

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВПО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

В.И.ПОПКОВ

МЕГАМИР

Утверждено редакционно-издательским советом
в качестве учебного пособия

Брянск
ИЗДАТЕЛЬСТВО БГТУ
2011

*Этот космос, один и тот же
для всего существующего, не создал
никакой бог и никакой человек, но
всегда он был, есть и будет вечно
живым огнем, мирами загорающимися
и мирами потухающими.*

Гераклит из Эфеса

ПРЕДИСЛОВИЕ

В данном пособии, которое является частью курса «Концепции современного естествознания», рассматриваются современные космологические и астрофизические концепции: происхождение и эволюция Вселенной, природа космических тел и их образований, происхождение и эволюция звезд и другие процессы, происходящие в космосе.

В течение длительного времени наши знания о космическом пространстве базировались на данных наблюдательной астрономии, основными инструментальными средствами которой были оптические телескопы различных типов. В настоящее время астрофизика переживает период бурного развития. Это связано с расширением технических возможностей исследований, появлением радио-, гамма-, рентгеновских телескопов, позволивших изучать Вселенную во всем диапазоне электромагнитных волн. Благодаря этому за последние полвека удалось обнаружить объекты, о которых астрономы ранее не подозревали: квазары, пульсары, рентгеновские источники и др. Выход человека за пределы атмосферы и в ближний космос позволил исследовать космическое пространство с помощью спутников, межпланетных станций, различных космических аппаратов. Новые открытия показали многообразие нашей Вселенной.

От простого описания космических объектов и их классификации ученые перешли к проблемам происхождения и эволюции нашей Вселенной. Космология – физическое учение о Вселенной в целом, основанное на изучении наиболее общих свойств Метагалактики (части Вселенной, охваченной

астрономическими наблюдениями) и законов ее эволюции. Современная космология бурно развивается. Особенностью современной космологии является то, что при разработке новых теоретических моделей о происхождении и эволюции Вселенной приходится использовать практически все физические дисциплины одновременно: квантовую механику, квантовую теорию поля, физику элементарных частиц и сверхвысоких энергий, ядер и атомов, статистическую физику, общую теорию относительности и др. Они составляют теоретический фундамент космологии. Особую роль в космологии играет теория тяготения, так как именно тяготение определяет взаимодействие масс на больших космологических расстояниях, а, следовательно, и динамику космических тел. В основе современной космологии лежит эйнштейновская теория тяготения – общая теория относительности. По сути, современная космология – это удивительный симбиоз новейших научных достижений, яркий пример науки, вобравшей в себя за последние двадцать-тридцать лет преимущества различных подходов и методов описания нашего мира.

Для астрофизиков космос является продолжением физических лабораторий, где проверяются новые физические теории и представления. К сожалению, процессы, изучаемые космологией, и затрагиваемые ею проблемы часто лежат за пределами возможностей физического эксперимента и астрономических наблюдений. Подавляющее большинство современных физических теорий оперируют сверхвысокими энергиями, пока не достижимыми в земных лабораториях и на ускорителях. Путем наблюдений и анализа процессов и событий, происходящих во Вселенной, в том числе и ранней, космология позволяет физикам выявлять классы физически значимых моделей среди большого количества абстрактных математических и теоретических построений. Изучая процессы в мегамире, физики познают тайны микромира. И наоборот, изучая микромир, человек познает природу процессов в мегамире.

Астрофизика формирует наши представления о мире, в котором мы живем, позволяет почувствовать его многообразие, гармонию и взаимосвязь. Накопленные к настоящему времени знания о космосе позволили создать довольно не-

противоречивую картину развития Вселенной на протяжении миллиардов лет. После вступления человечества в космическую эпоху дальнейшее расширение его знаний о мире связано в значительной мере с исследованиями космоса.

1. ЗВЕЗДНАЯ ФОРМА БЫТИЯ КОСМИЧЕСКОЙ МАТЕРИИ

Мегамир, или космос, современная наука рассматривает как взаимодействующую и развивающуюся систему небесных тел. Мегамир имеет системную организацию в виде планет и планетных систем, возникающих вокруг звезд; звезд и звездных систем – галактик; системы галактик – Метагалактики. Предметом конкретного научного исследования, как экспериментального, так и теоретического, является Метагалактика. При этом постулируется, что фундаментальные законы природы, установленные и проверенные в земных лабораториях, справедливы и для Метагалактики до планковских масштабов пространства и времени (планковская длина составляет 10^{-35} м, а планковское время – 10^{-43} с). За пределами этих масштабов классические представления о пространстве и времени неприменимы, и следует учитывать, как сейчас считают, квантование гравитации.

В основе лежит космологический принцип: в Метагалактике не может существовать выделенных наблюдателей, т.е. свойства Метагалактики не зависят от того, откуда мы на нее смотрим.

Материя во Вселенной представлена сконденсировавшимися космическими телами и диффузной материей. Диффузная материя существует в виде разобращенных атомов и молекул, а также более плотных образований – гигантских облаков пыли и газа – газопылевых туманностей. Значительную долю материи во Вселенной занимает материя в виде излучения. Следовательно, космическое межзвездное пространство никоим образом не пусто.

Полученные в последнее время космологические данные требуют кардинального дополнения современных представлений о структуре материи и фундаментальных взаимодействиях элементарных частиц. Лишь 5% массы Вселенной приходится на понятное нам «обычное» вещество, которое

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
1. Звездная форма бытия космической материи.....	5
1.1. Характеристики звезд.....	9
1.2. Галактики.....	16
2. Эволюция звезд.....	28
3. Современные космологические модели Вселенной.....	42
4. Происхождение и развитие Вселенной.....	47
5. Солнечная система.....	55
5.1. Солнце.....	59
Планеты Солнечной системы.....	62
5.2. Земля.....	64
5.3. Луна.....	75
5.4. Меркурий.....	79
5.5. Венера.....	81
5.6. Марс.....	83
5.7. Юпитер.....	86
5.8. Сатурн	90
5.9. Уран	92
5.10. Нептун	94
5.11. Плутон	95
Вопросы для самопроверки	98
Персоналии.....	99
Тезаурус.....	116
Список использованной и рекомендуемой литературы.....	120