, чтобы можно было затянуть его шестигранным ключом. **Важно!** Затягивать винт нужно достаточно плотно, но не с усилием, иначе пластиковая втулка может треснуть!

После установки шагового двигателя сверху на шестерню ставится поворотный столик – ровно горизонтально, плотно и до упора подшипника в «плечо» подставки (рис. 10)– и снизу наклеиваются силиконовые противоскользящие ножки – четыре под подставкой столика и две – снизу «башенки» (примерные места наклейки ножек отмечены углублениями – рис. 11).



Рис. 8

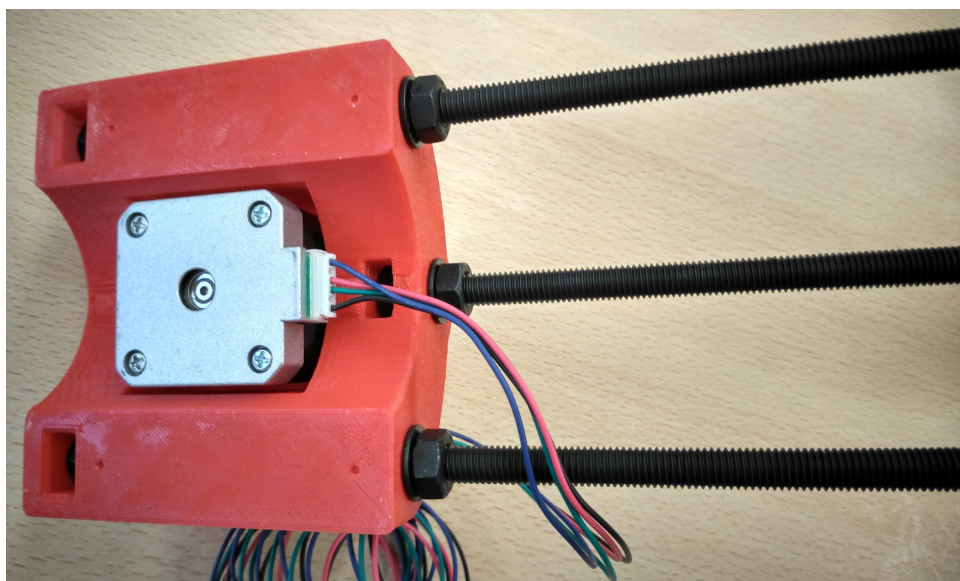


Рис. 9

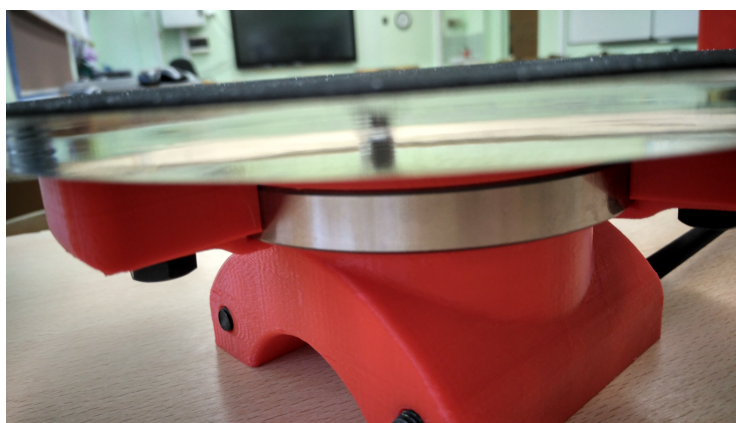


Рис. 10

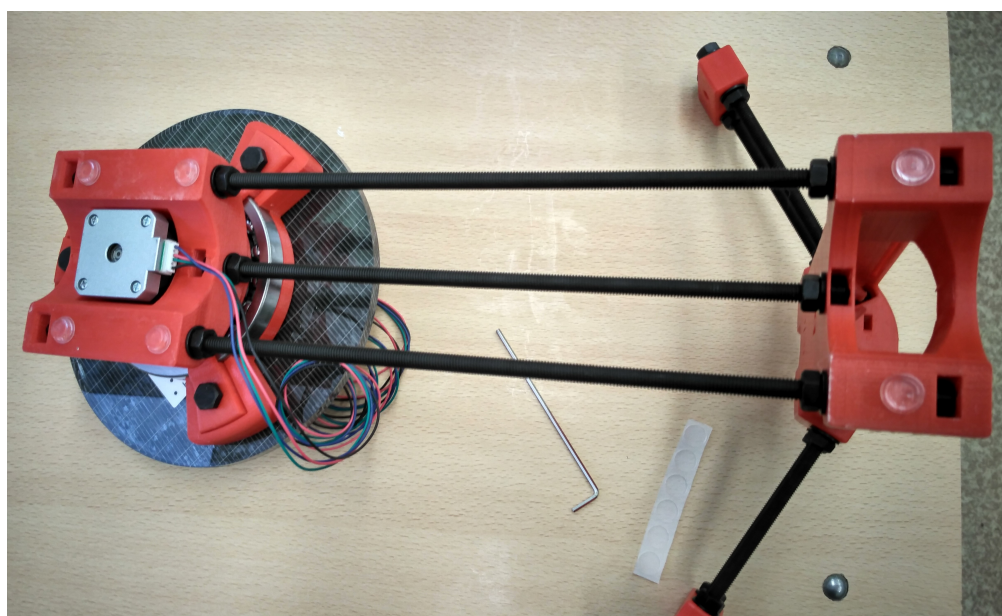


Рис. 11

На этом «механическая» часть работы по сборке завершена – можно открыть другую инструкцию и приступить к сборке электронной части сканера.

6. Лазеры вставляются до упора в laser piece проводами назад, после чего нужно немного подтянуть винты их крепления (но не туго: позже при юстировке нам еще понадобится вращать лазеры в этих гнездах). Затем свободные концы проводов (с разъемами) нужно просунуть снаружи в «башенку» через прямоугольные отверстия между шпильками (те самые, куда при сборке предлагалось вставлять стержень шестигранного ключа, чтобы удерживать на нужном месте непослушные гайки, – рис. 12). Разъем должен вылезти во внутреннем углублении сверху «башенки» – его нужно (с помощью все того же шестигранного ключа) поддеть (рис. 13), вытянуть и просунуть вниз в имеющийся там же, почти у самой задней стенки, вертикальный прямоугольный канал (рис. 14) – каждый провод должен быть протаснен в основную полость «башенки».

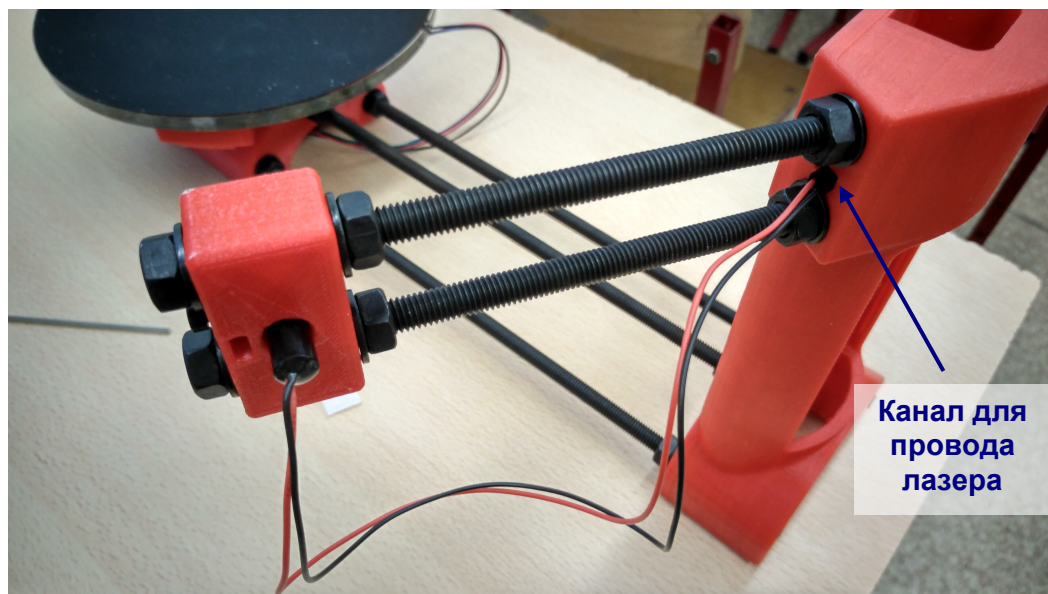


Рис. 12

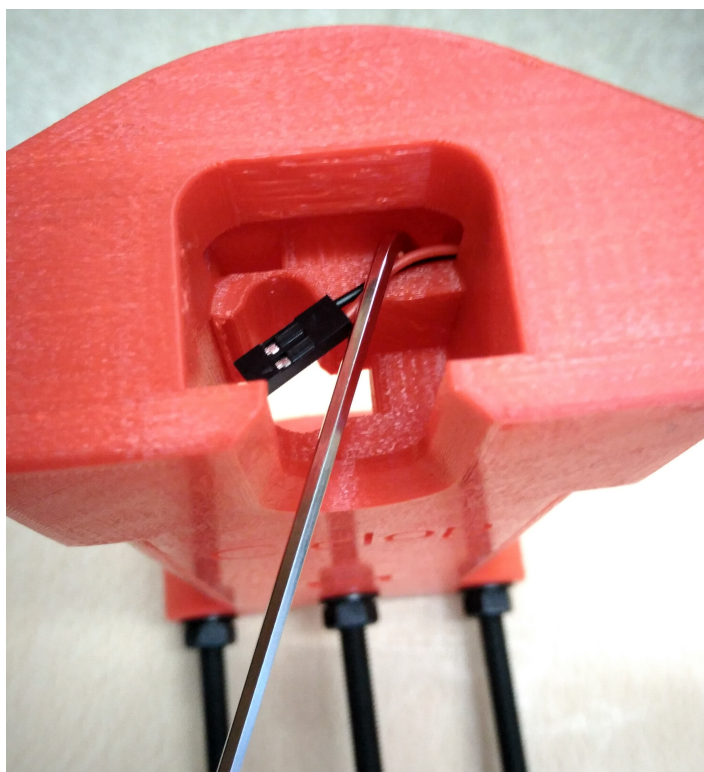


Рис. 13

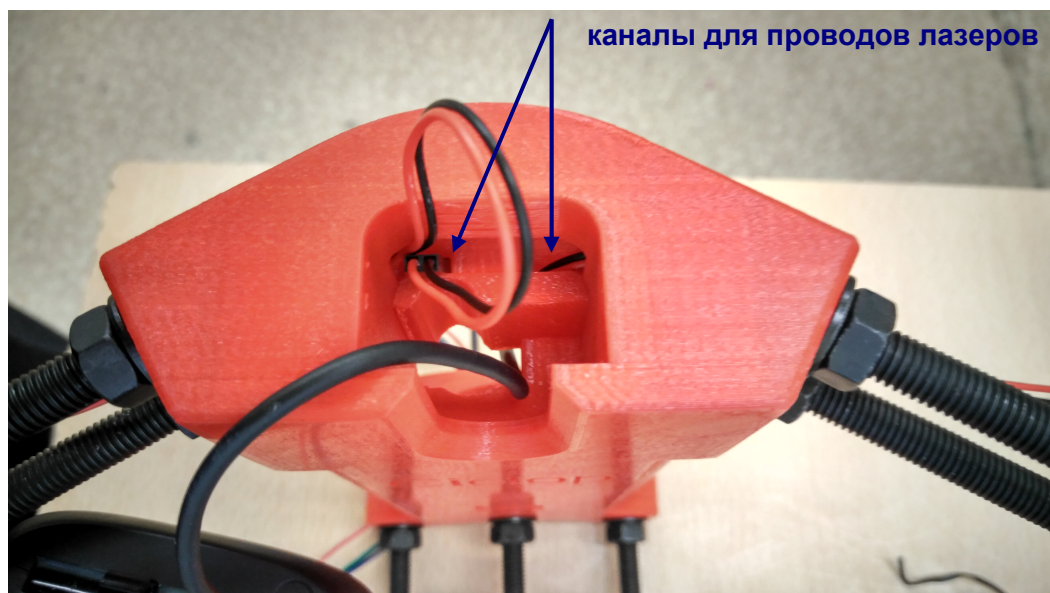


Рис. 14

7. Теперь нужно подготовить веб-камеру. Для сканера используется веб-камера Logitech, которую нужно вначале немного «поломать»: снять с нее переднюю крышечку с фирменной надписью и отделить складную «лапку» крепления к дисплею. Крышечка держится просто на защелках, ее надо поддеть под край ногтем или отверткой и отщелкнуть. Складную же «лапку» снять сложнее. Нужно повернуть камеру набок, найти и отковырнуть две резиновые заглушки на «лапке» возле самого корпуса камеры. Под одной из них (скорее всего – той, что ближе к проводу камеры) будет микровинт, который нужно вывернуть с помощью часовой отвертки (рис. 15). Отвертку лучше запастись свою, металлическую, так как винт выкручивается туго, а «штатная» отвертка из комплекта сканера, с пластиковым жалом, - это откровенное «г» и обламывается практически сразу.



Рис. 15

Выкрутив винт, нужно просунуть в его освободившееся гнездо жало отвертки и вытолкнуть пластмассовую ось, чтобы снять «лапку». В итоге у вас должен остаться только корпус самой камеры с ее проводом (рис. 16).



Рис. 16

Камеру нужно вставить в верхнее гнездо «башенки» – сначала просунуть ее USB-кабель внутрь башенки, а затем вставить в гнездо корпус камеры так, чтобы провод на ней был сзади и сверху (рис. 17), а личинка объектива – установлена до упора и смотрела в сторону столика (рис. 18). Кабель камеры в основной полости «башенки» нужно уложить в канале, расположенном справа в самом углу, и выпустить вниз через отверстие в дне «башенки».



Рис. 17



Рис. 18

8. Электронная плата сканера поставляется уже собранной, а не состоящей из трех частей, как показано в инструкции. Ее нужно установить во внутренней полости «башенки», как показано в инструкции. При этом кабель веб-камеры будет проходить в своем канале сзади, за платой, а провода лазеров окажутся перед платой – рис. 19. (Плата садится на предназначенные для нее выступы неплотно и удерживается там не очень хорошо. Но когда мы подключим к ней все разъемы и закроем крышку, это нам уже не мешает.)

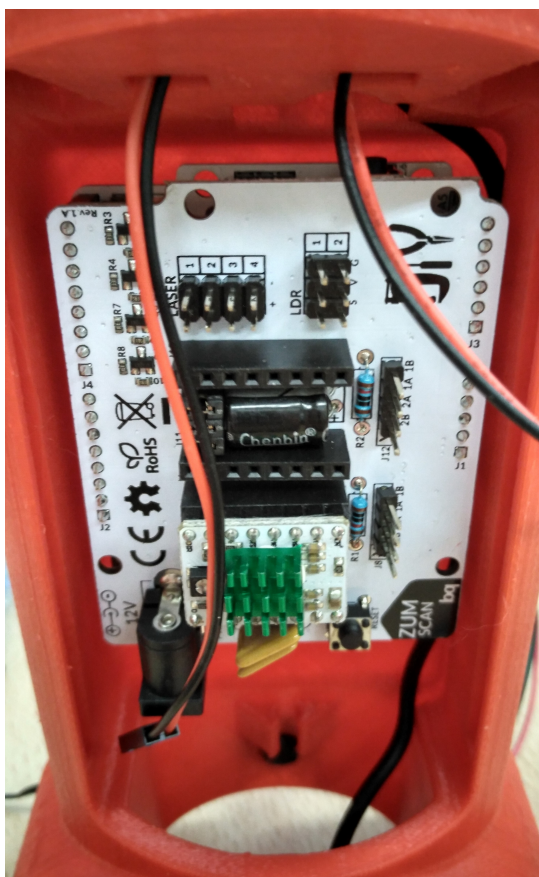


Рис. 19

9. Подключать разъемы лазеров нужно точно по инструкции (однако учесть, что там электронная плата изображена «лежа на боку»!). Используется «коллективный» разъем **Laser**, левый лазер подстыковывается к паре контактов №1, а правый – к паре контактов №2, красный провод – вниз (рис. 20).

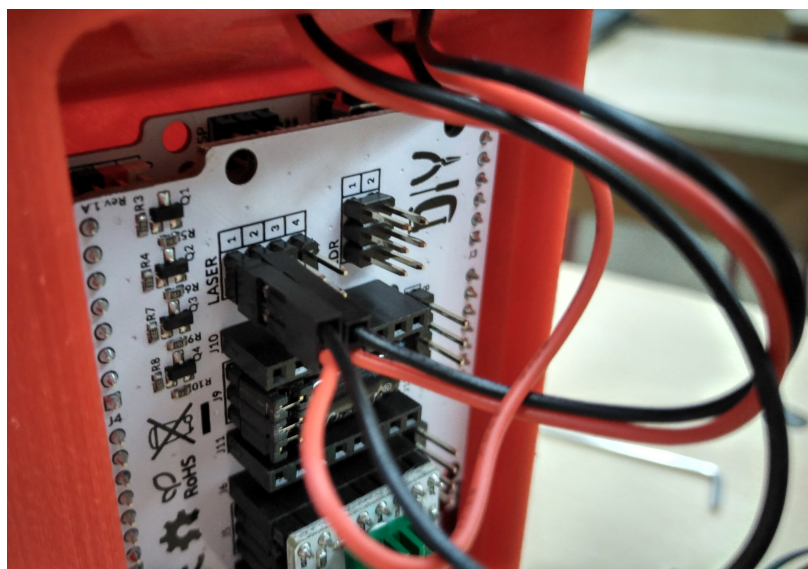


Рис. 20

Разъем шагового двигателя подстыковывается к разъему справа от зеленого радиатора охлаждения (зеленая ребристая железзячка), черным проводом вверх – рис. 21.

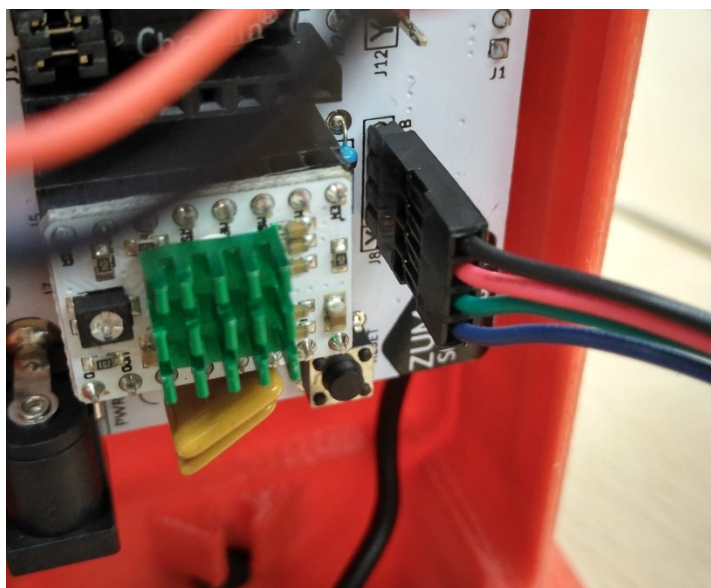


Рис. 21

Остается подключить отдельный USB-кабель – он пропускается через нижнее отверстие «башенки» и вставляется в microUSB-гнездо снизу на второй (дальней) плате, длинной стороной разъема к себе (рис. 22). Кабель блока питания тоже пропускается через нижнее отверстие «башенки» и вставляется в круглое гнездо слева на первой (ближней) плате – рис. 23 (а не в тот разъем, что справа, между платами!).

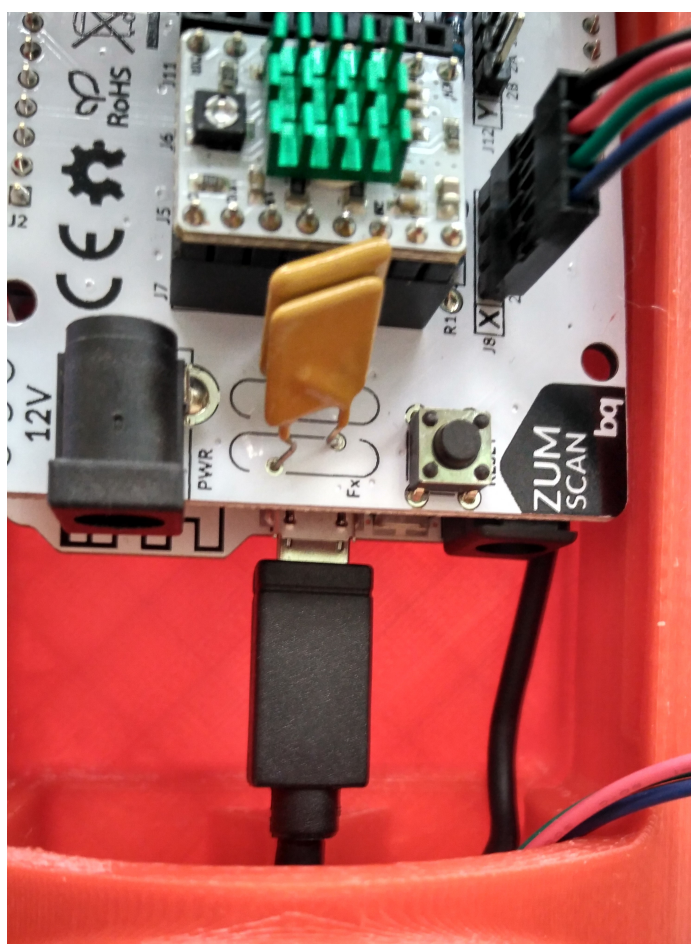


Рис. 22

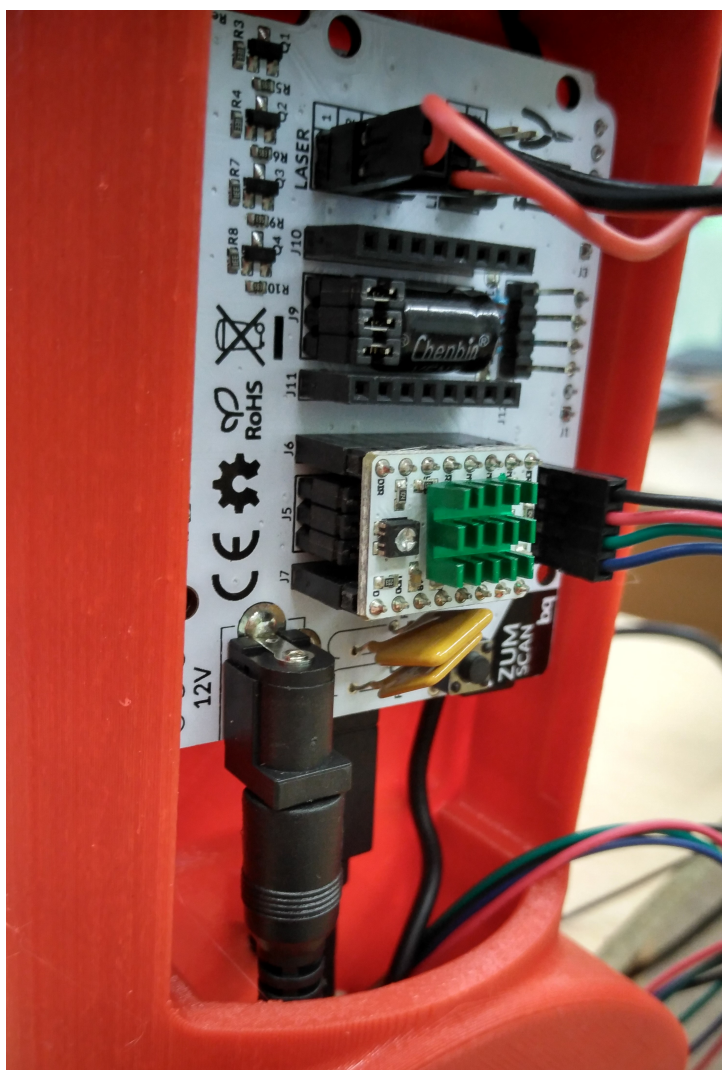


Рис. 23

10. Закрепляем провода. Кабель шагового двигателя при помощи длинной скобы-полоски пристегиваем к средней шпильке, а провода лазеров – короткими скобами-полосками к любой из шпилек «рук циклопа». Излишек кабеля шагового двигателя аккуратно сворачиваем кольцами и укладываем в полости «башенки», так чтобы не придавливать электронную плату, и закрываем заднюю крышку. Через нижнее отверстие «башенки» наружу остаются выпущенными два кабеля USB и кабель питания.

Вот и всё! Сканер собран! Остается лишь собрать «настроечную таблицу» для его калибровки. Для этого надо с имеющейся прозрачной пластины снять с одной стороны защитную пленку (с надписями) и аккуратно наклеить на эту пластину один из листков с шахматной сеткой из черных и белых квадратов (предварительно отделив защитную бумагу со стороны клеевого слоя), а затем закрепить полученную пластину в подставке парой винтов – рис. 24. (По инструкции, нужно наклеить на пластину и вторую бумажку с шахматной сеткой, сняв с противоположной стороны защитную пленку. Но реально достаточно наклеить «шахматы» только с одной стороны, с той, где в середине подставки треугольный «клювик».) Если же у вас «на попечении» несколько сканеров Cíclor, то достаточно собрать только одну «настроечную таблицу» на всех – она используется только на этапе калибровки.



Рис. 24

2. Настройка сканера и его ПО

После окончания сборки сканера – устанавливаем на компьютер соответствующую программу (**Horus**), скачав ее с сайта производителя – фирмы BQ: <https://www.bq.com/ru/support/ciclop/support-sheet>, раздел «Другие ресурсы». Сканер подключаем к компьютеру обоими USB-кабелями (соответственно, требуется иметь **два** свободных USB-порта) и включаем блок питания в сеть. Запускаем наше «око Горуса» и ждем. Сначала на экране появляется черное пустое окно, а затем чуть погодя – заставка Horus и далее сама программа.

1. Окно с множеством кнопок, которое открывается изначально (рис. 25), сразу закрываем. В основном окне программы в раскрывающемся списке в верхнем правом углу выбираем пункт **Control workbench** – «режим контроля».

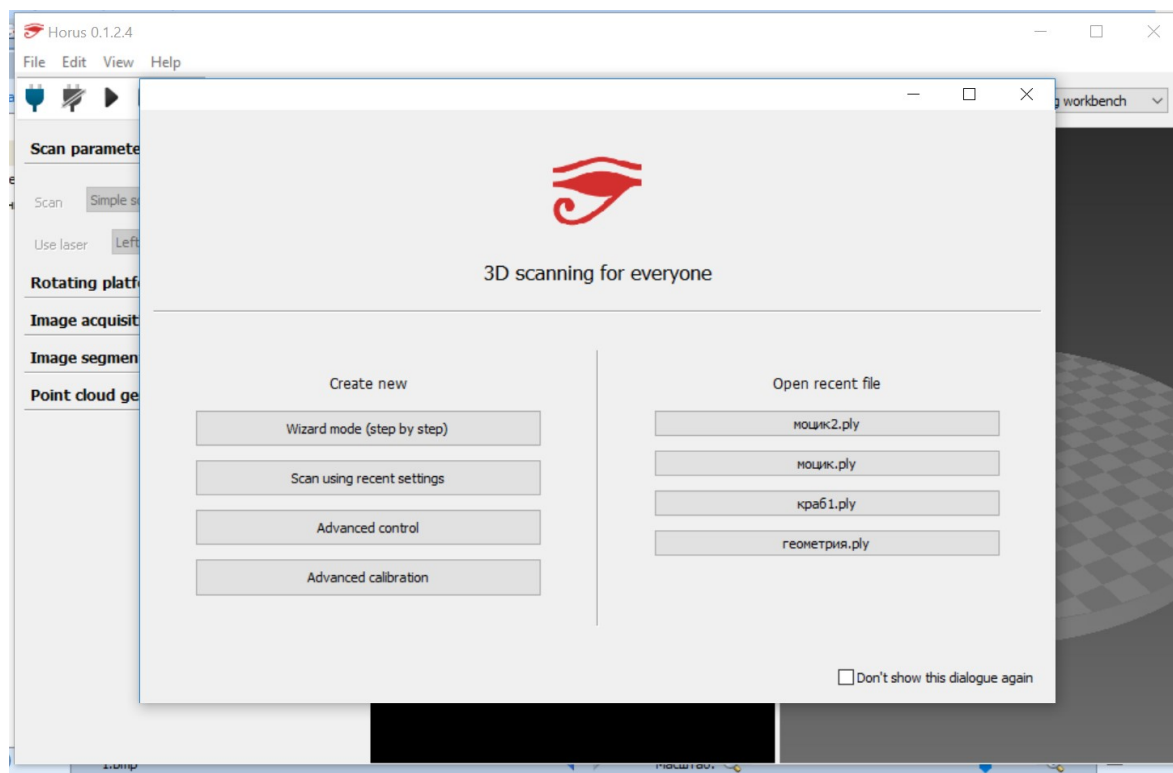


Рис. 25

2. В открывшемся окне (рис. 26) нажимаем кнопку с изображением «электрической вилки» – в основном окне должно появиться изображение с веб-камеры сканера (по крайней мере, в ОС Windows 10 не требуется отдельно устанавливать драйвер веб-камеры). Если появится изображение не с той камеры (например, с веб-камеры ноутбука), то нужно выбрать в меню пункт **Edit – Preferences** и в открывшемся окне настройки (рис. 27) в поле **Camera ID** выбрать другой номер, затем нажать кнопку **OK**, закрывая окно настройки, и снова нажать кнопку слева вверху с иконкой «вилки».

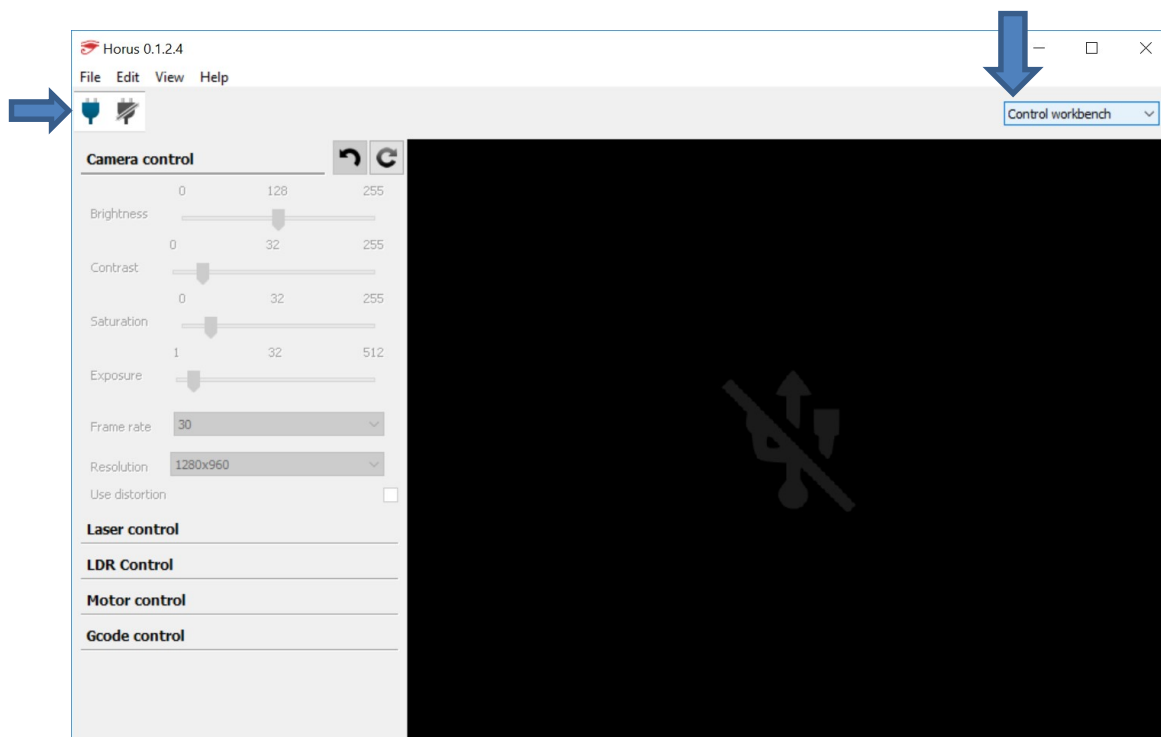


Рис. 26

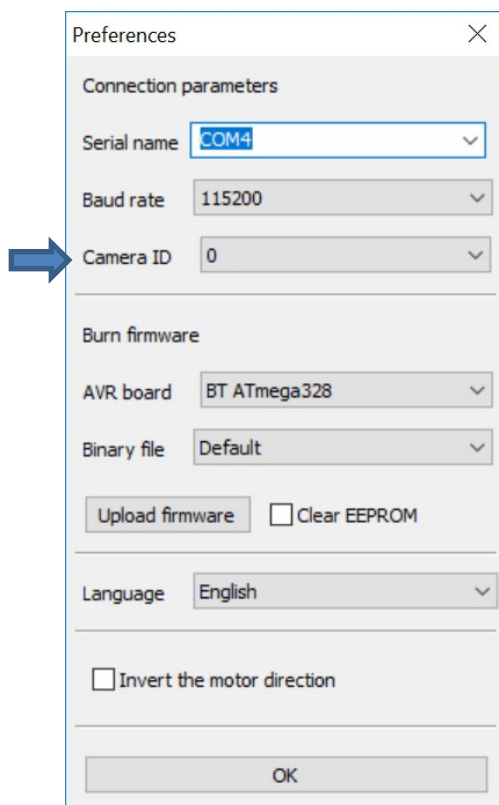


Рис. 27

Если изображение с камеры есть (рис. 28) – переходим к следующему шагу: проверке и юстировке лазеров.

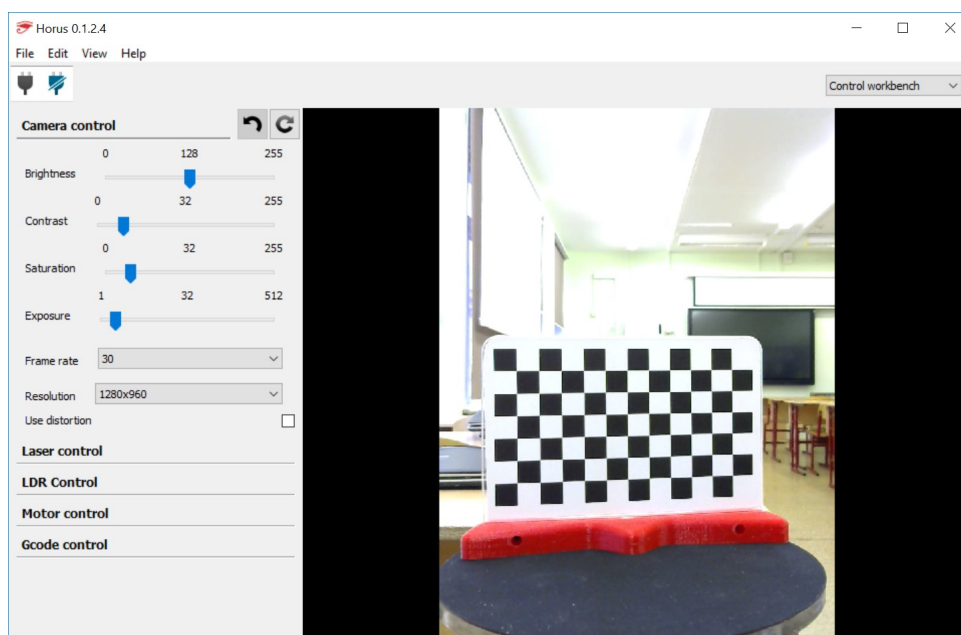


Рис. 28

3. В списке слева щелкнем мышью на строке **Laser Control** – развернется панель управления лазерами с двумя кнопками: **Left** и **Right**. Нужно поочередно нажать обе и включить оба лазера – они должны дать два луча в виде тонких полосок. Теперь нужно поставить на столик нашу настроечную таблицу и по ее квадратам, поворачивая лазеры в их гнездах, установить соответствующие полоски лучей строго вертикально, и окончательно затянуть крепящие лазеры винты. Затем – поставить настроечную таблицу посередине столика и аккуратно чуть-чуть подгибать или раздвигать «руки циклопа», чтобы оба луча легли практически в одну вертикальную полоску (рис. 29). После этого нажатым на кнопки **Left** и **Right** выключаем лазеры (либо через какое-то время они отключаются сами).

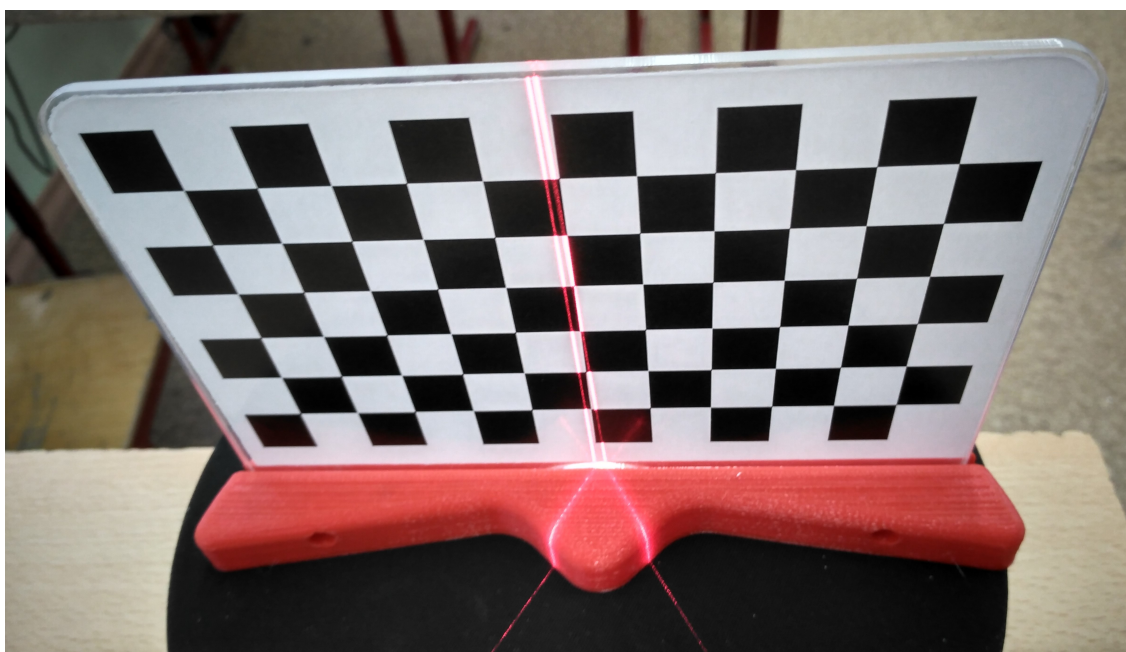


Рис. 29

Если лазеры включить не удастся, то найдите микропереключатель на второй (дальней) электронной плате, справа (переключатель рыжего цвета) и попробуйте переключить его в другое положение.

4. Лазеры работают – остается проверить двигатель. Щелкаем мышью на строке **Motor control** в списке слева и нажимаем кнопку **Move** – столик должен при каждом нажатии этой кнопки чуть-чуть поворачиваться.

Если мотор не работает, прежде всего, нужно проверить подключение и работоспособность блока питания: мотор запитывается именно от него (тогда как сама электроника, лазеры и веб-камера – от соответствующих USB-портов). Можно также проверить работоспособность шагового двигателя отдельно, подключив его к какому-либо кабелю 3D-принтера Hephestos – благо шаговые моторы в нем точно такие же – и дав команду на перемещение по соответствующей оси.)

5. Если шаговый двигатель тоже работает, то перейдем к калибровке. Для этого надо в меню **File** выбрать пункт **Launch wizard** и открыть окно Мастера калибровки (рис. 30). В окне справа на его первом шаге сразу должно присутствовать изображение с веб-камеры (если его нет, то надо нажать кнопку **Connect**).

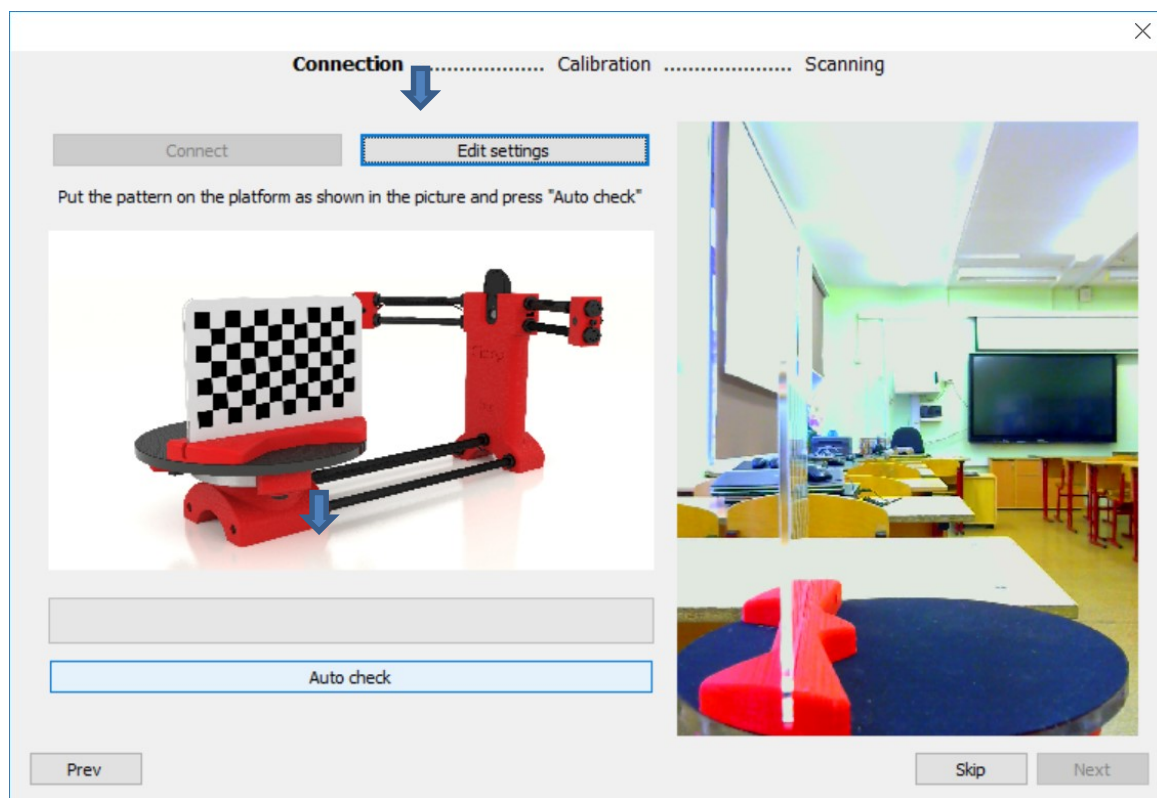


Рис. 30

На столик надо поставить «настроечную таблицу» так как показано на рисунке: боком к камере, слева, так чтобы полукруглые поверхности «углов» подставки были выровнены по краю столика. Шахматная сетка при этом должна «смотреть» в середину столика (если у вас она наклеена только с одной стороны).

Затем нужно нажать кнопку **Edit Settings** и ввести в соответствующее поле (рис. 31) расстояние в миллиметрах от низа подставки до верха первого (самого нижнего) ряда квадратов. Это расстояние надо измерить как можно точнее (в данном случае – 36 мм), иначе при сканировании низ модели окажется «срезан».

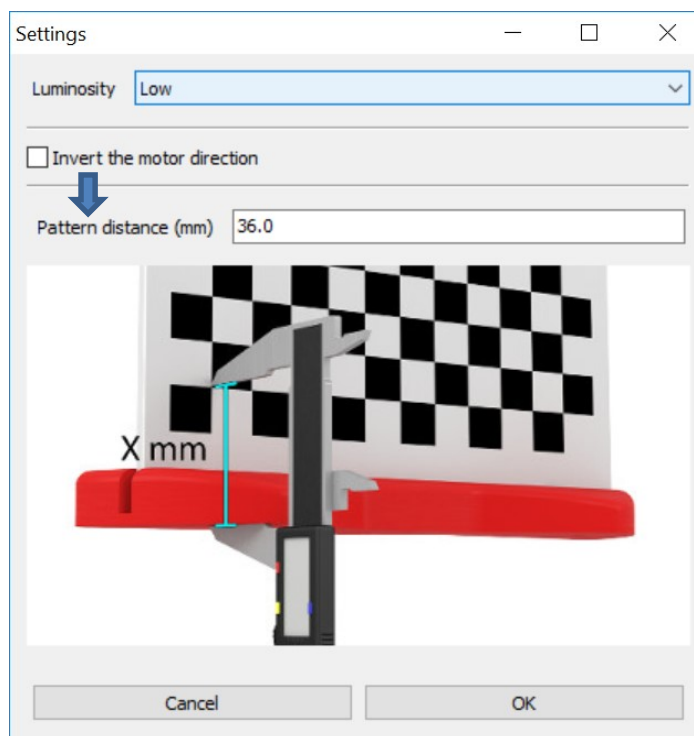


Рис. 31

Завершив все эти приготовления, нажимаем кнопку **Auto Check**. Столик со стоящей на нем настроечной таблицей должен начать поворачиваться по часовой стрелке, а на видео с веб-камеры, демонстрируемом в окне, поверх «шахматного поля» должны отображаться разноцветные тонкие пунктирные линии (рис. 32).

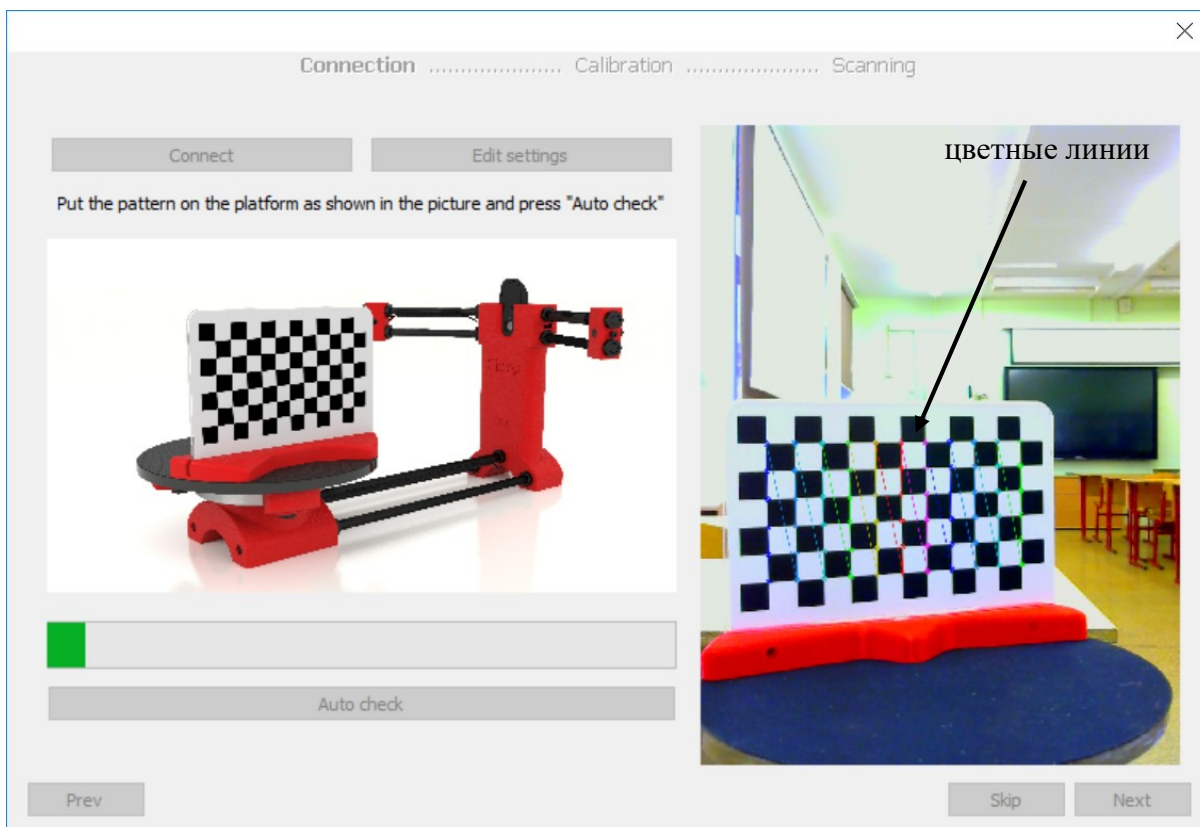


Рис. 32

Если столик вращается не в ту сторону, то надо снова нажать кнопку **Edit Settings** и в окне настройки пометить флажок **Invert the motor direction** (см. рис. 31). Если же калибровка не выполнена, а изображение с камеры слишком темное или, наоборот, слишком «выбеленное», то можно попробовать в том же окне настроек выбрать другое значение яркости в списке **Luminosity**.

Если же данный шаг калибровки выполнен успешно, то над кнопкой **Auto check** появится надпись: «All OK. Please press Next to continue» и станет доступна кнопка **Next** в нижнем правом углу. Нажмем ее для перехода на следующий шаг.

6. Второй шаг – калибровка лазеров. Нужно поставить «настроечную таблицу» так же, как и в первом шаге («боком»), а затем нажать кнопку **Calibrate** (рис. 33). Этот шаг более длителен – столик постепенно проворачивается по шагам и время от времени включаются лазеры, затем столик проворачивается в обратном направлении. Если калибровка выполнена успешно, то появляется та же надпись «All OK...» и предлагается нажать кнопку **Next**.

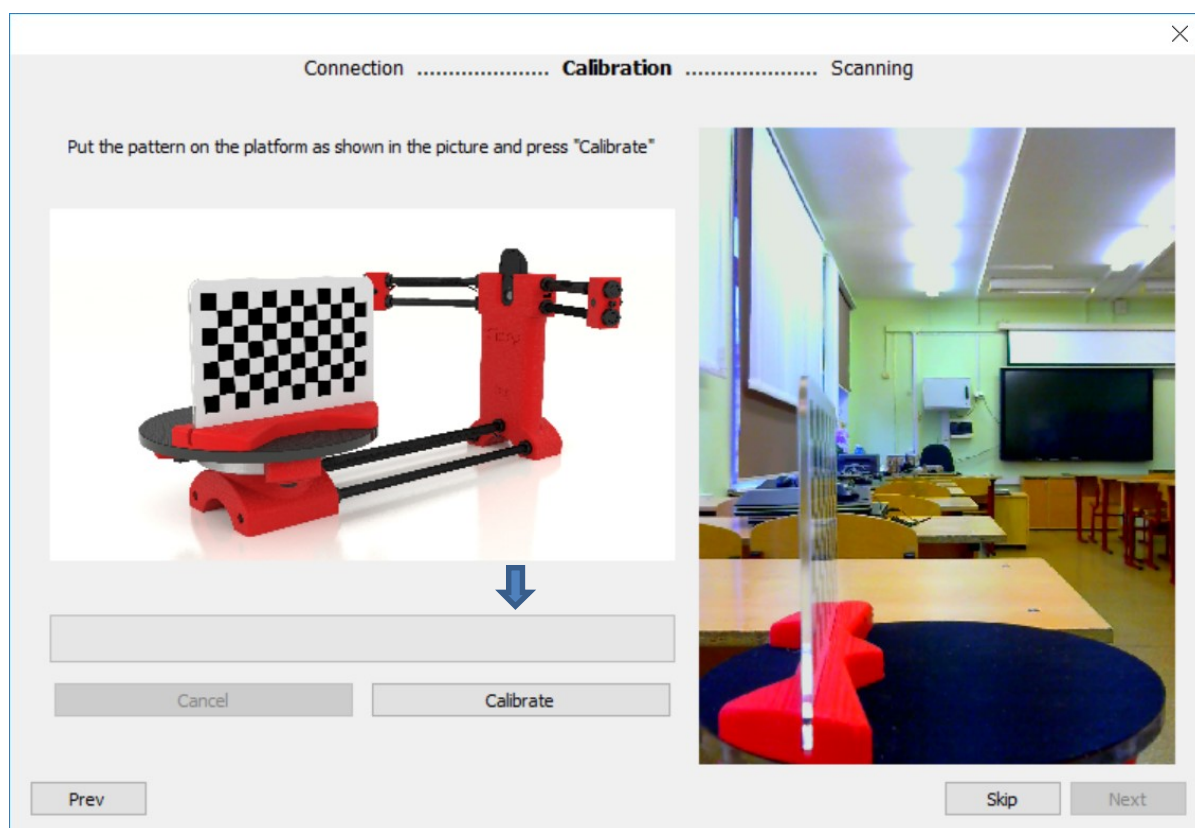


Рис. 33

7. Третий, и последний шаг Мастера (рис. 34) – это настройка параметров сканирования. В частности, здесь можно выбрать:

- разрешение сканирования (**Resolution**) – высшее (**High**), среднее (**Medium**) или «черновое» (**Low**);

- какие лазеры использовать (**Laser**) – оба сразу (**Both**), только один левый (**Left**) или только правый (**Right**). Использование сразу двух сканеров несколько ускоряет процесс, а только один лазер имеет смысл выбрать, если при «сдвоенном» сканировании получается «двоящийся» скан. При этом можно выбрать любой лазер (левый или правый), например, тот, который лучше отъюстирован;

– тип сканирования (**Scan**) – простое (**Simple scan**), когда оцифровывается только форма объекта, или с текстурой (**Texture scan**), когда одновременно с формой сканируется и раскраска поверхности.

Установив требуемые значения параметров, нажимаем кнопку **Next** и, нажав кнопку **OK** в появившемся окне с сообщением, переходим к сканированию.

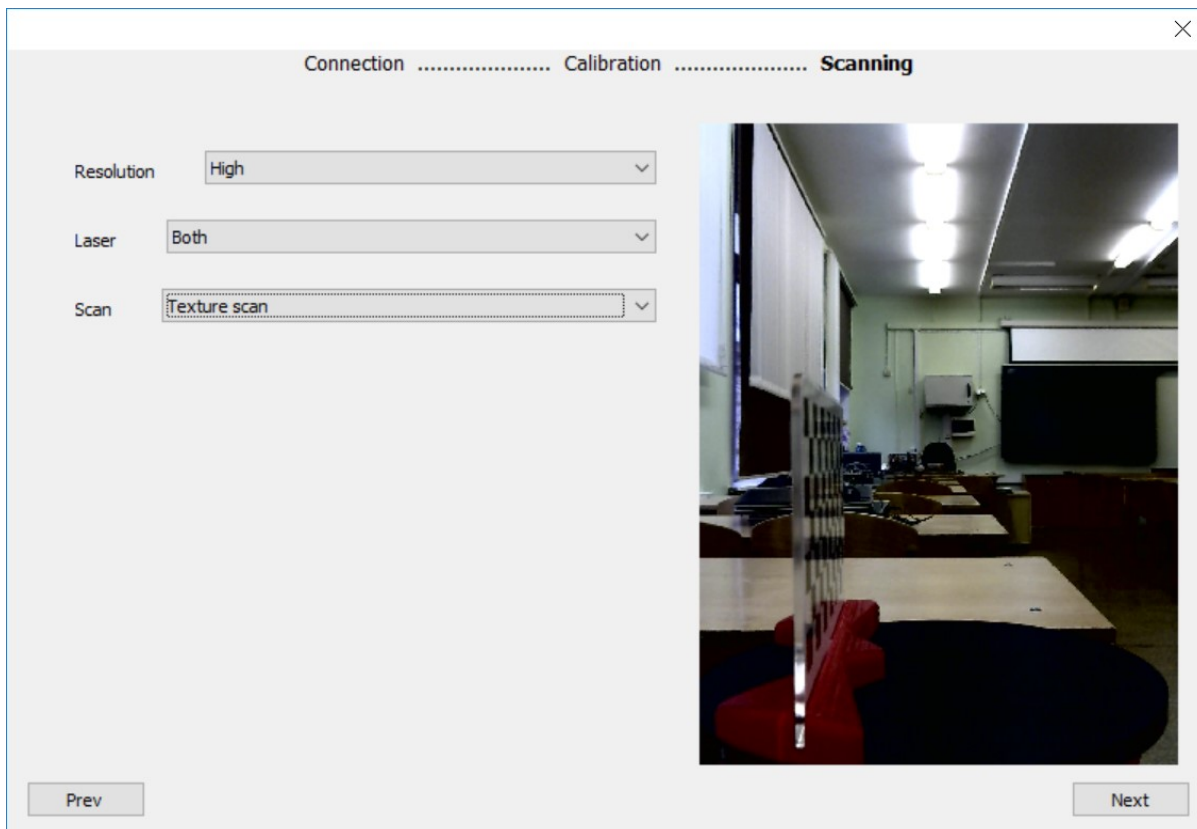


Рис. 34

3. Сканирование

Перейти в режим сканирования можно, вызвав Мастер калибровки, пропустив первые два шага кнопкой **Skip** и выбрав параметры сканирования, как описано выше. Но можно и сразу открыть режим сканирования, выбрав в списке справа вверху пункт **Scanning workbench**. В рабочем окне (рис. 35) слева содержится поле настроек (с раскрывающимися пунктами), в середине – окно видео с веб-камеры (оно не обязательно, присутствует только если в меню **View – Scanning** помечен галочкой пункт **Video**), а справа – поле, в котором по мере сканирования появляется получаемая 3D-модель.

В левом списке прежде всего нужно проверить параметры для пункта **Scan parameters**: здесь можно выбрать тип сканирования (простой или текстурный) и указать, какие лазеры используются.

Другой важный для нас пункт – **Image acquisition**, где может понадобиться изменить параметры видеоизображения веб-камеры – яркость, контраст, насыщенность цвета и экспозицию, причем экспозиция (**Exposure**) на яркость оказывает большее влияние, чем собственно яркость (**Brightness**). Яркость может понадобиться менять, например, если из-за недостаточного освещения не сканируется или плохо сканируется текстура.

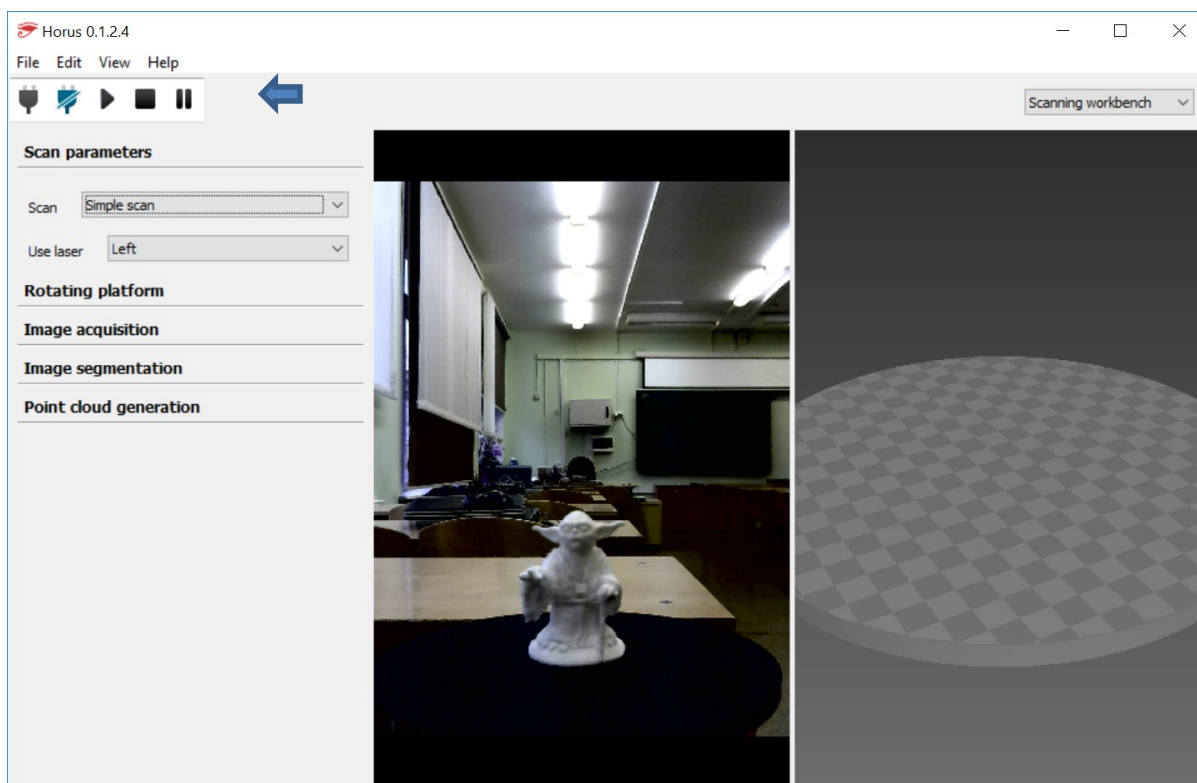


Рис. 35

Остальные пункты списка можно не менять.

Когда все готово, можно начать сканирование, нажав в верхнем левом углу кнопку ► (соответственно, кнопка ■ – это прерывание сканирования, а || – пауза сканирования).

В ходе сканирования в правом поле будет постепенно прорисовываться получаемая модель. Ее можно вращать мышью (при нажатой левой кнопке) или менять ее масштаб (колесиком мыши).

В среднем поле с видео во время сканирования появляется кнопка с иконкой «глаза» (рис. 36). Нажав ее (правда, обычно это срабатывает только со второго раза), можно раскрыть меню выбора отображаемого видео:

- **Laser** – демонстрируется исходное видеоизображение, на котором можно видеть и полосу лазерного луча;

- **Gray** – обработанное видеоизображение (изменение яркости и контраста, отключение цвета), где на черном фоне должна быть видна только полоска лазерного луча на объекте, по искажениям которой считывается форма объекта;

- **Line** – та же полоска, но более тонкая (результат работы распознавания видеоизображения);

- **Color** – доступно только в режиме текстурного сканирования и демонстрирует видео с веб-камеры без лазерного луча (то, с которого считывается текстура поверхности).

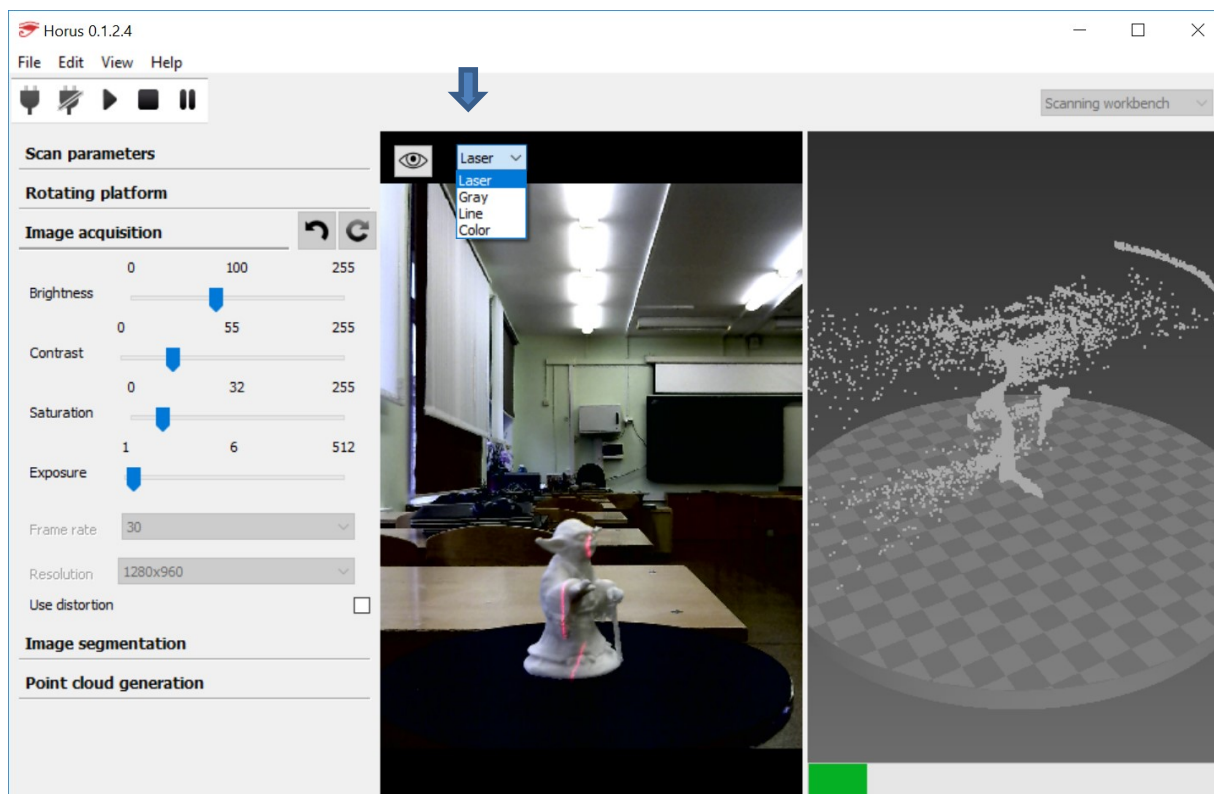


Рис. 36

Сразу заметим: подобный метод сканирования не очень надежен и достаточно «капризен». Так, прозрачные (например, стеклянные) и блестящие объекты сканировать практически невозможно (впрочем, для них в продаже есть красящий спрей, позволяющий обеспечить лучшее сканирование по крайней мере формы объекта, а затем легко счищаемый), а темные участки при недостаточном освещении могут не считываться (особенно в режиме сканирования текстуры). Из-за бликов на скане могут появляться «паразитные» точки (иногда – в большом количестве, как на рис. 36), порождаемые «фоновыми» бликами или отсветами лазерных лучей на стене, возле которой стоит сканер. Само же цифровое 3D-изображение может иметь многочисленные разрывы и непросканированные области (рис. 37). Плохо сканируются впадины на объекте, почти не сканируется его верхняя часть (поверхность, близкая к горизонтали, – особенно для довольно высоких объектов), и конечно же, невозможно никакое сканирование нижней поверхности объекта, которой он опирается на столик. Можно попробовать бороться с дефектами, повторно пробуя сканировать объект в разных режимах (простое сканирование вместо текстурного или наоборот; пытаться выбрать один или два лазера; пробовать менять параметры яркости/экспозиции и контраста), а также постараться обеспечить «ровное» фоновое изображение без бликов, ламп и не слишком близко ставить сканер к стене.

Сама же получаемая таким способом модель представляет собой не полноценную поверхность, а всего лишь облако точек и является «пустотелой» (рис. 38).

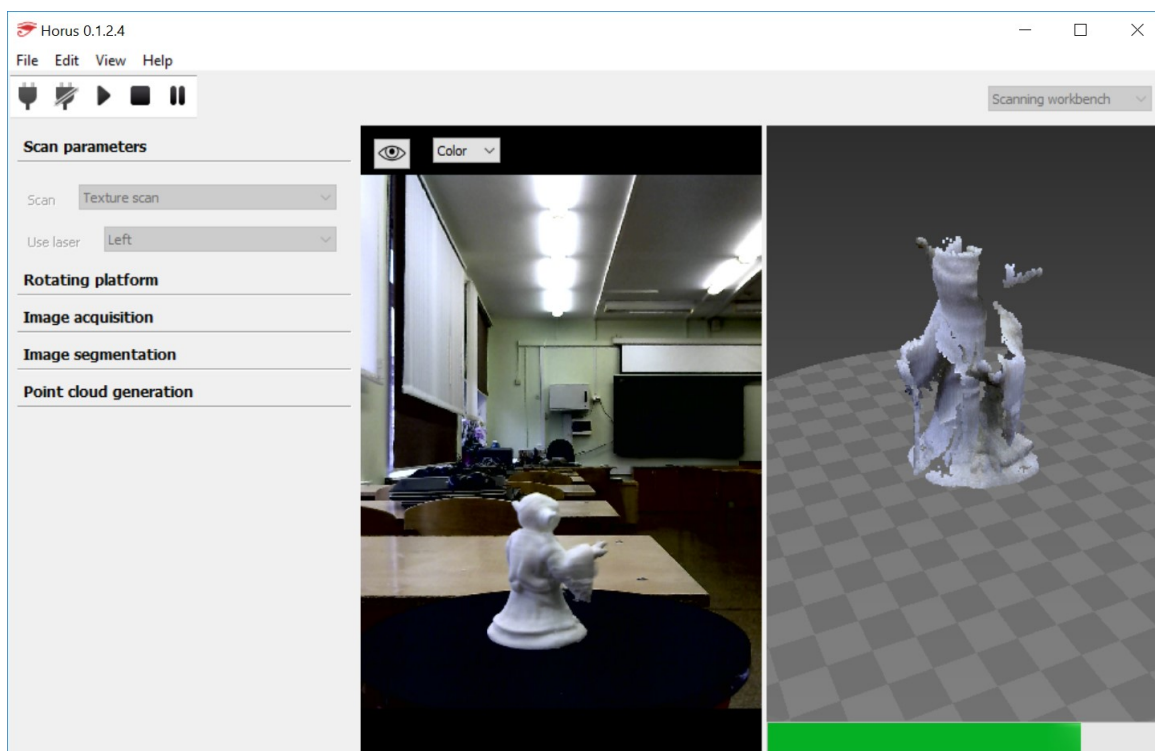


Рис. 37

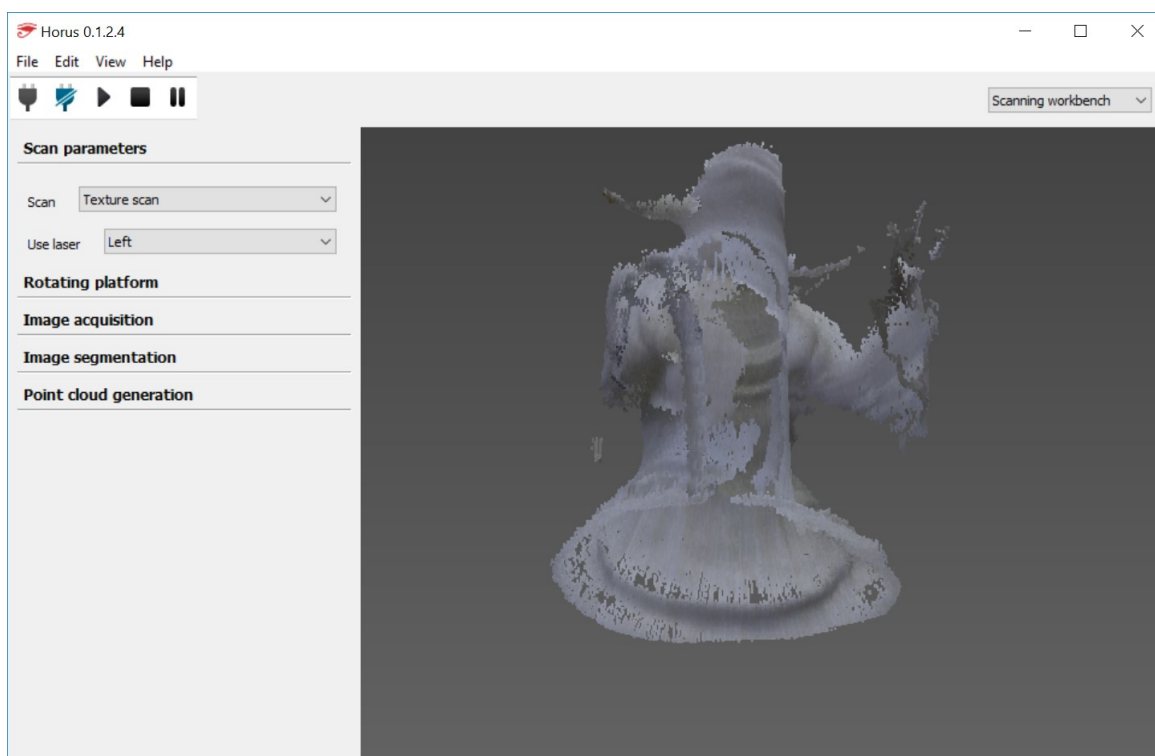


Рис. 38

Сохранить отсканированную модель можно, выбрав в меню пункт **File – Save model**, сохранение выполняется в формате **PLY**. Далее же, если требуется получить модель с поверхностью (для печати на 3D-принтере), требуется дополнительная обработка полученного файла – например, в программе **MeshLab**. Но эта операция заслуживает отдельного обсуждения...



Насекомые в 3D

Стереоскопическая макросъемка – это великолепная возможность познакомиться с миром, который невозможно (или во всяком случае очень трудно) увидеть невооруженным глазом. Создавать такие стереофотографии, конечно же, намного сложнее, чем обычные 3D-фото пейзажей или предметов (даже в режиме их макросъемки), поэтому подобные микростереофотографии – большая редкость.

Предлагаемые ниже стереофотографии насекомых были опубликованы на сайте <http://xenomorph.ru>. Все они представляют собой перекрестные стереопары для непосредственного просмотра с экрана ПК (или с распечатанных на бумаге фотографий).











Источник:

<http://xenomorph.ru/cemetery/2009-stereo-fotki.html>