

ставится в точке возбуждения волны, а второе описывает её отражение от нагрузки (в конце), непосредственно нельзя описывать М. п. п. Однако в ряде случаев такие задачи можно свести к вспомогат. задачам Коши (методом инвариантного погружения или др. способами), после чего к ним применимо М. п. п.

Лит.: Кляцкин В. И., Татарский В. И., Приближение диффузионного случайного процесса в некоторых нестационарных статистических задачах физики, «УФН», 1973, т. 110, с. 499; Введение в статистическую радиофизику, ч. I — Рытов С. М., Случайные процессы, ч. 2 — Рытов С. М., Кравцов Ю. А., Татарский В. И., Случайные поля, М., 1976—78; Кляцкин В. И., Стохастические уравнения и волны в случайно неоднородных средах, М., 1980.

В. И. Татарский.

MARS — четвёртая по порядку от Солнца большая планета Солнечной системы. Ср. расстояние от Солнца 1,524 а. е. (227,9 млн. км). Эксцентриситет орбиты 0,0934, наклон плоскости орбиты к эклиптике $1^{\circ} 51'$; экватор М. наклонён к плоскости его орбиты на $25,2^{\circ}$, что вызывает сезонные изменения на планете. Период обращения М. вокруг Солнца 686,98 сут (сидерический период обращения). Ср. скорость движения на орбите 24,13 км/с. Экваториальный радиус 3394 км, полярный — 3376,4 км, динамика полярное сжатие $\approx 1/200$. Найдена значит. асимметрия М. вдоль полярной оси: уровень поверхности почти во всём южном полушарии лежит на 3—4 км выше, чем в северном. Период вращения М. вокруг своей оси 24 ч 37 мин 22,58 с. Расстояние в перигелии 207 млн. км, в афелии 249 млн. км. Кол-во солнечной энергии, получаемой М. при наиб. и наим. расстояниях от Солнца, различается на 20—30%. Масса М. $6,44 \cdot 10^{23}$ кг (0,108 земной), ср. плотность 3950 кг/м³, ускорение свободного падения на экваторе 3,76 м/с², первая космическая скорость 3,6 км/с, вторая — 5 км/с. Болومترич. сферич. альbedo 0,20 ± 0,05; ср. эффективная темп-ра поверхности 216 К.

Благоприятные условия для исследования М. наземными и космич. средствами возникают во время противостояний, происходящих с интервалом 779,94 сут (ср. синодич. период обращения). Расстояния между М. и Землёй в противостояниях не одинаковы и меняются циклами продолжительностью в 15—17 лет. Противостояния при нахождении М. вблизи перигелия наиб. благоприятны, т. к. в этот период расстояние между планетами становится наименьшим, ≈ 56 млн. км; они происходят один раз за цикл и наз. великими противостояниями.

При наблюдении с Земли на М. выделяются светлые области красно-оранжевого цвета, занимающие ок. 75% его поверхности, к-рые исторически получили назв. «материка», и тёмные области серо-зелёного оттенка — «морья». Определ. зависимости в относительном высотном расположении «материков» и «морей» не выявлено. Перепады высот в планетарном масштабе, впервые обнаруженные радиолокац. исследованиями приэкваториальной области М., достигают 14—16 км.

Наиб. прогресс в исследованиях М. достигнут благодаря полётам космич. аппаратов (сов. «Марс-1—7», «Фобос-2», амер. «Маринер-4, -6, -7, -9», «Викинг-1, -2»). Отснята поверхность М. с разрешением менее 1 км. Сильно кратериров. участки поверхности М. с диаметрами кратеров от неск. км до сотен км характерны в осн. для средне- и высокоширотных районов южного полушария. Сглаженность кратеров больше, чем на Луне и Меркурии, но значительно меньше, чем на Венере. Крупным кратерам присвоены имена советских и зарубежных учёных, кратерам меньшего размера даются наименования небольших насел. пунктов на Земле.

Очевидные следы вулканизма и тектонич. деятельности на планете служат доказательством геологич. активности, завершившейся, видимо, ок. 1 млрд. лет назад. Громадные потухшие щитовые вулканы диаметрами в основании до 600 км и выс. до 27 км сосредоточены в возвышенной области Фарсида в северном полушарии. Об интенсивной тектонич. деятельности

свидетельствуют многочисл. разломы и сбросы марсианской коры — грабены, угёсы, обширные ущелья с системой ветвящихся каньонов, достигающие неск. км в глубину, десятков км в ширину, сотен км в длину.

В формировании совр. облика М. важную роль сыграли также интенсивная ветровая и, по-видимому, водная эрозии, осадконакопление и гляциологич. процессы. Белые полярные шапки образуются вблизи полюсов в период с начала марсианской осени до конца весны в соответствующем полушарии за счёт конденсации углекислого газа, а их нестареющая за лето часть (значительная у северной полярной шапки) состоит в осн. из обычного льда, возможно, с примесью клатратов CO₂. С динамикой сезонных изменений размеров шапок связаны изменения отражат. свойств поверхности М., включая известную «волну потемнения», распространяющуюся в целом от полярных шапок к экватору в весенний период. Тёмные области систематически на неск. градусов теплее светлых. «Волна потемнения» и периодич. изменение очертаний светлых и тёмных областей являются следствием перераспределения пыле-песчаного тонкозернистого материала вдоль поверхности при перестройке циркуляц. процессов в атмосфере и смене направлений местных ветров. Этот материал, выдуваемый из кратеров, образует характерные шлейфы позади их кромок; на поверхности и внутри кратеров часто образуются песчаные дюны. Данные о тепловой инерции поверхностных слоёв М. согласуются с моделью раздробленного грунта со ср. размерами частиц 0,01—0,05 см в слое проникновения тепловой волны (5 ± 7 см) вследствие суточного и годового хода темп-ры. По результатам определения диэлектрич. проницаемости материала поверхности на глубине в неск. десятков см ср. значение плотности 1500—2000 кг/см³. Из анализа углубления опор космич. аппарата ср. плотность 1200—1800 кг/м³. Значит, суточно-сезонные вариации темп-ры, достигающие св. 100 К, и практич. отсутствие колебаний темп-ры уже на глубине в неск. десятков см свидетельствуют о крайне низкой теплопроводности марсианского грунта ($\approx 1,6 \cdot 10^{-4}$ кал·К⁻¹·см⁻¹·с⁻¹). Согласно модели, отвечающей данным измерений содержания хим. элементов в грунте, осн. соединениями являются (% по массе): SiO₂ — 45; Fe₂O₃ — 18; Al₂O₃ — 5; MgO — 8; CaO — 5; SO₃ — 8; содержание щелочных металлов очень низкое.

Атмосфера М. разреженная, давление у поверхности в зависимости от рельефа изменяется от 0,18 до 1 кПа. За ср. давление, примерно соответствующее давлению на поверхности ср. уровня (от этого уровня отсчитывают высоту гор и глубину впадин), принято давление в тройной точке на фазовой диаграмме воды (0,61 кПа). Состав атмосферы (% по объёму): CO₂ — 95; N₂ — 2,7; Ar — 1,6; O₂ — 0,15. Содержание водяного пара очень низкое и испытывает заметные суточно-сезонные колебания: от менее 1 мкм осаждаемой воды в зимнем полушарии до почти 100 мкм осаждаемой воды над полярной шапкой летом. Обнаружены отд. районы довш. влажности в ср. широтах, а также небольшое кол-во озона, практически не влияющее на ослабление интенсивной солнечной УФ-радиации, проникающей сквозь разреженную атмосферу М. до поверхности. Ср. темп-ра у поверхности близка к эффективной, двум темп-ра поверхности выше, ночью ниже, чем темп-ра атмосферы. Суточно-сезонные вариации темп-ры составляют 100—150 К, миним. темп-ра на полярных шапках зимой опускается ниже темп-ры конденсации CO₂ (148 К при 0,61 кПа). Из-за больших температурных контрастов на поверхности и малой плотности атмосфера М. очень динамична, скорости ветра достигают неск. десятков м/с, а во время пылевых бурь 80—100 м/с. Периоды глобальных пылевых бурь обычно совпадают с противостояниями М. Облака пыли поднимаются до высот ≈ 10 км, почти полностью сглаживая температурные контрасты на поверхности. Распределение