

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ В ПРЕПОДАВАНИИ АСТРОНОМИИ, ФИЗИКИ, А ТАК ЖЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ельцов Анатолий Викторович, доктор педагогических наук, профессор кафедры общей, теоретической физики и методики преподавания физики, начальник Учебно-информационного управления ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина».

✉ a.eltsov@rsu.edu.ru

Кривушин Александр Андреевич, аспирант кафедры общей, теоретической физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина»

✉ a.krivushin@rsu.edu.ru

В статье рассматривается возможность использования интернет-сайтов, посвященных космическим аппаратам, которые ведут непрерывный мониторинг и осуществляют сбор данных о Солнце, в преподавании астрономии и физики. Раскрывается возможность использования архивов данных, содержащихся на сайтах, в научно-исследовательской работе.

Ключевые слова: интернет-ресурсы, космические аппараты, Солнце, солнечная активность, виртуальный физический эксперимент.

Традиционно по способу показа изучаемых физических явлений и закономерностей демонстрации можно классифицировать на следующие группы. Первая группа опытов связана с непосредственной демонстрацией изучаемых явлений и закономерностей и представляет такой способ демонстрирования, который позволяет учащимся воспринимать изучаемые явления непосредственно с помощью органов чувств. Например, при демонстрации движения жидкости в капиллярах условия, изображения капилляра проецируются на экран в увеличенном виде, что делает его хорошо наблюдаемым без изменения содержания. На экране учащиеся видят и капилляр, и жидкость, и характерную поверхность жидкости (мениск), и подъем жидкости в капилляре (в этом случае явление воспринимается непосредственно зрением). Во вторую группу входят опыты, связанные с опосредованным восприятием, когда в ходе их проведения учащиеся наблюдают сопутствующие демонстрации эффекты. Так, органы чувств человека не могут непосредственно воспринимать электрический ток, магнитное поле и многие другие явления природы, в связи с чем, мы можем судить о них только по их действию на другие объекты. Третью группу составляют модели, то есть демонстрируются не сами физические явления и закономерности, составляющие предмет изучения, а их аналоги. В модельном эксперименте учащиеся наблюдают не само явление и даже не отражение этого явления в сопутствующих изменениях, а нечто совершенно иное, имеющее лишь

сходство с изучаемым явлением. Поэтому к модельному демонстрационному эксперименту как средству наглядности следует прибегать лишь в тех случаях, когда непосредственный и опосредованный показ невозможны. В отдельную группу можно вынести демонстрации реальных физических объектов и процессов, которые недоступны в условиях физических лабораторий образовательных учреждений. Так при изучении астрономии, объектами которой являются небесные тела, образованные ими системы, их расположение, движение, строение, происхождение и развитие даже их наблюдение требует дорогостоящего специального оборудования, которое могут себе позволить лишь крупные научно-исследовательские центры.

В частности при изучении Солнца преподаватели часто обращаются к материалам различных сайтов. В настоящее время ресурсы сети интернет содержат всевозможную информацию и специализированные программы, которые широко используются в обучении на современном этапе развития науки. Большое внимание уделяется так называемым образовательным ресурсам, которые включают в себя большие объемы информации по многим направлениям и сферам образования. Это интернет-ресурсы образовательного назначения, компьютерные программные средства, электронные библиотеки, пользующиеся особой популярностью, поскольку они предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам и т.д. [1]. Все перечисленные виды ресурсов в полной мере применяются в образовательном процессе на занятиях по астрономии и физике, но следует упомянуть такие сайты и порталы, которые освещают деятельность специальных аппаратов, осуществляющих непрерывный мониторинг изучаемых объектов. На таких сайтах находятся оригинальные данные различных физических величин, регистрируемых современными прецизионными научными приборами, что представляет особый интерес для исследователей, не имеющих соответствующей экспериментальной базы. В частности, остановимся на рассмотрении некоторых сайтов, сопряженных с деятельностью космических аппаратов, ведущих наблюдение за Солнцем.

Удачным примером служит сайт космического аппарата SOHO (Solar and Heliospheric Observatory), запущенного в 1995 году Европейским космическим агентством совместно с NASA. Все результаты наблюдений и массивы данных по некоторым физическим характеристикам звезды, которые регистрируются приборами на борту станции в режиме реального времени, выкладываются на сайте обсерватории (<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>). Таким образом, все данные, полученные космической станцией, могут быть использованы в научных исследованиях и учебном процессе.



Рис. 1(а)



Рис. 1(б)

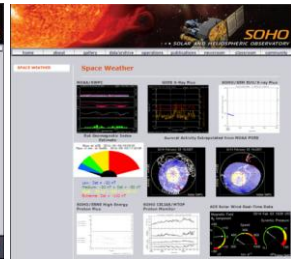


Рис. 1(в)

Главная страница сайта космической станции SOHO представлена на рисунке 1(а). Рисунок 1(б) демонстрирует страницу, на которой размещены 8 последних изображений Солнца, сделанные различными аппаратами. Первые 4 фото сняты аппаратом EIT (Extreme ultraviolet Imaging Telescope). Телескоп EIT производит фотографии отображающие атмосферу Солнца в нескольких УФ поддиапазонах, что позволяет наблюдать различные температурные слои солнечной короны [2]. Ниже 2 фото, сделанные аппаратом HMI (Helioseismic and Magnetic Imager) – это прибор, предназначенный для исследования колебаний, а так же магнитного поля на поверхности Солнца, или фотосферы. Данный прибор находится на борту Обсерватории солнечной динамики (SDO, Solar Dynamics Observatory), это другой космический аппарат, речь о котором пойдет ниже, следует лишь упомянуть, что прибор MDI (Michelson Doppler Imager) – доплеровский измеритель, расположенный на борту SOHO, вышел из строя, поэтому снимки заимствуются с сайта другой обсерватории [3]. Два оставшихся фото сделаны с помощью широкоугольного спектрометрического коронографа LASCO (Large Angle Spectrometric Coronagraph). Они позволяют изучать солнечную корону, блокируя свет исходящий непосредственно от Солнца, при помощи специального дискового фильтра, создавая искусственное затемнение. LASCO C2 изображения, показывают внутреннюю солнечную корону до 8,4 миллионов километров от Солнца, а LASCO C3 изображения короны, охватывающие 32 диаметра Солнца, что соответствует 45 миллионам километров [4]. На рисунке 1(в) представлены графики и диаграммы, характеризующие космическую погоду. Она определяется такими параметрами как: скорость и плотность солнечного ветра, поток мягкого рентгеновского излучения Солнца, геомагнитная обстановка.

Из сказанного выше, видно как много информации можно получить на основе этих наглядных и числовых данных. Изучая лишь снимки Солнца можно судить о строении и температуре атмосферы Солнца, числе солнечных пятен, энергии магнитного поля и многого другого. Ресурсы таких сайтов позволяют использовать этот богатый материал во всевозможных ракурсах. В Рязанском государственном университете имени С.А. Есенина широко представлена работа в данном направлении, существуют лабораторные работы, основанные на использовании материалов подобных сайтов. Часто данные с этих ресурсов ложатся в основу научно-

исследовательской деятельности при изучении небесной механики, физики плазмы, определении размеров астрономических объектов, их регистрации. Результаты работ отражаются в научных статьях, рефератах, курсовых и выпускных квалификационных работах студентов[5]. Это значительно расширяет содержательные аспекты изучаемых дисциплин, формирует у начинающих исследователей современный научный тип мышления, позволяет глубже проникать в суть изучаемых процессов.



Рис. 2(а)



Рис. 2(б)



Рис. 2(в)

Интересен так же материал с других официальных сайтов некоторых космических миссий. На рисунке 2(а) отображена главная страница сайта (<http://sdo.gsfc.nasa.gov/>), посвященного Обсерватории солнечной динамики (SDO) запущенной в 2010 году. На страницах данного ресурса размещено большое количество наглядного фото и видеоматериала, накопленного за годы функционирования станции. Следует отметить, что существует сайт «Центр данных SDO в России» (<http://www.sdo.lebedev.ru/ru/>) адаптированный для российских пользователей. Рисунок 2(б) показывает отечественный сайт (<http://www.thesis.lebedev.ru/>), посвященный комплексу приборов, разрабатываемых в Лаборатории рентгеновской астрономии Солнца Физического института Российской Академии наук (ФИАН) для исследования структуры и динамики солнечной короны. Данные приборы, в частности, располагались на борту российского космического аппарата Коронас-Фотон, запущенного в 2009 году. Общая продолжительность целевой работы спутника составила менее года, однако, за это время были собраны достаточные объемы информации, которые продолжают обрабатываться, и имеют наглядную ценность по настоящее время [6]. На рисунке 2(в) стартовая страница сайта (<http://www.srl.caltech.edu/ACE/>) еще одного известного космического аппарата ACE (Advanced Composition Explorer), с 1997 года считающегося искусственным спутником Земли. Данный сайт располагает уникальными материалами, позволяющими судить о проявлениях солнечной активности за продолжительный промежуток времени.

Продолжая перечень сайтов по данной тематике, нельзя не упомянуть следующие крупные порталы:

- STEREO (<http://www.stereo.jhuapl.edu/>)
- Hinode (http://hinode.nao.ac.jp/index_e.shtml)
- IRIS (<http://iris.lmsal.com/>)
- PROBA-2 (<http://proba2.oma.be/>)

В применении сайтов данной направленности видится большой потенциал, для расширения понятия виртуального физического эксперимента. Виртуальный физический эксперимент в настоящее время обретает особую популярность, в связи с сокращением часов на практические занятия, отсутствием необходимого оборудования. Так же он себя оправдывает в случае невозможности проведения определенного опыта, по причине опасности для здоровья, массивности конструкций оборудования, продолжительности выполнения, сложности математического расчета результатов. Но благодаря вышеприведенным ресурсам существует возможность иметь дело с реальными данными физическими величин, непосредственно не взаимодействуя с оборудованием и без сопутствующих финансовых затрат. Особенно хочется отметить, что в физической лаборатории все явления можно воспроизвести с той или иной степенью точности, получая одинаковые результаты. В космической же «лаборатории» все явления уникальны и невозпроизводимы по своим масштабам и параметрам. Что вызывает особый интерес в использовании такого материала.

Приведенные материалы представляют большой научно-исследовательский, учебный и познавательный интерес. Широкий спектр данных находится в открытом доступе для всех желающих. Единственной преградой для широкого использования интернет-ресурсов, описанных выше, является языковой барьер, так как практически все сайты англоязычные. Это обстоятельство необходимо учитывать при планировании учебных программ, либо формировать у студентов соответствующие языковые компетенции, либо создавать междисциплинарные научные коллективы из числа преподавателей и обучающихся университета с целью разработки ими инновационных проектов.



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <http://edu-top.ru/katalog/>
2. <http://umbra.nascom.nasa.gov/eit/>
3. <http://hmi.stanford.edu/>
4. <http://lasco-www.nrl.navy.mil/>
5. Гусев Е.Б. Всероссийская научно-методическая конференция «Методы обучения и организация учебного процесса в вузе» РГРТУ Рязань, 2009, с.139-140
6. <http://www.thesis.lebedev.ru/>