ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРА В АСТРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И НАБЛЮДЕНИЯХ

В статье описаны отдельные направления использования компьютера как коммуникационного средства. В астрономических исследованиях используются компьютерные технологии широкого спектра, что значительно расширяет возможности астрономических приборов как многофункциональных систем.

Известно, что компьютер был изобретен как средство вычисления. Однако, постепенно к его возможностям добавились функции почти всех предшествовавших средств коммуникации, превратив его в главное орудие построения современного информационного общества. [1] По мере развития графических, коммуникационных и интеллектуальных возможностей расширялась и его область применения. Особенно развитие компьютерной графики сыграла огромную роль в развитии вычислительной техники, определив десятки направлений использования современного компьютера и обусловив создание различного рода систем автоматизированного проектирования. Благодаря 3D-графике археологи смогли воссоздать древние ушедшие города, палеонтологи – увидеть вымерших животных, криминалисты – создать фотороботы находящихся в розыске. Развитие графики позволило создать качественно новые учетные системы. Например, возможность создания баз данных с привязкой информации к географической карте привела к появлению геоинформационных приложений (ГИС), которые используются в геологии, археологии и прочих науках о земле, а также при планировании военных операций. [4] Трехмерная интерактивная графика позволила создать системы виртуальной реальности. Мощные графические серверы позволяют ученым исследовать и оценивать в виртуальной трехмерной геофизической среде сейсмические данные и модели нефтяных месторождений. Внедрение сетей позволило превратить компьютер из вычислительного в коммуникационное устройство. Появление глобальной сети стало стимулом рождения многих новых профессий компьютера. Электронная почта, ICQ и настольные видеоконференции – это технологии, которыми пользуются представители самых разных профессий. Возникли такие новые направления, как телеработа (Telework), дистанционное образование, телемедицина. [1]

Благодаря развитию компьютерной индустрии астрономия далеко шагнула в исследованиях, как ближайших планет, так и далеких звезд и галактик. Как и в любой другой современной науке, в астрономии активно используются компьютерные технологии. Спектр их применения чрезвычайно широк. Тысячи профессионалов и миллионы любителей каждую ночь направляют в звездное небо свои телескопы. Самый главный телескоп планеты – орбитальный космический телескоп НАСА «Хаббл» – открывает для астрономов невиданные прежде горизонты далекого космоса. Но если еще совсем недавно навести телескоп в нужное место небесной сферы мог только хорошо подготовленный специалист (для этого необходимо было знать небесную механику, оптику, ориентироваться в созвездиях и уметь организовать наблюдения), то сегодня, после появления телескопов с компьютерным управлением, множество людей получили «быстрый доступ» к звездному небу. [2]

Первый профессиональный телескоп с компьютерным управлением появился в начале 70-х годов в обсерватории Сайдинг-Спринг (шт.Новый Южный Уэльс, Австралия). Совместно с этим телескопом использовались множество различных приборов, с помощью которых были получены эффектные фотографии южного полушария неба, тем самым привело к важным открытиям в области астрономии. В начале 90-х годов были созданы платформы с компьютерным управлением для телескопов. Система компьютерного управления телескопом позволила поместить оптическую систему на платформу с электродвигателями по вертикальным и горизонтальным осям, которые управляются встроенным микропроцессором и исключительно точно ведут выбранный объект. Базы данных таких телескопов включают от 1,5 до 150 тыс. космических объектов, что позволяет наблюдателю ввести номер объекта из каталога или его координаты, а затем наблюдать, как телескоп автоматически находит нужный объект на небе и отцентрирует его в своем поле зрения.

Использование компьютера расширило круг возможностей телескопов. В частности, стали доступными недостижимые прежде режимы слежения за искусственными спутниками Земли, а также за быстродвижущимися кометами и астероидами. Недавно японская компания Asahi Optical

Со выпустил самый современный модель телескопа с компьютерным управлением и спутниковой ориентацией, которые имеют приемник GPS (Global Positioning System – глобальные навигационные системы) и прямо со спутника получают первичные данные для ориентации. Кроме получения данных о местоположении, времени, дате наблюдения, такие телескопы сами ориентируются в пространстве с помощью датчиков горизонтов и датчика магнитного склонения, то есть они сами знают, где находится север. Индивидуальная установка по двум звездам происходит в течение нескольких минут, а вся настройка длится порядка 10 мин. Данное решение ориентировано не только на профессионалов, но и на обычных людей, которые увлекаются астрономией и не обременены какими-то специальными знаниями. В таких телескопах для цифровой съемки наблюдений обычно применяются специальные астрономические ПЗС-матрицы или ПЗС-камеры – электронные системы для регистрации изображений небесных светил. Они используются и в качестве автогида с целью слежения телескопа за вращением небесной сферы. Телескоп сам настроится по звездам, наведет себя в нужное место и, более того, будет сопровождать выбранные объекты во времени, с учетом вращения Земли (астрономы называют такое сопровождение термином «гидирование» от слова «гид»). Для фотографирования с помощью телескопа применяют несколько методов. Самый распространенный при использовании пленочного фотоаппарата – это съемка в прямом фокусе телескопа. Для этого типа съемки подойдет телескоп любого типа и фотоаппарат со съемным объективом. Чтобы прикрепить фотоаппарат на телескоп, потребуется лишь соответствующий фотоадаптер, а для некоторых моделей – Т-адаптер, позволяющий одновременно и наблюдать звездное небо в окуляр телескопа, и фотографировать. Но в астрофотографии широко распространено применение цифровых технологий. В них программное обеспечение позволяет получить приличные изображения даже в условиях городской засветки. К таким технологиям относится например, последняя версия программы AstroVideo, которая позволяет даже убирать треки звезд при плохом гидировании, а также автоматически обрабатывать изображение, полученное неподвижной камере. При съемке цифровым фотоаппаратом можно контролировать полученный результат на жидкокристаллическом дисплее. Кроме того, снимки различных участков поверхности, например, Луны или небесной сферы, можно делать методом панорамной съемки, а затем склеивать кадры с помощью компьютерной программы. В итоге можно получить высококачественный снимок всего диска Луны или карту звездного неба.

Телескопы с компьютерным управлением незаменимы при выводе изображении звездного неба на компьютер. С их помощью в реальном времени можно записывать изображение в видео формате, а потом смотреть так же, как кино. Для некоторых телескопов выпускаются специальные телекамеры в виде окуляра. В астрономических наблюдениях кроме ПЗС-матриц и ПЗС-камер для теленаблюдения, широко используются и, так называемые, Web-камеры. В последнее время Web-камеры приобретают большую популярность у астрономов-любителей, которые конструируют на их базе многофункциональные системы, применяют их и в качестве средства наблюдения, и в качестве автоматического гида со специальной программой, и, наконец, в качестве фотоаппарата или видеокамеры. В них наблюдение проводится в реальном времени, а на мониторе компьютера сразу будет видна картинка, например летящий метеор. Как и при съемках фотоаппаратом, для получения качественных снимков на Web-камере необходимо иметь возможность автоматического гидирования. В случае с Web-камерой можно обеспечить автогидирование программно, и таких довольно много. Какие-то из них обеспечивают гидирование с блоком реле, подключаемых к LPT- или COM-порту, а какие-то – только по протоколу телескопа LX200. А также и есть программы, для которых можно купить этот блок реле как радиолюбительский набор. Первая такая программа написанная разработчиком технологии переделки Web-камер Стивом Чамберсом, называется Desire, но работает она только по протоколу LX200. Упрощенно процесс съемки Web-камерой выглядит так. Моторизованная установка наводится на объект. В программу, управляющую Web-камерой, вводятся характеристики видеопоследовательности, выдержка и количество кадров. После получения видео ролика в формате AVI кадры автоматически суммируются и в результате получается финальное изображение объекта. При этом можно применять программную коррекцию ошибок слежения (убирать смазанность изображения вследствие движения небесной сферы) или использовать впоследствии одну из программ так называемой стабилизации изображения (Image Stabilizing), которые широко применяются, в частности, для ликвидации последствий дрожания камеры при съемке с рук или движущейся камерой.

С помощью телескопов с компьютерным управлением были созданы компьютерные «звездные атласы». Их называют программами-планетариями. С ростом популярности астрономических программ на рынке появилась и масса подобных приложений. На увлечение астрономией быстро среагировала компания Casio, выбросив на рынок карманный планетарий CASSIOPEA с

жидкокристаллическим дисплеем. На нем можно посмотреть созвездия в графическом виде и вспомнить расположение планет и созвездий. Кроме того, программа поможет освежить или приобрести различные астрономические знания. Другая компания Meade комплектует свои телескопы электронным планетарием AstroFinder, позволяющим моделировать вид звездного неба для выбранного места в реальном времени, увеличивать выбранные участки неба, осуществлять быстрый поиск нужного объекта и многое другое. В его базу включено положение 15 тыс. космических объектов. Кроме того, у него есть электронный звездный атлас Epoch 2000, который решает две основные задачи – имитирует на дисплее всю небесную сферу и служит для обработки и анализа на профессиональном уровне изображений, полученных с помощью CCD-камер. Из других визуализаторов звездного неба можно упомянуть планетарий SkyMap Pro, который, как и многие другие подобные программы, за годы своего развития приобрел и в дальнейшем отшлифовал множество полезных качеств. И сегодня это очень мощное средство для подготовки наблюдений. У планетария SkyGlobe имеется база данных с 29000 звездами. В России А.Завалишин создал планетарий StarCalc с минимумом функций. В настоящее время планетарий Завалишина является мощным инструментом визуализации астрономических каталогов и вычисления условий наблюдения астрономических явлений. Включает в себя миллионы звезд и других космических объектов. Позволяет напечатать подробные звездные карты и даже управлять автоматизированными телескопами.

Таким образом, в настоящее время компьютеры являются не только устройством для вычисления, но и мощным орудием научных исследований. Возможности применения компьютерной технологий этим не исчерпывается. Наоборот, оно приобретает все более и более значимую роль в науке. Особенно в таких областях, как, например, биология, астрономия, палеонтология, биогенная инженерия, химия и т.п., где возможности человека ограничены по времени а также и жизнеопасны. Так, например, для астрономических исследований требуется очень большой промежуток времени а человеческий глаз способен непрерывно наблюдать какой-то объект только порядка 10 мин. Поэтому только сам тот факт, что применение компьютера значительно экономит время при длительных, многочасовых наблюдениях, говорит, что компьютерная технология незаменима в астрономических исследованиях и наблюдениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал «Компьютер пресс». № 7. 2003.
2. Чаругин В.М. Звездное небо и небесные явления весной 2006 г. //Физика в школе. -№2, 2006. – С. 58-60.
3. Прохоров А. Эволюция компьютера и его профессий. Статья. Компьютер Пресс. № 7. 2003.
4. Татарников О. Домашняя обсерватория. Статья. Компьютер Пресс. № 7 2003.
5. Браун Дж. Графические процессоры. Научный доклад. 17.06.2003 Научная конференция. США.
6. Internet. <http://home.clara.net/smunch/wintro/htm>
7. CD-Rom. «Астрономический софт».