

O KANTOVEJ HYPOTÉZE VÝVOJA VESMÍRU

(K 220. výročiu vydania „Všeobecnej prírodnej histórie a teórie neba“)

FRANTIŠEK TOBIÁŠ, Východoslovenský KV KSS, Košice

Keď zrekapitulujeme všetko, čo dosiahla veda pred Kantom od Kopernika až po Newtona a Leibniza, môžeme konštatovať, že najväčšie úspechy pri určení najpodstatnejších metód zaznamenali matematika, mechanika a astronómia. V matematike sa vytvorili analytická geometria, logaritmy, diferenciálny a integrálny počet. V mechanike sa určili hlavné zákony mechaniky tuhých telies a v astronómii zákony pohybu planét, ktoré Newton rozviedol „z hľadiska všeobecných pohybových zákonov hmoty“. Newtonova mechanika, ako je známe, ovládla myslenie prírodovedcov a stala sa východiskom ďalšieho formovania prírodovedeckých predstáv nielen v čase svojho vzniku, ale mala značný vplyv aj v ďalšom období.

Ďalšie prírodovedecké odbory, ako napr. fyzika, chémia, mineralógia a geológia, boli ešte vo svojich začiatkoch. V oblasti biológie sa nahromadilo ohromné množstvo materiálu, čím sa neskoršie vytvorili priaznivé podmienky pre systemizáciu. Zásluhou K. Linného sa najviac pokročilo v botanike a zoológii.

V tomto období začali vyrastať rôzne vedecké školy (K. Linného a L. Buffona) s rozdielnym stanoviskom k filozofii a súčasne aj rôzne pracovné metódy. Sám K. Linné a jeho prívrženci presadzovali Newtonom vyzdvihnutú ideu indukčívneho postupu proti naturfilozofickým deduktívnym záverom, ktoré neboli vždy podopreté potrebnými faktami, čo vyvolalo nedôveru u prírodovedcov. Prítom sa upevňovala myšlienka, že prírodoveda vôbec nepotrebuje filozofiu.

Súčasne sa dostáva do popredia aj Buffonova škola, ktorá sa pokúša o podanie jednotného, celostného obrazu sveta.

„Ale pre toto obdobie — napísal Engels — je obzvlášť charakteristické rozpracovanie svojrázneho celkového nazerania, ktorého centrom je predstava o *absolútnej nemeniteľnosti prírody*. Nech už vznikla príroda hocako, keď je raz tu, zostáva taká, aká je, dokiaľ len existuje.“ (1, s. 24) V tomto duchu sa vysvetľovali pohyby planét, nehybnosť hviezd, nemennosť Zeme, jej povrchu a jednotlivých druhov rastlín a živočíchov. Príčina všetkého, čo sa v prírode dialo, bola odvodená od prvého božského popudu. Celá príroda, účelne a harmonicky usporiadaná, mala dokazovať múdrosť stvoriteľa.

„V protiklade — napísal Engels — k dejinám ľudstva, ktoré sa vyvíjajú v čase, prírode sa pripisoval iba vývoj v priestore. Popierala sa akákoľvek zmena, akýkoľvek vývin prírody.“ (1, s. 24) Uvedený názor pretrval aj napriek tomu, že už boli známe Descartove i Leibnizove evolučné idey. Evolučné idey

La Metria, Diderota, Buffona a iných sa však vyslovovali izolovane, krátko, aforisticky (2, s. 166) v takých dielach, ktoré sa zaoberali inými otázkami. Ani jeden z nich nerozvinul idey evolúcie vo forme uceleného systému či hypotézy. Teda ani títo autori nemohli podstatne zasiahnuť do celkového konzervatívneho nazerania na prírodu.

„Prvý prielom — napísal Engels — do tohto zmeraveného nazerania na prírodu neprerazil prírodovedec, ale filozof. Roku 1755 vyšla Kantova *Všeobecná prírodoveda a teória nebies*. Otázka prvého popudu tu bola odstránená. Zem a celá slnečná sústava sa javili ako niečo, čo vzniklo v čase.” (1, s. 26) Toto Kantovo dielo označil Engels za „geniálny objav“, ktorý „bol východiskovým bodom všetkého ďalšieho pokroku“. Nielen pre túto hodnotu, ale aj pre jeho aktuálnosť si zasluhuje našu pozornosť aj dnes.

Bez ohľadu na odmietnutie a predpojatost čitateľov a na možný útok zo strany cirkvi Kant si v úvode vytýčil „objaviť to, čo spája do systému veľké články vesmíru v celej jeho nekonečnosti; ukázať, ako sa z prvopočiatočného stavu prírody, na základe mechanických zákonov vytvorili samy nebeské telesá a aký je zdroj ich pohybov” ... Inými slovami, Kant sa podoľoval, po prvé, odhaliť stavbu vesmíru a po druhé, vysvetliť vznik systému nebeských telies.

Kant, ktorý poznal obrovský vplyv Newtona a teologickú zafarbenosť vedy, pustil sa s plným elánom a optimizmom do práce. Aby sa vyhol útokom zo strany dogmatických predstaviteľov cirkvi, už v úvode vyhlasuje, že jeho zámer nijako „neprotirečí požiadavkám náboženstva“. Ubezpečuje, že medzi jeho systémom a náboženstvom je zhoda. Aj on uznáva, že všetka nádhera a dokonalosť sveta, svedčiace o predurčenom pláne, sú potvrdením, „bytia premúdneho stvoriteľa“. Preto odmieta akékoľvek obavy obhajcov náboženstva a vyhlasuje, že ak možno dokonalosť a harmóniu „objasniť prirodzenými vlastnosťami matérie“, nijako to neznamená poprenie najvyššieho vládcu sveta. Súčasne sa Kant odvoláva aj na to, že keď už Descartes mal vo svojom čase odvahu „pred tvárou spravodlivých sudcov... objasniť tvorenie nebeských telies len na základe mechanických zákonov“ (3, s. 124—125), ani on „nemôže byť zbavený tohto práva“. Kant sa nebál priznať, že jeho teória sa zhoduje s teóriou atomistov, ktorá bola v antike zameraná proti existencii boha. „Tak isto ako títo filozofi, aj ja predpokladám — písal Kant — že prvopočiatočným stavom prírody bolo všeobecné rozptýlenie prvotnej látky všetkých nebeských telies, alebo, ako ich oni nazývajú, atómov.“ (3, s. 123). Epikurov predpoklad, že „existuje príťažlivosť, ktorá núti prvotné čiastočky matérie padať, zrejme sa málo odlišuje od... príťažlivosti”..., ktorú prijal Kant od Newtona.

Potom sa Kant dostáva k tretiemu bodu svojho systému. „Víry vzniknuté z neusporiadaného pohybu atómov, ktoré tvorili jeden z hlavných bodov v Leukipovom a Demokritovom systéme, vyskytujú sa aj v našom učení“ (3, s. 123) — zdôrazňoval Kant. Svoj výklad o genéze svojej kozmogónie dopĺňa poznámkou, že medzi jeho a starou kozmogóniou je podstatný rozdiel v tom, že kým

Epikuros vyvodil každý poriadok vo svete zo „slepej náhody“, zatiaľ on podriaďuje matériu „nevyhnutným zákonom“. Tvrdil, že v Epikurovom učení „atómy sa bez akejkolvek príčiny odchyľujú od svojho priamočiareho pohybu“, aby bolo možné ich stretnutie. Ďalej pripomína, že je priam nehorázne, keď títo filozofi pripisujú vznik živých bytostí „slepej náhode“, alebo keď chcú vyvodiť rozum „z nerozumu“.

Keď Kant objasnil svoj vzťah k atomistom, domnievajúc sa, že nemôže byť obvinený z obnovenia epikurovstva v čase kresťanstva, začal ešte odvážnejšie kritizovať náboženské predsudky, ktoré popierali všeobecné a podstatné prirodzené vlastnosti matérie, schopnosť všeobecných zákonov prírody vytvoriť nádherný systém svetov. Kant sa často vracal k myšlienke, že „celá príroda, osobitne neorganická, je plná dôkazov, že matéria, určujúca sama seba pomocou mechaniky svojich síl, privádza k výsledkom odlišujúcim sa istou pravidelnosťou, sama osebe, bez prinútenia vyhovuje pravidlám harmonickosti“. (3, s. 121) Podľa neho úloha prírodovedcov spočíva v tom, aby na jednotlivých príkladoch dokazovali, že všetka harmonickosť je výsledkom pôsobenia všeobecných zákonov prírody. Teda harmonickosť má svoje prirodzené príčiny v samých vlastnostiach matérie, a preto nie je potrebné predpokladať nijaké zvláštne konštrukcie. Tým dal Kant jasne najavo, že prírodu možno a treba vysvetliť z nej samej, a niet nijakého dôvodu odvolávať sa na nadprirodzenú bytosť. Vychádzajúc z vtedajšieho stavu výskumu slnečnej sústavy a z dosiahnutého stupňa poznatkov, ku ktorému dospela „Newtonova filozofia“, vyjadril Kant presvedčenie, že z prirodzených vlastností prírodných javov možno pochopiť vznik, vývin a príčiny pohybu nebeských telies, planetárnej sústavy i ďalších vesmírnych systémov. A teda „bez nejakej nadutosti možno povedať: dajte mi matériu a ja z nej postavím svet, t. j. dajte mi matériu a ja vám ukážem, ako z nej musí vzniknúť svet“. (3, s. 126) Súčasne si však uvedomil, že tento výrok, vyjadrujúci mechanistickú príčinnosť, nemožno aplikovať na živú prírodu, t. j. zákonmi mechaniky nemožno vysvetliť vznik ani len jedinej „bylinky alebo húsenice“. Preto Kant, ako je známe, musel, rovnako ako jeho predchodcovia, znova vyzdvihnúť pojem účelu.

Celý obsah svojho diela, okrem úvodu a záveru, rozdelil Kant na tri časti, z ktorých druhú, keďže je rozsahom najväčšia, rozdelil ešte na osem kapitol.

I. Prvá časť obsahuje „náčrt všeobecného systému stálic na základe úkazov Mliečnej cesty“. Kant najprv podáva krátky prehľad o základných tézach Newtonovho učenia o vesmíre a potom vymedzuje pojem systémového usporiadania stavby sveta. Pod systémom rozumie skutočnosť, že všetky planéty a kométy nášho sveta obiehajú okolo spoločného centrálného telesa — Slnka. Pod vplyvom W. Durhama zaujala Kanta myšlienka, že stálice nie sú akési „chaoticky rozptýlené masy, ale tvoria istý systém“ a sú v istom vzťahu k jednej hlavnej rovine v priestore. Túto myšlienku Kant rozvinul a tvrdil, že stálice sú vlastne slnkami, podobne ako naše Slnko, a tak isto sú centrami planetárnych systémov, podobných nášmu systému. Kant ich nazýva planétami

vyššieho rádu. Spomínané slnká, analogicky tomu, čo vidíme v našom systéme, vykonávajú kruhový pohyb (podľa zákona príťažlivosti) okolo jedného spoločného centra. Spoločnou rovinou zoskupenia týchto systémov je Mliečna cesta. Podobnú ideu o Mliečnej ceste ako systéme pohybujuúcich sa slnc vyslovil Lambert r. 1761, čiže o šesť rokov neskoršie ako Kant. Kantova predstavivosť siahala ešte ďalej. Tvrdil, že v nekonečnej vzialenosti je takýchto systémov ešte viac. Prvý vyslovil názor, že sa vyskytujú hviezdne hmloviny ako eliptické útvary, ktoré sa nachádzajú vo veľkej vzialenosti a sú tak isto systémami svetov nachádzajúcich sa v blízkosti roviny Mliečnej cesty. Na základe toho Kant usúdil, že tieto systémy svetov vyššieho rádu musia byť nejakým spôsobom navzájom spojené, a tak tvoriť ešte omnoho väčšie systémy. „Vidíme iba prvé členy nepretržitého radu svetov a systémov a prvá časť tohto nekonečného radu nám umožňuje predstaviť si celok. Tu niet konca“ — povedal Kant.

Celý vesmír „má charakter systému“, v ktorom vládne všeobecná spojitosť a súvislosť. To je základná Kantova myšlienka o stavbe vesmíru. Vesmír je podľa neho nielen nekonečný priestor, ale svojou štruktúrou je rozmanitý, pozostáva z kozmických sústav rôznych druhov a rozmerov. Touto tézou Kant vyzdvihol myšlienku štruktúrnej nekonečnosti vesmíru a jeho hierarchické usporiadanie. Ďalej Kant upozornil na to, že nielen vo veľkých vzdialenostiach nás čakajú vážne objavy, ale ešte aj v našej sústave máme mnoho neobjaveného. Predpokladal, že okrem známych členov planetárneho systému musia jestvovať aj ďalšie, ešte neobjavené medzičleny medzi Saturnom a najmenej excentrickou kométou. Bol presvedčený, že excentricita planetárnych dráh sa zákonite zväčšuje ich vzdialenosťou od Slnka, čo podmieňuje aj postupný prechod planét ku kométam, a to tak, že predpokladané medzičleny sa postupne približia svojimi vlastnosťami ku kométam. Predpokladal totiž, že „planéty sú spojené s kométami menej ostrými prechodmi“. Inými slovami, prechod medzi nimi sa deje postupne, plynule a nie náhle, skokom. Idea „menej ostrého“ postupného prechodu, často zdôrazňovaná v jeho práci, je vlastne známa leibnizovská idea o stupňovitej spojitosti prírodných objektov. Kantov predpoklad, že za Saturnom majú byť ešte ďalšie planéty, sa neskôr potvrdil. Herschel objavil Urán r. 1781 a neskoršie boli objavené aj ďalšie planéty našej sústavy.

II. Druhá časť Kantovej práce je rozsahom najväčšia a obsahuje základnú tému jeho výkladu. Je rozdelená do ôsmich kapitol podľa istých tematických celkov.

1. Prvá kapitola obsahuje Kantovu hypotézu o „vzniku planét a o príčinách ich pohybu“. Svoj výklad začína konštatovaním daného stavu planetárnej sústavy, skúmaním vzťahov, ktoré existujú medzi jednotlivými členmi tejto sústavy. Ide predovšetkým o obeh planét a ich družíc v jednej spoločnej rovine okolo Slnka v tom istom smere, v akom sa otáča Slnko, ktoré svojou príťažlivou silou udržuje tieto vzťahy a je materiálnou príčinou celého mechanizmu. Avšak príčinu vzniku celého tohto mechanizmu treba podľa Kanta hľadať, po prvé, v materiálnej príčine, ktorá spôsobila ich pohyb, a po druhé, v prázdnom priestore, v ktorom sa všetky teraz jednotne pohybujú. Newton — poznamenal

Kant — naopak tvrdil, že to bola „božia ruka“, ktorá „bezprostredne určila tento poriadok bez uplatnenia síl prírody“. Keď Kant skúmal terajší stav našej sústavy a stav planetárneho priestoru, prišiel k záveru, že nenachádza v tomto priestore, aj keby v ňom bola nejaká matéria, nijaké príčiny, ktoré by mohli uviesť celý mechanizmus do pohybu. To znamená, že vesmírny priestor musel byť niekedy vyplnený materiálou, ktorá bola schopná odovzdať svoj pohyb postupne sa utvárajúcim planétam z rozptýlenej matérie pod vplyvom príťažlivosti a odpudivosti. Pohyb, ktorý tieto telesá nadobudli, pokračuje v ich otáčaní okolo vlastnej osi a v obehu v planetárnom priestore.

Kant predpokladal, že matéria, z ktorej sa vytvorili všetky telesá našej sústavy, bola pôvodne rozložená v celom dnešnom planetárnom priestore na svoje prvé časti.

V týchto úvahách ukázal Kant silu svojej logiky, začiatok svojej kozmogónie a naznačil i vedecko-historický prístup skúmania prírody. Tajomstvo Kantovho úspechu spočíva okrem iného v tom, že z daného stavu síl prírody zrekonštruoval ich pôsobenie v minulosti, t. j. porovnával ich s dnes pôsobiacimi silami. Takýto postup v prírodovede sa chápe ako kombinácia aktualistickej metódy s porovnávacohistorickou metódou. Keď teda Kant porovnával dnes pôsobiace sily prírody s ich pôsobením v minulosti, musel zistiť, že nie sú totožné, že boli v minulosti inej svojej intenzitou, dĺžkou trvania a pod., z čoho vyplýva i ďalšia predstava, a to nerovnomerný priebeh procesov v prírode. Ďalší dôležitý poznatok je ten, že zdanlivo nič nehovoriace prostredie či podmienky, v ktorých sa nachádzajú planéty, majú podľa Kanta prvoradý význam. Predovšetkým v nich videl príčiny vzniku, vývinu a pohybu planét, vychádzajúc z idey všeobecnej spojitosti v prírode. Kant tak súčasne odmietol chápanie vecí izolovane, bez vzájomnej súvislosti.

Podľa Kanta všetky prvopočiatkové čiastočky matérie majú všetky možné vlastnosti, ktorými sa vyznačuje mnohotvárna príroda. V ich jednoduchom stave možno už pozorovať znaky najvšeobecnejších vlastností, ktoré „skrývajú v sebe úsilie vystúpiť k dokonalejšej stavbe prirodzeným vývinom“. Pravda, to samo osebe ešte nestačí. Celkove na usporiadanie prírody z chaotického stavu je najdôležitejšia „prítomnosť rozdielných tvarov elementov“ (zdôraznil Kant), vďaka čomu sa naruší pokoj, ktorý by vládol, keby rozptýlené prvky boli vo všetkých vzťahoch rovnaké, a príroda začína vychádzať z chaotického stavu v tých bodoch, kde je príťažlivosť čiastočiek najsilnejšia“. (3, s. 156)

Rovnako ako Epikur, ktorý zástával názor o odlišnosti tvaru, veľkosti a váhy atómov (4, s. 272), aj Kant, vychádzajúc z kategórií „rozdielu“ a „protikladnosti“, rozlišuje podľa špecifickej váhy prvky ľahšie a hustejšie, a teda aj ťažšie s väčšou príťažlivou silou, ktoré „zhromažďujú okolo seba... materiál s menšou špecifickou váhou“. Potom sama táto zhustenina sa zhromažďí okolo ešte hustejších čiastočiek, a tak by to pokračovalo ďalej, pokiaľ by sa neukončilo tvorenie rôznych zhustenín, čo by, pravda, znamenalo skončenie pohybu v dôsledku „rovnakej príťažlivosti“. „Rovnako príroda — píše Kant — má v zásobe ešte iné sily, ktoré sa prejavia predovšetkým vtedy,

keď je matéria rozložená na najmenšie čiastočky; vďaka im čiastočky odpudzujú jedna druhú a svojím odporom sile príťažlivosti vyvolajú pohyb, ktorý je akoby stály život prírody". (3, s. 157) Ďalej Kant poznamenáva, že „vďaka... odpudivej sile... prvky, usilujúce sa priblížiť k bodom príťažlivosti, odchyľujú sa nabok od priamočiareho pohybu a vertikálny pád sa pretvorí na kruhový pohyb okolo centra príťažlivosti". (3, s. 157–158)

Z Kantovho opisu prvopočiatočného stavu prírody, ktorý sme už stručne uviedli, vyplýva, že pôvodné „rozdiely“ v tvare, veľkosti a váhe medzi čiastočkami matérie sú nielen príčinou prejavovania sa všetkých ostatných vlastností, ale aj príčinou nekonečnej refaze príčinných súvislostí pohybov matérie. Prvopočiatočný pohyb bol vyvolaný príťažlivou silou, ktorá zas vyvolala k životu protikladnú silu, a tak obidve spojené v kruhovom pohybe stávajú sa hybnou silou vývinu mnohotvárných foriem matérie.

V tejto súvislosti sa nám natíska myšlienka, že Kant vlastne postavil svoju kozmogóniu na epikurovskú kategóriu „rozdielu“, ktorý „je už protirečením osebe“. (5, s. 55) Navyše treba pripomenúť, že aj Hegel vo svojej logike konštruje z kategórie rozdielu a protikladnosti „rozpor“ a „vyvodzuje“ ho „z predchádzajúceho vývinu“. (6, s. 132)

Po načrtnutí prvopočiatočného stavu prírody Kant venuje pozornosť vysvetleniu formovania našej slnečnej sústavy. Znova vychádza z myšlienky pôsobenia prvkov s väčšou príťažlivou silou, okolo ktorých, ako stredú príťažlivosti, sa postupne hromadia prvky z väčších vzdialeností a začína sa tvoriť čoraz väčšie teleso. Úmerne s tým narastá i sila príťažlivosti. V dôsledku vzájomného odpudzovania sa čiastočiek smery ich rýchleho pohybu sa vychyľujú, a tak sa menia „na postranné kruhové pohyby“ okolo centrálného telesa. Tak „vznikajú silné víry čiastočiek“, ktorých kruhové pohyby sa v dôsledku veľkého rozptylu ešte pretínajú, t. j. vzájomne si odporujú, a tým si navzájom obmedzujú pohyby, až napokon prevládne jediný smer pohybu, po ktorom sa pohybujú ďalej. Vzájomné pretínanie dráh čiastočiek časom prestane, lebo ich „vertikálny pohyb v smere k centru príťažlivosti“ sa zmení „na horizontálny pohyb“ podľa paralelných kruhov okolo centrálného telesa. Paralelné kruhy sa zachovávajú v dôsledku rovnováhy medzi odstredivou a príťažlivou silou. „V tomto stave... sa preruší boj a spojenie prvkov a ich vzájomné pôsobenie sa stáva neobyčajne slabým.“ (3, s. 159) „To je prirodzený výsledok, ku ktorému vždy dôjde matéria zachvátená vzájomne protipôsobiacimi pohybmi.“ (3, s. 159) Nie všetky čiastočky dosahujú kruhový pohyb, a preto padajú na centrálnne teleso, ktoré sa stáva zväčšovaním svojej masy „hlavnou časťou planetárneho sveta“ a postupne sa sformuje na Slnko.

Keď sa zastavíme pri uvedenom citáte, zisťujeme, že Kant prvý raz výslovne použil vo svojej práci termín „boj prvkov“. Lenže boj protikladných stránok matérie trvá uňho dovtedy, kým matéria nenadobudne paralelný kruhový pohyb. Až potom nastane zmierenie rozporov v jeho kozmogónii, čo právom možno Kantovi vyčítať, tak ako sa neskôr vyčítalo aj Heglovi, že vo svojej práci zmierňoval a zastieral boj protikladov (6, s. 132). Po objas-

není prvopočiatčného paralelného kruhového pohybu materiálnych čiasočiek sústredil sa Kant na vysvetlenie formovania planét, ktoré sa začína vytváraním akýchsi zhlukov z čiasočiek pohybujúcich sa blízko vedľa seba. V dôsledku vzrastajúcej príťažlivej sily tvoria tieto čiasočky postupne čoraz väčšie masy, zárodoky budúcich planét. Čiasočky pokračujú „v tých istých pohyboch, tou istou rýchlosťou a v tom istom smere“, až sa napokon sformujú na planetárne telesá, ktorých dráhy sa nachádzajú napriek menším odchýlkam v jednej spoločnej rovine. Uvedená „teória tvorenia planét“ má podľa Kanta „prednosť pred každou inou, lebo súčasne objasňuje vznik mäs a pohybov i polohu dráh, pričom sa súčasne prejavujú menšie odchýlky v týchto procesoch, ako aj ich úplná zhoda“. (3, s. 161)

Keď sa Kant s takou istotou vyjadroval o správnosti svojej teórie, v tom čase pod silným vplyvom mechanickej formy pohybu, ešte netušil, že vývin slnečnej sústavy je omnoho zložitejší proces rôznych „tepelných, chemických a iných zmien“, že na vysvetlenie jeho teórie nestačí odvolávať sa iba na mechanické procesy. Práve tu sa prejavila jeho slabosť a obmedzenosť. Jeho obmedzovať sa prejavila aj v tom, že otázku ďalších článkov vyšších kozmických systémov vysvetľoval podobným spôsobom ako slnečnú sústavu.

2. V druhej kapitole Kant vysvetľuje príčiny rozdielnej hustoty planét a rozdielnu veľkosť ich mäs. Vychádza z predstavy, že materiálne čiasočky rozdielnej hustoty, nachádzajúce sa v rovnakej vzdialenosti od Slnka, nebudú sa k nemu približovať rovnakou rýchlosťou. Čiasočky s väčšou špecifickou váhou sa budú pohybovať rýchlejšie a ich priamočiary pohyb sa zmení na kruhový len v blízkosti Slnka. Naproti tomu ľahšie čiasočky sa v dôsledku pomalšieho pohybu už skôr vychýlia z priamočiareho smeru a budú obiehať vo väčšej vzdialenosti od Slnka. Túto polohu si zachovávajú aj z nich sformované planéty, ktorých masy budú tým hustejšie, čím bližšie budú k Slnku, a naopak, tie planéty, ktoré budú ďalej od Slnka, budú mať menšiu hustotu. Kant však nevylučuje výskyt čiasočiek s menšou špecifickou váhou i v hustejších planétach. Predpokladá, že v stave chaosu sa nachádzali v blízkosti Slnka, a tak sa mohli dostať do kruhového pohybu s ostatnými prvkami.

Kant odmietol Newtonovo tvrdenie, že „príčiny vzťahu medzi hustotou a vzdialenosťou treba hľadať v božej vôli a v motívoch božieho konečného cieľa“. Newton totiž predpokladal, že planéty nachádzajúce sa bližšie k Slnku „musia vydržať väčšiu horúčosť a vzdialenejšie sa musia uspokojiť s menšou teplotou“, a preto jedny musia byť zložené z hustejších prvkov, kým vzdialenejšie z ľahších prvkov. Odmietajúc Newtonovo tvrdenie, Kant argumentuje tým, že aj keď sa naša Zem nachádza bližšie k Slnku, predsa len je zložená z rôznych, v prevažnej miere zhustenejších foriem matérie. Na jej povrchu sa nachádzajú ľahšie prvky, ktoré sa môžu pôsobením slnečného tepla ľahšie uviesť do pohybu. To sa však netýka ostatnej matérie, hlbšie uloženej v Zemi, pretože „na vnútorné čiasi planét Slnko nijako nepôsobí“. Keby bolo tak, ako si to predstavoval Newton — poznamenal Kant — potom aj sama matéria Slnka, ktorej hustota je štyri razy menšia než hustota Zeme,

musela by sa rozrušiť od obrovského žiaru. Preto „proporciálnosť hustôt nemožno dávať do súvislosti so slnečnou teplotou“, zdôraznil Kant, ale „príčina rozloženia planét podľa hustoty ich masy má vzťah k vnútornému zloženiu ich matérie“ ... Pritom Kant pripúšťa „rozdielnú hustotu matérie v tom istom nebeskom telese“ ... To znamená, že Kantovi bol dostatočne známy pojem diferenciácie limoty, spojenej s ideou rozdielnej hustoty.

Potom Kant sústredil svoju pozornosť na vysvetlenie „vzťahu, ktorý jestvuje medzi masami nebeských telies a ich vzdialenosťami“ pomocou Newtonových výpočtov. Množstvo matérie, z ktorých sú jednotlivé planéty zložené, závisí od ich vzdialenosti od Slnka, od veľkosti sféry ich „zbernej oblasti“. Kant pripúšťa ako výnimku aj možnosť, že ak určitá planéta nebude mať takú veľkosť, akú by mala mať v dôsledku vzdialenosti od Slnka, potom príčinu treba vidieť v tom, že jedny planéty ohraničujú svojou príťažlivosťou príťažlivosť druhých. Susedná väčšia planéta pritiahne k sebe aj isté percento látky mimo svojej zbernej oblasti, zo sféry susednej planéty, ktorá v dôsledku straty látky bude mať omnoho menší rozmer.

V závere tejto kapitoly Kant si ešte všimol nielen priestor, v ktorom bola rozptýlená základná látka všetkých planét, ale aj stupeň roztriedenosti pôvodnej základnej látky. Dospel k záveru, že hustota všetkých planét dovedna mala by mať takú hustotu, akú má Slnko. S potešením konštatoval, že jeho úvahy potvrdili aj Buffonove zistenia, že hustota planét a Slnka je v pomere 640 k 650.

3. Tretia kapitola je venovaná „excentricite planetárnych dráh a vzniku komét“, ktoré — ako je známe z predošlého výkladu — nelíšia sa úplne od planét. Kant opiera svoje predstavy o vzniku komét o princíp kontinuity, aj keď o tom výslovne nehovorí (okrem uplatnenia aspektu priestorovej vzdialenosti). Presvedčíme sa o tom už na samom začiatku kapitoly, keď uvádza, že tak ako v prípade planét a komét, aj inde „príroda pôsobí“ tak, že prechádza všetkými stupňami zmien a „refazou medzičlánkov spája vzdialené vlastnosti s blízkyimi“ (3, s. 171). Kant bol presvedčený, že excentricita planét zákonite narastá so vzdialenosťou od Slnka. Na základe toho usúdil, „že planéty prechádzajú postupne cez všetky možné stupne excentricity, až sa z nich nakoniec stanú kométy“. (3, s. 171) V tejto kapitole Kant v podstate opakuje všetko to, čo už povedal v prvej časti pri výklade o hierarchickom usporiadaní vesmíru.

4. Vo štvrtej kapitole sa hovorí „o vzniku družíc a o pohyboch planét okolo vlastnej osi“. Táto tematika je nám známa už z predošlého výkladu. Družice sa zhlukujú okolo istej planéty, tak ako sa tvoria planéty okolo Slnka. Avšak nie každá planéta má svoju družicu. Kant to odôvodňuje tým, že len planéty s väčšou príťažlivou silou majú družice.

5. Piata kapitola obsahuje obšírny výklad „o vzniku prstenca Saturna“. Podľa Kanta prstenec Saturna vznikol z prvotného stavu sformovanej planéty, keď sa táto planéta dostala do blízkosti Slnka. Vplyvom veľkej teploty sa ľahšie čiastočky na povrchu planéty oddelili v podobe výparov, ktoré sa časom

premenili na prstenec. Prstenec, pravda, si zachoval ten istý smer otáčania ako čiastočky, keď sa ešte nachádzali na planéte.

6. Šiesta kapitola „o zvieratníkovom svetle“ (je to „pás na nebeskej klenbe po obidvoch stranách eliptiky, ktorý zdanlivo vymedzuje dráha Slnka medzi stálicami“) je rozsahom menšia. Pôvod zvieratníkového svetla prirovnáva Kant k prstencu Saturna. Je to vlastne akýsi plyn, ktorý sa odtrhol z povrchu Slnka a je „rozložený v rovine jeho ekvátora vo veľkej výške“. Čiastočky tohto svetla si zachovávajú svoju polohu v určitej výške v dôsledku pôsobenia odpudivej sily rýchlo sa pohybujúcich slnečných lúčov. Kant nepovažuje svoj názor o zvieratníkovom svetle za úplné hodnoverný, ale iba za dohad.

7. Osobitnú pozornosť si zasluhuje siedma kapitola, v ktorej sa zdôrazňuje materiálna jednota sveta. Je venovaná otázkam nekonečnosti vesmíru v priestore a čase. V prvej časti kapitoly kladie Kant dôraz na jednotu sveta, a preto sa znova vracia k myšlienke harmonickosti stavby vesmíru, k myšlienke o hierarchickom usporiadaní vesmíru okolo jedného všeobecného streda príťažlivosti. Podľa Kanta vesmír sa nevytvoril naraz. „Poriadok a tvorenie svetov — písal Kant — sa vyvíja postupne, v istej následnosti v čase, zo zásob stvorenej prírodnej látky.“ (3, s. 205) Inými slovami, z prvotnej, ale najhustejšej látky okolo „všeobecného centra gravitácie celej prírody“ sa začala formovať celá príroda, pravda, v rôznych časových obdobiach. Najprv sa sformovala príroda v najbližšom okolí svojho všeobecného streda, s ktorým sa vyvinula systémová spojitosť. Formovanie nových svetov a systémov, zapojených do jedného celku, pokračuje v nekonečnom priestore. Časovú nekonečnosť však chápal Kant jednostranne, iba smerom do budúcnosti. Oproti Newtonovi existenciu času chápe ako nerozlučne spojenú s existenciou materiálnych objektov, ktorých trvanie je podľa Kanta konečné. „V každom konečnom časovom období — písal Kant — ktorého dĺžka je úmerná veľkosti toho, čo musí byť vytvorené, od tohto centra sa vždy začína formovať len istá konečná sféra.“ (3, s. 207) Každá z nich má teda vlastné rozmery času a za hranicou už sformovanej sféry príroda ešte predbežne zotrúva v chaotickom stave. Keďže naša slnečná sústava sa už sformovala v priebehu mnohých miliónov rokov a možno aj miliónov stáročí, Kant predpokladal, že náš svet sa nachádza „v blízkosti tohto všeobecného centra“. Ako vidno, otázka času hrala veľmi dôležitú úlohu v Kantovej kozmogónii, najmä keď si uvedomíme, že v tomto období otázka času, v súvislosti s históriou našej Zeme, bola „pod silným vplyvom biblických názorov“. Popri iných Kantovi patrí hlavná zásluha, že vyzdvihol dlhotrvajunosť času ako dôležitý faktor na pochopenie histórie slnečnej sústavy, a tým aj histórie našej Zeme.

Na základe pochopenia dlhotrvácnosti času bolo možné pochopiť i nebadateľné drobné zmeny, ktoré sa časom nepretržite hromadili a narástli do väčších formier podľa „princípu sčítania“ (ktorý zohral veľmi dôležitú úlohu v uniformistickej doktríne Ch. Lyella).

Ideu dlhotrvajúceho času najviac ocenili prírodovedci (geológovia a biológovia) najmä v prvej polovici 19. stor.

Na základe pochopenia dlhšieho časového rozpätia bolo možné pochopiť aj vývin druhov a teóriu prírodného výberu.

Osobitnú pozornosť venoval Kant otázke času trvania, starnutia a zániku už sformovaných svetov. „Všetko, čo je konečné, čo má začiatok a vznik, nosí znak ohraničenia svojej prirodzenosti; musí zaniknúť a skončiť. ... pomítnuteľnosť, vlastná všetkému konečnému, neustále pracuje nad jeho rozrušením“, ... (3, s. 212)

Stratu, ktorú utrpela sama príroda, nahradí si bez zvyšku na inom mieste, namiesto zaniknutých svetov sa vytvoria nové „v iných častiach neba“. Súčasne Kant rieši aj časovú následnosť zániku jednotlivých svetov. Najprv zanikajú tie svety, ktoré sa vytvorili bližšie k centru, kým v omnoho vzdialenejších oblastiach od centra „je príroda zaujatá tvorením svetov z prvej rozptýlenej látky“. A tak príroda je na jednom mieste už v štádiu starnutia, na druhom mieste sa dostala do štádia zrelosti a inde sa ešte nachádza iba v štádiu mladosti. Časové trvanie jednotlivých štádií je rozdielne. Samo vytvorenie určitej sústavy či sveta trvá omnoho kratší čas než trvanie už v sformovanom stave. Kant sa neuspokojil s riešením otázky vzniku a zániku svetov v priestore vedľa seba. Bol presvedčený, že keď sa príroda dostane do nového chaosu, bude schopná vlastnými silami obnoviť zákonitý poriadok. Chaos môže nastať zoslabnutím kruhových pohybov planét, takže všetky padnú na Slnko. Prílivom „novej potravy“ sa vyvinie obrovský žiar, ktorý „rozloží všetko na drobnejšie prvky“ a s obrovskou silou a rýchlosťou „ich znova vyvrhne a rozptýli“ v tom istom priestore, kde sa nachádzali predtým (3, s. 216), aby sa zopakovalo nové tvorenie. (Tieto formulácie dokazujú, že v tomto prípade Kant sa už nepridržiaval princípu nepretržitosti, pokiaľ ide o priebeh týchto procesov, ale iba z genetickej stránky sa zachováva kontinuita.) Kant výstižne formuloval dialektiku tohto procesu: ... „keď cez celý nekonečný čas a priestor sledujeme tento fénix prírody, ktorý sa len preto spaľuje, aby sa znova zrodil mladým zo svojho popola, vidíme, že príroda je nevyčerpatelná v nových prejavoch, dokonca aj tam, kde sa rozpadáva a slabne“. (3, s. 216)

Ako vidno, otázku zániku slnečnej sústavy nerieši Kant dôsledne. Počíta iba so zánikom planét padnutím na Slnko, ale samému Slnku ponecháva jeho životnosť, aby dalo impulz novému tvoreniu. Zdá sa, že takéto obmedzené riešenie si vybral Kant preto, lebo nepoznal „zákon o zachovaní a premene hmoty i energie, ktorý skoro súčasne so vznikom Kantovej kozmogonickej hypotézy sformuloval Lomonosov“. (7, s. 283)

V súvislosti s nastolením otázky zániku slnečnej sústavy a všetkého konečného treba vyzdvihnúť skutočnosť, že Kant prvý nastolil otázku nielen „minulosti vesmíru, ale aj jeho budúcnosti“. Všetky predošlé kozmogonické hypotézy (antických učencov, Descarta a Buffona) sa končili usporiadaním vesmíru, a teda jeho nemenným stavom. Otázku premenlivosti vesmíru a jeho zánik rieši Kant na konkrétnom vzťahu v rámci systému Zem + Mesiac na základe Newtonovej gravitačnej teórie.

Kant svoj názor o brzdiacom účinku prílivu na rotáciu Zeme vysvetlil r. 1754 v článku *Skúmanie otázky, či prekonala Zem vo svojom otáčaní okolo osi, vďaka čomu vzniká striedanie dňa a noci, nejaké zmeny od doby svojho vzniku*. V tomto krátkom článku vysvetľuje, akým spôsobom z nepatrných zmien, spôsobených prílivom, môže nastať zánik systému Zem—Mesiace. Pri štúdiu tohto článku máme možnosť pochopiť už spomínaný „princíp sčítania drobných odchýlok v priebehu dlhého času“, keď Kant poukazuje na drobné odchýlky, ktoré sa hromadia v priebehu mnohých miliónov rokov. To znamená, že čas spája nepatrné odchýlky, ktoré majú nepretržitý opakovateľný priebeh, ale nie je to bezcieľny či spätný proces, pretože nakoniec nastanú radikálne kvalitatívne zmeny.

Riešiť nastolenú otázku bolo možné na základe porovnávaco-historickej metódy, t. j. porovnaním dĺžky roka v súčasnom období s obdobím v dávnej minulosti. Kant však, vzhľadom na nedostupnosť historických dôkazov, opieral sa bezprostredne o ideu súvislosti, ktorá vládne v prírode, a očakával, že prostredníctvom tejto idey získa „jasné dôkazy na úspešné riešenie otázky“.

Všimnime si, aké dôkazy predložil Kant na objasnenie postupného spomalovania pohybu Zeme: „Zem sa nepretržite otáča okolo svojej osi voľným pohybom, ktorý... by večne pokračoval bez zmien, s rovnakou rýchlosťou a v tom istom smere, keby neboli nijaké prekážky alebo vonkajšie príčiny, ktoré môžu spomaliť alebo zrýchliť tento pohyb.“ (3, s. 86) Inými slovami, zotrvačný pohyb v zmysle Newtonovej mechaniky by sa zachoval bez zmeny, keby ho neobmedzovala nijaká príčina. Bolo teda treba odhaliť túto príčinu. Kant uvažoval o priestore, v ktorom sa pohybuje Zem, a o príťažlivosti Mesiaca a Slnka ako o dvoch možných vonkajších príčinách. Z týchto dvoch možných príčin priestor neprichádzal do úvahy, pretože skúsenosti získané z nehateného pohybu ľahkých plynov komét ukázali, že látka, ktorá sa nachádza v priestore, nie je schopná klásť väčší odpor. Preto Kant obrátil svoju pozornosť na príťažlivosť Mesiaca a Slnka, ktorá spôsobuje príliv a brzdiacim účinkom nepretržite oslabuje rotáciu Zeme.

„Pravda, keď porovnáme pomalosť tohto pohybu s rýchlosťou otáčania Zeme, nepatrnosť a ľahkosť množstva vody s ohromnými rozmermi a váhou zemegule, potom sa môže zdať, že pôsobenie tohto pohybu sa rovná nule. Ak však vezmeme do úvahy, že tento proces sa deje neprestajne, že trvá od večnosti a vždy bude pokračovať, že otáčanie Zeme je voľný pohyb, pre ktorý strata jeho najmenšieho množstva zostane nenahraditeľnou, kým príčina spomaľujúca toto otáčanie pôsobí neprestajne tou istou silou, potom by bolo úplné nevhodné filozofovi... vyhlásiť za nehodné našej pozornosti také nepatrné pôsobenie, ktoré, stále sa hromadiac, musí konieckoncov vyčerpať najväčšie množstvo.“ (3, s. 88)

V uvedenom citáte je obsiahnutá tak formulácia „princípu sčítania“, ako aj podstata Kantovej teórie o budúcnosti Zeme, ktorú vysvetlil na základe príťažlivosti. To znamená, že tá istá sila prírody, ktorá ju uviedla do pohybu, zapríčiní aj jej budúci zánik. Spomalenie otáčania Zeme doložil Kant aj

výpočtom, podľa ktorého za dvatisíc rokov bude rok kratší o 8,5 hodín. „Je známe, že spomalenie otáčania Zeme tvorí len jednu tisícinu sekundy na dĺžku dňa za 100 rokov.“ (8, s. 112) „A preto netreba viac pochybovať o tom, že neustály pohyb oceánu z východu na západ, ktorý obsahuje skutočnú a značnú silu, ustavične napomáhajúcu spomaleniu otáčania Zeme okolo svojej osi, bezpodmienečne musí dať badateľné výsledky počas dlhého časového obdobia.“ (3, s. 90) Aj keď Kantove výpočty neboli v tomto období dosť presné, predsa len svojím článkom podnietil širšie skúmanie budúcnosti Zeme.

8. V poslednej — ôsmej kapitole — venoval Kant hlavnú pozornosť „všeobecným dôkazom správnosti mechanickej teórie stavby sveta a hodnovernosti predkladanej teórie osobitne“. V tejto kapitole znova sa vracia ku všetkým základným otázkam svojej kozmológie a kozmogónie. Znova vyzdvihuje myšlienku o závislosti prírody od vyššieho rozumu, pretože „inakšie by nebolo možné vidieť v usporiadaní stavby sveta... všeobecnú súvislosť, harmóniu a účelnosť a toľko zámerov namierených k jedinému cieľu“. Kant znova zdôrazňuje pravdivosť svojej mechanickej teórie vzniku a usporiadania sveta, o čom svedčí podľa neho vysvetlenie pohybov celého planetárneho mechanizmu, rozdielnej hustoty a veľkosti nás planét a pod. Kant bol hrdý na to, že svoju teóriu vypracoval na základe znalostí síl prírody a jej všeobecných zákonov, a nabádal prírodovedcov, aby nasledovali jeho príklad.

Aj keď Kant uznával existenciu boha ako stvoriteľa, ale nie ako staviteľa vesmíru, aj v tejto kapitole venoval značnú pozornosť kritike náboženských predsudkov pri skúmaní prírody. Znova kritizoval Newtona za to, že vo všetkom videl boží prst, dokonca ironicky poznamenal, že by bolo nezmyslom pripísať vôli boha Newtonom vypočítané rozdielne hustoty Zeme, Jupitera a Saturna, ktorých hustoty „sa vzťahujú jeden k druhému ako 400 ku 94, 5 ku 64“.

Tak isto by bolo nezmyslom — hovoril Kant — vidieť boží prst v naklonení zemskej osi, v existencii družíc a pod. „Príroda — napísal Kant — nehladiac na svoju vlastnú náchylnosť k zdokonaleniu a k poriadku, obsahuje v celej svojej mnohotvárnosti všetky možné zmeny, nevynímajúc ani nedostatky a narušenie pravidelnosti. Jedna a tá istá neohraničená plodnosť prírody vytvorila obyvateľné nebeské telesá a kométy, užitočné hory a škodlivé útesy, osídlené miesta a holé pustatiny, cnosti i nedostatky.“ (3, s. 234)

III. Tretia časť diela obsahuje úvahy o možnosti výskytu mysliacich bytostí aj na iných planétach. Úvahy o tejto otázke boli už v období Kantovho života dostatočne známe a v niekoľkých spisoch aj hlbšie rozpracované. Podobné úvahy nachádzame už v učení niektorých antických gréckych filozofov, podľa ktorých „celá príroda... pozostáva zo živej hmoty“. Takéto názory pretrvali aj v neskorších obdobiach. Je známe, že aj Leibniz videl všade organickú hmotu. (9, s. 28) Z obdobia renesancie je známe, že v učení G. Bruna sa venuje značná pozornosť otázke jestvovania väčšieho počtu obývaných svetov. Prívržencami tejto myšlienky boli aj Galilei a Huygens. „Nová epocha v rozširovaní myšlienky o početnosti obývaných svetov sa začala koncom 17. stor., keď francúzsky spisovateľ a encyklopedista B. Fontenelle publikoval knihu

Rozhovory o množstve svetov (1686), v ktorej prvý raz zaujímavou literárnou formou [ktorú ocenil aj sám Leibniz (9, s. 443), Lomonosov, Kant (3, s. 246) i ďalší — pozn. F. T.] rozviedol svoje názory o osídlení nielen Zeme, ale aj iných planét slnečnej sústavy rozumnými bytosťami.“ (10, s. 250). Rovnaké stanovisko zastával aj Voltaire, ktorý vo svojej *Mikromegas* (1752) propagoval myšlienku výskytu dokonalejších mysliacich bytostí na väčších nebeských telesách. Z uvedeného vyplýva, že Kant mal dostatočnú možnosť zoznámiť sa s danou problematikou, čo sa napokon aj odrazilo v jeho práci. Ako jeho predchodcovia, aj Kant vyšiel z idey všeobecnej spojitosti a materiálnej jednoty („príbuznosti všeobecných vlastností“). Zastával názor, že mysliace bytosti sa vyskytujú aj na iných planétach. Kant neprijal Fontenellov názor, „že život môže vzniknúť a vyvíjať sa až do svojich vyšších foriem... nezávisle od fyzikálnych podmienok daného nebeského telesa“. (10, s. 251) Bol presvedčený, že všetky organické, a teda aj mysliace bytosti sú nerozlučne závislé od prirodzených materiálnych podmienok, v ktorých vznikajú, a preto napríklad pozemšťan by nemohol existovať na Merkure a naopak. Závislosť od materiálnych podmienok sa odráža nielen vo fyzickej stavbe tela, ale aj v duševnej schopnosti, pretože nesmrteľná duša je odkázaná na taký materiálny substrát, v ktorom sa nachádza. Závislosť duše od tela vyjadril Kant takto: „Nehľadiac na hlbokú priepasť, oddeľujúcu schopnosť myslieť od pohybu matérie, rozumnú dušu od tela, predsa je nepochybné, že človek získava všetky svoje pojmy a predstavy z dojmov, ktoré vesmír vyvoláva v jeho duši prostredníctvom tela, a že zreteľnosť pojmov a predstáv človeka, ako aj umenie ich spojiť a porovnávať medzi sebou, nazývajúce sa schopnosťou myslieť, úplne závisí od vlastnosti tej matérie, s ktorou ju spojil tvorca.“ (3, s. 248) Z uvedeného cítiť je zrejmé, že pojmy a predstavy nie sú vrodené, ale vznikajú pôsobením vonkajších vecí na zmyslové orgány, ktorých údaje spracováva rozum v jednotnom a nedeliteľnom procese poznania. Teda hmotný svet, jestvujúci už skôr pred človekom, je prvotný, a myslenie či vedomie ako produkti hmotného, telesného orgánu je druhotné. To znamená, že Kant v tomto prípade stál na pozíciách materializmu. Bol však nedôsledný pretože pripustil kompromis uznaním nesmrteľnej duše. Jeho obmedzenosť spočíva v tom, že sa pridŕžoval prísnej závislosti ducha od vplyvu okolitej fyzickej prírody. Podľa neho „sily ľudskej duše ohraničuje a tlmí prekážajúca drsná matéria, s ktorou sú tesne spojené“, a naopak, menej drsnejšia, ľahšia a jemnejšia matéria spôsobuje väčší rozlet. Inými slovami, aké telo, taký duch. Vplyv fyzickej prírody chápe Kant aj v širšom rozsahu, keď výskyt dokonalejších bytostí dáva do súvislosti aj s pôsobením Slnka (svetlo a teplo). Kant súhlasil s Voltairom v tom, že na väčších, od Slnka vzdialenejších nebeských telesách budú dokonalejšie mysliace bytosti. Kant to odôvodňuje tým, že keď sú tieto planéty zložené z ľahšej a jemnejšej látky, t. j. z dokonalejšej matérie, potom na nich musia vzniknúť jemnejšie, dokonalejšie formy života. Keďže „duševné schopnosti — hovoril Kant — sa nachádzajú v nevyhnutnej závislosti od látky tela, v ktorom sídlia“, z toho vyplýva, že aj mysliace bytosti budú tým dokonalejšie,

„čím ďalej od Slnka sa nachádza nebeské teleso“. A tak ľudia našej planéty sa nachádzajú „v postupnom rade bytostí“ na strednom stupni medzi predpokladanými „dvoma krajnými hranicami dokonalosti“, to znamená medzi menej dokonalými obyvateľmi Venuše a Merkúra a dokonalejšími obyvateľmi Jupitera a Saturna. „Takýmto spôsobom — zdôraznil Kant (a pred ním aj Leibniz) — všetko v celej prírode je spojené v nepretržitej refazi následností večnou harmóniou, zväzujúcou navzájom všetky články.“ (3, s. 258) Vo všetkom možno vidieť „božiu múdrosť, ktorá všetko zariadila pre blaho rozumných bytostí, obývajúcich planéty“. (3, s. 257)

V závere svojho diela Kant vyjadril presvedčenie, že „nesmrteľná duša v celej nekonečnosti svojho budúceho života“ nemusí byť navždy prikovaná „k našej Zemi“. „Kto vie, či nie je jej súdené niekedy poznať zblízka vzdialené telesá svetovej stavby.“ (3, s. 261) Kantova predpoveď sa splnila. Ľudský duch prekonal svoju fyzickú bariéru letom do vesmíru.

Ako je známe, „Kantov spis — napísal Engels — nemal nijaký bezprostredný účinok, kým po mnohých rokoch Laplace a Herschel nerozviekli a podrobnejšie nezdôvodnili jeho obsah a pomaly tak nepriviedli ku cti nebulárnu hypotézu“. (1, s. 26) Navyše analogickú teóriu o vzniku planetárneho systému vypracoval Laplace, a preto obidve neskoršie nazvali Kantovou-Laplaceovou nebulárnou hypotézou.

LITERATÚRA

1. ENGELS, F.: Dialektika prírody, Bratislava 1963.
2. LUNKEVIČ, V. V.: Od Heraklita do Darwina II, Moskva 1960.
3. KANT, I.: Spisy v šiestich zväzkoch, zv. I, Moskva 1963.
4. ENGELS, F.: Anti-Dühring, Bratislava 1954.
5. HEGEL, G. W. F.: Veda o logike II, Moskva 1971.
6. OVSJANNIKOV, M. F.: Heglova filozofia, Praha 1962.
7. Filozofia a prírodné vedy, Praha 1961.
8. Voprosy istorii jestestvoznaniia i tehniki, Moskva 1956, pozri článok A. A. Michajlova.
9. LEIBNIZ, G. W.: Nové úvahy o ľudskej súdnosti, Praha 1932.
10. PEREL, J. G.: Vývin predstáv o vesmíre, Osveta, Bratislava 1960.