

Планеты-гиганты



ИСПОЛНИТЕЛЬ:

Распутько Тимур, учащийся 10 «Б» класса

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

Фролова Наталья Николаевна, учитель физики

МБОУ г. Ростова-на-Дону «Лицей №50 при ДГТУ»

2024

Методы исследования

Инструменты и подходы

1. Анализ данных космических миссий (Cassini, Voyager, Galileo).
2. Виртуальные наблюдения с использованием астрономического ПО.
3. Построение диаграмм и графиков для сравнения характеристик.
4. Моделирование атмосферных явлений и климатических процессов.

Объект и предмет исследования

Объект исследования:
Планеты-гиганты Солнечной системы.

Предмет исследования: Их физические характеристики, атмосферные явления, состав, а также влияние на спутники и окружающую среду.

Цель, задачи, гипотеза

Цель работы:

- **Анализ физических характеристик планет-гигантов, их влияние на спутники и планетарные системы.**

Задачи:

- **Изучить параметры планет-гигантов (масса, состав, атмосфера).**
- **Исследовать их климатические явления.**
- **Провести анализ спутников и их потенциальной обитаемости.**

Гипотеза исследования:

- **Основные предположения**
- **Влияние на эволюцию: планеты-гиганты играют решающую роль в динамике Солнечной системы.**
- **Сравнение с экзопланетами: Образование и эволюция газовых гигантов помогут понять механизмы формирования планетных систем.**

Актуальность работы

Почему важно изучать планеты-гиганты?

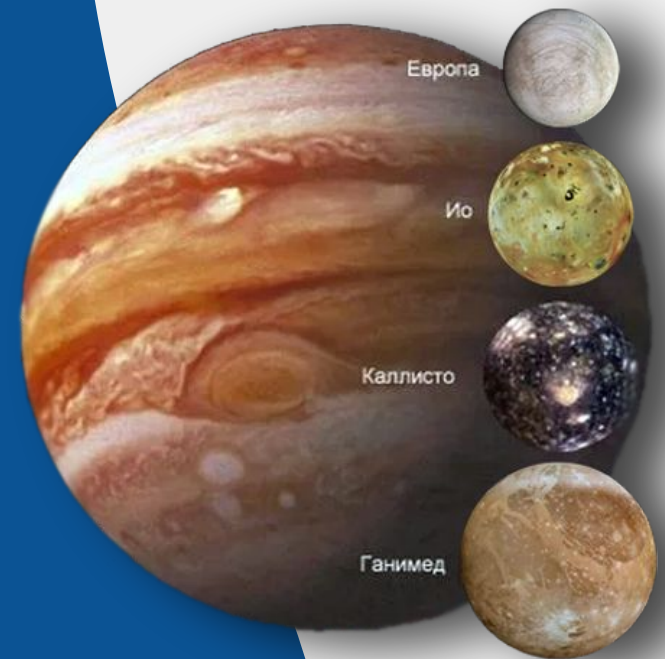
- **Ключевая роль в Солнечной системе:**

Планеты-гиганты оказывают значительное влияние на формирование и устойчивость орбит других объектов.

- **Исследование экзопланет:** Изучение планет-гигантов помогает понять механизмы образования планет за пределами Солнечной системы.

- **Потенциал для обнаружения жизни:**

Спутники гигантов, такие как Европа и Энцелад, могут содержать условия, благоприятные для жизни.

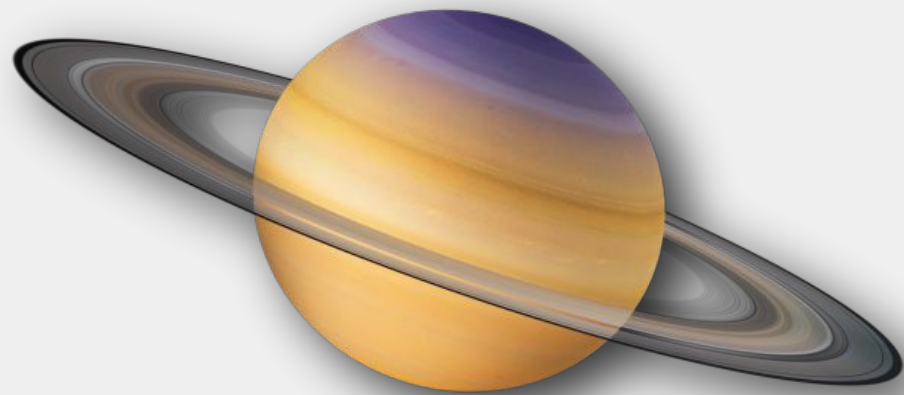


**Юпитер и его
спутники**

Физические характеристики планет-гигантов

Сравнительный анализ

- **Размеры и масса:** Юпитер — крупнейшая планета (317.8 масс Земли), за ним следуют Сатурн, Уран и Нептун.
- **Плотность:** Сатурн имеет наименьшую плотность (0.69 г/см^3), а Нептун — наибольшую среди гигантов (1.64 г/см^3).
- **Скорость вращения:** Юпитер вращается быстрее всех (9.9 часов), Уран — медленнее (17.2 часа).



Сатурн

Атмосферные явления

- **Юпитер: Большое Красное Пятно (шторм более 300 лет).**
- **Сатурн: Шестиугольный шторм у северного полюса.**



Юпитер и его большое красное пятно

Температура и энергия

- **Юпитер и Сатурн излучают больше тепла, чем получают.**
- **Уран и Нептун имеют аномальные температурные показатели.**

Химический состав

Особенности планет-гигантов

- **Юпитер и Сатурн:** Состоят в основном из водорода (89-96%) и гелия (3-10%).
- **Уран и Нептун:** Высокое содержание метана, что придает синий оттенок их атмосферам.



**Планеты-гиганты
солнечной системы**

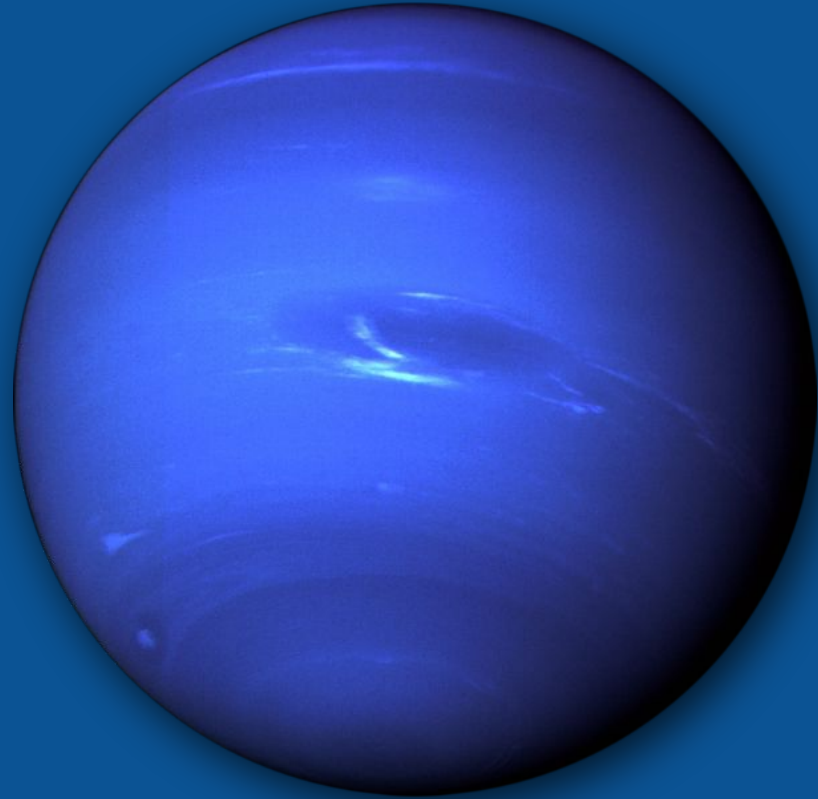
Климатические явления

Особенности на планетах-гигантах

- Уран и Нептун: Сезонные изменения и интенсивные ветры до 900 км/ч.

Роль планет-гигантов

- Газовые гиганты формируют стабильность Солнечной системы и обеспечивают защиту её внутренних объектов.

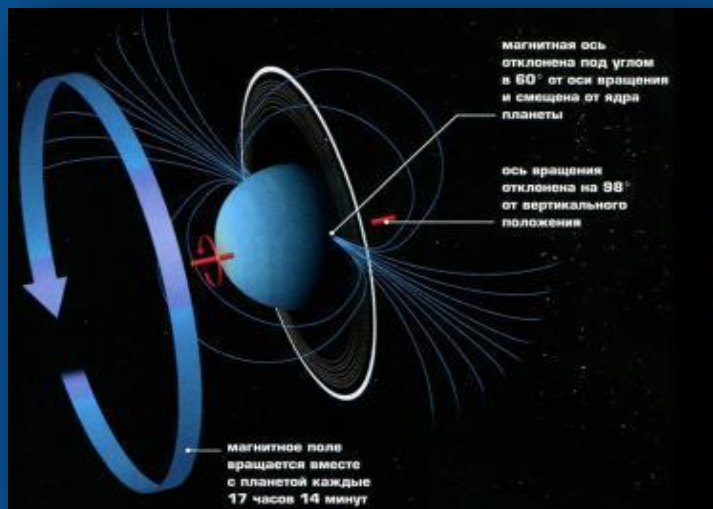


Планета-гигант Нептун

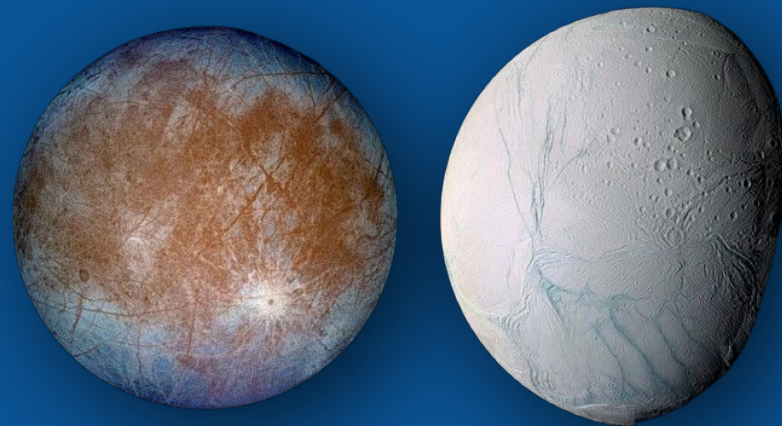
Магнитные поля планет-гигантов

Сравнение и характеристики

- **Юпитер:** Самое мощное магнитное поле в Солнечной системе (4.3 гаусс).
- **Уран и Нептун:** Наклонены относительно оси вращения на 59° и 47° соответственно.
- **Сатурн:** Магнитное поле идеально совпадает с осью вращения.



Демонстрация магнитного поле урана



Спутники Европа и Энцелад

Спутники планет-гигантов

Потенциально обитаемые объекты

- **Европа:** Спутник Юпитера, возможный подледный океан.
- **Титан:** Спутник Сатурна с метановыми озёрами.
- **Энцелад:** Спутник Сатурна с активными гейзерами воды.

Исследование физических параметров планет-гигантов

Таблица 1. Физические характеристики планет-гигантов

Планета	Масса (относительно Земли)	Диаметр (км)	Средняя плотность (г/см³)	Период вращения (часы)
Юпитер	317,8	139 820	1,33	9,9
Сатурн	95,2	116 460	0,69	10,7
Уран	14,5	50 724	1,27	17,2
Нептун	17,1	49 244	1,64	16,1

Исследование химического состава и структуры атмосферы

Таблица 2. Химический состав атмосфер планет-гигантов

Планета	Основной состав атмосферы	Преобладающие атмосферные явления
Юпитер	Водород (89%), гелий (10%), метан, аммиак	Большое Красное Пятно
Сатурн	Водород (96%), гелий (3%), метан	Шестиугольный шторм
Уран	Водород (83%), гелий (15%), метан	Шторма и полосы
Нептун	Водород (80%), гелий (19%), метан	Чёрные пятна

Температурные и энергетические характеристики

Таблица 3. Температурные и энергетические характеристики планет-гигантов

Планета	Температура верхнего слоя облаков (K)	Внутреннее излучение (Вт/м²)
Юпитер	165	5,44
Сатурн	134	2,01
Уран	76	0,42
Нептун	72	1,14

Магнитные поля и их влияние

Таблица 4. Характеристики магнитных полей планет-гигантов

Планета	Интенсивность магнитного поля (гаусс)	Наклон магнитного поля (относительно оси вращения)
Юпитер	4,3	10°
Сатурн	0,2	0°
Уран	0,23	59°
Нептун	0,43	47°

Исследование спутников планет-гигантов

Таблица 5. Особенности спутников планет-гигантов

Спутник	Планета	Диаметр (км)	Особенности поверхности	Возможность существования воды
Европа	Юпитер	3 121	Ледяная поверхность, гейзеры	Подледный океан
Ганимед	Юпитер	5 268	Ледяная поверхность	Подповерхностный океан
Титан	Сатурн	5 151	Атмосфера, метановые озера	Возможны подледные моря
Энцелад	Сатурн	504	Гейзеры воды	Подледный океан

Выводы

Итог работы

- Роль планет-гигантов
- Формирование и эволюция Солнечной системы невозможны без их влияния.
- Интерес к исследованию
- Тема остаётся актуальной в связи с развитием технологий.
- Будущие перспективы
- Разработка новых миссий для изучения спутников.



СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Интернет-ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-modeli-gazovoy-planety>
2. Интернет-ресурс:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D1%8B-%D0%B3%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%82%D1%8B>
3. Интернет-ресурс:
https://bguor.ru/subjects/ae-umk-history/html/astronomy/pages/h2/2_7.html
4. Интернет-ресурс: <https://astronaut.ru/bookcase/books/20let/text/05.htm>
5. Интернет-ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-modeli-gazovoy-planety>
6. Интернет-ресурс:
https://www.pravda.ru/science/1132235-planet_gigas/
7. Интернет-ресурс:
<https://new-science.ru/gazovyj-gigant/>
8. Интернет-ресурс:
https://cyclowiki.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B4%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%B3%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%82
9. Интернет-ресурс:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B3%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%82%D1%8B
10. Интернет-ресурс:
<https://scfh.ru/lecture/planety-giganty-ikh-koltsa-i-planety-sputniki/>
11. Интернет-ресурс:
<https://web.snauka.ru/issues/2018/08/87127>

Был также проведен анализ следующих научных статей (представлены в приложении):

1. Курков А.А. ВВЕДЕНИЕ. ФИЗИКА СТРУКТУР // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10-4. – С. 615-623;
2. Существование планет-гигантов не находит объяснения 22.03.2006 Александр Сергеев
3. ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ УДК 552.6:523.3-52 Маракушев А.А. *, Зиновьева Н.Г. **, Грановский Л.Б. *** А.А. Маракушев Н.Г. Зиновьева Околосолнечные планеты-гиганты и происхождение Земли 1