

kehade uurimine on harukordne viis täiendada planeeditekke teooriaid kohapeal kogutud tõenditega. Ehkki NASA ja ESA sondide Dawn, New Horizons ja Rosetta abil saadud andmete analüüs alles käib, on juba näha, et väikeplaneetide geoloogiline aktiivsus ja pinnavormide ning -materjalide mitmekesisus on mõnevõrra suurem kui oodati. Komeedi 67P uuringud ESA sondiga Rosetta on pakkunud uusi andmeid planeeditekke algstaadiumi modelleerijatele ja astrookeemikutele. Näiteks oli täiesti ootamatu, et molekulaarse hapniku sisaldus 67P igivanas jääs on ligikaudu 1%, mida peetakse väga kõrgeks, kuna hapnik on väga reaktiivne. Ehkki komeedi külmades oludes on keemilised reaktsioonid väga aeglased, on neil toimumiseks siiski piisavalt aega olnud, koguni 4,5 miljardit aastat ... Ei ole veel selge, kuidas vaba hapniku kontsentratsioon nii kõrgeks on püsinud, kuid on selge, et meie parimad astrookeemilised mudelid vajavad täiendamist. Samuti on 67P jääst juba leitud väga keerukaid

orgaanilisi ühendeid, muuhulgas aminohapet glütsiini, mida on komeedi vesises jääs mõõdetavas koguses tekkinud. Ei ole alust arvata, et 67P pinnal on elu, ainevahetuse ja kohanemisvõimega organismide mõttes, kuid mitmed elu keemilised ehituskivid on seal olemas.

Lähiaastatel jätkuvad mitmete riikide aktiivsed Marsi- ja Kuu-uuringud, uued sondid jõuavad ka Merkuuri ning hiidplaneet Jupiteri juurde. Mis on seal huvitavat? Merkuur on võrreldes Päikesesüsteemi keskmise koostisega erakordselt rauarikas ja selle põhjused ei ole selged. Jupiteri enda kohta ei tea me planeeditekke teooriate jaoks olulist suurust – selle hapnikusisaldust. Seda peab aga mõõtma kohapeal. Jupiteri puhul on lisaks väga oluline, et mitu selle kuud on omaette huvitavad planeedilaadsed kehad. Eelkõige Europa, jääne kuu, mille külmunud pinna all loksus kümnete kilomeetrite sügavune ookean. Kui tehnoloogiline areng seda ükskord lubab, ehkki ilmselt mitte enne paariküm-

met aastat, saab Europa ookean olema üks kõige huvitavamaid kohti Päikesesüsteemis, kust otsida märke keerukatest orgaanilistest ühenditest.

Kus ja millised on meile kõige lähemad elukõlblikud eksoplaneedid ning planeetide ja elu tekimiseks tarvilikud tingimused?

Möödunud sajandi üheks suurimaks arenguks astronoomias on kindlasti planeetide avastamine teiste Päikeselaadsete tähtede ümber 1995. aastal. Vahepeal oleme teada saanud, et keskmiselt on igal tähel ilmselt enam kui üks planeet, ning et väikesed planeedid on suurtega võrreldes palju arvukamad. Väikeste planeetide all mõtleme siin ligikaudu Maa massiga või kuni 4–5 korda massiivsemaid planeete. See on erakordne areng ja on andnud palju hoogu juurde ka elu otsingutele Universumis, kuna planeedid ja nende kuud pakuvad kõige suurema tõenäosusega elu tekkeks sobivat keskkonda. Elukõlblikkuse all mõistame hetkel planeedi sobilikkust süsiniku-



NASA / JPL-CALTECH / MSSS / DAMIA BOUIC

15. aprillil 2015. aastal marsikulguri Curiosity kaameraga tabatud päikeseloojang Marsi Gale'i kraatri juures. Marss on lähitulevikus üks Päikesesüsteemi ihaldatumaid uurimisobjekte.