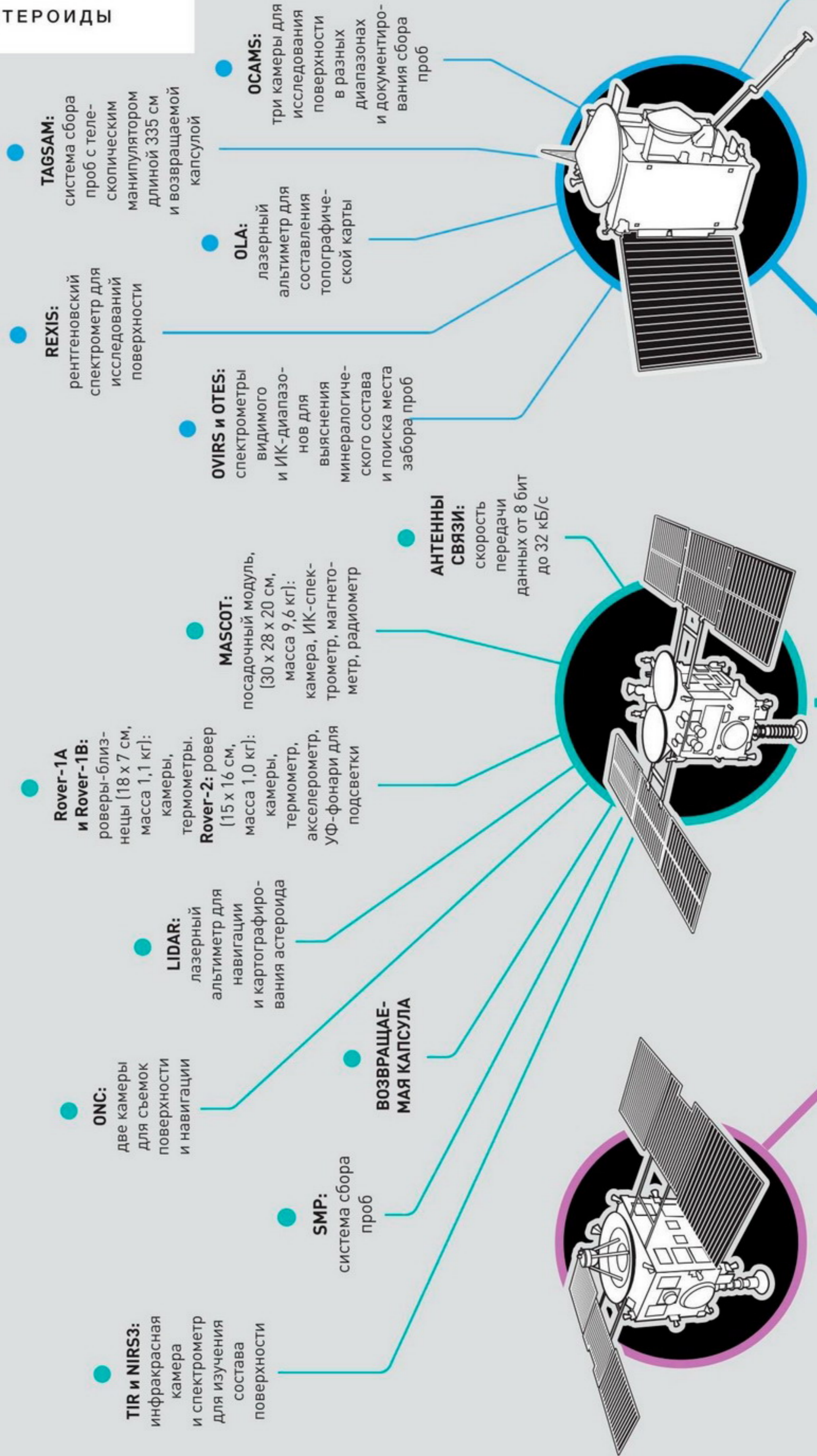


ИХ ТОЧНОЕ КОЛИЧЕСТВО ТРУДНО ОЦЕНИТЬ, ХОТЯ СЧИТАЕТСЯ, ЧТО ОДНИХ ТОЛЬКО ОБЪЕКТОВ КРУПНЕЕ КИЛОМЕТРА В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ НЕ МЕНЬШЕ МИЛЛИОНА. БОЛЬШИНСТВО АСТЕРОИДОВ ПОЯВИЛОСЬ ЕЩЕ В ПОРУ МЛАДЕНЧЕСТВА СОЛНЦА, КОГДА ОНО БЫЛО ПРОТОЗВЕЗДОЙ, А В ОКРУЖАЮЩЕМ ЕГО ГАЗОПЫЛЕВОМ ДИСКЕ ФОРМИРОВАЛИСЬ ПРОТОПЛАНЕТЫ. СЕГОДНЯ К НИМ ПРИБИВАЮТ МИССИИ С ВЫСОКОРАЗВИТОЙ ЗЕМЛИ, ЧТОБЫ НЕ ТОЛЬКО ПРОВЕСТИ НАБЛЮДЕНИЯ, НО И ДОСТАВИТЬ БЕСЦЕННЫЕ ПРОБЫ ДРЕВНЕЙ МАТЕРИИ.

ПЫЛЬ С ДОСТАВКОЙ



HA YABUSA

Зонд отправился в полет на ракете M-5 в мае 2003 года. Как и последовавший за ним Hayabusa2, использовал ионные маршевые двигатели, и в сентябре 2005 года приблизился к астероиду Итокава на 20 км.

HA YABUSA 2

Полет: 2014 – 2020 гг. Размеры: 1,0 x 1,6 x 1,4 м. В целом аппарат повторяет предшествовавший Hayabusa, однако с некоторыми усовершенствованиями. Например, капсула для сбора проб содержит три отдельных отсека и оснащена датчиками для отслеживания условий перелета.

OSIRIS - REX

Американский зонд стартовал в сентябре 2016 года на борту ракеты Atlas V; доставка на Землю образцов астероида Бенну ожидается в 2023-м. Размеры: 2,4 x 2,4 x 3,1 м.

ЗАЩИТА

Астероидом считается тело диаметром хотя бы 30 м, а Церера, самый крупный из них, достигает 960 км. Почти все они находятся в поясе астероидов, между орбитами Марса и Юпитера, однако траектории некоторых под действием столкновений и гравитации могут отклоняться, порой сближаясь с Землей на опасное расстояние. Астероиды не раз служили источниками глобальных катаклизмов в нашей биосфере, и сегодня космические агентства разных стран прорабатывают планы защиты от этой маловероятной, но потенциально крайне разрушительной угрозы.

MINERVA - II

В двух контейнерах к астероиду доставлены три миниатюрных японских ровера. Одинаковые цилиндрические модули Rover-1A и Rover-1B способны прыгать по поверхности, запуская вращение небольшого груза со смещенной осью, создающего инерцию для движения. 21 сентября 2018 года они совершили первую в истории успешную посадку на астероид и прислали на Землю снимки. Спуск чуть более массивного Rover-2 намечен на июль 2019 года.

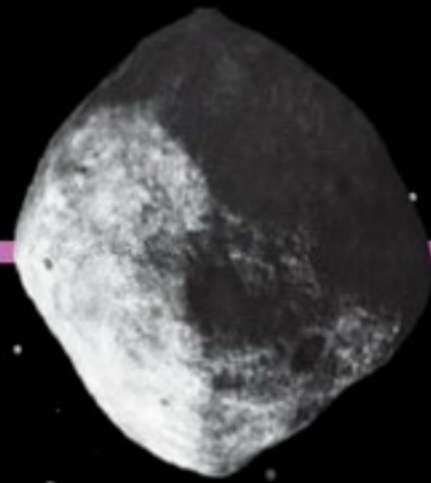
ИМЕНА

Получить имя может лишь астероид, орбита которого вычислена с достаточной точностью. Традиционно они назывались в честь античных героев, но сегодня это правило не соблюдается. Например, [25143] Итокава чествует основателя японской космической программы, а [162173] Рюгу напоминает о дворце морского дракона. [101955] Бенну отсылает к мифической воскресающей птице, древнеегипетскому аналогу Феникса – спутнику Осириса. О самом боге говорит миссия, которая в декабре 2018 года должна сблизиться с ним: OSIRIS-REx.

MASCOT

3 октября 2018 года модуль, созданный немцами и французами партнерами миссии, был сброшен на астероид с высоты 60 м. Он изучил состав поверхности, провел наблюдения за ее динамикой в дневные и ночные часы, измерил магнитные поля, передал данные на Hayabusa2 и дальше на Землю. Запас энергии в литий-ионной батарее был рассчитан на 16 часов работы (двое местных суток), включая и однократный запуск тяжелого маятника, за счет инерции которого модуль перекачался к другому участку и повторил исследование.

Неудачи начали преследовать Hayabusa еще во время перелета, когда случайная солнечная вспышка нарушила питание аппарата. Безуспешной оказалась и первая попытка посадки: зонд сумел оставить на астероиде сувенирную алюминиевую пластину с именами землян, но миниатюрный исследовательский робот Minerva был потерян. Сесть со второй попытки тоже не получилось, а при сборе проб (Hayabusa должен был выпустить по астероиду крошечные снаряды и собрать поднятую пыль в капсулу) выстрела не произошло, аппарат оказался поврежден и потерял связь с Землей на целых полгода. Только героические усилия японских инженеров позволили скорректировать бортовую программу и направить зонд в обратный путь.



НАУКА

Астероиды сравнивают со строительным мусором, оставшимся на площадке после работы: почти все они исчезли, образовав планеты и спутники, и лишь некоторые дотянули до наших дней. Зато вещество ранней Солнечной системы они сохранили почти нетронутым. Материал, из которого сложены планеты, пережил массу превращений, создав в том числе и наши собственные тела. По нему трудно сказать, в каких именно условиях шла эволюция Солнца и всей системы, — но астероиды зафиксировали этот момент, как космические капсулы времени.

(101955) БЕННУ

Околоземный углеродный астероид диаметром чуть больше 500 м. Считается одним из самых опасных: вероятность столкновения с ним в период сближения между 2169 и 2199 годами достигает 1:4000.

Капсула Hayabusa2 разделена на три герметичных отсека для раздельного хранения трех разных проб: японские ученые надеются получить образцы минералов, содержащих следы воды, безводных, а также с небольшой глубиной. Для их сбора зонд будет сближаться с поверхностью и выстреливать в нее одним из 5-граммовых танталовых снарядов, собирая пыль, попадающую в вытянутую трубку. Кроме того, когда импактор SCI столкнется с астероидом, образуется небольшая (около 2 м) кратер. Аппарат сбросит камеру DCAM3, которая поможет ему лучше локализовать место удара. Затем, переждав, пока разлетятся опасные обломки, он еще раз снизится и соберет обнажившийся из-под поверхности материал.



(162173) РЮГУ

Двигаясь по своей вытянутой орбите, этот околоземный углеродный астероид класса C пересекает орбиты и Земли, и Марса. Его диаметр превышает 900 м.

К лету 2020 года ученые получат и обработают данные наблюдений Бенну вблизи и определятся с местом сбора проб. OSIRIS-REx сложит панели солнечных батарей, чтобы защитить их от накопления пыли, и медленно, на скорости всего 20 см/с, начнет снижаться к поверхности, коснувшись ее выдвигным манипулятором. Все должно занять не больше пяти секунд: зонд выстрелит в поверхность сжатым азотом и соберет поднятую пыль в герметичный контейнер. Немного поднявшись, он попытается оценить результаты работы по тому, как масса образцов повлияла на инерцию движения аппарата. Если их недостаточно, то процесс повторится.



(25143) ИТОКАВА

Как и Рюгу, пересекает орбиту нашей планеты с внешней стороны и относится к группе околоземных астероидов-аполлонов. Состоит из кремниевых каменных пород (S-класс).

РЕСУРСЫ

Самые распространенные астероиды – темные, класса С, богатые углеродом, хотя другие могут содержать многие тонны ценных металлов, от золота и платины до осмия и рутения. Даже обычной железно-никелевой руды один-единственный металлический (класса М) астероид диаметром в километр может содержать столько, что хватило бы всей современной экономике на год. Это делает их весьма привлекательными источниками ценных ресурсов. Когда-нибудь околоземные тела можно будет буксировать поближе, на легкодоступную орбиту, а находящиеся в поясе астероидов – разрабатывать на месте.

В июне 2010 года, после 7,5 лет драматичного полета Hayabusa вошел в земную атмосферу и сбросил термостойкую капсулу, которая на парашюте опустилась в пустыне Австралии. Запланированного количества образцов ученые не получили, но около 1500 пылинок все-таки попало в контейнер, и достижение состоялось: на Землю впервые был доставлен материал с астероида. Анализ этих крупинок показал, что некогда Итокава был частью более крупного тела и его породы смогли раскалиться настолько, чтобы пройти метаморфические преобразования. В основном это распространены на Земле и Луне силикаты, оливины и пироксены.

В декабре 2019 года Hayabusa2 включит двигатели и ляжет на возвратную траекторию. Через год он пронесется сквозь земную стратосферу и сбросит капсулу с пробами. На высоте 10 км она отстрелит термозащитный щит, раскроет парашют и включит радиомаячок. Японские ученые будут ждать бесценные образцы в южноавстралийской пустыне, в окрестностях ракетного полигона Вумера.

Запасы азота рассчитаны минимум на три попытки, которые должны принести не меньше 60 г астероидного вещества. В сентябре 2023 года их ждут на Земле.

Отсканируйте QR-код и посмотрите ролик о сборе проб зондом OSIRIS-REx.



К тому моменту как Hayabusa2 промчится мимо Земли и сбросит капсулу, на борту аппарата должно сохраниться около 30 кг ксенона. Если все пройдет по плану, то его удастся использовать для маневрирования и проведения расширенной миссии – например, сближения с околоземным 650-метровым астероидом [172034] 2001 WR1.