



Kutatói pályára felkészítő akadémiai ismeretek modul

Környezetgazdálkodás Modellezés, mint módszer bemutatása

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI AGRÁRMÉRNÖK MSC



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Modellezés globálistól lokális skáláig I.

1. lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Miről lesz szó?

- Mi a modell?
- Az éghajlati rendszer modellezése
 - Általános cirkulációs modellek
 - Globális klímamodellek
 - Regionális klímamodellek
- Mi a scenárió?
- Az agrometeorológiában használatos modellek



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A modell fogalma

A modell olyan fizikailag vagy gondolatilag előállított rendszer, amely a megismerés folyamatában **a kutatás tényleges tárgyát helyettesíti**, azzal egyértelműen meghatározott **hasonlósági viszonyban van**, s alkalmas arra, hogy tanulmányozása és a vele végzett műveletek **új ismeretek szerzését tegye lehetővé** a kutatás tárgyáról.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Az éghajlati rendszer

- A légkör, a szárazföldek, az óceánok, a bioszféra és a krioszféra alkotta nem-lineáris rendszer.
- Térbeli méretei a felhőfizikai folyamatok mm-es léptékétől az Egyenlítő hosszáig terjednek.
- Az időbeni méretskálák a másodpercnyi élettartamú mikroturbulenciától a sok száz éves óceáni vízkörzésig tartanak.





Az éghajlati rendszer modellezése

- Az éghajlati rendszer elemeit több-kevesebb pontossággal ismerjük, s így azok modellezhetőek (és a közöttük levő kölcsönhatások számszerűsíthetőek)
- Az éghajlat egy bonyolult, nem-lineáris, turbulens rendszer, viselkedése a modellezés révén jellemezhető





Fekete doboz modellek:

Magába foglalja a történeti idősorok jövő viszonyokra való extrapolációját, a valóságos mechanizmusok ismerete nélkül.

Egy ilyen előrejelzés azzal a feltételezéssel él, hogy az elkövetkezendő években az ingadozást meghatározó tényezők súlya és együttese változatlan marad azokhoz képest, amelyek az előző években hatottak rá.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Szürke doboz modellek:

Azon a feltevésen alapszik, hogy a legfontosabb változók hatása azonosítható, mérhető és segítségével a múltbeli adatsorok kielégítő módon szimulálhatók, és az eredményül kapott matematikai modell alkalmas arra, hogy a jövőbeli változások előrejelzésére használjuk.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Fehér doboz modellek:

A modellezés a légkör-szárazföld-óceán rendszer szerkezetének és működésének részletes megértésén alapul, ezért egy jövőbeli állapotukat lehetséges szimulálni, alkalmazva a feltételezett hatásmechanizmust, különös tekintettel az antropogén hatásokra.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Mi az éghajlati modell?

- Az éghajlat jelenlegi állapotának, változékonyságának és esetleges változásainak számszerű vizsgálatát biztosító, nagyszámítógépes környezetben működő kutatási eszköz.
- Legfejlettebb típusát az általános cirkulációs modellek képviselik, amely az anyag, az energia és az impulzusmomentum megmaradását leíró egyenleteken alapulnak.





Az éghajlati modellek fejlődése

- AGCM
- AGCM+”sík óceán”
- OGCM
- Szénciklus modellek
- Levegőkémiai modellek
- AOGCM
- RCM



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Légköri általános cirkulációs modell (AGCM)

- 3D-s megjelenítése a földfelszínhez és a krioszférához kapcsolódó légkörnek.
- Hasonlítanak a numerikus előrejelző modellekhez, de azoknál durvább felbontásúak.
- A modellekbe be kell táplálni a tengerfelszín-hőmérsékletet és a tengeri jégborítást.
- Ez a modell típus a légköri folyamatok tanulmányozására használható, éghajlat előrejelzésre még nem.





Modellezés globálistól lokális skáláig II.

2. lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



AGCM kapcsolva „sík óceánhoz”

- Ez a modell típus előrejelzi a tengerfelszín-hőmérséklet változásait és a tengeri jég változásait az által, hogy az óceánt egy 50 m mélységű vízréteggként kezeli.
- Meghatározza az óceáni hőtovábbítást, de azt állandónak tekinti a klímaváltozás során.
- Ez a modell típus adott CO₂ szinthez tartozó klímát tud szimulálni, de a klímaváltozás ütemét nem képes meghatározni.





Óceáni általános cirkulációs modell (OGCM)

- Az AGCM óceánokra vonatkozó megfelelője, az óceánok és a tengeri jég 3D-s megjelenítése.
- Önmagában az óceáni cirkuláció tanulmányozására alkalmas.
- Belső folyamatokat és azok változékonyságát szimulálja, de az eredmények nagymértékben függenek a betáplált földfelszín-hőmérséklettől és egyéb légköri paramétereiktől.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Szén ciklus modellek

- Az AGCM-ek a földfelszín rendszeren belül, az OGCM-ek a tengeri szénforgalom keretén belül modellezik a szénkörforgalmat.
- A szénkörforgalom modellezésére szükség van a légköri CO₂ koncentráció miatti klímavisszacsatolások meghatározásához, az esetleges növényi CO₂-trányázás és az óceáni CO₂ felvétel és kibocsátás meghatározása érdekében.





Levegőkémiai modellek

- Magában foglalja az ózon keletkezésének és bomlásának fő résztvevőit és az alsó atmoszférában jelen lévő metánt.
- A Hadley Center 3D-s globális levegőkémiai modellt fejlesztett ki, ez a STOCHEM.





Atmoszféra-óceán kapcsolt általános cirkulációs modellek (AOGCM)

- AGCM+OGCM összekapcsolva
- Az utóbbi modellek már tartalmazzák a bioszféra, a szén ciklus és a levegőkémiai modelleket is.
- Alkalmask az éghajlat jövőbeni alakulásának és az éghajlatváltozás ütemének előrejelzésére.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Az éghajlati modellek típusai

- Globális kapcsolt légkör-óceán általános cirkulációs modellek (AOGCM: Coupled Atmospheric-Ocean General Circulation Model)
- Globális klímamodellek (GCM: Global Climate Model)
- Regionális korlátos tartományú klímamodellek (RCM: Regional Climate Models)



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

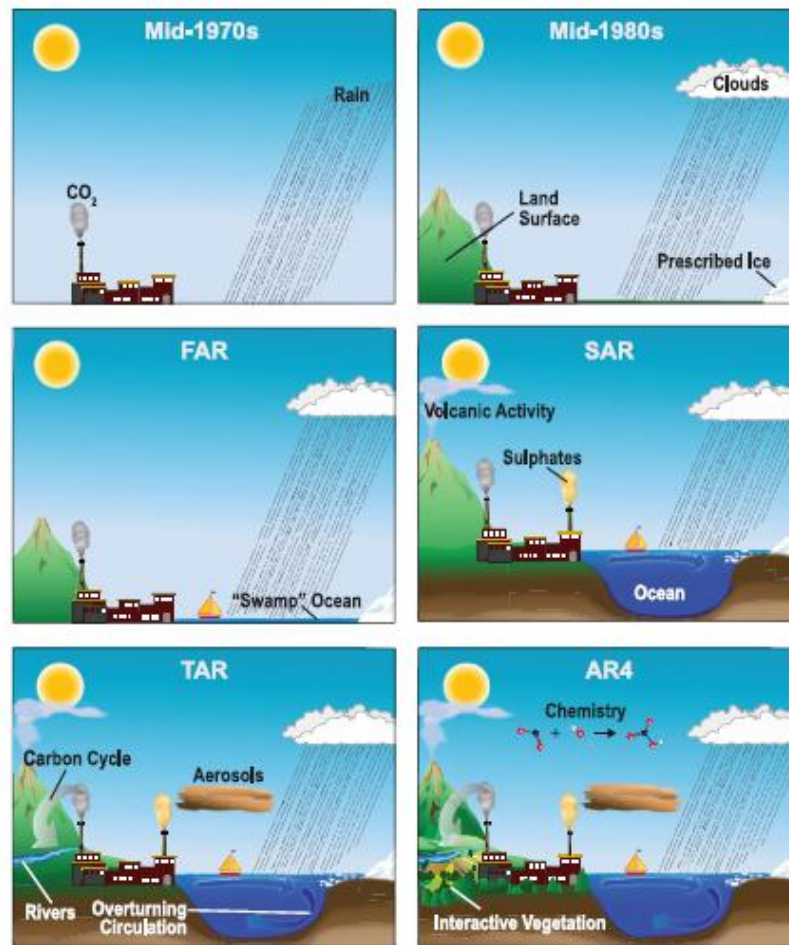


Figure 1.2. The complexity of climate models has increased over the last few decades. The additional physics incorporated in the models are shown pictorially by the different features of the modelled world.

A klímamodellek fejlődése (IPCC 2007)

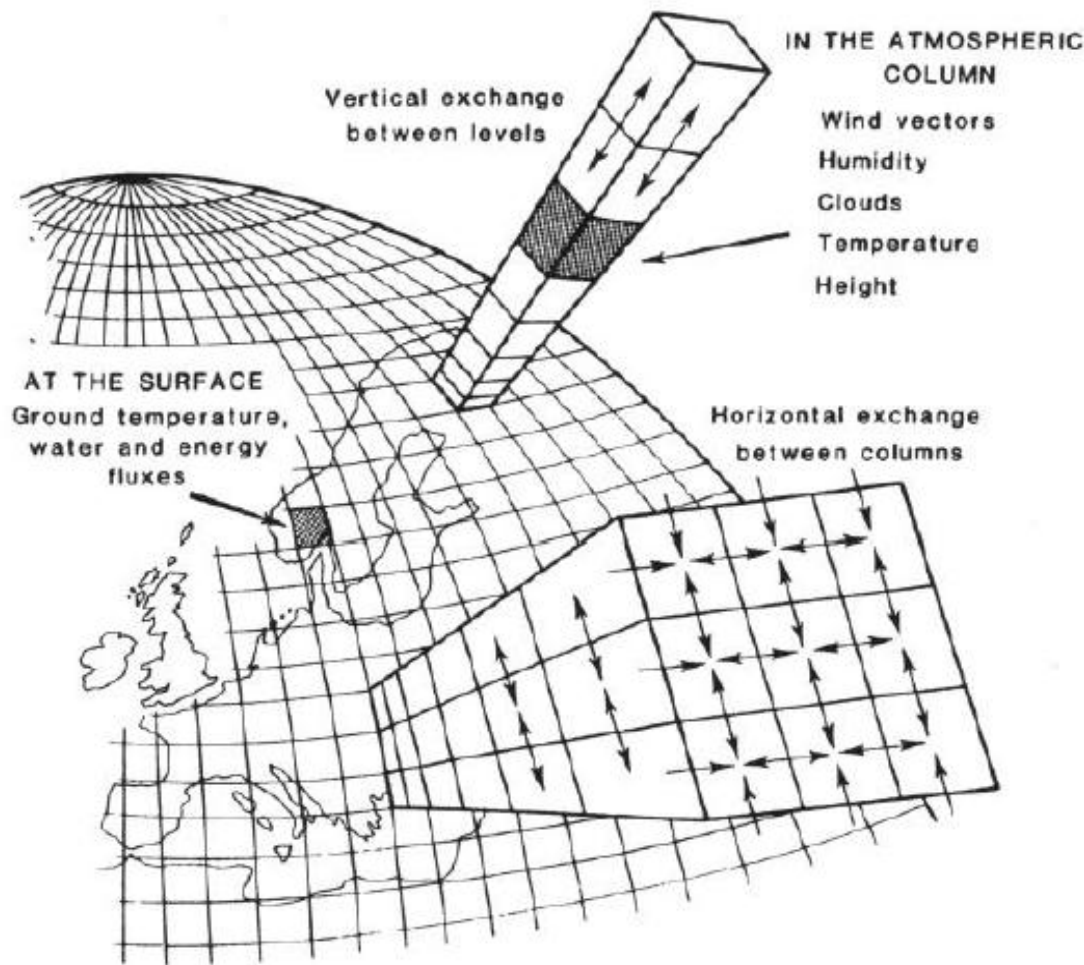


A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- A teljes éghajlati rendszert szimuláló modelleke **globális klímamodelleknek** hívjuk (GCM).
- Ezek a modellek a földfelszín rácshálózattal fedik le.
- Egy-egy rácsnégyszöget általában 5 szélességi fok és 5 hosszúsági fok határol.
- Az egyes rácsnégyszögekben lévő légkör függőlegesen általában 2-20 rétegre van tagolva.
- Az egyes rácsnégyszögek felszíne lehet szilárd talaj, növényzet, víz, hó és jég.





Formayer (2005)



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Köszönöm a figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg