Государственное областное бюджетное

профессиональное образовательное учреждение

«ЛИПЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»



**РЕФЕРАТ**

по астрономии  
по теме «Плутон»

Выполнила:  
студентка группы 2020-7

Кулигина П.В.

Руководитель:  
Саранцева М. Ю.

Липецк, 2021г.

Содержание

Введение

[ГЛАВА I 3](#_Toc70180757)

[1. Что такое плутон? 3](#_Toc70180758)

[ГЛАВА II 4](#_Toc70180759)

[2. История открытия 4](#_Toc70180760)

[ГЛАВА III 6](#_Toc70180761)

[3. Хронология 6](#_Toc70180762)

[ГЛАВА IV 6](#_Toc70180763)

[4. Орбита и вращение 6](#_Toc70180764)

[ГЛАВА V 8](#_Toc70180765)

[5. Орбиты Нептуна и Плутона 8](#_Toc70180766)

[ГЛАВА VI 9](#_Toc70180767)

[6. Атмосфера 9](#_Toc70180768)

[Список используемой литературы 12](#_Toc70180769)

## ГЛАВА I

### Что такое плутон?

Плуто́н (134340 Pluto) — крупнейшая известная карликовая планета Солнечной системы, транснептуновый объект и десятое по массе (без учёта спутников) небесное тело, обращающееся вокруг Солнца — после восьми планет и Эриды. Первоначально Плутон считали девятой классической планетой, но с 2006 года он считается карликовой планетой и крупнейшим объектом пояса Койпера (в частности, крупнее Эриды).  
Как и большинство тел пояса Койпера, Плутон состоит в основном из камня и льда и он относительно мал: его масса меньше массы Луны примерно в шесть раз, а объём — примерно в три раза. Площадь Плутона (17,7 млн км²) немного больше площади России (17,1 млн км²). У орбиты Плутона большой эксцентриситет и большой наклон к плоскости эклиптики.   
Из-за эксцентричности орбиты Плутон то приближается к Солнцу на расстояние 29,7 а.е. (4,4 млрд км), оказываясь к нему ближе Нептуна, то удаляется на 49,3 а.е. (7,4 млрд км). Плутон и его крупнейший спутник Харон, открытый в 1978 году, часто рассматриваются как двойная планета, поскольку барицентр их системы находится вне обоих объектов. Международный астрономический союз (МАС) заявил о намерении дать формальное определение для двойных карликовых планет, а до этого момента Харон классифицируется как спутник Плутона. У Плутона есть ещё четыре меньших спутника:   
Никта и Гидра, открытые в 2005 году;   
Кербер, первое сообщение о котором опубликовано 20 июля 2011 года;   
Стикс, об открытии которого было объявлено 11 июля 2012 года.   
Со дня своего открытия в 1930 и до 2006 года Плутон считался девятой планетой Солнечной системы. Советские учёные ещё в 1950-х годах высказали предположение, что Плутон является лишь самой большой из карликовых планет, которые обращаются в этой области космического пространства по близким орбитам. Эта гипотеза блестяще подтвердилась: в конце XX и начале XXI века во внешней части Солнечной системы было открыто множество объектов. Среди них примечательны Квавар, Седна и особенно Эрида, которая на 27 % массивнее Плутона, однако, как установили в 2015 году, Плутон больше Эриды по размеру. 24 августа 2006 года МАС впервые дал определение термину «планета». Плутон не попадал под это определение, и МАС причислил его к новой категории карликовых планет вместе с Эридой и Церерой. После переклассификации Плутон был добавлен к списку малых планет и получил номер 134340 по каталогу Центра малых планет. Некоторые учёные продолжают считать, что Плутон должен быть переклассифицирован обратно в планету.   
Система Плутона ранее изучалась земными и околоземными астрономическими средствами, а в 2015 году была исследована с близкого расстояния американским космическим аппаратом «Новые горизонты» (New Horizons), который был запущен, ещё когда Плутон считался обычной планетой.   
В честь Плутона был назван химический элемент плутоний:393.

## 

## ГЛАВА II

### История открытия

В 1840-е годы Урбен Леверье с помощью ньютоновой механики предсказал положение тогда ещё не открытой планеты Нептун на основе анализа возмущений орбиты Урана. Последующие наблюдения за Нептуном в конце XIX века заставили астрономов предположить, что, помимо него, на орбиту Урана влияет и другая планета. В 1906 году Персиваль Лоуэлл, состоятельный житель Бостона, основавший в 1894 году обсерваторию Лоуэлла, инициировал обширный проект по поиску девятой планеты Солнечной системы, которой он дал имя «Планета X». К 1909 году Лоуэлл и Уильям Генри Пикеринг рассчитали для неё несколько возможных значений небесных координат. Лоуэлл и его обсерватория продолжали поиск планеты до его смерти в 1916 году, но безуспешно. На самом деле 19 марта и 7 апреля 1915 года в обсерватории Лоуэлла были получены два слабых изображения Плутона, однако он на них не был опознан.   
Плутон могли открыть и на обсерватории Маунт-Вильсон в 1919 году. В тот год Милтон Хьюмасон по поручению Уильяма Пикеринга проводил поиски девятой планеты, и Плутон попал на 4 фотопластинки. Но при их анализе внимательно просматривались только близкие к эклиптике области, а Плутон оказался слишком далёк от неё. Кроме того, он терялся среди множества звёзд и, по некоторым данным, его изображение на некоторых снимках совпало с небольшим браком эмульсии или частично наложилось на звезду. Даже в 1930 году изображение Плутона на этих архивных снимках удалось выявить с немалым трудом.   
Из-за десятилетней судебной тяжбы с Констанцией Лоуэлл — вдовой Персиваля Лоуэлла, которая пыталась получить от обсерватории Лоуэлла миллион долларов как часть его наследия, — поиски планеты X не возобновлялись. И только в 1929 году директор обсерватории Весто Мелвин Слайфер без долгих раздумий поручил продолжение поисков Клайду Томбо, 23-летнему канзасцу, который только что был принят в обсерваторию после того, как на Слайфера произвели впечатление его астрономические рисунки.

Задачей Томбо стала систематическая съёмка ночного неба. Каждый участок фотографировался трижды с интервалом в несколько дней, а на снимках искали объекты, изменившие своё положение. Для сравнения использовался блинк-компаратор, позволяющий быстро переключать показ двух пластинок, что создаёт иллюзию движения для любого объекта, который на разных снимках находится в разных местах. 18 февраля 1930 года, после почти года работы, Томбо обнаружил движущийся объект на снимках от 23 и 29 января. Менее качественная фотография от 21 января подтвердила его существование. 13 марта 1930 года, в день рождения Лоуэлла и в годовщину открытия Урана, новость об открытии была телеграфирована в обсерваторию Гарвардского колледжа. За открытие Плутона Клайд Томбо был удостоен медали имени Ханны Джексон-Гвилт Лондонского королевского астрономического общества (1931) с изображением Уильяма Гершеля, и других наград.

## 

## ГЛАВА III

### Хронология

1840-е годы. Французский математик Урбен Леверье предсказал существование 9-й планеты с помощью ньютоновой механики.   
1906—1916 годы. Американский астроном Персиваль Лоуэлл инициировал проект по поиску планеты, называя её Планета-Х.   
1915—1919. Фотографирование Плутона в обсерватории Лоуэлла и обсерватории Маунт-Вильсон; на фотопластинках планета не была опознана.   
18 февраля 1930 года. Клайд Томбо открыл недалеко от предсказанного положения новый объект.   
13 марта 1930 года. Лоуэлловская обсерватория объявила об открытии.   
1 мая 1930 года. Обсерватория объявила о присвоении планете названия Плутон.   
24 августа 2006 года. Через некоторое время после открытия Эриды, Плутон перестал считаться обычной планетой Солнечной системы и переведён в разряд карликовых планет.   
14 июля 2015 года. Впервые систему Плутона посетила автоматическая межпланетная станция.   
Август 2113 года. Плутон впервые с момента его открытия достигнет афелия.   
2178 год. Плутон впервые с момента его открытия завершит полный оборот вокруг Солнца

## ГЛАВА IV

### Орбита и вращение

Орбита Плутона сильно отличается от орбит больших планет Солнечной системы: у неё намного больший эксцентриситет (0,2488) и наклон к плоскости эклиптики (17,14°). Большая полуось орбиты Плутона составляет 5,906 млрд км, или 39,482 а.е., но из-за большого эксцентриситета расстояние Плутона от Солнца меняется от 4,437 млрд км в перигелии до 7,376 млрд км в афелии (29,7–49,3 а.е.). Свет (как и радиоволны) проходит расстояние от Солнца до Плутона за 247 минут в перигелии и 410 минут в афелии, а интенсивность освещения отличается в 2,8 раза. Когда Плутон в противостоянии, сигнал с Земли достигает его на 8 минут быстрее, чем когда он в квадратуре.   
Большой эксцентриситет орбиты приводит к тому, что часть её проходит ближе к Солнцу, чем Нептун. Последний раз такое положение Плутон занимал с 7 февраля 1979 по 11 февраля 1999 года. Вычисления показывают, что в предыдущий раз он был в таком положении с 11 июля 1735 по 15 сентября 1749 года (всего 14 лет), тогда как с 30 апреля 1483 по 23 июля 1503 года он находился в таком положении 20 лет. Из-за большого наклона орбиты Плутона к плоскости эклиптики она не пересекается с орбитой Нептуна. Проходя перигелий, Плутон находится в 10 а.е. над плоскостью эклиптики. К тому же период обращения Плутона равен 247,92 земного года, и Плутон делает два оборота, пока Нептун делает три. В результате Плутон и Нептун никогда не сближаются менее чем на 17 а.е.   
Орбиту Плутона можно предсказать на несколько миллионов лет как назад, так и вперёд, но не больше. Его движение хаотично и описывается нелинейными уравнениями. Но чтобы заметить этот хаос, необходимо наблюдать за ним достаточно долго. Есть характерное время его развития, так называемое время Ляпунова, которое для Плутона составляет 10-20 млн лет. Если производить наблюдения в течение малых промежутков времени, то это движение будет казаться регулярным (периодическим по эллиптической орбите). На самом же деле орбита с каждым периодом чуть сдвигается, и в конце концов сдвигается настолько сильно, что следов от первоначальной орбиты уже не остаётся. Поэтому моделировать движение Плутона для отдалённых моментов времени очень сложно

## ГЛАВА V

### Орбиты Нептуна и Плутона

Плутон находится с Нептуном в орбитальном резонансе 3:2 — на каждые три оборота Нептуна вокруг Солнца приходится два оборота Плутона. Весь цикл занимает около 495 лет.   
Проекция орбиты Плутона на плоскость эклиптики пересекается с проекцией орбиты Нептуна, поэтому кажется, что Плутон должен периодически сильно приближаться к Нептуну. Парадокс заключается в том, что Плутон иногда оказывается ближе к Урану. Причина этого — всё тот же резонанс. В каждом цикле, когда Плутон первый раз проходит перигелий, Нептун оказывается впереди Плутона (например, во время перигелия 5 сентября 1989 года — в 57°); когда Плутон второй раз будет проходить перигелий, Нептун сделает полтора оборота вокруг Солнца и окажется позади Плутона (во время перигелия 16 сентября 2237 года — в 120°) в то время, когда Нептун и Плутон оказываются на одной линии с Солнцем и по одну от него сторону, Плутон уходит в афелий.   
Таким образом, Плутон не бывает ближе 17 а.е. к Нептуну, а с Ураном возможны сближения до 11 а.е..   
Орбитальный резонанс между Плутоном и Нептуном очень стабилен и сохраняется миллионы лет. Плутон мог стать спутником Нептуна, если бы орбита Плутона лежала в плоскости его орбиты.   
Стабильная взаимозависимость орбит свидетельствует против гипотезы, что Плутон был спутником Нептуна и покинул его систему. Однако возникает вопрос: если Плутон никогда не проходил близко от Нептуна, то откуда мог возникнуть резонанс у карликовой планеты, гораздо менее массивной, чем, например, Луна? Одна из теорий предполагает, что если Плутон изначально не был в резонансе с Нептуном, то он, вероятно, время от времени сближался с ним гораздо сильнее, и эти сближения за миллиарды лет воздействовали на Плутон, изменив его орбиту и превратив её в наблюдаемую ныне.

## ГЛАВА VI

### Атмосфера

Атмосфера Плутона была обнаружена в 1985 году при наблюдении покрытия им звезды. Если у покрывающего объекта нет атмосферы, свет звезды исчезает довольно резко, а в случае с Плутоном — постепенно. Окончательно наличие атмосферы было подтверждено в 1988 году интенсивными наблюдениями нового покрытия.   
Атмосфера Плутона очень разрежена и состоит из газов, испаряющихся из поверхностного льда. Это азот с примесью метана (около 0,25 %) и угарного газа (около 0,05–0,1%). Под действием жёсткого излучения из них образуются более сложные соединения (например, этан, этилен и ацетилен), постепенно выпадающие на поверхность. Вероятно, именно их частицы образуют лёгкую слоистую дымку, достигающую высот >200 км.   
Давление атмосферы Плутона очень мало и сильно меняется со временем, причём неожиданным образом. Из-за эксцентричности орбиты в афелии Плутон получает почти втрое меньше тепла, чем в перигелии, и это должно приводить к сильным изменениям в его атмосфере. По некоторым прогнозам, в афелии она большей частью замерзает и выпадает на поверхность, а её давление уменьшается во много раз. Но наблюдения покрытий Плутоном звёзд показывают, что с 1988 до 2015 года это давление выросло примерно втрое, хотя с 1989 года Плутон удаляется от Солнца. Вероятно, это связано с тем, что в 1987 году северный (точнее, положительный) полюс Плутона впервые за 124 года вышел из тени, что способствовало испарению азота из полярной шапки. В 2015 году измерения зонда «Новые горизонты» показали, что поверхностное давление составляет около 10–5 атм (1 Па). Это согласуется с наблюдениями покрытий за предыдущие несколько лет, хотя некоторые расчёты указывали на то, что данные покрытий соответствуют значительно большему давлению (определение поверхностного давления по наблюдениям покрытий сопряжено с некоторыми трудностями).  
Температура поверхности Плутона растёт с высотой (3–15° на километр). Средняя температура поверхности — 50 К (-223,15 °C), а средняя по атмосфере — на 40° больше (данные 2008 года). Это результат парникового эффекта, вызванного метаном.   
Взаимодействие с атмосферой существенно влияет на температуру поверхности Плутона. Расчёты показывают, что она, несмотря на очень низкое давление, способна эффективно сглаживать суточные перепады этой температуры. Участки поверхности, где возгоняется азотный лёд, охлаждаются (подобно охлаждению при испарении воды) на величину до 20°.

Спутники У Плутона известно пять естественных спутников, один из которых — Харон — намного больше остальных. Он был открыт в 1978 году Джеймсом Кристи, а остальные — значительно позже с помощью телескопа «Хаббл». Никту и Гидру обнаружили в 2005 году, Кербер — в 2011, Стикс — в 2012. Все они обращаются по почти круговым орбитам примерно в экваториальной плоскости Плутона в ту же сторону, что и он вокруг своей оси.   
Ближайший к Плутону спутник — Харон; дальше идут Стикс, Никта, Кербер и Гидра. Все они близки к орбитальному резонансу: периоды их обращения соотносятся примерно как 1:3:4:5:6. Три спутника — Стикс, Никта и Гидра — действительно находятся в резонансе с соотношением периодов 18:22:33.   
Спутниковая система Плутона интересна тем, что занимает очень малую часть возможного объёма. Максимальный возможный радиус стабильных орбит для его проградных спутников оценивают в 2,2 млн км (для ретроградных — ещё больше), но фактически радиус орбиты известных спутников Плутона не превышает 3 % этой величины (65 000 км).   
Харон вращается синхронно с Плутоном, а другие спутники — нет: периоды их осевого вращения намного меньше орбитальных, а оси вращения сильно наклонены к осям Плутона и Харона.   
Все 4 маленьких спутника Плутона имеют неправильную форму и неожиданно яркие (геометрическое альбедо около 0,6, а у Гидры — даже 0,8). Это существенно больше, чем у Харона (0,38) и большинства других небольших тел пояса Койпера (около 0,1); вероятно, они покрыты довольно чистым водяным льдом.   
Съёмка системы Плутона аппаратом «Новые горизонты» позволила определить предельные размеры неоткрытых спутников. Установлено, что на расстояниях до 180 000 км от Плутона нет спутников размером >4,5 км (для меньших расстояний эта величина ещё меньше). При этом предполагается альбедо 0,38, как у Харона.   
Открытие маленьких спутников Плутона позволило предположить наличие у него системы колец, образованных выбросами от ударов в эти спутники метеоритов. Но ни по данным «Хаббла», ни по данным «Новых горизонтов» никаких признаков колец найти не удалось (если они и существуют, то настолько разрежены, что их геометрическое альбедо не превышает 1,0⋅10−7).



## Список используемой литературы

1. https://ru.wikipedia.org
2. https://ru.m.wikipedia.org