

# Актуальные проблемы астрофизики и применение информационных технологий для их решения

*Вольф А.В.*

*магистр образования, кафедра информатики, физический факультет БГПУ*

Актуальные проблемы современной астрофизики можно разбить на две большие группы: проблемы ближнего космоса и проблемы дальнего космоса. В первую группу проблем можно отнести проблемы исследования космического пространства, в том числе, происхождение, строение и эволюцию объектов Солнечной системы и солнечно-земные связи. Ко второй группе можно отнести: происхождение, строение и эволюция Вселенной, природа темной материи и темной энергии. Исследование экзопланет и поиски внеземных цивилизаций. Развитие методов и аппаратуры внеатмосферной астрономии и исследований Космоса. Скопления галактик и межгалактическая среда. Астрофизику аккреции и рентгеновскую астрономию. Физику космологической рекомбинации и реионизации. Космологическую проблему. Инфляцию. Связь между космологией и физикой высоких энергий. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды. Черные дыры. Космические струны. Квазары и ядра галактик. Образование галактик. Происхождение космических лучей со сверхвысокой энергией. Гамма-всплески. Гиперновые. Нейтринную астрономию и нейтринные осцилляции. Экспериментальное подтверждение теории относительности.

Над решением этих проблем работают не только профессиональные астрономы, но и активные любители астрономии. Благодаря широкому использованию учеными информационных технологий помочь в решении ряда фундаментальных задач астрофизики могут даже те люди, которые никакого отношения к науке и имеют. В качестве примера приведем два чисто астрономических проекта - [SETI@Home](#) и [Einstein@Home](#). Задачей первого проекта является обнаружение внеземных цивилизаций, задачей второго – проверка теории относительности. Узким местом этих проектов является громадные объемы данных, которые аппаратными средствами астрономических учреждений обработать в обозримые сроки нет возможности. Поэтому для их обработки используется концепция распределенных вычислений. Для участия в одном или нескольких проектах распределенных вычислений может любой желающий: для этого достаточно иметь компьютер, подключение к интернету и желание участвовать в проекте. Специальных знаний для участия не требуется.

Для участия во всех других проектах уже необходимы как минимум знания из астрономии и физики школьного уровня, а в некоторых случаях даже общеузовских знаний будет уже недостаточно. В качестве примера можно привести удаленную работу школьников на роботизированных астрономических телескопах обсерваторского класса: проект телескопов Фолкеса (<http://www.faulkes-telescope.com/>) и Бредфорского роботизированного телескопа (<http://www.telescope.org>). В первом случае группам школьников предоставляется удаленная работа на профессиональной астрономической обсерватории под руководством профессиональных астрономов. Во втором случае руководство группой школьников может осуществлять обычный школьный учитель. Также во втором случае исследование звездного неба осуществляется на более скромном оборудовании.

В обоих случаях съемка объектов звездного неба производится при помощи ПЗС-камеры. Далее осуществляется обработка полученных снимков. Традиционно в астрономии для хранения цифровых фотографий применяется формат FITS. Для просмотра и обработки изображений в этом формате можно использовать как проприетарное, так и свободное программное обеспечение, к примеру, SAOImage (DS9), GAIA, FITSview, FITS Liberator, Registax. Большинство ПО для профессиональной обработки цифровых астрономических снимков распространяется в виде исходного кода или пакетов для ОС Linux. При этом следует учесть, что уже накоплен довольно большой архив астрономических снимков, которые доступны через интернет и при этом не все они уже обработаны профессиональными астроно-

мами. Для открытия новой или сверхновой звезды достаточно проводить регулярные обзоры неба и сравнивать (и отождествлять) объекты на снимках, сделанных в разное время. Подобного рода открытия по силам сделать школьникам на достаточно скромном астрономическом телескопе (с апертурой в 150-250 мм), которые имеются в свободной продаже. Для отождествления звезд используются звездные каталоги и обзоры (SDSS, DSS, NGC, IC, USNO, Hipparcos, Tycho-2, 2MASS, SAO), которые свободно доступны через интернет и подключаются к большинству современных программ-планетариев (Stellarium, Cartes du Ciel, XEphem, RedShift и др.).

Для открытия экзопланет уже потребуется более качественное оборудование: телескоп с апертурой от 200 мм, прочная монтировка с хорошим часовым механизмом, хорошая ПЗС-камера, большое число темных ясных ночей и много терпения. Но даже в этом случае требуется совместная работа с профессиональными астрономами.

Для открытий в пределах Солнечной системы своего астрономического оборудования может и не потребоваться – благодаря орбитальным телескопам, автоматическим межпланетным станциям и спускаемым аппаратам. В большинстве случаев все научные данные, поступающие с космических аппаратов автоматически публикуются на интернет-сайтах соответствующих миссий (как правило на сайтах ЕКА и НАСА) практически в режиме реального времени.

В настоящее время очень много научных данных приходит с космических аппаратов, находящихся близ Марса и на его поверхности (марсоходы Spirit и Opportunity, Mars Reconnaissance Orbiter, Mars Odyssey, Mars Express, Mars Global Surveyor, Mars Science Laboratory), близ Сатурна и на поверхности Титана (Cassini, Huygens), близ Венеры (Venus Express) и близ Меркурия (MESSENGER).

Изучением Солнца занимается орбитальная обсерватория SOHO (<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>), на вебсайте которой можно ознакомиться с изображениями Солнца и его короны в разных длинах волн (как текущие снимки, так и сделанные ранее). Благодаря снимкам SOHO открыто несколько тысяч новых комет.

С недавнего времени проводить астрономические исследования стало доступно школьникам г. Барнаула на базе астрономической обсерватории БГПУ на довольно приличном астрономическом оборудовании (<http://astro.uni-altai.ru/telescopes/>).