

I. SZ. MELEHOV AZ MTA TISZTELETBELI TAGJA

A Magyar Tudományos Akadémia ez évi közgyűlése tiszteletbeli taggá választotta Ivan Sztjepanovics MELEHOV-ot, a Szovjetunió Össz-szövetségi Mezőgazdasági Tudományos Akadémiájának rendes tagját, a Moszkvai Erdészeti Műszaki Intézet Erdőműveléstan Tanszékének professzorát. Akadémiánk történetében először fordult elő, hogy tiszteletbeli tagjai közé erdész tudóst választottak.

MELEHOV professzor a szovjet erdőművelési iskola vezetője. A dinamikus erdőtipológia és az erdei vágásterületek tipológiájának kidolgozója, a Norvégiától Kanadáig terjedő, hatalmas északi fenyőövezet (tajga) erdei felújításának nemzetközileg elismert szakértője. Több mint 260 publikációja jelent meg. 1966 óta vezeti a Szovjetunió Minisztertanácsa Állami Erdészeti Bizottsága Műszaki Tudományos Tanácsát. 1949-ben Lenin-renddel tüntették ki. 1958—62-ig képviselő volt a Szovjetunió Legfelső Tanácsában. A Svéd Királyi Mezőgazdasági és Erdészeti Akadémia tiszteletbeli tagja (1968), a Finn Erdészeti Egyesület tiszteletbeli tagja (1969), az Erdészeti Kutatóintézetek Nemzetközi Szövetsége Végrehajtó Bizottságának tagja, a Brnói Egyetem díszdoktora (1966). Részt vett a Szovjetunióban tanuló magyar erdész aspiránsok képzésében, többnek közülük aspiránsvezetője, illetőleg opponense volt. A hazai erdészeti kutatóhelyekkel élő, rendszeres kapcsolata van, könyvei, publikációi számottevő hatással voltak a hazai erdészeti kutatásra.

Keresztesi Béla

634.0.587.2

AZ ERDŐK VIZSGÁLATA AZ ŰRBŐL

P. I. MOROZ—V. I. SZUHIH

A föld egyik legnagyobb gazdagsága az erdő, nagy és fontos szerepet játszik az emberiség életében. Ellátja az embert különböző nyersanyaggal — a fától a gyógynövényekig — és megteremti a földi élet elengedhetetlen feltételeit. VINOGRADOV V. N. akadémikus megjegyzi, hogy az erdő bolygónk legfontosabb, legproduktívabb formációja, a természet egyik fő termelőereje, amelyben legintenzívebb a biológiai körforgás, és ez teszi az erdőt olyan fontos tényezővé. Kiszámították, hogy a föld növényzete által alkotott 44 milliárd tonna száraz szerves anyagból (beleértve a világóceánt is) 38 milliárd tonnát ad az erdő. Különösen fontos a Szovjetunió erdeinek szerepe, mivel ezek a szárazföld 55%-át foglalják el.

Az utóbbi évek vizsgálatai azt mutatják, hogy nemcsak az ország, hanem az egész északi félgömb oxigénegyensúlyának fenntartásában a szibériai tajga a legfontosabb tényező. A tudósok kiszámították, hogy a Szovjetunió európai területén egy hektár erdő 2000 rubelre értékelhető. Ebből a természetvédelmi, környezetjavító, rekreációs és más „jelentéktelen” értékek az összes érték 80 %-át teszik ki. Ezért, habár az erdő nyersanyagkészletei igen fontosak gazdasági szempontból, sokkal fontosabb az erdőnek, mint a bioszféra stabilizálása fő komponensének jelentősége a földi élet szempontjából.

Mindez igen nagy felelősséget ró az erdőgazdálkodás dolgozóira, akiket a párt és a kormány az erdőgazdálkodás vitelének szervezési munkáival bízott meg a mai és a jövő nemzedékek érdekében.

Az erdő élő szervezet. Nő, változik, betegségeknek van kitéve, olyan elemi csapások sújthatják, mint a tüzek, szélöntések, viharekrok. Nagy területen vágják az erdőt, az irtásokon telepítenek, nagy területeken végeznek lecsapolásokat stb. Mindez állandóan változtatja az erdő arculatát. Az erdőben tehát a gazdálkodás helyes szervezése, a jövő erdejének megtervezése céljából feltétlenül ismernünk kell különböző objektív adatokat az erdőről, annak állapotáról, dinamikájáról, térben és időben. Manapság az erdők tanulmányozására, térképezésükre, az erdők állapotának és tűzvédelmének felmérésére széles körben alkalmazzák a légi fényképezés és a légi vizuális megfigyelés módszereit. Így a „Leszprojekt” össz-szövetségi egyesülés munkatársai naponta foglalkoznak erdőrendezési feladatokkal, melyek célja 45 millió ha területen található erdő vizsgálata és térképezése. Az erdők tűzvédelme több száz repülőgépet és helikoptert foglalkoztat. Az erdők vizsgálatának feladataira használt földi és légi műszaki eljárások azonban nagymértékben elavultak. Nem eléggé operatívak, és nem teszik lehetővé sok fontos erdőgazdálkodási feladat hatékony megoldását, s ez a hatalmas területek egyidejű megfigyelésének nehézségével függ össze. Ezért az erdőgazdálkodás dolgozói számára elengedhetetlenül szükséges olyan új tudományos és műszaki bázis, amely lehetővé teszi az erdők vizsgálatának területén a feladatok teljes komplexumának magas fokú megoldását.

Ilyen bázisnak bizonyult az űrhajózás.

A „Meteor” sorozat mesterséges holdjain (ISZ), a kormányzott „Szojuz” űrhajókon (PKK) és a kormányzott „Szaljut” orbitális űrállomásokon (POSz) az erdős területekről készített kozmikus felvételek anyagának sokoldalú elemzése lehetővé teszi az erdőgazdálkodás több problémájának megoldását. A termelőerők telepítése megtervezésének, az új területek — elsősorban a Távolság-Kelet és Szibéria vidékei — racionális birtokba vételének elsőrendű feltétele az erdőállomány vizsgálata. Ennek során a különböző szintű feladatok ellátásához különböző általánosítású adatok szükségesek, a kis léptékűektől az aprólékosokig.

Az erdők vizsgálatának sok feladata oldható meg az űrből végzett, sok zónás fényképezés anyagai alapján. Igen figyelemre méltók ilyen viszonylatban azok a sok zónás felvételek, amelyeket a „Szojuz 22” PKK legénysége, Bikovszkij és Akszenov készített. A Jakutyja vidékéről készült, szintetizált, színes és sok zónás felvételeken például élesen elkülönülnek az erdőtartalékok területeinek különböző kategóriái. Az erdőmasszívumok megbízhatóan oszthatók csoportokra az uralkodó fafajok (erdeifenyő, vörösfenyő, lucfenyő, nyírfa), a záródás, a fatermő képesség és más minőségi mutatók szerint. Megkapathatjuk az összes információt, amely az erdőtérképek összeállításához szükséges. Részletes jellemzést adnak az erdőkészletről, s ily módon sok gazdasági és természetvédelmi feladat válik megoldhatóvá.

A számítások azt mutatják, hogy Szibéria és a Távols-Kelet tajgai erdőinek vizsgálata és térképezése kozmikus felvételek felhasználásával igen termelékeny. A munkaiányes földi feladatok a minimumra csökkennek, a munka-és eszközfördítés jelentősen csökken.

A kozmikus felvételek lehetővé teszik, hogy egész sor fontos népgazdasági és természetvédelmi feladat megoldásával foglalkozzunk. Ezek közül napjainkban az erdő tűzvédelme, azon erdőrészek feltárása, amelyeket kártevők, betegségek, ipari hulladékok, természeti csapások és az erdőmasszívumok túlhasználata fenyeget, a legfontosabbak. A különböző szervek erdőben folytatott gazdasági tevékenységének — elsősorban az erdőirtásnak és erdőtelepítésnek — ellenőrzése, a talajvédő, vízvédő, rekreációs erdők állapotának és elhelyezkedésének figyelemmel kísérése is ezek közé tartozik. Erre néhány példát mutatunk be.

A „Szojuz” PKK-ról kapott, 15—20-szorosra nagyított felvételeken jól kivehetők a kiégett, letarolt területek. Ez lehetővé teszi, hogy számon tartsuk a tűzkárokat, ellenőrizzük a fakitermelés munkarendjét, megfigyeljünk más, antropogén jelenségeket és ezeket sokoldalúan értékeljük természetvédelmi és tartalékolási szempontból.

Nagy, erdős területek egyidejű kozmikus fényképezése, valamint ugyanazon területek egymást követően többszörös fényképezésének lehetősége folytán megfigyelhető a természetes képlet dinamikája. Ez igen nagy előnye az űrből, nagy távolságból végzett szondázásnak, és alapját képezi az erdőgazdálkodás rendszerében az ún. „ügyeletes térképek” szolgálat megszervezésének. Az ügyeletes térképek anyagán keresztül lehetővé válik, hogy Szibéria és a Távols-Kelet kiterjedt területein szisztematikusan regisztráljuk az erdőállomány öszszetételében végbemenő folyamatos változásokat. Az ügyeletes térképek rendszeres és hosszú ideig — néhány évig — tartó gyűjtése olyan tájékoztató anyagot alkot, amely alkalmas az erdőterképek felújítására, segítségükkel figyelemmel kísérhetők az erdős vidékek fejlődésének általános tendenciái és törvényszerűségei, jelentős mértékben leegyszerűsíthető az ország állami erdő-készletének felmérési folyamata.

A „Meteor” mintájú ISZ-ről kapott televíziós felvételek információs képessége jóval kisebb, mint a fényképfelvételeké. Ezeket sokkal általánosabbak az adatok. Több esetben azonban ez nem hiányosság, hanem előny, mivel ezek alapján jól megfigyelhetők az erdőállományok területének természeti-területi törvényszerűségei, hatalmas tájegységek erdőségei, az egyes fafajok alapvető csoportjainak előfordulási területei, s így megoldhatók a gazdasági és speciális erdei körzetesítés feladatai, lehetővé válik az erdő felmérése környezetvédelmi szempontból.

Az ilyen típusú felvételeken a füstfoslányok alapján felismerhetők az erdőtűzek, megfigyelhető dinamikájuk, s ez lehetővé teszi a tűzoltási intézkedések célszerű irányítását. Segítik a mesterséges esőzötetést is, mivel a felvételeken jól megfigyelhető az olyan tartalék felhőzet, amely alkalmas eső elindítására. Az erdőtűzek egyik okozójára, a zivataros felhőzetre vonatkozó adatok is jól megfigyelhetők az űrből kapott televíziós felvételeken. Az ISZ-ről kapott adatok — amelyek az erdei talajok nedvességéről, hótakaróról és annak dinamikájáról tájékoztatnak — segítik az erdőtűzek keletkezésének előrejelzését és a tűzoltási intézkedések együttesének legcélszerűbb alkalmazását teszik lehetővé.

A felvételek anyaga alapján másképp szemlélhetjük erdeinket. Nemegyszer próbálkoztunk országunk területének erdőnövényzeti és erdőgazdálkodási körzetesítésével. Csakis a kozmikus információk tették azonban lehetővé, hogy

ezt a munkát objektíven és nagy pontossággal végezzük. Bebizonyosodott, hogy hatalmas területek szerkezete azonos. Ez jól megfigyelhető a kozmikus felvételeken. A jelenségnek földi vizsgálata az erdei növényzet és a földünkön lejátszódó globális tektonikus folyamatok közötti szoros összefüggést mutatta ki. Minden ilyen hatalmas természeti egység saját ökológiai tulajdonságokkal rendelkezik, és a természeti egyensúly fenntartására különböző erdőgazdálkodási intézkedések szükségesek.

Az erdők állapotáról, a kedvezőtlen jelenségek dinamikájáról igen értékes információkkal szolgálnak az űrhajósok megfigyelései a PKK-k és a POSz-ok repülése révén. A vizuális megfigyelések lényegesen kiegészítik a kozmikus felvételek információit. Leginkább az a fontos, hogy ez az információ pl. az erdőtüzek esetében azonnal a földre kerüljön, így megtehető a szükséges intézkedések.

Az említettek a kozmikus megfigyelések anyagának erdőgazdálkodási vonatkozású felhasználásának csak néhány fontos irányzatát emelik ki, bemutatva azok fontosságát és hatékonyságát. A föld űrből végzett kutatásának fejlődésével fejlődnek az alkalmazott módszerek, és természetesen kibővül ezek felhasználási köre is az erdő vizsgálatában. Megnö az információtömeg, amelyet az ágazatoknak fel kell dolgozni, ezek nagyobb része fénykép, hő-, radiolokális és egyéb ábrázolás. A kiértékelés a hagyományos műszeres-vizuális módszereinek lehetőségei az információ feldolgozásának termelékenységére, az adatok hitelessége és objektivitása szempontjából lehatároltak. A határok csak a kiértékelés folyamatának automatizálásával oldhatók fel.

Jelenleg széles körű kutatásokat folytatunk, hogy megtaláljuk az ábrázolások automatikus kiértékelésének útjait. Napjainkig már kidolgozták néhány feladat automatizált megoldásának módszerét. Így például a kozmikus felvételek felhasználásával sikeresen oldható meg a frissen égett területek kontúrjainak gépi meghatározása. Megalkották az erdőbecslés gépi kiértékelése kölcsönösen kapcsolt, alkalmazható programjainak rendszerét, amely a REGION elnevezést kapta. E rendszer segítségével a fényképfelvételek feldolgozása az „ember—számítógép” rendszerben elvégezhető a következő feladatok megoldása céljából:

— az alapvető becslési mutatók meghatározása azon részletekre, amelyek határvonalaikat és néhány egyéb jellemzőjét (pl. a termőhely és a sűrűség mértéke) az ember szolgáltatja;

— az erdőrészletek és megnövekedett földkategóriák kiemelése a színes felvételek alapján ábrájuk kirajzolásával és területük meghatározásával.

A munkák további fejlesztése a kiértékelés alapvető feladatainak sikeres megoldását lehetővé tevő program matematikai és műszaki feltételeinek megteremtése területén igen megnöveli a kozmikus felvételek felhasználásának hatékonyságát az ország erdőgazdálkodása érdekében. Ily módon az operatív és informatív, sok zónás kozmikus információ és a kozmikus felvételek anyaga elemzésének modern műszaki eszközei lehetővé teszik, hogy az erdőgazdálkodás egész sor fontos, az erdők vizsgálatával és felhasználásával, valamint a környezetvédelemmel kapcsolatos kérdést hatékonyan oldja meg. Alkalmazásuk már a közeljövőben lehetővé teszi az erdőgazdálkodás vezetésének magasabb szintre emelését.