

irányításához. A lengyelek — véleményünk szerint — merészen, vállalták a bizottság vezetését.

A közgyűlésen határozat született arról, hogy a jövőben minden bizottság és munkacsoport válasszon egy társelnököt is, aki segíti az elnököt munkájában, illetve akadályoztatása esetén helyettesíti. A *Térképkészítési Bizottság Papp-Váry Árpádot* választotta meg erre a tisztségre.

A közgyűlés utolsó feladata az elnök és a végrehajtó bizottság megválasztása volt. Az elnöki tisztre kezdetben négy jelölt pályázott. *Ormeling, F. J.* 1976-tól a Társulás elnöke, *Khosla, K. L.* alelnök, az indiai térképészeti vezetője, *Watanabe, A.* professzor, a Japán Térképészeti Társulás elnöke, *Bartholomew J. C.* alelnök, a Bartholomew cég térképészeti igazgatója. Később *Watanabe* és *Bartholomew* visszalépett. A közgyűlés majdnem egyöntetűen (4 szavazat nélkül) *Ormelinget* választotta ismét elnöknek. A titkár-pénztáros maradt a svéd *Hedbom, O.*

A korábbi alelnökök közül újraválasztották *Böhme, R.-t* (NSZK) és *Khosla, K. L.-t* (India). A közgyűlés megerősítette tisztségükben az 1976—80 közötti időszakban elhunyt *Nikisov* és *Ratajski* professzorok helyét ideiglenesen betöltő *Komkov, A.-t* (Szovjetunió) és *Ciolkosz A.-t* (Lengyelország). Új végrehajtó bizottsági tagok *Goodrich, E.* (Ausztrália, az Ausztráliai Térképészeti Intézet főszerkesztője, *Legris, P.* (Franciaország, Nemzeti Kutatási Központ) és *Morrison J.* (USA, Wisconsin egyetem).

Dr. Papp-Váry Árpád

A NEMZETKÖZI TÉRKÉPÉSZETI TÁRSULÁS X. KONFERENCIÁJA

A tokiói konferencián (1980. aug. 23.—szept. 1.) 400 külföldi és 200 belföldi térképész vett részt. Magyarországot háromtagú küldöttség (*Radó Sándor, Papp-Váry Árpád, Klinghammer István*) képviselte.

A tanácskozások témaköréit mindig a rendező ország állítja össze, hogy az általa legfontosabbnak vélt térképészeti kérdésekre összpontosítsa a figyelmet. A rendezők hét témakört javasoltak megvitatni.

1. A térkép mint az ismeretközlés eszköze
2. Térképek felhasználása a környezet értékeléséhez
3. Városi területek térképi ábrázolása
4. Egyéb területeken kifejlesztett új technológiák térképészeti hasznosítása
5. A számítógép bekapcsolása a térképkészítésbe és hatása a termelési folyamatra
6. Tengeri erőforrások térképezése
7. Mai igények a térképészképzéssel szemben és a képzés tapasztalatai.

A hét témakörben 67 előadás hangzott el. Ezen kívül szabadon választott témájú üléseken további 42 tanulmányt ismertettek. A szabadon választott témájú előadások közül soknak a tárgya egyezett a központilag meghatározott témakörökkel.

Az előre beküldött előadások mellett a szervezők mindegyik témakörben felkértek egy-két előadót is. A szervező bizottság három NSZK, két amerikai, egy-egy szovjet, magyar, japán, indiai előadót kért fel előadás tartására. A magyar előadó *Papp-Váry Árpád* „Környezetvédelmi térképezés, környezetvédelmi térképek” címen tartotta meg előadását.

Az egyes előadásokat gyakran nem lehet egyértelműen valamelyik csoporthoz rendelni. Például „A városi környezet térképezése űrfelvételek alapján és az ábrázolási eredmények” előadást az űrfelvételek térképi hasznosítása és a várostérképek témakörbe egyaránt sorolhatjuk. A táblázat készítésekor az utóbbi mellett döntöttünk.

Az 1976. évi moszkvai és 1978. évi marylandi tanácskozások anyagaival összevetve, továbbra is a térképek érdeklődésének a középpontjában áll a számítógépek térképészeti hasznosítása, a térképes ismeretközlés elméleti kérdéseinek a tisztázása és a térképészképzés témái.

A moszkvai tanácskozás egyik kiemelt témaköre volt (az előadások 12%-a) a természeti erőforrások, a környezet térképezése. Ez Tokióban újból az érdeklődés előterébe került. Érdekes, hogy Moszkva és Maryland után

az űrfelvételek térképészeti hasznosítása alig tárgyalt témává vált, az ilyen témájú előadások aránya 12, ill. illetve 16%-ról 4%-ra csökkent. Ennek oka, hogy a Land sat és a Szaljut felvételek hasznosítási lehetőségeinek feltárása az elmúlt években megtörtént. Újabb eredmények csak az űrfelvételek készítői technika továbbfejlesztésétől várhatók. A tanácskozáson az 1974. évi madrid konferencia óta először szerepelt a városi területek térképezése önálló témakörként.

Az összes előadás, a térképészet fő területei szerint megoszlása a következő:

Témakör	Előadások	
	száma	százaléka
A számítógép felhasználása a térképészetben	23	21%
Környezetértékelési térképezés	16	15%
Térképes ismeretközlés, térképészeti pszichológia	16	15%
Térképészképzés	11	10%
Várostérképek	10	9%
Térképtechnológia	6	5%
Tengerek térképezése	5	4,5%
Űrfelvételek térképi hasznosítása	4	4%
Térképtörténet	2	2%
Egyéb témák (generalizálási, ábrázolási kérdések, térképhajtogatás, iskolai térképek, egyes térképművek stb.)	16	14,5%
Összesen	109	100%

A vendéglátók rendkívül jól szervezték meg a tanácskozást. Nemzeti ügy volt a sikeres lebonyolítás. A sajtó sokszor és bőven foglalkozott a tanácskozással. A megnyitón *Saito, S.* építésügyi miniszter (irányítása alá tartozik a Földrajzi Felmérési Intézet), *Tanaka, T.* oktatás miniszter, *Wadachi, K.* a japán akadémia elnöke *Fushimi, K.* a tudományos tanács elnöke. A külföldi társszervezetek részéről *Wise, M. J.* a Nemzetközi Földrajzi Unió elnöke és *Doyle F. J.* a Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság elnöke köszöntötte a tanácskozást.

A jól szervezett közgyűlés és tanácskozás, a nagyor szépen rendezett térkép- és technikai kiállítás, a Tokiótól északra, 60 kilométerre fekvő Földrajzi Felmérési Intézet megtekintése, vasárnap kirándulás szervezése a Nikko vagy a Fuji és Hakone nemzeti parkba jelentős költségeket igényelt. A 150 dolláros (30 000 yen) részvételi díj a szervezési költségeknek csak egy részét fedezte. A rendezők szerint a teljes ráfordítás 60 millió yen volt, a részvételi díjból befolyt összeg 20 millió yen. A fennmaradó összeget magán térképkiadók fizették.

A tanácskozás anyagai közül jelenleg a számítógép és az űrfelvételek térképészeti hasznosítása témákat ismertettük.

A számítógépes térképkészítés helyzete és fejlesztési irányai

A 70-es években néhány ország (USA, Kanada) megkezdte topográfiai térképei tartalmának a digitalizálását. A digitalizált adattömeg alapján a következő évek feladata a földrajzi adatbankok kiépítése, felhasználási területeik kidolgozása lesz.

Az adatbankok létesítésének első lépcsője a térbeli információk digitalizálása, az *adatgyűjtés*. Az adatokat a térképkészítési eljárásoknak megfelelően nyerhetjük légifényképekből (felmérési térképek készítésekor) és térképekből vagy térképtervekéből (szerkesztett térképek készítésekor).

Adatnyerés légifényképről

A háromtengelyű digitalizáló berendezéssel kiegészített *térkéértékelő műszerek* (optikai-mechanikai analóg sztereoplotter, pl. Kern PG 2 analitikus sztereoplotter, pl. AS—11) a pontok koordinátáit és töréspontokként

tagolt vonalak adatait tudják rögzíteni. Az adatokból a térképek rajzautomatákkal kirajzolhatók. A térképek módosítása, kiegészítése interaktív módon, képernyő közbeiktatásával valósítható meg.

Az ortofoto berendezések (Wild PP 08 és OR 1, Giga-Zeiss GZ 1, Jenoptik Orthophot, Gestalt Photo Mapper GP M2) a képek előállításával egyidejűleg digitalizálják azok tartalmát. Például a Giga-Zeiss GZ 1 műszerhez kapcsolt rajzasztal automatikusan kirajzolja a fényképen ábrázolt terület metszetsorozatát. A metszetek mágnesszalagon rögzített adatai mátrix-rendszerbe alakíthatók át és így a felszín digitális modelljét nyerik. A metszetek adatait rögzítő szalag ellenőrzi a műszer részét képező fényképnymató munkáját is.

A Gestalt GP M2 berendezés katódsugaras letapogatója automatikusan érzékeli a magassági különbségeket és így határozza meg az egyes elemek ortofotografikus helyzetét. A katódsugaras másolófejjel előállított ortofototérkép készítésével egyidejűleg a műszer automatikusan kirajzolja a szintvonalakat és elkészíti az adatokat tároló mágnesszalagot.

Adatnyerés térképről

A légifényképekből számos térképi adat (határok, kataszteri adatok, földtani képződmények stb.) közvetlenül nem olvashatók ki. Ilyenkor grafikus vagy szöveges információt kell digitális formába alakítani. Emellett a földrajzi adatok többsége csak grafikus formában áll rendelkezésre, így a térképeket is át kell alakítani digitális formába.

Az átalakítás legkorábbi, munkaigényes módja a *kézzel való digitalizálás*. A kézi digitalizálásnál a térkép elemein végigvezetett fej helyzetét (koordinátáit) gombnyomására vagy automatikusan, meghatározott időközönként rögzíti a számítógép. A kézi kiolvasással nyert egy évtizedes tapasztalatok azt mutatják, ez az út nem járható nagy tömegű adat nyeréséhez.

A fejlesztés egyik irányaként dolgoznak a vonalak minőségi adatainak *hang után történő géphez vitelén*.

A digitalizáló fejet ugyanis különböző jeleken (út, ház stb.) vezetik végig és a jelek mellett magyarázó feliratok, adatok is találhatók. A minőségi jellemzőket (elsőrendű út, kóház stb.) és a kiegészítő adatokat jelenleg külön kell a géphez vinni és hozzárendelni a vonalak digitalizált adataihoz. Természetes hang gépi érzékelésekor ezeket bemonás útján lehet rögzíteni, a vonalak digitalizálásával egyidejűleg. A kiolvasó ilyenkor jobban tudna koncentrálni a fej vezetésére, gyorsabban, és mivel nem utólag azonosítja az elemeket, kevesebb hibával végezné munkáját. A művelethez össze kell állítani az irányító szavak jegyzékét. A munka kezdésekor a kiolvasó is elmondja a szótár anyagát. Az egyéni hangot a gép azonosítja a korábban rögzített hanggal. A „felismerés” után a munka kezdhető.

A tárolt adatokat a későbbiek során gyakran kell kiegészíteni, egyeseket törölni, vagy a koordináta-rendszer módosítani. Ezeket a módosításokat kezdetben „vakon” kellett végrehajtani. Először el kellett készíteni a módosító programot, majd próbarajzolon ellenőrzési céllal ki kellett rajzoltatni a térképet. A módszer sok gépidőt igényel, ezért drága. A „vakon” való módosítást *lassan felváltja az interaktív* (a kérdezz-felelek formában működő) *számítógépes grafikus módszer* alkalmazása. A számítógéphez kapcsolt képernyőn megjelenő térkép egyes elemei kéziratossá térkép alapján kiegészíthetők, törölhetők, eltolhatók, nagyságuk változtatható. A bonyolult jelek lehívhatók a központi memóriából.

Az adatok digitalizálásának jövődjét útja az *automata digitalizáló* kifejlesztése. Ehhez két irányban indultak el a kutatások. Az egyik az automata vonalkövető berendezés kialakítása, itt még folynak a kísérletek. A másik irány az egész felület apró pontokra (rácsra) bontása, és az egyes pontok fedettségének leolvasása volt. Ez az irány sikeresnek bizonyult. Az amerikai Sci-tex berendezés pásztázója 91×91 cm nagyságú felületet tud egyszerre letapogatni. A „kiolvasási” ráccszenek nagysága 0,25—0,025 milliméter közötti lehet. A berendezés 12 szint vagy 12 színárnyalatot tud megkülönböztetni. A japán Kimoto cég felület-érzékelője egyidejűleg 15 szintet tud megkülönböztetni. A ráccszenek (a letapogatósi egységek) nagysága 0,1—1,0 mm között váltakozhat.

Térképkészítés digitalizált adatokból

Az adatgyűjtés egyik célja a szükséges térképek grafikus előállítás. Kezdetben az adatokkal vezérelt rajzoló automaták kikarcolták a vonalas elemeket, illetve fotófejjel alkalmazásával filmre fényképeztek a jeleket. A gép sebességét a rajzi elem minőségéhez igazították. Az egyszerű rajzú, de nagy pontosságot igénylő fokhálózatot lassabban rajzoltatták ki, mint például a szintvonalakat.

A közeljövő fejlesztési célja a fotofejes rajzoló berendezéseken a fotofej helyett *katódsugaras rajzoló fej* alkalmazása. Ez lényegesen javítaná a rajzkészítés minőségét és sebességét.

A katódsugaras rajzoló további alkalmazási területe a térképi tartalom új rendszerű tárolásáról, vagy a korábbi tartalom új rendszerbe való átcsoportosításának megvalósításától függ. Ha a térkép tartalmát 5×5 cm-es négyzetekre bontjuk, és úgynevezett oldalanként tároljuk, akkor a rajzolófejet a négyzet középpontja fölé állítva, a teljes tartalom egyszerre lemásolható. Egy A/0 térkép összes neveinek, jeleinek, vonalainak ily módon való kirajzolása (filmre való fényképezése) négy perccel igényel.

A rácsos letapogatású adatfelvétel kifejlesztéséből adódott a rácsos rendszerű rajzfelépítés elve is. A pontonkénti rajzot lézersugárral állítják elő. A lézersugárral 101×185 cm nagyságú felület tölthető ki rajzzal. Az egyes pontok nagysága 0,06—0,5 mm között váltakozhat. A teljes felület kirajzolásához kb. 30 percre van szükség.

A fejlesztés másik iránya az *elektronsugárral való rajzolás*. Irány és rácsrendszerű adattárolás mellett egyaránt használható. A kapott rajz rendkívül pontos. További előnye, hogy 64 szürke árnyalatot lehet a készülékkel előállítani. A berendezés jelenleg csak kis formátumú filmek (35×20,3 cm) kirajzolására alkalmas.

A térképkészítési programok fejlesztése

A számítógép térképezési alkalmazását különböző programok teszik lehetővé. Feladataik szerint ezeket a programokat három csoportba sorolhatjuk:

- adatgyűjtő
- adatkezelő
- adatrendező- és szétosztó.

Mivel a térképezésben használt berendezéseket a mérnöki tervezési célokra kifejlesztett műszerek módosításával állították elő, mindhárom területen jelentős programfejlesztési tevékenység várt a térképezésekre. Általában azt mondhatjuk, a térképezési célú adatgyűjtő programok elmaradtak a műszerfejlesztés mögött, az adatkezelő rendszerek az adatgyűjtőkhöz képest, az adatrendező és szétosztó programok pedig még ma is kezdetlegesekek.

Az adatgyűjtő programok akár háromdimenziójú, akár kétdimenziós rácsrendszerű adatgyűjtésről van szó, megfelelőek.

Az adatkezelő programok közül jók a koordinátákat más vetületbe transzformáló, az izovonalakat mérési pontok köre szerkesztő és a magassági felszíneket tömbszelvényyszerűen kirajzó programok. Megvalósult a vektorrendszerű adatok rácsrendszerbe való átalakítása is.

Jelenleg dolgoznak a rács-rendszerben tárolt adatok vektor rendszerűvé való átalakításán, a magassági adatok és metszetek automatikus logikai analízisén és hibajavításán.

A térképjelek automatikus felismerését és osztályba-sorolását végző program még várat magára.

A térképezési közeljövőjének egyik legfontosabb feladata a térképezési adatbankok kifejlesztése. Ennek egyes elemei már léteznek, ezeket kell most egy hatékony adatbank-rendszerbe összevonni.

Rácsrendszerű adattárolás és térképkészítés (A SCI-tex térképkészítő rendszer)

A tanácskozás és a műszerkiállítás slágere volt az amerikai SCI-tex vállalat automatikus térképkészítő rendszere. A berendezést eredetileg a textiliparban a minták átviteléhez fejlesztették ki. Másfél éve a cég

izraeli leányvállalata áttért a térképészeti célra módosított berendezés gyártására. A színelületekből álló térképek készítését forradalmasító berendezést az elmúlt másfél év alatt viszonylag jelentős mennyiségben tudták eladni.

A berendezés automatikus színpásztázóból, szerkesztői asztalból és egy sokszorosításra alkalmas filmet készítő lézermásolóból, valamint az egyes elemeket összekapcsoló (Hewlett—Packard) számítógépből áll.

A színpásztázó

A berendezés forgódobjára 91×91 cm nagyságú, többszínű térképet, műanyagfólián levő tisztázati rajzot, térképtervet vagy fényképet lehet erősíteni. Nagyobb formátumú térképet több részletben lehet kiolvasatni, majd a külön-külön készült képeket a számítógép a lézermásoló számára összemontírozza.

Egyszeri pásztázással 12 szín, vagy egy szín tizenkét árnyalata különböztethető meg. Több, különböző árnyalatú színekből álló térképnél, többszöri pásztázást kell végezni. A gép legkisebb leolvasási egysége 25 mikron.

Szerkesztői asztal

A szerkesztői asztal interaktív, 19 színárnyalatú színes képernyőből áll. Szerepe a kiolvasott adatok módosítása, az új térkép megszerkesztése, később helyesbítése. Leggyakoribb műveletek

- felületek szín és jelkitöltése
- a rajzi elemek jelkulcs szerinti kirajzolása
- a rajz finomítása,
- a vonalak generalizálása.

A felület kitöltéséhez elegendő a színelületek határait tartalmazó terv és minden felületben egy kis (2×3 mm-es) színfolt. A gép kiolvassa a kontúrokat és a színjelölés színét, majd meghatározott program alapján kitölti a színelületet. Mivel a színelület mechanikus, ha a határvonal valahol megszakad, akkor a kis résen keresztül a színelület mintegy kifolyik, a gép kitölti a szomszédos felületet is. Jelenleg dolgoznak a kiolvasást megelőző automatikus hibajelölő program kidolgozásán. Abban az esetben, ha a színelület valamilyen felületi ráccsal párosul, azt is kis foltként kell jelölni a terven, a felületi jelkitöltést a gép automatikusan elvégzi.

A gép a különböző színű ceruzákkal, tollakkal rajzolt vonalakat, jeleket a számítógépben tárolt jelkulcsi elemekkel (sztráda, kétvonalas út, pontból, vonalból álló határrajz, útpajzs stb.) tudja helyettesíteni.

A ceruzával, tollal rajzolt durva, hol vastagabb, hol vékonyabb vonalakat a gép egyenletes simuló görbével helyettesíti.

A vonalak ki és behajlásait a gép adott nagyságok figyelembevételével elsímítja.

Az interaktív képernyő segítségével az eredeti térkép egyes színei, árnyalatai is módosíthatók, sőt teljesen megváltoztathatók. A színek összehatását a képernyőn lehet kialakítani. Ez különösen jelentős a kéziratoss domborzatárnyékolás egyes árnyalatainak helyesbítésénél.

A terv alapján kialakított térkép tartalma később bármikor helyesbíthető, egyes részek törölhetők, mások pótolhatók. A rácsrendszerű adatok vektor-adatok (a törlendő útszakasz két végpontjának koordinátái) alapján is helyesbíthetők. Nem megoldott még ilyen esetekben az út alatt keletkező sávnak a környező színelület színével való automatikus kitöltése (azaz rácsrendszerű adatok vektor-rendszerbe való transzformálása). Ezt az interaktív képernyő segítségével külön utasításra végzi el a gép. A probléma megoldásával a szakemberek véleménye szerint a berendezés hosszú távon is verhetetlen térképkészítő eszközzé válik majd.

Interaktív módon a képernyő, illetve a fényceruza segítségével a térkép jelei új jellel helyettesíthetők, a vonalak vastagsága módosítható, az útvonalak kereszteződései (melyik megy alul, melyik felül) megváltoztathatók.

A géphez mellékelt programcsomag lehetővé teszi a térképtartalom különböző vetületekbe való átszerkesz-

tését is, és szintvonalterv alapján különböző magasztási térmodellek kialakítását.

A digitalizált adatokból a földhasznosítási felületek nagysága és aránya is könnyen kiszámítható.

A lézermásoló

Az argon lézermásoló 14 mikron nagyságú pontokból építi fel a tisztázati rajzot. Másodpercenként 1 millió pontot rajzol ki, így a 100×172 cm nagyságú rajzfelületet percek alatt kitölti. A gépben tárolt adatokból a másoló negatív és pozitív, egyenes és fordított állású képet egyaránt elő tud állítani. Az egymás után készülő filmek illeszkedését a gép automatikusan megoldja.

Nagyítóval szemlélve a vonalak recézett széle mutatja, pontokból épült fel a rajz, de szabad szemmel az így készült térkép nem különböztethető meg a hagyományos úton készülttől.

A számítógép

A berendezés szíve két 32 K szavas memóriájú (HP—21 MXE jelzetű) számítógép. Mindkét géphez két-két 121 megabyte kapacitású mágneslemez-tároló csatlakozik. A mágneslemez adatsűrűsége 1600 bit/inch. A géphez sornyomtatót is kapcsolnak. A kettős számítógép-elhelyezés rendkívül gyors adattárolást és adatkezelést tesz lehetővé. A két számítógépet közös ellenőrző pult irányítja, lehetővé téve az adatok átcsoportosítását bármelyik mágneslemezre.

Gazdaságosság

A SCI-tex berendezés gyakorlatilag kiküszöböli a maszkolást, és a rácsfelületek bemásolását. Ezért a földtani térképek készítését is végző központi állami térképészeti szervek gyorsan beszerették. A konferencián folytatott beszélgetések során kiderült a belga, mexikói, spanyol, NSZK, francia földrajzi intézet vásárolt már ilyen berendezést. A magáncégek közül a Kümmerly und Frey (Svájc) és a Freytag und Berndt (Ausztria). A Hallwag cég egy éve kísérleti munkákat végez a Kümmerly cég berendezésén. Ezek tapasztalatait egyéni beszélgetés keretében Hermann, Christian, a cég térképészeti osztályának vezetője ismertette.

Tapasztalataik szerint a gépi felületkitöltés ideje a kézinek 1/10-e, ára 1/4-e. Úttérképek készítésénél még vitatják a gazdaságosságát, ugyanis nagy előkészítő munkát igényel a később felhasználható jelkulcs összeállítása és gépbe táplálása. Nem tisztázott még teljesen, milyen mértékben módosítja a gép a jelenlegi szakgárda-állományt. Nyilván több szerkesztőre, és nagyobb sokszorosító-kapacitásra van szükség, csökkenhet viszont a rajzoló, másoló száma. Az előzetes számítások szerint két műszakban 2—2 embert (egy térképészt és egy számítástechnikai szakembert) alkalmazva, továbbá egy csoportvezetővel számolva, a gép alkalmazása gazdaságos.

A térképészeti adatbankok

A térképészeti adatbankok kiépülésének helyzetével több előadás foglalkozott. Ezek közül a vendéglátó ország rendszerét ismertettük.

A mezőgazdasági minisztérium támogatásával 1974-ben kezdték meg a „Digitális földinformációs rendszer” kiépítését.

1974—1980 között digitalizálták a vízrajzot, a közgazdasági határokat, egyéb határokat (városi tervezési terület, nemzeti park határa stb.), az utakat, vasutakat, a magassági adatokat, a földhasznosítási módját, a hivatals földárakat, a homokveszélyeztetette és a földesuszamlalás területeket, a hivatalos intézményeket (iskola, kórház stb.).

A pontszerű és vonalas elemek koordinátáit kézi digitalizálással határozták meg. A felületeket a nemzeti kilométerhálózat 1×1 km nagyságú négyzeteinek továbbosztásával határolták le. A minőségre utaló adatokat lyukkártyával olvasták be a gépbe és rendelték a koordináta-adatokhoz. Minden négyzetkilométernyi területen 16 magassági adatot is rögzítettek.

A földinformációs rendszer elsődleges célja, hogy ki-

indulási adatokat nyújtson a nemzeti földhasznosítási terv és a nemzeti átfogó fejlesztési terv készítéséhez. Ezen kívül 1979-ben 50 egyéb szervezet használta fel adatait. A felhasználók fele hasznosnak, másik fele csak részben hasznosíthatónak vagy elégtelennek minősítette a rendszert.

A rendszerrel megoldható feladatok:

- földhasznosítási térképek rajzolása,
- tömbszelvények, metszetek szerkesztése, (a tömbszelvény felületét vagy a metszetet a gép a földhasznosítás típusainak megfelelő színekkel rajzolja ki)
- vízfolyás-metszetek készítése,
- bizonyos feltételeknek megfelelő területek (meghatározott árú földterületek, adott magasságú felszínnek, adott pont körül meghatározott távolságra levő terület stb.) kijelölése,
- a közigazgatási statisztikai adatok területre vetítése,
- adategyüttesek alapján körzetek kijelölése. Ebben az esetben minden figyelembe vett tényezőt pontosnak és a pontok összesítése alapján „súlyozzák az egyes adatfelvételi négyzeteket.

A rendszer keretében még megoldásra váró feladatok

1. A naprakészen tartás szervezeti és technikai módszereinek kialakítása.
2. A jelenleg egymástól független mágnesszalagokon tárolt adatok egységes rendszerbe foglalása.
3. A digitális információk felhasználásának segítése, szorosabb együttműködés a felhasználókkal.

Az űrfelvételek térképészeti hasznosítása

Az űrkitatás várható fejlődését, és ennek térképészeti érintő hatását Doyle, F. J. a Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság elnöke ismertette.

Az űrkitatás fejlődésének következő lépcsőfoka, a többször használható űrjármű felbocsátása lesz. Az űrjármű akkora, mint egy DC-9 utasszállító repülőgép. Cape Canaveral-ból csak 57° pályahajlásszögű pályára tudják állítani az űrhajót. Ez azt jelenti, az északi és déli szélesség 30 fokai közti terület felett fog keringeni. 1984 után az USA nyugati részén építendő kilövőállomásról a sarkok felett áthaladó változat felbocsátását tervezik. A visszatérő űrjárművel a több célú, elemsszerkezetű űrhajót kívánják először az űrbe juttatni.

Egy másik fejlesztési irány a követő és jelző űrhajórendszer kiépítése. A rendszer a White Sands-ban (Új Mexikó) felépített földi állomásból és két, a Föld forgási sebességével azonos sebességű (geoszinkron) pályán keringő távközlési holdból áll majd. A két hold a 41 és 171 nyugati hosszúsági fok felett fog lebegni. Megfelelő pályamagasság esetén a két holdról az Indiai-óceán és Szovjetunió egy részét kivéve az egész Föld látható. A rendszer feladata a világűrben keringő holdakról érkező információk összegyűjtése és a földi központba továbbítása, illetve fordítva, a földi állomás gyűjti össze a földi utasításokat és a két holdon keresztül továbbítja az űrállomásokhoz. Ezen kívül az űrfelvételek előzetesen feldolgozott adatait is a két mesterséges hold közvetítésével juttatják el a különböző földi vevőállomásokhoz.

Ezek a fejlesztések közvetve érintik a térképészetet, de a többsávós letapogató új generációja, az úgynevezett tematikus térképező már közvetlenül hozzájárul tudományunk fejlődéséhez. A berendezés 7 színásván fog dolgozni, ezen kívül a hőszugárzást is érzékelni fogja. A berendezés a tervek szerint 705 km magasságból, napozást követő pályáról tapogatja majd le a Föld felszínét. Egy-egy sáv szélessége 185 km lesz, azonos a Landsat 1, 2, 3 képszélességével. A Földre továbbított adatok mennyisége másodpercenként 85 megabit. A műszer felbontóképessége a Landsat 80 méterével szemben 30 méter.

A negyedik fejlesztési irány a földmérést, a földrajzi helymeghatározást segíti. A földi (globális) helymeghatározó rendszer 18 mesterséges holdból áll majd. Ezek közül négy a Föld bármely pontjáról vagy a föld körül viszonylag alacsonyan keringő tárgyakról mindig látható lesz. Megfelelő időjelzés használatával a földi pont vagy a

mozgó tárgy helyzete, pontosabban a helyzetét rögzítő három koordináta, a szélesség, a hosszúság és a földközépponttól való távolság, néhány méteres pontossággal rögzíthető.

Az ismertetett fejlesztések közül a tematikus térképezőt 1982-ben kívánták az űrbe juttatni a negyedik erőforráskutató mesterséges hold, a LANDSAT-D fedélzetén. A földi adatfeldolgozó rendszer kifejlesztésének elhúzódása miatt ez feltehetően csak terv marad.

Folyik egy nagyformátumú kamara kifejlesztése is. A 30,5 cm fókuszú, 23×46 cm filma nagyságú kamerával készült képek felbontóképessége 10—15 méter lesz. Felbontását 1984-re tervezik.

Nagyszámú kísérlet folyik térbeli képek űrből való előállítására. Ilyen fejlesztési irányok a MAPSAT vagy STEREOSAT létrehozása. A MAPSAT objektívjével 900 km magasságból 1 : 50 000 méretarányú, 20 méteres magassági vonalakat szemléltető térképet lehet majd előállítani.

A többször használható űrjármű fogja 1983-ban az űrbe juttatni az európai űrlaboratóriumot (SPACELAB) is. Az űrlaboratóriumba Zeiss légifényképező kamarát építenek. A 30 cm fókuszú, 23×23 cm képméretű kamera a Föld felszínének 190×190 cm nagyságú területeit fogja fényképezni. A képek felbontóképessége 20 méter lesz.

A későbbi repülésekhez dolgoznak újabb kamarák kifejlesztésén. Az ATLAS program célja 60 cm fókuszú kamera és rövidhullámú távérzékelő kifejlesztése. Az utóbbi tervezett felbontóképessége 25 méter.

A SPACELAB—3 fellövését 1984-re tervezik. Ezt a jelenlegi kutatások szerint az alábbi földfigyelő berendezésekkel kívánják felszerelni.

1. Mérő kamara
2. Rövidhullámú távérzékelő
3. Többsávós pásztázó a közeli és a termál-infravörös hullám-tartományban
4. Többsávós letapogató a látható hullámtartományban
5. Szintetikus radar.

A Francia Űrkutatási Központ 1984-re tervezte saját földfigyelő holdjának a fellövését. A 822 km magas pályán keringő hold többsávós letapogatója 20 vagy 10 méteres felbontást, a kettős letapogatói rendszer térhatású képpárokat biztosít majd.

A szovjet űrkitatás eredményeiről a térképészeti főtámasz vezetője Kutuzov, I. A. és Kienko, Ju. P. számolt be. A Szovjetunió területének nagy részét különböző típusú fényképek fedik le. A fényképek hasznosíthatósága a mesterséges égitest magasságától, sebességétől és az űrjármű típusától függ. Az űrfelvételeknél a központi vetítésű kép közel áll az ortogonálishoz; ez egyszerűíti a térképszerkesztést.

A hagyományos térképészésznél az egyes elemek közti távolságok méréséből építik fel a földfelszín képét, majd ennek általánosításával készült el a kisebb méretarányú térkép. A különböző magasságból készült űrfelvételek gyakorlatilag különböző méretarányban generalizált (általánosított) térképek. A pásztázással kapott képeknél a feloldóképesség, a feldolgozott információ mennyiségének megválasztásával automatikusan különböző méretarányú térképek nyerhetők.

A Szovjetunióban a SZOJUZ—12 űrhajóról készítenek először (1973-ban) többsávós felvételt 9 és 6 hullám-sávban. Azóta a SZALJUT—4, SZALJUT—6, SZOJUZ—22 fedélzetről készültek többsávós képek, kis-méretű, nagylátószögű kamarával 4—6, nagyméretű, normál látószögű kamarával 4—5 hullám-sávban. A képek felbontóképessége 20 méter. A különböző időpontú képek átalakításával egyöntetű 1 : 100 000—1 : 1 000 000 méretarányú fotomozzaikokat tudnak összeállítani.

1979-ben több mint 400 szervezet használta az űrből nyert információkat. A közeli években 1000-re emelkedik a képeket hasznosító szervezetek száma. A felhasználók megfelelő és gyors tájékoztatása érdekében kifejlesztették a felvételek automatikus nyilvántartási rendszerét.

Japánban 1979-ben avatták fel a LANDSAT mesterséges holdak fogadóállomását (Hatoyama-mura Saitanaken-ben). A Landsat-felvételekkel azonban 1973. óta kísérleteket végeznek. A kép-kiértékelési kutatások

eredményeként megállapították, a földhasznosításban végbemenő változások követéséhez növelni kell az adatok geometriai pontosságát. 1978—80 közötti kutatások eredményeként kifejlesztették a geometriai torzulásokat javító számítógépi programot. Japán a közeljövőben tervezi tenger- és földfigyelő holdak fellövését. Részleteket *Akiyama, M.* és *Suzuki, Y.* nem közölt a holdakról, mindössze annyit árultak el, hogy a látható fénytartományban térbeli kép előállítására alkalmas berendezés kifejlesztésén dolgoznak.

Dr. Papp-Váry Árpád