

Távcsőgyártó és üstökös vadász a Krímből

„Nincs jobb dolog, mint felfedezni egy üstökösöt!

Gennagyij Boriszov

Az űrutazásról szóló történetek vezették a csillagászhoz. Lenyűgözte a lehetőség, hogy maga is építhet távcsövet. Tanult csillagász, de feladta tudományos karrierjét azért, hogy távcsőkészítéssel foglalkozhasson. Sosem volt teljesen elégedett az eredményeivel, ezért egyre tökéletesebb eszközöket akart létrehozni. Eleinte csak szép képek készítése érdekelt, de aztán elkapta az üstökösfelfedezési láz. És sikerült neki, nem is egyszer. Az első csillagközi üstökös felfedezője, Gennagyij Boriszov.

Mikor kezdte érdeklődni a csillagászat iránt?

Gyermekkorom óta érdekel a csillagászat, 12-13 éves koromban kezdtem könyveket és folyóiratokat olvasni a témáról. Lenyűgöztek a tudományos-fantasztikus filmek, és sok könyvet olvastam ismeretlen bolygókra való utazásokról. Innentől már csak egy lépés vezetett a csillagászat világába. Középiskolás koromban elkezdtem kis távcsöveket készíteni a rendelkezésre álló optikából. Nagyon egyszerűek voltak, rossz képet adtak, de közben megismerkedtem egy sráccal, aki megmutatta hogyan kell kicsiszolni távcsőtüköröt, ami magával ragadott. Mindent otthon csináltam, még a polírozógyantát is magam főztem. Az első Newton-távcsövem 13 cm-es volt, ezután nagyobb és nagyobb tükröket csiszoltam, a legnagyobb 26,5 cm átmérőjű lett. A katonai szolgálat és a moszkvai egyetemen végzett tanulmányaim azonban nem engedték meg, hogy befejezzem ezt a távcsövet.

Miért döntöttél úgy, hogy csillagász leszel?

A csillagászat volt a fő hobbim, és nem tudtam elképzelni, hogy a jövőben ne foglalkoz-

nék velem. Ezért jelentkeztem a Lomonoszov Egyetem csillagász szakára.

Hol kezdte dolgozni a diploma megszerzése után?

A diploma megszerzése után munkát kaptam a Krími Asztrofizikai Observatóriumban, Naucsnyiban, amely a Sternberg Csillagászati Intézethez tartozik. Először szoros csillagpárokat, közülük is a kataklizmikus változókat vizsgáltam. Cikkeket írtam tudományos folyóiratokba, és fotométerek készítésével és modernizálásával is foglalkoztam. De az érdeklődésem fokozatosan az optikák felé irányult. Volt egy kis műhelyünk, ott készítettem különféle optikákat, amelyeket később számos obszervatóriumban használtak.



Néhány kezdeti munka Boriszov távcsőépítő karrierjéből

Az ezredforduló után végül abba hagytam a megfigyeléseket az intézetben, és kizárólag új távcsöveken kezdtem dolgozni. Ezért a beosztásom is megváltozott, kutatóról technikusra. Jelenleg általában rész munkaidős mérnökként dolgozom, a távcsövek korszerűsítésében segídek.

Az 1990-es években kezdted a csillagos égbolt fotózását. Milyen égitesteket szerettél fényképezni?

Filmre kezdtem bolygókat fényképezni. Elképzelheted, milyen rossz minőségűek voltak ezek a felvételek. Csodáltam a profi obszervatóriumok fényképeit, és vágyakoztam arra, hogy én is képes legyek ilyeneket fotózni. Elgondolkodtam, hogyan lehetne jobb eredményt elérni. Amikor nagyobb átmérőjű és fényerősebb távcsövet kezdtem használni a fotózásra, megcélozhattam a ködöket, galaxisokat és a csillaghalmazokat. A Hyakutake (C/1996 B2) és a Hale-Bopp (C/1995 O1) üstökösöket is fényképeztem, és megtetszett a dolog. Több évig fotóztam a kométákat, de egy idő után rájöttem, ennél többre vágyom. Új üstökösökre szerettem volna vadászni. A negatívokat egy blink-komparátorral vizsgáltam át, ám sajnos nem bukkantam új üstökösre. Végül 2008-ban elkezdtem használni a Canon 5D digitális

tükörreflexes fényképezőgépet. Egy új korszak kezdődött a csillagos égbolt megörökítésében és a megfigyelések feldolgozásában is.

Mi vezetett a döntéshez, hogy speciális távcsövet építs üstökösvadászathoz?

Rájöttem, hogy a diffúz objektumok megjelenése a felvételen az alkalmazott távcső fényerejétől függ. Minél fényerősebb a használt műszer, annál jobb az eredmény. Az első fényképeimen a mélyég-objektumok képe rossz minőségű volt. Elmentem egy optikus kollégámhoz, Valerij Terebizshez, és megkérdeztem tőle, hogyan lehetne javítani a fényerőn. Megtervezett számomra egy rövid fókusz távolságú távcsövet, én megcsiszoltam a tükröt, és megépítettem a távcsövet. Mivel nem voltam elégedett a teljesítményével, eladtam. Ismét meglátogattam Valerijt, és kértem, hogy tervezzen egy még jobbat. Ekkor javasolt egy másik megoldást, végül többféle típusú távcsövet is építettem, de egyszer csak megszületett az a műszer, amely megfelelt az elvárásaimnak. Összesen 20–30 távcsövet készítettem, ezeket világszerte használják megfigyelésekre. Amikor 2010-ben az akkori távcsövemre felszereltem egy CCD-kamerát, akkor kezdtem elégedett lenni az eredményekkel.



Az első, 20 cm-es tükörrel szerelt GENON teleszkópok hozták az első két üstökösöt Boriszov számára

Hol kerested az ihletet, kitől tanultál hogyan vadászni az üstökösökre?

Eleinte nem volt semmilyen módszerem, ezért tanácsot kértem két tapasztalt üstökös vadásztól. Timur Krjacsko és Leonyid Elenyin többszörös felfedezők, de elolvastam az összes elérhető könyvet és folyóiratot is a témáról.

Honnan észlelsz?

A Krími Asztrfizikai Observatórium területén lakom, a felszerelésem az obszervatórium területén van felállítva. Két azonos távcsővel kezdtem az üstökös keresést, amelyeket GENON-nak neveztem el.

Mik a távcsövek paraméterei?

A GENON-teleszkóp tükrőátmérője 20 cm, látómezője 7x7 fok volt, és 5 perces expozícióval elértem a 19 magnitúdós határfényességet a zenitben. Viszont a látóhatár közelében csak 16,5 magnitúdós üstökösöket tudtam rögzíteni, halványabbat nem. De ezzel a távcsővel fedeztem fel az első két üstökösömet, a C/2013 N4 és C/2013 V2 jelűeket.

Emlékszel arra pillanatra, amikor megtaláltad az első üstökösödöt?

Eufória volt. Hajnal előtt történt, 2013. július 8-án, az orosz-ukrán amatőr csillagászok „Déli éjszaka” elnevezésű találkozóján, amelyre az obszervatórium területén kerül sor. Emlékszem, hogy felébredtettem a feleségem: „Felfedeztem egy üstökösöt!” Természetesen ő is izgatott volt. Nem tudtam aludni, minden pillanatban ellenőriztem az Minor Planet Center (MPC) oldalát, hogy megfigyelték-e mások is. Mivel ez volt az első felfedezésem, akkoriban nem tudtam, hogyan kell helyesen elküldeni az értesítést a felfedezésről. Továbbítottam a megfigyelést, de az MPC nem fogadta el. Felhívtam Leonyid Elenyint, aki elmondta, hogy milyen formában és milyen adatokat küldjek el. Másnap el is fogadták a helyesbített jelentésemet. Az üstökös felfedezésének híre gyorsan elterjedt a találkozó résztvevői között, és másnap éjjel sokan megfigyelték. Ezeket az észleléseket is elküldtük az MPC-nek.

Még az év októberében felfedeztél egy Apollo típusú földsúroló kisbolygót,

a 2013 TV135-et. Ez egy potenciálisan veszélyes aszteroida. Hogyan történt a felfedezés?

Az egyik friss felvételemen észrevettem egy gyorsan mozgó objektumot. Négy nappal később az égbolt egy másik területét észleltem, és ismét volt ott egy ismeretlen objektum. Hasonló mozgás és irány, mint az előző éjjel. Aszteroidákkal általában nem foglalkoztam, időpocsékolásnak tartottam. De azért felhívtam Leonyid Elenyint, és felajánlottam neki, hogy küldje el saját észlelésként. Nem akarta, mert hogy neki van elegendő saját felfedezése. Ezt követően Timur Krjacskóhoz fordultam ugyanazzal az ajánlattal. Ő több tucat kisbolygót fedezett fel, üstökösökre is vadászott, de csak egy újrafelfedezésig jutott. Elküldtem neki az adataimat, megnézte és azt mondta, hogy ez egy földsúroló aszteroida. Elkezdett győzködni, hogy ez sokkal értékesebb felfedezés, mint egy üstökös. „Nincs jobb felfedezés, mint egy üstökös!” – volt az első reakcióm. De végül meggyőződtem arról, hogy megéri, ezért elküldtem az adatokat az MPC-nek.

Egy hónappal később felfedezted a második üstökösödöt. Ugyanaz az érzés volt, mint az első esetben?

Természetesen ugyanolyan izgalmas volt, mint először. Ez a második üstökösöm a téli Tejtútban mozgott a felfedezés idején.

A GENON teleszkóp sikert hozott számokra két üstökös felfedezésében, mi kényszerített arra, hogy még jobb műszert építs?

Igen, a GENON kitűnő volt, de lehetőségem adódott egy nagyobb távcsövet építeni, ráadásul újból egyszerre két példányon kezdhettem el dolgozni. Ugyanaz a rendszer, mint a kicsi GENON, csak a tükrő átmérője 30 cm volt. Az optikai rendszer azonos volt (Shenker–Terebizs), a látómező 4,8x4,8 fok lett, és háromperces expozíciónál elértem a 19,5 határmagnitúdót. Így jött létre a GENON Max.

A két GENON Max teleszkóppal minden évben felfedeztél egy új üstökösöt: C/2015 D4, C/2016 R3 és C/2017 E1. Noha a GENON Max sikeres és hatékony üstökös-

vadásznak bizonyult, 2016 óta egy még nagyobb teleszkópon dolgoztál. Miért nem voltál elégedett a műszerrel?

A GENON Max távcsöveket a horizont közelében használtam keresésre. A nagyobb profi távcsövek általában magasabb területeken észlelnek, és én is több figyelmet akartam fordítani a zenit körüli megfigyelésekre. Arra gondoltam, hogyha építek egy nagyobb távcsövet, de azzal továbbra is a horizont közelében keresek, nem találok sokkal több új üstökösöt, talán egyet vagy kettőt. Bár volt egy 50 cm-es távcsövem, azt eladtam, és egy újat, egy 65 cm-est építettem a zenitben való észlelésre.



A második generációs, 30 cm-es GENON-távcső, és az egyik felfedezésért kapott Edgar Wilson Award

Korábbi műszereid GENON és GENON Max neveket kaptak, találtál nevet az új távcsőnek is?

Igen, HGB-650-nek hívom, mivel Hamilton rendszerű és én, Gennagyij Boriszov építettem. A tükör átmérője 65 cm, a látómező 128'x128', 60 másodperces expozíciónál a határfényesség 20 magnitúdó. A megfigyeléshez FLI ML16803 CCD kamerát használok.

Mikor látta a HGB-650 távcső az első csillagfényt?

Két évig tartottak a munkák a távcsövön, 2018 végéig. Következő év januárjában kezdtem vele észlelni, de gyakran volt

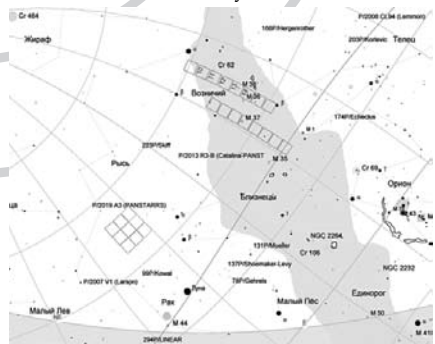
rossz az időjárás. Augusztus elején találtam egy Mars-pályát keresztező kisbolygót, amit „elloptam” a sokkal nagyobb, 1,22 méteres távcsövet használó a ZTF projektől. De új üstökös nem jött...



Készen van az új csodaműszer, az f/1,5-ös fényerejű, 65 cm-es távcső

Nem voltál feszült emiatt?

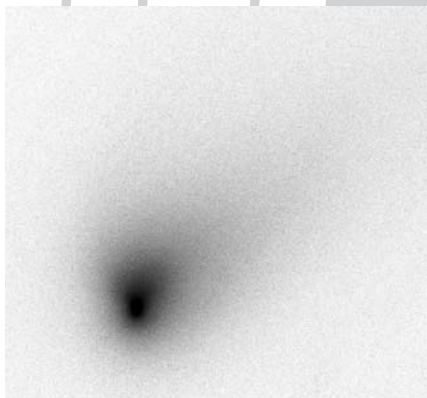
Legjobb pihenés számomra a túrázás. Elmentem néhány napra a Kaukázusba, és ott sétálva azon gondolkodtam, hová célozom a távcsövet, hogy végre sikerüljön új üstökösöt találni. Úgy döntöttem, hogy annak ellenére, hogy eredeti szándékom szerint ezt a távcsövet a zenit körüli területek megfigyelésére terveztem, megpróbálok hajnal előtt a láthatár fölé irányítani.



Egy észlelési terv a hajnali égen, bejelölve a fotózni kívánt területekkel

Hamar bebizonyosodott, hogy jól döntötél. Augusztus végén felfedezted az első csillagközi üstökösöt. Hogy is történt?

Augusztus 29/30-án éjjel 28 területet észleltem. Az utolsó képkockán, szinte teljesen a szélén, csupán néhány pixelre a szélétől, egy mozgó, diffúz objektumot vettem észre. Nem voltam benne biztos, hogy üstökös vagy aszteroida. Fontolgattam hogyan is jelentsem be. A feleségem azt tanácsolta: „üstökösként küldd el, aztán ha kiderül, hogy nem az, akkor majd kijavítják.” Így is tettem. A közösségi oldalakon azonnal megjegyzések jelentek meg a furcsa pályájáról. Rossznak ítélték a megfigyeléseimet, de én biztos voltam benne, hogy a méréseim helyesek. Fokozatosan futottak be az új észlelések, de a pályaelemek nem változtak jelentősen. Akkor azt javasoltam a kritikusoknak, hogy az én megfigyeléseim nélkül próbálják kiszámítani a pályát. A pálya így is ugyanaz maradt, így 11 nap elteltével közétették a csillagközi üstökös felfedezéséről szóló bejelentést.



A 2I/Borisov üstökös a Hubble-űrtávcső 2019. október 12-ei felvételén (NASA, ESA, and D. Jewitt (UCLA))

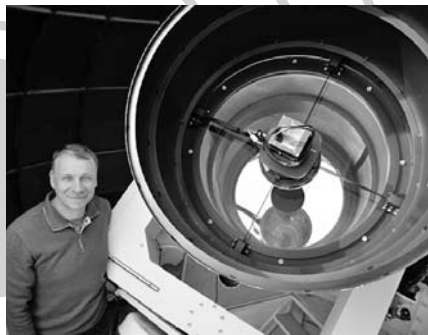
Három nappal később felkerült a MPC oldalra egy másik felfedezésed, gb235 jelölés alatt. Az mi volt?

Az is üstökös volt, de nem teljesen új. A korábban csak egy napközelség során észlelt P/2008 Y1 (Boattini) periodikus üstökös tért

vissza a várthoz képest nagy eltéréssel. Így ez újrafelfedezés lett, azóta az üstökös végleges sorszámot is kapott, 387P/Boattini lett.

Hogyan néz ki egy megfigyeléssel töltött éjszakád?

Nem észlelek minden este, az nagyon megterhelő lenne. Nem is maga az észlelés, hanem a feldolgozás. Kétórányi megfigyeléshez 5–6 óra kiértékelési idő szükséges. Igyekszem két, legfeljebb három órát fotózni hajnalban, néha próbálkozom este is, de inkább a reggeli vadászatot szeretem. Két távcsővel végzem a munkát, mivel két CCD-kamerám van. A HGB-650 és egy Genon Max dolgozik egyszerre. Nemrég vettem egy új kamerát a HGB-re, egy FLI ML9000-et, ami érzékenyebb, mint a korábbi modellek.



A sikeres felfedező a 65 cm-es teleszkóppal, amely már klasszikus kupolában kapott helyet

Hogyan ellenőrzöd a képeket?

Három felvételt készítek az égbolt kiválasztott területeiről. Ezután a Maxim DL-ben mint animációt futtatom a képeket, mozgó objektumokat keresve. Általában sok kisbolygó látszik a képeken, néha akár ötven-száz is egy képmezőn. Ha olyan objektumra bukkanok, amely eltérő irányba mozog, mint többi, csak akkor mérem ki, ellenőrzöm az objektumot az MPC adatbázisban. Ha ismeretlen objektumról van szó, elküldöm az észlelést az MPC-nek.

Napközben technikusként dolgozol, éjszaka üstökösökre vadászol. Hogy néz ki egy napod?

A Csillagászati Tudományos Központban dolgozom, ahol osztályvezető vagyok. A központban számos távcső működik, közöttük van néhány régebbi is. Ellenőrzöm, hogy minden rendben van-e a műszerekkel, és az észlelőcsapat is az én felügyeletem alá tartozik. Az intézetnek egyébként négy saját obszervatóriuma van, a Kaukázusban, Szibériában, Örményországban és itt, a Krimben. A nap folyamán az éjjel készült képeimet is feldolgozom, éjszaka pedig észlelek. Régóta építék távcsöveket megrendelésre, azok elkészítésével is sokat foglalkozom. Az általam épített műszereim a világ minden táján megtalálhatók, Kamcsatkától Dél-Amerikáig.

Tavaly november elsején meglett a kilencedik üstökösöd. Még mindig izgalmas érzés volt?

Igen, mint mindig, most is kellemes érzés volt. Az üstököst a Tejútban, sok csillag között találtam. A felfedezés idején távol járt a Naptól, és körülbelül 19,5 magnitúdós volt, ami az észlelhetőség határán van. Láttam, hogy diffúz és mozog, de szerettem volna észlelni az obszervatórium 2,6 m-es távcsövével is. Sajnos az időjárás rossz volt, és a kollégámnak sem volt szabad megfigyelési ideje. Megpróbálták megfigyelni egy 1 méteres távcsővel Kazahsztánban, de nem tudták elkapni, a Hold fénye nagyot zavart.

Mi a sikered titka?

Sok megfigyelés, kevés alvás és nagy odaadás. Továbbá kitűnő műszerek és sok megfigyelés jó ég alatt. Így statisztikai alapon szinte biztos, hogy lesznek sikereid.

Mi a stratégiád, hogy megelőzd a nagy keresőprogramokat?

Hajnal előtt kell észlelni, közvetlenül a horizont felett, vagy a Tejút térségében. Ezek azok a helyek, amelyeket a nagy programok ritkán céloznak meg, tehát itt van esély találni valamit. Ha a távcsövet más helyre irányítod, nincs esély. Egy adott pillanatban az ég minden részét több nagy távcső is pásztázza, de a profi programok speciális szoftverrel értéklik ki a képeket, nem vizuálisan. Én a saját szememben bízom, s bár nehezebb így, de képes vagyok felismerni mozgó égitesteket a Tejútban is. Ha az új objektum az egyik képen ráfut egy csillagra, a detektáló szoftver nem ismeri fel. A képeket nagyon gyorsan nézem át, egy terület általában 10 perc alatt megvan. Ha nagyon sok képet kell ellenőriznem, 5–6 perc alatt átfutom őket, és egy későbbi, borult időszakban vizsgálom át őket tüzetesebben.

Szeretnél még több üstökösöt felfedezni?

Céлом a tíz üstökös. Tehát már csak egy van hátra, de meglehet, ezt az egész elkövetkező életemben keresem majd.

Kürti István



Az első magyar űrrepülés 40. évfordulójának tiszteletére alkalmi bélyegkisívet bocsátott ki a Magyar Posta