

## АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ДІЛЯНЦІ НЕБА

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*В роботі розглянуто проблему пошуку теоретично існуючого об'єкту з допомогою практичних засобів. Обґрунтовано необхідність автоматизації даного процесу пошуку, використовуючи розпізнавання небесних об'єктів на серії фотографій.*

**Ключові слова:** планета дев'ять, пошук об'єкту, астрономія, розпізнавання об'єктів, інформаційна система.

### Abstract

*In this work was analyzed the problem of finding a theoretically existing object by practical means. The necessity to automate this search process is justified, using the recognition of celestial objects in a series of photos*

**Keywords:** planet nine, object search, astronomy, object recognition, information system.

### Вступ

В 2006 році в нашій Сонячній системі стало 8 планет, з причини розжалування Плутона в карликову планету. Проте, у 2016 році ряд вчених помітили закономірності, що дали підстави вважати теоретично підтвердженим факт знаходження планети, яку досі не відкрили, за орбітою Нептуна[1]. Завдяки теоретичним розрахункам, проведеними групою вчених[2], визначені основні характеристики, такі як період обертання, відстань до сонця, та теоретична траєкторія об'єкту. Проте візуальне підтвердження об'єкту досі є проблемою, так як він значно віддалений від Сонця. Окрім астрономічних спостережень за теоретичною траєкторією "планети Дев'ять", об'єкт можливо знайти на старих фотографіях, завдяки спільній роботі волонтерів та вчених з великою кількістю даних. Задачею волонтерів є розрізнення артефактів фотографії від небесних об'єктів.

Метою роботи є дослідження задачі розпізнавання реальних небесних об'єктів та відокремлення їх від артефактів зображення..

Головною задачею визначення доцільності використання автоматизації для розпізнавання небесних об'єктів.

### Результати дослідження

Якщо Планета Дев'ять дійсно існує, астрономи мають цілком реальний шанс її помітити. 20 січня 2016 року вчені оголосили, що планета, приблизно в 10 разів масивніша за Землю, ймовірно, лежить у віддаленій зовнішній частині Сонячної системи, та має орбіту, можливо, у 600 разів далі від Сонця, ніж Земля в середньому.

Докази існування цієї "Планети Дев'ять" наразі непрямі; комп'ютерні моделі дозволяють припустити, що великий, нерозкритий об'єкт сформував дивні орбіти декількох об'єктів у поясі Койпера, кільці крижаних тіл за Нептуном. Але прямі докази можуть з'явитися порівняно скоро, у вигляді спостереження в телескоп, вважали прихильники Планети Дев'ять.

"Насправді він досить яскравий на багатьох частинах своєї орбіти, тому ми повинні були його бачити вже, якби він знаходився в найближчих підступах до сонця", - сказав Браун для Space.com. Дійсно, при найближчому підході "ви майже могли це побачити за допомогою телескопів на задньому дворі", - додав він. (Орбіта планети Дев'ять, ймовірно, підводить її до 200 до 300 астрономічних одиниць, або АО, до сонця, і відводить його аж до 600 до 1200 АО, сказав Браун[3].

Тому планета Дев'ятна, мабуть, не надто близька до сонця, - сказав Браун, який виявив чи співіснував ряд віддалених об'єктів Сонячної системи, включаючи карликові планети Еріс та Седна. Але потужні наземні телескопи, ймовірно, все ще можуть виявити об'єкт, де б він не був, додав він.

"Навіть у найвіддаленіших і найменших здогадах про те, наскільки вона велика, це як 24-а чи 25-а величина", - сказав Браун, посилаючись на шкалу яскравості, яку використовують астрономи, в якій більші числа позначають слабкіші об'єкти. "Це не божевільно; це та сама штука, яку люди постійно знаходять. Нам просто потрібно вийти і накрити хорошу смугу неба".

Наскільки великий охват? Астроном Скотт Шеппард з Інституту науки Карнегі у Вашингтоні, округ Колумбія, придумав приблизну оцінку: від 2000 до 4000 квадратних градусів. (В перспективі повний місяць, який видно із Землі, охоплює близько 0,5 градусів неба.)

Це відповідає приблизно 50 ночам спостережень за допомогою такого потужного інструменту, як телескоп Subaru на Гаваях, сказав Шеппард, який має багато досвіду пошуку далеких предметів у Сонячній системі. Наприклад, у 2014 році він та Чадвік Трухільо з обсерваторії Близнюків на Гаваях виявили об'єкт під назвою 2012 VP113, орбітальні характеристики якого натякають на наявність планети Дев'ять.

Шеппард підкреслив, що важко сказати, якою буде виявлятися Планета Дев'ять, враховуючи невизначеності щодо характеристик, які впливають на яскравість.

Також, даний об'єкт можна знайти на уже зроблених фотографіях телескопів, що охоплювали теоретичну орбіту Планети Дев'ять. Для цього потрібно, спочатку виокремити артефакти на зображеннях, потім розпізнати небесний об'єкт[4] та визначити його вид. Планети, астероїди та інші близькі об'єкти будуть рухатись на фоні віддалених зірок.

На сайті [zooniverse.org](http://zooniverse.org) організований проект по аналізу архівних даних апарату Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE) в пошуках Планети Дев'ять[5]. Станом на сьогодні, за чотири роки, було оброблено лише 19% даних[6].

## Висновки

Згідно з проаналізованими дослідженнями, встановлено, що створення інформаційної системи на астрономічну тематику є актуальним та допоможе пришвидшити роботу з великою кількістю даних.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hypothetical Planet X [Електронний ресурс]. Режим доступу до матеріалу: <https://solarsystem.nasa.gov/planets/hypothetical-planet-x/in-depth/>.
2. Konstantin Batygin and Michael E. Brown. Evidence for a distant giant planet in the solar system (англ.) // Neural Networks : journal. — 2016.
3. How Astronomers Could Actually See 'Planet Nine' [Електронний ресурс]. Режим доступу до матеріалу: <https://www.space.com/31677-astronomers-could-see-planet-nine.html>.
4. Озеранський В.С., Сиротін О.А., «Розробка інформаційної технології розпізнавання об'єктів у відеопотоці» в Матеріали конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2019)», Вінниця, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-mn/index/pages/view/view/zbirn2019> Дата звернення: грудень 2019
5. Backyard Worlds: Planet 9 [Електронний ресурс]. Режим доступу до матеріалу: <https://www.zooniverse.org/projects/marckuchner/backyard-worlds-planet-9>.
6. В. В. Колодний, та Д. С. Кудрявцев, «Інформаційна технологія візуального моделювання та обробки тернарних гештальт-ранжувань». – Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, 2018, Том 42 № 2, с. 26-34.

**Перевозніков Сергій Іванович** - д.т.н., професор кафедри комп'ютерних наук, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе 95, e-mail: [perevoznikov@ukr.net](mailto:perevoznikov@ukr.net)

**Чорний Євгеній Олександрович** — студент групи ІКН-166, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [wertblek1@gmail.com](mailto:wertblek1@gmail.com)

**Serhiy I. Perevoznikov** - Doctor of Engineering, professor of the department of Computer Science, FISCE, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytsky highway 95, e-mail:perevoznikov@ukr.net

**Chorniy Eugene A.** — student of Informations Technologies and Computer Engineering Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : wertblek1@gmail.com