

Тиллабоев А.М.

Заведующий кафедрой физики Чирчикского государственного педагогического университета, Узбекистан, г Чирчик

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ АСТРОФИЗИКИ В СРЕДЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация: В этой статье освещаются специфические аспекты преподавания астрофизики в среде информационных технологий, а также раскрывается важность информационных технологий в преподавании астрофизики в настоящее время.

Ключевые слова: Информационно-коммуникационные технологии, цифровые камеры, космическая обсерватория, яркие рентгеновские точки, полупроводниковый фотодиод, фотоэлектрические фотометры, цифровое оборудование.

Tillaboev A.M.

*Head of the Department of Physics, Chirchik State Pedagogical University,
Uzbekistan, Chirchik*

FEATURES OF TEACHING ASTROPHYSICS IN AN INFORMATION TECHNOLOGY ENVIRONMENT

Abstract: This article highlights specific aspects of teaching astrophysics in an information technology environment, and also reveals the importance of information technology in the teaching of astrophysics at the present time.

Keywords: Information and communication technologies, digital cameras, space observatory, bright X-ray points, semiconductor photodiode, photoelectric photometers, digital equipment.

Сегодня, благодаря современным информационным технологиям, а также многим достижениям в освоении космоса, астрофизика является одной из самых быстро развивающихся дисциплин. За последние 15-20 лет были

достигнуты большие успехи в телескопостроении, в области изготовления приемников излучения. Это продукт технического прогресса. В результате астрофизические знания углубляются и расширяются.

Например: изображения солнечной активности, полученные с помощью современных телескопов, изучались многими учеными. Яркие точечные структуры в солнечной короне были впервые обнаружены на изображениях Солнца, полученных с помощью мягкого рентгеновского телескопа (SXT-Soft X-ray Telescope), установленного на высоколетящих ракетах в 1969 году. Эти структуры размером от 4 до 40 Мм называются яркими рентгеновскими точками (ЯРТ), и они были изучены с помощью рентгеновского телескопа, установленного на спутнике Skylab/AMP (США), выведенном на орбиту в 1973 году и восьми ракет. Основываясь на материалы, полученные с "Golub" и других источников было обнаружено, что число ЯРТ обратно коррелировано количеству пятен, являющимися основным индикатором солнечной активности. Результат, полученный на основе неполных данных 1991-2001 гг. на основе систематических материалов наблюдений, полученных с помощью японского спутника Yohkoh (Solar-A) был подтвержден в 2002 г. Саттаровым и др [1]. Также были идентифицированы два типа ЯРТ: спокойные и активные солнечные яркие рентгеновские точки. Этот результат был подтвержден в 2005 году Мак-Интошем и Гурманом [2]. Однако они не смогли найти обратной корреляции между числом ЯРТ и солнечными пятнами. Мак-Интош и Гурман использовали метод модификации Хары и Накакубо, то есть считали, что наблюдаемая обратная корреляция является видимым эффектом, который отрицательно влияет на видимость ЯРТ в годы высокой солнечной активности [3]. Позже Саттаров и другие показали, что видимый эффект не может полностью объяснить обратную корреляцию [4]. Также было обнаружено, что обратная корреляция различна на разных гелиографических широтах: обратная корреляция отчетливо проявляется на более высоких

широтах, при этом небольшое увеличение числа ЯРТ наблюдается в области солнечного экватора [5]. Конечно, роль информационных технологий в получении таких результатов очень велика, и необходимо включать эти изученные инновации в литературу тематической последовательности астрофизики. Тогда студенты будут в курсе всех новостей.

Астрофизическое образование, отрасль, нуждающаяся в информационных технологиях, имеет несколько объективных и субъективных аспектов, среди них такие:

- процессы и события, происходят так медленно и регулярно, что учащимся трудно сосредоточиться и удерживать свое внимание, даже если они наблюдают или не наблюдают в обычной повседневной жизни;

- появление возможности измерять свет небесных светил с помощью фотоэлектрических фотометров (электронных оптических множителей);

- бурное развитие космических исследований, а также применение цифровых технологий в таких исследованиях;

- воплощает в себе лучшие качества цифровых фотоаппаратов (информативность и высокое разрешение), повышая эффективность и точность (качество) в десять и даже сто раз;

- выполнение современных астрономических наблюдательно-измерительных работ в полной информационно-технологической среде;

- установление того, что данные, собранные космическими телескопами сегодняшнего дня, хранятся в интернет-банках данных;

- и, наконец, тот факт, что все подобные астрономические наблюдения и проверки не могут быть выполнены в условиях обычного учебного заведения.

Вот почему обучение астрофизики в среде информационных технологий работает лучше, чем традиционное обучение.

Информационно-коммуникационные технологии, изначально сформировавшиеся в космонавтике и освоении космоса, нашли свое

применение и получили развитие. Большая часть этих исследований связана с изучением небесных тел в процессе фотографирования небесных тел при прохождении их ближайшего окружения (Меркурий, Марс, Юпитер, Сатурн и т. д.), либо в процессе высадки автоматического аппарата на их поверхность, их атмосферы (Венера, Марс) и поверхности (Луна). При этом такие вопросы, как отправка и анализ полученных результатов (информации) на Землю, легли в основу применения информационных технологий в астрономии [6].

Развитие освоения космоса подтолкнуло к применению цифровых технологий. Первоначально разработанные и применяемые для космических обсерваторий, телеметрические приборы, цифровые камеры также стали широко использоваться в наземных обсерваториях. Приборы, подобные таким цифровым камерам до сих пор широко используются в быту (цифровая камера, видеокамера).

Первоначально, до применения цифровых фотоаппаратов, традиционно астрономические наблюдательно-измерительные работы осуществлялись в два этапа: съемка небесного светила на фотопластинке (фотопластинке или пленке) и измерение фотографической плотности светового (звездного) изображения, на снимках измерялась его светимость. Такой способ имеет одно существенное преимущество: с его помощью можно сделать снимок широкой поверхности неба, стоя над поверхностью Земли. На таком снимке делается снимок более ста звезд, а в лабораторных условиях производится измерение яркости этих звезд. Однако погрешность таких измерений достигает 10-20%, что является довольно большой погрешностью.

Позже появилась возможность измерять светимость небесных светил с помощью фотоэлектрических фотометров (электронных оптических множителей). Хотя погрешность таких измерений в 10 раз меньше, чем у фотографического метода, применение их к каждой звезде является

обязательным. Для измерения светимости одной звезды требуется несколько часов, а для измерения светимости более тысячи звезд требуется много лет.

Цифровые фотоаппараты воплощают в себе лучшие качества обоих вышеупомянутых методов (информативность и высокое разрешение), повышая эффективность и точность (качество) в десять и даже сто раз. В цифровой камере в ее фокальной плоскости, в месте крепления фотопленки, на прямоугольной стеклянной поверхности со сторонами в один сантиметр устанавливается микросхема, в которую помещается светочувствительный полупроводниковый фотодиод 512x512 или 1024x1024. Размер фотодиодов составляет несколько микрон, и когда на него падает свет, он заряжается, как конденсатор. С помощью специального счетчика зарядов этот заряд подсчитывается и записывается на электронные диски. Цифровое изображение, записанное на таких электронных дисках, компьютер выводит на экран по определенной программе. Сегодня получают невероятно точные изображения видимой поверхности небесных тел (планет, туманностей, галактик). Астрофизические наблюдательно – измерительные работы достигли невероятно высокого уровня. Такие изображения можно наблюдать по компьютеру и распечатывать на бумаге.

Метод фотографического зондирования (фиксация изображения на фотопластинку и последующее его измерение), который использовался более ста лет, был заменен цифровыми камерами и подключенными к ним компьютерами. Изображение небесных тел может быть записано на память компьютера, магнитную ленту или диски в виде двумерного цифрового массива, который компьютер может считывать и обрабатывать с помощью цифровых камер и переключателей «сигнал-число».

Современные астрофизические наблюдательно - измерительные работы полностью выполняются в среде информационных технологий. Система дистанционного управления телескопом (например, космический телескоп Хаббла), испытанная на автоматических космических аппаратах, также

используется на наземных телескопах. Отпала необходимость того, чтобы ученый-астрофизик стоял рядом с телескопом и управлял им. Телескоп и установленные на нем измерительные приборы отслеживаются на экране компьютера астрономом, находящимся на расстоянии от них (даже в другом городе, на другом континенте), и он контролирует и управляет наблюдениями с помощью телекоммуникационных средств связи.

В последние годы цифровые фотоаппараты внедряются в астрофизические наблюдения и измерения. Они позволили оцифровать астрофизические измерения и применить к ним вычислительные методы. В итоге результаты астрофизических наблюдений стали накапливаться на магнитных дисках. Были созданы интернет-банки, в которых хранятся результаты астрофизических измерений, а собранные в них данные объявляются доступными для широкого научного сообщества. В таких условиях интернет предоставляет невероятно большие возможности.

Космические и радиотелескопы позволили современной астрофизике проводить наблюдения, измерения и исследования во всех спектрах шкалы электромагнитных волн. Эти дорогостоящие проверки, проводимые в этих диапазонах за пределами оптического диапазона, представляют собой серьезную проблему не только для педагогических учебных заведений, но и для академических научно-исследовательских институтов. Вышеупомянутые лабораторные работы, выполняемые на компьютере, включали работы, посвященные исследованию квазаров (звездных источников радиоизлучения) и измерению вращения Меркурия вокруг оси с помощью метода радиолокации. Помимо этого, солнечную корону Солнца можно наблюдать и исследовать на снимках в рентгеновском и дальне ультрафиолетовом свете.

Астрофизические наблюдения представлены в различных формах: некоторые из которых связаны с определением координат небесных светил, а другие предполагают измерение яркости светил. Третьи требуют получения и измерения спектра освещенности. Другой вид связан с измерениями в

рентгеновской и дальне ультрафиолетовой части спектра света с помощью космической станции.

Такая работа невозможна в условиях обычного учебного заведения. В этих условиях использование интернет-системы, необходимых результатов наблюдений, полученных из астрономических интернет-банков, окажет большое влияние на преподавание астрофизики, выполнение наблюдательных и лабораторных работ и приобретет важное значение для подготовки специалистов, отвечающих современным требованиям.

Например, данные космическим телескопом Хаббла, собранные Институтом Космического Телескопа (HST) и данные полученные с помощью аппарата Солнечной и гелиосферной обсерваторией (SOHO - Solar and Heliospheric Observatory, расположенной в первой точке Лагранжа системы Солнце-Земля, примерно в миллионе километров от Земли), представляющие собой рентгеновские, ультрафиолетовые изображения, магнитограммы и доплеровграммы Солнца, собираются в центрах космических полетов Годдарда и Маршалла и доступны на веб-странице <http://umbrawww.nascom.nasa.gov>. На основе этих материалов готовятся наглядные пособия и фильмы для преподавателей астрономии и астрофизики.

На упомянутой выше интернет-странице размещены многочисленные данные, полученные в результате исследования воздействия Солнца на Землю, а также изображения Солнца, сделанные с Земли и из космоса. Эта интернет-страница представляет собой огромное информационное пространство. Сегодня таких информационных полей стало очень много, и при их широком использовании для передачи астрофизических знаний можно добиться высокого уровня образовательной эффективности. Может быть достигнуто не только повышение эффективности обучения, но и повышение интереса студента к научно-исследовательской работе в области астрофизики.

Список литературы:

1. Sattarov I., Pevtsov A.A., Hajaev A.S., Sherdanov Ch.T., 2002, Ap.J., 564, 1042
2. McIntosh S.W., Gurman J.B., 2005, Solar Phys., 228, 285
3. Hara H., Nakakubo-Morimoto K.: 2003, Astrophys. J. 589, 1062
4. Sattarov I., Pevtsov A.A., Karachik N.V., Sherdanov Ch., T., 2006a, Does Visibility Effect Fully Explain a Cycle Variations of Coronal Bright Points?, Proceedings of SoHO – 17, 10 years of SoHO and beyond, 7-12 May 2006, Giardini Naxos, Sicily, Italy, Edited by H. Lacoste and L. Ouwehand. ESA SP-617. European Space Agency, 2006. Published on CDROM, p.6.1
5. Sattarov I., Pevtsov A.A., Karachik N.V., Sherdanov Ch., T., 2007, Journal Advances in Space Research, v.39, p.1777.
6. Tillaboyev A.M. Astronomiya kursini elektron ta'lim resurslaridan foydalanib o'qitish metodikasi / "Ta'lim sifati samaradorligini oshirishda xalqaro tajribadan foydalanish: muammo va yechimlar" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy oflayn/onlayn konferensiya, Chirchiq, 2021. 490-495 b.