

Hogyan készül a számítógépes előrejelzés?

Látszólag egyszerűen hangzik a tömegtájékoztatási eszközökben a naponta többször elhangzó mondat: „Várható időjárás ma estig”. Ha a kulisszák mögé tekintünk, azt találjuk, hogy a szöveges előrejelzés megfogalmazásához több ezer ember összehangolt munkájára van szükség. Miből is áll az a munka, ami a prognózis végső formába öntését megelőzi?

Minden előrejelzésnek a jelenlegi állapot megfigyelése, mérési és észlelési adatok gyűjtése az alapja. Földünk különböző pontjain óránként mintegy 5000 meteorológiai állomáson mérik egyidőben a légnyomást, a levegő hőmérsékletét és nedvességtartalmát, a szél irányát és sebességét. Emellett minden 12 órában közel 1000 meteorológiai ballon emelkedik a magasba, hogy az előbb felsorolt paramétereknek a függőleges eloszlását is megmérje. Az Egyenlítő síkjában 5, a sarkvidékeket is érintő pályán 2 meteorológiai mesterséges hold végez folyamatosan sugárzásméréseket, amelyekből olyan helyeken is következtetni lehet a függőleges hőmérsékleti és nedvességeloszlásra, ahol nincsenek földfelszíni mérőállomások. Közforgalmú repülőgépek és kereskedelmi hajók százain végeznek a meteorológiai szolgálatok megbízásából időjárási megfigyeléseket. Több tucat bója lebeg az óceán felszínén, és jelenti rendszeresen a tengerfelszín és a légkör állapotát. Ez a több száz Gigabyte-nyi információ a meteorológiai távközlési központokon keresztül jut el a számítógépes előrejelző központokba, így például a németországi Offenbachba, az **Európai Középtávú Időjárás Előrejelző Központ**ba az angliai Readingben, és az **Országos Meteorológiai Szolgálat** Numerikus Előrejelző Osztályához.

Az előrejelzési folyamat első lépése az adatellenőrzés, majd az adatok előkészítése, vagyis a számítógépes modell számára „közvetlenül fogyasztható” formába hozása, azaz a mérési eredmények értékeinek átszámítása a légkörmodell rácspontjaira. Ezt az adatelőkészítést és a rácspontokra történő átszámítást (**interpolációt**) nevezik a modellezők **adatasszimilációnak**. A folyamat matematikai háttere igen egyszerű. Már 1963-ban rájött az orosz **Lev Gangyin** arra, hogy a legjobb előrejelzés nem feltétlenül abból az adatmezőből készíthető, amelyet matematikailag a lehető legpontosabban interpoláltak a modell rácspontjaira, hanem célszerű a modell tulajdonságait is valamilyen formában figyelembe venni.

Egy próbaszámítás (úgynevezett first guess) után újra elvégzik az adatasszimilációt, és az újbóli interpolációkor a próbaszámítás eredményét is figyelembe veszik. Ezt nevezik a meteorológusok **optimális interpolációnak**. A módszer 1986-ban elvégzett továbbfejlesztésekor a matematikából ismert variációs számítás eredményeit is felhasználták.

A kezdeti állapot előállítás, azaz a adatmező kiszámítása után következik a **számítógépes előrejelzés**, azaz a VIII. fejezetben ismertetett egyenletek megoldása, vagy ahogy a differenciálegyenletek elméletében ezt a folyamatot nevezik: az **időbeli integrálás**.

A megfelelő időtávra (akár 10 napra előre) kiszámított légállapot adatait aztán kódolják, és eljuttatják az előrejelzőkhöz. Az előrejelző (meteorológus szakkifejezéssel a szinoptikus) feladata aztán, hogy a térképeken megjelenített vagy táblázatokban, ábrákon összefoglalt adattengerből leszűrje azokat a következtetéseket, amelyek alapján meg lehet állapítani a hőmérséklet jövőbeni értékét, a szél várható irányát és sebességét, prognosztizálni lehet a felhőzet és a csapadék tér- és időbeli eloszlását, azaz elhangozhat a „**Várható időjárás**” kezdetű mondat.

Az előrejelzés minőségével azonban időnként sem a szakember, sem a felhasználó, sem a hétköznapi ember nem elégedett. Mi okozza a problémát? Szakmai hiányosság, esetleg hanyagság? Vagy vannak más hátráltató tényezők is? Erről szólnak a következő fejezetek.

Gyuró György