

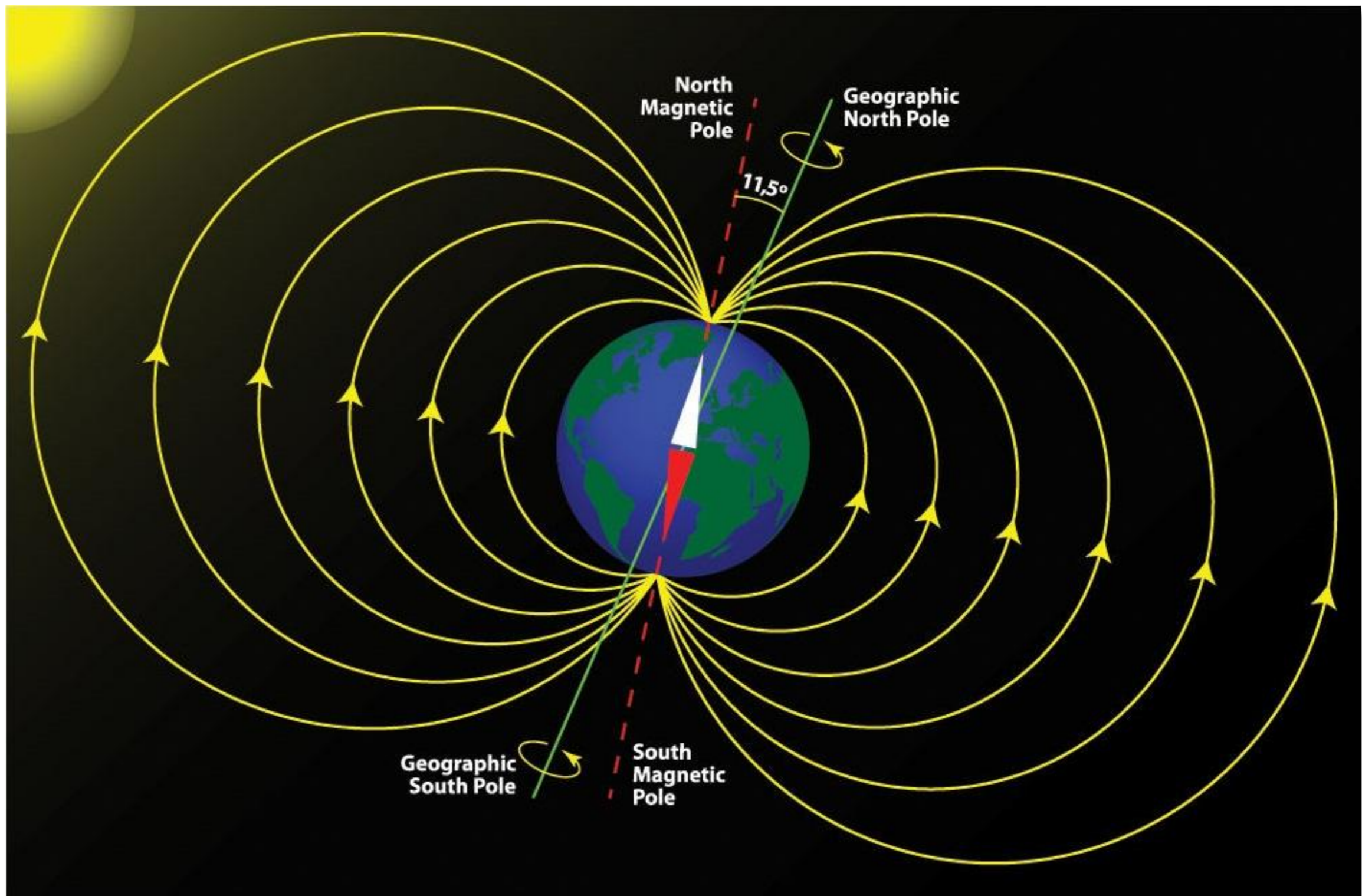
Magnetsko polje Zemlje

Izvori magnetskog polja

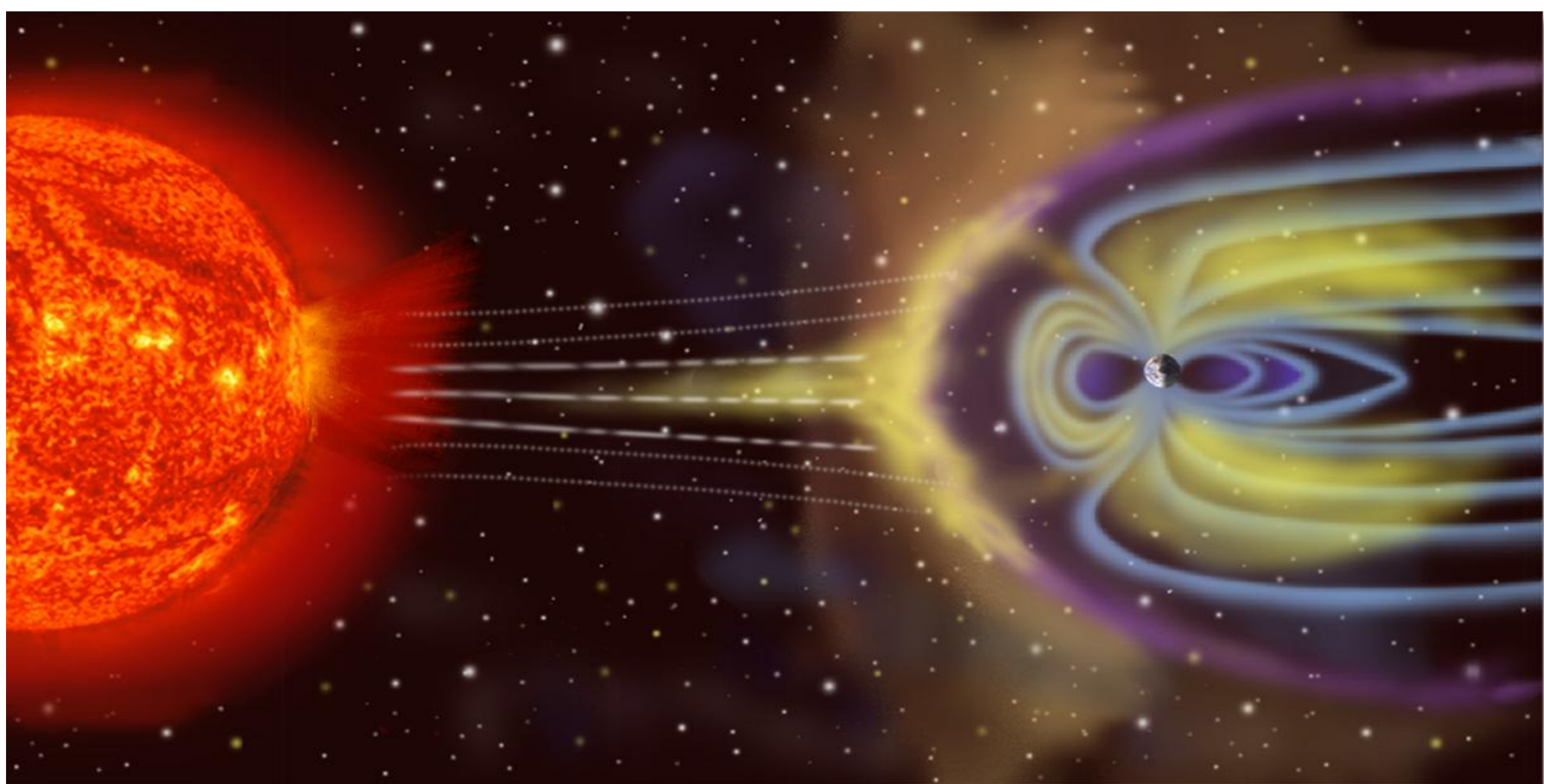
Oko Zemlje postoji magnetsko polje koje se može aproksimirati poljem štapićastog magneta. To magnetsko polje usmjerava magnetnu iglu kompasa prema sjeveru.

Oko 90% ukupnog Zemljinog magnetskog polja nastaje dinamo procesom u unutrašnjosti Zemlje, u vanjskoj tekućoj jezgri. Osim toga, doprinos unutarnjem magnetskom polju daju i magnetske stijene u Zemljinoj kori. To polje kore je puno manjeg iznosa i predstavlja lokalne magnetske anomalije.

Osim unutarnjeg magnetskog polja, ukupnom Zemljinom polju doprinosi i vanjsko magnetsko polje nastalo od struja u ionosferi (visina od 100 do 300 km) i magnetosferi (udaljenosti od 3 do 6 radijusa Zemlje). Vanjsko magnetsko polje je nekoliko redova veličina slabije od unutarnjeg, ali može poprimiti veće vrijednosti za vrijeme pojačane Sunčeve aktivnosti, kada može uzrokovati poteškoće u širenju radio valova, rada satelita i slično.



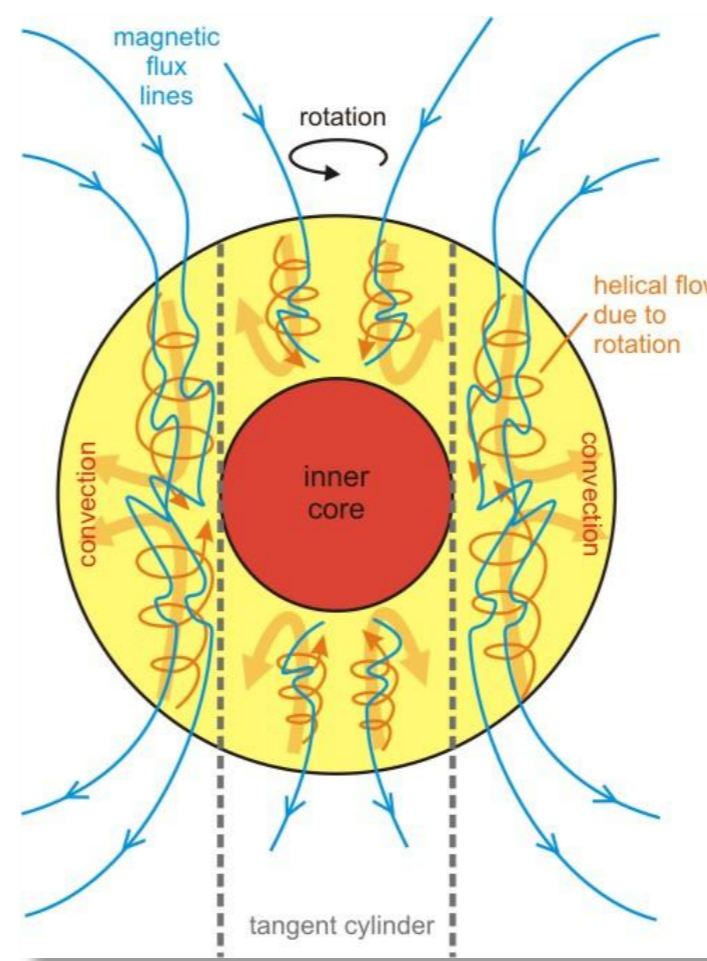
GORE: Glavno polje u prvoj aproksimaciji se može prikazati magnetskim poljem štapićastog magneta postavljenog u centar Zemlje čija je magnetska os nagnuta za oko 11.5° u odnosu na os rotacije Zemlje.



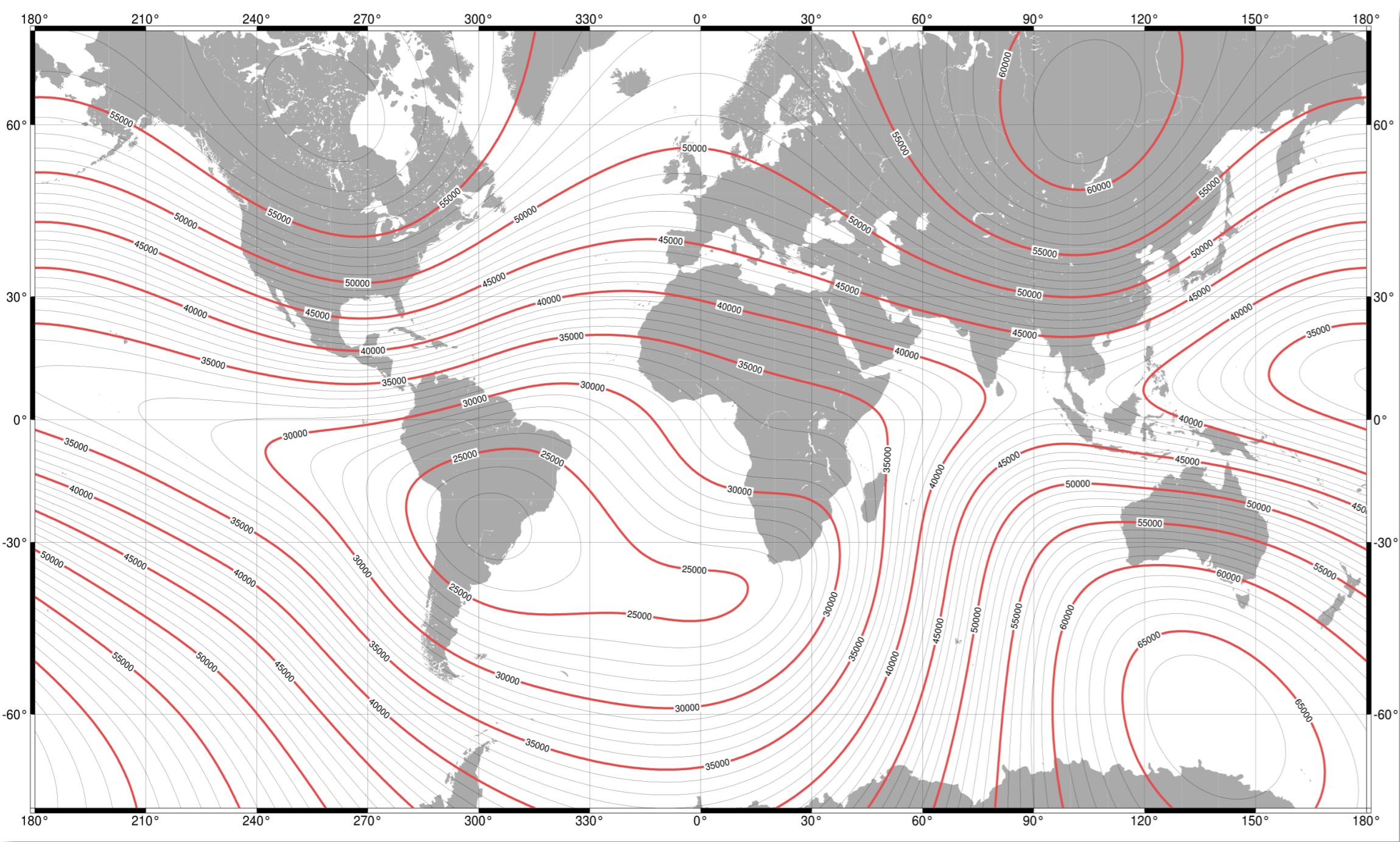
GORE: Interakcijom Zemljinog magnetskog polja sa Sunčevim vjetrom dipolno polje se deformira, poprima oblik kometa, formira se magnetosfera koja predstavlja prepreku česticama velikih energija koje dolaze iz Svemira.

Unutarnji dinamo

Seizmičkim istraživanjima je pokazano da se vanjska jezgra Zemlje sastoji ponajviše od željeza i nikla u tekućem stanju. Istaljeno željezo u vanjskoj jezgri se pod utjecajem visoke temperature i tlaka giba. Rotacija Zemlje usmjerava to gibanje te nastaju električne struje. Tako nastale električne struje pojačavaju postojeće magnetsko polje. Taj proces se naziva dinamo efekt. Pretpostavlja se da je unutarnji dinamo odgovoran za generiranje 90 – 95% ukupnog magnetskog polja Zemlje.



LIJEVO: Glavno magnetsko polje nastaje konvektivnim strujama u vanjskoj jezgri tzv. dinamo efektom. Magnetsko polje koje nastaje tim procesom slično je magnetskom polju štapićastog magneta i ono čini preko 90% ukupnog magnetskog polja Zemlje.



GORE: Ukupan intenzitet magnetskog polja dobiven WMM modelom (*World Magnetic Model*). Model koristi podatke dobivene satelitskim mjerenjima. Maksimumi magnetskog polja (oko 70 000 nT) blizu Antarktike i zapadno od Grenlanda odgovaraju magnetskim polovima. Minimum magnetskog polja iznosi oko 20 000 nT i ta područja najmanjeg intenziteta polja odgovaraju magnetskom ekvatoru. Osim maksimuma oko magnetskih polova, postoji jedan maksimum iznad Sibira, i jedan minimum u Južnoj Americi. Taj minimum kod obale Brazila gdje je polje jako slabo naziva se *South Atlantic Anomaly*.

Varijacije magnetskog polja

Magnetsko polje Zemlje je jako varijabilno. Varijacije uzrokuju promjene u strujama u ionosferi i magnetosferi, koje traju nekoliko sati do nekoliko dana. Promjene u tekućoj unutarnjoj jezgri uzrokuju promjene magnetskog polja koje se mijenjaju unutar jedne godine. Najdrastičnije promjene su zamjene položaja magnetskih polova, kada sjeverni i južni magnetski pol zamijene mjesta.

Mjerenje magnetskog polja

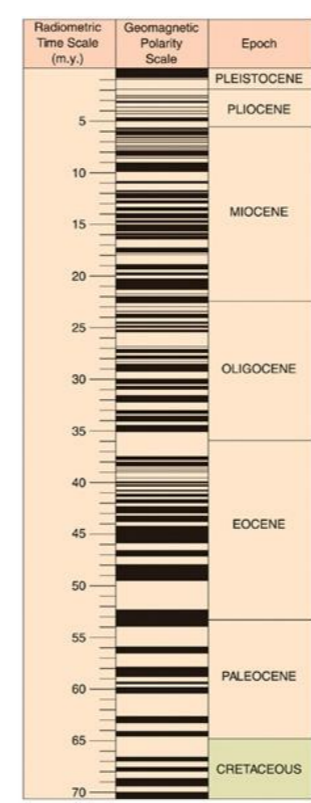
Koriste se različite metode mjerenja magnetskog polja koje pokrivaju različite prostorne i vremenske skale.

Magnetski opservatoriji kontinuirano mjere komponente magnetskog polja. Ti podaci su vrlo kvalitetni, rezolucije i do 0.01 nT.

Marinska mjerenja su među prvim mjerenjima magnetskog polja. Danas se rutinski obavljaju radi istraživanja mineralnih ležišta za eksploataciju.

Aeromagnetska mjerenja se obavljaju od 1940-tih godina; avion preletom preko određenog terena otkriva lokalne anomalije magnetskog polja te potencijalna mineralna i naftna ležišta.

Satelitska mjerenja se koriste od 1960-tih godina, i to se koriste nisko orbitirajući sateliti (orbita na visini 200 – 2000 km). Ona pružaju podatke o magnetskom polju na većem prostoru te su tako omogućili razvijanje brojnih modela magnetskog polja Zemlje.



LIJEVO: Prikaz promjena smjera Zemljinog magnetskog polja tijekom geološke prošlosti. Crnim poljima su označena razdoblja normalnog magnetskog polja, a svijetlim poljima razdoblja reversnog magnetskog polja. Promjene položaja magnetskih polova mijenjaju se prosječno svakih 500 000 godina.