

МИР 3D

частный
некоммерческий

научно-популярный
журнал

WORLD

№ 4 (42)

2018

КОМПАС-3D: КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ



Осваиваем
3D-конструирование



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.ipso.spb.ru>



подписка:

Subscribe.Ru → hitech.video.mir3dworld

или по e-mail:

hitech.video.mir3dworld-sub@subscribe.ru

Содержание

3D-новости:

Скульптуру скопируют лазером 3

3D-знания:

Осваиваем Компас-3D.

Кинематическая операция:

сечение, движущееся по траектории.... 7

3D-техника:

Чилийский «карабкающийся»

3D-принтер с неограниченной
высотой построения 15

3D-идея:

Агамограф: 3D искусство

своими руками..... 18

3D-Art:

3D в астрономии 22

В коллаже на обложке использовано изображение логотипа системы 3D-конструирования «Компас-3D» фирмы АСКОН.

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.

Скульптуру скопируют лазером

В Москве запущен не имеющий аналогов в мире процесс 3D-копирования знаменитых скульптурных композиций. Третьяковская галерея совместно с Банком ВТБ реализуют проект полной реконструкции скульптуры Иосифа Чайкова «Футболисты» (1938 год).

На первом этапе эта скульптурная композиция будет подвергнута лазерному 3D сканированию. Затем полученные данные будут тщательно исследованы, и на их основе будет отлита точная копия скульптуры, которую осенью 2017 года планируется установить в «ВТБ Арена парк» перед историческим (западным) фасадом стадиона «Динамо».



О предстоящей уникальной реконструкции журналистам рассказали участники проекта.

Уникальная скульптурная группа

Как сообщила директор Государственной Третьяковской Галереи Зельфира Трегулова, в собрании Третьяковской галереи имеются две скульптуры Иосифа Чайкова «Футболисты».

Первая из них – это гипсовая скульптура высотой 83 см, созданная в 1927–1928 гг., которая попала в собрание Третьяковки уже после смерти скульптора

в 1979 году. Несмотря на бережное хранение, из-за физико-химических свойств гипса эта композиция находится в критическом состоянии и не может быть помещена в постоянную экспозицию.

Вторая скульптура «Футболисты», из бронзы, высотой 260 см, создана в 1938 году по Государственному заказу специально для Нью-Йоркской Всемирной выставки 1939 года и сразу после возвращения в СССР была передана в Третьяковскую галерею.



Высота бронзовой скульптуры «Футболисты» составляет 260 см.



Бронзовые «Футболисты» подготовлены к 3D-сканированию

По своему стилю эта работа гораздо больше соответствует канонам соцреализма, а не конструктивизма, влияние которого ощущалось в гипсовой композиции. В одном из футболистов большой скульптуры угадывается вратарь – в отличие от малой, изображающей двух игроков, схлестнувшихся в борьбе за мяч. Подиум, в гипсовом варианте имевший форму полусферы, в бронзовой версии стал круглым. Но прием работы со смещенным центром тяжести, уникальный для первой половины XX века, автор скульптуры сохранил. Вся скульптурная группа, состоящая из двух футболистов и связывающего их мяча, опирается на одну-единственную точку опоры – бутсу вратаря, которая отнесена от вертикальной оси на значительное расстояние. Кроме того, разные части тел игроков выполнены по-разному: некоторые из них полые, а другие – цельнолитые. В результате достаточно тяжелая скульптура абсолютно устойчива. Именно эта особенность и привлекла внимание зрителей на Нью-Йоркской выставке, вызвав восторженные отзывы критиков.



Сканирование точки опоры «Футболистов» – бутсы вратаря

Несколько десятилетий бронзовые футболисты располагались под открытым небом – сначала во дворе основного корпуса Третьяковки в Лаврушинском переулке, а с середины 1980-х гг. – во дворе корпуса на Крымском Валу, и длительное пребывание на улице не прошло для скульптуры бесследно. Несколько лет назад, перед открытием постоянной экспозиции, посвящённой истории искусств XX века, «Футболистов» очистили и перенесли в один из залов. Но специалисты уверены, что скульптуре теперь нужна глубокая реставрация.

«Футболисты» и «Динамо»

Бронзовые «Футболисты» создавались в мастерской на Нижней Масловке, поэтому проект по установке их копии перед фасадом реконструируемого стадиона «Динамо» можно рассматривать как возвращение скульптуры домой, – так считает член-корреспондент Российской Академии художеств, искусствовед Людмила Марц, которая была лично знакома со скульптором. Идея проекта по установке

композиции перед стадионом «Динамо» родилась в Банке ВТБ, который является основным инвестором реконструкции этого спортивного объекта и прилегающей к нему территории (которая получит название «ВТБ Арена парк»). Было принято решение обратиться к Третьяковской галерее с предложением по созданию копии скульптуры, которая займет место перед фасадом стадиона «Динамо».

Проект с энтузиазмом поддержала московская городская администрация. По словам Александра Кибовского, руководителя департамента культуры, уже давно существовала задумка обустроить город не только велодорожками, прогулочными зонами или скамейками, но и путём организации пространства города через арт-объекты. И создание полной копии скульптуры «Футболисты», которая украсит «ВТБ Арена парк» и стадион «Динамо», – это один из таких же опытов, как парк искусств Музеон, уже полюбившийся горожанам.

3D-сканирование и лазерная стереолитография

Технология реконструкции и копирования скульптуры и проста, и вместе с тем уникальна. Вадим Парфёнов, руководитель лаборатории лазерных технологий Санкт-Петербургского Государственного электротехнического университета (ЛЭТИ) сообщил, что ее аналоги ни в отечественной, ни в международной практике восстановления музейных экспонатов ему неизвестны.

Копированию подлежали обе скульптуры – и маленькая гипсовая, и большая бронзовая. На первом этапе выполнено лазерное сканирование поверхности скульптур при помощи лазерного 3D-сканера, который обеспечивает точность измерений в несколько десятков микрометров – в толщину человеческого волоса. Первой была сканирована гипсовая скульптура, и для нее была составлена полная объемная цифровая модель. Сканирование бронзовой скульптуры и создание ее компьютерной модели заняло примерно месяц.

Но это только первый, самый понятный и простой этап создания копий. В случае с маленькой скульптурой план дальнейших действий понятен: с помощью лазерной стереолитографии будет создана её промежуточная копия из полимерного синтетического материала, затем с этой копии снимут форму и на её основе изготовят промежуточную гипсовую копию. Её доработают вручную, а затем будет изготовлена форма для отливки в бронзе.

Что же касается большой, бронзовой композиции, то после 3D-сканирования ей предстоит исследование при помощи рентгеноскопии и ультразвука. Это позволит точно установить, какие части этой крайне сложной композиции полые, а какие цельнолитые. На данный момент достоверно известно, что не содержат пустот только бутса (та самая, что служит единственной точкой опоры композиции), и нога вратаря до колена. Затем будет проведён мозговой штурм и выработана технология изготовления точной (как снаружи, так и внутри!) копии скульптурной композиции. Её установка перед историческим (западным) фасадом стадиона «Динамо» запланирована на осень 2017 года.

Источник:

<https://news.mail.ru/society/26045955>

Автор фото: Кристине Папян/МОСЛЕНТА

Осваиваем Компас-3D. Кинематическая операция: сечение, движущееся по траектории

*Усенков Д.Ю.,
Москва*

Еще одна операция, позволяющая получить твердое тело из исходного сечения, - это так называемая кинематическая операция. Для ее выполнения нужно создать плоскую фигуру, определяющую сечение, и задать некую траекторию в пространстве, вдоль которой это сечение должно двигаться.

Самым простым примером тела, построенного таким способом, является тор (или, в упрощенном понимании, бублик 😊): на рис. 96 хорошо видно, что тор формируется при движении кругового сечения по окружности.

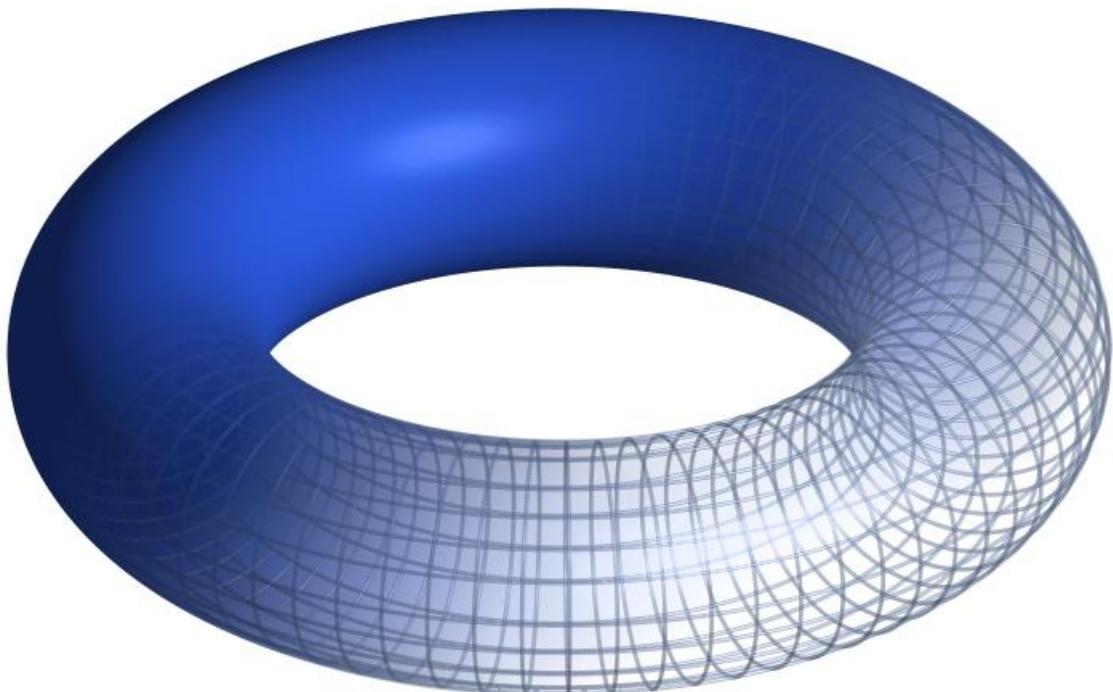


Рис. 96. Тор как результат кинематической операции движения кругового сечения по окружности

В реальности подобный способ получения твердого тела используется достаточно часто. Например, таким способом можно получить «гнутую» конструкцию из трубы или прокладку сложной формы.

1. Выберем плоскость **XY** и построим в ней траекторию требуемого вида, определяющую форму прокладки (рис. 97). Используется инструмент построения **сглаженной кривой NURBS** по опорным точкам, отмечаемым мышью в узлах вспомогательной координатной сетки (кнопка ).

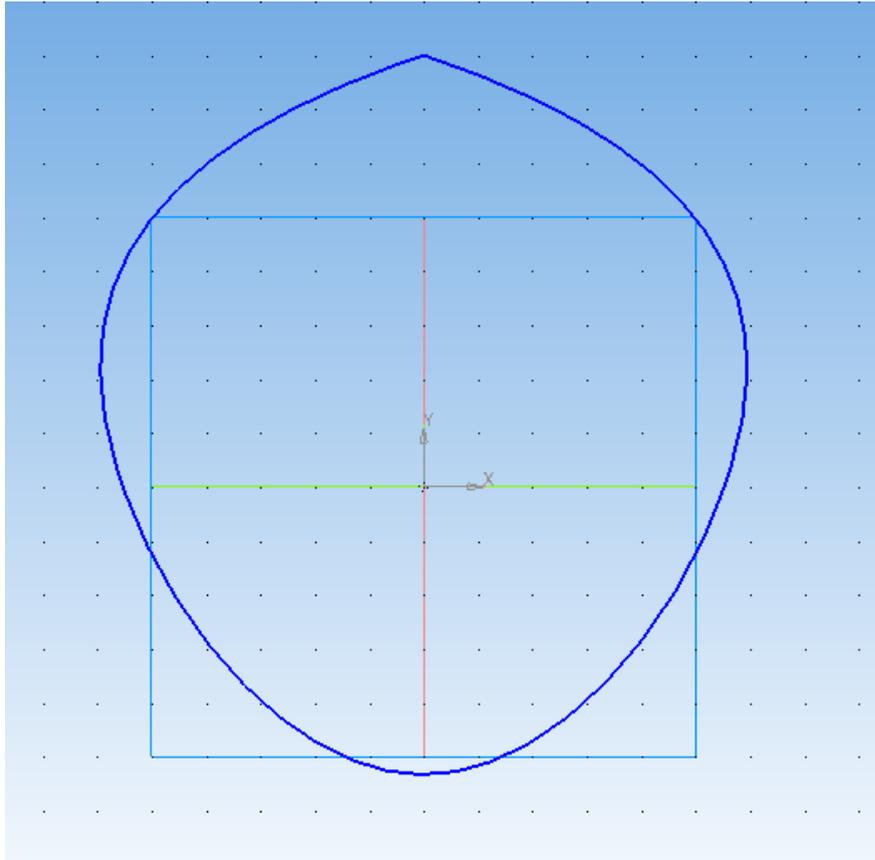


Рис. 97. Траектория

2. Выберем рабочую плоскость, перпендикулярную плоскости траектории, например, плоскость **ZY**. В проекции на нее только что созданная траектория выглядит как отрезок (рис. 98).

Построим требуемое сечение прокладки вокруг одного из концов этого отрезка (рис. 99).

Для удобства при этом установим шаг координатной сетки равным 0,2 мм. Для этого нужно щелкнуть мышью на кнопке  справа от кнопки , выбрать в меню пункт **Настроить параметры** и задать новые значения шага по оси **X** и шага по оси **Y** в открывшемся диалоговом окне (рис. 100)

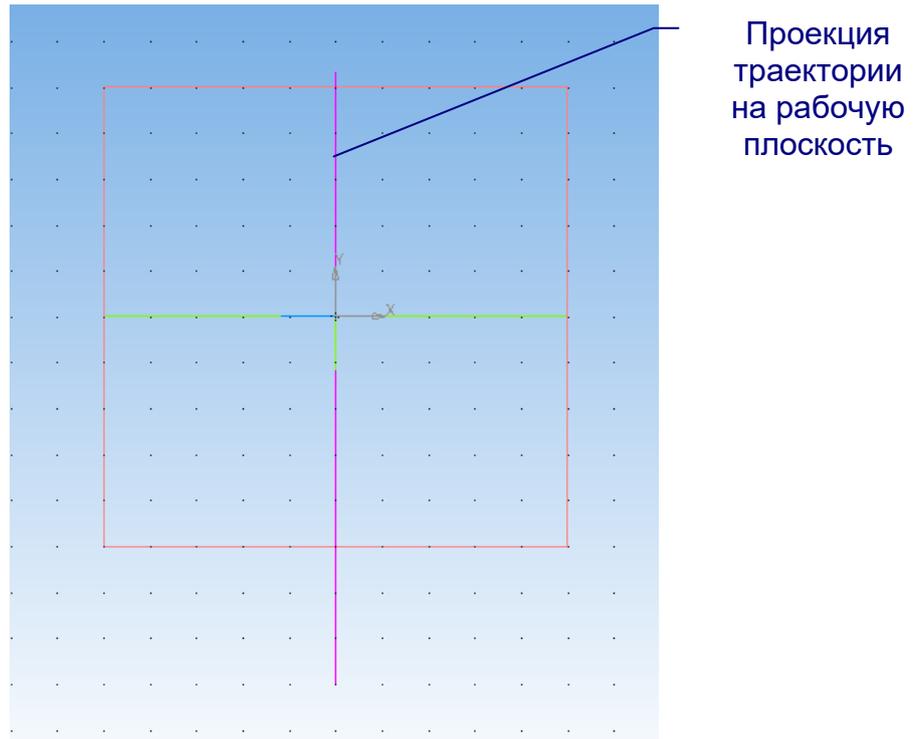


Рис. 98. Траектория в проекции на перпендикулярную к ней рабочую плоскость

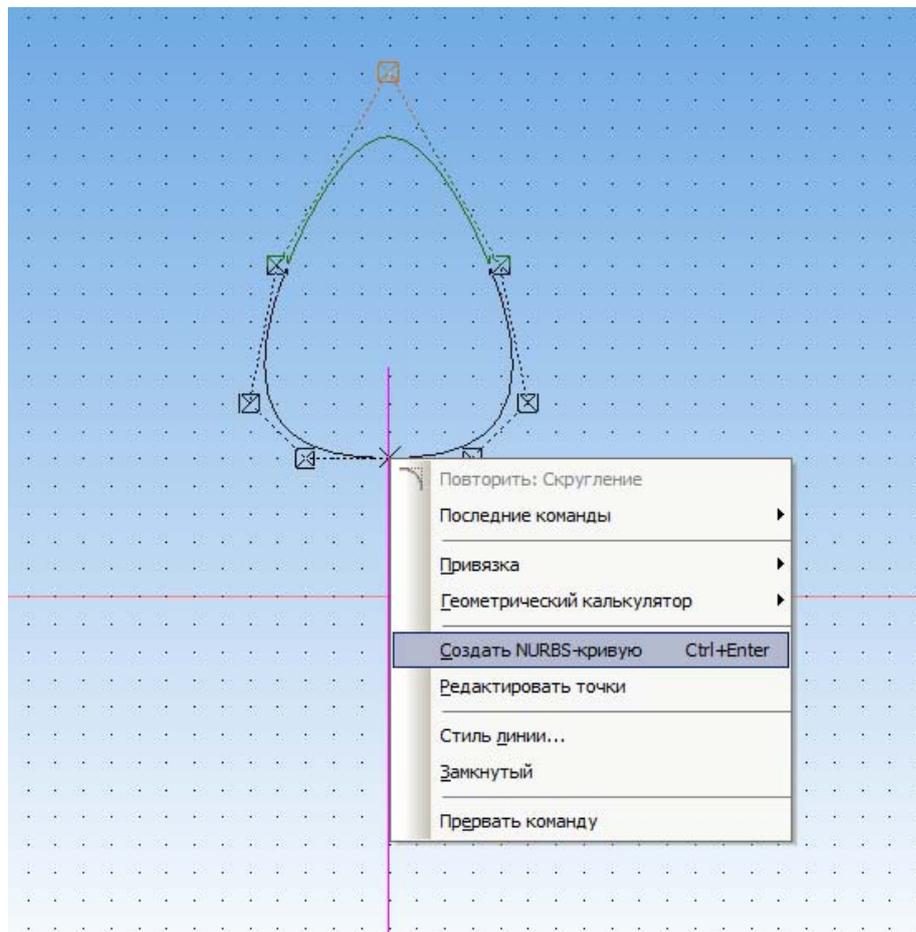


Рис. 99. Построение сечения прокладки при помощи кривой NURBS

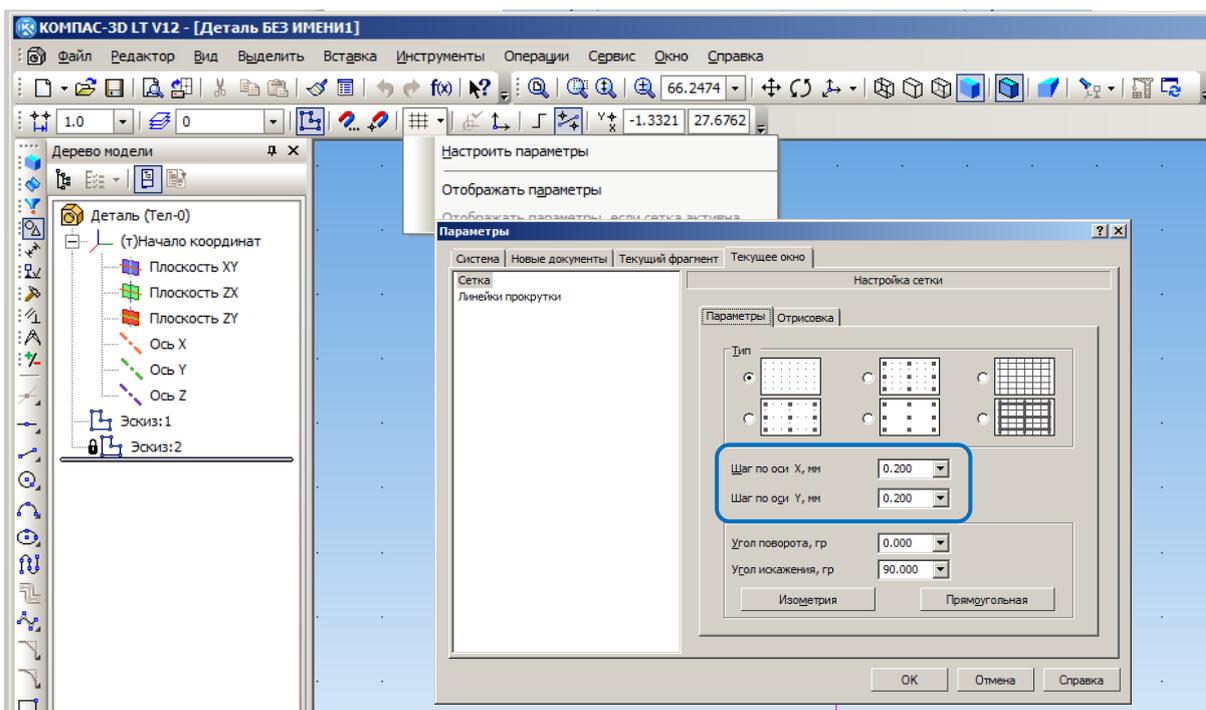


Рис. 100. Настройка шага координатной сетки

Результат (после возврата в режим трехмерного моделирования) будет примерно таким, как на рис. 101: построенное сечение будет как бы «надето» на траекторию.

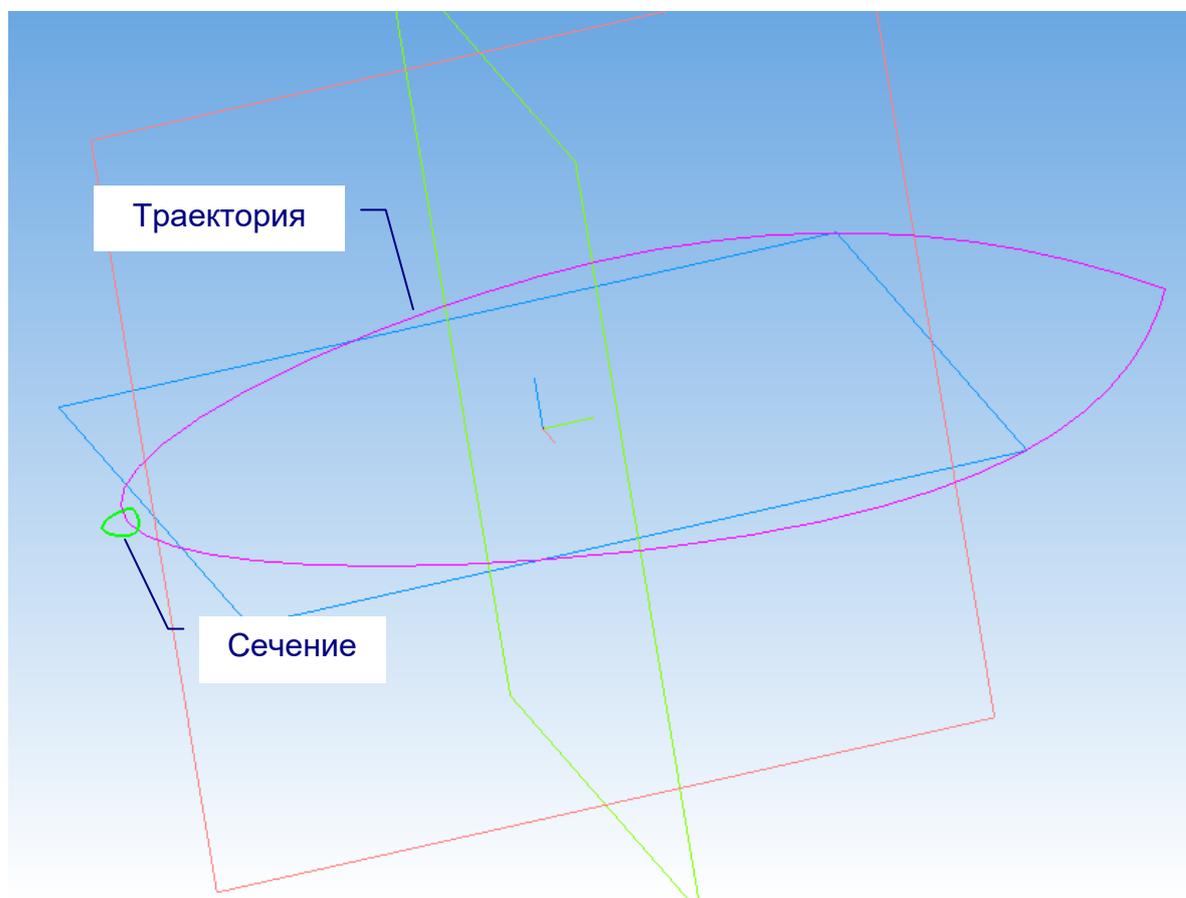
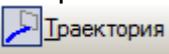
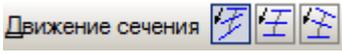


Рис. 101. Построены сечение и траектория

3. Выбираем кинематическую операцию (кнопка ). В нижней панели параметров операции сначала нажимаем кнопку  «Сечение» и в рабочем окне или в дереве проекта выбираем эскиз сечения. Затем нажимаем в нижней панели кнопку  «Траектория» и выбираем в рабочем окне или в дереве проекта эскиз траектории. Предполагаемый результат сразу проявится в рабочем окне (рис. 102).

Особо следует обратить внимание на кнопки  «Движение сечения» в нижней панели справа. Они определяют ориентацию плоскости сечения при его движении по траектории.

Первая (левая из трех) кнопка предписывает сохранять угол между сечением и траекторией неизменным, то есть сечение должно все время поворачиваться в пространстве согласно направлению траектории его движения.

Вторая (средняя) кнопка указывает, что сечение при движении, наоборот, должно все время сохранять прежнюю ориентацию в пространстве (быть «параллельным самому себе»). Очевидно, этот режим в нашем случае приведет к ошибке (подумайте сами, почему, и самостоятельно определите, в каких случаях можно или даже нужно воспользоваться этим режимом).

Наконец, третья кнопка (правая из трех) обеспечивает перпендикулярность сечения линии траектории в любой ее точке. В нашем случае это, очевидно, полностью аналогично использованию первой кнопки, так как сечение перпендикулярно траектории изначально.

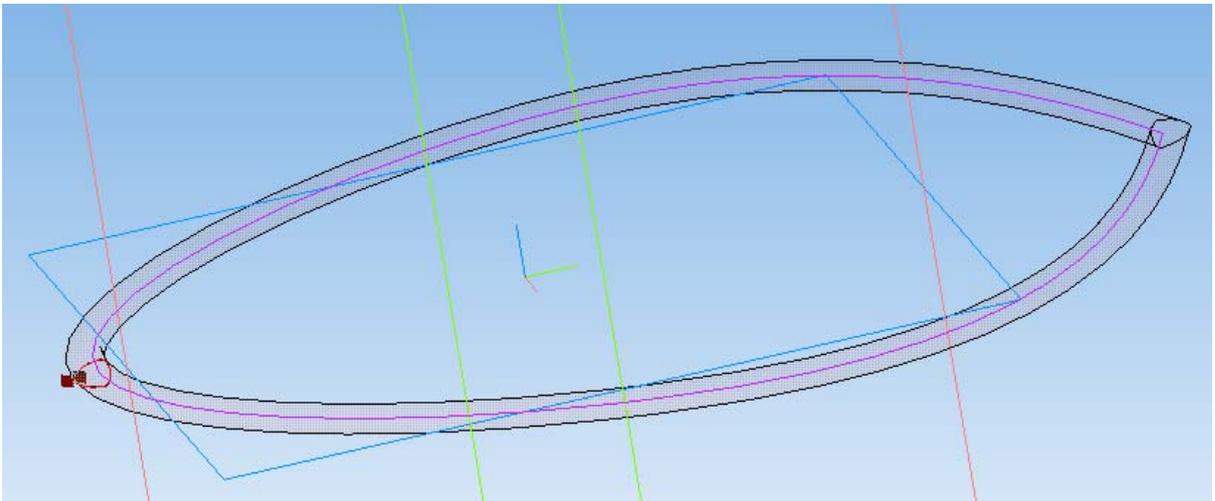


Рис. 102. Предполагаемый результат выполнения кинематической операции

Остается подтвердить операцию и получить искомую «фигурную» прокладку. Получившийся «острый» стык можно дополнительно скруглить (рис. 103).

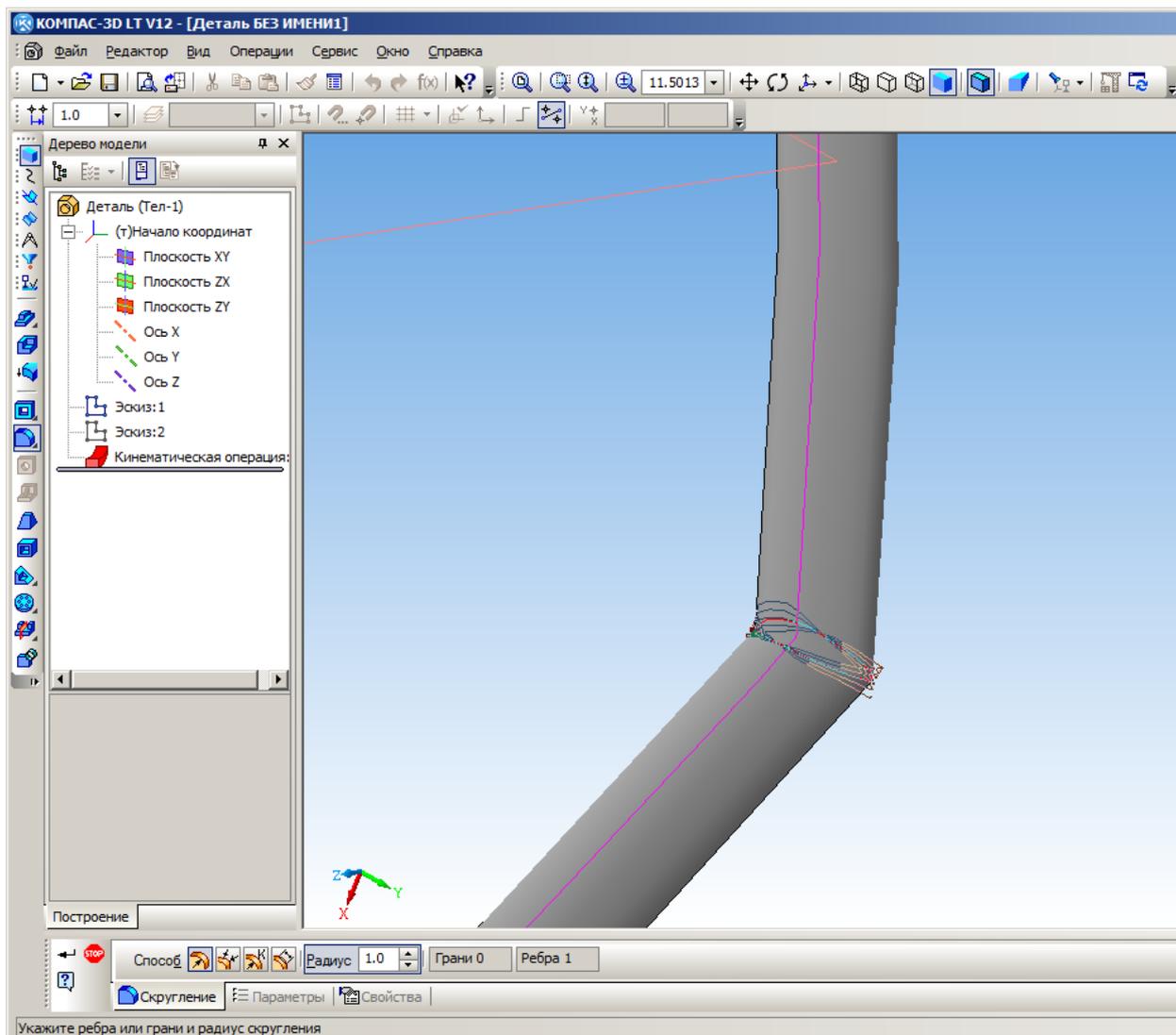


Рис. 103. Скругление линии стыка на созданной модели прокладки

Задание. Используя кинематическую операцию, самостоятельно изготовьте модель уплотнителя сложной формы с полостью (рис. 104) с треугольным сечением (рис. 105).

Комментарии к заданию.

В данном случае траектория имеет сложную форму и, главное, она разорвана. Сечение же должно располагаться в начале траектории и быть перпендикулярным этой траектории. Поэтому нужно сначала создать рабочую плоскость, проходящую через нужную точку траектории. Для этого используется «вложенная» панель **Вспомогательная геометрия** (кнопка ) , а в ней – кнопка  (построение плоскости через вершину перпендикулярно ребру). Сначала нужно выделить линию траектории, затем нажать кнопку создания плоскости, а потом выделить в рабочем окне требуемую точку (начало траектории).

Второе замечание касается формы сечения. В данном случае оно должно иметь отверстие, которое при выполнении кинематической операции превратится в полость. Но в «Компас -3D» допускается выполнение кинематической операции только с сечением из одиночной линии. Как быть?

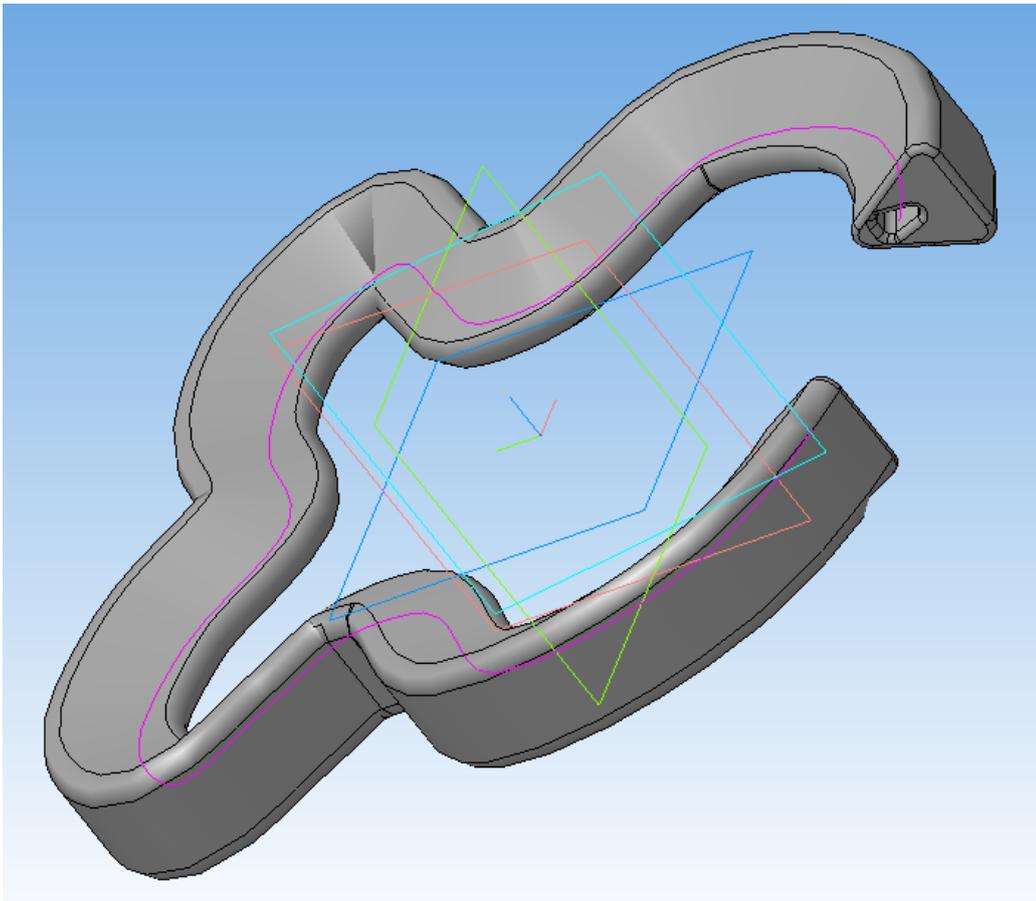


Рис. 104. Прокладка с полостью

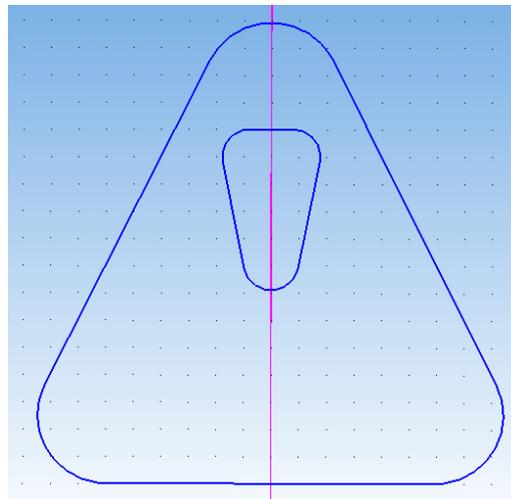


Рис. 105. Требуемое сечение прокладки

Очевидно, потребуется выполнить **две** кинематические операции. Сначала создается тело с внешним сечением, а затем кинематическая операция с использованием внутреннего сечения (соответствующего отверстию в исходном сечении) применяется уже для удаления материала.

Для этого потребуется создать два отдельных сечения. Если же мы уже имеем построенное исходное сечение, состоящее из двух кривых, то для его «разделения» можно воспользоваться операцией копирования.

Сначала открываем исходное сечение на редактирование, выделяем все его линии и выбираем в меню команду **Редактор–Копировать**. При этом нужно обязательно выбрать **точку привязки** копии эскиза, иначе копирование будет не завершено. В качестве точки привязки можно выбрать любую точку координатной плоскости, но лучше всего выбрать «точку построения» (точку пересечения траектории с рабочей плоскостью). Для выбора точки привязки достаточно щелкнуть на ней мышью. Выходим из режима черчения эскиза.

Затем выбираем ту же самую рабочую плоскость, создаем новый эскиз (входим в режим черчения эскиза) и в меню выбираем команду **Редактор–Вставить**. В рабочем окне появится «привязанный» к курсору мыши «фантом» копии эскиза, выполненный тонкими черными линиями. Размещаем его в нужном месте, зная, что положение курсора мыши отмечает ранее выбранную точку привязки (в нашем случае нужно наложить вставляемый эскиз на показанный в рабочем окне уже существующий первый, а курсор мыши нужно привести опять-таки на «точку построения»). Щелчок мыши вставляет копию эскиза на выбранное место. Чтобы не вставлять еще одну копию, нужно прервать операцию кнопкой . Выходим из режима черчения эскиза.

Теперь у нас два одинаковых эскиза. Редактируя их, в первом удаляем внутреннюю кривую, а во втором – внешнюю.

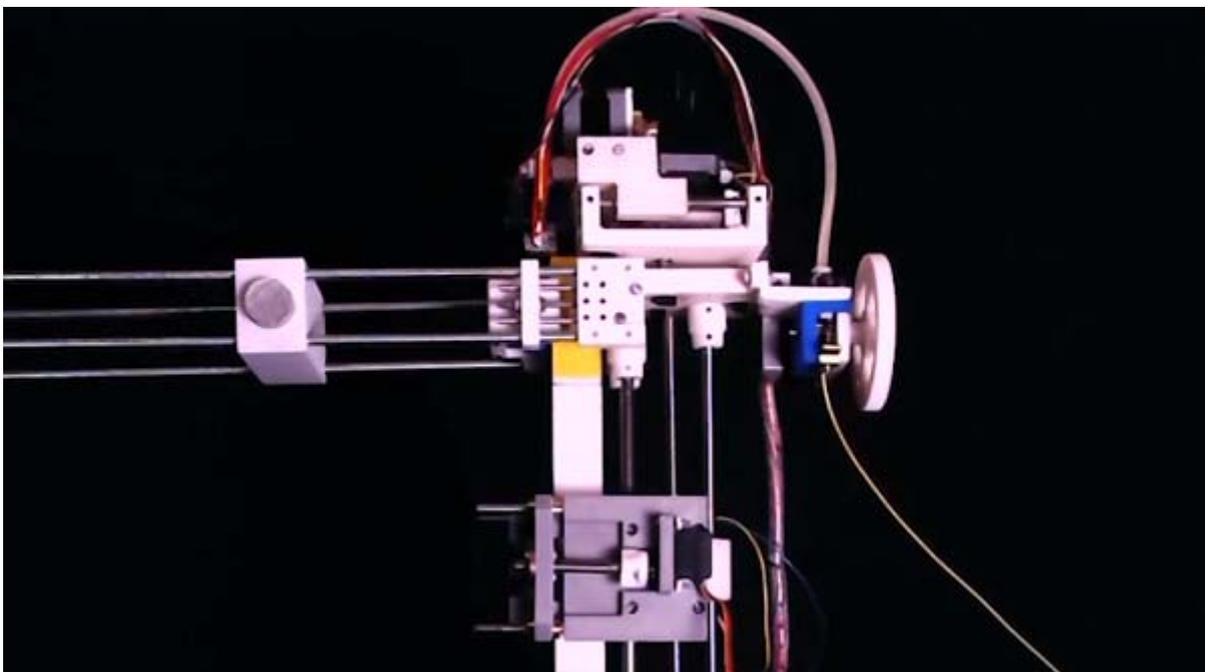
Для выполнения операции построения тела по первому сечению используется кнопка  из группы кнопок добавления материала (создания твердых тел), а для получения полости – кнопка  из группы создания полостей и отверстий, которая станет доступной только после создания тела.

Заметим, что программа в обоих случаях может дать предупреждение об ошибке (значок с восклицательным знаком рядом с именем соответствующего элемента в дереве проекта), но в нашем случае это не существенно.

Для завершения создания уплотнителя выполним скругление ребер торцевых граней.

Чилийский «карабкающийся» 3D-принтер с неограниченной высотой построения

Инженеры из Чилийского университета (г. Сантьяго) разработали новый принцип реализации 3D-печати и представили опытные образцы 3D-принтеров с неограниченной (по крайней мере, теоретически) высотой рабочей зоны. Главный секрет здесь – в том, что эти устройства вместе с требуемым изделием заодно печатают и часть собственной конструкции.

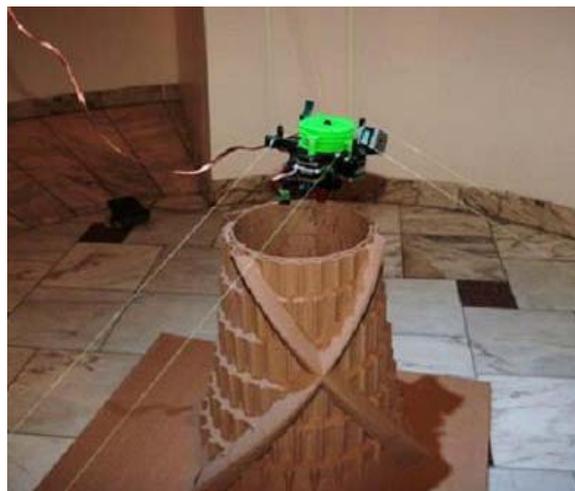


Вообще говоря, за последние несколько лет попыток создать 3D-печатающее устройство с увеличенными размерами рабочей зоны было несколько.

Среди них – **проект Z-Unlimited** (<http://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/the-dutch-response-to-the-gauntlet-thrown-witbox>), когда 3D-принтер Ultimaker был подвешен вверх ногами на закрепленных вдоль стены вертикальных направляющих и весь целиком передвигался по вертикали, чтобы напечатать ни много ни мало – целого слона в натуральную величину; **«подвесной» 3D-принтер Торьборна Людвигсена** (<http://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/hangprinter-the-3d-printer-without-a-box-and-with-a-virtually-unlimite>), когда в качестве шасси печатающего устройства выступает всё рабочее помещение, а также непрерывно печатающая наклонными слоями на движущейся конвейерной ленте (играющей роль рабочего стола) **разработка компании Blackbelt3D** (<http://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/3d-printing-new-3d-printer-company-blackbelt3d>).



Проект Z-Unlimited

«Подвесной» 3D-принтер
Торбьорна Людвигсена

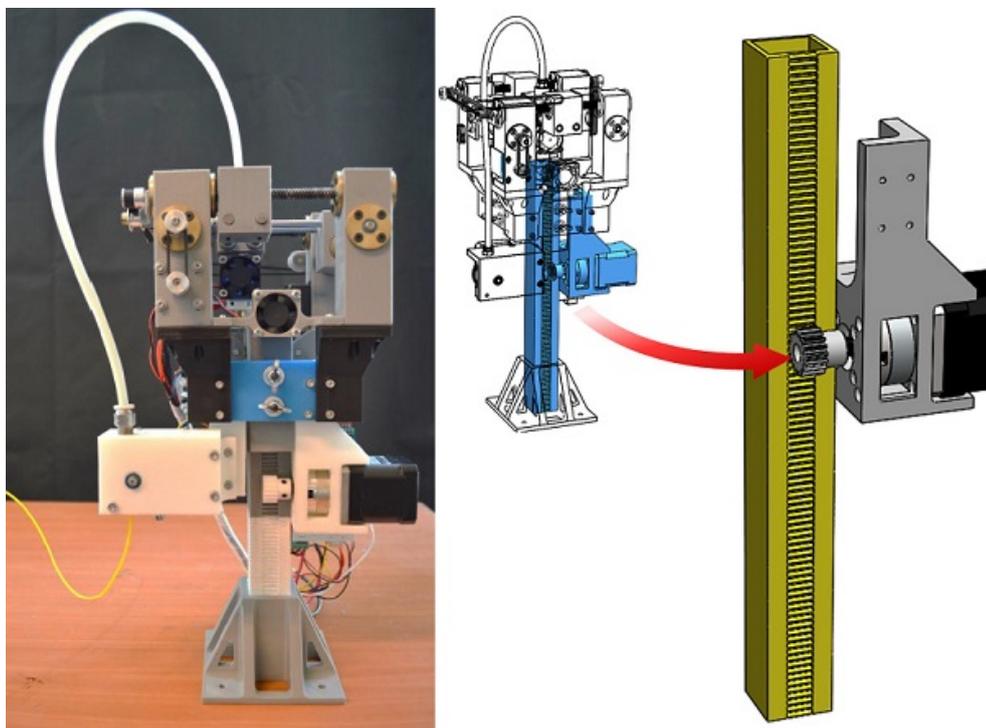
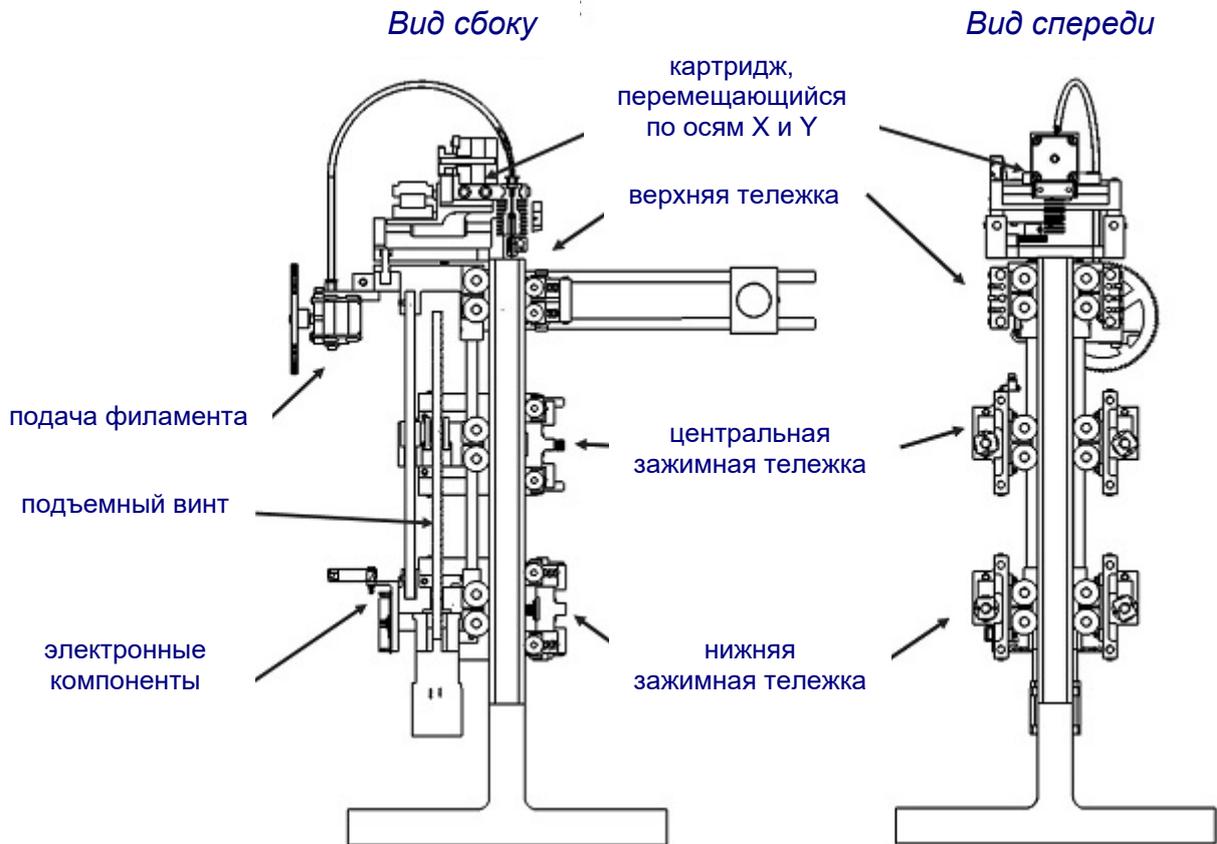
Конвейерный принтер компании Blackbelt3D

Идея же чилийских инженеров – использовать хорошо знакомую концепцию RepRap, но с одним интересным изменением. Как известно, на 3D-принтере можно напечатать 3D-принтер (по крайней мере, частично – поскольку какие-то детали должны оставаться металлическими, да и электронную «начинку» устройства пока напечатать не удастся). Так почему бы не делать это прямо во время печати требуемой модели?

Вот так и появилась на свет идея 3D-принтера **Koala**, печатающего для себя вертикальную направляющую и карабкающегося по ней всё выше и выше. При этом печатаемая опорная конструкция делается пустотелой и служит оболочкой для требуемых изделий, печатаемых внутри этой колонны. Теоретически такой принтер может расти вверх почти неограниченно – лишь бы хватило филамента. На практике, конечно, этот процесс ограничен жесткостью конструкции.

Опытных образцов на данный момент существует два, в целом они аналогичны, но второй отличается упрощенной схемой вертикального привода (он получил название **Toala** – от фамилии одного из разработчиков, Эфрена Тоалы, ответственного за его создание).

Конструкция принтеров Koala и Toala показана на рисунках ниже. А увидеть, как они работают, можно на представленном разработчиками видеоролике, выложенном на Youtube по адресу <https://youtu.be/L1yoR4WMpnw>.



Источник:

<http://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/chilean-engineers-have-invented-a-climbing-3dprinter-with-unlimited-he>

Агамограф: 3D искусство своими руками

Среди различных методов визуализации стереоизображений растровая технология занимает одно из почетных первых мест по популярности. Еще в советском прошлом выпускалось большое количество различных стереооткрыток, календарей, закладок и линейчек – тех самых, с характерной ребристой пластиковой поверхностью. Еще больше, впрочем, выпускалось таких изделий с «вариокартинками», когда при наклонах и поворотах такого календаря одна картинка на нем сменяла другую и обратно.

Сегодня такое растровое стерео тоже очень популярно, хотя принципы его реализации несколько изменились. Существуют 3D-дисплеи и 3D-телевизоры, планшеты, медиаплееры и смартфоны с растровым экраном либо его более современной версией – параллаксным барьером (хотя таких моделей и не так много, как 3D-телевизоров с поляризационной и затворной технологией); целый ряд фотостудий предлагает услуги по фотографированию и печати растровых стереофотографий, а более «продвинутые» салоны предлагают своим клиентам и многоракурсное стереофото, составленное не из двух, а из четырех или даже большего количества кадров. (3D-эффект, получаемый в многоракурсном стерео, во многом аналогичен растровой стереопаре, но изменение картинки при наклонах такой фотографии происходит более плавно, и наблюдаемый эффект уже ближе к голографическому.)

Важнейшим преимуществом растровой технологии является возможность рассматривания стереоизображений без каких-либо специальных очков (и особенно не напрягая глаза, как, например, при рассматривании перекрестных стереопар путем сшивания глаз к носу). Недостатков же несколько: это прежде всего необходимость поиска правильного расположения стереофотографии перед глазами, чтобы изображение было объемным, не «вывернутым наизнанку» и не двоилось, и сложность в изготовлении растровых фотографий из-за необходимости очень точной печати кадров стереопары, разделенных на узкие полоски, и не менее точной наклейки специальной пленки с растром из вертикальных треугольных призм или цилиндрических линз (которую еще нужно отдельно купить).



Впрочем, похоже, что «самодельщикам» все же доступны отдельные элементы растровой технологии. По крайней мере, если не стереофотографию, то растровое «варио» из двух или даже из трех кадров можно сделать своими руками. Более того – это вполне под силу даже младшему школьнику, что позволит познакомить их с основами растровой технологии и немало развлечь.

Такая самоделка носит название **«агамограф» (agamograph)** – от фамилии придумавшего ее израильского художника **Якова Агама** (Гипштейна). Этот художник (1928 года рождения) вместе с Александром Колдером стоял у истоков кинетического искусства – направления, суть которого заключается в динамически меняющемся представлении произведений искусства, в стремлении ввести в них категорию времени. Примером является одна из последних работ Агама – «Peaceful Communication for the World» («Бесконфликтное взаимодействие с миром»), созданная в 2009 году к Всемирным играм в Тайване. Она представляет собой несколько покрытых узорами столбов; при этом, по словам Агама, поскольку дети растут, их восприятие столбов изменится, потому что их глаза будут воспринимать их уже с другой высоты, и они будут видеть уже другие столбы.



Впрочем, нам интересны не эти модернистские изыски кинематистов. Другое изобретение Агама – это его 3D-картины в галерее Университета штата Аризона. Правда, речь здесь идет не столько о 3D (объемном изображении), сколько о «варио», где одна картинка сменяет другую при обходе вокруг картины (см. видеофрагмент на Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=fP_z1OWP5lw).

«Принцип работы» такой картины (агамографа) достаточно прост. Так же, как и в растровой технологии два исходных изображения представляют собой чередующиеся вертикальные полосы. Но вместо использования растровой пленки здесь сама бумажная основа собрана в гармошку: из-за сгибов по границам полосок рисунков получается, что на одном боку выступающих вперед бумажных треугольников расположены фрагменты одной картинки, а на другом боку – другой. В результате если смотреть слева, то мы будем видеть составленный из соответствующих полосок первый рисунок, а если смотреть справа – то составленный из своих полосок другой рисунок.

Сделать агамограф достаточно просто – нужно разрезать две картинки на узкие полоски одинаковой ширины и наклеить их на лист бумаги через одну, так чтобы части картинок чередовались. Либо, что еще проще, можно сделать всю эту работу на компьютере, в каком-либо графическом редакторе, а затем распечатать на бумаге полученный результат. (Для упрощения работы на сайте по адресу <https://babbledabbledo.com/wp-content/uploads/2016/04/Agamograph-Template-BABBLE-DABBLE-DO.pdf> можно найти готовые шаблоны.) Затем остается только сложить лист гармошкой по краям полосок и экспериментально подобрать степень сжатия этой гармошки (от чего зависит, в частности, наклон получаемых боковых сторон треугольных призм с рисунками и, соответственно, положение в пространстве точек, с которых эти рисунки будут наблюдаться). Весь процесс изготовления агамографа можно увидеть на видеоролике по адресу https://www.youtube.com/watch?v=DZImVXFgznU&feature=em-subsub_digest.

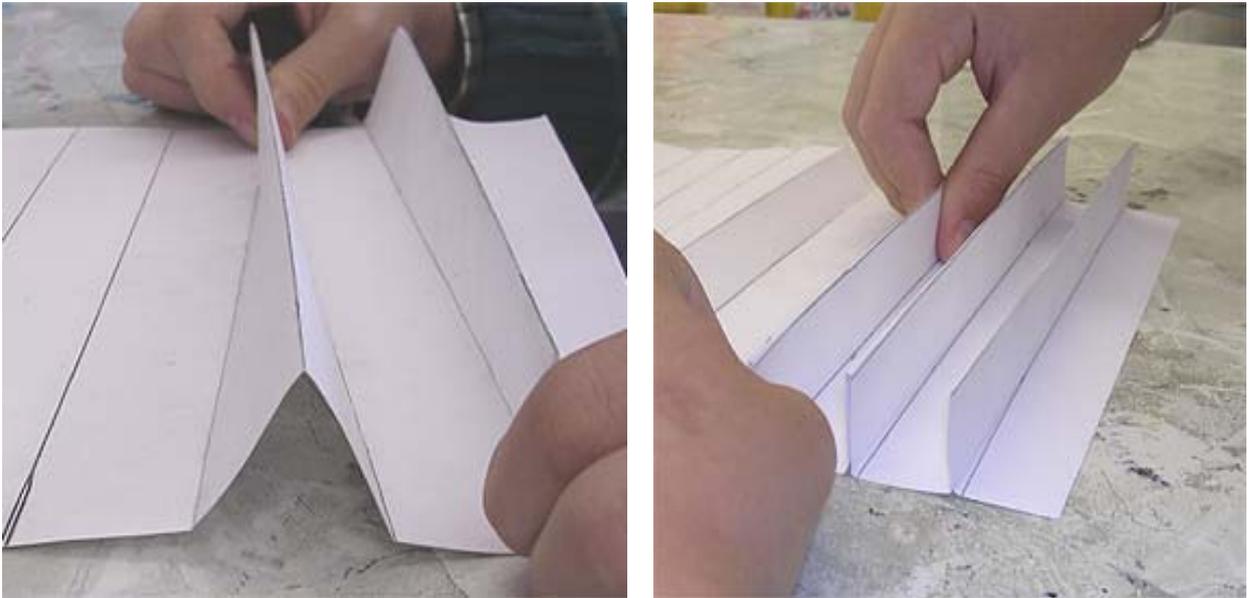


Можно изготовить агамограф и из трех картинок, например, такой:



Для этого нужно расположить на листе попеременно полосы от трех разных картинок, а лист сгибать гармошкой в виде не треугольников, а своеобраз-

ных «швеллерообразных» жёлобов: полоски одной картинке при этом расположены на их дне, а полоски двух других картинок – на их боковых поверхностях (процесс по шагам также показан в уже упомянутой презентации).



Можно ли использовать эту же технологию для реализации стереофотографий?

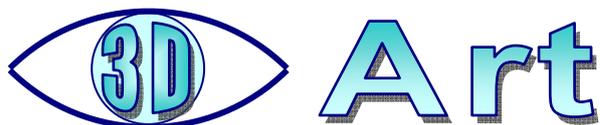
Принципиально такая возможность имеется, хотя в этом случае полоски левого и правого кадров стереопары потребуется делать очень узкими, а боковые поверхности получаемых бумажных призм должны быть почти вертикальными относительно плоскости картины. Возможно, потребуется и саму картину делать не плоской, а вогнутой, цилиндрической, чтобы каждый глаз видел только полоски «своего» кадра. Можно попробовать поэкспериментировать и с параллаксным барьером – нанесенными на прозрачную пленку черными вертикальными полосами, назначение которых – скрыть для каждого глаза фрагменты «чужого» кадра; возможно, при этом ширина и шаг расположения полосок будет различным в центре и по краям (что потребуется тоже подбирать экспериментально) либо картину опять-таки потребуется сделать вогнутой. Можно попробовать и реализовать в виде «трехшагового» агамографа многокурсное стереоизображение, состоящее из трех кадров, имитируя тем самым (хотя и довольно грубо) подобие «голографического» изображения.

Предлагаем вам поэкспериментировать с этой интересной поделкой. Результатами своих изысканий вы можете поделиться с другими читателями нашего журнала.

Источник:

<https://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7576&showentry=9889>

(в настоящее время не существует)



3D в астрономии

Астрономия – а точнее, астрономические наблюдения, – это особая сфера деятельности. Множество звёзд мы привыкли видеть ясной ночью в небе над своей головой, но еще больше существует космических объектов, которые можно наблюдать только в хороший телескоп: слишком далеко они от нас и слишком мала яркость их свечения. Чужие галактики, туманности, звёздные скопления, находящиеся от нас на расстояниях в многие миллионы километров (так что даже свет идет от них к Земле сотни лет), можно увидеть во всей их красоте только на фотографиях, сделанных при помощи снабженных фотокамерами телескопов или специальных космических спутников.

Таких фотографий сегодня существует уже немало, множество их можно найти в Интернете. Среди них есть и стереоскопические, демонстрирующие зрителю Далёкий Космос не только в цвете, но и в объеме.

Те, кто знаком с теорией стереосъемки, хорошо знают, что эффект объемности проявляется на обычной стереопаре (отснятой со стереобазисом, равным 65-70 см, – расстояние между глазами человека) только для близких к фотографу объектов. А объекты и детали пейзажа на большом удалении утрачивают глубину и выглядят плоскими. Можно сделать их объемными (как на архитектурном макете), если увеличить расстояние стереобазиса (например, фотографировать левый и правый кадр из разных окон дома). Но для космических расстояний требуется расстояние между точками съемки, сопоставимое с диаметром земной орбиты!

В отдельных случаях можно достичь этого эффекта, фотографируя одну и ту же область звездного неба, например, весной и осенью, но не все звёзды одинаково видны в разные сезоны с одной и той же широты. Поэтому подобные стереоснимки – большая редкость.

44-летний финский художник и астроном **Jukka-Pekka Metsävainio** использует другую технологию. Он создает трехмерные изображения различных космических объектов вручную из их «плоских» фотографий. Его метод основан на астрономических измерениях и на его личных представлениях о морфологии таких объектов. Вот как сам Юкка-Пекка описывает свой метод в своем блоге <http://astroanarchy.blogspot.ru> (примерный перевод на русский язык):

Мои 3D-эксперименты представляют собой смесь науки и художественного творчества. Я ищу информацию об астрономическом объекте, прежде чем выполнять 3D-преобразования. Обычно существуют звезды, расстояния до которых измерены, так что я могу определить их относительное расположение. Я использую следующее условное правило: чем ярче звезда, тем она ближе, но если известно реальное расстояние, то я использую его. Если я знаю расстояние до туманности, то я могу выбрать

такой ракурс, чтобы добиться нужного количества звезд спереди и сзади объекта.

Многие 3D-формы можно определить, просто посмотрев внимательно на структуры в туманности; например, темные туманности должны располагаться перед эмиссионными туманностями и т.д. Насколько точна полученная модель, зависит от моих знаний об объекте, а во многом – и от умения «угадывать».

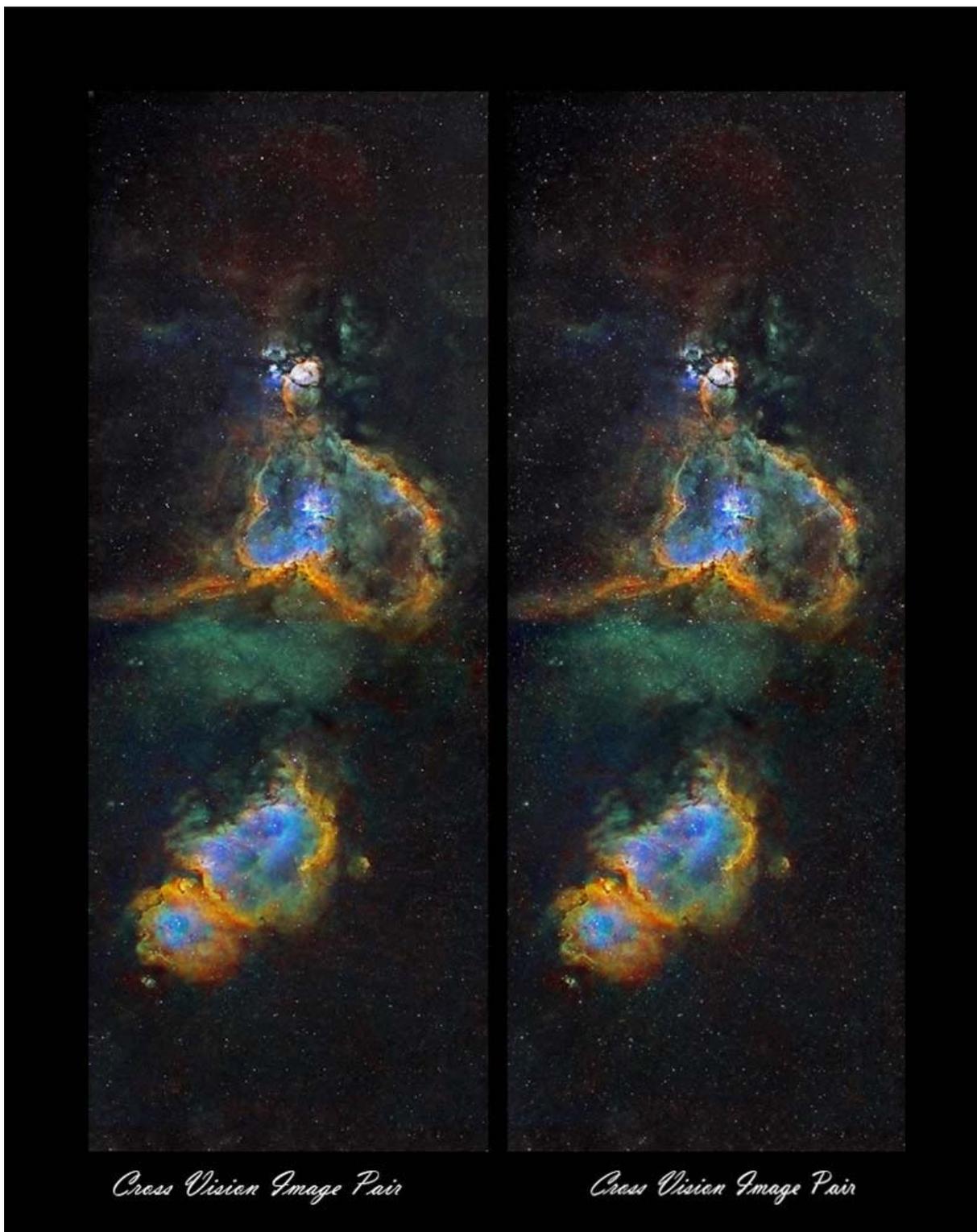
Моя цель в этих 3D-исследованиях – показать, что объекты на космических фотографиях не такие, как картины на холсте: на самом деле это трехмерные объекты, плавающие в трехмерном пространстве.

На этой и следующих страницах показаны несколько 3D-фотографий (перекрестные стереопары), сделанных Юкка-Пеккой и опубликованных на его сайте, а также на русскоязычном блоге <http://ganja-oxidizer.livejournal.com/47374.html>.

Туманность IC1396



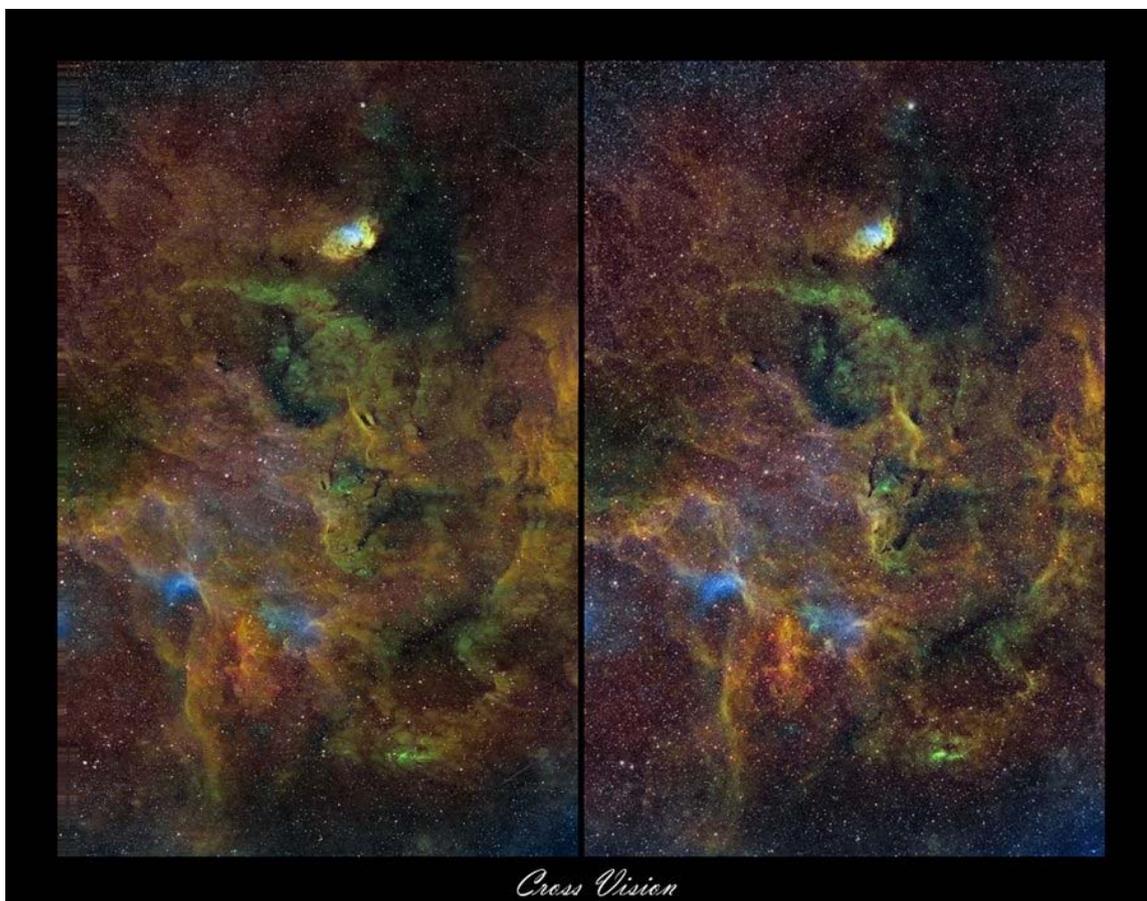
Туманности IC1805 и 1848 «Душа и Сердце»



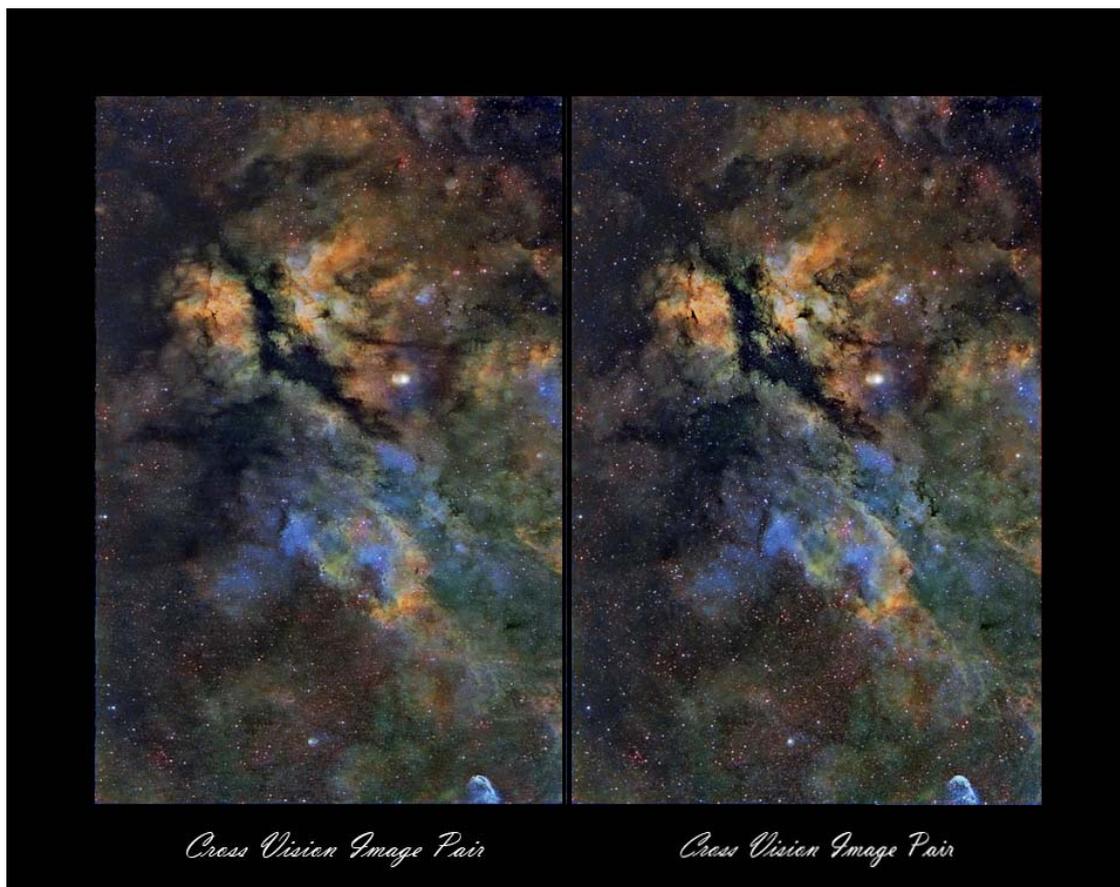
NGC 2237 «Розетка» (туманность и рассеянное звездное скопление)



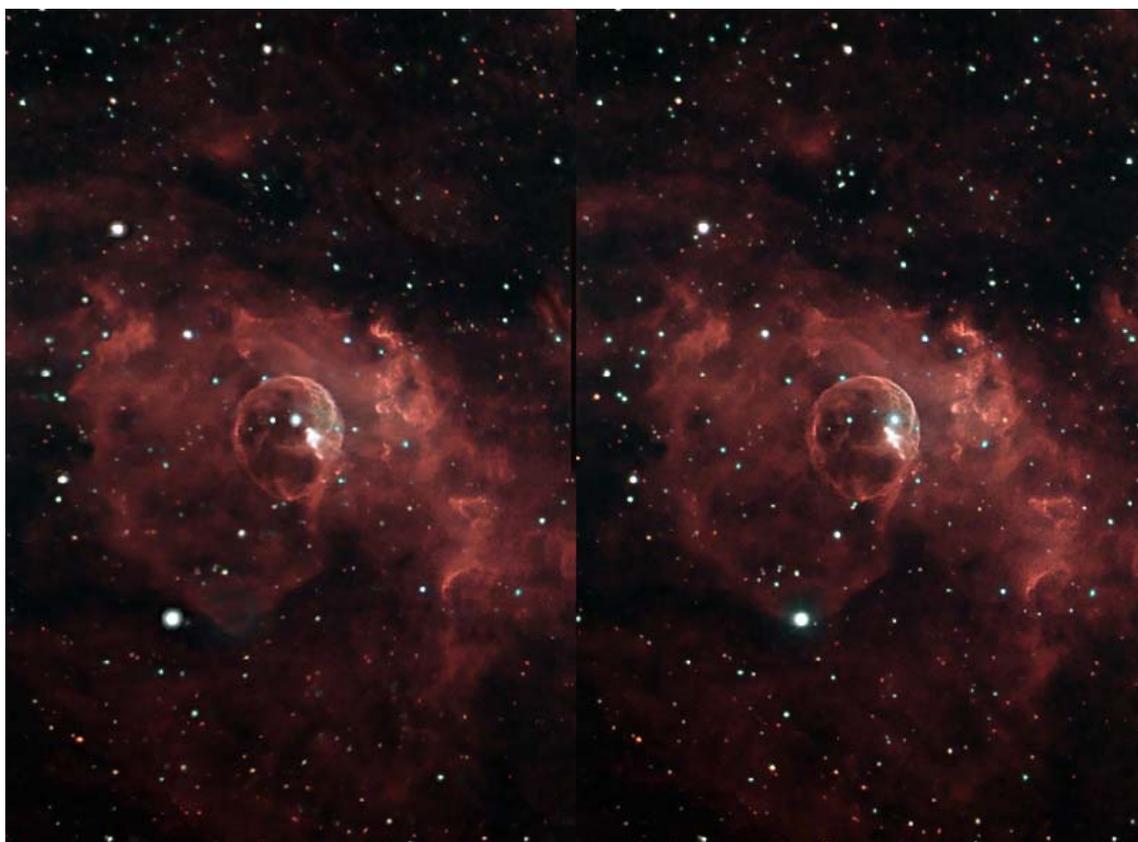
Туманность Sh2-101 «Тюльпан»



Туманность IC 1318 «Бабочка»



Туманность NGC 7635 «Пузырь»



Туманность IC 434 «Конская голова»

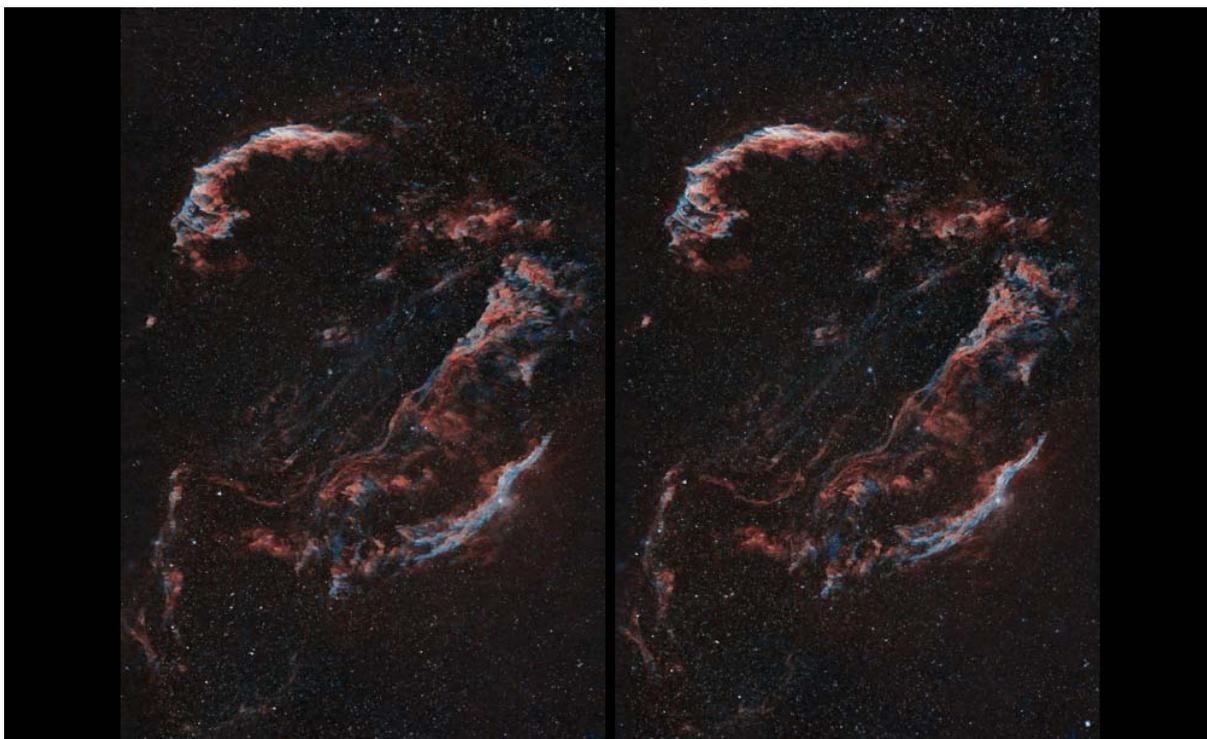


Туманность Sh2-171



Cross Vision

Туманности NGC6960, 6979, 6992, 6995 «Вуаль» (остаток сверхновой)



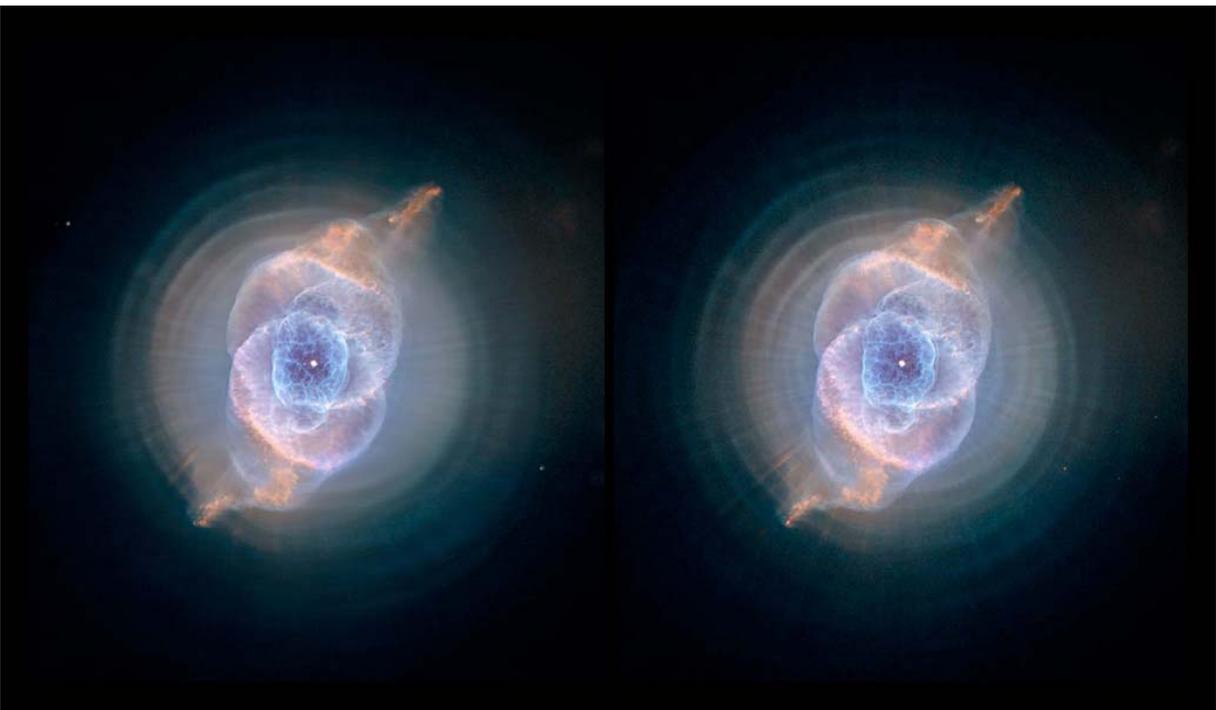
Туманность IC443 (остаток сверхновой)



Cas A (остаток сверхновой)



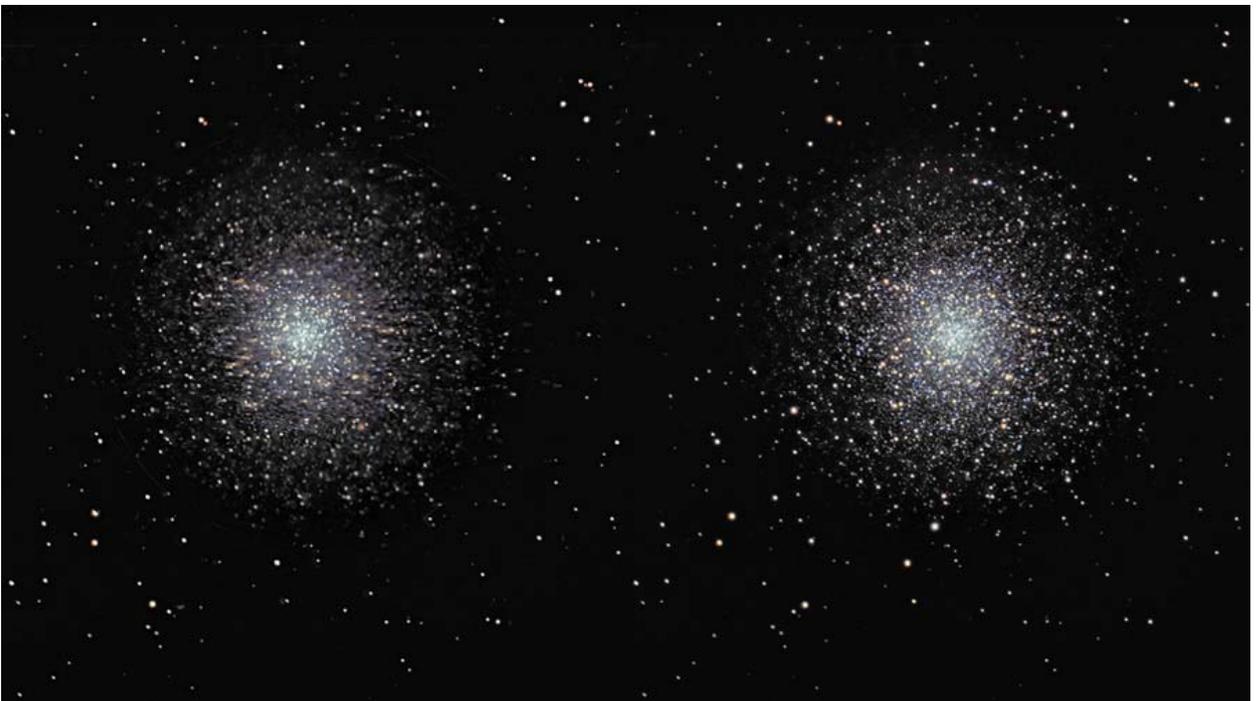
Планетарная туманность NGC 6543 «Кошачий глаз»



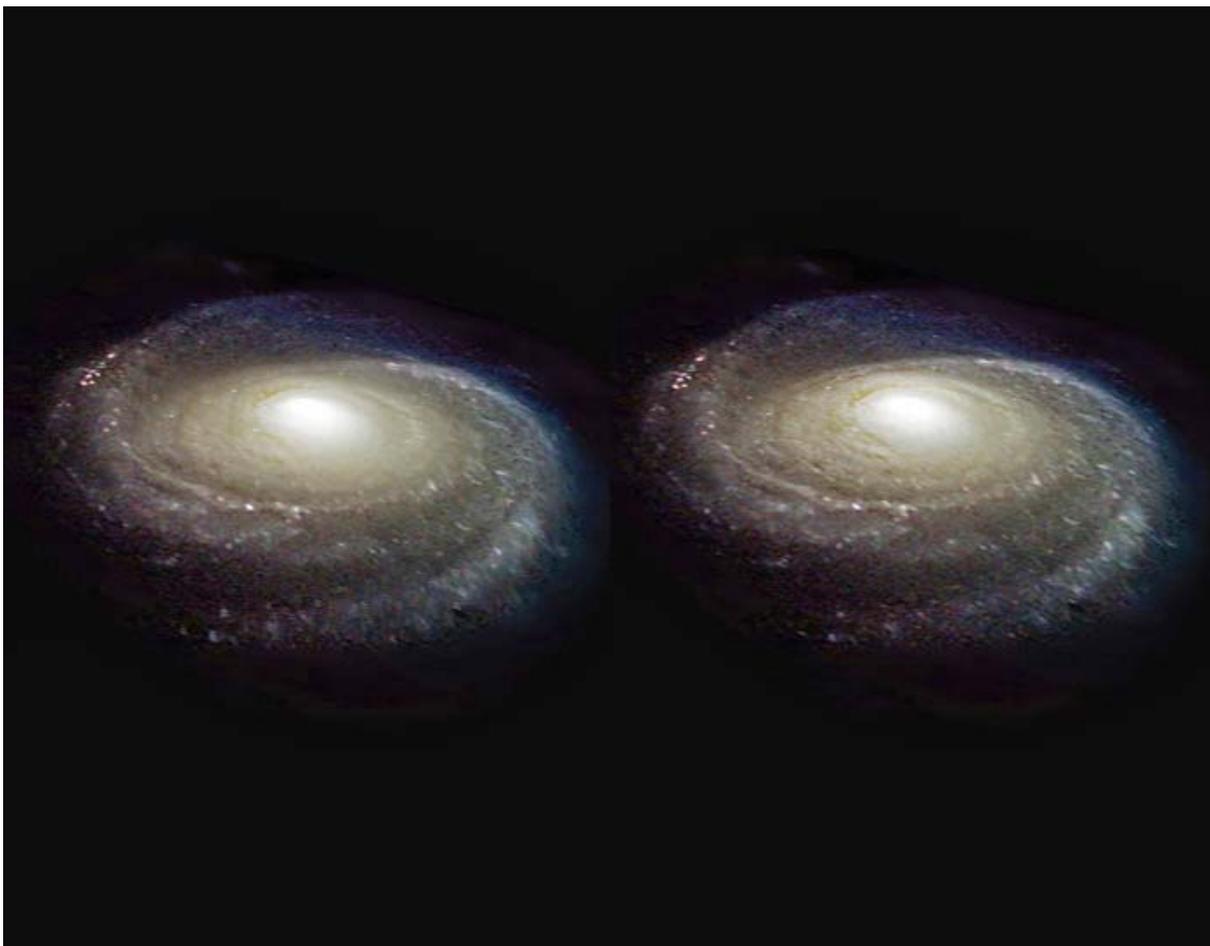
V838 «Moncerotis» (световое эхо от переменной звезды)



Шаровое звездное скопление M13



Галактика M81





ИНТЕРЕСНО! ДОСТУПНО! БЕСПЛАТНО!



- Выпускается с 2008 года как самостоятельное издание.
- С 2017 года издается в электронном формате, доступен для скачивания и чтения с мобильных устройств бесплатно, в любом месте и в любое время.
- Адресован широкому кругу читателей: преподавателям информатики и других дисциплин, использующим компьютер в своей практике, школьникам и их родителям.
- Постоянные рубрики: «Мнение учителя», «Впереди экзамены», «Проекты», «Олимпиады», «Занимательная наука», «Мир 3D», «Интернет-Новости информационных технологий», «Творческая мастерская научной фантастики» и другие.

Приглашаем читателей, авторов и рекламодателей!

Сайт журнала: <http://ipo.spb.ru/journal/index.php>



- Целевая аудитория – учителя, школьники и их родители.
- Свободный, бесплатный доступ к материалам.
- Самый быстрый способ донести информацию до Ваших клиентов.

Приглашаем компании, работающие в сфере образования (поставщиков аппаратного и программного обеспечения образовательного назначения, наглядных пособий, услуг для образовательных учреждений), а также другие издательства образовательной литературы разместить свою информацию в журнале «Компьютерные инструменты в школе».

Расценки на рекламу в журнале «Компьютерные инструменты в школе»

➤ Одна полоса на 2-й или 3-й странице обложки (формат А4)	50 000 руб.
➤ Реклама на обеих полосах (2-й и 3-й странице) обложки одного номера	80 000 руб.
➤ Одна полоса внутри журнала (формат А4) – в электронном формате – прикрепленная к одной из статей	30 000 руб.
➤ Рекламное сообщение в конце одной из статей, объемом в 1/2 полосы	10 000 руб.
➤ Рекламное сообщение в конце одной из статей, объемом в 1/4 полосы	5 000 руб.

При заказе размещения рекламы сразу в двух или трех выпусках журнала – скидка 10% от исходной цены.
При заказе размещения рекламы в выпусках журнала за весь год – скидка 15% от исходной цены.
Верстка рекламных материалов редакцией журнала – 5 000 руб./полоса (полная или неполная).

Адрес редакции: reklamaKIO@mail.ru

