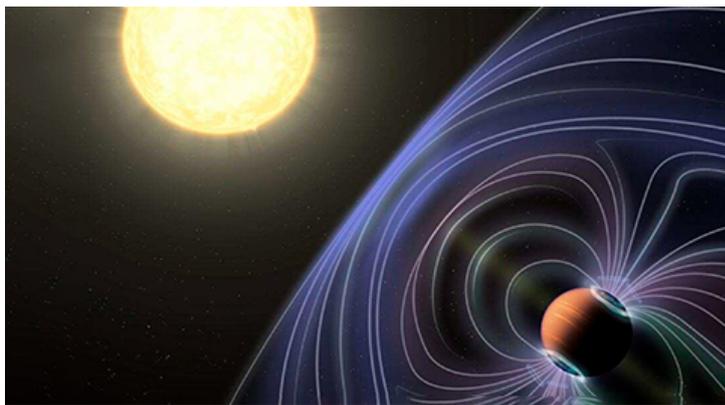


# Радиосигналы расскажут новые факты об экзопланетах

Исследователи Сибирского федерального университета совместно с коллегами из Австрии и Франции выяснили, может ли радиоизлучение уйти из магнитосферы планеты «Ипсилон Андромеды б», и представили новый метод получения нижней оценки массы горячих юпитеров.



Учёные провели математическое моделирование атмосферы массивной экзопланеты «Ипсилон Андромеды б» (в созвездии Андромеды). В особенности специалистов интересовало, при каких условиях вблизи планеты может генерироваться направленное радиоизлучение по принципу циклотронного мазера и может ли оно покинуть область своего источника и быть зарегистрированным на Земле. Чтобы ответить на эти вопросы, эксперты провели на основе полученной модели расчёты распределений физических параметров в атмосфере и ионосфере планеты и проверили физический критерий генерации радиоизлучения. Оказалось, что для возникновения и распространения данного радиоизлучения решающее значение имеет масса планеты, которая должна превышать некоторое пороговое значение, найденное в результате модельных расчетов.

Экзопланеты уже несколько десятилетий находятся в фокусе внимания астрономов и астрофизиков. Разрабатываются различные методы измерения массы этих планет, в частности, чтобы выявить их пригодность для жизни. Учёные полагают, что, зная массу экзопланеты, можно вычислить состав её поверхности, изучить терморегуляцию, тектонику плит, а также магнитные поля и газовые потоки в атмосфере. Что касается радиоизлучения, то регистрация его от экзопланет рассматривается учёными как перспективный способ их поиска.

*«Известно, что планеты могут испускать когерентное, поляризованное радиоизлучение, генерируемое в окружающей плазме в процессе циклотронной мазерной неустойчивости. Суть этого эффекта заключается в усилении электромагнитных волн движущимися в магнитном поле свободными электронами. Происходит это, если частота колебаний электронов в плазме существенно ниже, чем их циклотронная частота. Кстати, именно циклотронная мазерная неустойчивость является причиной интенсивного декаметрового радиоизлучения от Юпитера, — рассказал соавтор исследования, профессор кафедры прикладной механики СФУ **Николай Еркаев**. — Эти радиоволны могут при определенных условиях „убегать“ из окружающей планету магнитосферы в открытое космическое пространство и достигать Земли, принося важные сведения о планете-источнике. В случае массивных экзопланет, называемых горячими юпитерами, может возникнуть ситуация сильного нагрева верхней атмосферы благодаря поглощению рентгеновского и экстремального ультрафиолетового излучения звезды-хозяина, что приводит к расширению верхней атмосферы, в которой ионизированный газ может предотвратить выход радиоэмиссии в космическое пространство».*



По словам учёного, масса «Ипсилон Андромеды б» была до сих пор неизвестна, но в случае обнаружения планетарного радиоизлучения предложенный подход позволяет однозначно указать

нижнюю границу массы этой экзопланеты. В зарубежной [публикации](#) (.pdf) 2021 года сообщалось о предварительном экспериментальном обнаружении радиоизлучения от системы Ипсилон Андромеды.

Группа астрономов во главе с Джейком Тернером (Jake D. Turner) из Корнеллского университета опубликовала результаты наблюдений в радиодиапазоне при помощи наземной системы LOFAR за тремя планетными системами: 55 Рака, Ипсилон Андромеды и Тау Волопаса, которые находятся в пределах 50 световых лет от Солнца. Учёные искали возможное радиоизлучение от экзопланет на частотах 10–90 мегагерц с сильной круговой поляризацией, что указало бы на связь с нестабильностью электронно-циклотронного мазера. Исследователи зафиксировали один радиоимпульс от Ипсилон Андромеды, хотя его статистическая значимость составила всего 2,2 сигма, что недостаточно для подтверждённого открытия.

А вот в случае Тау Волопаса учёные обнаружили всплески радиоизлучения с круговой поляризацией в диапазоне 14–21 мегагерц (значимость 3,2 сигма) и поток радиоизлучения с круговой поляризацией в диапазоне частот 21–30 мегагерц. По мнению астрономов, источник радиоизлучения — входящая в систему экзопланета типа горячий юпитер массой около шести масс Юпитера. Расчётная напряжённость магнитного поля у полюсов экзопланеты вблизи её поверхности находится в диапазоне 5–11 Гауссов.

*«Полагаю, что дальнейшие радионаблюдения на нескольких телескопах позволят подтвердить это значимое открытие. Если этот сигнал подтвердится последующими наблюдениями с помощью телескопов, то представления о массе рассматриваемой планеты будут значительно скорректированы»,* — добавил **Николай Еркаев**.

Согласно расчётам, сделанным в ходе российско-европейского исследования, радиоизлучение, которое могут засечь приборы межпланетных зондов, может генерироваться только при условии, что планета имеет массу не менее 2,25 масс Юпитера. Таким образом, предлагаемый метод открывает новые широкие возможности определения и уточнения масс многих крупных экзопланет.

[Пресс-служба СФУ](#), 11 мая 2022 г.

© Сибирский федеральный университет. Редакция сайта: +7 (391) 246-98-60, [info@sfu-kras.ru](mailto:info@sfu-kras.ru).

Адрес страницы: <https://news.sfu-kras.ru/node/26255>