**Загадки Урану**

Підготував учень 7 класу Баговицького ліцею

Слобідсько-Кульчиєвецької сільської ради

Кам’янець-Подільського району

Хмельницької області

Проценко Богдан Сергійович

Науковий керівник: Тарасова Оксана Володимирівна

вчитель фізики, астрономії.

***Актуальність роботи*** пов’язана із новими відкриттями в нашій Сонячній системи та поза її межами. Оскільки Уран схожий на найпоширеніший тип планет біля інших зірок, то дослідження газових гігантів Сонячної системи дозволять краще зрозуміти фізичні характеристики далеких космічних об'єктів.

**Мета роботи:** ознайомитися з загальними відомостями про планету, дослідити магнітне поле та особливості обертання Урану та вияснитипричини нахилу осі обертання «крижаного» гіганта до орбіти.

**Об’єктом дослідження**  є сьома планета Сонячної системи – Уран.

**Предмет дослідження** відкриття зроблені «Вояджером-2»; результати моделювання зіткнень Урана з великим крижаним об'єктом групи астрономів на чолі з Джейкобом Кегеррейсом з Даремського університету.

Досягненя поставленої мети передбачає виконання таких ***завдань:***

1) ознайомитися з загальними характеристиками Урану та його супутниками; 2) дослідити особливості обертання Урану навколо осі та Сонця; 3) вияснитипричини нахилу осі обертання планети до орбіти; 4) з’ясувати причину аномального обертання магнітного поля «крижаного» гіганта.

**Завдання 1)** Уран — одна з найбільш таємничих і цікавих планет в Сонячній системі, відкрита в 1781 році Вільямом Гершельзом за допомогою телескопа. Вважається, що планета складається переважно з льоду: метанового, водного та аміачного. У незначних кількостях присутні водень і гелій, і атмосфера планети складається з них же. Уран має систему кілець, яка не так яскраво виражена, як у Сатурна, але все ж доступна для спостережень. Це найхолодніша планета в нашій Сонячній системі. Зафіксовано, що температура на Урані може опускатись до -224 ° C. Там панують сильні вітри зі швидкістю понад 900 км на годину.

**Завдання 2)** Уран обертається навколо Сонця за 84 земних роки. Навколо власної осі Уран обертається за 17 годин та 24 хвилини. Цей гігант має унікальну вісь обертання. Площина його екватора нахилена до площини орбіти під кутом 97,86 °. Планета обертається «лежачи на боці», причому «на боці» лежить не тільки сама планета, але і 5 її найбільших супутників (із 27 відомих). Один полюс безперервно повернений до Сонця, а другий розташований в тіні і холоді. Через це на Урані є тільки два сезони: літо і зима, тривалістю по 42 роки.

Уран дивний не тільки тим, що його вісь нахилена до орбіти під кутом 98̊, але також і тим, що він не виділяє тепло - на відміну від інших планет-гігантів. Його магнітне поле теж здається викривленим. Ще й напрямок обертання зворотний напрямку обертання навколо Сонця. Вчені давно підозрювали, що розгадку цих таємниць потрібно шукати в минулому планети.

**Завдання 3)** У 2009 Гвенел Буе і Жак Ласкар з Паризької обсерваторії запропонували альтернативну теорію, яка пояснювала загадки планети. Нахил був викликаний масивним супутником Урана, з масою, що становить 0,1% від маси Урану, який розгойдував його протягом мільйонів років. Ці коливання, в результаті, могли стати настільки сильними, що перекинули планету на бік. Сам супутник потім був викинутий з нашої системи або ж зруйнувався.

Існувала й інша теорія про те, що змусило Уран «положити на бік» - це зіткнення з великим крижаним об'єктом (протопланетою) масою від 1 до 3 земних. На щорічній конференції Американського геофізичного союзу, що проходила у Вашингтоні 3 липня 2018 року, астроном Джейкоб Кегеррейс з Даремського університету спільно з колегами з Дослідницького центру НАСА і Вашингтонського університету представили детальну модель цих подій. Результати показали, що зіткнення з планетою і зміна осі обертання відбулося всього за кілька годин. Це зіткнення сталося три-чотири мільярди років тому. Саме тоді сформувалися супутники планети.

**Завдання 4)** Астрофізики з Технологічного університету Джорджії в США Керол Пейт і Цинь Као, за допомогою цифрових моделей, створених на основі даних з «Вояджера-2», змогли симулювати діяльність магнітного поля Урана і розкрити деякі з його загадок. Виявилось, що магнітосфера Урана хаотична, нахилена під кутом 60 градусів до осі обертання планети. При цьому магнітосфера планети за добу (17 годин) є динамічною і перемикається між двома станами — «відкритим» і «закритим». При першому іонізовані частинки в складі сонячного вітру проникають в атмосферу планети, при другому — блокуються. Саме ж магнітне поле Урана обертається разом з планетою, тобто буквально змінює полюси кожного її дня. Вчені з'ясували, що незвично великий кут, на який відхилена вісь обертання Урану, може бути причиною аномального обертання магнітного поля планети.

**Висновки**

Зараз ми живемо в нашій спокійній, впорядкованій Сонячній системі, що схожа на годинник: набір планет, що обертаються навколо Сонця невимушено, стабільно, передбачувано. І багато хто навіть не замислюються про те, які катаклізми вона переживала в перші кілька мільйонів років свого життя. І факт, що Уран лежить на боці є доказом того, що спокійний і розмірений рух планет по своїх орбітах не завжди був таким. Після проведеної серії комп'ютерних симуляцій, астрофізикам вдалося розкрити загадки планети. Моделювання показало, що до нинішнього нахилу осі Урана могло привести його зіткнення з тілом (пропланетою), чия маса в два рази перевищувала масу Землі. Уламки, викинуті під час зіткнення, повинні були сформувати внутрішні супутники Урана і його кільця. Така дія іншого об'єкта могла вплинути на швидкість обертання, магнітосферу, атмосферу і внутрішню структуру планети.

Досліження крижаних гігантів не припиняється. Тепер вчені сподіваються на швидкий запуск на орбіту "Гігантського Магелланового телескопа" в Чилі, який запланований на 2022 рік та орбітального телескопа "Джеймс Вебб", який запустять не раніше 2020 року, щоб ретельнішевивчити цю віддалену планету. І якщо дослідникам вдасться подолати перешкоди, то перша місія на Уран буде запущена до 2034 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієвський С. М., Климишин І. А. Курс загальної астрономії: Навчальний посібник.- О.: Астропринт, 2007.- 480 с.
2. Астрономія: 11 кл.: підручник для загальноосвіт. навч. Закл.: рівень стандарту, академічний рівень / М. П. Пришляк; за аг. Ред. Я. С. Яцківа. – Х.: Вид-во «Ранок», 2011.-160 с.: іл. (с.42,86, 91)
3. Большая астрономическая энциклопедия. – М.: Эксмо, 2008. – 608 с. (с.440)
4. <https://universetoday.ru/>
5. <https://arXiv.org/>
6. <https://www.unian.ua/world/1997244-vcheni-rozkrili-prichinu-anomalnoji-povedinki-uranu.html>
7. <http://mors.in.ua/main/2272-uran-naydyvnisha-planeta-sonyachnoyi-systemy>
8. <https://www.unian.ua/science/10440039-astronomi-pokazali-novi-foto-krizhanih-gigantiv-urana-i-neptuna.html>
9. <http://hubblesite.org/>
10. http://tut-cikavo.com/tse-tsikavo/kosmos-vsesvit/612-tsikavi-fakti-pro-planetu-uran