

МИР 3D
частный
некоммерческий

научно-популярный
журнал

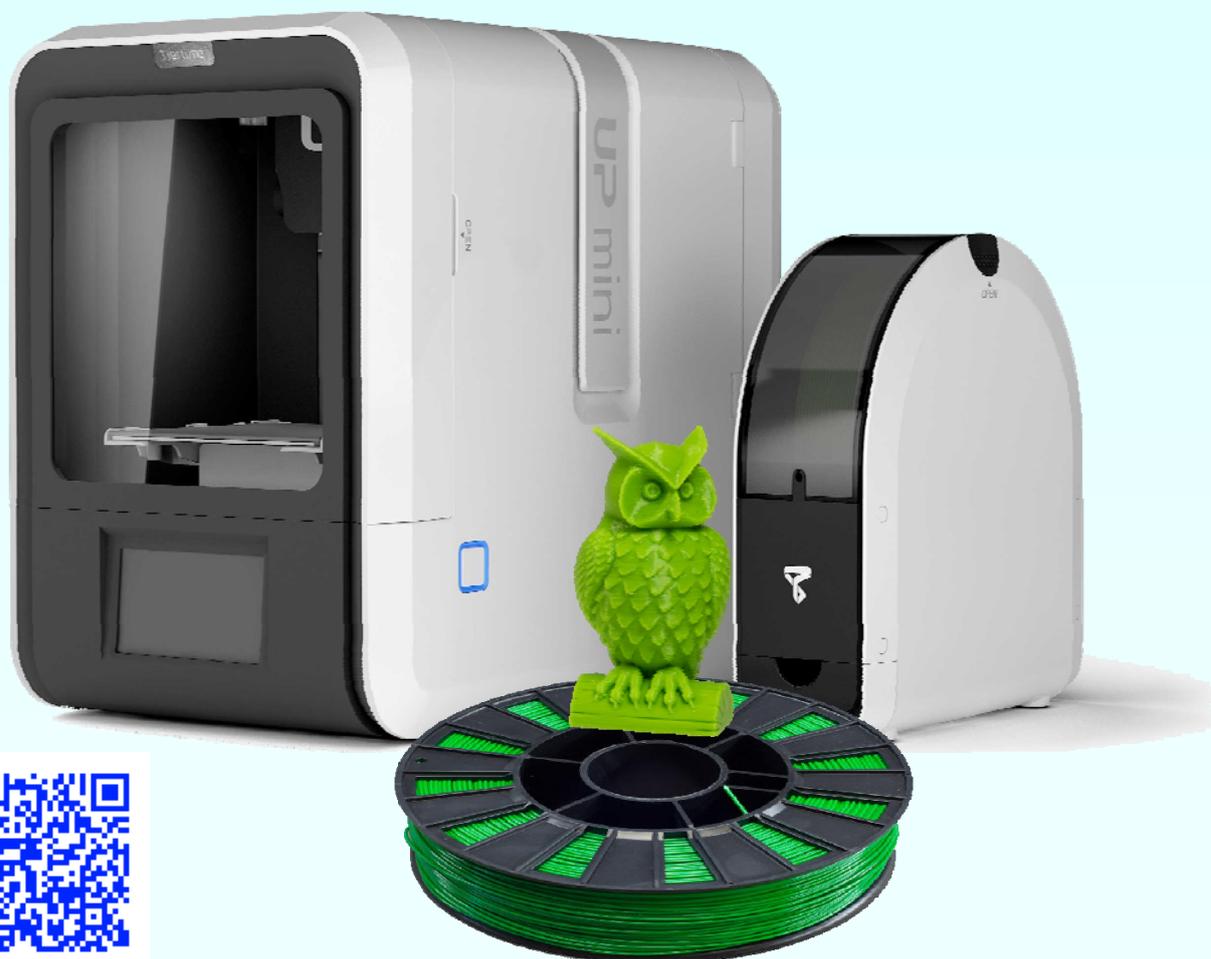
WORLD

№ 3 (35)

2017

Up Mini 2 – 3D-печать

для начинающих



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.w.pw>

<http://mir-3d-world.zz.mu>



подписка:

Subscribe.Ru → hitech.video.mir3dworld

или по e-mail:

hitech.video.mir3dworld-sub@subscribe.ru

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 редакторской 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.

Содержание

3D-новости:

Морской болезни при работе с VR-гарнитурами больше нет **3**

3D-техника:

Up Mini 2 – маленький «китаец» с большими возможностями **5**

3D-software:

Фильмы, стереокино, видеопанорамы 360°: чем смотреть? **24**

Морской болезни при работе с VR-гарнитурами больше нет



Исследователи компании **Columbia Engineering** объявили о том, что им удалось найти весьма простой способ избежать появления симптомов морской болезни при использовании устройств виртуальной реальности теми людьми, у которых слабый вестибулярный аппарат. Этот способ успешно работает практически со всеми видами VR-гарнитур, в частности, с Oculus Rift, HTC Vive, Sony PlayStation VR, Gear VR и Google Cardboard. Уловка, которая позволяет избежать возникновения морской болезни, заключается в искусственном уменьшении видимой области. При этом, как показали проведенные испытания, большинство участников даже и не заметило влияния уменьшения области обзора.

Причиной возникновения морской болезни при нахождении человека в среде виртуальной реальности является несоответствие образов виртуального движения и информации, получаемой вестибулярным аппаратом человека, отвечающим за ощущение движения, поддержание равновесия и ориентацию человека в реальном пространстве. Когда визуальные и реальные данные не совпадают и входят в противоречие, человек начинает чувствовать головокружение и другие не самые приятные симптомы известной морской болезни.

Уменьшение видимой области уменьшает количество "противоречивых" визуальных данных, получаемых человеком, что, в свою очередь, позволяет подавить, а в некоторых случаях и полностью устранить симптомы морской бо-

лезни. Разработанное исследователями программное обеспечение действует как динамический ограничитель, который искусственно уменьшает видимую область в зависимости от динамики движения в текущий момент времени. То есть, если человек видит перед собой статичную сцену с минимумом движущихся элементов, программа обеспечивает отображение максимально возможной видимой области, но если сцена полна движущимися объектами или человек сам быстро движется в виртуальном пространстве, видимая область может сужаться до минимума.

Как уже упоминалось выше, большинство добровольцев, привлеченных к испытаниям новой системы, даже и не заметило ее работы, а те, кто уже имел опыт нахождения в виртуальной реальности, отметили работу системы и высокую эффективность использованного подхода. Разработка колумбийских исследователей удостоилась премии Best Paper Award на симпозиуме IEEE 3DUI 2016 (IEEE Symposium on 3D User Interfaces).

Следует сказать, что описанный выше подход является не единственным способом преодоления морской болезни при использовании устройств виртуальной реальности. Второй метод был разработан и представлен компанией vMocion, LLC. Его основу составляет запатентованная **технология электрической стимуляции вестибулярного аппарата Galvanic Vestibular Stimulation (GVS)**, которая изначально была разработана для расширения диапазона ощущений движения в компьютерных играх, аттракционах и т.п.

Но, как показали первые эксперименты, технология GVS отлично решает проблему морской болезни. Компания vMocion планирует лицензировать данную технологию, которая легко адаптируется практически ко всем существующим устройствам виртуальной реальности, 3D-телевизорам и совместима со всеми операционными системами.

Первой компанией, которая рискнула использовать технологию GVS, является Samsung, а устройство, в котором применяется данная технология, получило название **Entrim 4D**. В настоящее время руководство vMocion ведет переговоры с другими ведущими игроками сферы индустрии компьютерных игр и развлечений на предмет дальнейшего внедрения технологии GVS, которая, помимо избавления от морской болезни, несет пользователям массу дополнительных ощущений.

Источник:

www.dailytechinfo.org

[http://www.avclub.pro/news/proizvoditel/morskoy-bolezni-pri-rabote-](http://www.avclub.pro/news/proizvoditel/morskoy-bolezni-pri-rabote-s-vr-garnitुरami-bolshe-net)

[s-vr-garnitुरami-bolshe-net](http://www.avclub.pro/news/proizvoditel/morskoy-bolezni-pri-rabote-s-vr-garnitुरami-bolshe-net)

Up Mini 2 – маленький «китаец» с большими возможностями



*Усенков Д. Ю.,
Московский государственный институт индустрии туризма
имени Ю.А. Сенкевича*

Ах, это волшебное цирковое слово «Ап!». 😊 «Ап! – и тигры у ног моих сели». Ап! – и гимнаст-эквилибрист ловко сделал стойку на руке на длинной перше. Ап! – и фокусник под аплодисменты детишек вытащил кролика из своей волшебной шляпы... Похоже, знакомы с этим чудесным словом и китайские разработчики из фирмы **PP3DP** (это дочерняя компания корпорации **Beijing Tiertime Technology Limited**, или, по-простому, **Tiertime**), потому как они выбрали «Up!» в качестве бренда для целой линейки своих 3D-принтеров: прежних **Up! Mini** и **Up Plus** и обновленных **Up Mini 2** и **Up Plus 2**. И если «Ап Плюсы» представляют собой более дорогие полупрофессиональные модели, то модель «Mini» уже успела завоевать признание как очень неплохой, компактный и недорогой 3D-принтер для школы и дома. А теперь взамен прежнего **Up! Mini**, снятого с производства, пользователям домашнего и образовательного сегментов предложили вполне достойную смену – модель **Up Mini 2**.

Событие, которого ждали многие «3D-печатники», наконец-то свершилось 2 февраля: в Москву прибыла первая партия давно обещанного принтера **Up Mini 2**. До этого момента несколько поставщиков только собирали предзаказы с предоплатой, Mini 2 ждали еще в конце января, но он немного подзадержался. И вот – появилась возможность подержать его в руках и попробовать в работе.

«Встречаем по одежке...»

Первое, что удивило, – упаковка. «Китаец» прибыл аж в двух коробках, из которых одна (фирменная) была упакована в другую, попроще, – транспортную, которая, похоже, предназначена только для того, чтобы при перевозке не оказалась поцарапана фирменная упаковка. 😊 Внутри тоже всё упаковано очень плотно и компактно (и без вечно везде рассыпающихся пенопластовых шариков). Сам же принтер тоже оказался весь тщательно обклеен защитными пленками, что отлично его защитило от царапин и потертостей.

В комплекте поставки – всё что нужно для работы:

- конечно же, сам принтер;
- отдельный корпус-картридж для катушки с филаментом (той самой пластиковой нитью, которая является расходным материалом); в его нижней части, кстати, расположен и выдвижной ящик для рабочего инструмента, что позволяет хранить его аккуратно и всегда под рукой;



3D-принтер Up Mini 2.

Фото: <http://www.gadgetify.com/up-mini-2-3d-printer>

- лежащая отдельно печатная головка, которую перед началом работы нужно установить в каретку; правда, это оказалось делом несложным даже для неспециалиста;
- блок питания и кабель питания к принтеру (разъем подключения кабеля к блоку питания – трехконтактный, какой часто бывает для ноутбуков), а также «принтерный» кабель USB;
- четыре съемных доски (платы) для рабочего столика: две доски – обычные перфорированные (тип M-PB-3) и две – со специальным «фирменным» покрытием (тип M-PB-2), из них одна уже установлена в принтере, а еще три даны как запасные;
- направляющая трубочка для пластиковой нити;
- три мотка «пробного» пластика (ABS и PLA); кроме того, в картридже уже лежала упаковка с уже вполне не «пробной» полукилограммовой катушкой белого ABS-пластика, а фирма-поставщик (интернет-магазин **MyGadgetShop** дополнительно в подарок предоставила еще одну 500-граммовую катушку белого ABS);
- рабочие инструменты: пара шестигранных гаечных ключей, специальный ключ для сопла, шпатель (чтобы снимать с доски уже отпечатанную модельку) и кусачки (для удаления поддержек), а также перчатки на случай, если придется «работать по горячему»;
- калибровочная карта (картонка, которой при ручной калибровке можно промерять зазоры между доской и соплом), запасное сопло и, конечно, инструкция.

«Родная» инструкция, правда, оказалась только на английском языке. Впрочем, представители магазина **MyGadgetShop** уже в следующий рабочий день прислали русскую полную инструкцию в формате PDF. Но даже и по английской инструкции (зная этот язык в объеме средней школы плюс «кондового» пользователя компьютера, а также хотя бы азы принципов 3D-печати и принципов работы 3D-принтеров), нетрудно было за полчаса разобраться, как установить печатающую головку, заправить филамент, настроить и откалибровать принтер... В общем, уже через час он уже печатал первую модель. 😊

Корпус: размеры и дизайн

Первое, что привлекает в этой модели, – это ее компактность. В малогабаритных квартирах большой принтер попросту негде ставить. Здесь же при вполне приличных габаритах рабочей зоны («кубик» со стороной 12 см, чего для домашних нужд скорее всего будет достаточно) размеры основного корпуса сопоставимы с размерами системного блока ПК (разве что принтер чуть потолще), – ну, и еще рядом надо разместить картридж с филаментом.

Дизайн тоже откровенно порадовал. Корпус хорошо смотрится внешне, в отличие от многих других 3D-принтеров, особенно выполненных по «открытой» схеме – когда на виду «скелет» конструкции вместе с электронными «потрохами». Такой белый «сундучок» вполне способен даже украсить комнату. Притом благодаря картриджу катушка с пластиком тоже не висит на виду, а смотрится очень аккуратно.

На корпусе принтера открываются дверки и спереди, и сзади (причем передняя дверка с прозрачным стеклом, так что можно видеть, что и как там печатается; кстати, имеется в наличии и яркая подсветка, которая включается автоматически при открывании дверцы – печать при этом становится на паузу, – или по однократному нажатию боковой кнопки). Сверху располагаются съемные крышечки на магнитных держателях, так что все «внутренности» принтера при необходимости легко доступны. Корпус достаточно прочный, – немного лишь поскрипывают дверцы и передняя немного зацепляется нижним краем при закрывании – нужно ее чуть-чуть приподнять.

Наличие корпуса, кстати, полезно не только с эстетической точки зрения. Во-первых, это защита от сквозняков (из-за которых печатаемую модель может перекосить), а во-вторых – от запахов. В корпус **Up Mini 2** (и это – инновация!) встроен фильтр, который призван не допускать при работе агрегата проникновения запаха пластика в помещение. И похоже, что фильтр действительно помогает: во всяком случае, запах при работе принтера практически не заметен. (По сравнению с этим, при открывании дверцы, чтобы вынуть готовое изделие, запах пластика внутри корпуса ощущается очень сильно.)

На корпусе имеется и удобный цветной ЖК-дисплей, чувствительный к нажатию, так что работать с принтером легко и удобно, даже несмотря на то, что в его интерфейсе нет русского языка (приходится пользоваться английским).

Установка головки и пластика. Инициализация и калибровка.

Настройка Wi-Fi

Это – те операции, которые нужно выполнить перед началом работы с принтером.

Головка (как уже отмечалось) поставляется отдельно, но представляет собой уже собранный блок с установленным соплом и вентилятором обдува. Го-

ловку только нужно (предварительно вынув из принтера транспортные уплотнители – их три и сидят они очень плотно) установить на каретку. Для этого достаточно вдвинуть головку «ушками» под соответствующие направляющие: когда она встанет в нужное положение, вы почувствуете, как ее «прихватят» магнитные держатели, – главное не перестараться и не сдвинуть ее еще ниже, тогда она выскочит из каретки. (Впрочем, ничего особенного с ней при этом не случится, ее нужно будет попробовать вставить еще раз.) После этого остается только пристыковать к головке разъем «радужного» шлейфа (он и правда окрашен во все цвета радуги, и иначе, чем правильно, его вставить будет сложно 😊).

Заправить пластик тоже оказалось просто. Катушка 0,5 кг свободно укладывается в картридж, а нить продевается через трубочку. (Правда, более ёмкие катушки 0,7 кг, а тем более 1 кг в картридж не умещаются по ширине, так что будьте готовы пластик с них перематывать на освободившиеся катушки «формата» 0,5.) Ее нужно ввести в корпус через отверстие в задней дверце и вставить конец нити в отверстие на печатной головке.

Далее нужно выполнить *инициализацию* принтера. Для этого на ЖК-экране после включения принтера нужно нажать кнопку **Initialize** (она специально выделена цветом, указывая на необходимость этой операции), и подождать. Инициализация нужна при каждом включении либо для перезапуска принтера. Инициализацию также можно провести при помощи боковой кнопки на принтере или при помощи кнопки в панели инструментов используемой программы-слайсера.



Следующий шаг – *калибровка*. Операция, внушающая страх начинающим пользователям своей непонятностью. 😊 Калибровка необходима для того, чтобы обеспечить правильный зазор при печати между соплом и поверхностью установленной на рабочем столике принтера доски в любом ее положении. Наиболее существенной является калибровка высоты сопла, чтобы весь рабочий стол был поднят к головке на требуемую высоту. Предусматривается также возможность точной калибровки по 9 точкам (в середине, по углам и по серединам сторон на краях), чтобы скомпенсировать возможные перекосы поверхности относительно горизонтали.

В принтере **Up Mini 2** калибровка по 9 точкам выполняется вручную, с использованием входящей в комплект поставки специальной карточки и путем установки (при необходимости корректирующих числовых коэффициентов). Впрочем, автору этих строк пока не приходилось выполнять такую ручную калибровку, и на качестве отпечатанных моделей это никак не сказалось (похоже, принтер уже прошел калибровку и проверку еще на заводе).

А вот что требуется делать обязательно – это калибровать значение высоты сопла. И сделать это оказалось очень и очень просто. Достаточно нажать на ЖК-экране принтера одну-единственную кнопку **Calibrate**, а потом нажать кнопку **AUTO**. Саму же калибровку высоты принтер делает полностью автоматически! Стол поднимается (сначала быстро, потом медленно), сопло упирается в специальный датчик в виде пружинки, – и «Ап!»: все готово. 😊 (Заметим, что такой датчик появился именно в этой модели – прежний **Up! Mini** был рассчитан на ручную калибровку с помощью винта.)





Контакт калибровки на рабочем столе принтера

Такую калибровку, как и инициализацию, лучше делать перед каждой печатью. Но перед этим нужно обязательно снять с сопла остаток пластика (если он там торчит), иначе датчик среагирует на кончик этого «хвостика», а не на само сопло, и высота будет определена неверно.

Наконец, пора заправить пластиковую нить в печатную головку. На ЖК-экране для этого нужно нажать кнопку **Material**, выбрать тип пластика (например, **ABS**) и его исходный вес (значение меняется кнопками «+» и «-»), а затем нужно нажать на полученное значение, чтобы его зафиксировать), затем нажать кнопку **Extrude**, *дождаться нагрева сопла* и понемногу начать пропихивать нить в печатную головку, пока шестерня экструдера сама не «подхватит» нить и из сопла не свесится «хвостик», – тогда экструзию надо остановить, нажав кнопку **STOP**.



Вот и всё. Нить заправлена. Остается только поаккуратнее вставить концы направляющей трубки в резиновый фиксатор на картридже и в отверстие печатающей головки, а также закрепить трубку в фиксаторе на печатающей головке.

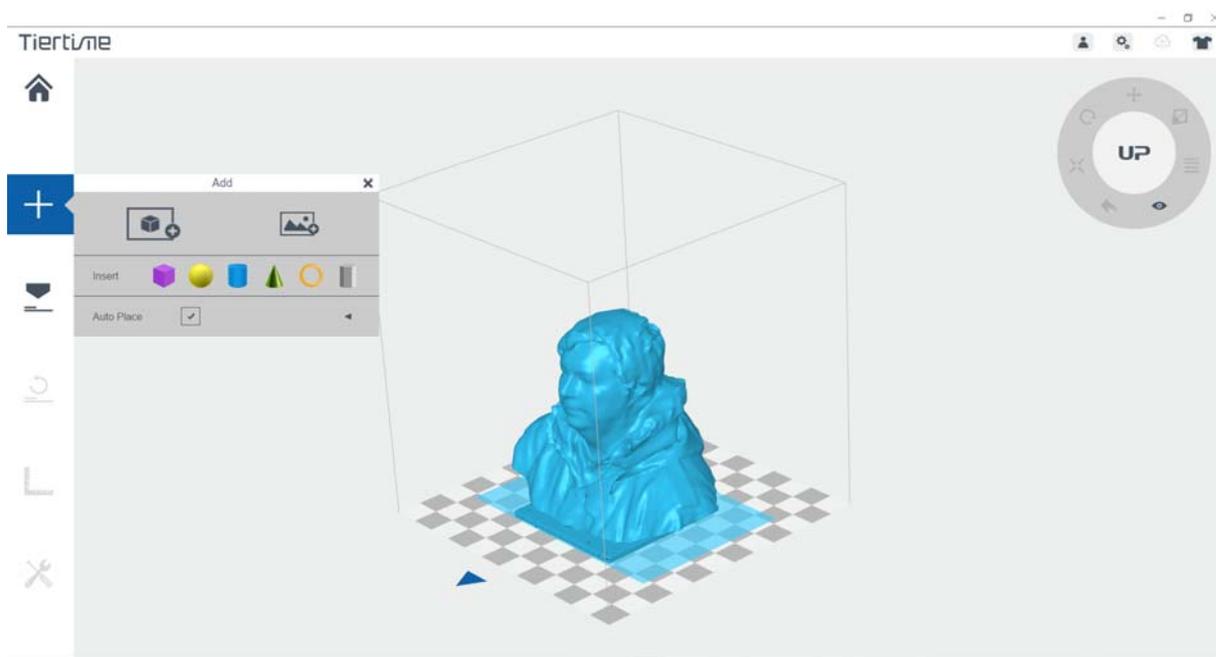
В принципе, принтер уже готов к работе, если он подключен к вашему компьютеру кабелем USB. Но – это вовсе не обязательно! Ведь в принтере **Up Mini 2** есть модуль беспроводной связи **Wi-Fi** ! Благодаря этому вовсе не обязательно «впихивать» принтер **Mini 2** на рабочий стол рядом с компьютером: его можно поставить где угодно – там, где это будет удобно. Достаточно иметь в помещении сеть Wi-Fi (а возможно, сработает и прямая связь с ноутбуком, – автор данной статьи это не проверял) и настроить на принтере Wi-Fi подключение – использовать кнопку автоматического поиска доступных сетей, выбрать нужную и ввести пароль доступа.

Заметим, что при печати данные всегда сначала пересылаются в принтер по Wi-Fi или по USB, а затем принтер печатает модель уже из собственной встроенной памяти, компьютер уже даже не нужен и его можно вообще выключить. Многие другие модели принтеров предоставляют возможность автономной печати с карточки флеш-памяти, но все же Wi-Fi удобнее: не нужно переставлять карту памяти из компьютера в принтер и обратно.

Программное обеспечение

В качестве слайсера используется фирменная программа **UP Studio** – следующая версия ранее хорошо известной программы-слайсера **UP!**. Эта программа скачивается свободно с фирменного сайта www.up3d.com, причем минимальные требования у нее очень невелики: Intel Pentium 4 или оперативная память ЦП 4 Гб (так указано на фирменном сайте ☺), поддержка видеокарты OpenGL 2.0 и Windows начиная даже с версии XP.

Программа **UP Studio** достаточно дружелюбная, ее легко освоить, а тем, кто уже знаком с прежней версией **UP!**, вообще практически всё будет знакомо. В программе имеется весь необходимый функционал: загрузка моделей типового для 3D-печати формата STL, масштабирование, повороты и перемещение моделей в рабочей области, автоматическая укладка моделей на рабочую поверхность. В том числе есть и такая полезная функция как объединение нескольких загруженных моделей в одну («сшивка» булевой операцией объединения). Результаты можно сохранить с учетом всех сделанных изменений в собственном формате программы либо отправить на принтер.



Интерфейс программы Up Studio

При добавлении моделей предоставляется три возможности:

- добавление модели из файла (кнопка );
- добавление типовых геометрических фигур (куб, шар, цилиндр, конус, тор, призма) – это может пригодиться, например, чтобы сформировать «постамент» для загруженной отсканированной фигурки;
- добавление... растровых рисунков (двумерных!) – программа «умеет» автоматически обрабатывать для монохромной картинке значения яркостей пикселей и преобразует их в соответствующие значения высот: можно получить или подобие гравюры, или «литофанию» (картинку, просматриваемую на просвет).

Из недостатков программы можно, пожалуй, назвать отсутствие изображения в ней *поддержек* – технологических «литников», автоматически добавляемых программой для частей модели, «висящих в воздухе» (чтобы пластик при печати не «провисал»). Хотя также автоматически добавляемый программой *рафт* – печатаемая первым делом на доске рабочего столика сеточка из пластика для лучшего прилипания модели к поверхности – в программе отображается. Впрочем, единственный действительно крупный недостаток программы – это опять-таки отсутствие в интерфейсе русского языка. Впрочем, и в английской версии понять почти всё несложно, особенно имея русскую инструкцию с

примерами скриншотов, а там – кто знает? – может быть, скоро появится и русифицированная версия.

Отметим, что при первом запуске программы **UP Studio** рекомендуется сразу же выполнить регистрацию на фирменном сайте – создать себе аккаунт,

для чего нужно нажать кнопку  справа вверху. Операция это, вообще говоря, не обязательная, но желательная: без регистрации и авторизации в созданном аккаунте не все возможности программы будут доступны.

Печать

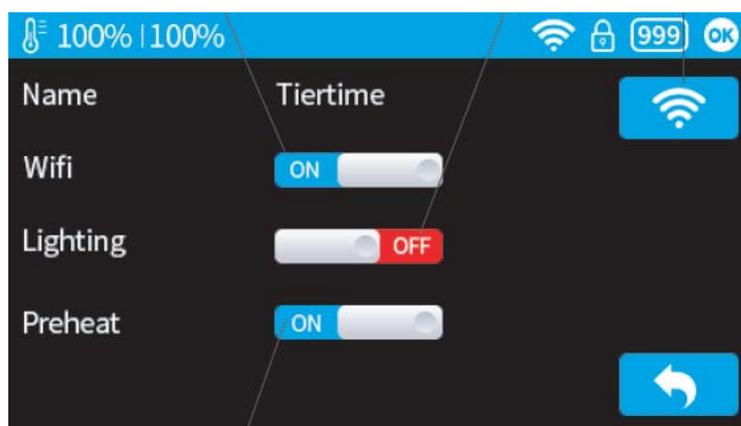
Как уже говорилось выше, первую модель принтер начал печатать уже через час после его получения. И эта модель напечаталась отлично – несмотря на то, что это был вообще первый для автора этих строк практический опыт работы с 3D-принтером.

Однако, уже по первому опыту работы, можно дать начинающим пользователям несколько важных советов.

1. Каждый раз перед печатью, включив принтер и дождавшись появления кнопочного меню на его ЖК-экране:

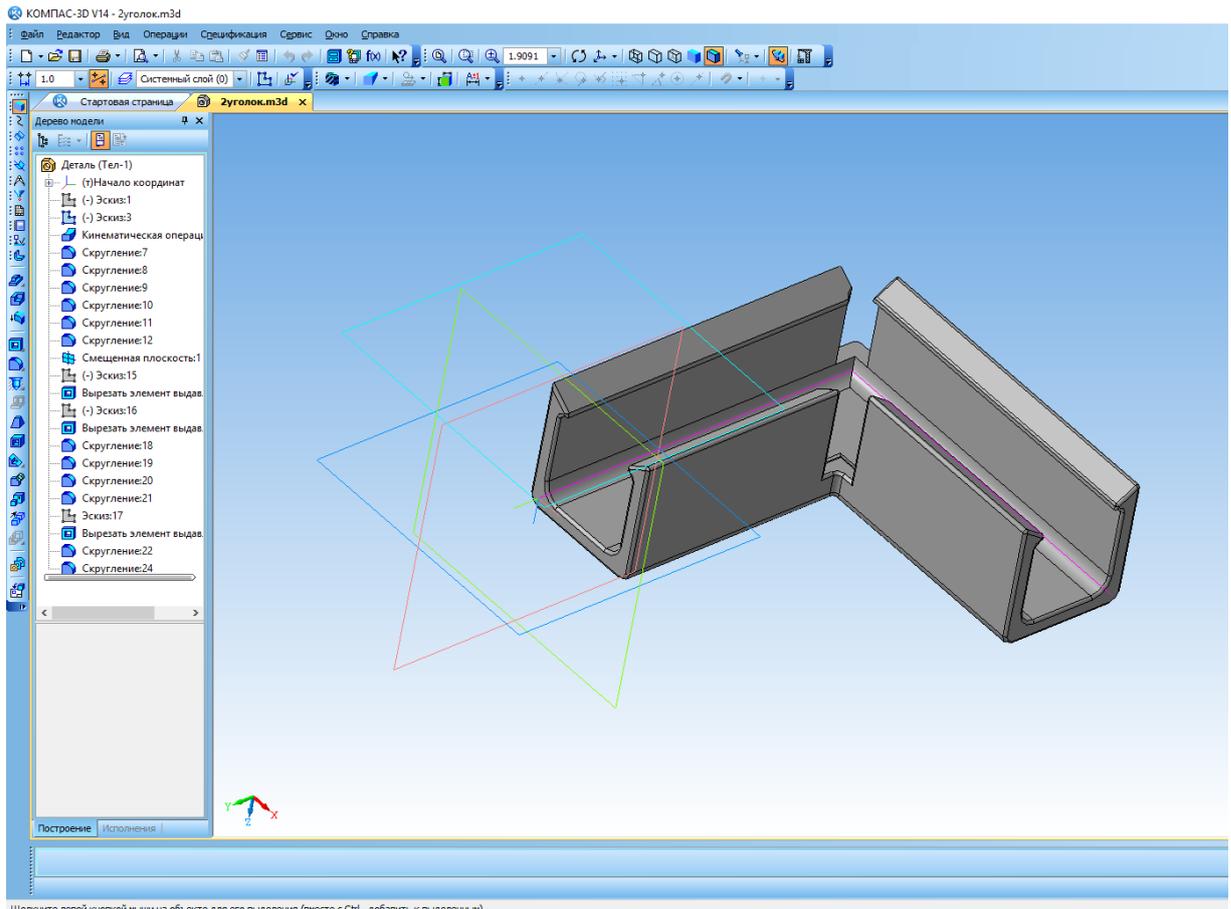
- нажимаем кнопку инициализации (она будет иметь оранжевый цвет),
- проверяем, не висит ли снизу на сопле остаток пластика (если висит, то его аккуратно нужно снять пальцем),
- выполняем автоматическую калибровку высоты.

2. ОБЯЗАТЕЛЬНО (по крайней мере, для пластика ABS) в настройках конфигурации на самом принтере и в настройках в окне печати в программеслайсере нужно включить предварительный прогрев рабочего стола (**preheat**). Из-за этого, правда, печать начнется не сразу, а после примерно 15 минут ожидания, но зато не будет риска, что к холодному столу рафт не прилипнет как следует и из-за этого при печати модель сорвет с доски рабочего стола, и вместо нее вы получите мешанину нитей («бороду»).

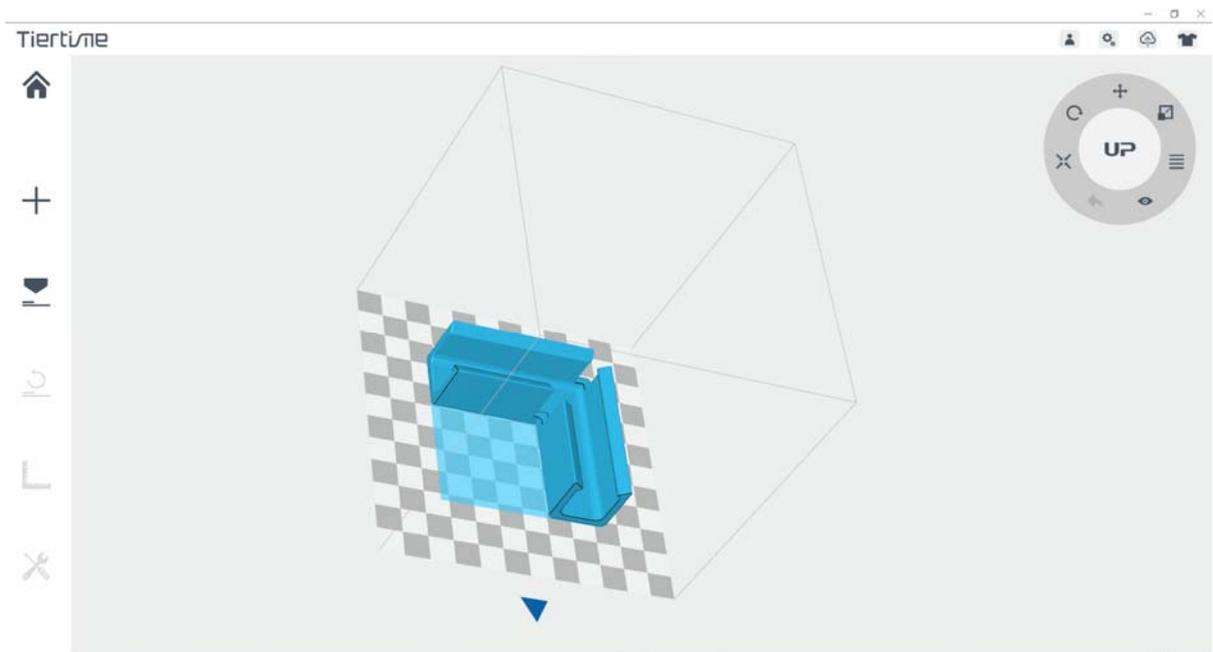


Настройки принтера: включение Wi-Fi, подсветки и предварительного прогрева (рис. из пользовательской документации)

3. В слайсере **Up Studio** загружаем нужную модель (или несколько маленьких моделей). Проверяем как модель «лежит» на рабочей поверхности, не выступает ли она за края рабочей области. При этом на нарисованной «шахматке» внизу рабочей области каждая клетка – это, можно считать, 1 см.



Модель уголка, сконструированная в системе **Компас 3D**



Та же модель уголка, загруженная в программу **Up Studio**

Отметим, что реальный размер печатаемой модели может оказаться меньше по ширине и глубине, чем заявленные размеры рабочей области (т.е. не 12×12): часть площади может быть израсходована на рафт, выступающий за габариты модели примерно на 1 см во все стороны. Но плоские и невысокие детали нормально печатаются и в полный размер ширины/высоты. В любом случае размеры рабочего стола принтера имеют необходимый дополнительный запас по краям.

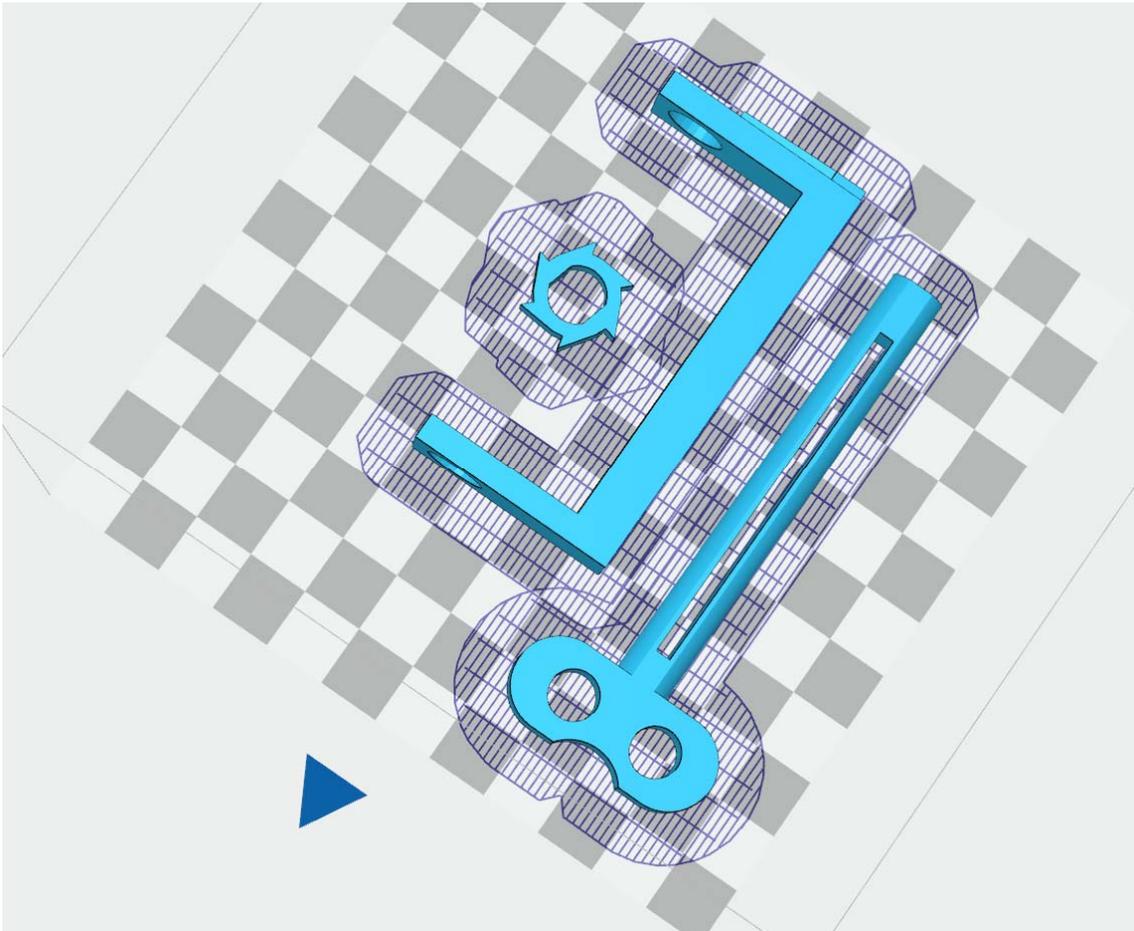
При размещении модели на рабочей поверхности важно правильно ее расположить, чтобы количество печатаемых вспомогательных поддержек было минимальным. Отследить это достаточно сложно (как уже было сказано, в программе Up Studio поддержки, в отличие от рафта, не отображаются), так что рекомендации скорее являются «эмпирическими». Желательно, чтобы у печатаемой модели было как можно меньше нависающих участков. Например, если печатать деталь, по форме похожую на болт, то меньше всего поддержек будет создано, если уложить ее на рабочую поверхность «шляпкой» вниз, а не горизонтально и тем более не «шляпкой» вверх. Однако детали, имеющие узкие отверстия, лучше укладывать так, чтобы эти отверстия располагались вертикально, – это позволит позже избежать мучений с извлечением из этих отверстий пластиковых поддержек. А при печати цветным пластиком (на белом это не заметно, так что там можно «не заморачиваться») нужно учитывать и тот факт, что при отделении от полученной детали рафта и поддержек на детали остаются белесые следы. Так что если у вас нет желания заниматься шлифовкой или нет под рукой действующей ацетоновой бани для сглаживания пластика, то лучше постараться, чтобы рафт и поддержки по возможности приходились не на лицевую сторону изделия.

Наконец, при одновременной печати нескольких небольших деталей их нужно вручную компактно разместить на рабочей поверхности с небольшим зазором (хотя бы в полсантиметра). При этом возможно частичное перекрытие прямоугольных зон, которые программа обозначает для каждой детали (но не перекрытие самих деталей, – если только вы не хотите их объединить в одну деталь).

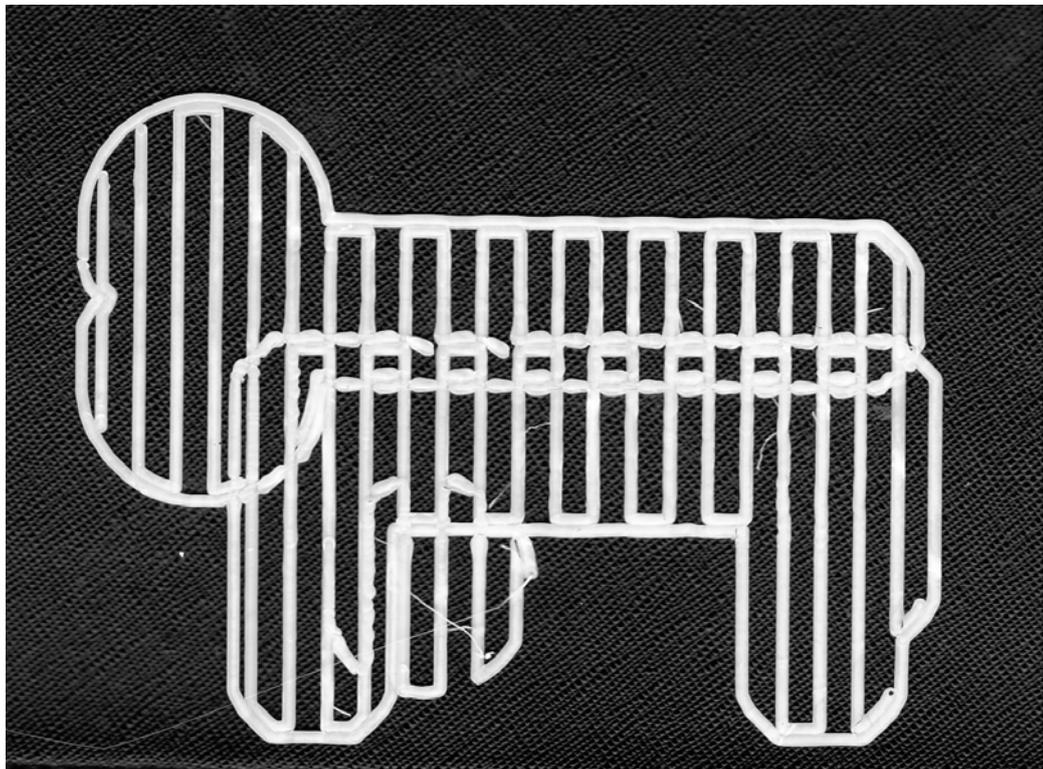
Далее можно выполнить одновременную печать всех уместившихся в рабочей зоне деталей. Однако при этом обязательно нужно выполнить операцию объединения всех этих моделей в одну, даже если они фактически должны представлять собой отдельные объекты. Если такое объединение не выполнить, то программа строит отдельные рафты для каждой детали, и эти рафты при печати перекрываются, что как минимум приводит к лишним биениям сопла по напечатанным ранее линиям другого рафта. А вот после операции объединения всю совокупность имеющихся моделей программа обрабатывает как единый объект и корректно строит для них один единый рафт.

4. Перед тем как в программе **Up Studio** нажать кнопку печати  , нуж-

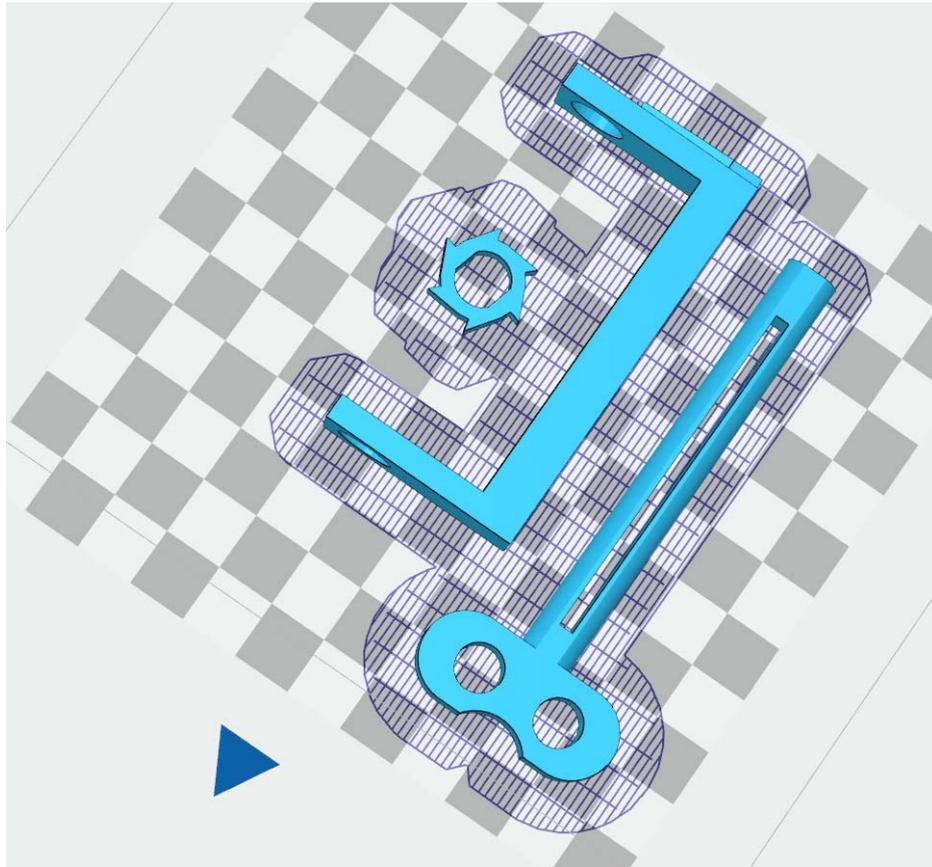
но сначала нажать кнопку настройки ( , справа сверху) и выбрать принтер: программа его (по крайней мере, при подключении по Wi-Fi) время от времени «теряет», и нужно, чтобы она его заново нашла в сети. (Разумеется, принтер при этом должен быть включен. Если программе не удастся его обнаружить, то попробуйте заново инициализировать принтер соответствующей кнопкой.)



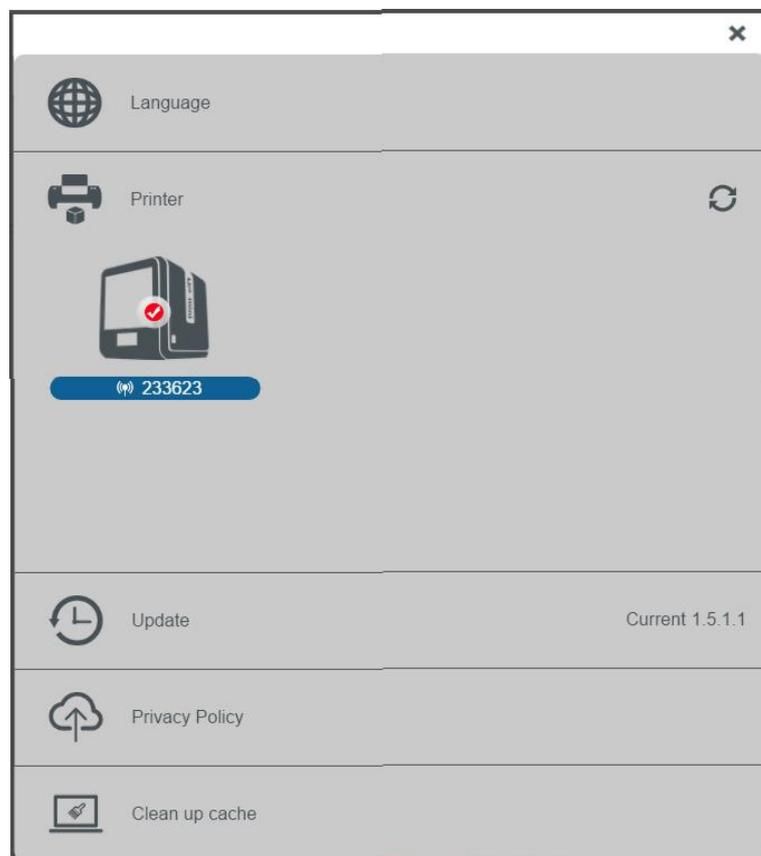
Перекрывание рафтов при попытке печати нескольких моделей одновременно



Пересечения контуров рафтов

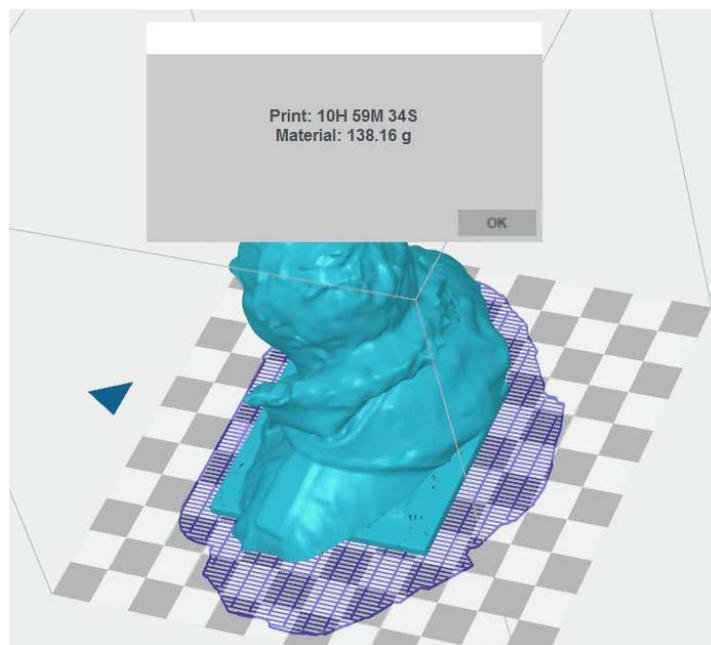
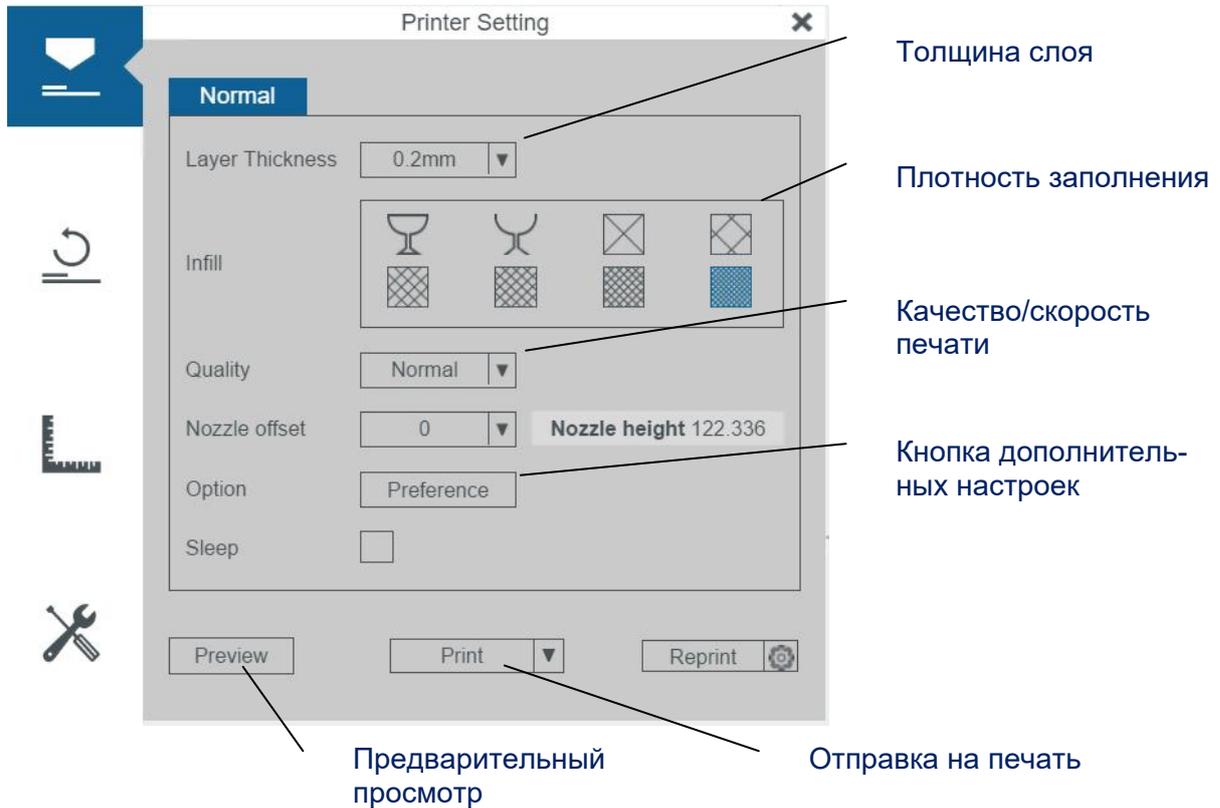


Правильное построение единого рафта при объединении деталей в одну модель



Поиск принтера в сети и его подключение

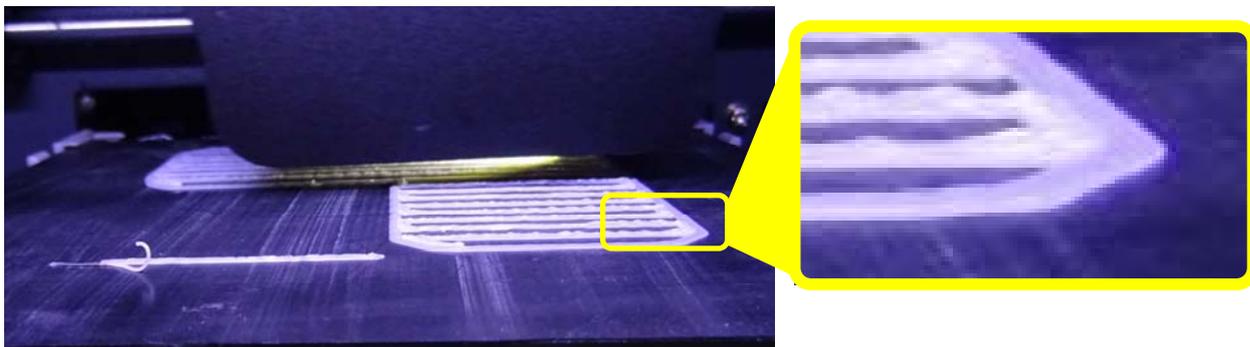
5. Настроив в окне печати нужные качество печати, толщину слоя и степень внутреннего заполнения, не поленитесь сначала нажать кнопку «Предпросмотр» (**Preview**). При этом вы увидите на экране компьютера, как ляжет рафт, а также в отдельном окне получите информацию о требуемом времени печати и расходе пластика. (Напомним: положение поддержек в программе не отображается, но можно попробовать поворачивать модель, укладывая ее по-разному на рабочий стол, и посмотреть по расходу пластика, как уменьшить число поддержек.)



Результат предварительного просмотра

6. После этого снова вызываем окно печати, проверяем настройки и отправляем модель на печать кнопкой **Print**. Программа сначала генерирует требуемые команды управления принтером (G-код), а потом пересылает их в принтер. По окончании этой операции принтер или начинает печать, или ждет и разогревается (если, как это рекомендовано, включен режим **preheat**). Температура сопла и рабочего стола отображается как сверху в окне программы, так и на ЖК-экране принтера. (Для ABS-пластика при выполнении операции **Extrude** во время установки пластиковой нити и при прочистке в начале печати сопло разогревается до более чем 270°C, а при собственно печати температура сопла устанавливается равной около 100°C для получения более вязкого пластика, а температура рабочего стола – около 70°C.)

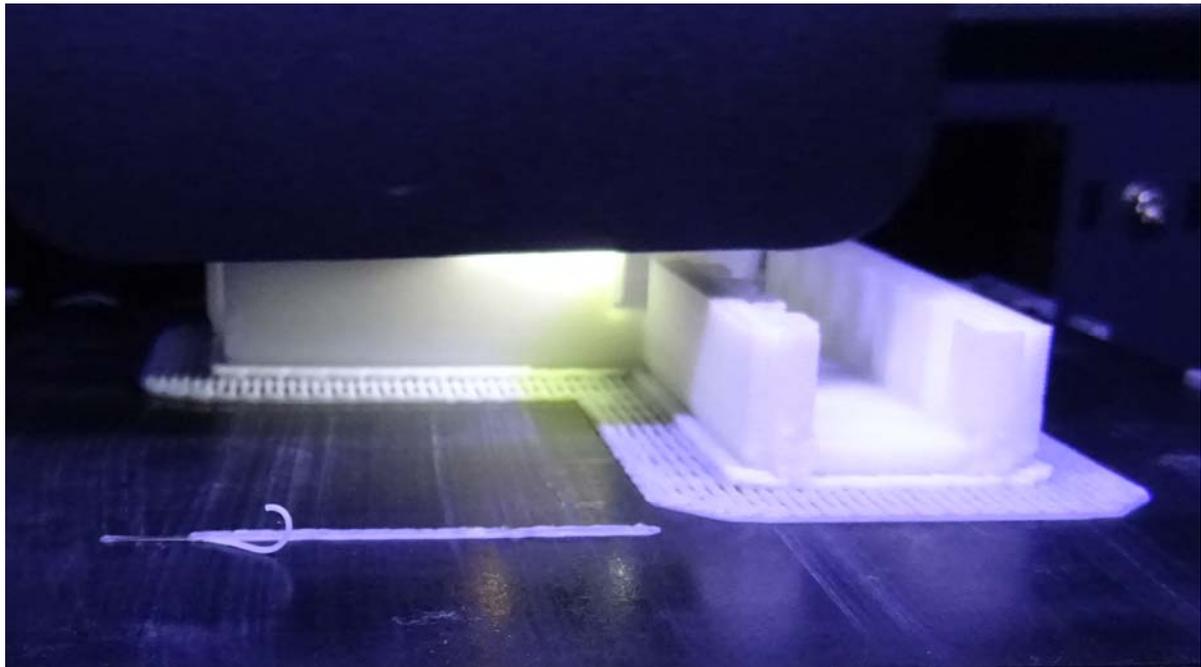
7. Если установлен режим предварительного разогрева, то принтер сначала ждет около 15 минут для более равномерного прогрева рабочего стола по всей его площади. Перед тем, как начнется собственно разогрев, принтер издает один звуковой сигнал, а при начале печати (и в ее конце) – три звуковых сигнала. Рекомендуется сразу после начала печати включить подсветку (боковой кнопкой принтера) и проверить, как ложатся первые строки рафта – насколько они плотно «прикапываются» к доске рабочего стола. Если же пластик укладывается «кренделями», то нужно остановить печать – скорее всего, вы забыли о предварительном нагреве, и рабочий стол холодный, либо забыли снять «хвостик» пластика с сопла при выполнении автоматической калибровки по высоте.



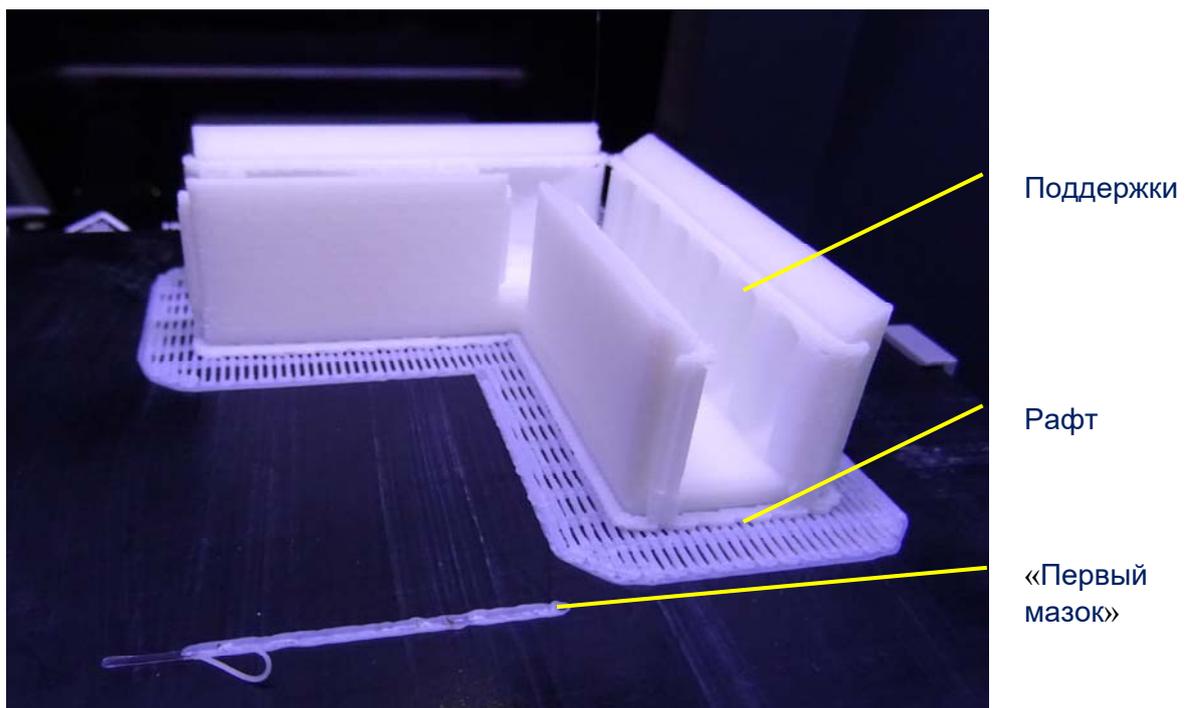
Правильное прилипание рафта



Из-за неправильной калибровки высоты сопла и не прогретого рабочего стола пластик в рафте лег «кренделями»: его прилипание оказалось недостаточным и модель при печати была сорвана с доски



Процесс печати модели уголка



Отпечатанная модель.

На снимке видны рафт, поддержки и первый мазок пластика, который принтер делает автоматически перед печатью для прочистки сопла

При желании можно поставить печать на паузу (нажав кнопку в программе либо на ЖК-экране принтера или же просто открыв переднюю дверцу), а потом продолжить печать. Во время паузы можно, в частности, даже «по горячему» заменить пластик – если, например, у вас закончилась предыдущая катушка или если требуется продолжить печать другим цветом, – а затем нажать на экране кнопку продолжения печати.

Для извлечения пластика все операции примерно те же (но, конечно, «с точностью до наоборот» 😊), как и при установке: сначала нужно извлечь нить из экструдера – для этого нужно сначала нажать кнопку **Material**, затем – кнопку извлечения **Retract**. После этого нужно дождаться полного разогрева сопла до температуры примерно 270 градусов. Не пытайтесь выдернуть нить из экструдера – он сам после окончания нагрева включится в режим реверса и «выплюнет» нить, так что вынуть ее из отверстия в печатающей головке можно будет без усилий! После этого остается вытащить трубку с нитью из фиксатора на печатающей головке и из задней дверцы корпуса, вытащить остаток нити из трубки и вынуть из картриджа опустевшую катушку. А затем – повторить все уже знакомые операции по загрузке нового пластика.

8. По окончании печати (после троекратного звукового сигнала) открываем дверцу и вынимаем модель вместе с доской, на которой она напечатана. Доска при этом сдвигается из пазов рабочего стола вперед (по направлению к пользователю и к «выходу» из принтера), движется она достаточно туго, поэтому рабочий стол лучше аккуратно придерживать, а пальцем нажимать на задний левый край платы – там, где написано предупреждение «WARNING: HOT SURFACE» (лучше сначала подождать, пока рабочий стол не остынет хотя бы градусов до 35.)

Доску с моделью кладем на ровную поверхность и осторожно шпателем поддеваем (подрезаем) рафт снизу, стараясь сильно не поцарапать поверхность доски. Первый мазок пластика, который сопло делает автоматически перед печатью (сбоку от рафта), тоже снимаем. После этого аккуратно отделяем рафт от модели.

Снимать рафт с доски, отделять модель от рафта и снимать поддержки лучше всего на полностью остывшей детали, когда пластик станет более хрупким.

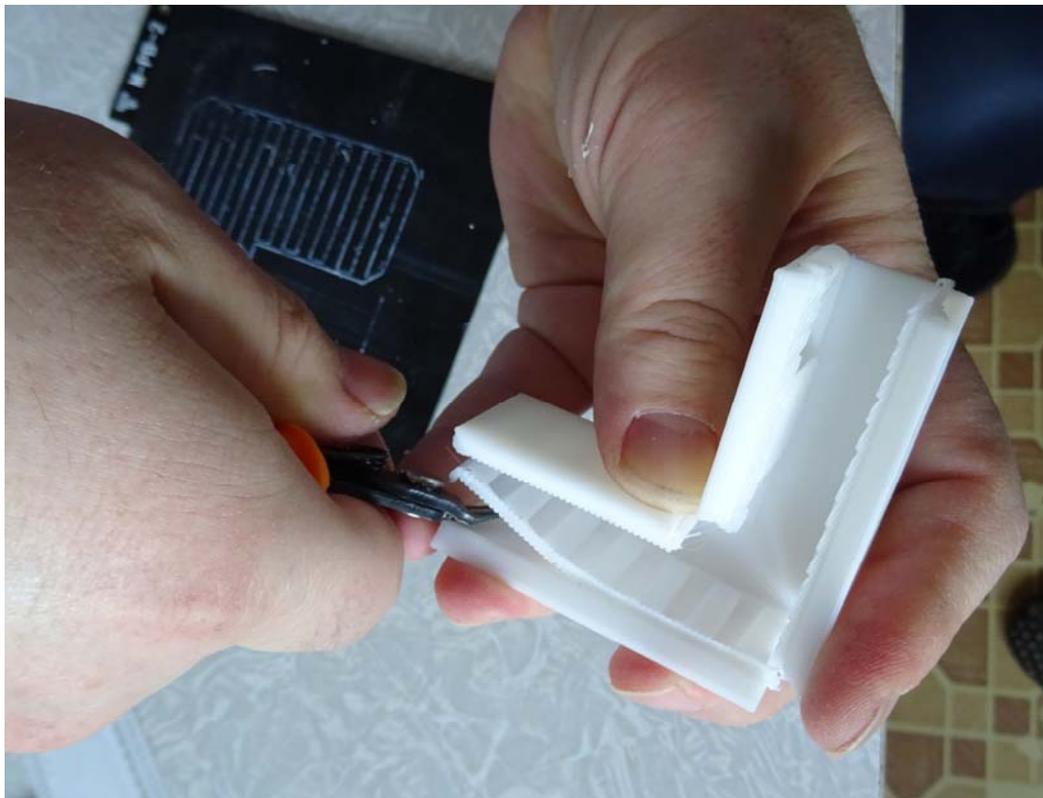


Снятие напечатанной модели с доски при помощи шпателя



Отделение рафта от модели

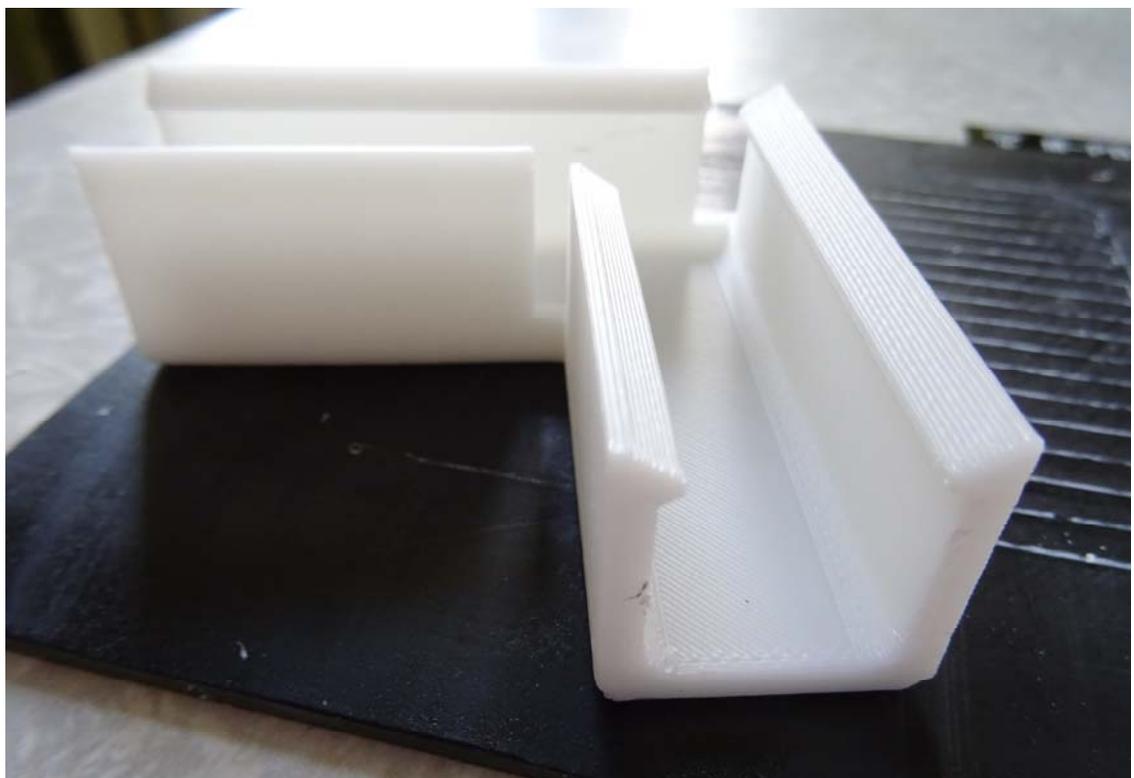
Поддержки удобно отделять, пользуясь загнутыми губками кусачек.



Снятие поддержек при помощи кусачек



Очищенная модель и отделенные от нее вспомогательные компоненты (рафт и поддержки)



Видна слоистая структура напечатанной детали (была выбрана толщина слоя 0,25 мм).
На поверхности доски виден след пластика, оставшийся после отделения рафта

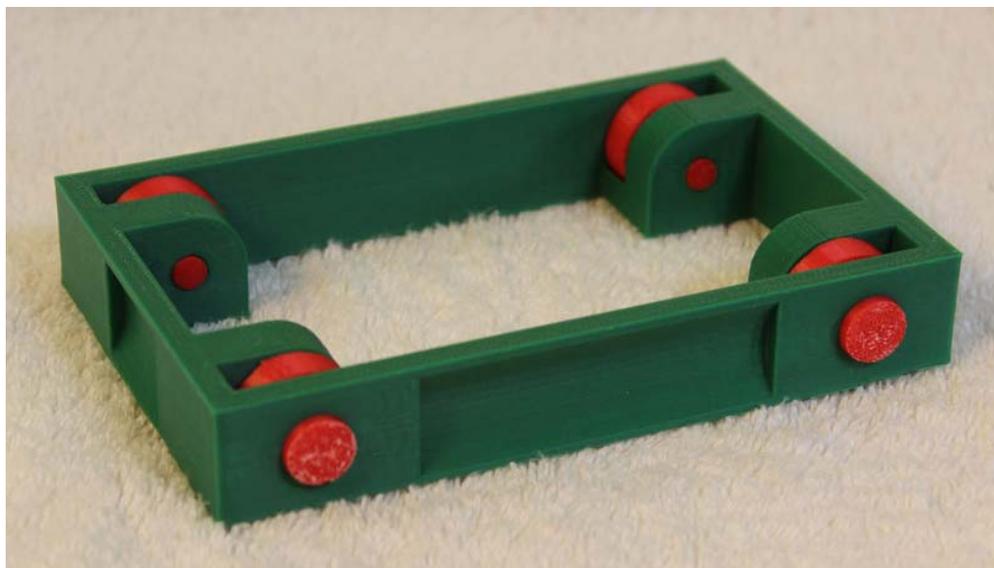
Доску некоторые рекомендуют протирать ацетоном, чтобы смыть остатки пластика, но фирменное покрытие на досках типа **M-PB-2** ацетон, как выяснилось, тоже растворяет. 😊 Впрочем, качество прилипания пластика к доске во время печати от этого сильно не страдает: «размазавшийся» при протирке ацетоном пластик, видимо, сам начинает играть роль покрытия при разогреве рабочего стола – во всяком случае прилипание рафта после этой операции хуже не стало. Впрочем, и при наличии следов от снятых рафтов вполне удастся напечатать на одной и той же доске без какой-либо протирки, так что более важными являются точность калибровки по высоте и предварительный прогрев рабочего стола.

После снятия напечатанной модели доска снова устанавливается в рабочий стол путем ее вдвигания в соответствующие пазы так, чтобы передний (обращенный к пользователю) край доски оказался вровень с краем рабочего стола. Плата вдвигается внатяг, так что рабочий стол лучше аккуратно придержать.

В целом принтер **Up Mini 2** производит очень благоприятное первое впечатление, с ним удобно работать начинающему. Значительными преимуществами являются подключение по Wi-Fi, возможность работы с ABS (а не только с PLA), наличие корпуса (удобного, аккуратного и снабженного фильтром против запахов), легкость настройки (инициализации, калибровки, заправки и извлечения филамента), удобство используемой программы-слайсера (где, кстати, уже «зашиты» практически все требуемые настройки температур, зазоров и пр.), а также сравнительно невысокая стоимость.

Из недостатков же, пожалуй, пока заметно только отсутствие русификации – да и то русская инструкция уже появилась. Другие недостатки, в общем-то, скорее представляют собой небольшие неудобства и не столь существенны.

- Слишком малая ширина картриджа, не позволяющая устанавливать в него катушки большого объема (0,75 и 1 кг). Будем надеяться, что производители **Up Mini 2** все же предложат своим пользователям возможность докупить дополнительные корпуса-картриджи большего объема. Пока же можно самому скачать из Интернета и напечатать подставку для катушек большей ширины, например, такую: <http://3dprintdb.ru/model/896>. Или же более сложную (например, на подшипниках).



- **Отсутствие** в программе-слайсере возможности посмотреть расположение поддержек (так, как это сделано для рафта).
- Было бы полезно иметь возможность в программе-слайсере просматривать в режиме превью весь процесс «печати» модели «по шагам» – слой за слоем, управляя просмотром при помощи «ползунка» или клавиш «Шаг вперед» / «Шаг назад» (подобный режим просмотра предусмотрен, например, в некоторых программах для подготовки узоров вышивки для вышивальных машинок). А также возможность ставить «точки прерывания» на желаемых шагах (после печати того или иного выбранного слоя), чтобы принтер при достижении такой «точки прерывания» сам ставил печать на паузу и сигнализировал об этом пользователю (звуком и всплывающим окном в программе-слайсере). Такая возможность позволила бы реализовать хотя бы отчасти многоцветную печать путем ручной замены пластика.

Итак, можно сделать следующий вывод: принтер **Up Mini 2** можно рекомендовать **неспециалистам** для получения первого опыта 3D-печати – и дома, и в школе. В отличие от большинства других 3D-принтеров (тем более самодельных или самостоятельно собираемых их комплекта деталей), здесь не требуется настраивать те или иные параметры (например, температура сопла и рабочего стола заранее прошиты в памяти принтера, достаточно только выбрать тип материала), не нужно ручной юстировки или калибровки (всё максимально автоматизировано). Для **Up Mini 2** в полной мере реализуется принцип «печать из коробки»: достаточно только минимальной настройки, и можно сразу напечатать то, что нужно.

Для справки

Эти данные, возможно, будут полезными при перемотке филамента с катушек весом 0,75 кг или 1 кг на катушки 0,5 кг.

Тип филамента	Вес пластика на катушке (без учета веса самой катушки), кг	Длина пластиковой нити на катушке, м
ABS 1,75 мм	1	396
	0,75	297
	0,5	198
PLA 1,75 мм	1	332
	0,75	250
	0,5	166

Источник:

<http://3d-makers.ru/articles/145238>

Фильмы, стереокино, видеопанорамы 360°: чем смотреть?

Те, кто приобрел виртуальные очки для своего смартфона, первым делом задаются вопросом: какое программное обеспечение для этого лучше всего установить. И этот вопрос совсем не тривиальный: подобных программ (и для iOS, и для Android) сегодня существует огромное множество, каждая из них имеет свой функционал, свои особенности и... свои неудобства. Какую программу (или программы) выбрать?

Пожалуй, одной из самых удобных программ-плееров этого класса можно считать **VaR's VR Video Player** (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.abg.VRVideoPlayer>) разработчика **After Breakdown Games**. И это мнение не только автора этих строк, но и многих других пользователей.



Одно из главных его преимуществ – универсальность: одной этой программы достаточно и для просмотра различных панорамных видео (и 180°, и 360°; как двумерных, так и стерео), и для просмотра фильмов – также и двумерных, и стереоскопических. Другим преимуществом является большое число настроек изображения, позволяющих сделать просмотр комфортным и подстроиться практически под любые VR-очки.

Основным же минусом является отсутствие где-либо подробной документации по настройкам (даже на сайте разработчика ее найти не удалось). И именно этот минус мы постараемся сейчас устранить.

Программу **VaR's VR Video Player** можно запустить ее ярлыком, а затем выбрать нужный файл в ее встроенном файловом браузере. Но можно воспользоваться обычным файловым браузером (если он есть в смартфоне или установлен дополнительно): при этом запрашивается, в каком приложении вы хотите воспроизвести видео или панораму, и можно выбрать **VaR's VR Video Player** (рис. 1).

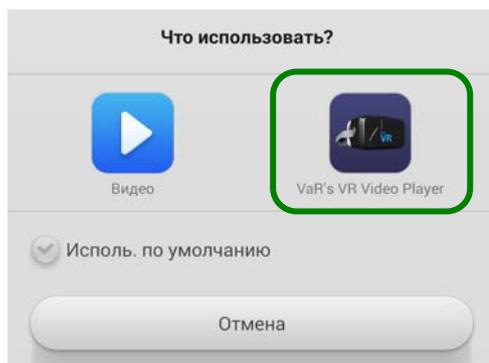


Рис. 1

После открытия файла на экране появляется панель выбора формата (рис. 2).

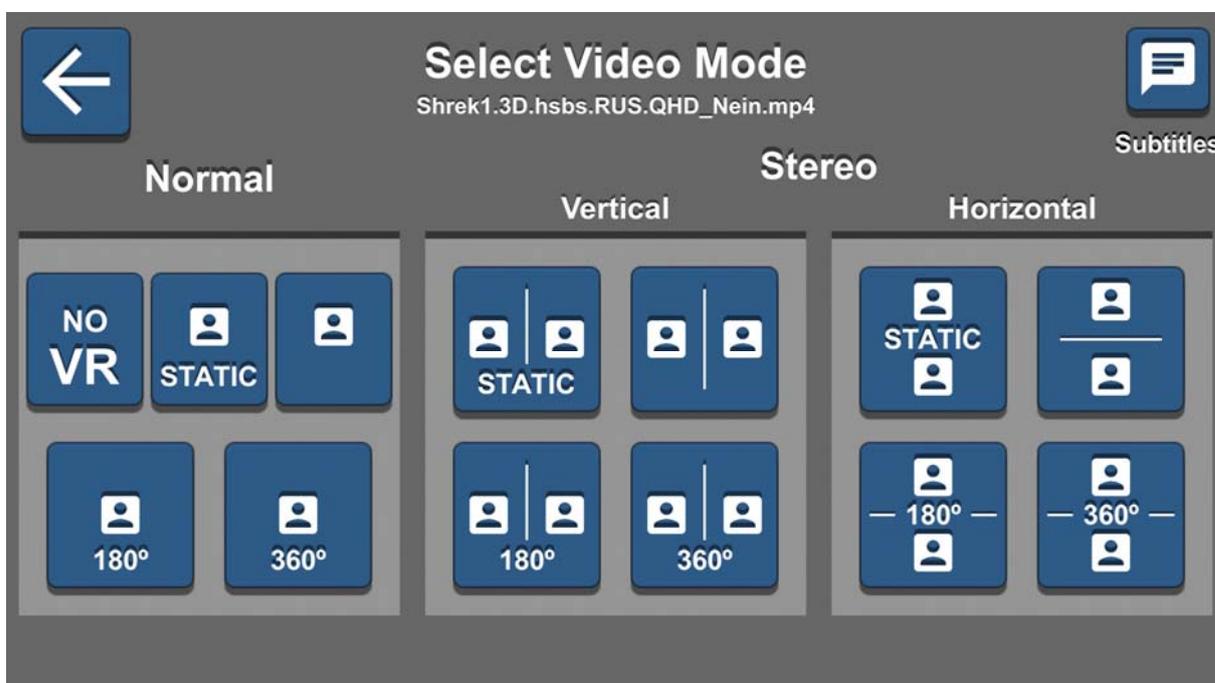
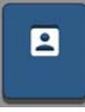


Рис. 2

Левая часть панели (Normal) предназначена для обычного (не стереоскопического) контента:

- для просмотра обычного видеофильма через VR-очки (в режиме «виртуального кинотеатра») надо нажать кнопку  или ,
- для кольцевой 180-градусной панорамы – кнопку ,
- для сферической 360-градусной панорамы – кнопку .

Средняя и правая части панели используются для стереоскопического контента, представленного в виде обычной (прямой) стереопары или стереопары с вертикальным расположением кадров. В остальном кнопки аналогичны:

- для не панорамного видеофильма – кнопки   и  .

- для 180-градусных стереопанорам – кнопки  и ,
- для 360-градусных панорам – кнопки  и .

Воспроизведение видео начинается сразу же. Поэтому имеет смысл сначала уложить смартфон в крепление VR-очков и только затем запускать видеофайл.

С панорамами всё достаточно просто: для просмотра знай только вертись вокруг своей оси 😊 и оглядывайся. Впрочем, может потребоваться и выполнить кое-какие настройки.

Часть этих настроек, касающаяся как раз стереовоспроизведения, доступны при касании пальцем экрана (рис. 3). Если после этого не трогать экран в течение нескольких секунд, эти элементы интерфейса снова исчезают.



Рис. 3

Прежде всего, это медиапанель, расположенная в самом низу (). Горизонтальная полоска с «ползунком» на ней – это, конечно же, индикатор воспроизведения, с указанием времени в видеозаписи – как уже воспроизведенного фрагмента (слева на синем фоне), так и оставшегося (справа, со знаком минуса). Две вертикальные черточки правее – это кнопка паузы (если ее нажать, то взамен появится кнопка продолжения воспроизведения). Кнопки же в виде треугольных стрелок с вертикальными черточками, как обычно, служат для перехода к предыдущему или к следующему видео (если их в данной папке несколько). Дополнительно над медиапанелью выводится имя файла текущего видеоролика.

А вот ползунки сверху и вдоль правого края пользователю, привыкшему работать с обычными медиаплеерами на настольных компьютерах, непривычны.

Первый из них, помеченный угловыми скобками («<>») и расположенный слева вверху, служит для регулировки смещения кадров стереопары по горизонтали. Это весьма полезная подстройка для тех, у кого VR-очки снабжены аналогичной регулировкой положения линз, а межзрачковое расстояние отличается от среднестатистического: правильный выбор положения линз важен, чтобы глаза не уставали.

Второй ползунок со значком «глаза» вверху справа «ответственен» за степень «округлости» кадров, регулируя их «бочкообразное» искажение. Судя по всему, это связано с подстройкой под особенности линз очков.

Вертикальный же ползунок справа – это регулировка увеличения (что-то вроде масштаба отображения). Для панорам это, впрочем, не так важно, но может пригодится. Если же нажать кнопку с изображением «лупы» в правом нижнем углу экрана, то масштаб будет установлен на максимум увеличения.

Из двух кнопок, расположенных слева, чаще всего придется пользоваться

кнопкой входа в остальные настройки (кнопка с «шестеренкой» ). При ее нажатии раскрывается уже постоянное (не скрываемое, пока пользователь не нажмет расположенную здесь кнопку ОК) окно настроек, тоже «наложенное» поверх видеоизображения (рис. 4).



Рис. 4

Кроме уже рассмотренных элементов настройки (они видны в течение нескольких секунд, потом скрываются), здесь слева расположены ползунки регулировок громкости, четкости (разрешения), яркости, цветности и контраста. Справа же заслуживают внимание кнопки **SCALE** – выбор соотношения сторон в кадре и **LOOP** (повтор). Последняя может быть несколькими последовательными нажати-

ями установлена в режим **OFF** (по окончании воспроизведения данного видео плеер останавливается на «черном экране»), в режим **ON** (зацикленный показ этого же ролика с начала) или **NEXT** (по завершении воспроизведения текущего видео автоматически запускается показ следующего из этой же папки).

А вот при просмотре непанорамных видеофильмов настройки более критичны, иначе просмотр может оказаться недостаточно комфортным.

«Быстрые» настройки, появляющиеся при касании экрана, в основном те же, что и для панорамного видео (рис. 5). Добавлен только еще один ползунок



, при помощи которого можно смещать кадры стереопары вверх-вниз. Но при их использовании есть свои секреты.

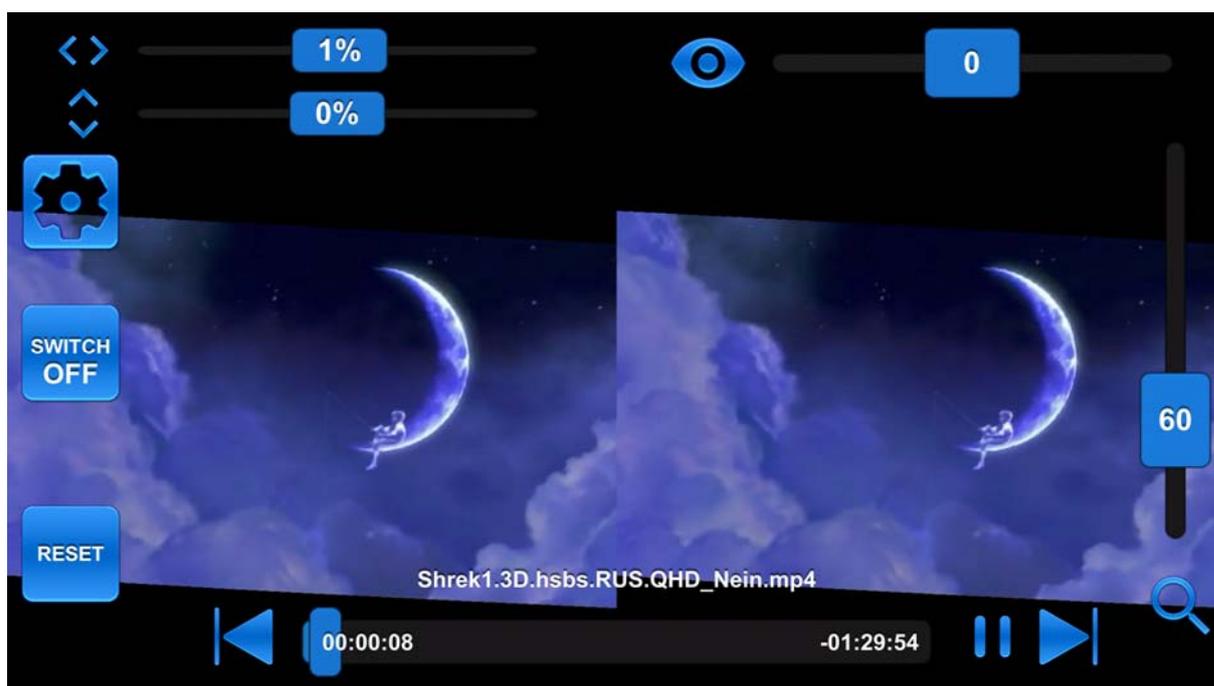


Рис. 5

Всё зависит от того, какой формат был выбран для просмотра фильма на главной панели (см. рис. 2).

Если была нажата кнопка с надписью **STATIC**, то реализуется простой просмотр видео через стереоочки: гироскоп смартфона не используется, а кадры стереопары всегда располагаются перед линзами VR-очков неподвижно, как бы зритель не крутил головой. В этом случае достаточно при помощи настроек отрегулировать горизонтальное и вертикальное расположение кадров, а также установить желаемый размер видеокадров, чтобы изображение не было слишком мелким, – но при этом нужно не забывать, что для широкоэкранный видео часть изображения по краям кадров может оказаться срезана.

Если же была нажата кнопка без надписи **STATIC**, то VaR's VR Video Player реализует режим «виртуального кинозала» с большим экраном. При этом масштаб отображения кадров можно установить и более крупным (по желанию), а программа реализует при помощи смартфонного гироскопа возможность осматривать получившийся большой киноэкран поворотами головы (аналогично просмотру панорамы).

Это, конечно, более эффектно, чем простой просмотр видео. Однако при этом возникает небольшое неудобство: при повороте головы (например, если в начале просмотра фильма зритель сидел на диване, а потом решил прилечь) видеоизображение «уплывает» за пределы видимой в очки области. Чтобы избавить зрителя от этого неприятного эффекта, предназначена кнопка RESET внизу слева. После ее нажатия на экране демонстрируется обратный отсчет по секундам (от пяти до нуля – рис. 6). За это время нужно закрыть отсек VR-очков, в котором расположен смартфон, надеть очки и принять ту позу, в которой удобнее всего смотреть фильм. По истечении отсчета времени программа автоматически установит «виртуальный экран» напротив глаз пользователя. А при необходимости можно повторить эту процедуру, если вы захотите сменить позу или если гироскоп смартфона работает не очень четко, и изображение немного «плывет».

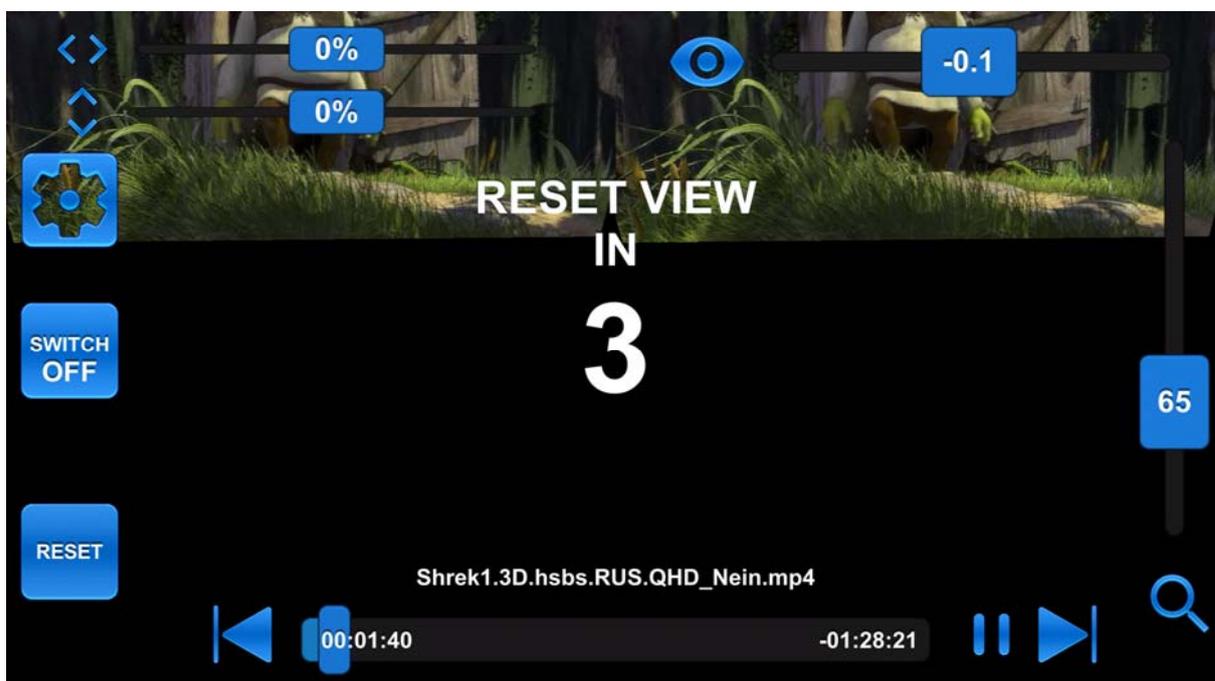


Рис. 6

Аналогичным способом можно выполнять **RESET** и для панорам, чтобы расположить напротив глаз их переднюю часть.

Настройки же, доступные по нажатию кнопки , для видео аналогичны этим настройкам для панорам (рис. 7).

Единственное, чем неудобен вызов настроек изображением касанием экрана, – это тем, что смартфон располагается внутри шлема, и пальцем к его экрану не подобраться. Однако на этот случай разработчики предусмотрели особую опцию «виртуального контроля».

Чтобы до нее добраться, нужно запустить приложение VaR's VR Video Player и нажать на его главной странице (рис. 8) большую кнопку .

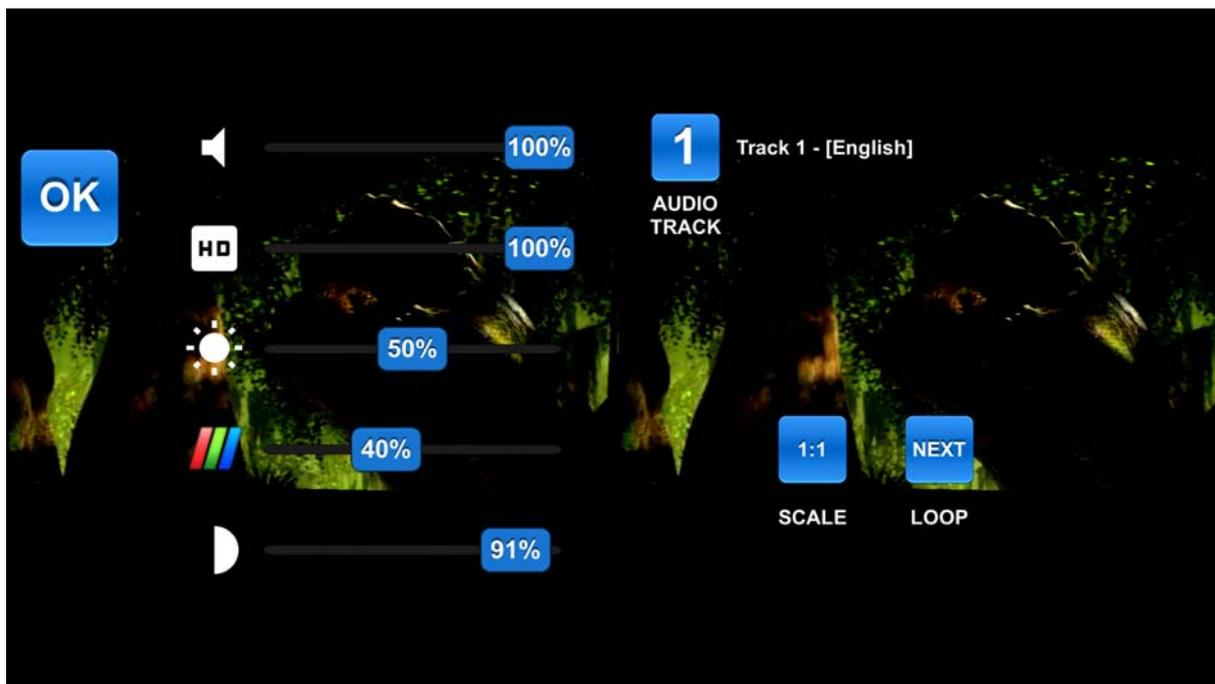


Рис. 7



Рис. 8

Программа перейдет в режим главного меню (рис. 9).

Здесь нужно выбрать кнопку **SETTINGS** , чтобы перейти в основные настройки программы. Нам потребуется пункт **VR CONTROL** – необходимо отметить этот флажок (рис. 10).

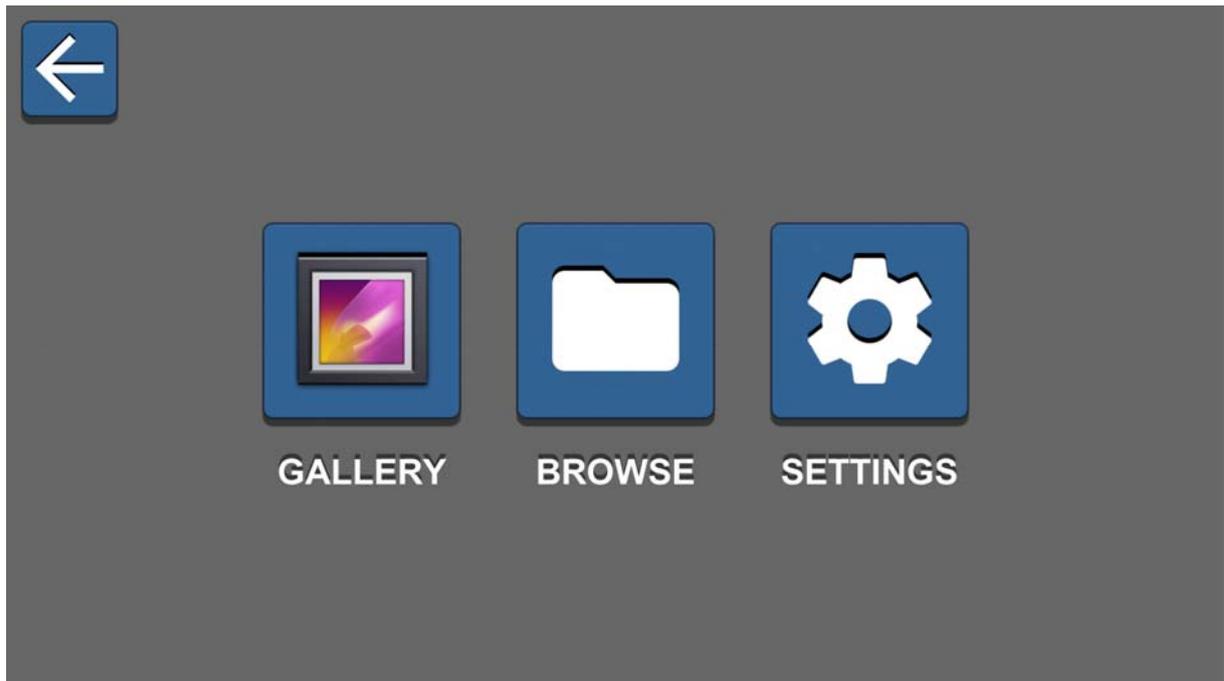


Рис. 9

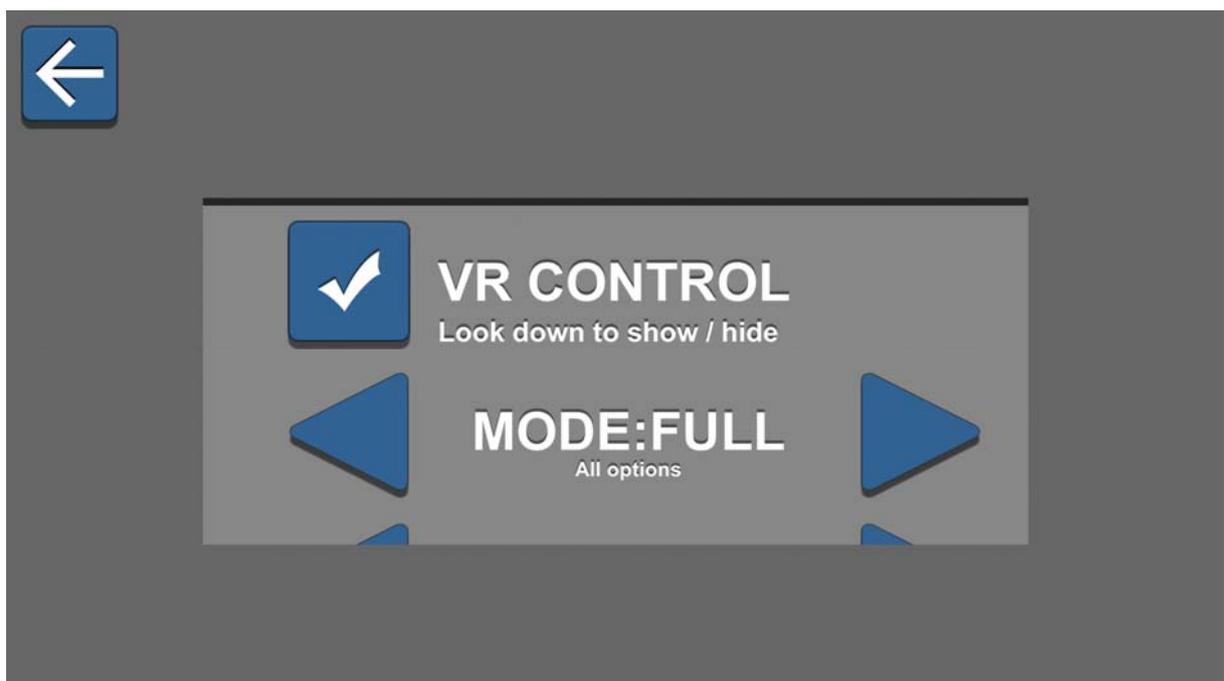


Рис. 10

Теперь во время просмотра фильма или панорамы достаточно будет резко «дернуть» головой, и перед глазами появится «висящая в воздухе» (сдублированная для каждого глаза) панель настроек, а также розовый кружочек – курсор (рис. 11). Поворачивая голову, достаточно навести этот курсор на нужный элемент настройки и немного подождать, держа голову неподвижно, пока «прокручивается» круговой индикатор, – программа воспримет это как касание данного элемента настройки в указанном курсором месте.



Рис. 11

Д. Ю. Усенков,
Московский государственный институт индустрии туризма
имени Ю.А. Сенкевича

Приглашаем авторов!

Редакция журнала «Мир 3D / 3D World»
приглашает всех, кто использует 3D-технологии
в своей исследовательской деятельности или на производстве,
рассказать об этом нашим читателям.

Присылайте свои материалы по адресу e-mail:
mir-3d-world@yandex.ru