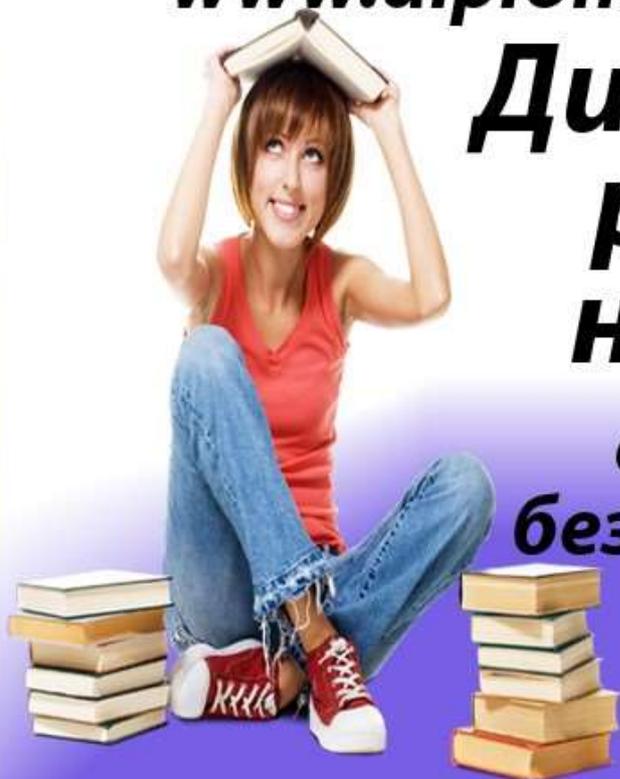


[www.diplomstudent.net](http://www.diplomstudent.net)

# **Дипломные работы на заказ**

**от автора  
без предоплаты**



**Тема: Общие характеристики солнечной системы**  
**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение.....	4
1.Солнечная система.....	5
2.Солнце.....	7
3. Меркурий.....	8
4. Венера.....	8
5. Земля.....	9
6. Марс.....	10
7. Юпитер.....	11
8. Сатурн.....	12
9. Уран.....	13
10. Нептун.....	14
11. Плутон.....	14
Заключение.....	15
Список использованных источников.....	15

## Введение

Сравнительное изучение планет и их спутников – «лун» – имеет первостепенное значение и для познания природы Земли. Нам еще не ясны те условия, которые привели к формированию разнообразных природных комплексов, в том числе благоприятствовавших зарождению и развитию жизни на Земле. В этом реферате пойдет речь о солнечной системе и о ее планетах.

В Солнечную систему входит Солнце, 9 больших планет вместе с их 34 спутниками, более 100 тысяч малых планет (астероидов), порядка 10 в 11 степени комет, а также бесчисленное количество мелких, так называемых метеорных тел (поперечником от 100 метров до ничтожно малых пылинок). Центральное положение в Солнечной системе занимает Солнце. Его масса приблизительно в 750 раз превосходит массу всех остальных тел, входящих в систему. Гравитационное притяжение солнца является главной силой, определяющей движение всех обращающихся вокруг него тел Солнечной системы. Двигаясь в Галактике, Солнечная система время от времени пролетает сквозь межзвездные газопылевые облака. Вследствие крайней разреженности вещества этих облаков погружение Солнечной системы в облако может проявиться только при небольшом поглощении и рассеянии солнечных лучей [1]. Проявления этого эффекта в прошлой истории Земли пока не установлены. Все большие планеты - Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон - обращаются вокруг солнца в одном направлении (в направлении своего вращения самого Солнца), по почти круговым орбитам, мало наклоненным друг к другу (и к солнечному экватору). Плоскость земной орбиты - эклиптика принимается за основную плоскость при отсчёте наклонов орбит планет и других тел, обращающихся вокруг Солнца.

## 1. Солнечная система

Расстояния от планет до Солнца образуют закономерную последовательность - промежутки между соседними орбитами возрастают с удалением от Солнца. Эти закономерности движения планет в сочетании с делением их на две группы по физическим свойствам указывают на то, что Солнечная система не является случайным собранием космических тел, а возникла в едином процессе. Благодаря почти круговой форме планетных орбит и большим промежуткам между ними исключена возможность тесных сближений между планетами, при которых они могли бы существенно изменять своё движение в результате взаимных притяжений. Это обеспечивает длительное существование планетной системы. Планеты вращаются так же вокруг своей оси, причём почти у всех планет, кроме Венеры и Урана, вращение происходит в том же направлении, что и их обращение вокруг Солнца. Чрезвычайно медленное вращение Венеры происходит в обратном направлении, а Уран вращается как бы лежа на боку. Большинство спутников обращаются вокруг своих планет в том же направлении, в котором происходит осевое вращение планеты. Орбиты таких спутников обычно круговые и лежат вблизи плоскости экватора планеты, образуя уменьшенное подобие планетной системы. Таковы, например, система спутников Урана и система галилеевских спутников Юпитера. Обратными движениями обладают спутники, расположенные далеко от планеты. Сатурн, Юпитер и Уран кроме отдельных спутников заметных размеров имеют множество мелких спутников, как бы сливающихся в сплошные кольца. Эти спутники движутся по орбитам, настолько близко расположенным к планете, что её приливная сила не позволяет им объединиться в единое тело. Подавляющее большинство орбит ныне известных малых планет располагается в промежутке между орбитами Марса и Юпитера. Все малые планеты обращаются вокруг Солнца в том же направлении, что и большие планеты [3]. Будучи вращающейся системой тел, Солнечная система обладает моментом количества движения. Планеты делятся на две группы, отличающиеся по массе, химическому составу (это проявляется в

различиях их плотности), скорости вращения и количеству спутников. Четыре планеты, ближайšie к Солнцу, планеты Земной группы, невелики, состоят из плотного каменистого вещества и металлов. Планеты-гиганты - Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун - гораздо массивнее, состоят в основном из лёгких веществ и поэтому, несмотря на огромное давление в их недрах, имеют малую плотность. У Юпитера и Сатурна главную долю их массы составляют водород и гелий. В них содержится так же до 20% каменистых веществ и легких соединений кислорода, углерода и азота, способных при низких температурах концентрироваться в льды. Недра планет и некоторых спутников находятся в раскалённом состоянии. У планет земной группы и спутников вследствие малой теплопроводности наружных слоёв внутреннее тепло очень медленно просачивается наружу и не оказывает заметного влияния на температуру поверхности. У планет-гигантов конвекция в их недрах приводит к заметному потоку тепла из недр, превосходящему поток, получаемый им от Солнца. Венера, Земля и Марс обладают атмосферами, состоящими из газов, выделившихся из их недр. У планет-гигантов атмосферы представляют собой непосредственное продолжение их недр: эти планеты не имеют твердой или жидкой поверхности. При погружении внутрь атмосферные газы посте пенно переходят в конденсированное состояние. Девятую планету - Плутон, по- видимому, нельзя отнести ни к одной из двух групп. По химическому составу он близок к группе планет-гигантов, а по размерам к земной группе [3]. Ядра комет по своему химическому составу родственны планетам - гигантам: они состоят из водяного льда и льдов различных газов с примесью каменистых веществ. Почти все малые планеты по своему современному составу относятся к каменистым планетам земной группы. Сравнительно недавно открытый Хирон, движущийся в основном между орбитами Сатурна и Урана, вероятно, подобен ледяным ядрам комет и небольшим спутникам далёких от Солнца планет. Обломки малых планет, образующиеся при их столкновении друг с другом, иногда выпадают на Землю в виде метеоритов. У малых планет, именно вследствие их малых размеров, недра подогревались значительно меньше, чем у планет земной группы, и поэтому их вещество

зачастую претерпело лишь небольшие изменения со времени их образования. Измерения возраста метеоритов (по содержанию радиоактивных элементов и продуктов их распада) показали, что они, а следовательно вся Солнечная система существует около 5 миллиардов лет. Этот возраст Солнечной системы находится в согласии с измерениями древнейших земных и лунных образцов.

## 2. Солнце

Ближайшая к Земле звезда. Карлик главной последовательности диаграммы Герцшпрунга-Рессела. Среднее расстояние от Земли (астрономическая единица или а.е.) 149.6 млн. км. Центральное тело нашей планетной системы. Возникло около 4.7 млрд. лет тому назад вместе с другими планетами. Масса  $1.99 \cdot 10^{30}$  кг., радиус 696 тыс. км, средняя плотность  $1.41 \text{ кг/м}^3$ , светимость  $3.85 \cdot 10^{26}$  Вт, эффективная температура 5779К. Период вращения (синодический) изменяется от 27 сут. на экваторе до 32 сут. у полюсов. Ускорение свободного падения в фотосфере  $274 \text{ м/с}^2$ .

Общая структура: энерговыделяющее ядро (от центра до расстояния в четверть радиуса), область лучистой теплопроводности (от 1/4 до 2/3 радиуса) и конвективная зона (последняя треть радиуса). Физические условия в этих внутренних слоях Солнца определяются теоретическими расчетами и проверяются методами гелиосейсмологии и нейтринной астрономии. Выше конвективной зоны начинаются непосредственно наблюдаемые внешние слои солнечной атмосферы, состоящие (по числу атомов) в основном из водорода, 10% гелия, 1/1000 углерода, азота и кислорода и 1/10 000 металлов вместе со всеми остальными химическими элементами [3]. Атмосфера Солнца условно разделяется на три оболочки: почти нейтрального водорода и однократно ионизованных металлов (фотосфера, толщина 200-300 км), неоднородного слоя, в котором по мере продвижения вверх последовательно ионизируются водород, гелий и др. химические элементы (хромосфера, протяженность 10-20 тыс. км) и разреженной изотермической короны, в которой все атомы ионизованы вплоть до

самых глубоких электронных оболочек. Солнечная корона постепенно переходит в динамическое образование постоянно расширяющегося потока ионизованных атомов (в основном протонов, альфа-частиц и свободных электронов), образующих солнечный ветер, простирающийся за орбиты Земли и Марса.

### **3. Меркурий**

Ближайшая к Солнцу планета, по размерам похожая на Луну (радиус 2439 км), а по средней плотности ( $5.42 \text{ г/см}^3$ ) на Землю. Ускорение свободного падения на поверхности  $372 \text{ см/с}^2$ , в 2.6 раза меньше земного. Период обращения вокруг Солнца составляет около 88 земных суток. Поверхность очень напоминает лунную: множество кратеров самых различных размеров. Имеются также очень высокие (в несколько километров) уступы длиной в тысячи километров. Температура поверхности в полдень на экваторе достигает 700 К, а на ночной стороне падает до 100 К. Поверхностный слой грунта – мелко раздробленная порода с низкой плотностью [1]. Атмосфера Меркурия имеет чрезвычайно малую плотность. Состав атмосферы известен плохо, возможен гелий и натрий. Меркурий имеет собственное магнитное поле в 300 раз слабее земного, что говорит о возможном существовании жидкого ядра. Меркурий – одна из пяти "странствующих звезд", которые были известны еще в античности.

### **4. Венера**

Вторая планета Солнечной системы, удаленная от Солнца, на среднее расстояние 0,723 а.е. (108 млн. км); радиус твердой поверхности 6052 км (0,95 земного), самая яркая на земном небе утренняя или вечерняя "звезда". Вращение с периодом 243 сут обратное и синхронное относительно Земли. Период обращения 224,7 суток и за один оборот вокруг Солнца на Венере происходят два восхода и два захода Солнца, а продолжительность суток составляет 117 земных суток. Наличие мощной атмосферы установлено в 1761 г. М.В. Ломоносовым. На

высотах 50-70 км Венеру окутывает трехъярусный плотный слой облаков с температурой около 230 К, в которых имеются капельки серной кислоты. Облака образуют мощный сплошной слой, полностью скрывающий каменистую и гористую поверхность планеты, которая покрыта кратерами и имеет температуру 730-740 К за счет парникового эффекта от атмосферы; самые высокие горы Максвелла, 11 км. Венера отличается высоким уровнем геологической активности и множеством вулканических базальтов и тектонических образований, специфичных только для Венеры (венцы, куполообразные холмы, паутинные сети лавовых потоков и тектонических трещин, а также около 1000 ударных кратеров; предполагается, что и по внутреннему строению Венера похожа на Землю. В атмосфере преобладают углекислый газ  $\text{CO}_2$  (96-97%) и азот  $\text{N}_2$  (3-4 %) с незначительной примесью некоторых других газов (водяной пар  $\text{H}_2\text{O}$ , угарный газ  $\text{CO}$ , двуокись серы  $\text{SO}_2$ , пары соляной кислоты  $\text{HCl}$ , пары фтористоводородной кислоты  $\text{HF}$ ). Содержание  $\text{H}_2\text{O}$  в глубоких слоях атмосферы составляет всего около 0,002 %, что очень мало по сравнению с количеством воды на Земле [3]. Поэтому на Венере нет океанов. На высотах 50-70 км постоянно дуют ветры, имеющие среднюю скорость около 100 км/с. Как и Земля Венера обладает ионосферой. Собственное магнитное поле Венеры практически отсутствует.

## 5. Земля

Третья от Солнца планета Солнечной системы, удаленная от него на среднее расстояние 1 а.е., с периодом обращения в 1 год. Масса  $5.98 \cdot 10^{24}$  кг, полярный радиус 6356.9 км, экваториальный 6378.17 км, (сжатие около 1/300); средняя плотность  $5.5 \text{ г/см}^3$ ; период осевого вращения относительно звезд 23 часа 56 минуты 04.1 секунды; Земля отличается от всех других планет Солнечной системы наличием гидросферы и биосферы, а также большой динамической активностью коры и атмосферы. Структура твердой части: кора – самая внешняя и тонкая (10-100 км) твердая оболочка с плотностью  $2,8 \text{ г/см}^3$ ; мантия, которая

делится на верхнюю (толщина 850-900 км) и нижнюю, в которой температура близка к точке плавления ее вещества (до глубины около 3000 км); ядро, которое подразделяется на внешнее (жидкое) и внутреннее (твердое ядро – плотность в центре 12.5 г/см<sup>3</sup>, температура 4000-5000К); атмосфера Земли состоит в основном из азота и кислорода с малыми примесями других газов; средняя температура у основания 288К; тепловой баланс поддерживает температуру Земли в средних и экваториальных широтах на уровне, оптимальном для существования теплокровных организмов [3]. Толщина тропосферы порядка 10 км. На высоте около 50 км имеется широкий температурный максимум (мезосфера). Увеличение температуры начинается с высот 20-25 км. Из-за фотохимической реакции разложения озона. Озон, находящийся в верхней атмосфере, служит своеобразным щитом, охраняющим биосферу от действия ультрафиолетового излучения Солнца. Над мезосферой расположен температурный минимум – мезопауза. Выше температура вновь начинает расти за счет энергии поглощаемого ультрафиолетового излучения Солнца на высотах 150-300 км, обусловленное ионизацией атомарного кислорода. Ионизованные слои атмосферы, начиная с высот 100-120 км образуют ионосферу, в которой концентрация ионов и электронов одинакова и плазма в целом нейтральна; на высоте 300 км днем она составляет около 10<sup>6</sup> ионов в см<sup>3</sup>. Плазма такой плотности отражает радиоволны длиной более 20 м и пропускает более короткие. Магнитное поле Земли через интервалы времени от 500 тыс. до 50 млн. лет меняет направление на обратное. На больших расстояниях от Земли форма ее магнитного поля искажается под действием солнечного ветра. В магнитном поле Земли удерживается огромное количество заряженных частиц, которые образуют радиационные пояса Земли. Земля имеет один спутник – Луну.

## 6. Марс

Четвертая планета Солнечной системы, удаленная от Солнца на среднее расстояние 228 млн. км, примерно вдвое меньшая Земли (экваториальный радиус

3394 км) и в девять раз меньше по массе ( $6.421 \cdot 10^{23}$  кг). Период вращения 24 часа 37 минут 22.6 секунд. Экватор наклонен к плоскости орбиты на  $24^\circ 56'$ , (почти как у Земли). Поэтому на Марсе имеется смена времен года, похожая на земную [1]. Марсианский год длится 687 земных суток. На поверхности наблюдается множество устойчивых деталей: яркие области оранжево-красноватого цвета (материки, площадью около  $2/3$  диска); полярные шапки – белые пятна, образующиеся вокруг полюсов осенью и исчезающие в начале лета; темные области ("моря"), занимающие  $1/3$  диска; бассейны и кратеры – следы метеоритной бомбардировки; множество гор вулканического происхождения (высотой до 25-28 км); множество проявлений эрозии, области с хаотическим рельефом, каналы и т.д. Грунт раздроблен и усыпан множеством каменных блоков. По составу породы похожи на земные, но с преобладанием окислов железа. Магнитное поле в тысячу раз слабее земного. Средняя температура поверхности Марса около 200 К, днем на экваторе она достигает 290 К, а ночью падает до 170 К и до 145 К в полярных шапках; атмосфера состоит из  $\text{CO}_2$  и  $\text{N}_2$ . Имеются малые примеси  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}$ ,  $\text{CO}$  и др. Имеется ионосфера с главным максимумом на высоте около 150 км и электронной концентрацией  $10^5$ - $10^4$  частиц в  $\text{см}^3$ . Имеются два спутника, у которых неправильная форма. Размеры Фобоса 22-25 км, Деймоса – около 13 км.

## 7. Юпитер

Самая крупная, пятая от Солнца, большая планета Солнечной системы; масса  $1,9 \cdot 10^{27}$  кг (в 318 раз больше земной и около  $1/1050$  солнечной). Есть большое красное пятно наблюдавшееся еще в XVII в. При помощи космических аппаратов найдено еще несколько устойчивых красных пятен меньшего размера; наиболее заметны темные и светлые красноватые полосы, параллельные экватору – следствие зонального ветра. Период осевого вращения увеличивается с широтой: от 9 часов 50 минут 30 секунд у экваториальных областей до 9 часов 55 минут 40 секунд на средних широтах. Основные компоненты атмосферы –

молекулярный водород  $H_2$  и He с малыми примесями метана, аммиака и др. элементов. В целом химический состав атмосферы и всей планеты существенно не отличается от солнечного. Облачный слой имеет сложную структуру. Верхний ярус состоит из кристалликов аммиака  $NH_3$ , ниже должны быть расположены облака из кристаллов льда и капелек воды. На уровне 0.15 атм. имеется глубокий минимум, выше температура растет; температура, измеренная по закону Стефана-Больцмана (эффективная), составляет 130 К, что говорит о большом потоке внутреннего тепла и некотором сходстве Юпитера со звездами (коричневыми карликами). Водородно-гелиевая атмосфера на глубине около 1000 км плавно переходит в более плотную газожидкую оболочку (оба газа находятся в сверхкритическом состоянии), а еще глубже расположена зона металлического водорода [3]. Токи в жидких недрах Юпитера генерируют мощное магнитное поле – около  $10^8$  вблизи видимой поверхности планеты. Имеется магнитосфера с размерами в несколько сотен раз превышающими размеры самой планеты. Электроны и протоны высоких энергий, захваченные в магнитном поле Юпитера, образуют радиационные пояса, похожие на земные, но сильно превышающие их по размеру. Юпитер обладает самым большим числом спутников – 48 спутников, из них самые известные – галилеевские спутники. Четыре самых крупных спутника (Ио, Европа, Ганимед и Каллисто), открытые Галилеем в 1610 г. и названные С. Мариусом. Собственное вращение этих спутников синхронно с их обращением вокруг Юпитера из-за приливных явлений, как в случае системы Земля-Луна.

## 8. Сатурн

Шестая большая планета Солнечной системы. Расположен примерно вдвое дальше от Солнца, чем Юпитер, и обращается вокруг него за 29.5 года. Период вращения на экваторе равен 10 часов 14 минут и увеличивается к полюсам. На диске можно различить полосы, зоны и другие более тонкие образования. В атмосфере наблюдаются спектральные линии водорода  $H_2$ , метана  $CH_4$ ,

ацетилена  $C_2H_2$ , этана  $C_2H_6$ . Элементный состав, по-видимому, не отличается от солнечного, т.е. планета состоит на 99% из водорода и гелия. По внутреннему строению Сатурн похож на Юпитер. Так же, как и у Юпитера, около половины излучаемой энергии обусловлено потоком внутреннего тепла. Сатурн имеет магнитное поле и радиационные пояса [3]. Он имеет очень красивую систему колец и 22 спутника, самый большой из которых – Титан – имеет собственную атмосферу, почти полностью состоящую из азота. В настоящее время астрономы предполагают, что возраст колец – всего около ста миллионов лет.

## 9. Уран

Седьмая большая планета нашей Солнечной системы. Первые шесть планет видны на небе невооруженным глазом и принадлежат к числу наиболее ярких объектов. Уран виден только в телескоп и выглядит маленьким зеленоватым диском. Период обращения вокруг Солнца 84 года. Масса Урана в 14.6 раза больше земной, радиус 25560 км. Уран обладает заметным сжатием, по-видимому в его недрах больше тяжелых элементов. Детали на диске Урана уверенным образом не различаются, но наблюдаются периодические колебания блеска. По этим колебаниям и по эффекту Доплера был определен период вращения вокруг оси 10 часов 49 минут. Наклонение плоскости экватора к плоскости эклиптики очень большое –  $98^\circ$ , так что направление вращения обратное. Спектроскопически в атмосфере Урана обнаружены водород  $H_2$  (основная составляющая, вероятно, наряду с гелием), метан  $CH_4$ , и ацетилен  $C_2H_2$ . Метан имеет полосы поглощения в красной области спектра и его значительно больше над верхней границей облаков, чем на Юпитере и Сатурне. Это объясняет зеленоватую окраску планеты [1]. Облака Урана состоят, по-видимому, из частиц замерзшего метана, температура вблизи их верхней границы около 55 К, газовое давление несколько атмосфер. Уран имеет 21 спутник и систему колец. Самый крупный из его спутников – Титания. Имена всех спутников Урана были позаимствованы у героев Шекспира.

## 10. Нептун

Восьмая планета Солнечной системы, масса 17.2 масс Земли, средняя плотность  $1.7 \text{ г/см}^3$ , период обращения вокруг Солнца почти 165 лет. Период вращения (прямого) вокруг оси  $15.8 \text{ часов} \pm 1 \text{ час}$ . По характеристикам атмосферы и внутреннего строения Нептун очень похож на Уран. Известны восемь спутников и система колец. Из них Тритон принадлежит к числу крупнейших в Солнечной системе (радиус 2000 км); он имеет обратное обращение вокруг планеты. Атмосфера Нептуна в основном состоит из невидимых водорода и гелия. Своим синим цветом Нептун обязан небольшому количеству метана в атмосфере, который поглощает в основном красный свет. На Нептуне дуют самые быстрые ветры в солнечной системе, их порывы достигают скорости 2000 км/ч. Существуют предположения, что в плотной, горячей среде под облаками Урана и Нептуна могут образовываться алмазы.

## 11. Плутон

Плутон и Харон образуют двойную систему. Это самая малая из больших планет Солнечной системы. Средняя плотность близка к  $2 \text{ г/см}^3$ . Имеет спутник. Период обращения Харона вокруг Плутона 6.4 сут., при расстоянии 17000 км, наклонение орбиты  $55^\circ$ . Средняя температура поверхности Плутона 37 К. Поверхность Плутона покрыта льдами из метана и азота с примесью углеводородов. Он имеет разреженную атмосферу из тех же газов.

## **Заключение**

Вот уже два века проблема происхождения Солнечной системы волнует выдающихся мыслителей нашей планеты. Этой проблемой занимались, начиная от философа Канта и математика Лапласа, плеяда астрономов и физиков XIX и XX столетий.

И все же мы до сих пор довольно далеки от решения этой проблемы. Но за последние три десятилетия прояснился вопрос о путях эволюции звезд. И хотя детали рождения звезды из газовой-пылевой туманности еще далеко не ясны, мы теперь четко представляем, что с ней происходит на протяжении миллиардов лет дальнейшей эволюции.

## **Список использованных источников**

1. Концепции современного естествознания. Комарова А., Олехнович Л. – М.: Феникс, 2007г.
2. Потеев М.И. Концепции современного естествознания. - С-Пб.: Питер, 2009 г.
3. Торосян В. Г. Концепции современного естествознания. – М.: Высшая школа, 2008г.