

Nový pohľad na niektoré prírodné globálne procesy - Skleníkové javy, globálne otepľovanie, globálne ochladzovanie, globálne klimatické zmeny - časť 3.

Babčan Ján · Prírodné vedy

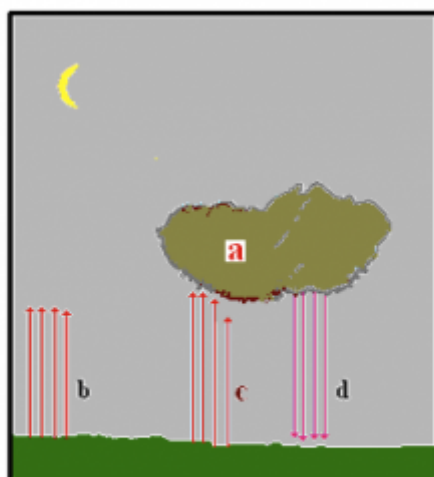
30.03.2011



Pozemské alebo atmosférické skleníkové systémy sa líšia od záhradníckeho predovšetkým rozmermi a usporiadaním súčastí týchto systémov. Od venušianskeho sa odlišujú radom parametrov, podobnosť je prakticky len v podobnosti, resp. podmienkach vzniku. V tomto prípade je plne na mieste konštatovanie, že venušiansky a pozemské skleníkové systémy, nemožno vôbec porovnávať a príslušné atribúty z jednej planéty na druhú prenášať.

Kapitola 4 Pozemské kvázi skleníkové systémy

Prv než pristúpime k niektorým detailom pozemských skleníkových systémov, zoznámime sa s dôležitejšími zoskupeniami prírodných látok a ich vlastnosťami. Na obr. 1 je nočná snímka virtuálnej časti zemského povrchu a príslušnej atmosféry. Predpokladajme, že cez deň bola táto časť Zeme dostatočne ožiarená slnečným svetlom a že pri tom prebehli všetky procesy, o ktorých sme sa v predchádzajúcich textoch zmienili. Môžeme si predstaviť, že všetky miesta krajiny nekryté oblakom dostávajú plnú dávku slnečného žiarenia.



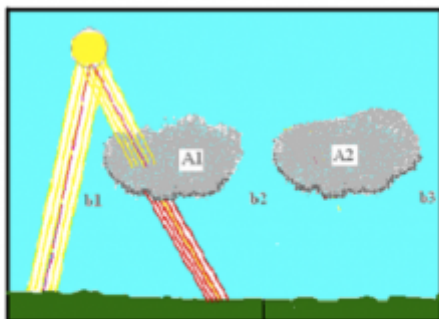
Obr. 2. Teplotné vzťahy v systéme zem – oblak

Ako sme už uviedli, kontaktom žiarenia s vodnými hladinami, minerálmi a horninami zemského povrchu atď., dochádza k procesu transformácie a pri nej k tvorbe tepla. V prípade oblaku je situácia iná. Oblak s molekulami vody časť žiarenia zachytí, jeho transformáciou uvoľnené teplo ohreje oblak, niekedy až tak intenzívne, že sa oblak vyparí. Časť žiarenia sa kontaktom s oblakom, a so zemským povrchom transformuje, ale uvoľnenie tepla je tu podstatne slabšie než bolo pri priamom dopade žiarenia na zem.

V noci nastanú veľmi zaujímavé javy. Podľa Planckovho zákona každé teleso, ktoré má nenulovú teplotu, vyžaruje do svetového priestoru teplo. Na obrázku č. 1 to znázorňuje situácia pod písmenom (b). Situácia pod písmenom (c) vyjadruje taktiež únik tepla zo zemského povrchu, nie už však do svetového priestoru, ale do oblaku. Tým sa teplo oblaku zvyšuje.

Pretože aj oblak je žiaričom tepla, časť svojho tepla vyžiari na zem. V priestore medzi oblakom a zemským povrchom sa vytvorí akási teplotná rovnováha, ale len do tej doby, pokiaľ oblak neodpláva preč. Situácia tohto druhu je v atmosférickom skleníkovom systéme Zeme častá, podobná situácii znázornenej pod písmenom (b).

Vráťme sa k detailom atmosférických skleníkových systémov. Termín budí dojem, že skleníkový systém vzniká v atmosfére. Atmosféra je síce súčasťou pozemských skleníkových systémov, ale najdôležitejšie ich súčasti sú zemský povrch a vodné oblaky. Ako sme uviedli u záhradníckeho skleníkového systému, a platí to aj pre pozemské skleníkové systémy, že ak majú byť účinné, musia byť čo najviac uzavreté.



Obr. 2 Schéma mechanizmu vzniku atmosférického skleníkového systému na zemskom povrchu (podrobnosti v texte)

Uzavretosť pozemských skleníkových systémov je vždy len čiastočná (pozri obrázok číslo 2). Zabezpečuje ju z jednej strany zemský povrch a z druhej oblačnosť v atmosfére. Chýbajú zvislé obmedzenia priestoru, preto tieto systémy možno označiť len ako "kvázi skleníkové systémy". V prípade veľkorozmerných oblakov môžeme predpokladať, že v ich centrálnej oblasti sa určitá časť tepla udrží dlhšiu dobu, za ktorú sa môžu vykonať niektoré procesy prislúchajúce normálnym skleníkovým systémom. Pôsobenie takéhoto kvázi systému skončí "odplávaním" mraku.

Mechanizmus vzniku a fungovania jednej dvojice skutočného a druhej predpokladaného skleníkového systému ilustruje obr. č. 2. Základnou súčasťou týchto systémov sú Slnko, vodné oblaky A_1 a A_2 , atmosféra (modré vyfarbenie), zemský povrch a tri miesta nepokryté oblakmi (b_1 , b_2 a b_3), ktorými môže teplo unikať do priestoru, najmä v nočnej dobe. Zemská atmosféra v globálnom meradle na účinkoch

atmosférického skleníkového systému participuje relatívne malým podielom.

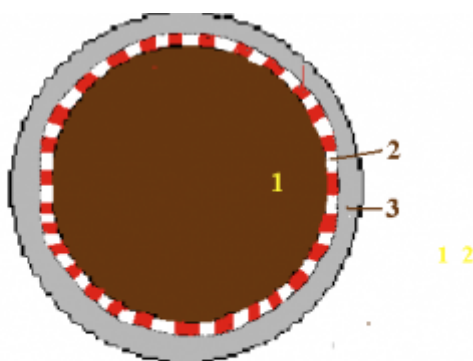
Uvedený výklad vysvetľuje rozdiel medzi účinnosťou venušianskeho uzavretého skleníkového systému a pozemských otvorených multiskleníkových systémov. Ich rozhodujúcimi zložkami sú zemský povrch a vodný oblak. Hlavná zložka atmosféry - dusík N_2 - je zastúpená 78 percentami, pričom molekula N_2 je chemicky inaktívna, so slnečnými fotónmi prakticky nereaguje. Zato kyslík je reaktívny a pri 21 % obsahu v atmosfére môže mať pri vzniku tepla po transformácii slnečného žiarenia značný význam.

Z ostatných zložiek (cca 1 %) sa v súčasných úvahách o globálnom otepľovaní veľmi vysoko preceňuje CO_2 (0,04 objemových percent). Ako sme už uviedli popri nízkom obsahu oxidu uhličitého v zemskej atmosfére má CO_2 okrem toho ešte veľmi malé schopnosti reagovať so slnečnými fotónmi, takže v súčasnosti a aj budúcnosti je príspevok CO_2 na zvyšovanie teploty zemského povrchu zanedbateľný.

Ostatné tzv. skleníkové plyny veľmi ľahko reagujú a s ich účasťou na skleníkovom efekte prakticky nemôžeme počítať. Určitý význam má atmosférické zastúpenie vodnej pary, jej obsah sa však veľmi mení v závislosti od geografickej polohy. Nad suchými oblasťami môže byť obsah vodnej pary malý, nad vodnými nádržami môže mať značný význam.

Pozemské skleníkové systémy zohrali v dejinách Zeme ohromne cennú úlohu. Na účinnosti skleníkových systémov sa totiž podieľa mnoho zložiek ako transformačných činiteľov - H_2O v atmosfére i v oblaku, kyslík v atmosfére, transformačné procesy v povrchových vrstvách a v atmosfére planéty, vo vodných nádržkách atď., takže povrch Zeme sa postupne ohrial na dnešnú priemernú teplotu $15^\circ C$, vhodnú pre vznik a rozvoj života a všetkých životných foriem.

V porovnaní s teplotou povrchu a atmosféry Venuše je naša priemerná teplota nízka, o príčinách sme sa už zmieňovali. V uzavretom skleníkovom systéme Venuše sa teplo neustále hromadí, v neuzavretých skleníkových multisystémoch Zeme časť prijatého tepla neustále uniká do vesmírneho priestoru (obr. 3).



Obr.3. Schéma skleníkových systémov Zeme
1-teleso planéty, 2-skleníkové systémy
3-zemská atmosféra

Neobyčajne významnou skutočnosťou atmosférického skleníkového systému Zeme je, že tento systém nie je jednotným celkom, ale zhlukom obrovského množstva jednotlivých skleníkových systémov, pretože oblačnosť zemskej atmosféry nie je

jednotná (obr.3). Skupiny oblačnosti sú od seba často oddelené veľkými bezoblačnými priestormi, ktoré slúžia ako cesty pre únik tepla do voľného priestoru.

Toto je jedna z veľkých odlišností skleníkových systémov planét Venuše a Zeme. Skleníkový systém na Venuši tvorí jednotný celok medzi povrchom planéty a oblačnou atmosférou, takže teplo vytvorené týmto systémom neuniká do priestoru, ale sa hromadí a neustále sa teplota atmosféry a povrchu planéty zvyšuje.

Ešte sa teoreticky zamyslíme nad tým, ako sa môže v pozemskom skleníkovom systéme prejavovať prítomnosť CO₂ v atmosfére. Jeho súčasná koncentrácia v atmosfére je veľmi nízka (cca 0,04 %, cit. J. Hansen et al., 2005). Ako sme uviedli, CO₂ môže transformačne reagovať len s UV žiarením slnečného spektra, ktorého je 9 % z celého slnečného svetla (J. Ilko, 1990).

Pri nízkej koncentrácii CO₂ v priestore medzi mrakom a zemským povrchom, môže CO₂ transformáciou poskytnúť len nepatrnú, prakticky zanedbateľnú časť tepla. Aby to boli reálne hodnoty, musela by sa koncentrácia CO₂ v zemskej atmosfére zvýšiť možno i viac ako 100 krát.

Záver

1. Žiadny skleníkový systém novú energiu nevyrába, len participuje na premene slnečného žiarenia na energiu tepelnú;
2. Transformačné procesy majú obrovský význam nielen pre skleníkové systémy, ale i pre všetky prírodné procesy v ktorých dochádza k odovzdávaniu energie slnečného žiarenia prírodným hmotným objektom, pretože slnečné žiarenie túto schopnosť nemá;
3. Vznik skleníkových multisystémov je pre všetko živé na Zemi veľkým prínosom, pretože v priestoroch medzi jednotlivými systémami je dosť miesta na únik tepla do priestoru, k prehriatiu atmosféry a povrchu Zeme nemôže dôjsť;
4. Prínos CO₂ ku zvýšeniu globálneho otepľovania je nepatrný až nulový z dvoch dôvodov - jeho veľmi nízka koncentrácia v atmosfére a malá účinnosť v transformačných procesoch.

Literatúra

1. Grygar, J., Horský, Z., Mayer, P.: Vesmír. Mladá fronta, Praha, 1983
2. Hansen, J. et al.: Global Temperature Trends, NASA, Institut for Space Studies, 2005
3. Ilko, J.: Minnilexikon meteorológie, Alfa, Bratislava, 1990
4. Němeček, F.: Plinius starší - Kapitoly o přírodě. Svododa, Praha, 1974
5. Parker, L.A.: "Sun", in The Solar systém. W.H. Freeman and Com., San Francico, 1975
6. Šesták, Z.: Rostoucí koncentrace CO₂ v ovzduší. Vesmír, 79, 2000
7. Wildt, A.R.: The Geochemistry of the Atmosphere. Princ. Univ. Press, Princeton, 1940
8. Young, E. an L.: Venus in the Solar systém. W.H. Freeman And Com., San Frncisco, 1975

