

Последнее исследование NASA



Подготовила ученица 10 «а» класса
Хайруллина Диана

В августе 2016 года астрономы Европейской Южной Обсерватории (ESO) подтвердили открытие землеподобной планеты в системе Проксима Центавра – ближайшей, к нашей Солнечной системе. Кроме того, ученые объявили, что планета (Проксима b) находится внутри так называемой обитаемой зоны звезды. С тех пор многочисленные исследования пытались определить насколько высока вероятность обитаемости Проксимы b.



К сожалению, большинство этих исследований говорило о неутешительных выводах. Если точнее, большинство исследований склонялось к тому, что звезда системы очень активна и постоянно бомбардирует поверхность планеты горячими потоками космической плазмы, стерилизуя все на ее поверхности.

Тем не менее в последнем исследовании команда ученых космического агентства NASA расследовала различные климатические сценарии, которые могли бы говорить о возможности наличия воды на Проксиме b. Исследование называется «Обитаемые климатические сценарии для Проксимы b с учетом динамического океана» и недавно было опубликовано в научном журнале *Astrobiology*.



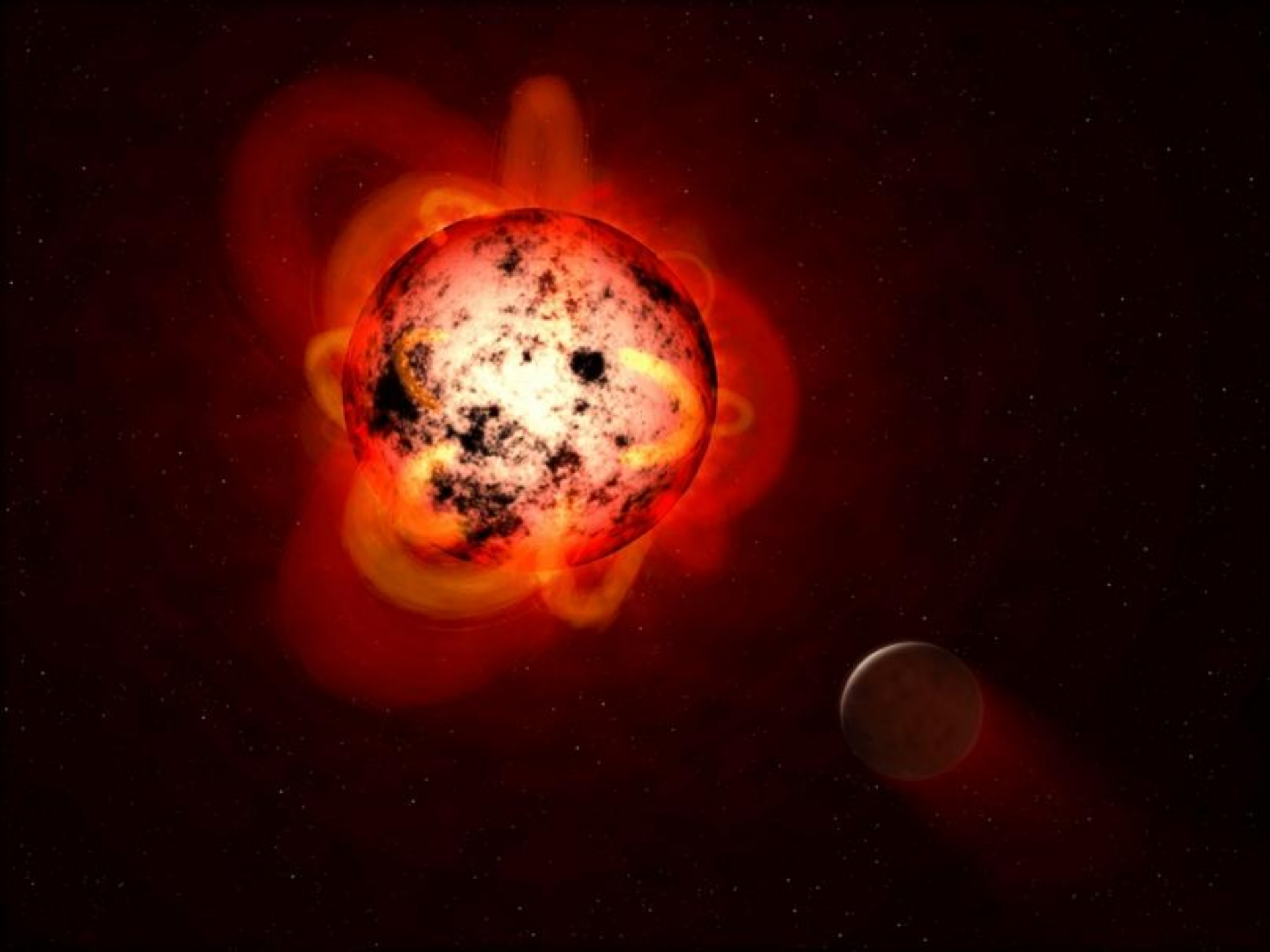
Работа велась под руководством Энтони Д. Дель Генуио из Института космических исследований Годдарда. В ней принимали участие ученые из Центра космических полетов Годдарда (GSFC), Колумбийского университета, а также компании Trinnovim LLC – IT-специалиста, предоставляющего консультационную поддержку GSFC.

Как отмечают исследователи, Планета Проксима b, вращающаяся вокруг звезды класса M (красные карлики), постоянно подвергается проверке на прочность. Во-первых, очень близкое расположение к звезде, вероятнее всего, привело к тому, что парниковые эффекты на ее поверхности завершились еще на ранней стадии ее эволюции. Кроме того, планета подвергается интенсивному облучению радиацией (рентгеновских лучей, а также очень мощного ультрафиолетового излучения) и воздействию звездного ветра, что, весьма вероятно, привело к катастрофической потере основной части ее атмосферы и запасов воды, если таковые имелись.

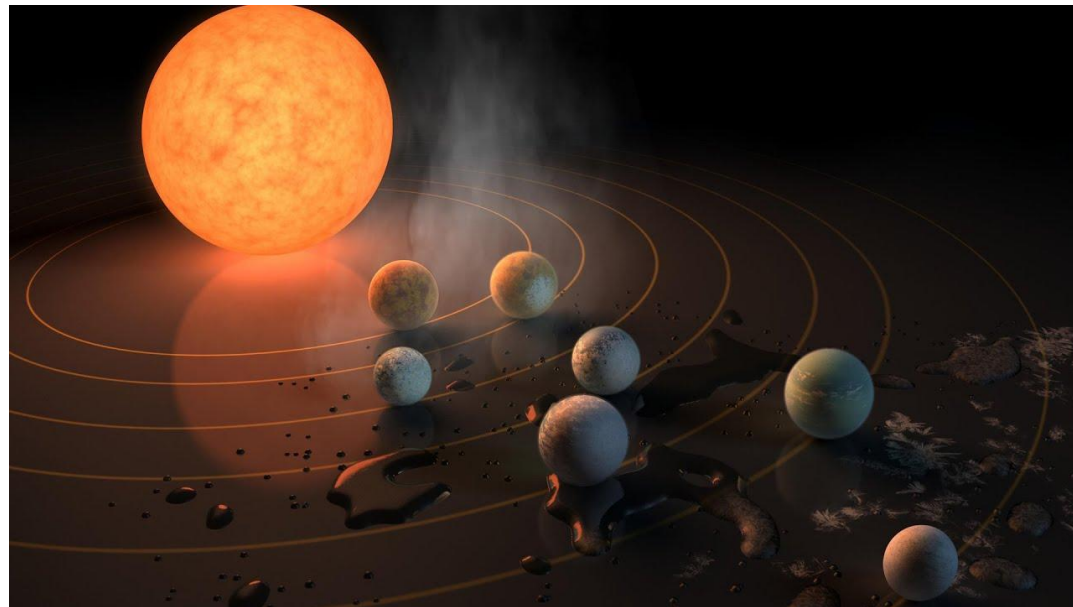
Но в то же время, отмечают ученые, эволюционная история Проксимы b нам практически неизвестна, поэтому исключать вероятность ее обитаемости было бы преждевременным.



- «Самое первое и важное: мы не знаем, есть ли у Проксимы b атмосфера; если атмосфера все же есть, содержится ли в ней вода. Без этих компонентов та жизнь, которая нам известна, невозможна», — говорит Энтони Д. Дель Генио.*
- «Кто знает, возможно, Проксима b изначально сформировалась без атмосферы. А возможно, с атмосферой, но с недостатком воды. А может, она сформировалась с полноценной и богатой водой атмосферой. Очень плотной атмосферой. Ответы на эти вопросы нам пока неизвестны».*
- «Во-вторых, Проксима Центавра — это звезда класса M, красный карлик. Звезды подобного типа гораздо меньше и холоднее, чем звезды, к классу которых относится наше Солнце (желтый карлик), поэтому планетам в таких системах необходимо находиться очень близко к своим звездам, чтобы получать достаточно света и тепла для поддержания обитаемого климата. Проблема заключается в том, что звезды класса M весьма нестабильны. Они очень активны в ходе всего своего жизненного цикла».*
- «В-третьих, в ранние моменты своей эволюции звезды класса M — очень яркие и горячие. Это может быть плохой новостью для той же Проксимы b, которая из-за этого могла лишиться всей воды еще на раннем этапе своей эволюции, еще до того момента, как на ней могла зародиться жизнь».*



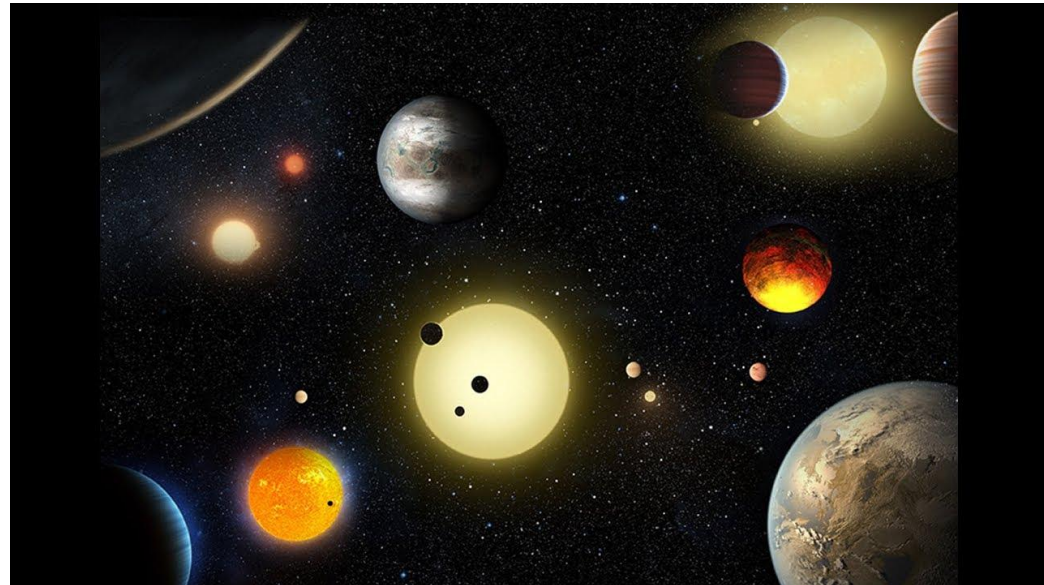
Активность звезды, особенно если речь идет о системе Проксимы Центавра, играет важное значение, поскольку даже для красных карликов, она, по мнению исследователей, очень высокая. Только за последние годы на звезде ученые отметили две очень мощные вспышки. Вторая оказалась настолько сильной, что была видна невооруженным глазом. Это событие поставило под сомнение возможность существования жизни на планете, поскольку в обычных обстоятельствах такая вспышка привела бы к уничтожению ее атмосферы и всего того, что находится под ней. Однако в новом исследовании указывается, что существует множество вариантов, при которых Проксима b по-прежнему могла бы поддерживать жизнь. Более того, в вопросе определения обитаемости тех или иных экзопланет до сих пор нет какой-то устоявшейся конкретики. Здесь очень много неопределенностей. Поэтому в случае с Проксимой b у ученых остается множество возможностей как минимум для предположений.



По словам Дель Генио среди этих предположений, например, имеется вероятность того, что Проксима b сформировалась дальше от своей звезды, а затем в течение какого-то времени медленно мигрировала в свое нынешнее местоположение. В этом случае планета в своей ранней истории не подвергалась бы серьезному воздействию со стороны Проксимы Центавра.

При другом сценарии на планете могло бы изначально иметься в десятки раз больше запасов воды, чем имеется на Земле. В таком случае, даже если Проксима Центавра испарила бы 90% этих запасов, на планете по-прежнему оставалось бы достаточно воды для наличия целого океана.

Кроме того, планета могла бы изначально иметь плотный водородный слой, который со временем был бы унесен звездным ветром, оголив в итоге «обитаемое ядро» ее атмосферы.

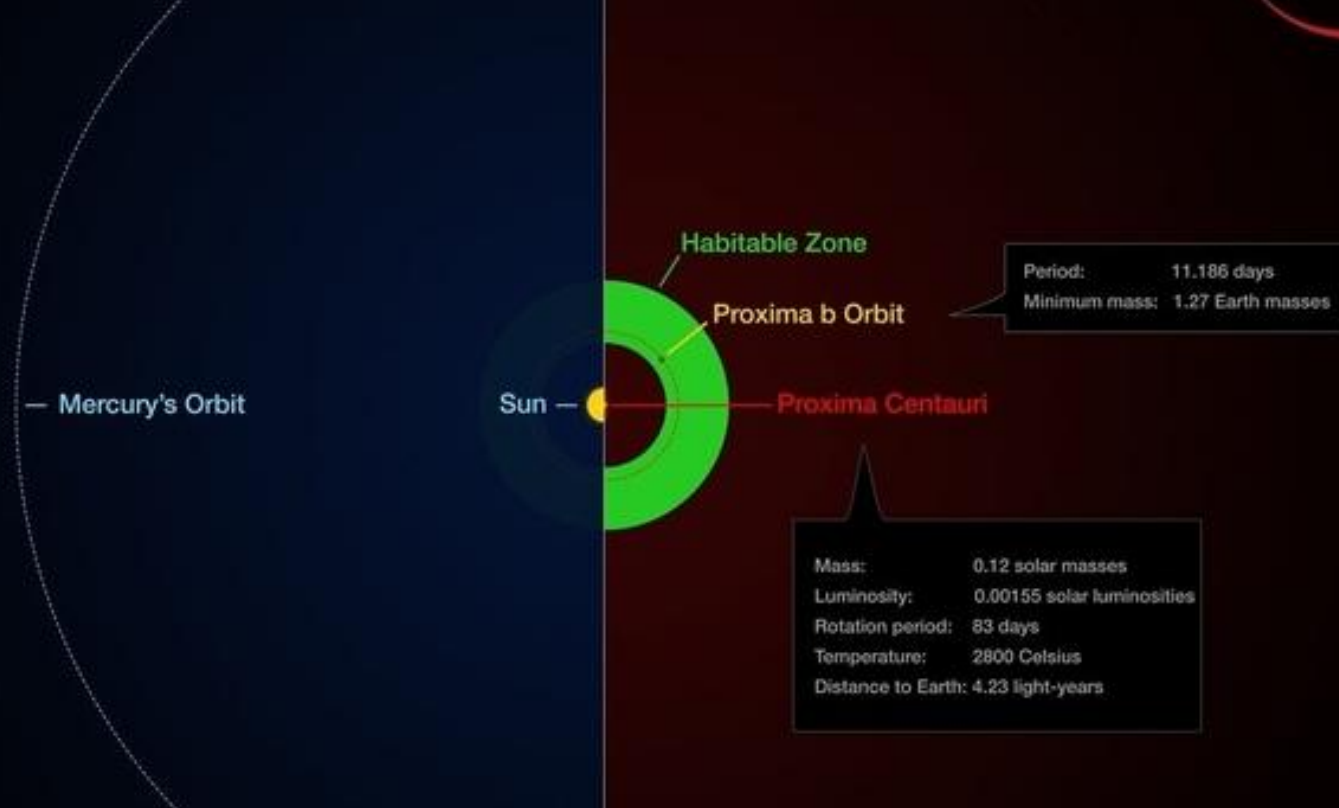




«Мы просто не знаем, как там обстоит дело на самом деле», — говорит Дель Генио.

«Поэтому, в качестве условного ориентира для будущих наблюдателей мы взяли сценарий, при котором у планеты имеется атмосфера и вода, а затем, с учетом особенности орбиты и расстояния до звезды, решили выяснить, могло бы наличие океана и атмосферы обеспечить на поверхности планеты условия (достаточно теплые, чтобы поддерживать воду в жидком виде и не сильно горячие, чтобы ее испарить), подходящие для обитания».

Для проверки такой вероятности Дель Генио и его коллеги провели серию 3D-симуляций с использованием разрешающих орбитальных и климатических ключей Земли и внеземных сред с помощью программного обеспечения динамики (ROCKE-3D).



В качестве планетарной адаптации программного обеспечения для моделирования глобального климата Земли модели E2 GISS NASA, ROCKE-3D был использован для моделирования прошлых и будущих периодов в истории Земли и потенциально обитаемой древней Венеры. Используя это программное обеспечение, команда смоделировала ряд различных типов потенциальных атмосфер Проксимы b, которые включали в себя землеподобную атмосферу (с преобладанием азота с небольшим количеством CO₂ для нагрева планеты) и более марсианскую атмосферу (чистый CO₂). Они также рассмотрели, будет ли ее атмосфера тоньше или толще, чем у Земли, ее океаны более или менее соленые (а также более глубокие или более мелкие), и покрывает ли океан всю планету.

Кроме того, ученые учли вероятность приливного захвата планеты (как у Меркурия) и наличие орбитального резонанса 3:2 (за каждые 3 оборота вокруг своей оси она совершает два оборота вокруг звезды).

«Для каждой конфигурации, которую мы представили, на базе земной климатической модели, которая в настоящий момент используется для определения уровня потепления и повышения объемов парниковых газов, создаваемых человеком, была создана глобальная трехмерная климатическая модель для Проксимы b», — объясняет Дель Генио.

«Ключевым отличием нашего исследования от всех предыдущих является наличие «динамического» океана, то есть океана, чьи течения уводят тепло к более холодным местам. Предыдущие исследования Проксимы b использовали модели «статичного» океана, который просто охлаждает или нагревает планету, но не движется».

Дель Генио и его коллеги обнаружили, что все используемые модели дают шанс на жизнь на Проксиме и в частности возможности сохранения воды на поверхности планеты. Кроме того, ученые определили, что в случае с приливным захватом планеты, тепло будет передаваться от всегда обращенной к звезде стороны на всегда отвернутую от звезды сторону, что также добавляет шансов на выживание жизни.

«Если планета имеет атмосферу и воду, то у Проксимы в неплохие шансы на то, чтобы быть обитаемой», — комментирует Дель Генио.

«Мы также обнаружили, что океанические течения могут переносить тепло от вечно дневной стороны на ночную, сохраняя ночную часть обитаемой даже если она никогда не видит свет. А если океан планеты очень соленый, то практически вся поверхность планеты может быть покрыта жидкостью, причем даже в тех местах, где обычно температура находится ниже точки замерзания».

По мнению исследователей, их метод анализа можно применить к другим каменистым планетам, обращающимся вокруг звезд класса М (красные карлики). Если учесть, что на такие звезды приходится до 70 процентов от их общего числа в Млечном Пути, то у нас должны быть неплохие шансы обнаружить обитаемые места хотя бы в нашей галактике.

В ближайшие годы в работу включатся телескопы и инструменты нового поколения, которые сыграют важную роль в определении и характеристике экзопланет. В число таких инструментов, например, входят Космический телескоп «Джеймс Уэбб», телескоп WFIRST (Wide-Field Infrared Survey Telescope), а также наземные инструменты вроде Чрезвычайно большого телескопа и Гигантского Магелланова телескопа. И можете быть уверены в том, что одними из первых целей всех этих инструментов станут ближайшие к Земле экзопланеты.



Спасибо за внимание!