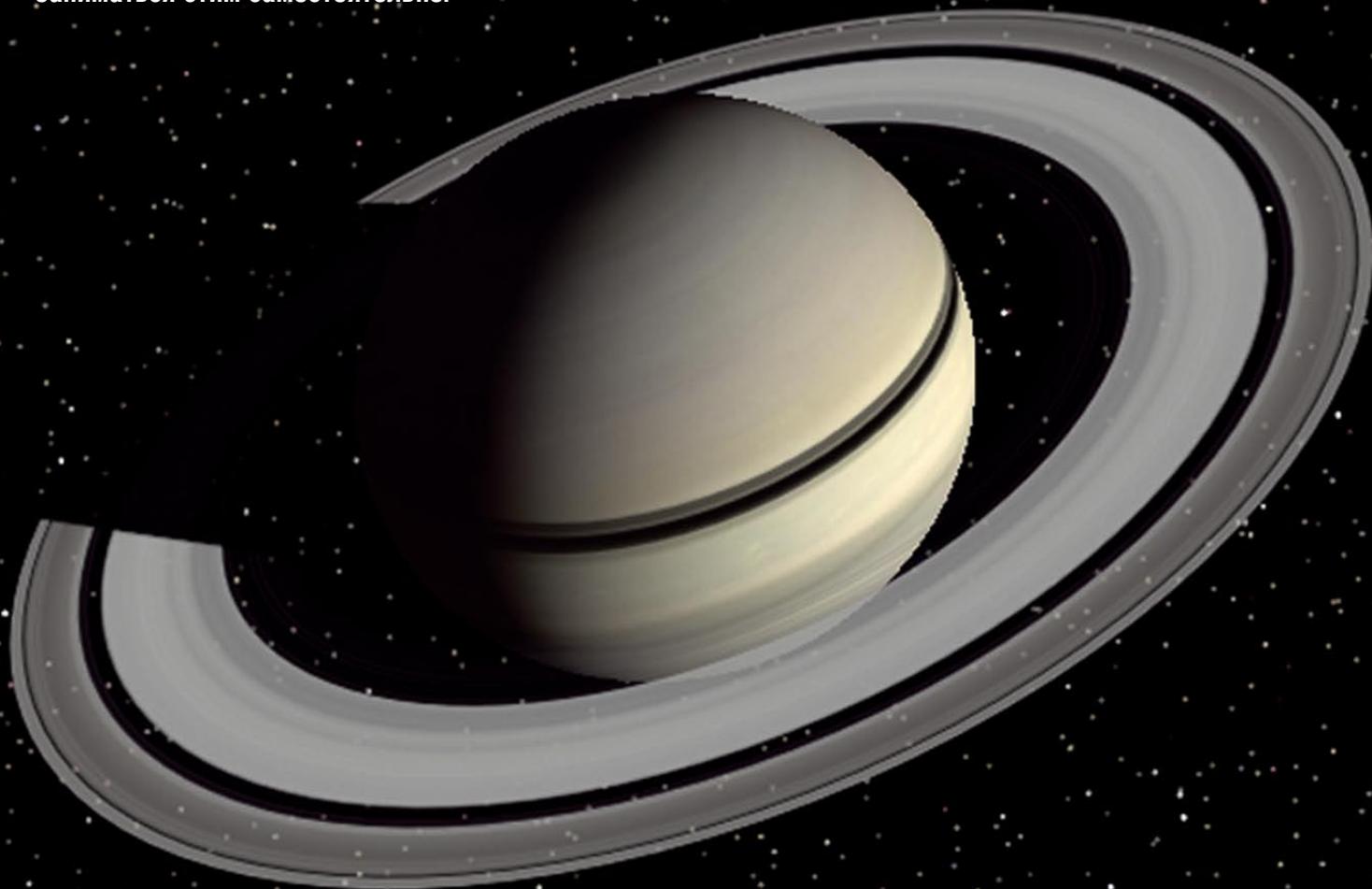


СРАВНЕНИЕ

Каждый месяц мы изучаем тонны программ, чтобы вам не пришлось заниматься этим самостоятельно!



АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ

Грэм Моррисон мог бы работать на желтую прессу, но он наблюдает за звездами.



Linux не испытывает недостатка в астрономических приложениях. Они охватывают диапазон от небольших академических утилит командной строки для поиска двойных звездных систем до огромных графических мегалитов, стремящихся втиснуть целую Вселенную на ваш рабочий стол. Почему их так много? Потому что Linux, благодаря UNIX-корням, получил в наследство огромную армию технически подкованных разработчиков, которые, так уж получилось, живо интересовались астрономией. Это важно: чтобы создать компьютерное приложение, являющееся сплавом математики и физики, необходимо обладать серьезными техническими знаниями.

Мы пошли по практическому пути, ограничившись приложениями, небесно-полезными и для нас, простых смертных. Обычно это означает настольный планетарий — средство моделирования ночного неба, которое вы можете увидеть из своего сада, если, конечно, дождя нет, а сад есть.

Настольные планетарии — прекрасное средство для изучения звезд и отличная гимнастика для глаз, вы можете увидеть, как выглядело небо в прошлом, или как оно будет выглядеть в будущем. Во многих из них рассчитываются фазы Луны, фазы планет и их спутников, и даже орбиты комет и астероидов. Мы также рассмотрели астрономические приложения, представляющие более широкие возможности. Одно из них,

например, позволяет осмотреть поверхность Марса, а другое — путешествовать по Млечному пути со скоростью, во много раз превышающей скорость света.

Лидером нашего обзора должна была стать программа, покорившая наше воображение и вдобавок представившая небесное шоу над нашими головами на хорошем научном уровне. Мы также учитывали интерфейс, качество графики и размер звездной базы данных приложения. Приятно, что независимо от нашего вердикта все приложения, рассмотренные в обзоре этого месяца, предлагают нечто полезное, и многие, возможно, вдохновят вас стряхнуть пыль со старого телескопа и провести с ним ночью несколько часов.

УЧАСТНИКИ СРАВНЕНИЯ

Celestia	28
KStars	27
Maestro	29
Nightfall	30
Nova	30
StarPlot	30
Xephem	29

KStars



Классический настольный планетарий.

• **ВЕРСИЯ:** 1.2.0 • **WEB:** <http://edu.kde.org/kstars> • **Цена:** Бесплатно по лицензии GPL

Итак, у вас есть телескоп, термос с кофе и сердечный друг, чтобы составить вам компанию. Возможно, вы захотите добавить к этому список и ноутбук с установленным KStars – KStars набит функциями и является прекрасным подспорьем, когда надо распознать звезду.

Еще не так давно компьютерные настольные планетарии обновляли экран мучительно долго. Параметры обзора, такие как направление и угол наблюдения (в астрономии – «склонение»), необходимо было сразу выбирать безошибочно, чтобы дождаться результата не зря. Но KStars – представитель нового поколения приложений – использует преимущества современных процессоров для отображения изменений небесной сферы в реальном времени.

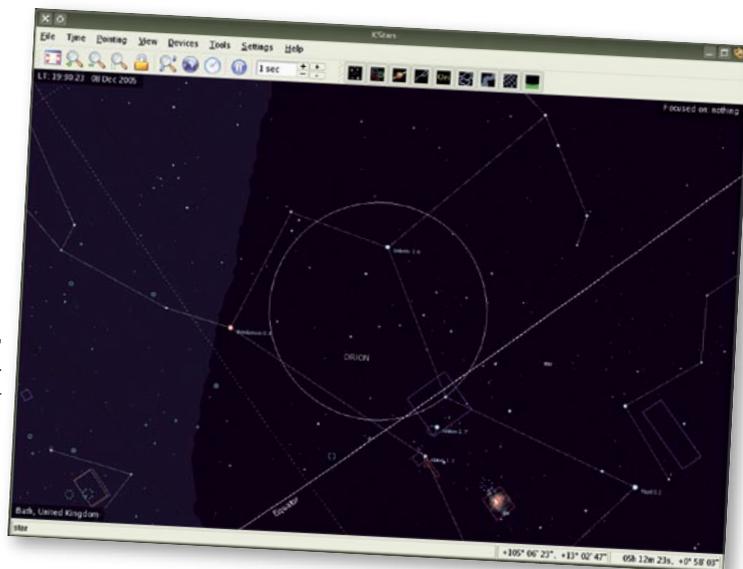
После запуска программы, например, вашему взору предстает южная часть неба для вашего географического местоположения. Даже если вы сейчас загораете на солнышке, KStars отобразит звезды так, как если бы оно давно ушло за горизонт. Кружки, изображающие звезды, окрашены в цвета, соответствующие их реальным спектральным данным, а размер кружка характеризует относительную яркость звезд. И все это на иссиня-черном фоне.

Отображение звезд весьма эффектно и реалистично, по крайней мере если

сравнить его с фотографией и с тем, что вы видите невооруженным глазом. При необходимости постоянного обновления (например, когда вы перемещаетесь по небесной сфере) количество отображаемых звезд уменьшается до нескольких наиболее важных. Тут может возникнуть проблема: если вы двинетесь внутри скопления малых звезд, обновление неба приводит к их исчезновению, и это затрудняет навигацию. KStars будет работать лучше, если принимать во внимание только небольшое количество звезд, отображаемых на экране.

Что я вижу?

Изображение ясное и схематичное: метки объектов – наиболее ценное качество KStars. Метки замечательно выглядят, безупречно отображаются и грамотно расположены. При движении по небу все наиболее важные небесные тела перемещаются вместе с названиями. Даже одно это приравнивает KStars к лучшим гидам на экскурсии по ночному небу. Если задержать курсор на второстепенной звезде, то ее название тоже отобразится (если оно есть), или появится астрономическое обозначение, причем используются эффекты постепенного появления и затухания, очень красивые! Щелкнув правой кнопкой мыши



«Я видел сияние С-лучей во тьме вблизи Ворот Тангейзера...»

на любом объекте, вы получите беспрецедентное количество информации о нем, загруженное прямо из Интернета. Благодаря роскошному отображению звезд и их названий, основное окно выглядит как звездная карта, вроде тех, что встречаются в журналах и изданиях для специалистов, и это, вероятно, наивысшая похвала, которой может удостоиться настольный планетарий. Наша галактика представлена в виде многоугольника, протянувшегося через центр карты неба и окрашенного бледно-голубым цветом. Это удобно при поиске звезд, входящих в нее, но не совсем реалистично. Тот же подход используется и для других небесных тел. Галактики и объекты дальнего космоса представлены небольшими зелеными или красными контурами, приближенно показывающими их действительную форму. Огромная туманность Андромеды, например, действительно массивный объект, и ее легко найти без увеличения масштаба, что соответствует реальному объекту ночного неба.

В качестве примера работы с сетью можно рассмотреть загрузку наиболее впечатляющих небесных объектов и отображение их (если возможно) в реальной позиции на карте. Андромеда, подобно многим другим объектам Мессье, выглядит как на фотографии с большой выдержкой. Отображение объектов может быть несколько грубым, с неровными зазубренными краями, а чрезмерное приближение к ним приводит к зависанию компьютера. Все потому, что KStars использует KDE/Qt – вот лучший довод в пользу перехода на OpenGL или, возможно, на векторный движок Arthur в Qt 4.

Лунная соната

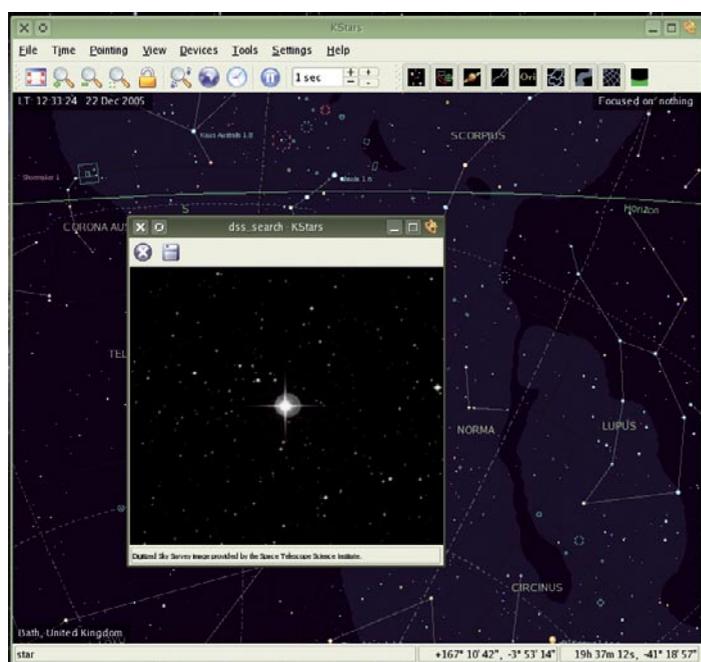
Луна заслуживает особого разговора, потому что KStars имеет определенные проблемы с расчетом фаз Луны, которые не совсем точно накладываются на статическую картинку Луны. Динамика планет вообще практически отсутствует: все наши косми-

ческие соседи представлены просто картинками, и не сделано даже попытки показать их спутники. Единственным исключением является Юпитер: вы можете открыть отдельное окно, где отслеживается перемещение четырех самых больших его спутников в зависимости от времени. Правда, оно не слишком полезно, если вы хотите точно узнать, что видите в телескопе.

Тот же подход применен для отображения относительного положения планет в Солнечной системе – отдельное окно, в котором показан нисходящий вид планет на орбитах, по которым они вращаются вокруг Солнца, с возможностью переключения между внешней и внутренней группами.

А как насчет оборудования? Что ж, на простейшем уровне есть режим поля обзора, при котором обозначены границы вокруг той области, которую можно увидеть при помощи различных приборов, включая обычный бинокль. Вы также можете управлять телескопом с CCD-матрицей и устройством захвата изображений через протокол IND1: KStars ориентирует устройство на объект, наблюдаемый вами в программе, очень даже умно.

Описывая KStars, в первую очередь вспомнишь об эффективности, а не о красоте. Он снабжает вас всей необходимой информацией и отлично работает как ценное средство изучения неба. У него огромная база данных звезд и прекрасное отображение. Вы даже можете перевести цветовую палитру в режим для ночного наблюдения – это очень пригодится звездным вечером.



KStars может отображать фото с онлайн-сервиса Digital Sky Survey (Цифровой обзор неба).

ВЕРДИКТ LINUX FORMAT

Превосходное решение для астрономов-любителей, вышедших в поле.

РЕЙТИНГ **8/10**



Celestia



Бесконечность – не предел.

- **ВЕРСИЯ:** 1.4.0 • **WEB:** www.shatters.net/celestia
- **Цена:** Бесплатно по лицензии LGPL



Классные дополнения, вроде космического челнока Atlantis от SpaceCraft, очень украшают Celestia.

Celestia подобна глотку магического звездного зелья, дарящего вам силу супергероя для путешествия сквозь пространство и время. Образно говоря, *Celestia* не приковывает ваши ноги к земле, а сбрасывает кандалы, позволяя вам исследовать любую точку Вселенной и перепархивать с места на место, словно вы обладаете беспредельным невероятным двигателем, но только без невероятности. Пусть вы расцениваете шанс попрыгать через созвездия, подобно капитану «Золотого сердца» (*Heart of Gold*), как излишнюю роскошь – но звезды, видные из вашего сада в этот вечер, *Celestia* тоже покажет хорошо.

Новый исследовательский подход бросается в глаза сразу же после запуска *Celestia*. Интерфейс – в виде стандартного окна KDE, включая панель браузера с закладками; поначалу главное окно сфокусировано на Солнце. Затем оно перемещается на нашу родную планету, которая занимает весь экран, вращаясь в реальном времени. Переход, честно говоря, должен бы быть плавным. Если у вас нет видеокарты с приличным 3D-акселератором, то изображение будет больше похоже на слайд-шоу, нежели на небесный балет. ATI-карты также не свободны от проблем, поскольку разработчики *Celestia* не имели к ним доступа. Но если у вас карта от NVidia, выпущенная в последние два года, то все должно работать прекрасно.

Для отображения *Celestia* использует *OpenGL*, и производит рендеринг в зави-

симости от характеристик вашей машины, включая последние возможности *OpenGL* 2.0.

Итак, сперва вы смотрите из космоса на Землю с расстояния примерно 32 000 км. Рендеринг объектов иначе как «прекрасным» не назовешь; текстурирование безупречно, вплоть до того, что на поверхности океанов виден блик от Солнца. Вдобавок текстуры можно менять, причем процветающее онлайн-сообщество *Celestia* создает их на базе изображений репозитория NASA, благодаря которым Земля показана невероятно детально. *Celestia* способна переключаться между уровнями детализации динамически, используя слабо детализированное изображение, например, юго-запада Англии и изображение с высоким разрешением, если вам нужно разглядеть полуостров Лизард в Корнуолле.

Выбор в меню Navigation (Навигация) пункта Go To Surface (На поверхность) перенесет вас на *terra firma*, с традиционным для планетариев видом небесной сферы. Вы справедливо подумаете, что имея всю Вселенную в своем распоряжении, рассматривать ее с Земли – отсталая идея. Конечно, спуск на поверхность подразумевает поверхность не только Земли, можно причалить и к другим планетам, например, к Марсу, где наблюдается прекрасный оранжевый восход.

Вы свободны в выборе широты и долготы, как в любом настольном планетарии,

но все-таки наземный вид – явно не главный повод выбрать *Celestia*.

Человек-ракета

Самое лучшее применение программы – это полеты в пространстве. Положение каждой звезды, планеты или астероида, содержащихся в базе данных *Celestia*, задано тремя координатами, то есть просто щелкните в том месте, куда собрались отправиться (хоть в другую галактику) – и всего за несколько секунд вы пронесетесь сквозь бездны космоса и окажетесь на орбите вблизи выбранного объекта. Там можно развернуться и взглянуть на место, откуда вы прибыли – совершенно уникальная перспектива созерцать чужое звездное небо. Включив отображение линий, соединяющих звезды в созвездиях, можно даже наблюдать, как они искажаются по мере удаления от Земли. Ручное управление

как в web-браузере, и поделиться ею с другими пользователями *Celestia*. Все экраны можно синхронизировать, а также сфокусировать на одну цель. Единственным упущением является отсутствие поиска, хотя имеется прекрасный небесный браузер.

Эти возможности – только вершина айсберга. Далекие галактики составлены из частиц и выглядят так, как и должны быть видны с Земли, но когда к ним приближаешься, они распадаются на пылевые рукава, в соответствии с углом зрения. Учтены даже эффекты, связанные с конечной скоростью света. *Celestia* использует абсолютно оригинальный подход к настольному планетарию, и в результате оно предоставляет уникальный взгляд на связи между различными небесными телами и на то, как они взаимодействуют друг с другом. И самое важное – оно пробуждает страсть к исследованию.

«ВЫ ПРОНЕСЕТЕСЬ СКВОЗЬ БЕЗДНЫ КОСМОСА ЗА СЧИТАННЫЕ СЕКУНДЫ.»

позволяет ускорять или замедлять движение и передвигаться так, словно вы находитесь в космическом корабле.

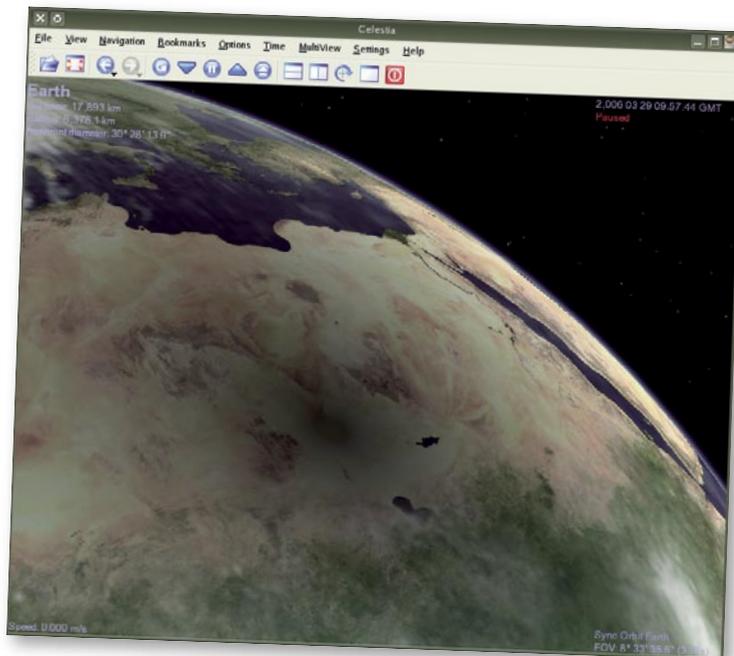
Интерфейс пользователя почти идеален. Главное окно поддается разбиению на сколько угодно частей, причем одна из хитростей – разбиение окна на две горизонтальные панели и небольшой сдвиг одной из них для получения объемного вида [к сожалению, мне не удалось этого добиться, -прим. перев.]. Можно поместить закладкой любое местоположение,

ВЕРДИКТ LINUX FORMAT

Если вы интересуетесь космосом, то вы влюбитесь в *Celestia*. Превосходно.

РЕЙТИНГ

9/10



Можно увидеть сказочное зрелище – например, затмение в Сахаре.

Xephem

Научная школа старых мастеров.

- **Версия:** 3.7.1 • **WEB:** www.clearskyinstitute.com/xephem
- **Цена:** Бесплатно для персонального использования

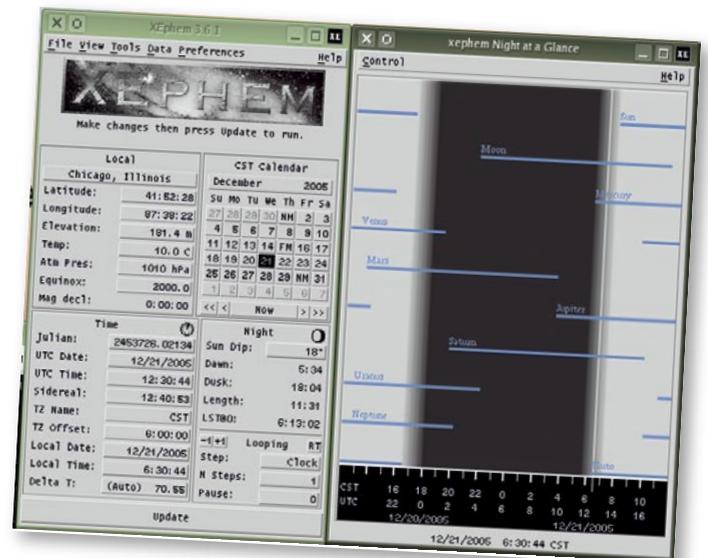
Xephem (произносится как «икс-и-фем») – дедушка астрономических программ в Linux. Его корни в лабораториях UNIX – обязательно с громоздкой дубовой мебелью, где у системных администраторов свободного времени в избытке, и они разрабатывают действующую солнечную систему для окна About (О программе) просто потому, что умеют это делать.

Интерфейс пользователя напоминает уровень 1990-х, но само приложение не остановилось в развитии. Оно больше похоже на коробку с секретом, чем на комплексный настольный планетарий типа *KStars*. Первое окно, которое вы видите, показывает время – и очень точное. Это локальное время, использующее ваши координаты на планете, затем Юлианское, всемирное и сидерическое звездное время, все они очень важны для астрономических лабораторий. Представлена и менее возвышенная информация, например, местное время восхода и захода Солнца, что делает

Xephem лучшей утилитой в нашем обзоре по части быстрого получения специфических данных.

Научный подход сохранен и в прекрасных видах Луны и планет, которые открываются в отдельном окне, отображающем и фазу объекта, и интересные элементы его поверхности. **Xephem** делает это лучше всех прочих – графику вряд ли можно назвать реалистичной, зато она облегчает идентификацию элементов, не распознанных вами в телескоп.

Отображение местности также весьма жизненно и включает любопытные детали, например, место посадки *Beagle 2* на Марс. Кстати, **Xephem** является одним из лучших инструментов для изучения видимых объектов на Красной планете, так как предоставляет полный список кратеров и морей, которые четко помечены и легко различимы. Если у вас ничего нет, кроме бинокля, то имеет смысл начинать учебу здесь. Вид *Night At A Glance* (Взгляд в Ночь) также



Xephem буквально набит функциями.

выполнен безупречно, у всех основных планет отображается граница день/ночь в зависимости от времени.

Дотошные лабораторные крысы снабдили **Xephem** продвинутыми возможностями, вроде решения уравнений или on-line-анализа кривых светимости, которые придают **Xephem** строгий академический вид: вы даже можете управлять некоторыми моделями телескопов.

Но и для начинающих это превосходное приложение. Тут нет графических

изысков *Kstars* или *Celestia*, зато имеет действительно отточенный лаконичный GUI, предоставляющий всю необходимую информацию в понятной форме.

ВЕРДИКТ LINUX FORMAT

Не дайте старомодному интерфейсу оттолкнуть вас, приложение просто отличное.

РЕЙТИНГ **7/10**



Maestro

Практический инструмент для исследования Марса.

- **Версия:** 2004.01 • **WEB:** http://marsrovers.jpl.nasa.gov
- **Цена:** Бесплатно для персонального использования

Maestro – Java-приложение, разработанное в лаборатории реактивных двигателей для нужд последней миссии NASA на Марсе – Mars Exploration Rover. Фактически это часть программного обеспечения, разработанного для управления двумя марсоходами, изучающими и картографирующими поверхность Марса, и некоторое время данная версия подкачивалась потоком информации прямо с них. Ученые используют его для составления плана дальнейших передвижений, а мы с вами обследуем с его помощью поверхность планеты и изучим данные, получаемые от обоих роботов.

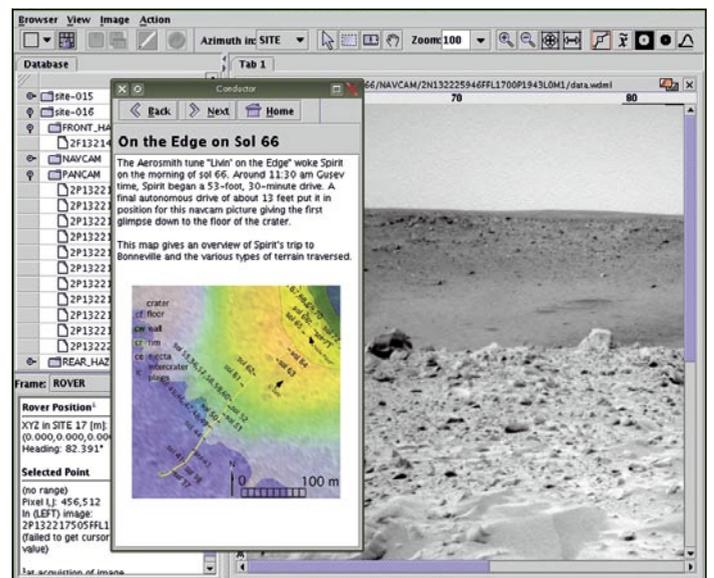
Благодаря чрезвычайному успеху и долголетию марсианской миссии, **Maestro**, несмотря на прекращение финансирования, все еще предоставляет доступ к этому удивительному проекту.

При запуске в приложении нет данных, их придется скачать отдельно. Это касается даже тестового набора данных, использовавшегося марсоходами до начала мис-

сии. После тренировки на тестовом наборе вы поймете, чего ожидать от реальных данных. Попривыкнув к интерфейсу, просто загрузите данные интересующей вас миссии – обычно в виде пакета нескольких марсианских суток (кстати, их продолжительность 24 часа 39.5 минут) – и выбирайте любые на боковой панели.

Как только данные загрузятся, наметьте путь каждому из марсоходов – и будете получать реальные изображения от их бортовых камер. Подробная информация о характере поверхности и задачах каждой миссии прилагается, и между этими данными можно свободно переключаться.

Наиболее впечатляющий аспект программы – возможность наложить изображения на приблизительную трехмерную сетку местности около каждого марсохода, рассчитанную при помощи его сенсоров. Даже жутковато наблюдать столь пронзительно-реальный инопланетный ландшафт, комфортно расположившись за Linux-ком-



Maestro позволяет интерпретировать данные, прибывшие прямо с Марса.

пьютером. Восприятие изображений, столь знакомых благодаря печатным изданиям последних лет, обретает новизну. **Maestro** предоставляет сырые, необработанные данные, и ваше воображение может додумать все что угодно – от мелких песчинок до маленьких зеленых человечков, прячущихся за скалами.

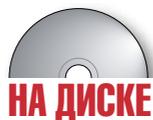
ВЕРДИКТ LINUX FORMAT

Проект больше не поддерживается, но посмотреть его стоит.

РЕЙТИНГ **6/10**



Nova



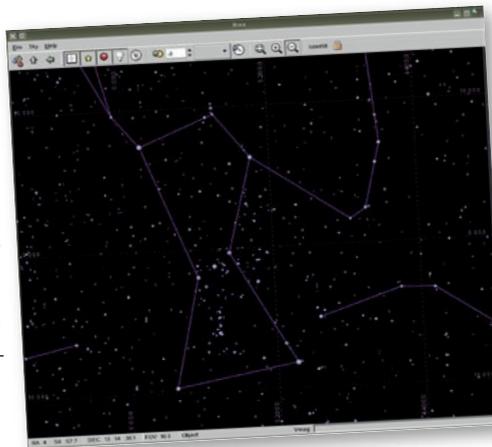
Приложение Gnome нового поколения.

• **ВЕРСИЯ:** 0.1.0 • **WEB:** <http://nova.sourceforge.net> • **Цена:** Бесплатно по лицензии GPL

Несмотря на то, что приложение названо в честь катаклизма, знаменующего конец белого карлика [взрыв сверхновой или supernova в англоязычной терминологии, -прим. ред.], это заурядный вариант настольного планетария. Вы получаете вид на небо с Земли и минимальный интерфейс пользователя. К неудовольствию звездочетов, с установкой могут возникнуть проблемы, так как проект разбит на три отдельные библиотеки. Необходимо соблюдать порядок сборки, плюс каждая имеет свои собственные зависимости. Придется также запустить скрипт, чтобы

загрузить последние базы данных. Это отличный способ поддерживать их в актуальном состоянии, но довольно нудное занятие, если хочется просто поработать с приложением.

Тем не менее приложение-планетарий вполне достойное. Интерфейс пользователя типичен для многих современных Gnome-приложений (т.е. минималистичен) и обладает большим потенциалом, если к проекту подключить свежие силы. Точки, отображаемые на небе, увеличены относительно пропорциональных размеров объектов, и звезды и планеты легко отыс-



Дизайн прост, но программа не простецкая.

ВЕРДИКТ LINUX FORMAT

Первые шаги, но в будущем обещает многое.

РЕЙТИНГ **5/10**



StarPlot



Звезды на палочках.

• **ВЕРСИЯ:** 0.95.3 • **WEB:** <http://starplot.org> • **Цена:** Бесплатно по лицензии GPL

Если вам случилось играть в игру Дэвида Бребена (David Braben) о космической торговле Frontier, или в ее предшественницу Elite (а если нет – ступайте к Майку Сондерсу на правее), то вы знакомы с подходом к отображению звездной системы, применяемым в *StarPlot*. Он аналогичен «местному радарному обзору» (local radar view) и навигации между системами в этих играх.

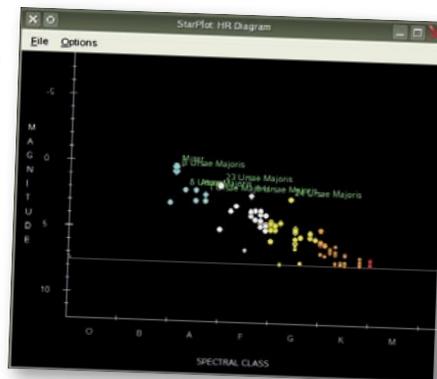
Звезды помещаются на сфере, расчеченной плоскостью на уровне сере-

дины вертикальной оси. Высота звезды над или под этой плоскостью обозначена перпендикуляром, соединяющим звезду и плоскость, и легко разобраться со взаимным расположением звезд. Причем угол зрения можно менять – например, установить его таким образом, чтобы смотреть прямо сквозь плоскость Галактики: тогда все звезды будут располагаться выше или ниже центральной точки. Щелкнув на подписи к звезде, можно отфильтровать в реальном времени все звезды данно-

Можно ограничить число звезд на экране по их величине.

го типа. При этом в отдельном окне отображаются величины звезд для каждого спектрального класса.

StarPlot – прекрасное средство для просмотра распределения звезд различных классов и их расположения друг относительно друга. Благодаря расширяемой базе данных звезд и продуманному интерфейсу пользователя это прекрасный экземпляр двумерного настольного планетария.



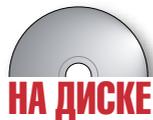
ВЕРДИКТ LINUX FORMAT

Функций мало, но те, что есть, работают хорошо.

РЕЙТИНГ **6/10**



Nightfall



Модельер командной строки.

• **ВЕРСИЯ:** 1.44 • **WEB:** www.lsw.uni-heidelberg.de/users/rwichman/Nightfall.html
• **Цена:** Бесплатно по лицензии GPL

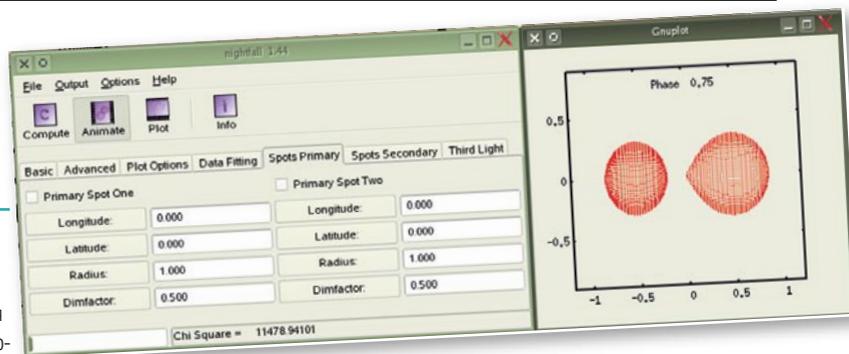
Если, по-вашему, экономный интерфейс Xerxes – и тот слишком перегружен, то вот вам программа: при запуске *Nightfall* из командной строки даже окно не открывается. *Nightfall* – прежде всего научное приложение, предназначенное для анимации затмений в системах двойных звезд. Звезды таких систем расположены столь близко, что они вращаются по орбитам вокруг общего центра масс (называемого барицентром). Иногда получается, что одна звезда заслоняет другую, в итоге

на кривой светимости появляется провал, причем через равные промежутки времени. *Nightfall* умеет обрабатывать кривые светимости и на основании затмений строить модель удаленной двойной звездной системы. Кривые светимости прилагаются как файлы с данными к главному пакету, а интерфейс пользователя позволяет изменять данные системы. Вы можете анимировать результаты и увидеть две звезды, вращающиеся вокруг барицентра, или получить

поперечное сечение в любой точке двойной системы.

Даже если у вас нет специальных знаний, но есть хотя бы мимолетный интерес, программа предоставит достаточно информации, чтобы помочь вам разобраться в этих удивительных системах.

О, Азимов! Даже дилетанты научились измерять интервал между двойными звездами.



ВЕРДИКТ LINUX FORMAT

Толково сработавшая специализированная программа.

РЕЙТИНГ **7/10**



АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ ВЕРДИКТ



Полетав среди звезд, мы оставили два приложения, претендующих на победу: *KStars* и *Celestia*. За *KStars* будут те, кому нравится наблюдать небо на природе: они получают ясное схематическое изображение

неба, большую базу данных звезд и идеальное планирование ночных наблюдений. Дополнительные возможности (управление телескопом и устройством слежения) в купе с ночной цветовой палитрой делают *KStars* наилучшим Linux-инструментом астронома-любителя.

Celestia принадлежит к другому классу программ. Это не настольный планетарий. Заставлять его показывать созвездия, видимые с заднего двора, попросту глупо. *Celestia* – удивительное приложение, переполняющее вас ощущением

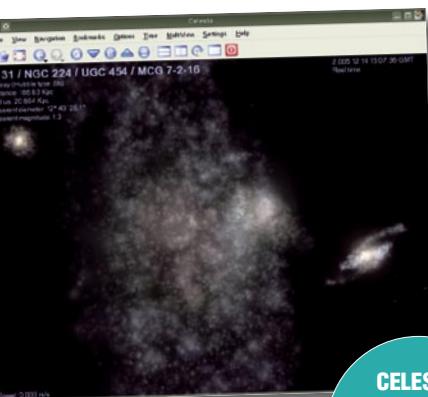
чуда, которое испытывает ребенок, глядя на ночное небо. Вы можете отправиться в путешествие с Земли, облететь наших небесных соседей, увидеть, как их заливают свет далекого Солнца, а затем переключать в ближайшее скопление звезд и даже в другие галактики. Приложение создает реальнейшее чувство пространства, и вы уже ни за что не вернетесь к старому двумерному представлению неба.

Вот почему *Celestia* – наш победитель. Возможно, это не самый практичный инструмент из имеющихся в наличии, но за-

ВАШ ВЫБОР

Расскажите о приложениях, которые оказались полезны вам, написав в английскую редакцию

lxformat@futurenet.co.uk



Это клише, но *Celestia* достигает высот, недоступных любому другому астрономическому приложению.

**CELESTIA
9/10**

то он больше других способен разбудить интерес будущих и настоящих астрономов за рабочим столом, и послужит чудесным средством обучения.

Проще говоря, *Celestia* вне этого мира.

ИЩЕТЕ ЛУНУ В ПОДАРОК ЛЮБИМОЙ? ВЫБИРАЙТЕ!

Фото Луны и три картинки из приложений сделаны одновременно. Результат впечатляет...



Celestia



KStars



Xephem



Реальная фотография

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА

	Celestia	KStars	Maestro	Nightfall	Nova	StarPlot	Xephem
Примечания к		✓					✓
Управление CCD-устройствами		✓			✓		✓
Реалистичное отображение	✓	✓	✓	✓			
Загрузка из сети	✓	✓	✓	✓		✓	
Вид созвездий	✓	✓			✓	✓	✓
3D-пространство	✓		✓	✓			
Поддержка скриптов	✓	✓				✓	
Поиск	✓	✓	✓				✓
OpenGL	✓		✓	✓			
Фазы Луны	✓	✓					✓
Лунные вычисления	✓						✓