

ИЗУЧЕНИЕ ЭКЗОПЛАНЕТ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Шкрабкова В.С.

*Шкрабкова Виктория Сергеевна – магистрант,
направление подготовки: педагогическое образование,
физико-технический факультет,
Астраханский государственный университет, г. Астрахань*

Аннотация: в статье рассматриваются способы формирования современных представлений об астрономической картине мира, умение и знания об экзопланетах для развития более обширного представления о Вселенной.

Ключевые слова: экзопланета, Солнечная система, астрономия, физика, Вселенная.

В последнее десятилетие резко возрос интерес к исследованию астрономических объектов, что связано с развёртыванием внеатмосферных обсерваторий. Космические телескопы позволили не только обнаружить, но и определить основные физические параметры многих планет (экзопланет) вне Солнечной системы [1-2]. Обработка результатов длительных наблюдений позволила в ряде случаев получить данные о величине их масс. Полученные данные о массах и радиусах служат основой для изучения строения экзопланет. Поэтому актуальным является создание моделей планет, опирающихся на фундаментальные законы физики и сводящие к минимуму предположения о составе и конкретных свойствах планетного вещества, а также изучение влияния на параметры этих моделей ошибок в оценке их массы и радиуса.

Планета представляет собой тело, движущееся вокруг Солнца. Крупные космические камни, движущиеся по замкнутым траекториям вокруг Солнца, называют малыми планетами или астероидами. В классическом понимании: планета – это космическое шарообразное тело с массой $10^{17} - 10^{29}$ кг. Тела меньшей массы остаются твердыми и сохраняют свою форму как угодно долго, например, спутник Марса Фобос выглядит как большой камень с массой 10^{16} кг. Тела с массой больше 10^{20} кг из-за больших сил гравитации с течением времени принимают шарообразную форму с наименьшей площадью поверхности. Однако, если масса планеты будет больше 10^{29} кг, то начнется термоядерная реакция и планета превратится в маленькую звезду.

Долгое время известными оставались только планеты Солнечной системы. Обнаружение планет возле других звёзд, которые сейчас принято называть экзопланетами, было неразрешимой задачей, так как планеты чрезвычайно малы и тусклы по сравнению со звёздами, а сами звёзды находятся далеко от Земли. Поэтому первые экзопланеты были обнаружены чуть более двадцати лет назад. Сейчас такие планеты стали открывать благодаря значительному прогрессу технических средств. В первую очередь нужно выделить вывод на орбиту космических телескопов и регистрирующей аппаратуры на основе ПЗС-матриц (специализированная аналоговая интегральная микросхема, выполненная на основе кремния, использующая технологию приборов с зарядовой связью и состоящая из светочувствительных фотодиодов).

В настоящее время установлено свыше тысячи экзопланет. Подавляющее их большинство открыто с использованием различных непрямых методик детектирования. Большинство известных экзопланет – это газовые гиганты, похожие на Юпитер или Нептун, так как массивные планеты легче обнаружить, чем планеты близкие по размерам и массе к планетам земной группы. Экзопланеты, массы которых превышают массу Земли, но значительно меньше массы Юпитера называют суперземлями. Они имеют небольшую массу (1 – 10 масс Земли), и их трудно обнаружить доплеровской спектроскопией. Между суперземлями и газовыми гигантами типа Нептуна нет четкой границы. На 12 апреля 2015 года достоверно подтверждено существование 1909 экзопланет в 1205 планетных системах, из которых в 480 имеется более одной планеты [3, 4].

По данным, взятым с сайта Spacetimes [3], мы проанализировали частоту открытия экзопланет с данными о массах и радиусах, что отражено в таблице 1.

Таблица 1. Распределение количества открытых экзопланет по годам

Год	Число открытых планет	Год	Число открытых планет
2002	1	2009	9
2003	1	2010	52
2004	7	2011	51
2005	2	2012	123

2006	7	2013	90
2007	19	2014	67
2008	19	2015	22

Отсюда видно, что число открытых за год планет вне Солнечной системы, начиная с 2002 года по 2012 год, почти неуклонно возрастал, если не учитывать «провал» 2009 года. Снижение числа открытых планет после 2012 года объясняется отчасти тем, что подтверждение открытия и обработка данных с космических и наземных телескопов может занимать значительное время. Поэтому в ближайшее время данные после 2012 года могут претерпеть заметные изменения. Если этого не произойдет, то можно будет говорить о спаде «бума» открытия экзопланет.

Динамика открытия экзопланет очень сильно зависит от работы, технического состояния действующих космических обсерваторий и от программы запуска новых орбитальных телескопов.

Значение новейших астрономических знаний, а в особенности экзопланет, для общественной практики во все времена было очень велико, так как, во-первых, это очень интересно учащимся и помогает развивать у них интерес к техническим наукам и, во-вторых, астрономия, прежде всего, определяет основы мировоззрения разных эпох и народов.

Пропедевтику астрономических знаний необходимо начинать ещё в начальной школе в форме игры, используя при этом возможности внеурочной деятельности, организуя соревнования, конференции, конкурсы. Из всего естественнонаучного цикла астрономия является особым предметом в связи с тем, что общеобразовательное и развивающее значение ее находится в огромном контрасте с состоянием преподавания и уровнем знаний учащихся. Главная роль астрономических знаний заключается в формировании целостной естественнонаучной картины мира.

Список литературы

1. Exoplanets: Detection, Formation, Properties, Habitability ed. J. Mason. Berlin. Springer, 2008.
2. Fischer D.A., Howard A.W., Laughlin G. P., Macintosh B., Mahadevan S., Sahlmann J., Yee J.C. Exoplanet Detection Techniques. arXiv:1505.06869v2 [astro-ph.EP], 27 May 2015. 24 p.
3. Astronet. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.astronet.ru/> (дата обращения: 15.02.2018).
4. Spacetimes. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://spacetimes.ru/exoplanets/> (дата обращения: 31.01.2018).
5. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии / Под ред. В.В.Иванова. М.: Едиториал УРСС, 2004. 544 с. ISBN 5-354-00866-2.