

## Soutěž - Modelování uhlíkového a radiouhlíkového cyklu na Zemi

středa 10. listopadu 2021 12:00 (15 minut)

Zejména v souvislosti s klimatickými změnami je v současné době rostoucí pozornost věnována uhlíkovému cyklu. Toky mezi jednotlivými rezervoáry se monitorují pomocí lokálně a časově proměnlivých koncentrací  $\text{CO}_2$  a radioaktivního izotopu uhlíku  $^{14}\text{C}$ . Ten je přirozeně produkován kosmickým zářením ve svrchních vrstvách atmosféry, ale testování jaderných zbraní v polovině 20. století významně navýšilo jeho přirozený výskyt. Tento antropogenní  $^{14}\text{C}$  se postupně šířil v atmosféře a pronikl i do biosféry a do oceánů.

Matematické modely umožňují dávat různá měřená data do souvislostí a formulovat závěry, např. odhadovat budoucí vývoj koncentrací  $\text{CO}_2$  v atmosféře pro různé emisní scénáře. Modely mohou být použity k navrhování nebo vyvracení hypotéz, což by se z izolovaných pozorování dalo provést jen velmi obtížně. Modely také mohou pomoci pochopit tzv. kalibrační křivku  $^{14}\text{C}$ . Ta se používá v radiouhlíkovém datování k tomu, aby bylo možné z konvenčního radiouhlíkového stáří, které vyjadřuje množství  $^{14}\text{C}$  v měřeném vzorku, odvodit kalendářní stáří vzorku. Na této křivce existuje řada dosud nedostatečně vysvětlených jevů – strmých poklesů, vzestupů, dlouhodobých plochých oblastí či naopak extrémních maxim koncentrovaných do krátkých časových úseků. Studium jiných kosmogenních izotopů ukázalo, že některé z těchto jevů je pravděpodobně možné spojovat s procesy extraterestriálního původu, zejména se změnami sluneční aktivity. U jiných však tato vysvětlení podle současného stavu poznání nepřipadají v úvahu, ale mohlo by se jednat o vliv mimořádných sopečných činností, např. podmořských vulkánů. Je ovšem také možné, že budoucí výzkum odhalí, že na uhlíkové bilanci se lidé výrazně podíleli již s nástupem zemědělství a historicky raných zásadních změn v krajině.

V příspěvku představíme globální modely uhlíkového cyklu využívající principu redukce geometrie a průměrování. Reálný trojrozměrný oceán, který je hlavním rezervoárem uhlíku, je například typicky popsán jako svrchní vrstva, ve které probíhá výměna  $\text{CO}_2$  s atmosférou, a jednorozměrné difúzní médium popisující hluboké části oceánů. Tento přístup vede k výraznému snížení výpočetní náročnosti a redukci počtu parametrů modelu oproti realističtějším modelům s vyšším prostorovým rozlišením, u nichž lze mnohé parametry jen zhruba odhadovat. Uvedeme srovnání modelových simulací s měřenými daty pro atmosférické množství  $\text{CO}_2$  a  $^{14}\text{C}$ . Prodiskutujeme předpovědi budoucího vývoje atmosféry.

### Přihlásit do soutěže

Přihlašuji příspěvek do soutěže o nejlepší přednášku

**Hlavní autoři:** JOHN, David (ÚJF AV ČR, v.v.i.); PAVEL, Kunderát (ÚJF AV ČR, v.v.i.); SVĚTLÍK, Ivo (ÚJF AV ČR, v.v.i.); PACHNEROVÁ BRABCOVÁ, Kateřina (ÚJF AV ČR, v.v.i.)

**Přednášející:** JOHN, David (ÚJF AV ČR, v.v.i.)

**Zařazení sekce:** Radon a přírodní zdroje ionizujícího záření

**Tematická klasifikace:** Radon a přírodní zdroje ionizujícího záření