

Antennák, galambok, világegyetem

Az 1960-as évek legelején a NASA két fontos projektbe vágott bele; az egyik eredménye a híres-neves Telstar távközlési műhold lett, a másik az úgynevezett „Echo”, azaz a visszhang program volt.

A Telstar segítségével először sikerült az Atlanti óceánon keresztül televíziós képeket továbbítani és multiplexelt telefonkapcsolatokat létesíteni. Igaz a műhold pályájából adódóan négy óránként csak 20 perc időtartamig volt kapcsolat. De szempontunkból most nem ez az érdekes.

Az „Echo” program lényege az volt, hogy a felbocsátott mikrohullámú passzív tükröt képező műholdakat hogyan lehet hasznosítani a távközlésben. Ehhez a viszonylagosan kis visszaverődési felületek miatt igen érzékeny földi antennára volt szükség, ezért a Bell Laboratóriumok két munkatársa Arno Penzias és Robert Wilson egy úgynevezett kürtantenna fejlesztésbe fogott. Az antennával szemben olyan követelményeket kellett felállítani, hogy a környezeti zajokat ne észlelje (geometria és nagy nyereség), továbbá a lehető legteljesebb mértékben zárja ki a termikus zajokat. Ez utóbbi érdekében az antennafejet 4 Kelvin, azaz -269 Celsius fokra hűtötték.

Eddig minden kiválóan ment, a probléma akkor keletkezett, amikor az antennát elkezdték kipróbálni. Ugyanis azt tapasztalták, hogy az előzetes számításaiktól eltérően az égbolt bármely pontjára fordították az antennát, egy állandó alapzajt, susogást észleltek, aminek nem lett volna szabad ott lenni a kalkulációk szerint. A kürtantenna egy méretes szerkezet, amelybe szívesen vertek tanyát a galambok, fészket raktak benne és vidám életet éltek. A kutatók arra gyanakodtak, hogy a zaj oka a galamborgia (testhőjük zajt kelt a vételben), ezért a galambokat elkergették, az antennát kipucolták. De a helyzet nem változott, a sustorgás megmaradt. Ettől nagy gondjuk támadt.

Az 1920-as évek elején Edwin Hubble foglalkozott a távoli galaxisok űrobjektumok színeképek vöröseltolódásával. Felfedezte azt a szabályosságot is, hogy minél távolabb van egy objektum a világegyetemben, annál nagyobb a színeképeltoódása, s ez nagyjából lineáris összefüggést mutat a távolsággal és sebességgel. Itt fényév milliárdokról van szó, természetesen.

Hubble végül azt a teóriát állította fel, hogy a világegyetemben lévő objektumok távolodnak egymástól, hiszen minél nagyobb a sebességük, annál távolabb vannak, azaz nagyobb a vöröseltolódásuk a Doppler effektus értelmében. Ez pedig azt jelenti, hogy a világegyetem valamikor egy pontban létezett csak, majd felrobbant és tér minden irányában elkezdett szétterjedni. Ezt a jelenséget ősrobbanásnak nevezte el.

A II. Világháború után nem sokkal Fred Hoyle, a neves angol csillagász, azzal az elmélettel állt elő, hogy a világegyetem mindig is létezett, soha nem

változott és mindig is létezni fog. Ezt az „Állandó világegyetem” elméletnek nevezzük és Hoyle bemutatta, hogy modellje matematikailag ekvivalens az ősrobbanással leírható világegyetem modellel és jelenségeivel. E modell bemutatása két táborra osztotta az elméleti csillagászokat, az asztrofizikusokat.

Ugyanezen időben egyes kozmológusok olyan sejtést tettek közzé, hogy az ősrobbanásnak ma is észlelhető visszhanggal kell rendelkeznie, hiszen a robbanás utáni lehűlés következtében még léteznie kell valamiféle háttérsugárzásnak, amely izotrop, tehát mindenütt jelen van a világegyetemben és nagysága is azonos. Sok kalkuláció készült, nagyjából 40-50 Kelvin fokra tették e sugárzás hőmérsékletét.

Pensias és Wilson 1964-ben – gondjaik kellős közepén -véletlenül hírért vették annak, hogy a háttérsugárzás kutatására néhány fizikus készülődik éppen, a tőlük nem is olyan messze lévő egyetemen. Összeültek és megállapodtak abban, hogy egy időben két cikket tesznek közzé: az antennaprojekt beszámol a mérésekről, amelyek 4080 MHz-en kerültek végrehajtásra, a fizikusok pedig kifejtik a háttérsugárzással kapcsolatos elméleti megfontolásaikat. A mérések azt bizonyították, hogy az ősrobbanás eredményeképpen a világegyetemben hozzávetőlegesen 3 Kelvin fokos izotrop háttérsugárzás létezik, s ez később meghozta a Nobel-díjat.

Eme felfedezéssel az állandó világegyetem modell teljesen a háttérbe szorult, bár Fred Hoyle (amúgy kiváló sci-fi író is) a 90-es évekig finomított elméletén és parírozni próbálta a kozmikus háttérsugárzás létének elméletére kiható következményeit.

Az esetből azt a tanulságot is levonhatjuk, hogy egy kiváló antenna esetén még a galambok sem tudják befolyásolni a világegyetem ma elfogadott, valószínűnek tartott modelljét.

Jegyezte: HA2MN

2011-07-10