

Csillagászként Kínában

Vörös csillagok fényénél

Várakozással telve, de kissé idegesen léptem tíz év után ismét a Távol-Kelet földjére. A csomagjaim remélhetőleg a következő orosz géppel érkeznek, pár órával később. A csatlakozó járatomat viszont a csomagkeresési cirkusz miatt sikerült lekésni. Minthogy aznap már csak egy járat indult Pekingből Kunmingba, az viszont egy másik társaság kezelésében (amit imígyen fizetnem kellett volna), a két rossz közül a kisebbiket választottam: a jegy árának kevesebb mint feléért megszálltam egy reptér közeli kis hotelben. Mindenki udvarias, türelmes, mosolyog és segítőkész – hiába, rajtuk sok múlik: ők „Kína arcai”, akikkel először találkozok minden odautazó. Miután egyeztettem az ügymintézőkkel, hogy a légitársaság hibájából ragadtam Pekingben, még azt is megígérték, hogy ingyen hoznak-visznek a hotel és a repülőtér között a szálloda kisbuszával.

A reptérről a városközpontba futó autópályára felhajtójánál hatalmas digitális naptáróra: a visszaszámolás szerint 266 nap van az olimpiáig – már az első benyomása az az embernek, hogy rettentően készülnek rá! A repülőgépről az egész térség páraporos-füstös, lentről ennek megfelelően fakó, tejfehéres. A Kínába látogató azonnal szembesülhet a közismert problémával: az ipari és közlekedési eredetű légszennyezéssel. Hiteles információ, hogy jelenleg naponta ezerrel nő a pekingi lajstromozású, forgalomba helyezett autók száma! Bár ott jártamkor csak néhány ember viselt légzőmaszkot, de minthogy ez (rajtam kívül) láthatóan senkinek nem vonzotta a tekintetét, valószínűleg a kritikus időszakokban általánosan alkalmazott segédeszköz lehet. A kisbuszban rajtam kívül egy meghatározhatatlan nációhoz tartozó délkelet-ázsiai pár is utazik. Ők kissé unottan ülnek, én viszont lelkesen falom a látóterembe kerülő látvány

minden egyes elemét. Már akkor sejtettem, hogy ez az érdeklődésem nem fog lanyhulni a kinn töltött két hét alatt.



A Purple Mountain Observatórium 13,7 m-es rádióteleszkópja

Nem kerülhető meg a nagyságrendek helyre rakása: Kína területe Európánál alig kisebb (alig 8%-kal marad el mögötte: 9,5 millió km²) lakosainak száma viszont csaknem a duplája. Közismerten a világ legnépesebb országa a maga 1,3 milliárd lakosával. Azonban azt már talán kevesebben tudják, hogy ez a szám – köszönhetően a sikeresnek bizonyult népesedéspolitikának – 1,4 milliárd alatt fog tetőzni, és ott megáll. További érdekesség, hogy a következő évtized végére megfordulni látszik az elsőségi sorrend: India fogja átvenni a vezető szerepet, valamint még Banglades is megközelíti Kínát (a várakozások szerint eléri az egymilliárdos lakosságszámot). Ez már olyan mértékig érinti Kínát, hogy napjainkra már a trendek visszafordításán gondolkodnak, megelőzendő a kínai társadalom Európához hasonló elöregedését is: pl. az egy gyermekben maximált családmódel felszámolása is napirendre került. Míg az 50-es években több mint hétszer annyi kínai élt falun, mint a városokban, mára ez az arány már csak kétszeres. Mindemellett csaknem félszáz

város haladja meg az egymilliós lélekszámot. Legnagyobb városa, Sanghaj a világ nyolcadik legnépesebb metropolisza. A kormányzat nagy erőfeszítéseket tesz a vidéki megélhetés biztosítására, hogy megelőzze a további elvándorlást. Ami tovább szaporítja a Kínával kapcsolatos sok érdekességet: ezt a hatalmas népeiséget az ország területének épp hogy 10%-át elérő mezőgazdasági termelésre alkalmas terület tartja el... Mégis, a rizs, a búza és sok más termés előállításában világszerte

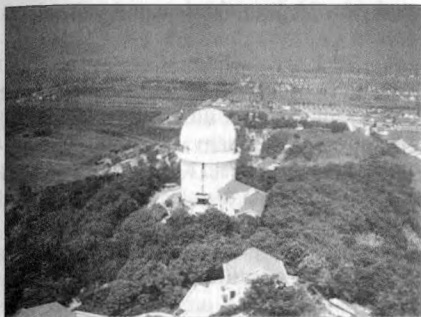
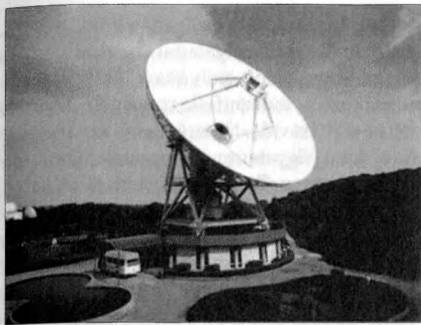
A világgazdaság és a társadalomtudományok megannyi területe különös érdeklődéssel viselkedik az iránt a hatalmas populáció iránt: ennyi embert etetni kell, ruházni, kulturálódási igényeiket szolgálni. Gigantikus ez a piac, gyorsan növekvő vásárlóerő, tömeges olcsó munkaerő rajzolódik ki előttünk. A világtól való elzártság utolsó képzeletbeli falainak leomlása után, a politikai szorítás enyhülésével, a nyitás elvének érvényre jutásával hatalmas lendületet vett az ország. Mintha csipkerózsika-álomból eszmélt volna fel! Ennek számtalan látható jelét szinte mindannyian ismerjük sok ezer kilométeres távolságból is.

Az ókori Kína csillagászatáról sokat olvashatunk különféle könyvekben, még magyarul is sok tényanyag ismert. Azonban a legutóbbi évszázadban történekről és a közeljövő terveiről vajmi kevés vált ismertté, az is inkább csak a szűkebb szakma számára.

Napjaink Kínájának a nyugati csillagászat számára is régóta ismert és elismert újkori csillagvizsgálója az 1929-ben alapított Purple Mountain (Zijin Shan) Observatórium. A „Déli Fővárost” (Nanjing neve ezt jelenti) kelet felől szegélyező Zijin magaslaton (É 32° K 119°, mindössze 267 m-es tszf. magasságban) épített intézet 1934-ben kezdette meg működését. Jelenleg a Kínai Tudományos Akadémiához tartozik, de önálló intézményként. Négy fő osztálya az asztrofizikai, a rádiócsillagászati, az űrfizikai és az égi mechanikai. Ezek tovább tagozódnak kutatócsoportokra, amelyek a csillagászat aktuális altémáinak igen széles választékát

tartalmazzák, a Földet megközelítő kisbolygóktól kezdve a gammavillanásokig. Sajnos az interneten közzétett információik nagyon heterogének, a legtöbb kutatócsoportról semmit nem lehet megtudni. Láthatóan a (valószínűleg a legszorosabb nemzetközi kapcsolatokkal rendelkező) milliméteres és szubmilliméteres rádiócsillagászati laboratórium-, és a nagyenergiájú napfizikai csoport a leginformatívabb. Ők működtetik az intézmény két büszkeségét, a 13,7 m-es rádiótávcsövet (ami messze, belső Kínában Csinghaj (Qinghai) tartományban, Delingha városkától keletre, 3200 m magasságban található), valamint a MISS „fedőnevű” többcsatornás IR napspektrográfot (a szintén külső Ganyu Állomáson). Ezen felül még két észlelőállomás tartozik hozzájuk, valamint a Qingdao bemutató csillagvizsgáló. Az intézet teljes állományát a web alapján lehetetlen összeválogatni, de bizonyosan messze 100 fölött van.

Talán még érdekesebb a története a másik nagy intézetnek: a Sanghaji Observatóriumnak (SHAO). A térségben tevékenykedő francia katolikus misszió alapított két csillagvizsgálót 1873-ban (Xujiahui) és 1900-ban (Sheshan). Ez utóbbi különösen érdekes, ugyanis itt működött egy 40 cm-es ikerasztrográf, ami sokáig az egész távol-keleti térség legnagyobb távcsöve volt. Ez egyike a világ azon kevés műszereinek, amelyek a Halley-üstökösnek mind az 1910-es, mind az 1986-os jelentkezését észlelhetők! Mindkét kis missziós csillagvizsgáló a népi Kína fennhatósága alá került 1950-ben, majd ezek összeolvasztásából jött létre 1962-ben a SHAO. 1951 és 1981 között ez az intézet szolgáltatta egész Kína számára az atomi órajelet. Igazi nagy fejlődésnek 1980-ban indult, amikor is megalapították Shanxi tartomány területén (Sanghajtól ÉK-re mintegy 1000 km-re) az új észlelőállomást. Ennek mai napig működő fő műszerei egy 60 cm-es lézeres műholdkövető távcső, egy 1,56 m-es optikai teleszkóp, és egy 25 m-es rádiótávcső, amely része a VLBI rendszernek (többek között ezért is szoros együttműködő partnere a német Max Planck Intézetnek).



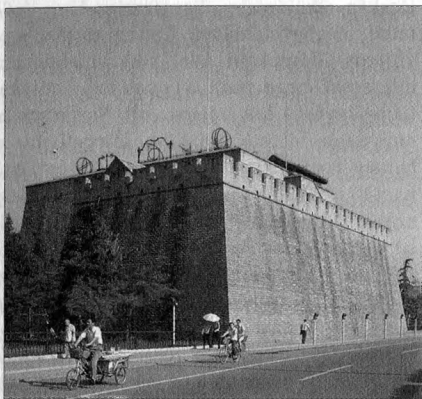
A SHAO 25-es rádióantennája, és az 1,56 m-es optikai távcső kupolaépülete

1999-ben a kutatóintézet irodáival „beköltözött” Sanghaj központjának egyik impozáns toronyházába. A kb. 100 körüli tudományos munkatársat, és kb. még egyszer ennyi hallgatói állományt jegyző SHAO struktúrája szintén négyes tagolású: alapvetően magas színvonalú szolgáltatásokat nyújtó önálló intézményi egysége mai napig az Asztro-Geodinamikai Intézet (SCAR); ezen felül asztrofizikai, VLBI és high-tech laboratóriumok formálnak külön divíziókat. Érdeemes megemlíteni, hogy az optikai műszereket fejlesztő laboratóriumi divízió egy külön csoportjának a feladata kínai középiskolák ellátása távcsövekkel, és a csillagászat népszerűsítése. Egy másik csoportjuk egy különleges jövőbeli kínai interferometrikus távcsövének a kifejlesztésében vesz részt (erről lentebb még szót ejtünk). A Sanghaji Observatóriumot, hasonlóan a nanjingihez, viszonylagos önállósága mellett az akadémia koordinálja.

Természetesen a legnagyobb múltra a Pekingi Observatórium (BAO, azaz Beijing Astronomical Observatory) tekint vissza. 2001 óta, amikor is megalakították a Nemzeti Csillagászati Observatóriumokat (NAOC), ez a kínai csillagászati kutatóintézetek központja. Alapítása 1279-re (a Yuan dinasztia kezdeti időszakára) tehető, amikor a naptárreformmal megbízott tudósok számára (az akkori császári székhelytől még jócskán elkülönülve, Jianguomen-ben) építettek megfigyelőhelyet. A kínai történelem viharos időszakain keresztül valahogyan mégiscsak megmaradt, a benne folyó munka többé-kevésbé folyamatos volt. Egy része a mai napig látható, mi több, látogatható, s benne számtalan ősi csillagászati eszköz, naptár, csillagtérkép is ki van állítva. A még száz évvel ezelőtt is csendes, nyugodt falusi környezet ma a Tien'anmen teret is átszelő nagy főútra települt lüktető, modern Peking zsúfolt belső részéhez tartozik. Mínthogy a kínai csillagászat a világ legrégebbi fennmaradt emlékeit jegyzi, a régi csillagvizsgáló múzeumának bemutatása egy külön cikket érdemelne.

A Pekingi Observatórium újkori története nagyjából 1914-től kezdődik, amikor Gao Lu (1877–1947) lesz az újjáalakított csillagvizsgáló első igazgatója. Tanulmányainak egy részét Európában végezte, itt került be emigráns politikai mozgalmakba, és 1911-ben tért haza Kínába. A csillagvizsgáló fejlesztésén, bővítésén kívül a meteorológia és az időjárás-előrejelzés foglalkoztatta leginkább. 1922-ben megalapítja a Kínai Csillagászati Társaságot, majd 1929-ben a Kínai Tudományos Akadémiát (mindkettő első vezetője is lett). Nagy érdeme volt a Purple Mountain Observatórium megalapításában, részt vett a hely kiválasztásától kezdve a tervek elkészítéséig szinte minden mozzanatban. 1937-ben, szinte épp az ottani munkálatok elkészültére, a japánok bevonultak Pekingbe, így a pekingi csillagvizsgáló műszereinek, dokumentumainak és egyéb értékeinek nagy részét az új observatóriumba menekítették (érdekességként megemlíthető, hogy a japán légitámadások és szárazföldi hadműveletek

miatt a csillagászok még onnan is tovább menekültek, még délebbre, Kunmingba). Az újkori kínai csillagászat vezéralakja 1942-ben autóbalesetet szenvedett, amiből már soha nem épült fel. A másik jelentős személy Chen Zungui (1901–1991), aki Gao Lu közvetlen munkatársa volt. Sorsa magában hordozta a XX. sz.-i Kína minden nyomorúságát, beleértve a „kulturális forradalom” következményeit is.



A régi pekingi obszervatórium (tetején jól látható néhány régi műszer)

A mai pekingi obszervatórium (úgy is, mint a NAOC központja) a kulturális forradalom lezárulása (Mao 1976-ben bekövetkezett halála, és a bűnösök – többek között az ún. „négyek bandája” – letartóztatása) után indulhatott fejlődésnek. Meghirdették a „négy modernizálás” programját 2000-ig, és tömegesen rehabilitálták a korábban félreállított értelmiségieket. Teng Hsziao-ping vezetése alatt a két évtized után megtorpanni látszó fellendülés 1992-ben még egy lökést kapott (ekkor hirdeti meg a „szocialista piacgazdaság” programját), aminek a lendülete a mai napig tart. A pekingi központi csillagászati kutatóintézet vezet és koordinálja Kína legtöbb csillagászati kutatási témáját, közte az Univerzum nagyléptékű szerkezetének, a galaxisok és csillagok keletkezésének és fejlődésének, valamint a Naprendszer vizsgálatát. Az ország más tudományos és technikai területeinek munkájába

is bekapcsolódik szolgáltatóként, így pl. az atomóra időszolgáltatással, a geodinamika és az űreszközök pályáinak vizsgálatával, űreszközök műszerfejlesztésével, távérzékelés-ellátásával. Nemrégiben az argentin San Juan Egyetemmel kooperációban egy déli lézeres műholdmegfigyelő állomást is felszereltek. Az intézet szerkesztésében jelenik meg a nemzetközileg is jegyzett két nagy kínai csillagászati szakfolyóirat: a Chinese Journal of Astronomy and Astrophysics (ChJAA) és a Chinese Astronomy and Astrophysics. A legutóbb ismertté vált adatok szerint a központ összesen 648 főt alkalmazott (érdekes összehasonlításképpen: ebből 498 ún. technikai személyzet – nálunk ez az arány szinte épp fordított!). Közülük 213-at közvetlenül a kormányzati „Tudás és Innováció Program” fizet. Közvetlen irányítása alá tartozik három észlelőállomás: a pekingi körzetben Miyun és Huairou. Miyunban, egy természetvédelmi területen található a fő rádiócsillagászati központ, 28 db 9 m-es parabolaantennával, amely a méteres hullám tartományban működő apertúra-szintézis távcső (MSRT). Ezzel átfogó vizsgálatokon felül szupernóva-maradványokat és egyéb változó rádióobjektumokat tanulmányoznak. Huairouban a Nap kutatásának kínai fellegvára található. Legütőképesebb műszerük a többcsatornás naptávcső (SMCT) amely többek között tartalmaz egy video magnetográfot, amely a világon egyedül képes szimultánban mérni a Nap mágneses terét és sebességterét különböző spektrumvonalakban, két dimenzióban. A megfigyelés látómezeje kiterjedhet a teljes korongra, vagy akár csak egy helyi aktív régióra. Maga a műszerkomplexum hat optikai távcsőegyettesét jelent: köztük egy 60 cm-es átmérőjű, kilenccsatornás naptávcsövet, és egy 20 cm-es teljes korong H α távcsövet.

A volt pekingi obszervatórium – és egyben a mostani NAOC hálózat – legnagyobb, központi asztrofizikai észlelőállomása, Xinglong, a fővárostól kb. 170 km-re (a Pekinget körülvevő Hebei tartományban), csupán 950 m-es tengerszint feletti magasságban (40°

23' É 117° 34' K). Az itteni arzenál méltán a kínai csillagászat büszkesége. Itt találjuk az ország legutóbbi évekig legnagyobb, 216 cm-es távcsövét, de ezen kívül egy sor kupolában 1,26 m-es infratávcső, 85, 80 és 65 cm-es reflektorok, valamint egy 60/90 cm-es Schmidt-távcső áll rendelkezésre. Jelenleg fejlesztés alatt áll két kisebb (80 cm és 50 cm) és egy 1 méteres (EOS) automata távcső. A napjainkban üzembe helyezett LAMOST multi-objektum spektroszkóp Kína legújabb büszkesége. Jelenleg még csak három tükörrel üzemel – de teljes jövőbeli kiépítettségekor 6 m-es átmérőjű lesz. Az 1 m-es tükörszegmenseket a lentebb bemutatott nanjingi NIAOT optikai intézetben készítik. A rendszer azimutális villás mechanikájú, a fényt gyűjtő fő mozaiktükörön kívül egy sor segédoptikát tartalmaz. Összesen 250 optikai száal táplálja a kiválasztott objektumok fényét az échelle-spektrográfba. Többek között nyílthalmazok részletes vizsgálatát fogják végezni vele. A jelenleg érvényben levő megállapodásnak megfelelően bajai kutatók is bekapcsolódhatnak a majdani munkába.



A LAMOST berendezés épületkomplexuma (háttérben a Xinglong állomás többi épülete)

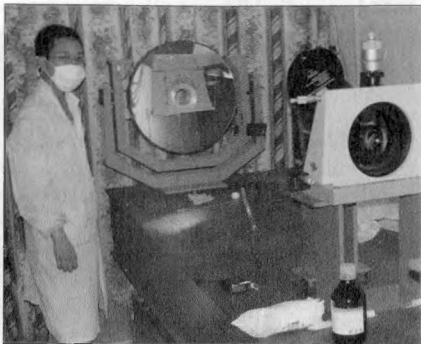
A 2001-ben alapított Nemzeti Csillagászati Observatóriumok (NAOC) intézménycsoportjában a pekingi központ közvetlen irányítása alá tartozik 4 „vidéki” – azaz más tartományok fennhatósága alá tartozó – kutatóintézet: Changchun, Urumqi, Yunnan Observatóriumok, és a nanjingi Csillagászati Optika és Technológia Intézet.

A Changchun Observatóriumról túl sok információ nem szerezhető, internetes honlapjuk kizárólag kínai szövegeket tartalmaz. Annyit tudni, hogy elsősorban műholdak megfigyelése, és azokkal történő kommunikáció a fő feladata.

Érdekes társult akadémiai intézet Kína legmélyén – történetében sok hasonlóságot mutatva a Bajai Observatóriummal – az 1957-ben műholdkövető állomásként meg alapított Urumqi Observatórium (a Xinjiang-Ujgur nemzetiségi terület fővárosától kb. 60 km-re délre fekvő Nanshan hegy-ségben). Jelenlegi fő tevékenységei mind rádiócsillagászati észlelésekhez kapcsolódnak (pulzárak, aktív galaxismagok, csillagkeletkezési régiók, műszerfejlesztés), és alapvetően egy 1994-ben megépített 25 m-es antenna használatára alapul. Ezzel egyike az öt kínai rádiócsillagászati kutatóhelynek, továbbá szintén tagja a nemzetközi VLBI hálózatnak. Összesen 61 dolgozója van, amiből 52 tudományos kutató vagy műszaki személyzet. 2001 óta a Kínai Akadémia „Nemzeti Asztronómiai Observatóriumok” néven megformált egység része, eredeti nevének megtartásával.

Nanjingben, az egykori fővárosban található egy újabb társult akadémiai intézetet, a Csillagászati Optikai és Technológiai Intézetet (NIAOT). 1958-ban alapították, majd 2001-ben csatolták az akkor létrehozott nemzeti observatóriumok hálózatához. Az ezredfordulóig 50 nagyobb távcsövet és egyéb műszert (pl. spektroszkópot) építettek, amelyek közül 30-at külföldre (USA-ba, Japánba, Dél-Koreába és Spanyolországba) exportáltak. Pl. ez az intézet építette Kína 2,16 m-es optikai teleszkópját (ami sokáig az ország sokáig legnagyobb távcsöve volt), 1,26 m-es infravörös távcsövét, valamint a kutatásokat idén megkezdő LAMOST multiobjektum-spektroszkóp műszert (l. fentebb). Az intézet az egyik „elharcosa” volt az 1998-ban meghirdetett Tudás és Innováció” nemzeti programnak. Részen ennek köszönhetően is számtalan kitüntetést és díjat kaptak tartományi szintől egészen kormányzati szintig. 2003-ban

minőségbiztosítási rendszerük ISO 9001 minősítést kapott. Büszkén hirdetik, hogy az intézetben található Kína legnagyobb tudású optikusai és műszertechnikai mérnökei. Optikai kutatóintézetként is működik, az oktatásra és utánpótlás-nevelésre is nagy hangsúlyt fektetnek – pl. PhD programjaik is vannak. Jelenleg is több jövőbeli műszeren dolgoznak (ezekről is írunk még).



A NIAOT-ban 2005-re elkészült első, űrtávcsövekhez kifejlesztett speciális aszférikus tükör

Végül a negyedik társult intézet, amely életébe magam is bepillantottam: a kunmingi székhelyű Yunnan Observatórium. A már többször említett hatalmas NAOC intézményhálózatba betagozódott, önálló vezetésű, társult akadémiai kutatóintézet Kína harmadik legnagyobb csillagvizsgálója. A bajai observatórium kollektívája Csizmadia Szilárddal kiegészülve közös téma, a kettőscsillagok periódusváltozásának vizsgálata kapcsán került közelebbi kapcsolatba ennek az intézetnek az igazgatóhelyettesével, Qian Shengbanggal. Ennek lett az eredménye az intézeti szintű közeledés és egy szakmai együttműködési megállapodás aláírása 2007-ben – utazásom elsődleges céljaként.

A Yunnan Observatórium a neki ott-hont adó tartomány nevét viseli, amely Kína legdélebbi tartománya, túlnyúlik még a Ráktérítőn is. Kifejezetten hegyekben bővelkedő, nagy átlagos magasságú tartomány, de ez nem is csoda: Tibettel és a Himalája keleti nyúlványaival határos.

Északról a Jangce és a híres Szecsuan tartomány, nyugatról Burma, délről pedig Vietnám és Laosz határolja. Az „örök tavasz birodalmának”, máskor pedig a virágok földjének is nevezik, ugyanis igen kiegyenlített, kellemes a klímája: nyáron sem túl forró, de télen is enyhe. Ez a trópusokhoz közeli fekvéséből következően várható forró klímát moderáló nagy átlagmagasság miatt van így. Nevének kínai jelentése egyébként „ködös (felhős) dél”. Szinte minden nap kisebb-nagyobb kiterjedésű helyi ködökkel indul, gyakori a hirtelen felhősödés, a helyi záporosó. A helyiek fontos tudnivalóként említik a külföldieknek, hogy bármikor elerjedhet egy kis eső – sokszor az utca egyik oldalán esik az eső, a másik oldalon süt a Nap. Döbbenetes, számunkra elképzelhetetlen viszonyait jellemzi, hogy novemberi ott jártamkor számtalan virág, köztük az idehaza csak virágboltban látható orchideák is teljes pompájukban virágoztak még 3000 m magasságban is! A tartomány mind területét, mind lakosainak számát tekintve kb. négyszerese Magyarországnak. Székhelye, a 2000 m körüli magasságban



A kunmingi bemutató csillagvizsgáló

fekvő Kunming Budapestnél kissé nagyobb, kellemes, kínai léptékkel mérve is élhetőnek mondható város. Külvárosai hazai vidéki városainkhoz hasonlóak, de legfelső magja Budapest legmodernebb részein messze túltesz: kifejezetten amerikai típusú metropolisz hangulatú. Kína jelenlegi problémáinak tükréként egy érdekes tény: a város útjait járó autók száma ez idő tájt napi 400-zal nő, és már most is gyakoriak a dugók.



Kunming: A piszkési 1 m-es RCC távcső ikertestvére (Qian és a szerző)

A Yunnan Observatórium a várostól DK-re fekvő dombok közt fekszik a repülőtér közelében, egy nagy, arborétumszerű, fákkal borított területen. Központi épületétől több száz méteres térségben szétszórva találjuk a különböző műszereket rejtő kupolákat, és kiszolgáló épületeket. A napkutató és mesterséges holdak megfigyelésére szolgáló műszereken felül a változócsillagászattal foglalkozó kutatók részére is rendelkezésre áll két Zeiss-távcső: egy 60 cm-es és az itthon is jól ismert 1 m-es piszkés-tetői RCC távcső „ikertestvére”. Ott jártamkor mindkettő átalakítás miatt üzemben kívül volt. Az 1 m-es távcső épp „magyar korszakát” zárta, a VILATI-ban készült vezérlését most cserélik fel új rendszerre. Legújabb műszerük egy 40 m-es rádióteleszkóp, ami egyelőre a Chang'e

holdszonda irányítását végzi, a csillagászok majd talán a program lezárása után vehetik birtokba. Egyelőre az intézetben belül egy kerítéssel körülvett, elzárt területen áll, a vezérlő épülettel együtt.

Érdeemes megjegyezni, hogy a csillagászat oktatásával, bemutatókkal is foglalkozik egy külön csoport! Munkájukhoz egy kis planetárium, többszintes kupolaépület távcsövekkel, előadóval, valamint további épületek kiállítóteremmel, napóra, Stonehenge-szerű kőkörré, és néhány, használaton kívülre helyezett korábbi műholdkövető antenna is rendelkezésre áll.

A csillagvizsgáló alkalmazottainak száma kb. 300 körül van, aminek kb. fele technikai személyzet. Rajtam kívül egyetlen európai csillagász tartózkodott az intézetben, egy fiatal angol kutató. Ő viszont már két éve kinn él és dolgozik, mert beleszeretett az ottani kellemes klímába, és az intézet szellemiségével is megbarátkozott.



A kunmingi 40 m-es rádióteleszkóp

Érdekes szokásokkal találkozik világszerre az utazó – itt a legkülönösebb az volt a számomra, hogy az egész kollektíva egy-

szerre ebédel. Mint egy általános iskolai „zsibongó”, megtelik a hatalmas csarnok az ebédért sorban állókkal. Fehér főkötős konyhás nénik alumínium vándlingokból mérik ki az adagokat. Mintha egy hetvenes évekbeli üzemi étkezdébe csöppennénk. Viszont 4–5 féle egytálételből lehet választani, de úgy tűnt számomra, hogy előre történő befizetéskor kell eldönteni, hogy ki melyik menüt kéri. Az, hogy nekem leves is jutott, meg 2–3 féléből összetett „második fogás” az inkább csak a „vendég” státuszomnak szólt. Gyanítom, hogy sok olvasónak összeszorulna a gyomra a szétrágott végű, ezerszer újramosogatott pálcikák láttán, és inkább éhen halna. Itt viszont nincs apelláta, nincs más evőeszköz. A koszt igazán ízletes, és alig valamicskét különbözik csak a jobbnevű éttermekben tapasztaltakhoz képest! A helyiek messziről kiszúrtak, valószínűleg még mostanában sem túl gyakran vetődik erre fehér ember. Erre rákérdezni azért nem mertem. Sokaknak mutatott be a vendéglátóm (az intézet igazgatóhelyettese), követhetetlen volt, ki kicsoda (a tájékozódást nehezítendő, az angolt még a kutatók se mind beszélik). A szokásos, szinte kötelezően elvárt szeminárium előadásomra nagyjából 30%-os részvétellel örvendeztettek meg (elsősorban a fiatalabb korosztály).

Itt jegyzendő meg, hogy döbbenetes dolog szembesülni egy rossz politikai döntés évtizedekre kiható káros kihatásaival. (És ebből le kell szűrniünk saját itthoni dolgainkra nézve is a következtetéseket, ilyen döntések úton-útfélen, szinte hónapról hónapra előfordulhatnak bármely országban – persze előre nem mindig tudni, hogy minek lesz rossz kihatása.) Közismert tény, hogy a „kulturális forradalom”-ként ismert időszak alatt kb. 300 000 értelmiségit hurcoltak meg, börtönöztek be, vagy legalábbis távolítottak el helyéről. Mao 1976-ban bekövetkezett halála után lassan megindult büntetőperekkel már megkezdték a rehabilitációt, de ezek az évtizedek nem múltak el nyomtalanul. A tudományos kutatást – és így a csillagászatot is – legnagyobb szaktekinélteitől

„sikerült” megtisztítani, szinte egy komplett generáció hiányzik a palettáról. Így a Teng Hsziao-ping nevével fémjelzett nyitáskor szinte előlről kellett kezdeni az építkezést. A tudomány és a műszaki élet, a kultúra számtalan területén nem is voltak honi oktatási lehetőségek, először külföldön kellett kiképezni azt az első generációt, akik utána majd otthon művelik területüket, ill. képezik tovább a következő generációkat. Pl. az optikai ipar területén még mindig folyik ez a program, az orosz szakemberek büszkén, és egyfajta cinkos összekacsintással mesélik, hogy szinte az összes kínai optikai szakember náluk tanul. 1–2 éven belül végez ez az első gárda, és hazatérve majd elhelyezkednek különböző optikai



Meteorral a 2,4 m-es automata távcsonól

cégekhez. Néhány éves szakmai gyakorlati időszak után valószínűleg vége fog szakadni a jelenlegi kellemes korszaknak, amikor még minden komolyabb, minőségi optikát Oroszországból, ill. más európaiországból kell megrendelniük. Hasonló a helyzet sok más

stratégiai iparágban is. A fejlődés kézzelfogható, a jövő szinte megjósolhatóan.

Mindezek fényében talán érthető is, hogy a Yunnan Observatórium büszkeségét, a jelenlegi legnagyobb kínai távcsövet, a 2,4 m-es automata távcsövet is egy angol cég, a Telescope Technology Inc. készítette. Ezt a távcsövet egy három-négy napos kirándulás keretében volt alkalammal meglátogatni. A Lijiang közelében fekvő hegyek egyikén kialakított észlelőállomás egy folyamatos fejlődés elé tekintő új bázisa lesz a kínai csillagászatnak. Az egész projektet 2003 környékén indították útjára, egy 35 cm-es seeing-monitorozó távcsővel, és miután jónak ítélték a helyet, megkezdődhetett a hatalmas kupolaépület építése. További érdekesség, hogy annak ellenére, hogy a környezetéből alig néhány száz méterrel emelkedik csak ki az otthonául szolgáló hegy, a kupola tengerszint feletti magassága 3300 m körül van!

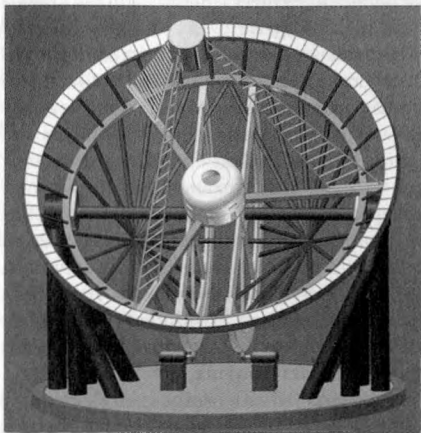
Természetesen ebben a tényben az köszön vissza, hogy maga Lijiang városa, az UNESCO világörökség része, egy olyan fennsíkon fekszik, amely kb. 3000 m tengerszint feletti magasságú. Innen már alig kétszáz km Tibet, a világ második legmagasabban fekvő lakott településeit magáénak tudó felfedje. Varázslatos sarka ez a nagy Kínának. Itt fordul 180 fokot a Jangce, D-i folyásából É-i folyásába. Az útját álló, örökké havas tetejű Yulong Xue Shan, azaz a Jade Sárkány Hegye a maga 5600 m-es magasságával, gleccsereivel az egész környéket uralja. Ez Kína egyik legszebb természetvédelmi területe. Lijiang pedig méltán vált a Nagy Fal és még néhány közismert csoda mellett Kína legelőször világörökségi listára került helyévé. Ez Kína nagyjából hatvan különböző kisebbségi népe közül az egyiknek: az ősi zenéjükről és Azsia eme térségében egyedülálló, fennmaradt képrásokról híressé vált naxiknak a központja. A Jade Sárkány hegyéről eredő folyócskák (részben természetesen, részben mesterségesen) száz ágra szakadnak, ezek partvonalát követően kanyargó szűk utcáikán sokszor ezer évnél is régebbi köveken lépdelünk.

Innen már lélekben „hazafelé” visz az út, de még több napnyi csoda vár: a Tiltott Város és Peking más látványosságai, a Nagy Fal és a Ming- királysirok, kis kóstoló Kína különleges export-termékeiből: a jade, az édesvízi gyöngy, a természetes gyógyászat különféle formái, a selyem, és sorolhatnánk még sokáig. És eközben óráról órára, percről percre újabb meghökkentő tények sora tárul fel. Eközben minduntalan elgondolkodik az ember, hogy vajon mennyi idő kellhet ahhoz, hogy egyáltalán valamennyire átlás-sa ezt a bonyolult, ellentmondásos, és így európai fejvel talán valójában teljesen soha meg nem érthető országot?

Egy biztos, Kína lendületben van! Hogy ez meddig tart, és mi lesz az ára, politikai, gazdasági, környezetvédelmi elemzők százai találgatják világszerte. A pekingi olimpiát valószínűleg a lehető legjobban időzítették. Országszerte komoly húzóerő, érzik, hogy a világ szeme nem pusztán egy városon, hanem az egész nemzetben van. És ez az utca szintjén, északon és délen is mindenhol érezhető volt a számomra. Autópályák tömegét építik erőltetett tempóban, idén pl. átadják a Kunmingból Laoszba vezető autópályát is. A vendéglátás eddig sem volt a kínai mentalitástól idegen, de a „nyitás” óta exponenciálisan bővülő bel- és külföldi turizmus az egyik leggyorsabban fejlődő üzletág. Ha azt hinnénk, a Kőerdő, a Nagy Fal, és más látványosságok elsősorban a külföldieket vonzzák, tévedünk. A „helyi” lakosság tömegei látogatják saját országuk büszkeségeit, még úgy is, hogy számukra is többnyire ugyanolyan drága repülőgépes-buszos utazást jelent, mint a külföldieknek (sose feledjük az ország méreteit: Kunming pl. Pekingtől kb. 3000 km-re van, ennek megfelelően kb. 5 órás repülési idő szükséges eléréséhez, vagy 4 napi autózás). És ami a legszebb, mindebből a dinamikus fejlődésből a csillagászat is kiveszi a részét! Amíg nálunk évente 10–20%-kal csökken a csillagászati kutatóintézetek költségvetési támogatása, addig ott 20%-kal nő, immáron sokadik éve, töretlenül. Ez értelemszerűen együtt jár grandiózus tervek felvetődésének

lehetőségeivel. Zárásként pillantsunk bele néhány izgalmas tervbe:

A Yunnan Observatórium lijiangi állomásának helye olyan jónak bizonyult, és területileg is elég nagy ahhoz, hogy előbb egy 4 m-es majd egy 10 m-es távcső létesítésének lehetősége is felmerülhessen. A legnagyobbízüssabb központi (NAOC) elképzelés a világ jelenlegi legnagyobb, fix felépítésű rádiótávcsövet szárnyalná túl: az Arecibo Observatórium 300 m-es tányérjának kínai megfelelőjeként egy 500 m-es völgykatlan lenne a Puertó Ricó-ihoz hasonlóan „kibélelve”. A másik izgalmas, újszerű elgondolás egy 30 m-es „gyűrűinterferométer-távcső”. Mindkettő már tervezőasztalon van, és 2012–2015 körül meg is épülnének.



A RIT (Ring Interferometric Telescope)

Míndezeken felül több űrtávcső terve is kidolgozás alatt áll, pl. egy kemény röntgen tartományt (20–200 keV) vizsgáló (elnevezése egyelőre HXMT) és egy változó objektumokat egyidejűleg sok sávban (röntgen, IR, optikai) tanulmányozni képes kisebb sonda (ideiglenes jelölése SVOM, ez mindössze 100 kg tömegű). A kínai Hold-, és Mars-kutatási programról e cikkben már nem tisztem szólni, hiszen ezek a témák már alapvetően az űrkutatás tárgykörébe tartoznak, és a programoknak nem is elsősorban a csillagászati haszna a domináns, hanem a

politikai és gazdasági. Az ország nem is túlságosan leplezett megalomániás törekvése, hogy ne csak itt a Földön, de a világűrben is élvonalbeli legyen. Ennek következményeinek mind Kínában, mind világszerte a tudósok, tudománykedvelő emberek osztatlanul örülnek, és mint bármely más ország tevékenységének megítélése esetén: a többit (a miérteket és meddigeket) pedig jobb, ha ráhagyják a politikusokra...

Úgy vélem, akkor tesszük jól, ha mindezt nem idegenkedve szemléljük, hanem megpróbálunk aktívan részt venni benne – mert hiszen Kína tudja: egyedül nem képes minden kitűzött célját megvalósítani. A nagy projektek morzsáiból is nagyot falatozhatna egy kis ország kutatószférája. Én a befogadó szándékról meggyőződhettem: a csillagászok várnak európai (és így akár magyar) csillagászokat. De a már ráadásul meglévő halovány keretek emberekkel, és tartalommal való feltöltéséhez – és különösen a keretek bővítéséhez – a mi akaratomk is kell! Ennek viszont egyelőre úgy látom, híján vagyunk. Saját véleményem, hogy valamilyen okból krónikusan mindig olyan kocsi után futunk, amelyek már (még) nemigen akarnak bennünket felvenni. Persze a mérce lehet a Nyugat, de invesztálnunk nem (csak) oda kellene. A feljövőben lévőekkel mindig csak hasztalan nyüglődésnek gondoljuk a bajlódást, amikor meg elhúznak tőlünk, akkor persze már szeretnénk felkapaszkodni hozzájuk, de akkor meg már késő lesz... Itt egy ország, amely az elméleti képzettségnek, az ismeretek helytálló, korrekt alkalmazásának – egyszerűen a szaktudásnak és a tapasztalatnak híján van, viszont nagy pénzeket képes áldozni ezek megszerzésére, és a háttér kiépítésére! Most kellene segítő kezét nyújtani, odamenni oktatni, betanítani, segíteni – és a néhány éven belül várható eredményeknek mi is részesei lehetnénk! A fejlesztések oldalvizén pedig még példaértékű bevételhez is jutna a hazai csillagászati.

Hegedüs Tibor