

МОКРОЕ МЕСТО

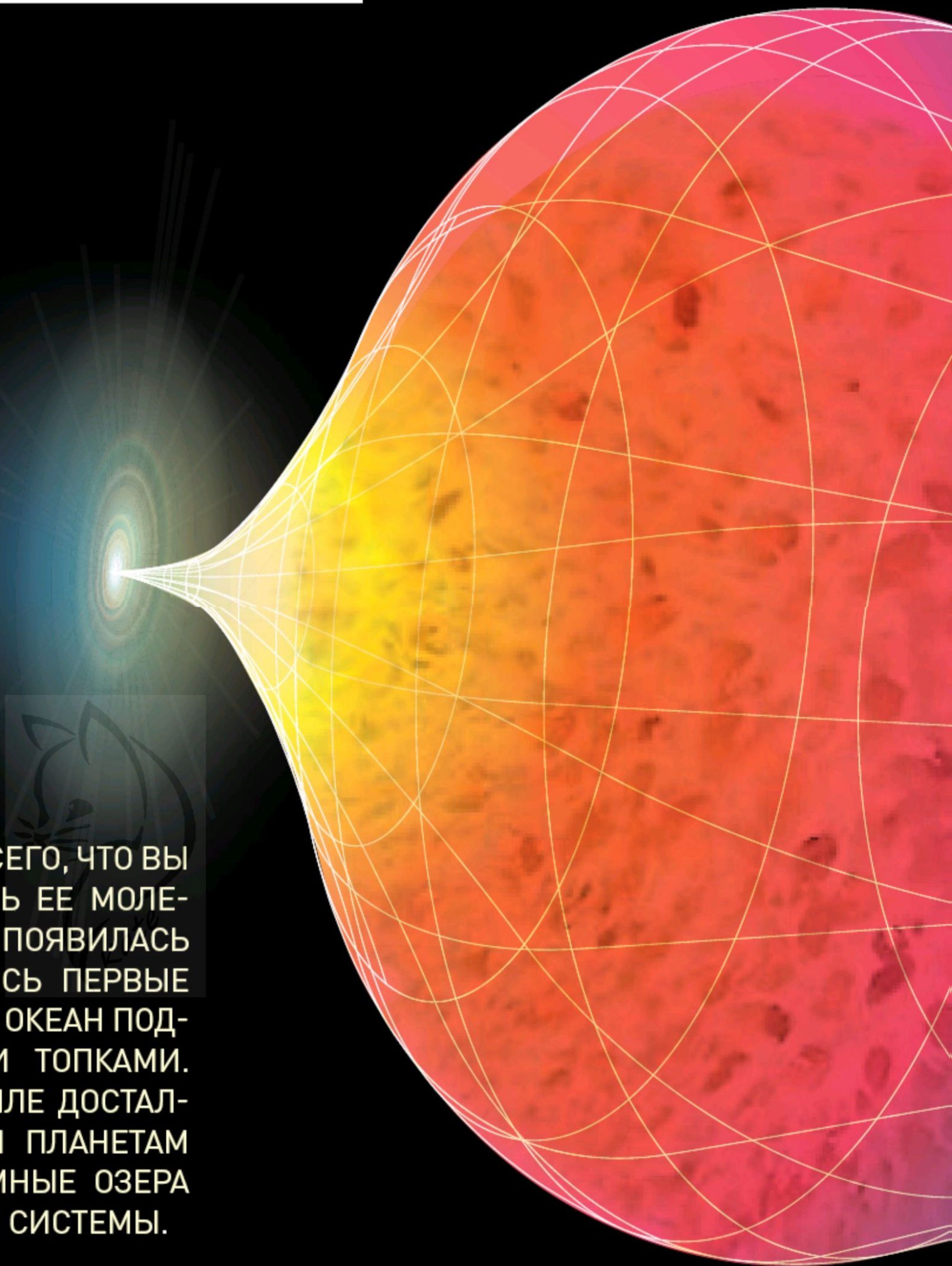
ВОДА В ВАШЕМ СТАКАНЕ ДРЕВНЕЕ ВСЕГО, ЧТО ВЫ ВИДЕЛИ В ЖИЗНИ; БОЛЬШАЯ ЧАСТЬ ЕЕ МОЛЕКУЛ ДРЕВНЕЕ САМОГО СОЛНЦА. ОНА ПОЯВИЛАСЬ ВСКОРЕ ПОСЛЕ ТОГО, КАК ЗАЖГЛИСЬ ПЕРВЫЕ ЗВЕЗДЫ, И С ТЕХ ПОР КОСМИЧЕСКИЙ ОКЕАН ПОДПИТЫВАЕТСЯ ИХ ТЕРМОЯДЕРНЫМИ ТОПКАМИ. В ПОДАРОК ОТ ДРЕВНИХ ЗВЕЗД ЗЕМЛЕ ДОСТАЛСЯ МИРОВОЙ ОКЕАН, А СОСЕДНИМ ПЛАНЕТАМ И СПУТНИКАМ – ЛЕДНИКИ, ПОДЗЕМНЫЕ ОЗЕРА И ГЛОБАЛЬНЫЕ ОКЕАНЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.

1. БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ

Водород почти так же стар, как сама Вселенная: его атомы появились, как только температура новорожденной Вселенной упала настолько, что смогли существовать протоны и электроны. С тех пор водород уже 14,5 млрд лет остается самым распространенным элементом Вселенной и по массе, и по числу атомов. Облака газа, состоящие в основном из водорода, заполняют весь космос.

ВСЕЛЕНСКИЕ ОРОСИТЕЛИ

В 2011 году астрономы обнаружили в созвездии Персея молодую солнцеподобную звезду, извергавшую целые фонтаны воды. Ускоряясь в мощном магнитном поле звезды, молекулы H_2O на скорости, в 80 раз больше скорости пулеметной пули, вырывались из недр звезды и, остывая, превращались в капли воды. Вероятно, такие выбросы молодых звезд – один из источников вещества, в том числе и воды, в межзвездном пространстве.



САМЫЙ БОЛЬШОЙ РЕЗЕРВУАР

В 2011 году астрономы нашли самый большой космический резервуар с водой. Он обнаружился в окрестностях огромной и древней черной дыры в 12 млрд световых лет от Земли; воды в нем хватило бы, чтобы заполнить земные океаны 140 трлн раз! Но астрономов больше заинтересовало не количество воды, а ее возраст: ведь расстояние до облака указывает на то, что оно существовало, когда возраст Вселенной составлял одну десятую от нынешнего. А значит, уже тогда вода заполняла часть межзвездного пространства.

2. ПЕРВЫЕ ЗВЕЗДЫ

В результате гравитационного коллапса облаков водорода и гелия появились первые звезды, внутри которых начался термоядерный синтез и образовались новые элементы, в том числе кислород. Кислород и водород дали воду; первые ее молекулы могли сформироваться сразу после появления первых звезд – 12,7 млрд лет назад. В форме очень рассеянного газа она заполняет межзвездное пространство, охлаждая его и таким образом приближая рождение новых звезд.

3. ВОКРУГ ЗВЕЗД

Вода, присутствовавшая в породившем звезду облаке газа, переходит в вещество протопланетного диска и объектов, которые формируются из него, – планет и астероидов. В конце жизни самые массивные звезды взрываются сверхновыми, оставляя после себя туманности, в которых вспыхивают новые звезды.

ВОДА В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

ЗЕМЛЯ

Ученые полагают, что на Земле есть два хранилища воды.

1. На поверхности: пар, жидкость, лед. Океаны, моря, ледники, реки, озера, атмосферная влага, грунтовые воды, вода в живых клетках.

Происхождение: вода комет и астероидов, бомбардировавших Землю 4,1–3,8 млрд лет назад.

2. Между верхней и нижней мантиями. Вода в связанной форме в составе минералов.

Происхождение: вода протосолнечного облака межзвездного газа или, по другой версии, вода протосолнечной туманности, возникшей в результате взрыва сверхновой. В 2011 году американские геологи обнаружили в алмазе, выброшенном на поверхность во время извержения бразильского вулкана, минерал рингвудит

с большим содержанием воды. Он сформировался на глубине более 600 км под землей, и вода в составе минерала присутствовала в магме, породившей его. А в 2015 году другая группа геологов, опираясь на данные сейсморазведки, пришла к выводу, что на этой глубине очень много воды – столько же, сколько в Мировом океане на поверхности, если не больше. Впрочем, если смотреть шире, то кометы и астероиды Солнечной системы позаимствовали свою воду у протосолнечного облака космического газа, а значит, океаны Земли и вода, рассеянная в толще магмы, имеют один древний источник.

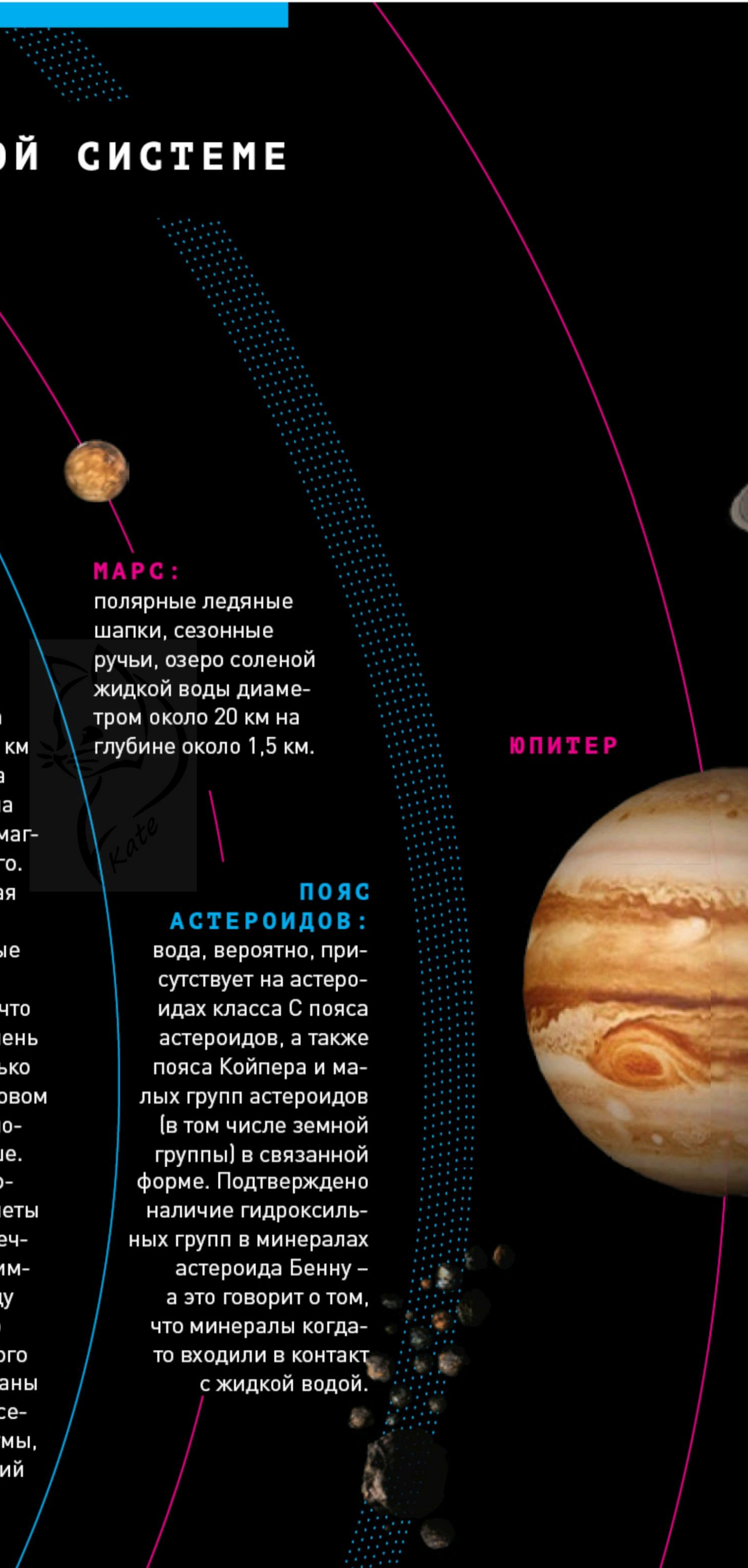
МАРС:

полярные ледяные шапки, сезонные ручьи, озеро соленой жидкой воды диаметром около 20 км на глубине около 1,5 км.

ПОЯС АСТЕРОИДОВ:

вода, вероятно, присутствует на астероидах класса С пояса астероидов, а также пояса Койпера и малых групп астероидов (в том числе земной группы) в связанной форме. Подтверждено наличие гидроксильных групп в минералах астероида Бенну – а это говорит о том, что минералы когда-то входили в контакт с жидкой водой.

ЮПИТЕР



САТУРН

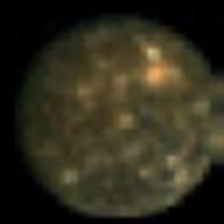
СПУТНИКИ



ЕВРОПА :
океан жидкой воды под толщей льда или вязкий и подвижный лед под слоем твердого льда.



ГАНИМЕД :
возможно, не один подледный океан, а несколько слоев льда и соленой воды.



КАЛЛИСТО :
океан под 10-километровым слоем льда.

СПУТНИКИ



МИМАС :
особенности вращения могут объясняться существованием подледного океана или неправильной (вытянутой) формой ядра.



ЭНЦЕЛАД :
толщина льда от 10 до 40 км. Сквозь трещины во льду бьют гейзеры. Подо льдом соленый жидкий океан.



ТИТАН :
очень соленый океан в 50 км под поверхностью или соленый лед, простирающийся до каменистого ядра спутника.

НЕПТУН

СПУТНИКИ



ТРИТОН :
на поверхности водяной и азотный лед и азотные гейзеры. Подо льдом, вероятно, находятся большие объемы жидкого раствора аммиака в воде.

УРАН

ПЛУТОН :
жидкий океан под толщей твердых азота, метана и оксидов углерода может объяснять аномалии орбиты карликовой планеты.