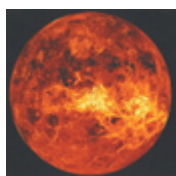


Nový pohľad na niektoré prírodné globálne procesy - Skleníkové javy, globálne otepľovanie, globálne ochladzovanie, globálne klimatické zmeny - časť 2.

Babčan Ján · Prírodné vedy

16.03.2011



Skleníkové javy, doteraz prakticky prezentované len ako tzv. skleníkové efekty, sa dnes prijímajú ako prírodné javy s veľmi nepriaznivými až škodlivými účinkami na všetko čo existuje na Zemi. Im sa pripisuje zhoršovanie klimatických podmienok na Zemi, roztápanie arktických, antarktických a kontinentálnych ľadovcov, stúpanie hladiny oceánov, zaplavovanie pobrežných oblastí atď. Táto obzvlášť nepriaznivá charakteristika skleníkových javov je výsledkom masívneho presvedčovania ľudí o škodlivosti ich pôsobenia. Ako však uvidíme v ďalšom texte, skutočnosť je úplne iná.

Kapitola 3 Záhradnícky skleník

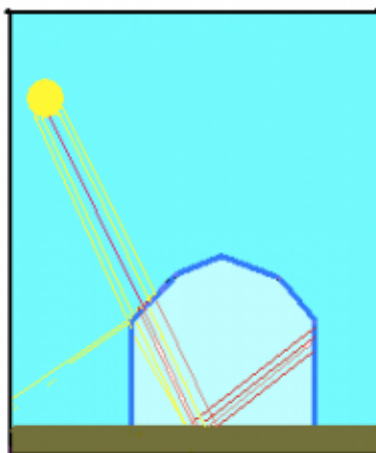
Hore uvedené situácie sú veľmi skresleným pohľadom na skleníkové javy. Tento skreslený pohľad je vyvolaný nedostatočnými znalosťami o podstate týchto javov. Moderné vysvetlenie mechanizmu skleníkových javov si priblížime na troch príkladoch - na skleníkovom systéme planéty Venuše (pozri Kapitulu 2), na originálnom záhradníckom skleníku, a na procesoch fungovania pozemských skleníkových systémov. Krok za krokom sa zoznámime s mechanizmom vzniku rôznych skleníkových javov. Tento prístup je vyvolaný tým, že mnohé tvrdenia o skleníkových systémoch sú v rozpore s prírodnými skutočnosťami.

Skleníkový systém Venuše sme prezentovali v predchádzajúcej kapitole. Zdôraznili sme, že skleníkový systém Venuše sa tak svojím pôsobením, ako aj štruktúrou odlišuje od pozemských systémov, že ich vzájomne nemožno porovnávať a ich účinnosť prenášať z Venuše na Zem. Je pochopiteľné, že ani ochranu pred ich účinkami nemožno aplikovať z jednej planéty na druhú.

Zem má dva fungujúce skleníkové systémy - umelý záhradnícky skleník a prírodný skleník, dnes nazývaný pozemským atmosferickým skleníkom. Záhradnícky skleník ako malá záhradná stavba sa na zabezpečenie teplotnej ochrany rastlín využíva od nepamäti. Známy rímsky spisovateľ a prírodovedec Plinius starší (23 - 79 n.l, cit.F. Němeček, 1973) napríklad uvádza, že záhradnícke skleníky sa stavali už v dobe keď ešte nebolo sklo a miesto neho sa používali sludy.

Záhradnícky skleník, jeho stavbu a vlastnosti si podrobnejšie priblížime hlavne preto,

že aj odborníci často nepoznajú základné princípy činnosti skleníkových systémov. Záhradný skleník (obr. 1) je stavba od zeme až po strechu samé sklo. Na steny a strechu skleníka dopadá slnečné žiarenie, časť žiarenia sa odrazí do priestoru, veľká časť preniká cez strechu a steny do vnútra skleníka.



Obr. 1. Princíp vzniku skleníkových javov v záhradníckom skleníku

Keby sme analyzovali dopadajúce svetlo a svetlo, ktoré preniklo do skleníka, zistili by sme medzi nimi značné rozdiely. Najzávažnejší je napríklad v tom, že UV žiarenie ako také sklom neprechádza, ale po reakcii so sklom, po tzv. transformácii, sa mení na viditeľné alebo infračervené žiarenie, ktoré už sklom prechádza.

Zvyšovanie teploty zemského povrchu, známe. globálne otepľovanie, sa v súčasnosti pripisuje skleníkovým systémom. Či to tak je alebo by mohlo byť, nám môže objasniť záhradnícky skleníkový systém, všeobecne považovaný za prototyp skleníkového systému.

Prvé teplotné merania a porovnávanie účinnosti záhradníckeho skleníka robil matematik a fyzik, špecialista na problémy šírenia tepla, J.B.J Fourier (1824). Okrem porovnávacích meraní však o podstate skleníkových systémov nemohol prakticky nič povedať, pretože v jeho dobe sa o vlastnostiach svetla len veľmi málo vedelo. Je zaujímavé, že napriek tomu sa Fourier považuje za autora termínu "skleníkový efekt".

Po pravde povedané, termín skleníkový efekt nevystihuje to, čo robí podstatu daného javu, ale odpovedá tomu, čo Fourier urobil, tj. porovnával účinok alebo účinnosť rôznych skleníkových systémov, čomu termín skleníkový efekt skutočne odpovedá. Preto v ďalšom texte budeme používať výstižnejší termín "skleníkový systém" miesto pôvodného "skleníkového efektu".

Skleníkový systém (v prípade záhradníckeho skleníka) sa skladá zo Slnka ako zdroja polychromatického žiarenia a z technickej stavby (skleníka), ktorej steny a strop sú z materiálu, ktorý prepúšťa slnečné žiarenie (sludy, sklo a umelé hmoty). Ako uvidíme v ďalšom texte, z popisu vlastností záhradníckeho skleníka vyplýva veľmi dôležitý poznatok, že žiadny skleníkový systém vlastnú, resp. novú energiu (tepelnú) nevytvára, participuje len na premene (transformácii) slnečnej energie na energiu tepelnú.

Transformačný proces slnečného žiarenia je jeden z najpozoruhodnejších procesov našej slnečnej sústavy, pravdepodobne však je, že platí v celom vesmíre. Pozoruhodnosťou napríklad je, že medziplanetárnym priestorom sa rúti ohromné množstvo energie v podobe slnečného žiarenia, ale priestor sa pritom nezahrieva. V tomto priestore sa totiž nevyskytujú látky, ktoré by slnečné žiarenie transformovali na tepelné žiarenie. Stačí však, aby toto žiarenie dopadlo na Zem a zemský povrch sa ohreje až do nebezpečného rozsiahleho globálneho oteplenia.

Proces transformácie slnečného žiarenia až na teplo zjednodušene označujeme ako **transformačný jav** alebo **transformačný proces**. **Je to zložitý proces, má 4 nositeľov: slnečné žiarenie, odberateľa energie fotónom žiarenia, nové produkty s dočasnou existenciou a návrat do pôvodného stavu spojený s uvoľnením tepelnej energie. Transformačný jav nie je špecifický len pre skleníkové systémy, ale uplatňuje sa všade, kde sa slnečné žiarenie kontaktuje s látkami schopnými odoberať fotónom slnečného žiarenia energiu a touto transformáciou ju prevádzať na tepelnú energiu.**

Zložitý proces transformácie slnečného žiarenia si príroda vytvorila preto, lebo samotné slnečné žiarenie nemá schopnosť odovzdávať energiu, a teda i teplo, iným objektom slnečnej sústavy. Proces odovzdávania energie predstavuje osobitý rituál (R. Spencer, 2009). Schopnosť odobrať fotónom slnečného žiarenia časť ich energie majú len niektoré vybrané látky.

Prevzatá energia dočasne aktivizuje odberateľa energie tým, že v ňom vyvolá niektoré chemické, fyzikálne a fyzikálnochemické reakcie, ponajviac ionizáciu, disociáciu, vznik rôznych radikálov apod. Tieto produkty sa však vo veľmi krátkom čase vrátia do pôvodného stavu za súčasného uvoľnenia tepelnej energie, tepla, ktoré daný priestor ohreje. Určitý čas sa vzniknuté teplo v skleníku zadrží. Ak skleník nie je uzavretý, teplo bez zdržania unikne do voľného priestoru.

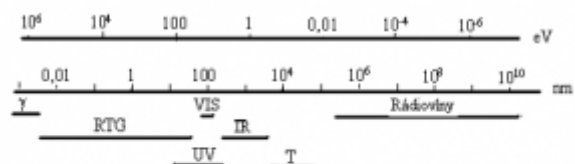
Medzi látky reagujúce s fotónmi patria predovšetkým voľné molekuly vody všetkých skupenských stavov, molekuly kyslíka, sklo, niektoré minerály a horniny planét atď. Na druhej strane s fotónmi nereagujú molekuly dusíka N₂ (preto sa napríklad atmosféra Zeme slnečným žiarením len málo ohrieva). Oxid uhličitý reaguje len s vysokoenergetickými fotónmi UV žiarenia, a to len v oblasti vlnovej dĺžky svetla 4 a 15 nm (J. Grygar et.al., 1983, E. and L. Young, 1975).

Jedna zo základných funkčných osobitostí záhradníckeho skleníku, ktorú ani Fourier (1827, cit. Z. Šesták, 2000) a neskôršie ani Arrhenius (1896) a ďalší bádatelia nepostrehli, pri čom má obrovský význam vo všetkých systémoch slnečnej sústavy, je poznatok, že záhradnícky skleník, ale i jeho všetky prirodzené odvodneniny, môže plniť svoju funkciu len prijatím slnečného žiarenia a transformáciou ho previesť na tepelnú energiu. Vzhľadom na unikátnosť a výnimočnosť tento proces označujeme termínom "transformačný jav", pretože bol objavený pri štúdiu skleníkových systémov.

Aby sa teplo v skleníkovom systéme udržalo, musí byť skleník uzavretý, alebo čo najviac uzavretý, pretože z otvoreného systému môže teplo uniknúť do svetového priestoru a daný systém sa, pochopiteľne, ochladí. Zemský povrch a jeho atmosféra sa, okrem skleníkových systémov, tiež ohrievajú cez transformačné javy kontaktom

slnečného žiarenia so suchozemskými povrchovými materiálmi, s vodnými hladinami všetkých typov ako i s plynými a zmiešanými súčastami zemskej atmosféry.

Je zrejmé, že účinok transformačného javu závisí od aktivity Slnka a od charakteru látok, s ktorými sa slnečné žiarenie kontaktuje. Pri vysokej aktivite Slnka je aktivita spojená s mohutným slnečným žiarením, z ktorého časť dopadne i na zemský povrch. Mohutný dopad slnečného žiarenia na zemský povrch zabezpečuje dostatok tepla pre celý zemský povrch i časť atmosféry.



Obr. 2. Prehľad vlastností elektromagnetického žiarenia
(Podľa Gažo, j. a kol. 1974)

Poznámky VIS - viditeľné svetlo, IR - infračervené, T - tepelné sálavé žiarenie

Ešte sa krátko zmienime o mechanizme, v ktorom fotóny slnečného žiarenia strácajú svoju energiu. Fotón žiarenia stratí určitú časť energie tým, že mu ju pri kontakte odoberú vybrané materiály skleníka. Fotón žiarenia stratou energie sa zmení na fotón s nižším obsahom energie. Z obrázku 2 možno tieto posuny v energiách fotónov vypočítať. Napríklad fotón UV žiarenia môže postupne prejsť na fotón viditeľného žiarenia, na fotón infračerveného žiarenia a prípadne ďalej až na rádiovlny.

Z rozboru záhradníckeho skleníkového javu je jasné, že skleníkový systém vlastnú energiu nevytvára, že všetka nová energia, ktorá sa v skleníku vyskytne a ktorá vnútro skleníka ohrieva, je transformovaná energia slnečného žiarenia. Skleníkový efekt ako termín, je vlastne len matematickým vyjadrením účinnosti premeny (transformácie) slnečného žiarenia, na teplo.

Účasť CO₂ na procesoch pozemských skleníkových systémoch podrobne rozvieme v nasledujúcej kapitole.

Pre porovnávacie účely viacerých systémov je dôležité hodnotiť uzavretosť systému. V uzavretom systéme sa transformovaná energia nerozptyľuje do priestoru. Príkladom je napr. spomínaný systém záhradníckeho skleníka alebo planéty Venuše. Pozemské systémy sú vždy čiastočne otvorené, časť prijatého tepla z nich uniká nenávratne do voľného priestoru (pozri ďalší text).

Záver

1. Záhradnícky skleník a jeho prírodné odvodneniny môžu svoju funkciu plniť len prijatím slnečného žiarenia;
2. Žiadny skleníkový systém novú energiu nevytvára, len participuje na premene (transformácii) slnečného žiarenia na energiu tepelnú;
3. 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;

-
4. Aby sa teplo v skleníkových systémoch mohlo udržať, musia byť uzavreté, z neuzavretých uniká teplo nenávratne do vesmírneho priestoru;

Literatúra

1. Arrhenius, S.: Über der influss des atmosphärischen Kohlensäuregehaltss auf die der Temperatur Erdoberläche. 1896. Cit. Wikipedia 7.10.2010
 2. Babčan, J.: Skleníkový efekt, 6 pokračování, Práca, máj-jún, 1995
 3. Cowie, J.: Climate Change, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2007
 4. Fourier, J.B.J.1824. Cit. J. Cowie, 2007
 5. Gažo, J. a kol.Všeobecná a anorganická chémia, Alfa-SNTL, Bratislava, Praha, 1974
 6. Grygar, J., Horský, Z., Mayer, P.: Vesmír. Mladá fronta, Praha, 1983
 7. Němeček, F.: Plinius starší - Kapitoly o přírodě. Svododa, Praha, 1974
 8. Parker, L.A.: "Sun", in The Solar systém. W.H. Freeman and Com., San Francico, 1975
 9. Šesták, Z.: Rostoucí koncentrace CO₂ v ovzduší. Vesmír, 79, 2000
 10. Wildt,A.R.: The Geochemistry of the Atmosphere. Princenton. Univ. Press, 1940
 11. Young, E. an L.: Venus in the Solar systém. W.H. Freeman And Com., San Frncisco, 1975
-