

Наблюдения, проведённые с помощью сверхширокоугольной камеры телескопа Subaru, показали, что в глубине пояса Койпера может находиться популяция объектов, ожидающих своего открытия. Это открытие имеет важное значение для понимания формирования Солнечной системы и было получено в результате международного сотрудничества телескопа Subaru и космического аппарата New Horizons.

Космический аппарат New Horizons был запущен в 2006 году с миссией наблюдения за поверхностью внешних тел Солнечной системы с близкого расстояния. В 2015 году он совершил пролёт мимо системы Плутона, а в 2019 году — мимо одного из объектов пояса Койпера, (486958) Аррокота. New Horizons — единственный космический аппарат, который пролетел через пояс Койпера, наблюдая за объектами этого региона.

При наблюдении объектов пояса Койпера с Земли можно наблюдать их только при малых углах солнечной фазы. С другой стороны, при наблюдении объекта пояса Койпера с космического аппарата, находящегося в поясе Койпера, один и тот же объект можно наблюдать при различных углах фазы, а его отражательные характеристики можно использовать для оценки свойств поверхности объекта. Эти наблюдения может осуществить только New Horizons.

Однако камера на космическом аппарате имеет узкое поле зрения и не может обнаружить объекты пояса Койпера самостоятельно. Тут-то и помогает телескоп Subaru. Этот телескоп использует широкоугольную камеру, чтобы обнаружить множество объектов пояса Койпера, а затем сузить список объектов, мимо которых космический аппарат может пролететь и наблюдать. Это «сотрудничество» между зондом New Horizons и телескопом Subaru началось в 2004 году.

В ходе наблюдений, проводившихся в 2004-2005 годах с помощью камеры с основным фокусом телескопа Subaru (Suprime-Cam), из-за орбитальной связи между Плутоном и космическим аппаратом область вблизи центра Млечного Пути оказалась на заднем плане области поиска объектов пояса Койпера. Хотя поиск объектов Солнечной системы с большим количеством фоновых звёзд был чрезвычайно сложным, исследовательской группе удалось обнаружить 24 объекта пояса Койпера.

К сожалению, объекты пояса Койпера, обнаруженные в ходе этого наблюдения, требуют слишком много топлива для пролёта зонда, но новые объекты на большом расстоянии могут попасть в зону досягаемости New Horizons. В 2020 году начались более глубокие наблюдения с помощью Hyper Suprime-Cam (HSC) на телескопе Subaru, и к 2023 году было обнаружено уже 239 объектов пояса Койпера.

«Самой захватывающей частью наблюдений HSC стало открытие 11 объектов на расстояниях за пределами известного пояса Койпера», — поделился член исследовательской группы доктор Фуми Ёсида из Университета наук о здоровье труда и окружающей среды и Исследовательского центра планетарных исследований Технологического института Тиба.

Многие из объектов, обнаруженных с помощью HSC, расположены на расстоянии 30-55 а.е. от Солнца и, как полагают, находятся в пределах известного пояса Койпера. Но команда не ожидала увидеть скопление объектов в области 70-90 а.е. и «долину» между 55 а.е. и 70 а.е. (где распределено лишь небольшое количество объектов). Такая «долина» не была зарегистрирована в других наблюдениях.

«Возможно, что существует новая популяция объектов пояса Койпера на расстоянии 70-90 а.е. Если это подтвердится, то это станет крупным открытием. Первичная солнечная туманность была намного больше, чем считалось ранее, и это может иметь значение для изучения процесса формирования планет в нашей Солнечной системе», — говорит доктор Ёсида.

Главный исследователь миссии New Horizons доктор Алан Стерн говорит: «Это открытие, раскрывающее нечто неожиданное, новое и захватывающее в далёких уголках Солнечной системы. Это открытие, вероятно, было бы невозможно без первоклассных возможностей обсерватории Subaru».

Чтобы определить точные орбиты объектов, обнаруженных в этом исследовании, исследовательская группа продолжает наблюдения с помощью HSC. «Я думаю, что открытие далёких объектов и определение их орбитального распределения важны как ступенька к пониманию истории формирования Солнечной системы, сравнению её с экзопланетными системами и пониманию формирования планет», — добавил доктор Ёсида о значимости исследования.

В настоящее время New Horizons движется дальше, в 60 а.е. от Солнца. Исследовательская группа ожидает, что телескоп Subaru и космический аппарат New Horizons обнаружат за поясом Койпера новые объекты.

Результаты исследования будут опубликованы в двух статьях в журнале Planetary Science Journal. В настоящее время они доступны на сервере препринтов arXiv.