

Üvegházhatás a földi atmoszférában a radiatív transzfer szempontjából,

összefoglalás a GGI külsőseként végzett munkáról (Sopron-Budapest, 2016. ápr. 29.)

Indult az egész 2005-2006-ban, amikor Miskolczi Ferencsel leveleztem az üvegházhatással kapcsolatos munkáiról, amikor ő még a NASA alkalmazottja volt. Több éves szünet után folytatódott két és fél éve Miskolczi Ferenc legújabb munkájának áttekintésével, ami részben megjelent a Development in Earth Sciences open access folyóiratban, illetve amit elmondott több helyen a tavalyi és azelőtti látogatásakor. Ezt a munkát megértve az eredmény lett, hogy MF túl nagy fába vágta a fejszét, egy általános egyensúlyi modellt akart felállítani a földi klíma stabilitására, amely modellnek csak egy része a radiatív transzfer, amihez én igazán értek. Ezt az alapjában véve kulcsfontosságú részletet a Beer-Lambert-törvény alapján veszi be a modellbe, ami szerintem túlzott egyszerűsítés.

Itt vettem föl a fonalat, és a radiatív transzfer asztrofizikában elfogadott modelljét dolgoztam ki, ennek speciális közelítése csak a Beer-Lambert-törvény. A túlzott leegyszerűsítés szerintem a szám adatok és megfigyelési eredmények jelentős különbségében is megnyilvánul (a fő eltérések egyike a földi légkör infravörös optikai mélységére a MF által kapott $\tau=1.83$, ha ez ennyi volna, sokkal melegebb volna a földi felszín.) Végeztem tehát a munkát "ekvivalens légoszlop" közelítésben (az elnevezés tőlem származik, de MF munkája is ezt használja), aminek az elméleti alapjai készen vannak, a konkrét szám adatokkal feltöltés még nincs meg, mivel a szükséges molekulafizikai adatok összeszedése legalább olyan kemény munka, mint az elméleti munka. Ezt nem sejtettem a munka indulásakor.

Nem várt közbülső eredmény volt a CO₂ (és a többi üvegházhatású gáz) koncentrációjának növekedéséből származó mért (Atmospheric Emitted Radiance Spectrometer, AERS) és publikált radiatív melegítés összevetése a WMO Report No 1119-ben közölt hőmérséklet globális(nak mondott) növekedésével. Úgy éreztem, hogy az üvegházhatású gázok XX. századi radiatív szerepére kapott max. 30, de inkább 21%-os járulék megér egy cikket. Ez van jelenleg az AGG-nél, és kíváncsian várom, mit szól(nak) hozzá a referee(k), aki(k) esetleg jobban érti(k) a bolygó légkörökben történő radiatív transzfert.

Mindebből az következik, hogy tüzetesebben kell foglalkozni a radiatív transzferrel a földi atmoszférában, már csak azért is, mert a cikkben megemlített egyéb becslések, időtengelyen ábrázolva (kb 1980-2010 között) jelentős csökkenést mutatnak a globális melegedésben, ha a melegedésnek csupán a radiatív komponensét vesszük. Nyilvánvaló, hogy a számítások részleteiben bűvik meg az ördög (csak hol??). Ezért érdemes volna az én formalizmusomat is megtölteni konkrét molekulafizikai adatokkal. Emellett megnyílt a terep egyéb kutatásokra, mert a klíma modellezésében viszonylag jól értett és tárgyalható radiatív folyamatokban (esetleg mellettük) bizonyára sok egyéb tisztázandó faktor is van. Ezek közül a legsúlyosabbnak a vízpára és a felhőzet hatását értem, valamint az aeroszolok is szóba jönnek. A túlzott radiatív melegedés esetén föllépő konvektív instabilitás hűtő szerepe pedig az általam átlátott szakirodalomban sehol nem szerepel, ezért errefelé mozdulni is érdemes volna a további vizsgálatokban. Erre esetleg pályázati források bevonása sem látszik lehetetlennek.

Amennyire látom, MF is az egyéb folyamatok figyelembe vétele felé mozdult, hogy mire jutott, nem tudom, mert tavaly szeptemberben váltottunk utoljára levelet. Az akkori állapot szerint a radiatív folyamatokat annyira leegyszerűsítve veszi figyelembe (l. Beer-Lambert tv), ami kérdésessé teszi az eredményt, és a túlzott leegyszerűsítés szerintem fennáll a modelljének többi összetevőjére is. A radiatív folyamatokat elvileg helyesen kezeli, de feltehetőleg a régi kódja (HARTCODE) alapján. Ehelyett az utóbbi években publikussá vált molekulafizikai adatokat

kellene használni, amelyekben bolyongtam én is az elmúlt 2-3 hónapban, ezeket tölteni be az AGG-be küldött cikk formalizmusába. Utána jöhetnek a vízpára, felhőzet, aerosol.

A kép egyelőre nem tiszta. Szóval idáig jutottam.

Barcza Szabolcs