

konštrukcia koncepčného modelu
magneticky hnanej heterogénnej
akrécie hmoty

experimentálne overenie kvalitatívnych
výsledkov teoretického modelu

objasnenie mechanizmu, ktorý je
zodpovedný za iniciáciu formovania
klastrov hmoty v protoplanetárnych
oblakoch

Vytvorenie a potvrdenie teórie:

VZNIK ZEME AKRÉCIOU POMOCOU IMPULZNÉHO MAGNETICKÉHO POĽA

v spolupráci s medzinárodne
uznávanými expertmi



Agentúra
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR
pre štrukturálne fondy EÚ



Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



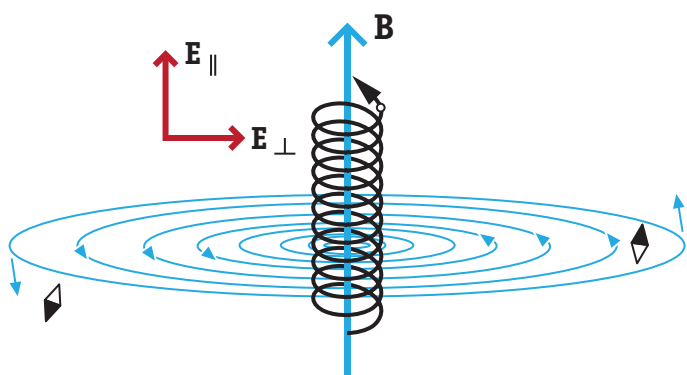
Dopytovo orientovaný projekt číslo ITMS – 26140230006 „Vytvorenie a potvrdenie teórie vzniku Zeme akreciou v spolupráci s medzinárodne uznávanými expertmi“ je riešený na Geofyzikálnom ústave Slovenskej Akadémie Vied v rámci výzvy OPV-2010/4.2/03-SOR0.

V súčasnosti existuje rad modelov vzniku terestrických planét. Prevažná väčšina z nich je založená na gravitačnom kolapse a zrážkach planetezimál v protoplanetárnych oblakoch.

Z najnovších štúdií možno spomenúť niektoré práce zo zborníka editorov H. Klahra a W. Brandnera „Planet Formation – Theory, Observations and Experiments“ (Trieloff a Palme 2006, Wurm a Blum 2006, Henning et al. 2006, Boss 2006). Protoplanetárny oblak obsahuje okrem neutrálnych kusov hmoty aj hmotu v stave plazmy a magnetické polia najrôznejšieho pôvodu. Iba niektorí autori sa zaoberajú otázkou, akú dynamickú úlohu tieto magnetické polia zohrávajú. Modelujú sa magnetohydrodynamické procesy v protoplanetárnom oblaku, najmä rôzne spôsoby zavírania magnetických siločiar. Keďže magnetické siločiar sú cestami transportu nabitých častíc, magnetické víry by mohli byť miestami ich lokálneho zhustenia.

Elektrostatické výboje v protoplanetárnych oblakoch sú vysoko plauzibilné. Konkrétne, mnoho pozorovaní zábleskov v protoplanetárnych hmlovinách viedlo odborníkov k názoru, že tieto sú dôsledkom intenzívnych elektrostatických výbojov. Navyše, štúdium chondritických meteoritov, ktoré sú považované za relikty prvotného protoplanetárneho oblaku, ukázalo, že tieto boli magnetizované do nasýtenia a ich podstatné časti, tzv. chondrule, prejavujú znaky natavenia a následného, relatívne rýchleho, ochladenia. Predpokladá sa, že chondrule boli náhle roztavené teplotou niekoľko tisíc °C a náhle ochladené pod 0 °C, pričom sa tento proces odohrával v prostredí s intenzitou magnetického poľa niekoľko Tesla. Podmienky pre vznik takýchto charakteristík sú práve v blízkosti kanálov elektrostatických výbojov.

Myšlienka počiatku akrecie Zeme v protoplanetárnom oblaku pomocou impulzného magnetického poľa je nasledovná: Keďže tlak a teplota v Zemi sú malé na to aby spustili termojadrovú premenu hmoty v jej vnútri, musí platiť, že hmota planéty v rozptýlenom stave v protoplanetárnom oblaku bola rovnaká akú nachádzame v horninovom zložení Zeme dnes.

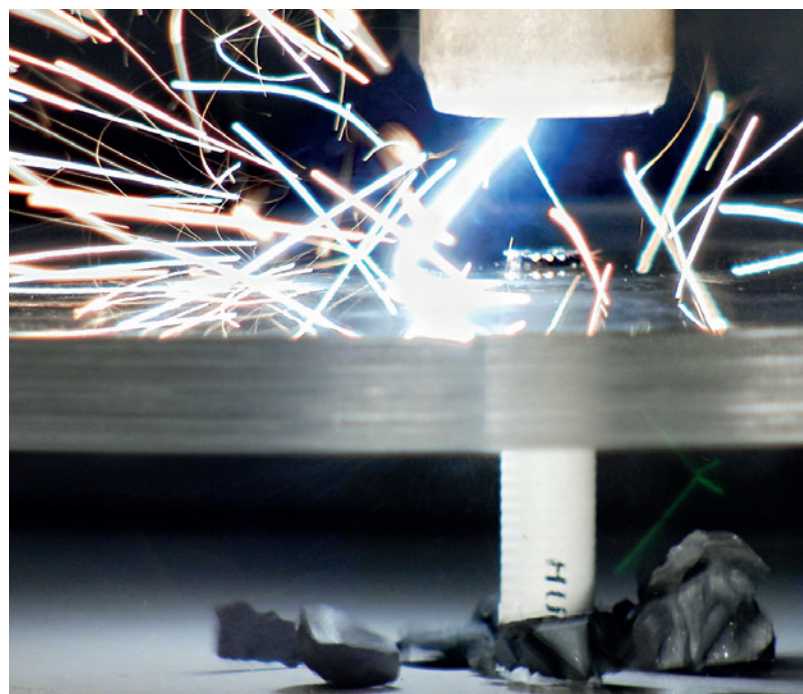


Pri elektrostatickom výboji vzniká mohutný tok nabitých častíc, ktorý predstavuje impulzný elektrický prúd. Tento prúd generuje impulzné kruhové magnetické pole, ktoré je schopné zmagnetizovať feromagnetické planetezimály do nasýtenia a následne ich pritiahnuť k osi impulzného elektrického prúdu. Keď však zmagnetizované planetezimály dospejú k vodiču elektrického prúdu, ktorým je výbojový kanál, elektrický prúd a tým aj magnetické pole už zanikli, no keďže sa zmagnetizované planetezimály pohybujú proti sebe, spoja sa tak, ako sa spájajú permanentné magnety kdekôľvek na Zemi. Tento proces sa môže opakovať niekoľko krát po sebe až kým nevznikne zárodok metalického jadra planéty.

Pri akomkoľvek modeli vzniku a vývoja Zeme musíme dospieť k jej súčasným planetárnym charakteristikám. Najdôležitejšími fyzikálnymi charakteristikami našej planéty sú existencia magnetického poľa a hlbinné rozdelenie hmoty na ťažké metalické jadro a ľahší silikátový plášť. Predkladaný model vzniku Zeme za účinku impulzných magnetických polí ako spúšťačieho mechanizmu akrecie, plauzibilne vyúsťuje do vytvorenia oboch vyššie uvedených charakteristík.



Generátor impulzného magnetického poľa s vákuovou komorou



Elektromagnetický impulz 45 kV, 40 kA, 350 ns, 630J



Elektromagnetickým impulzom zmagnetizovaný feromagnetický materiál

Predpokladaný prínos projektu k teórii vzniku Zeme:

- konštrukcia koncepčného modelu magneticky hnanej heterogénnej akrecie hmoty
- experimentálne overenie kvalitatívnych výsledkov teoretického modelu (magnetizácia feromagnetickej vzorky magnetickým poľom, generovaným generátorom impulzného magnetického poľa; agregácia hmoty v okolí osi asociovaného impulzného elektrického prúdu)

Splnením týchto cieľov by sa osvetlil mechanizmus, ktorý je zodpovedný za iniciáciu formovania klastrov hmoty v protoplanetárnych oblakoch. Keďže elektrostatický výboj spôsobuje na hmotných časticiach svojho okolia statickú elektrinu, sekundárnym cieľom je štúdium vytvárania elektrostatického napätia, prejavujúceho sa elektrickým nábojom na diamagnetických časticiach. Experimentálnym overením tohto efektu by sa dospelo k prepojeniu prezentovaného modelu akrecie s modelom nemeckých autorov (Wurm a Blum 2006), ktorí za základ spájania sa hmotných častíc považujú elektrostatické sily.



Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť
Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Doplytovo orientovaný projekt číslo ITMS – 26140230006 „Vytvorenie a potvrdenie teórie vzniku Zeme akrciou v spolupráci s medzinárodne uznávanými expertmi“ je riešený na Geofyzikálnom ústave Slovenskej Akadémie Vied v rámci výzvy OPV-2010/4.2/03-SORO.