

Georgi Želnin

Tartu Observatoorium 1805-1948

© 2004 Tartu Observatooriumi Virtuaalne Muuseum

Tartu Observatoorium 1805-1948

Georgi Želnin

© 2004 Tartu Observatooriumi Virtuaalne Muuseum

Tartu Observatoorium 1805-1948

© 2004 Tartu Observatooriumi Virtuaalne Muuseum

Trükitud: November 2004 Tartu Observatooriumis

Väljaandja

*Tartu Observatooriumi
Virtuaalne Muuseum*

Toimetaja

Jaan Pelt

Kujundaja

Jaan Pelt

Tänuavaldused:

Täname kõiki kolleege, kes nõu ja jõuga on Tartu Observatooriumi Virtuaalse Muuseumi tööle kaasa aidanud. Erilised tänud kõigile tekstide autoritele, fotode laenajatele, märkuste tegijatele, keeletundjatele ja muidu toredatele inimestele.

Osa muuseumi ja tema väljaannete koostamisel kasutatud tarkvara on ostetud Eesti Teadusfondi granti 4697 raha eest. Selle eest fondile suur tänu.

Sisukord

Osa I Sissejuhatus	3
1 Toimetajalt	3
2 Autorist	3
Osa II Sakslaste juhtimisel	7
1 Astronoomiliste vaatluste algpäevilt Tartus	7
2 Tartu Tähetorni esimesed kümme tegevusaastat 1811-1821	13
3 Tartu Tähetorni õitseage (1822-1839)	19
4 Tartu Tähetorni tegevus aastatel 1840-1872	25
5 Tartu Tähetorni tegevus direktor L. Schwarzi ajal	32
Osa III Venelaste juhtimisel	44
1 Tartu Tähetorni tegevus aastatel 1894-1908	44
2 Tartu Tähetorni tegevus aastatel 1908-1918	55
Osa IV Eesti aeg ja segased ajad	68
1 Tartu Tähetorni tegevus aastatel 1919-1940	68
2 Tartu Tähetorni tegevus aastatel 1940-1948	85

Osa



Sissejuhatus

1 Sissejuhatus

1.1 Toimetajalt

Georgi Želnin avaldas aastatel 1962-1971 Tähetorni Kalendris rea artikleid Tartu Observatooriumi ajaloo kohta. Hiljem koostas ta nende alustel venekeelse raamatu, mis ilmus Tartu Observatooriumi Publikatsioonide XXXVII numbrina.

Käesolev Tartu Observatooriumi Virtuaalse Muuseumi väljaanne püüab sama korrata nüüd eesti keeles.

Kõik originaalsed artiklid on jäetud muutmata ja sisaldavad detaile või hinnanguid, mis ei tarvitse kõik pakkuda huvi tänapäevasele lugejale, või mitte kokku langeda praeguste vaadetega ajaloole. Loodame, et asjatundlik lugeja on ise võimeline vaatlema tõsiasju veidi kõrgemalt ja kaugemalt, pannes loetu just nendesse raamidesse, kus tema maailmavaade ja harjumused mugavalt koos elavad juurde loetuga.

Nagu kõikides Tartu Observatooriumi Virtuaalse Muuseumi väljaannetes on materjalide originaalse ilmumise koht ja aeg toodud ära artiklite (osade) päises. Lühend TK tähendab sealjuures Tähetorni Kalendrit.

Kogumikule lisaks võib huvitatud lugeja leida palju täiendavat materjali Tartu Observatooriumi Virtuaalsest Muuseumist.

1.2 Autorist

{ L. Vallner TK 53 1977 92-93 }

G. Želnin sündis 28. oktoobril 1910. a. Leningradis teenistuja perekonnas. Revolutsioonista algpäevil, mil majanduslik olukord Leningradis halvenes, asus ta elama vanaema juurde Valga linna. Juba algkoolipõlvest alates tuli tal suvevaheaegadel töötada. Pärast gümnaasiumi lõpetamist 1929. a. oli aasta sõjaväeteenistuses, siis aasta tööd raudteel, et end ülikooli astumiseks majanduslikult kindlustada. 1936. a., mil Tartu ülikooli matemaatikaosakonnast ulatati lõpudiplom (*cum laude*), ei saanud noor spetsialist mujale tööle kui matemaatik-arvutajaks sõjaväe topohüdrograafiaosakonda. Pärast mitmeid kursusi asus ta 1940. a. nooreleitnandina tööle sõjaväe triangulaatorina. Rahulikult töötada ei õnnestunud kaua — algas Suur Isamaasõda, millest G. Želnin võttis osa alguspäevist alates ning tegi kaasa kõik lahingud ENSV vabastamisel. Sõjaväeteenistusest vabanemise järel töötas lühikest aega TPI-s ning juba 1947. aastast vastloodud TA Füüsika, Matemaatika ja Mehaanika (nüüdne Astrofüüsika ja Atmosfäärifüüsika) Instituudis, kus hakkas uurima kolmekümnendate aastate triangulatsiooni täpsust. 1951. a. valmis selle uurimuse tulemusena dissertatsioon, mille alusel omistati talle füüsika-atemaatikakandidaadi kraad.



Georgi Želnin (1910-1985)

Kui Balti Geodeesia Komisjon 1924. a. Varssavis kokku tuli arutamaks ühtse nivelleerimisvõrgu rajamist maakoore nüüdisliikumiste uurimiseks Balti vabariikides, ei osanud küll keegi arvata, et edaspidi osutub selle töö initsiaatoriks Eestis Georgi Želnin.

1952. a. algasid ettevalmistused 1930.-40. a. Balti Komisjoni Eesti osakonna poolt rajatud ja looditud nivelleerimistrasside kordusmõõtmisteks. G. Želnini otsesel osavõtul ja juhendamisel on tehtud kõrgtäpsusega loodimisi ca 2500 km ulatuses. Tänu Georgi Želnini ettevõtlikkusele ja organiseerimiskeskuste trotsimisele on meie vabariigis, võrreldes Läti ja Leeduga, maakoore liikumist kõige põhjalikumalt uuritud. Mahuka töö tulemusena on koostatud mitu isobaaskaarti, mis annavad ilmekalt edasi nüüdisvertikaallikumiste iseloomu meie vabariigis.

G. Želnin oli väljapaistev teadlane, kelle teaduslikud tööd on leidnud tunnustust nii Nõukogude Liidus kui ka välismaal. 1972. a. anti talle tööde-tsükli «Maakoore nüüdisliikumised ENSV-s» eest Nõukogude Eesti preemia.

Oma põhitöö kõrval on G. Želnin edukalt töötanud teaduse ajaloo uurimise alal: tema vahendusel on jõudnud lugejateni ülevaade Tartu tähetorni ajaloost nii eesti kui ka vene keeles. Oli Nõukogude Loodusteaduse- ja Tehnikaajaloolaste Rahvusliku Ühenduse Eesti osakonna liige. 1959. a. arvati ta NSVL TA Astronoomia Nõukogu Presiidiumi poolt astronoomia ajaloo komisjoni liikmeks. G. Želnini initsiatiivil organiseeriti nii Baltimaade kui ka Eesti nüüdisliikumiste uurimist koordineeriv komisjon, mille tööst ta ise võttis aktiivselt osa.

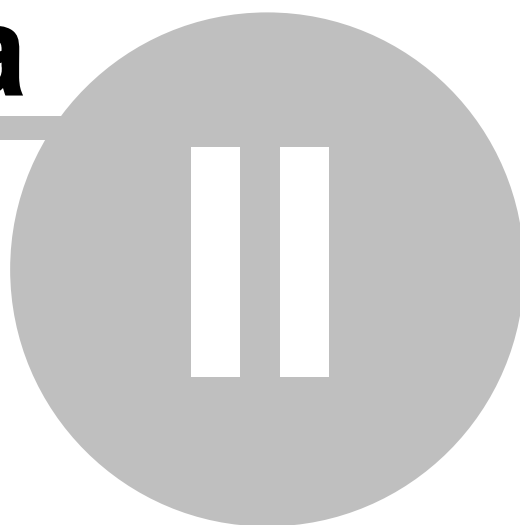
G. Želnini teadustööde nimistus on 72 artiklit, neist 37 maakoore nüüdisvertikaallikumistest ning 35 teaduse ajaloo [Vt. "Tartu AO Publikatsioonid" nr. 52.].

G. Želnin võttis aktiivselt osa instituudi ja Tartu linna ühiskondlikust elust, olles pikka aega Tartu Linna Rahvakohtu kaasistuja, ENSV Ülemkohtu kaasistuja, instituudi parteibüroo ja rahvakontrolligrupi liige.

G. Želninile oli omane perspektiivitunnetus. Ta oli hea, tähelepanelik ning elurõõmus kolleeg. Tusameelt ja tööväsimumust hülgev huumor ning sõbralik teravmeelsus jäid talle omaseks isegi raskeil haigushetkil.

Eeskujuliku ning kohusetundliku töö eest pälvis G. Zelnin mitmeid ordeneid, medaleid ja aukirju.

Osa



**Sakslaste
juhtimisel**

2 Sakslaste juhtimisel

2.1 Astronoomiliste vaatluste algpäevilt Tartus

{G. Žel'zin TK 38 1962 44-50 }

E. Knorre. Esimesed astronoomilised vaatlused Tartus

Tartu Astronoomia Observatooriumi raamatukogus hoitakse kaht suurt käsikirjalist žurnaali. Need on Ernst Knorre astronoomiliste vaatluste ja arvutuste päevikud: Ernst Knorre (1759—1810) oli Tartu linna elanik, tütarlastekooli õppejõud, organist ja alates 1802. aastast Tartu Ülikooli matemaatikaprofessori abi ning astronoom-vaatleja.



Ernst Knorre

Esimesed märkmed žurnalis on 1795. aastast. Kuigi Knorrel polnud mitte mingisuguseid astronoomilisi riistu, määras ta juba sel aastal Tartu linna geograafilist laiust. Selleks kinnitas ta ripploe abil kahekordse maja seinale üksteise alla neli ümmarguste avadega plaadikest. Avade diameetrid olid erinevad — kõige alumise läbimõõt oli 2 mm, kõige ülemisel — 10 cm. Alumise ava alla paigutatud peegli abil jälgis Knorre, milline tähtedest, käändega 58° ja 59° vahel, läbib ülemise ava piki diameetrit. Selliseks osutus täht Ursae Majoris. Ei võinud vaid kindel olla, kas Ursae Majoris liikus just täpselt piki ülemise ava diameetrit.

See oli esimene vähegi usaldusväärne Tartu geograafilise laiuse määramine, kusjuures tulemuse viga ulatus 10 kaareminutini.

Edaspidi järgnes rida laiuse määramisi gnomonite abil. Aastal 1798 toimusid vaatlused väikese, 20' -jaotustega Hadley oktandiga, mille Knorre muretses teda huvitavate astronoomiliste vaatluste jätkamiseks.

Knorrel polnud erialast astronoomilist haridust. Ta oli asjaarmastaja-entusiast. Oma vaatlusi

alustas Knorre 35-aastaselt ning ei raske materiaalne olukord, töökoormus ega suure perekonna ülalpidamisega seotud mured ei suutnud temas vähendada huvi astronoomiliste vaatluste vastu.

Suur järjekindlus, püsivus ja ind astronoomiliste vaatluste teostamisel tõid Knorrele tunnustust. Tema ümber koondus terve astronoomiahuviliste ring. Siia kuulusid pastor Trämer Äksist, kaupmees Gauger jt., kes aitasid Knorret ning vaatlesid ka ise Knorre kaasabil muretsetud sekstantidega.

Võimalik, et just selline Knorre kuulsus mängis otsustavat osa tema määramisel 1802. a. ülikooli matemaatika professori abiiks ning veel ehitamata observatooriumi astronoom-observaatoriks. Seoses sellega Knorre majanduslik olukord mõnevõrra paranes, mis võimaldas tal täielikult pühenduda astronoomiale. Tema kaasabiga muretsetakse ülikoolile mõned sekstandid ja tellitakse hädavajalikud riistad tulevase observatooriumi jaoks.

Oma tegevuse eesmärki iseloomustas Knorre vaatlusžurnalis järgmiste sõnadega: "Ma loen ennast õnnelikuks, kui saan olla kasulik meie observatooriumile kui praktiline astronoom. Ma tunnen nende astronoomiliste vaatluste suurt tähtsust."

Knorre ei teostanud astronoomilisi vaatlusi ainult Tartus. Ta kirjutab: "Mellini kaardi ilmumisega ma vaikselt hellitasin lootust ka ise teostada maa mõõtmist." Töö alustamiseks sõitis Knorre 1803. ja 1804. a. suvevaheajal mööda maad, et määrata mõne punkti geograafiline laius. Ta teostas vaatlusi Antslas, Rannus, Paistus, Sangastes, Karulas, Kanepis, Tarvastus (Eesti NSV); Erglis, Medsulas, Lieseres (Läti NSV). Põhiline osa Knorre töödest on teostatud siiski Tartus. Ajavahemikul 1803. a. märtsist kuni 1804. a. lõpuni teostas ta Tartus sekstandi abil 384 geograafilise laiuse määramist, vaadeldes Päikese kõrgusi meridiaani läheduses. Tulemuste erinevus kõikus 2' piires - seega ei ületanud palju esimeste määramiste täpsust. 1805. a. jätkas Knorre samu vaatlusi. Tähetorni raamatukogus säilinud žurnalis ei ole saadud tulemusi märgitud, kuid seal leiduvad tabelid, mis olid koostatud 306 määramise jaoks. Vaatlusteks kulutatud vaev ei andnud kahjuks soovitud tulemusi. Astronoomiliste teadmiste nappus, kogemuste puudumine vaatlusriistade käsutamisel ning samuti käsutatavate sekstantide ebatäielikkus viisid teostatud töö väärtuse peaaegu nullini.

1806. a. alustas Knorre Tartu geograafilise pikkuse määramist. Selleks käsutas ta järgmisi meetodeid: päikesevarjutuse vaatlusi (esimest korda kasutas ta seda meetodit 1802. a. augustis), Kuu nurkkauguse määramist kinnistähtedest ning kinnistähtede Kuuga kattumiste vaatlusi. Nendes vaatlustes saavutatud täpsus ei tasunud kaugeltki kulutatud tööd ja vaeva. Kõigist Knorre poolt teostatud laiuste ja pikkuste määramistest sai W. Struve hiljem kasutada ainult ühte, nimelt 1810. a. Aldebarani kattumisest teostatud pikkuse määramist.

1804. a. määratakse matemaatika professori kohale Johann Wilhelm Pfaff. Algusest peale oli Knorre ja Pfaffi vahekord ebanormaalne. Kas oli see tingitud iseloomude erinevusest või ei usaldanud Pfaff Knorre astronoomia-alaseid teadmisi ja oskusi, kuid Knorre jäi peaaegu täielikult kõrvale ajutise observatooriumi tööst. Kuni Pfaffi ärasõiduni mais 1809. a. töötas Knorre isoleeritult ja jätkas vaatlusi sekstandiga. Kahjuks ei leidu säilinud žurnaalides sellest perioodist mingisuguseid märkmeid. Pärast Pfaffi lahkumist võttis Knorre üle ajutises observatooriumis olevad riistad, kuid vaatlusi seal ei teinud. Pole teada ka, et Knorre oleks aktiivset osa mänginud alatise observatooriumi ehitamisel. Knorre suri 1810. a. detsembris veidi aega enne observatooriumi avamist. Ta ei jõudnud "olla kasulik meie observatooriumile kui praktiline astronoom" ja vaevalt, et ta seda oleks suutnudki.

Knorre peamine teene seisnes selles, et ta esimesena äratas elanikkonnas huvi astronoomiliste vaatluste vastu ning määras esimesena enamvähem usaldusväärselt Tartu ja mõne teise punkti koordinaadid.

J. Pfaff. Esimene ajutine observatoorium

J. Pfaffi saabumisega algas Tartus astronoomia arenemises uus lehekülg. Pfaff asus energiliselt ja

asjatundlikult kindlustama astronoomia positsiooni ülikoolis. Ta võttis osa alalise observatooriumi projekteerimisest ja ehituskoha valimisest. Ta tellis riistu, valis andekaid abilisi üliõpilaste seast, koondas enda ümber astronoomiahuvilisi. Varsti pärast Pfaffi saabumist jõuavad pärale juba Knorre tellitud riistad. Saabunud seadmete ja riistade hoidmiseks ja osaliseks käsutamiseks üürib Pfaff ülikooli nõukogu nõusolekul pööningukorra Lenzi majas. Maja asus praeguse Poe ja 21. Juuni tänava nurgal ning pole säilinud. Pööningukorra aknad suundusid lõunasse. Sellesse majja asus 1. juunil 1805. a. esimene Tartu astronoomia observatoorium. Observatooriumi tööst võtsid peale Pfaffi osa üliõpilased M. Pauker ja K. Williams ning kodukooliõpetaja, tulevane kuulus astronoom dr. H. Schumacher, vähesel määral ka Knorre.

Üliõpilane K. Williams, rahvuselt lätlane, oli vabastatud pärisorjusest tema "väljapaistva mehhaanilise talendi tõttu" ning "kingitud vabadusele ja teadusele" (J. Pfaff. «Astronomische Beiträge»). Pfaff tegi Williamsile ülesandeks valmistada väike passaažiriist. Williams asus tööle 1804. a. novembris ja lõpetas riista 1805. a. lõpul [*Mitte 1808.a. nagu on ekslikult öeldud G. Želnini ja P. Mürseppa artiklis TK 35 1959*]. Toome mõningaid andmeid esimese Tartus valmistatud astronoomilise instrumendi kohta: horisontaaltelje pikkus oli 70 cm, pikksilma toru pikkus 75 cm, suurendus 50 korda. Pikksilmal oli Dollondi 2,5-tolline objektiv. Riist oli paigutatud massiivsele rauast alusele, mis oli kinnitatud aknaavause seinte vahele.

Üliõpilane M. Pauker töötas Pfaffi juhendamisel. Ta aitas Pfaffi vaatluste ja arvutuste juures ning vaatles ka iseseisvalt. Oma teadmisi ja kogemusi sekstandiga töötamisel kasutas Pauker hiljem Emajõe sängi mõõdistamisel. Selles töös rakendati esmakordselt Eesti territooriumil triangulatsiooni. Pärast Knorre surma töötas Pauker lühikest aega astronoom-observaatori kohal, hiljem aga siirdus Miitavisse (Jelgava) gümnaasiumiõpetajaks.



Heinrich Christian Schumacher

Kolmas Pfaffi kaastöötaja juriidiliste teaduste doktor H. Schumacher elas ajavahemikul 1805—1807 Tartus ja töötas kodukooliõpetajana. Knorre, eriti aga Pfaffi mõjul tekkis tal huvi astronoomia vastu ning ta pühendas end täielikult sellele teadusele. Hiljem oli Schumacher Altonas observatooriumi direktoriks ning andis välja ajakirja «Astronomische Nachrichten».

Tartus viibimise ajal võttis ta aktiivselt osa observatooriumi tööst ning teostas vaatlusi ka kodus. Koos Pfaffiga kavandas Schumacher astronoomilis-trigonomeetriised mõõtmised Liivimaa territooriumil. Selle töö viis 1816—1819. aastatel hiilgavalt läbi W. Struve.

Ajutise observatooriumi algpäevil oli Pfaffi käsutuses juba terve rida astronoomilisi riistu; mitu sekstanti, 16-tolline Troughtoni peegelring, mitu kronomeetrit, Williamsi väike passaažiriist, 3-jalaline pikksilm. Peatselt saabus ka Baumanni kordusring läbimõõduga 16 tolli.

Ajutises observatooriumis polnud ei alussambaid vaatlusriistade jaoks ega meridiaanpilu. Akendest, kuhu olid paigutatud vaatlusriistad, paistis vaid osa lõunataevast. Riistade asetsemine akende avades raskendas vaatlusi, tekitas ebamugavusi riistade käsitlemisel. Taeva põhjaosa vaatlemisel viidi passaažiriist teise majja, mis asus Lenzi majast 15 m lõuna pool.

Olemasolevate riistadega määras Pfaff koos oma abilistega põhiliselt observatooriumi geograafilisi koordinaate. Troughtoni peegelringiga mõõdeti Päikese kõrgust. Sel teel saadi 230 laiuse määramist. Baumanni kordusringiga mõõdeti Päikese ja Põhjaneela seniitkaugusi. See oli üsna vaevarikas töö, sest kordusringiga tehti 50 ja enam kordust. Kordusringi, passaažiriista ja kronomeetreid kasutati pikkuse määramiseks tähtede kattumiste järgi. Koostöös professorite Goldbachi, Beitleri ja Sandtiga määrati pikkuse vahed Tartu ja vastavalt Moskva, Miitavi ning Riia vahel.

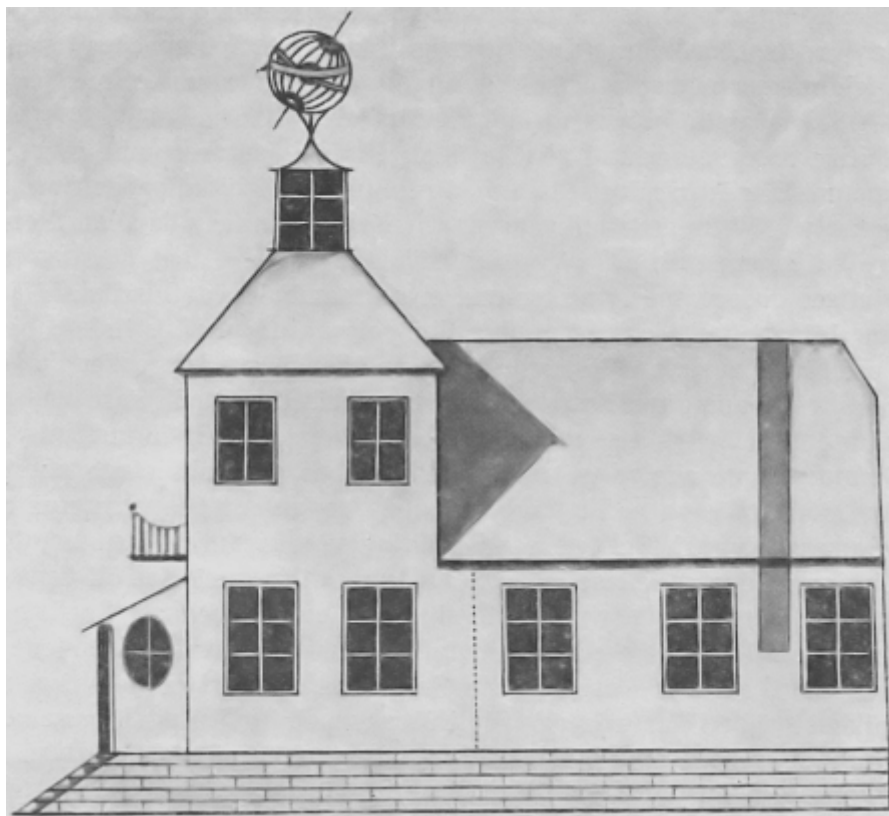
Pfaffi suureks teeneks tuleb lugeda kogumiku «Astronomische Beiträge» väljaandmist. Selles ilmus Pfaffi ja tema kaastöötajate artikleid astronoomiliste riistade uurimisest, vaatluste tulemustest jm. Ajavahemikus 1806—1807 ilmus Tartus kolm selle astronoomilise publikatsiooni väljaannet.

Tuleb tähendada, et esimese ajutise observatooriumi tegevus oli väga viljakas. Tehti palju vaatlusi. Loodi teaduslik kontakt teiste observatooriumidega; observatooriumi töid avaldati nii Tartus kui ka mujal ilmuvates trükistes. Pandi alus ulatuslikele geodeetilistele töödele. Tartus oli astronoomia tõusuteel.

Teine ajutine observatoorium

Ajutine observatoorium jäi Lenzi majja nähtavasti kuni 1. juunini 1807. a. Et aga äsja päralt jäänud suuri instrumente (Dollondi passaažiriist ja Herscheli peegelteleskoop) tööle rakendada, pidi Pfaff ajutisele Tartu observatooriumile uued ruumid otsima. Olukorda aitas lahendada kirglik astronoomiaharrastaja Andreas von Lamberti, kes nõustus omal kulul ja oma krundile väikese observatooriumi ehitama. 1. mail 1807. a. sõlmitud lepingu alusel kohustus ülikool observatooriumi korrashoiu, kütmise ja hooldamise eest maksma 250 rubla aastas. Leping oli sõlmitud tähtajaga 1811. a. kevadeni. Saadav tasu kompenseeris muidugi vaid vähesel määral Lamberti kulutusi: tegelikult oli observatooriumi ehitamine Lamberti omakasupüüdmatuks annetuseks teadusele.

Andreas von Lambertist on vähe teateid. Ta sündis 1771. a. Sajandi lõpul tuli Liivimaale, kus täitis rüütelkonna maamõõtja kohuseid. Hiljem rentis ta Tartu lähedal asuva Kjiimani mõisa.



Joonis 1. Lamberti observatooriumi ülevaade (Pfaffi järgi)

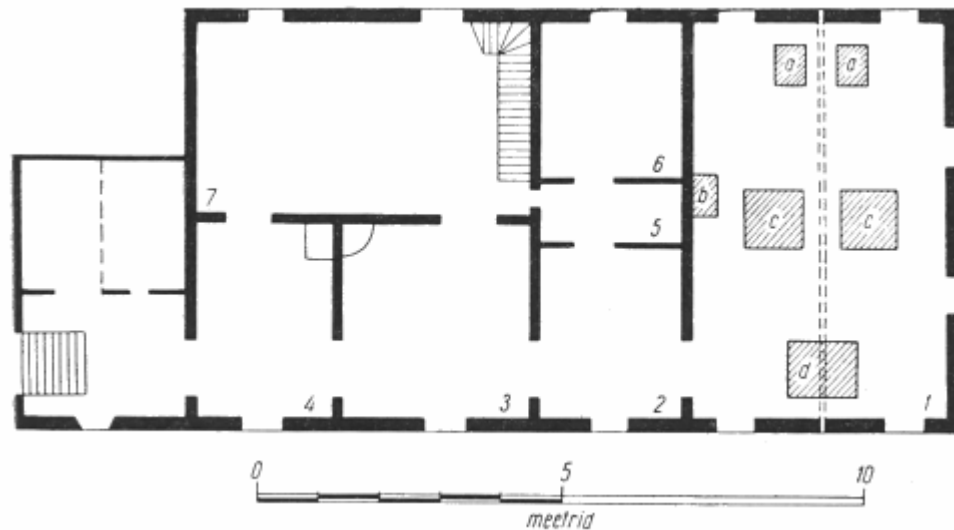
Lambertil oli filosoofiadoktori kraad. Ta tundis huvi astronoomia vastu ja tal oli Tartus väike observatoorium, kus Pfaffi sõnade järgi olid head instrumendid. Lamberti artiklid ja vaatlustulemused trükiti ajalehes «Dörptsche Zeitung» ning väljaandes «Astronomisches-Jahrbuch» (Berliin). Huvi pakub Lamberti ettepanek määrata tähtede suhtelisi asukohti omapärase taeva triangulatsiooni teel.

Hiljem lahkus Lamberti Tartust ja elas Peterburis, kus töötas peastaabi sõjalis-teadusliku komitee sekretärina.

Lepingu kohaselt pidi Lamberti ehitama väikese, kolmest toast koosneva paviljoni. Üks nendest tubadest pidi olema meridiaansaaliks. Ehitatava paviljoni plaani oli teinud Pfaff. Tegelikult püstitas Lamberti tunduvalt suurema hoone. Hoone esimesel korrusel oli viis tuba ja meridiaan-saal, mis oli tunduvalt suurem Pfaffi poolt kavandatust. Meridiaansaalid olid kivipostid Dollondi passaažiriistale, väikesele Williamsi passaažiriistale, Baumanni kordusringile ja Brockbanksi kellale. Kahte esimese korruse tuba käsutas esialgu Lamberti ise. Novembris 1809. a. kolis ta Riia maantee äärde ehitatud uude majja.

Lepingu alusel kohustus Lamberti observatooriumi ehitama oma aeda, mis asus Riia maantee lähedal toleaege botaanikaia juures. Nagu teada, ostis ülikool 1803. a. Riia maantee ääres oleva maatüki botaanikaia rajamiseks. Sellele lisandus sama aasta sügisel Tähtvere mõisa omanikult ostetud maa-ala, mis hõlmas praeguse «Vanemuise» teatrihoone territooriumi ja selle läheduses olevat parki. Levitski kirjutab, et ühe Tartu elaniku teatel peaks Lamberti observatooriumi hoone alles okma ja asuma praegusel õpetaja tänaval. Levitski kinnitab, et observatooriumi meenutav hoone on tõesti olemas. Meie arvates on praegugi Õpetaja tänaval maja (maja nr. 11), mis vähesel määral meenutab eespool kirjeldatud observatooriumihoonet; kuid maja orienteerimine ei vasta meridiaanpilu paigutamise tingimustele ja peale selle ei asu ta endisel Lamberti maa-alal. Arhiivimaterjalidest (plaanid, kirjeldused) selgub, et Lamberti maatükk asus väljaspool linna piire Tähtvere mõisale kuuluval territooriumil. Lamberti maatüki põhjapiir kulges

õpetaja tänavast 15—20 m lõuna pool, s. o. ta oli Õpetaja ja Vanemuise tänava vahel, idapiir läks aga paralleelselt Pälsoni tänavaga ning oli sellest 50 m lääne pool. Teisi maa-ala piire pole linna plaanile märgitud, kuid nähtavasti ühtus lõunapiir Riia maanteeaga, läänepiir läks läbi "Vanemuise" praeguse hoone juures oleva pargi keskelt ja oli paralleelne idapiiriga. Observatooriumi täpset asukohta pole suudetud kindlaks teha, sest nende hoonete paigutamise plaane, mis ei kuulunud linnale, pole õnnestunud leida. Riikliku ajaloo arhiivi fondides on toimik Lamberti taotlusega tee rajamiseks tema maatüki põhjapiirile. Asja arutamine kestis 1813—1820. aastani. Lamberti taotlusest selgub, et tee oli vajalik juurdepääsemiseks Lamberti majale, sest tee Riia maantee poolt oli suletud. Võib oletada, et krundi Riia maantee poolne osa oli müüdnud. Sellest järeldub, et observatoorium asus maatüki põhjaosas Vanemuise tänava lähedal.



Joonis 2. Lamberti observatooriumi plaan: 1. Meridiaansaal [postid: a) Williamsi passaažiriistale, b) Brockbanksi kellale, c) Dollondi passaažiriistale, d) Baumann'i kordusringile]; 2. ruum astronoomidele; 3,4. köetavad ruumid astronoomidele; 5. pääs pööningule: Lamberti käsutuses olnud ruumid.

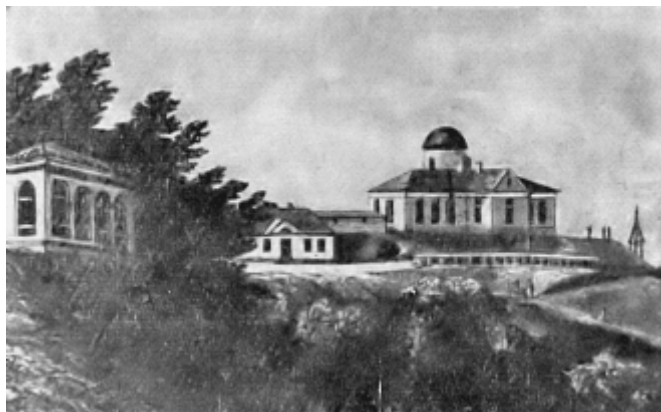
Observatooriumi tegevusest pole säilinud mingisuguseid materjale. Et Lenzi maja üür oli tasutud vaid 1807. aasta juunini, siis võib oletada, et üürimaksmise tähtpäeva möödumisel viidi riistad uude observatooriumi. Saali oli paigutatud Dollondi passaažiriist. Pfaff teostas selle instrumendi uurimist. Ajalehes "Dörptsche Zeitung" (Nr. 1, 1808) mainis Pfaff, et 1807. a. detsembris vaatles ta heledat komeeti. Milliseid vaatlusi teostati aastatel 1808—1809 ja kas neid üldse teostati, polnud võimalik kindlaks teha. Jääb mulje, et Pfaffil kadus huvi astronoomia vastu. Millest oli tingitud selline pööre, pole teada. Ei jäänud Pfaffile ka enam abilisi. Schumacher lahkus Tartust 1807. a., Pauker aga hakkas mõõdistama Emajõe sängi. 1809. a. kevadel lahkus Pfaff üldse Tartust. Knorre võttis observatooriumi oma hoole alla, kuid nähtavasti ei teostanud seal mingisuguseid vaatlusi. Knorre surmaga 1810. a. detsembris ei jäänud ülikooli ühtegi astronoomi. Selline olukord kestis 1811. aasta augustini, kui matemaatika professori kohale asus I. Huth ning astronoom-observaatori kohale M. Pauker. Nende astronoomide töö kulges juba alalises observatooriumis Toomemäel.

Teine ajutine observatoorium ei täitnud temale pandud lootusi. Lamberti omakasupüüdmatu üritus ei kandnud vilja. Suurepärased riistad seisid praktiliselt kasutamata. Veel enne kui astronoomia Tartus jõudis lennuks oma tiivad välja sirutada, pidi ta need uuesti abitult langetama - ja seda mitmeks aastaks. Alles 1812. a. lõpul asus Wilhelm Struve energiliselt observatooriumi tööd jätkama.

2.2 Tartu Tähetorni esimesed kümme tegevusaastat 1811-1821

{G. Želnin TK 40 1964 31-38 }

1811. aastaks kerkis Toomemäele piiskopilossi varemete kõhale väike, kuid omapärase sfäärilise kupliga lumivalge hoone. See oli ülikooli tähetorn. Üle poole aasta seisis vastvalminud observatoorium täiesti kasutamata. Ei leidunud vaatlusakende ja -pilude avajat ning teleskoobi tähistaeva poole suunajat -polnud uue observatooriumi elluäratajat. Puudus maja peremees.



Joon. 1. Tartu observatoorium selle algpäevil.

Esimene matemaatika professor J. Pfaff lahkus Tartust 1809. aastal, esimene astronoom-vaatleja E. Knorre suri 1. detsembril 1810. aastal, s. o. kuu aega enne observatooriumi vastuvõtmist komisjoni poolt. Olemasolev astronoomiline instrumentarium toodi A. Lamberti ajutisest observatooriumist ülikooli peahoonesse ja anti rektor Parroti hooldusele. J. Pfaffi asemele kutsuti C. Gaussi, kes aga kahjuks ei saanud tulla. 1809. aasta lõpuks valiti matemaatika professori ning observatooriumi direktori ametikohale J. Huth. Tema Harkovist Tartusse saabumine venis paljudel põhjustel. Astronoom-vaatleja kohale oodati endist ülikooli kasvandikku M. Pauckerit. Samal ajal hakkas ometi Tartu üliõpilaste hulgas tärkama huvi astronoomia vastu. Ilmusid entusiastid, kasvasid talendid. Üha sagedamini viibisid äsja filoloogia teaduskonna lõpetanud W. Struve mõtled ja pilgud uuel observatooriumil.

W. Struve üliõpilasaastad

W. Struve tuli Tartusse Saksamaalt praegusest Hamburgi eeslinnakesest Altonast ning astus ülikooli filoloogia teaduskonda. Tekib põhjendatud küsimus: miks tulevane astronoom-geodeet tuli nii kaugel õppima äsja avatud ning veel kuulsuseta Tartu Ülikooli? Miks ta astus filoloogia teaduskonda?

Et leida nendele küsimustele vastus, kandume mõttes 1808. aastasse, mil viieteistkümnendaastane Wilhelm õppis Altona akadeemilises gümnaasiumis, kus ta isa - tuntud filoloog ja matemaatik - oli direktoriks. Saksamaal olid rasked ajad: maal peremehetsesid prantslased, noorukeid värvati sõjaväkke. Ei puudunud palju, et ka noor Wilhelm oleks kandnud sõdurisinelit. Samal ajal jõudis Tartust tagasi Altonasse H. Schumacher, tuues kaasa kiitva hinnangu nii Tartu elu kui ka ülikooli kohta. Et ka Wilhelmi vanem vend Karl Struve elas Tartus ja töötas ülikooli juures kreeka keele õpetajana, siis langeski valik Tartu kasuks. Tartusse saabudes astus W. Struve ülikooli filoloogia teaduskonda, alustades samaaegselt matemaatika ja füüsika loengute kuulamist. Filoloogia teaduskonna valis ta tõenäoliselt vaid perekonna traditsioonide kohaselt, kuigi oma mõju ei jätnud avaldamata ka gümnaasiumis omandatud suurepärase filoloogialane ettevalmistus. Osavõtt matemaatika ja füüsika loenguist aga näitas ilmekalt Struve suurt huvi täppisteaduste vastu. Majanduslikest raskustest ülesaamiseks asus noor üliõpilane koduõpetajana tööle krahv Bergi perekonda Sangaste mõisa. Talve veetsid Bergid Tartus, kus noor õpetaja võis käia ülikoolis, suve

mõisas. Mõisas tegeles Wilhelm peale pedagoogilise töö veel spordiga: ratsutas ning tegi pikki jalutuskäike. On säilinud mälestus juhust, mil kohalikud talupojad võtsid Wilhelmi jalutuskäigul kinni, pidades teda salakuulajaks. Selgus, et W. Struve uuris juba siis maastikku triangulatsioonivõrgu rajamise seisukohalt, mis veel kord kriipsutas alla filoloogia üliõpilase tegelikke huvisid.

Üliõpilasena sõbrustas Wilhelm rektor Parroti pojaga ning oli professori perekonnas sagedaseks külaliseks. Parrot märkas noore filoloogi silmapaistvat looduseuuri ja soovitas tal tõsiselt tegelda täppisteadustega. Pingelisele koduõpetaja ametile vaatamata lõpetas W. Struve filoloogia teaduskonna 2½ aastaga. Ühe oma filoloogialase töö eest sai ta isegi kuldmedali.

Pärast ülikooli lõpetamist 1811. aastal pakuti Struvele Tartu gümnaasiumi vanemõpetaja kohta. Kuid professor Parroti mõjul jättis Struve maha koduõpetaja ameti krahv Bergi juures ning hülgas kahekümne-aastase nooruki kohta küllaltki hiilgava vanemõpetaja karjääri.

Rektor taotles Wilhelmile ülikoolist stipendiumi ning soovitas tal hakata tõsisemalt uurima matemaatilisi distsipliine. Struve valik langes astronoomiale. Miks ta selle valis? Võimalik, et sellise valiku põhjustajaks oli Schumacher — Wilhelmi isa õpilane ning vanema venna Karli koolipõlvesõber—, kes oli küll õigusteaduse doktor, kuid leidis samuti Tartus oma õige kutsumuse — astronoomia. Schumacher planeeris Tartus koos Pfaffiga Liivimaa trigonomeetrilist mõõdistamist. Võimalik, et seegi mõjutas Struuet ning oli triangulatsioonitööde ettevalmistamise ajendiks juba Tartusse saabumise esimestest päevadest.

Aastail 1811 —1813 uuris Struve järjekindlalt ja visalt matemaatiliste teaduste saladusi. Oma oskuste ja praktiliste nõuannetega olid talle arvatavasti abiks nii professor Huth kui ka Paucker. Observatooriumi ukseid olid Struvele avatud.

Observatooriumi esimene direktor J. Huth

J. Huth (1763-1818) tuli Tartusse 1811. aasta teisel poolel Harkovist, kus ta töötas rakendusmatemaatika professori ametikohal. Harkovisse rajatud väikeses ajutises observatooriumis määras Huth geograafilisi koordinaate ning kavandas kaare pikkuse määramist piki paralleeli ja meridiaani.

Tartusse saabudes ei tundnud Huth huvi observatooriumi seadmetega varustamise vastu ega teinud jõupingutusi tööde ja vaatluste alustamiseks. Võimalik, et ta oli pettunud observatooriumi hoone ebaõnnestunud planeerimisest, kuid põhjuseks võis olla ka halb tervis. Igal juhul ei hakanud Huth observatooriumi peremeheks. 1812. aastal püüdis ta siiski muretseda graniitsambaid passaažiriista paigutamiseks, 1817. aastal aga nõudis direktorile eluruumide ehitamist observatooriumi lähedale.

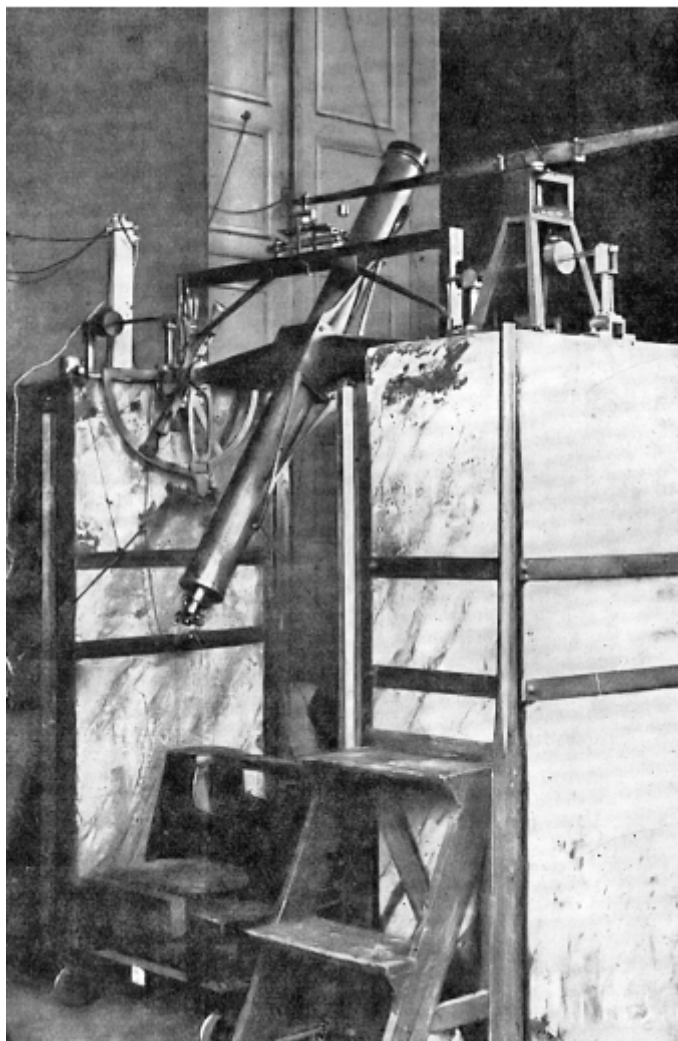
Tartus veedetud seitsme aasta jooksul avaldas Huth ainult kaks väikest tööd, mis sisaldasid 1811. aasta komeedi vaatlusi. Samal ajal oli ta pedagoogiline tegevus väga intensiivne.

Niisama passiivne kui direktor oli ka astronoom-vaatleja M. Paucker — Pfaffi endine kaastöötaja teises ajutises observatooriumis ning Emajõe sāngi geodeetilise mõõdistamise läbiviija. Paucker tuli 1811. aastal Viiburist Knorre asemele. Missuguseid töid ta tegi observatooriumis (kui ta üldse midagi tegi), on teadmata. Jääb mulje, et aastail 1811 ja 1812 oli Pauckeri peamiseks tegevuseks dissertatsiooni ettevalmistamine. Pärast dissertatsiooni kaitsmist 1813. aasta algul omistati dissertandile üheaegselt magistri ja filosoofia doktori kraad. 1813. aastal lahkus Paucker Tartu ülikoolist ning siirdus Miitavi (Jelgava) gümnaasiumi füüsika ja matemaatika vanemõpetajaks. Samal ajal (1811 —1813) uuris Struve pingsalt täppisteadusi, täiendas end vaatlustehnikas ning kirjutas dissertatsiooni. 1812. aastal harjutas ta sekstandiga mõõtmist Tartu lähetele rajatud väikesel triangulatsioonivõrgul ja määras olemasoleva instrumentaariumiga observatooriumi geograafilisi koordinaate. Saadud materjali kasutas ta oma dissertatsioonitöös "Tartu astronoomia observatooriumi geograafiline asukoht", mille eest talle 1813. aastal omistati magistri ja filosoofia doktori kraad.

25. novembril 1813 määrati Struve Tartust lahkunud Pauckeri asemele astronoom-vaatleja kohale. Nii sai observatoorium noore, agara ja täiesti teadusele andunud paljutöotava õpetlase. Professor Huth ei võtnud enam osa observatooriumi tööst, usaldades selle täielikult oma noorele abilisele.

Astronoom-vaatleja ja observatooriumi tegelik direktor W. Struve

Observatooriumis olid ikka veel vanad Pfaffi-aegsed instrumendid, mis oma vähesuse ja väikeste mõõtmete tõttu lausa kadusid observatooriumi suurtesse ning kõrgetesse saalidesse. Põhiline instrument — Dollondi neljatolline passaažiriist — seisis pakitult kastides. Nii oli Struve esimeseks ülesandeks passaažiriista paigaldamine. Huth'i poolt tellitud graniitsambad jäid saamata, mistõttu riista alussambad tuli lasta laduda tellistest.



Joon. 2. Dollandi suur passaažiriist.

Pärast instrumendi paigaldamist ja justeerimist uuris Struve suure täpsuse ja hoolega instrumendi vigu ning sammaste püsivust. Edasi tuli kavandada observatooriumi tööplaani ja rakendada passaažiriist vaatlustööle. Siin ilmnis Struve eriline anne — leida igale olemasolevale riistale võimetekohane ülesanne, mis moodustaks kas või ühe osa suurest ja vajalikust tööst. Alustatud tööd püüdis Struve järjekindlalt täpsustada ja süvendada, kasutades selleks uusi meetodeid, täiendades olemasoleva instrumentaariumi konstruktsiooni või muretsedes uusi, täiuslikumaid instrumente.

Üheks selliseks tööks oli tol ajal käsutatud Piazzzi kataloogi (koostatud Palermos) tähtede koordinaatide täpsustamine ja täiendamine põhjapoolsete tähtede osas.



Friedrich Georg Wilhelm Struve

Passaažiriistaga oli võimalik määrata ainult üht koordinaati — tähe otsetõusu. Seda ülesannet asuski Struve täitma. Programmi oli võetud kõikide kuni viienda tähesuuruse tähtede otsetõusude määramine käänete vahemikus $+45^\circ$ kuni $+90^\circ$. 20. jaanuaril 1814, s. o. 150 aastat tagasi, alustati Tartu observatooriumis süstemaatilisi vaatlusi. Hiljem lisandusid antud programmile kõigi pooluselähedaste tähtede vaatlused, kusjuures iga tähte vaadeldi võimaluse piires mõlemas kulminatsioonis. Struve andus täielikult vaatlustele. Tihti töötas ta instrumendiga järjest 18 tundi. Sellistel öödel jõudis ta vaadelda ligi 100 tähte, kusjuures iga tähe vaatlus koosnes meridiaanist läbimineku momendi registreerimisest viie niidi järgi.

Vaatlused passaažiriistaga moodustasid aastail 1814 ja 1815 Struve põhitöö. Selle aja jooksul suutis Struve registreerida 3078 tähe läbimineku momenti. Lisaks eeltoodule vaatles ta Troughtoni akromaatilise pikksilmaga Olbersi komeeti ja määras observatooriumi täpse geograafilise asukoha. 1814. ja 1815. aasta vaatluste põhjal täpsustas ta 215 tähe otsetõuse. Tähtede otsetõuse määrates hakkas Struve huvi tundma kaksik-tähtede vastu. Ta määras passaažiriistaga kaksiktähtede komponentide otsetõusude vahe, hindas nende käänete vahe silmamõõduliselt ja arvutas saadud andmete järgi ligikaudseid positsiooninurki ja kaugusi. Nimetatud aja jooksul suutis Struve uurida 16 kaksiktähte.

Kõne all oleva perioodi tööde materjalide põhjal anti 1817. aastal välja observatooriumi publikatsiooni "*Observationes astronomicae. . .*" esimene köide.

1814. ja 1815. aasta suvekuudel külastas Struve teisi observatooriume, kus ta tutvus instrumentidega ning tehtavate töödega, tihendas tutvussidemeid selliste tuntud astronoomidega nagu Olbers, Gauss, Bessel, Bode jt. ning kuulsate instrumendiehitajatega nagu Reichenbach, Fraunhofer ja Baumann.

1816. aastal rakendus Struve uuele tööle, millest ta unistas juba üliõpilasena — Liivimaa trigonomeetrilisele mõõdistamisele. Struve võttis vastu Liivimaa Üldkasuliku ja Ökonoomilise Seltsi ettepaneku Liivimaa mõõdistamise kohta. Ülikool soodustas mainitud töö läbiviimist, lubades Struvel käsutada mõõdistamiseks kolme järgneva aasta suvekuid. Selle ülesande lahendamisel ilmnis veel kord Struve suur oskus loominguiliselt läheneda püstitatud ülesannete lahendamisele. Puuduliku ja vähese instrumentariumiga suutis ta läbi viia ulatusliku ja küllaltki täpse mõõdistustöö.

Kaks ja pool aastat tegeles Struve mõõdistustöödega. Seejuures kasutas ta ainukese riistana Troughtoni 10-tollist sekstanti. Kõrgusnurkade mõõtmiseks oli Struvel konstrueeritud spetsiaalne riist — horisontsektor.

Tundub, et aastad 1816—1818 kulusid peamiselt triangulatsioonimõõdisusteks ja mõõtmisandmete läbitöötamiseks. Abilisi Struvel polnud ja ilmselt sellepärast tol perioodil astronoomilisi vaatlusi ei teostatud. Nimetatud aastate tähtsamate ürituste hulka tuleb "*Observationes astro-nomicae . . .*" I osa väljaandmise kõrval lugeda Reichenbachi meridiaanringi tellimist ja Huberti pendelkella muretsemist.



Huth'i haud Tartus.

Huth'i surm ei põhjustanud muudatusi Struve elus ja tegevuses. Ta jäi endiselt astronoom-vaatlejaks, kuigi ta juba valiti astronoomia professoriks, missugust ametikohta ülikoolil tegelikult veel polnudki. Struve valimisega nimetatud kohale tahtis ülikooli nõukogu soodustada astronoomia kiiremat eraldumist eriprofessuuriks. Selle küsimuse lõplik otsustamine kahjuks siiski venis.

1818. aasta lõpul, kui põhilised geodeetilised tööd olid lõpetatud, asus W.Struve uuesti vaatlustele Dollondi passaažiriistaga. 1818. aasta lõpul ja 1819. aastal teostati 5315 tähevaatlust, kusjuures iga tähe meridiaanist läbimineku moment registreeriti seitsme niidi järgi. Suures ulatuses viidi läbi kaksik- ja mitmiktähtede vaatlusi. Selleks varustas ülikooli mehaanik Troughtoni pikksilma niitmikromeetriga. Koostati kataloog 15 kaksik- ja 68 mitmiktähe kohta. Mainimata ei saa jätta ka komeedivaatlusi, mõningaid parallaksi proovivaatlusi ning aberratsiooni määramist.

Tähetorni asusid tööle Struve esimesed abilised: üliõpilane C. Knorre ja soome astronoom H. Walbeck.

1820. aastal ei täienenud observatooriumi instrumentarium uute riistadega. Järelikult ei muutunud ka vaatlusprogramm. Aastail 1820 ja 1821 registreeriti 4510 tähe meridiaanist läbimineku momendid. Struve huviobjektideks muutusid üha enam kaksik- ja mitmiktähed. Troughtoni pikksilm varustati Fraunhoferi mikromeetriga. Kaksiktähtede kataloogis oli juba 795 tähte. Struve agarad abilised C. Knorre ja H. Walbeck koostasid Põhjanaela asukoha tabelid aastate 1820—1822 iga päeva jaoks. Knorre ja Walbeck jälgisid ka tähtede kattumist Kuuga. Walbecki tööde hulka kuulus veel passaažiriista vaatlustäpsuse uurimine.

Edasi käidus Struve huvi jälle geodeetilistele mõõdistustele. Ta sai nõusoleku ning toetust kaarekraadi pikkuse mõõtmiseks piki Tartu meridiaani. 1820. aasta suvel sõitis Struve eelseisvateks töödeks vajalike instrumentide muretsemiseks ning mujal käsutatava aparatuuriga ja tehtavate töödega tutvumiseks välismaale, ühtlasi tahtis ta külastada Schumacherit ja viibida Taani kraadimõõtmise baasi mõõtmisel. Tuli ka kiirustada Reichenbachi. et ta saadaks kiiremini välja tellitud meridiaan- ringi.



Joon. 3. W. Struve.

9. septembril 1820 kinnitati Struve astronoomia professoriks ja observatooriumi direktoriks. Elu observatooriumis kulges endist rada. Seoses Struve ametikoha muutumisega likvideerus kahjuks astronoom-vaatleja kõht (taastati alles 1827. aastal). Struve taotles enesele alalist abilist. 1821. aastal valmis observatooriumi juures eluhoone, millesse asus elama Struve. Samal aastal ehitati geodeetilised signaalid ja alustati kraadimõõtmisega. Lähemalt hakati uurima triangulatsiooni läbiviimise võimalusi Soome territooriumil. Sel eesmärgil viibis Struve koos oma abilise Preussiga Soomes ja leppis kokku Walbeckiga koostöö suhtes. Kahjuks katkestas selle plaani Walbecki varajane surm.

1821. aastal saadi töödeks vajalik Reichenbachi universaalriist. Alustati XIX sajandi suurimat geodeetilist tööd — meridiaanikaare pikkuse mõõtmist Põhja-Jäämerest Doonauni.

Tartu astronoomia observatooriumi esimese kümne aasta tegevust iseloomustas instrumentide vähesus, mistõttu oli piiratud ka tehtavate tööde hulk. Struve tulek elustas observatooriumi tegevust. Algasid tööd, mis hiljem tõid ülemaailmse kuulsuse nii Struvele kui ka observatooriumile. Struve saavutas vaatlustes ületamatu meisterlikkuse. Observatooriumile telliti uued instrumendid. Observatoorium jõudis suurte saavutuste ja teenitud tunnustuse avarale teele.

2.3 Tartu Tähetorni õitseage (1822-1839)

{G. Želnin TK 41 1965 59-67 }

Tartu Tähetorni publikatsioonide esimese köite eessõnas kirjutas W. Struve: "Kui mind kolm aastat tagasi määrati tähetorni astronoom-observaatori kohale, mõtlesin ma kaua ja tõsiselt, kas antud olukorras olemasoleva instrumentariumiga ei saaks teostada vaatlusi, mis rikastaksid meie teadmisi tähistaevast. Ma tahtsin kiiresti omandada kogemusi astronoomiliste vaatluste tehnikas, et hiljem, kui observatoorium saab soovitud riistad, oleksin ma tänu omandatud kogemustele võimeline valima paremaid vaatlusmeetodeid. Usun, et igaüks, kellele on kallid teaduse õitseng, on kohustatud sellele oma võimete kohaselt kaasa aitama."

1822. aastal jõudiski kätte kauaoodatud moment - observatooriumi hakkasid saabuma uued vaatlusriistad. Algul saadi Reichenbachi ja Erteli meridiaanring, kahe aasta pärast aga tolleaegse riistaehituse suursaavutus - üheksatolline Fraunhoferi refraktor. Üksteise järel hakkasid kohale jõudma ka kraadimõõtmiseks hädavajalikud geodeetilised instrumendid. Sellega lõppes ettevalmistusperiood, mille jooksul Struve omandas meisterlikkuse astronoomiliste ja geodeetiliste vaatluste tehnikas. Observatooriumis asusid abilistena tööle ka Struve õpilased. Nii oli nüüd võimalik asuda eespool nimetatud programmi teise etapi täitmisele - astronoomia edasiseks arenguks esmajärgulise tähtsusega täpse ning suurehulgalise vaatlusmaterjali kogumisele. Seejuures ei piirdunud Struve ainuüksi tähtede vaatlemisega, vaid tundis suurt huvi ka Maa suuruse ja kuju määramise vastu. Aastaid 1822 - 1839 võib nimetada observatooriumi õitseajaks nii riistade muretsemise kui ka tehtud tööde poolest.

Vaadeldava ajajärgu võib vastavalt peamistele töösuundadele jagada kaheks perioodiks. Muidugi on selline jaotus tinglik, sest tänu Struve suurele energiale ja tööarmastusele tehti mitmeid suuri töid üheaegselt.

Esimest perioodi (1822 - 1827) võib nimetada geodeetiliste tööde perioodiks. Struve ei alustanud geodeetilisi töid juhuslikult. Need tööd kujunesid varsti rahvusvahelisteks ja tõmbasid tähelepanu väikesele observatooriumile — hilisemale geodeetiliste tööde keskusele. Observatooriumi kuulsus aitas kaasa moraalse ja rahalise toetuse saamiseks, mis oli hädavajalik tähetorni väljakujundamiseks.

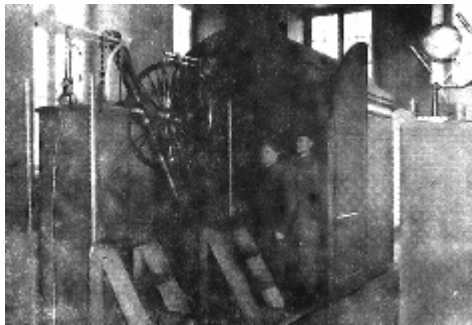
Teisel perioodil (1828 - 1839) tehti mitmesuguseid astronoomilisi vaatlusi, kusjuures keskseks probleemiks oli kaksik- ja mitmiktähtede uurimine. Kahjuks viisid Pulkovo observatooriumi ehitamisega seotud mured Struve tihti teaduslikust tööst eemale, mistõttu perioodi viimased aastad olid vähem viljakad. Suuri teoreetilisi töid ei tehtud, vaid koguti lihtsalt vaatlusmaterjali, mida nii Struve ise kui ka tema kaastöötajad hiljem kasutasid oma teaduslikes töödes. Vaatleme eespool nimetatud kahte tööperioodi üksikasjalikumalt.

Esimene periood (1822-1827)

Perioodi põhitööks tuleb lugeda kraadimõõtmist piki Tartu observatooriumi meridiaani [Vt. G.

Želnini ja L. Vallneri artiklit 1964. aasta Tähetorni Kalendris.] Selle raames tehtud välitööd nõudsid Struvelt tohutut ajakulu ning suurt vaimset ja füüsilist pinget. Välimõotmisi teostati aastas keskmiselt kuus kuud - maist oktoobrini. Vaatleme näiteks 1827. aasta suvel tehtud töid. Aprilli lõpus rekognostseeriti baasijoont; mais, mil olid paremad vaatlustingimused, mõõdeti mereranna lähedal asetsevatest triangulatsioonipunktidest suunad kaare põhjapoolsele otspunktile Suursaarel (sihi pikkuseks oli 70 km). Sellele järgnes peaahele kolmnurkade ja hilissügisel Simuna baasijoone mõõtmine. Baasivõrgu nurkade mõõtmised lõpetati lumega ja suure pakasega novembrikuu keskpaiku. Niisiis kulus välitöödeks 6 - 7 kuud. Sellele, lisandusid veel ettevalmistustööd, instrumentide uurimine ja kontrollimine, pikkuse mõõteriista kompareerimine ning jooksvad arvutustööd. Struve ainsaks lohutuseks oli asjaolu, et suveperiood oli astronoomilisteks vaatlusteks nagunii ebasobiv. Kõik aastad tegelikult siiski nii pingelised ei olnud. Näiteks 1822. aastal saabus observatooriumile meridiaanring, mille paigaldamine ja uurimine, takistas välitööde õigeaegset alustamist. Nimetamisväärsed välitööd ei õnnestunud teha ka 1825. aasta suvel. 19. novembril 1824. aastal saabus Fraunhoferi refraktor, mis esialgselt asetati observatooriumi läänesaali. Refraktori paremaks käsutamiseks tuli väike, liikumatu kupliga torn kiiresti ümber ehitada, sest juba 1825. aasta augustis oli Struvel kavas vaadelda suure refraktoriga Encke komeeti. Pööratava kupli projekti koostas ülikooli füüsikaproffessor Parrot ja kogu 1825. aasta suvi mõõdus selle ehitamise tähe all. Vaatamata püüdlustele aga ei õnnestunud ehitust õigeaegselt lõpetada. Fraunhoferi refraktori paigutati oma uude asukohta alles 1825. aasta novembris. Et raha oli antud liiga vähe, tuli refraktori ostusumma katteks osa vanu instrumente ära müüa. Nii müüdi Moskva observatooriumile tulekahjus hävinud instrumentide asemele Baumani kordusring ja mõned sekstandid; Peterburi müüdi professor Pfaffi juhendamisel lätlase Viljamsi poolt ehitatud passaažiriist.

Peale eespool nimetatud kahe suure põhiinstrumenti täiendati observatooriumi instrumentariumi veel mõnede geodeetiliste ja väiksemate astronoomiliste riistadega ning täppiskelladega.



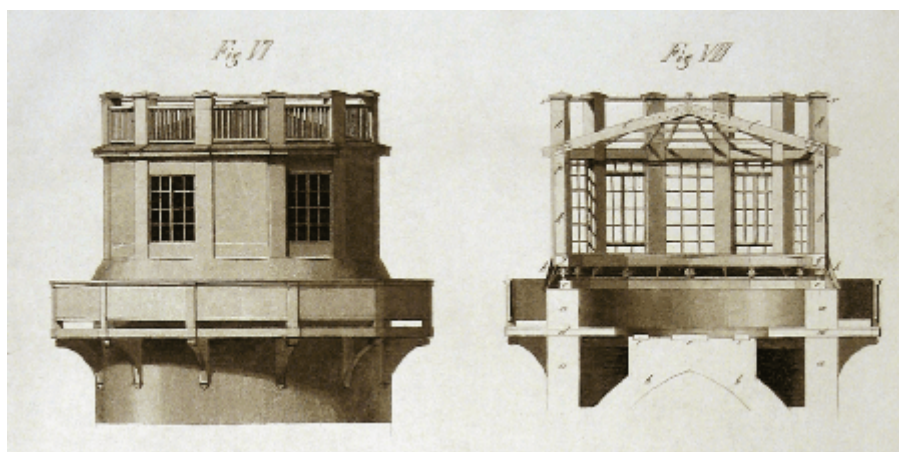
Joon. 1. Reichenbachi ja Erteli meridiaanring koos pealelükatava majakesega.

On selge, et olemasolevate instrumentide käsutamiseks oli vaja juba mitut, vaatlejat. 1827. aastani töötasid observatooriumis ainult direktor ja abiline, keda edaspidi nimetati assistendiks. 1827. aastast saadi juurde astronoom-observaatori koht. Assistendi ametikohal töötas alates 1821. aastast Struve soovitusel tema õpilane W. Preuss (Ernst Wilhelm Preuss, 1796—1839). Struve väsimatu kaaslane Preussi elukäik on väga huvitav. Struve tutvus Preussiga juhuslikult Tartu haiglas ja võttis noore kangru muredest energiliselt osa. Ta aitas Preussil leida kantseleitöid ja hiljem astuda Tartu Ülikooli juures tegutsevasse pedagoogilisse seminari. Preussi tööarmastus, suured võimed ning huvi astronoomia vastu võimaldasid Struvel oma hoolealust observatooriumis tööle rakendada ja hiljem assistendi ametikohale määrata. Preuss õigustas kõigiti Struve lootusi. Püüdlik ja osav assistent (hiljem astronoom-observaator) aitas koguda täpset vaatlusmaterjali, mida hiljem käsutati teoreetiliste üldistuste ja järelduste tegemiseks. 1823. aastal võttis Preuss Struve soovitusel astronoomina osa teaduslikust ümbermaailmareisist, mis toimus purjelaeval «Predpriyatije» kapten Kotzebue juhtimisel. 1826. aastal saabus Preuss ekspeditsioonilt tagasi ja jätkas observatooriumis tööd astronoom-observaatorina.



Joon. 2. Fraunhoferi refraktor. Joonis W. Struve teosest "**Beschreibung des grossen Refractors von Fraunhofer**".

Seoses Preussi ekspeditsioonil viibimisega määrati tema asemele assistendi kohale üliõpilane B. Lemm., Hiljem, pärast ülikooli lõpetamist 1825. aastal, asus Lemm tööle sõjaväe topograafia osakonda ja viis läbi mitmesuguseid astrogeodeetilisi töid nii Venemaal kui ka Pärsias. Lemmi lahkumise järel määrati assistendi kohale V. F. Fjodorov (1802—1855; 1838. aastast Kieve Ülikooli professor, Kiievi observatooriumi rajaja ja direktor). Huvitav on ka selle astronoomi käekäik. Fjodorov oli üks neist Peterburi vaeslastekodu kasvandikest, kes 1823. aastal saadeti valitsuse poolt edasi õppima Tartu Ülikooli [Vt. H. Raudsaare artiklit 1955. aasta Tähetorni Kalendris.].



Joon. 3. Pööratav kuppel. Joonised W. Struve teosest "**Beschreibung des grossen Refractors von Fraunhofer**".

Senini oleme juttu teinud ainult Struve koosseisulistest abelistest. Struvel oli aga palju häid ja asjalikke mõttekaaslasi ka ohvitseride hulgas, kes 1822. aastast alates käisid observatooriumis astrogeodeesia praktikal. Silmapaistvaim nendest oli B. Wrangel, kes võttis viis aastat pidevalt osa Baltikumi kraadimõtmisest.

Tutvugem nüüd lähemalt talvekuudel tehtud astronoomiliste töödega. 1822. aasta sügisel oli võimalik alustada vaatlusi Reichenbachi ja Erteli meridiaanringiga, mis oli paigutatud observatooriumi läänesaali Soomest saadud graniitsammastele. 26. oktoobril 1822 alustas Struve mainitud instrumendiga süstemaatilisi vaatlusi. See oli 1813. aastal Dollondi passaažiriistaga alustatud töö jätkamine. Uue instrumendiga oli võimalik määrata tähtede mõlemaid koordinaate - otsetõusu ja käänet. Töö käigus pöörati erilist tähelepanu kaksik- ja mitmiktähtede koordinaatide määramisele. Esmajärjekorras määrati Struve poolt varem avastatud ja 1822. aastal katalogiseeritud 795 kaksiktähe koordinaadid. Kõiki tähti mõõdeti reeglipäraselt kuus korda — ringi mõlema asendi puhul kolm korda. Meridiaanringiga teostas Struve vaatlusi 1826. aasta lõpuni. Selle perioodi vältel tehti vaatlusi järgmiselt: 1822. aastal mõõdeti 46 ööga 784 tähte, 1823. aastal 184 ööga 4506 tähte, 1824. aastal 208 ööga 4042 tähte, 1825. aastal 215 ööga 2390 tähte ja 1826. aastal 87 ööga 506 tähte. Maksimaalselt vaadeldi ühe ööga 84 tähte.

Aastad 1825—1826 olid Struvel eriti pingerikkad. Fraunhoferi refraktor oli alles läänesaalis ja seega vaatluste tegemine läbi aknaava raskendatud. Sellele vaatamata alustas Struve siiski vaatlustega kaksiktähtede avastamiseks. Vaatlusprogrammi kuulusid kõik tähed üheksanda tähesuuruseni põhjapoolusest kuni lõunakäändeni 15°. Vaatlusi tehti 7,5—10 kraadi laiuste tsoonide kaupa. Refraktoriga teostatud esialgsed vaatlused andsid lootustäratavaid tulemusi. Oma kirjas 20. märtsist 1825 teatas Struve H.Schumacherile, et vaadeldavast tsoonist, kus Herscheli andmete põhjal ja 1822. aastal koostatud kataloogi järgi pidi olema ainult 40 kaksiktähte, leidis ta veel 113 kaksiktähte.

Aastatel 1825 ja 1826 oli Struvel teoksil korraga kolm mahukat tööd: kraadimõõtmine, vaatlused meridiaanringiga ja Fraunhoferi refraktoriga. 1826. aasta lõpul, mil Preuss saabus tagasi ümbermaailmareisilt, jäid vaatlused meridiaanringiga tema hooleks. Ka 1827. aastal töötas Struve pingerohkelt — tuli lõpetada kraadimõõtmise ja taevavaatluse tööd.

Kähe ja poole aastaga tehti ära väga suur töö — vaadeldi üle 120 000 tähte ja avastati nende hulgas 3112 kaksik- ja mitmiktähte. Selle töö vältel teostati osaliselt ka tähtede mikromeetrilisi mõõtmisi (peamiselt meetoodika väljatöötamiseks ja kasutatava mikromeetri täpsuse uurimiseks). 1827. aasta alguses avaldati uus tähekataloog: "*Catalogus novus...*". Lõpetanud tähekataloogi koostamise, alustas Struve kaksik- ja mitmiktähtede mikromeetrilisi mõõtmisi, mis kestis 1837. aastani. Kirjeldatava perioodi jooksul jälgiti veel tähtede kattumist Kuuga; määrati Päikese diameeter (73 mõõtmist); vaadeldi Troughtoni akromaatilise pikksilmaga Kuu kulminatsioone; vaadeldi Encke komeeti ning Saturni ja Jupiteri. Tähtede kattumiste vaatlusi teostati üheaegselt mitme instrumendiga. 1822. aasta vaatlustest näiteks võtsid osa Struve Troughtoni pikksilmaga, Preuss Herscheli reflektoriga, Wrangel Ramsdeni ja Livron Dollondi pikksilmaga, kusjuures iga vaatlaja kasutas kattumismomendi määramiseks erinevat kella. Vahel võtsid vaatlustest osa ka külalisastronoomid. Nii viibis 1824. aasta vaatlustel Moskva astronoom D. M. Perevoštšikov. Lisaks eespool loetletud huvitavatele astronoomilistele üritustele tundis Struve huvi veel Kuu pinna uurimise vastu. Oma kirjas 3. veebruarist 1822 teatas ta Schumacherile, et ta vaatles Kuul Aristarhose kraatri piirkonnas kaheksanda tähesuuruse heledusega kiirgavat punkti, mis võis olla tingitud vulkaanilisest tegevusest selles kraatris.

Laienes observatooriumi kirjastuslik tegevus. Anti välja kaks köidet publikatsioone (IV ja V) ning rida teisi mahukaid teoseid: suure refraktori kirjeldus, kaksik- ja mitmiktähtede kataloog, avaldati hulgaliselt märkmeid ja artikleid astronoomia perioodikas.

Struvele ja tema poolt juhtivale observatooriumile sai osaks suur kuulsus ja autoriteet. 1822. aastal valiti Struve Teaduste Akadeemia kirjavahetajaliikmeks.

Teine periood (1828-1839)

Tänu direktori väsimatule hoolitsusele sai observatoorium üha uusi ja uusi instrumente. Toome allpool nende loetelu 1836. aasta 1. augusti seisuga (andmed on võetud Struve koostatud inventeerimisraamatust, mis on säilinud observatooriumi raamatukogus):

- 1) teleskoope — 7 (nende hulgas Fraunhoferi refraktor, Herscheli reflektor ning Troughtoni akromaatiline pikksilm);
- 2) nurgamõõtmisriistu — 18 (nende hulgas meridiaanring, suur passaažiriist, vertikaalringid, universaal, väikesed passaažiriistad ja teodoliit);
- 3) täppiskelli — 18 (pendelkellad ja kronomeetrid);
- 4) pikkuse mõõtmise riistu — 15 (mõõtmisriistad ja pikkuse etaloonid);
- 5) meteoroloogilisi instrumente — 9;
- 6) abiinstrumente — 38;
- 7) eriparaate ja lisandeid — 17.

Kokku oli tähetornis 122 suurt ja väikest riista. 1834. aastal oli Struvel plaanis observatooriumi instrumentaariumi osaline uuendamine. Selleks tellis ta Repsoldilt suure meridiaanringi. Kahjuks ei saanud Tartu observatoorium tellitud riista - see saadeti vastvalminud Pulkovo observatooriumile.

Observatooriumi töötajate koosseis jäi muutumatuks: direktor, astronoom-observaator, assistent. Astronoom-observaatorina töötas perioodi lõpuni Preuss; assistendiks oli Fjodorov, kes võttis kaks korda osa ekspeditsioonidest (aastatel 1829—1830 Parroti Ararati-ekspeditsioonist ja aastatel 1832—1837 ekspeditsioonist Lääne-Siberisse). Sel ajal asendas Fjodorovi algul üliõpilane U. Porth (kes hiljem töötas esimese mehaanikuna Pulkovo observatooriumis), hiljem aga Tartu Ülikooli juures tegutsevas Professorite Instituudis õppiv G. Sabler. Professorite instituut organiseeriti 1828. aastal ja selle eesmärgiks oli vene ülikoolidele professorite ettevalmistamine. 1834. aastal viibisid professoris ja täiendasid end astronoomia alal Peterburi Ülikooli kandidaat A. Savitš ja Tartu Ülikooli lõpetanu G. Sabler. Nad mõlemad, eriti aga Sabler, olid Struve agarateks abilisteks observatooriumis. Peale nende võtsid tähetorni tööst abilistena osa praktikant A. Sidlovski (hiljem Harkovi observatooriumi direktor) ning üliõpilased G. Fuss (hiljem Pulkovo astronoom), K. Senff (hiljem matemaatika professor Tartu Ülikoolis), Otto Struve (isa järglane Pulkovo observatooriumi direktori ametikohal) ja W. Döllen (hiljem Pulkovo astronoom); sõjaväe geodeetidest võiks nimetada Roseniust, Olbergi ja Kalmbergi.

Selle perioodi geodeetilised tööd piirdusid peamiselt arvutustega ja tehtud tööde ettevalmistamisega avaldamiseks. Raamat "*Beschreibung der Breitengradmessung...*" ilmus 1831. aastal. Kraadimõõtmise jätkuna viidi 1828. aastal läbi Struve ja Tenneri kaarte ühendamine. Ühendatud kaare üldpikkus oli 8°2',5. Selle tööga seotud astronoomilised mõõtmised ja pikkusmõõtude võrdlused tegi Struve; Tenner mõõtis nurgad. 1830. aastal jätkus kraadimõõtmine põhja suunas. Struve vahetult mõõtmistest osa ei võtnud. Tema õlgadel lasus ekspeditsiooni üldjuhtimine ja arvutuste teostamine.

1833. aastal võtsid Struve ja Sabler osa kronomeelriisest mereekspeditsioonist, mille eesmärgiks oli määrata rea Balti mere äärsete punktide geograafilised pikkused. Ekspeditsiooni käigus määras Sabler Suursaarel ajutises observatooriumis kohaliku aja. Geodeetiliste tööde hulka tuleb lugeda veel Fjodorovi kahte ekspeditsiooni ning 1836. aastal toimunud Musta ja Kaspia mere nivoode erinevuse määramise ekspeditsiooni. Viimases võtsid osa Struve õpilased Savitš, Sabler ja Fuss ning ülikooli mehaanik Masing. Ekspeditsioonil kasutati Tartu observatooriumi instrumente, Töö meetodika oli Struve poolt välja töötatud ja Tartus praktiliselt kontrollitud.

Astronoomia alal olid tähelepanu keskpunktis kaks suuremat probleemi: vaatlused meridiaanringiga, millede teostajaks kuni oma surmani oli Preuss, ning Struve kaksik- ja mitmiktähtede mikromeetrilised mõõtmised Fraunhoferi refraktoriga, mis üldjoontes lõpetati 1835. aastal ja mille tulemused 1837. aastal avaldati pealkirja all "*Stellarum duplicium et multiplicium mensurae micrometricae...*". Mainitud töös oli esmakordselt usaldusväärset määratud Veega parallaks. Juba aastail 1818—1821 tegeles Struve kinnistähtede parallaxide määramisega, tõestades, et olemasoleva instrumentaariumi täpsus ei võimalda määrata, parallaxi suurust. Saanud täpse mikromeetriga varustatud Fraunhoferi refraktori, pöördus Struve tagasi parallaxi määramise juurde ning tegeles sellega Tartus kuni 1838. aastani.

Esile tuleb tõsta ka komeetide vaatlemist Fraunhoferi refraktoriga. Nii vaadeldi 1828. aastal Encke, 1832. aastal Biela ja 1835. aastal Halley' komeeti. Komeetide asukohti määrati Fraunhoferi

refraktoriga lähedal oleva heleda tähe suhtes. Tähe koordinaadid täpsustati hiljem meridiaanringiga. Halley' komeedi vaatlemist on põhjalikumalt käsitletud 1839. aastal ilmunud monograafias.

Aastatel 1832—1835 tegeldi intensiivselt Kuu ja lähemate tähtede otsetõusude määramisega. Vaatlusi teostas peamiselt Sabler Dollondi passaažiriistaga. Jälgiti ka tähtede kattumist Kuuga, mille vaatlemisest võtsid osa kõik observatooriumi töötajad. Ühtlasi katsetati teisi pikkuse määramise meetodeid. Näiteks jälgis Fjodorov enne ekspeditsioonile minekut Kuu kulminatsioone. Peale selle vaadeldi Saturni, et määrata tema orbiidi mõõtmeid ja kallet ekliptika tasandi suhtes. Tartu astronoomid registreerisid ka Jupiteri kaaslaste varjutusi ja uurisid päikeselaike. 1826. aastal avastas Struve Orioni tähtkujus (Orioni Trapetsis) uue tähe - arvatavasti noova. 1835. aastast vaibus kahjuks osaliselt observatooriumi tööhoog, sest Struve õlgadel lasus suur ja vastutusrikas ülesanne: tema kui Pulkovo observatooriumi tulevane direktor ning vastava komisjoni liige pidi jälgima uue observatooriumi ehitamist. Seetõttu tuli tal tihti Tartust eemal viibida - küll uue ehituse juures küll koosolekutel Teaduste Akadeemias, mille tegevliige ta oli juba 1832. aastast, - küll välismaal uuele observatooriumile instrumente tellimas. Ta käis ka Moskvast, kus tutvus sealse observatooriumiga.

Vaatamata sellisele suurele koormusele ei jätnud väsimatu Struve Tartu observatooriumi muresid unarusse. Töö huvides oli tingimata vaja muretseda tähetorni lähedusse korter astronoom-observatorile. Ülikooli nõukogu otsuse kohaselt tuli selleks tähetorni maa-ala kirdepoolsesse nõkku ehitada uus maja, milles oleksid olnud teenistujate korterid, köetavad ruumid riistade hoidmiseks, auditoorium ja väike töökoda.

Kahjuks jäi see hea plaan realiseerimata. Suuri teeneid oli Struvel observatooriumi raamatukogu loomises. 1830. aastal kinkis ta observatooriumile oma isikliku raamatukogu, kus oli palju erinevatelt autoritelt kingiks saadud raamatuid. 1839. aastaks oli raamatukogus juba 715 köidet. Perioodi lõpupoole tugevnes kirjastuslik tegevus. Ilmusid trükist publikatsioonide VI ja VII köide ning rida monograafiaid, nagu "*Beschreibung der Breitengradmessung...*" 1831. aastal, "*Stellarum duplicium et multiplicium mensurae micrometricae ...*" 1837. aastal ja "*Beobachtungen des Hqllleyschen Cotneten ...*" 1839. aastal. Neile lisandusid veel artiklid ja märkmed ajakirjas «*Astronomische Nachrichten*» ning Teaduste Akadeemia väljaannetes.

Struve ja Tartu observatooriumi kuulsus üha kasvas. Observatooriumi hakkasid külastama väljapaistvad kodumaised ja välismaised astronoomid ja geodeedid: 1828. aastal kindral Tenner [Vt. A. *Vuugi artiklit 1959 aasta Tähetorni Kalendris.*], 1832. aastal astronoomid Argelander Soomest ja South Inglismaalt.

Toimusid muutused Struve perekonnaelus. 1834. aastal suri tema abikaasa, kellega ta oli 19 aastat üksmeelselt ja sõbralikult elumuresid jaganud. Struve hooldada jäi 8 oma last 12 lapsest (4 suri noores eas) ning tema kasvatada olnud 3 vennalast. 1835. aastal abiellus Struve teistkordselt. Orvuks jäänud lapsed said uue ema.

1839. aastal pöördus teenelise astronoomi elus uus lehekülg. Kuigi ta veel 19. märtsil viibis Plejaadide Kuuga käitumise grupivaatluste juures, oli lahkumishetk lähedal. 12. aprillil, seoses üleviimisega Pulkovosse, vabanes Struve observatooriumi direktori ametikohalt. Pulkovos ootasid teda uued tööd, uued kordaminekud ja saavutused. Sabler, Otto Struve ja Porth järgnesid oma õpetajale Pulkovosse. 26. aprillil suri väsimatu töömees ja kogenud vaatleja Preuss. Observatoorium aina tühjenes töötajatest. Tartu Tähetorni edaspidine tegevus sõltus nüüd täiel määral uuest direktorist.

2.4 Tartu Tähetorni tegevus aastatel 1840-1872

{G. Želnin TK 42 1966 70-79 }

Tartu Tähetorni kujundamine väljapaistvaks teaduslikuks asutuseks oli W. Struve elutöö. Kui Struvel tuli 1839. aastal Tartust lahkuda, oli tal loomulikult suur mure oma järglase pärast. Kellele jätta tähetorni juhtimine? Kes arendaks edasi tema poolt rajatud teaduslikke suundi?

Struve valik langes väljapaistvale saksa astronoomile, Seebergi (Gotha) observatooriumi direktorile Peter Andreas Hansenile (1795-1874). Hansen oli niisama energiline ja praktiliste kalduvustega mees kui Struvegi. Ta muretses Seebergi observatooriumile uusi instrumente ja täiustas vanu, oli väga hea vaatleja ning ka geodeesia polnud talle võõras. Sellele mehele võis Struve rahuliku südamega usaldada Tartu Tähetorni juhtimise. Hansen nõustus, sest rikkalikult sisustatud Tartu observatoorium töötas häid töötingimusi. Nii kergesti aga Saksamaalt nimekaid teadlasi välismaale ei lastud. Täpselt samuti, nagu oli juhtunud 1809. aastal C. Gaussiga, loodi ka Hansenile kiiresti soodsad töötingimused ja ta jäi kodumaale.

Uue direktori valimiseni usaldati Tartu Tähetorni juhatamine Struve õpilasele, ülikooli matemaatika professorile Karl Eduard Senffile (1810— 1849). Astronoom-observaatorina töötas tähetornis samuti Struve õpilane, professorite instituudi kasvandik ja 1839. aastal doktoriväitekirja kaitsnud Aleksei Savitš, kes aga juba 1840. aastal lahkus Tartust seoses tema valimisega Peterburi Ülikooli professoriks.

16. märtsil 1840 toimusid astronoomia professori ja observatooriumi direktori valimised. Teaduskonna Nõukogu esitas tähetorni direktori kohusetäitja K.Senffi ja Berliini astronoomi, Kuu pinna tuntud uurija Johann Heinrich Mädleri (1794—1874) kandidatuurid. Valiti J. H. Mädler kui kogenum.

Mädler oli Tartu Tähetorni direktoriks 25 aastat. Selle aja jooksul (alates 1842. aastast) oli tema lähimaks abiliseks astronoom-observaator Thomas Clausen (1801 — 1885), kes 1865. aastal sai Tartu Tähetorni direktoriks. Et Clausen oli direktoriks küllalt lühikest aega (7 aastat) ja tähetorni tegevus ning juhtimine tema ajal oluliselt ei muutunud, siis võime kogu seda perioodi käsitleda kui ühte tervikut.

Peatume enne tähetorni tegevuse analüüsimist selle töötajail, valgustades üksikasjalikumalt Mädleri ja Clauseni biograafiat.

Tähetorni töötajad

Johann Heinrich Mädler sündis 1794. aastal Berliinis. Pärast gümnaasiumi lõpetamist ei saanud ta kohe ülikooli astuda, sest vanemate surma tõttu jäid temale nooremate õdede ülalpidamise ja kasvatamise muured. Töötades seminari õpetajana, õppis ta paralleelselt ülikoolis. Koos oma õpilase Wilhelm Beeriga organiseeris ta viimase suvilas Tiergartenis (praeguses Berliini linnaosas) observatooriumi, milles leidis Fraunhoferi 4,5-jalase [1 jalg = 30,48 cm] fookusekaugusega teleskoop.



Joon. 1. J.H. Mädler

Õpetaja ja õpilane alustasid selles observatooriumis 1830. aastal Kuu pinna, planeetide, kaksiktähtede ja Päikese ning Kuu varjutuste süstemaatilisi vaatlusi. Vaatlustulemuste alusel koostati Kuu pinna kaart koos vastava kirjeldusega. See töö ilmus 1837. aastal, sai mitu preemiat ning tõi autoritele tunnustuse ja populaarsuse. Näiteks Jules Verne mainib astronoom Mädlerit oma romaanis «Lend Kuule». Pärast ülikooli lõpetamist teostas Mädler 1833. aastal Preisi valitsuse ülesandel kohaliku aja määramist ajutises observatooriumis, mis oli organiseeritud Rügeni saarel vene suure kronomeetrilise ekspeditsiooni teenindamiseks (1833— 1834). Aastal 1836 asus Mädler Berliini observatooriumi assistendi kohale. Millal ja missuguse töö eest omistati Mädlerile doktorikraad, pole õnnestunud kindlaks teha. Ajakirjas «Astronomische Nachrichten» avaldatud artiklites igatahes on 1835. aastast alates kasutatud tema allkirja ees lisandit "doktor". Mädler pööras suurt tähelepanu astronoomia populariseerimisele. Varsti pärast tema Tartusse tulekut ilmus Saksamaal raamat "*Populäre Astronomie*" (1841), millele hiljem järgnes veel seitse kordusväljaannet, kaks viimast postuumselt. 1840. aastal abiellus Mädler poetess Wittega. Viimase ema oli kunstnik ja amatöör-astronoom, kes valmistas Kuu pinna reljeefi sfäärilise maketi. Tartu observatooriumi direktoriks tulles lootis Mädler jätkata ja süvendada oma uurimisi Tartu Tähetorni võimsa Fraunhoferi refraktori abil.



Joon. 2. T. Clausen (foto T. Rootsmäe arhiivist)

Thomas Clausen sündis 1801. aastal Schleswigi lähedal kaluri perekonnas. Üheteistkümneaastasena ei osanud ta veel lugedagi. Poisi saatusest huvitus kohalik pastor, kes seitsme aasta jooksul õpetas talle keeli, matemaatikat, astronoomiat ja loodusteadusi. 1823. aastal esitas Clausen H. Schumacherile - tolleaegse Altona observatooriumi direktorile - oma esimese teadusliku töö geograafiliste pikkuste määramisest tähtede Kuuga kattumiste vaatlusandmete abil. Schumacher avaldas selle artikli ajakirjas "*Astronomische Nachrichten*" (nr. 40, 1824), mille toimetajaks ta oli, järgmiste prohvetlike sõnadega: "Thomas Clauseni nime nimetatakse nende hulgas, kes võtsid vastu teaduse tõrviku ja viisid selle edasi." Varsti sai Clausen astronoom-observaatori koha Altona observatooriumis. Siin töötas ta ilma vaheaegadeta - kui mitte kaasa arvata lühiajalist tööd Utzschneideri optikainstituudis - kuni Tartusse asumiseni 1842. aastal. Perioodil 1824—1842 avaldas Clausen suure hulga teaduslikke artikleid. Tartusse tuleku ajaks oli Clausen juba tuntud mitmekülgsete huvidega teadlane-teoreetik. Tema tööd haarasid mitmeid teadusharusid: matemaatikat, optikat, mehhaanikat ja praktilist astronoomiat.

Aastatel 1842—1865 oli ta astronoom-observaator ja 1865—1872 Tartu Tähetorni direktor. Assistentide ülesandeid täitsid sellel ajavahemikul järgmised isikud:

1840—1844 W. Dölln,
 1844—1846 A. Struve,
 1846—1849 L. Schwarz,
 1849—1850 A. Wagner,
 1850—1861 G. Lais,
 1861-1865 C. Bursy,
 1865—1866 F. Berg,
 1866—1868 C. Fleischer,
 1868—1868 F. Kuhlberg,
 1868—1871 E. Block,
 1871—1872 C. Laurenty.

Nagu näha, vahetusid assistendid üsna tihti. Nad olid peamiselt üliõpilased, kes pärast ülikooli lõpetamist lahkusid tähetornist seoses alalisele töökohale siirdumisega. Enamik neist ei avaldanud end millegagi ega jätnud jälgi oma tegevusest Tartu Tähetornis. Mainime veidi lähemalt ainult neid, kes pühendasid end astronoomiale ja kellele töö Tartu Tähetornis oli kooliks ning valitud

elutegevuse alguseks.

Wilhelm Döllen töötas hiljem Pulkovo observatooriumis. Ta oli W. Struve väimees. Vanaduses tuli ta tagasi Tartusse, kuhu on ka maetud.

August Struve, Tartu Ülikooli meditsiini professori Ludwig Struve poeg, Wilhelm Struve vennapoe, siirdus hiljem Pulkovosse. Varane surm katkestas paljutöötava astronoomi elutee.

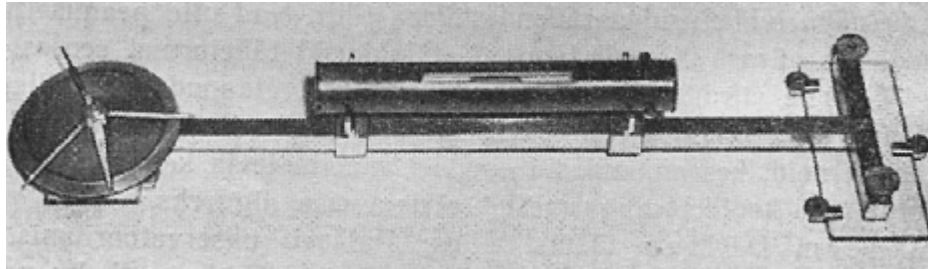
Ludwig Schwarz oli 1865. aastast Tartu Tähetorni astronoom-observaator ja 1872. aastast direktor. Temast räägime pikemalt tähetorni ajaloo järgmise perioodi kirjeldamisel.

August Wagner oli hiljem Pulkovo observatooriumi asedirektor. Friedrich Berg töötas Pulkovo ja Vilniuse observatooriumis, oli üks fotomeetriliste tööde pioneere Venemaal. Eugen Block jätkas tööd Odessa Ülikooli observatooriumis.

Tähetorni sisustus

Kahjuks nii Mädler kui ka Clausen ei hoolitsenud tähetorni instrumentaariumi täiustamise ja moderniseerimise eest. Suurepäraselt sisustatud Tartu Tähetorn kaotas pikapeale parima observatooriumi kuulsuse. Ehkki ta ei suutnud võistelda Pulkovo observatooriumiga, oleks ta olemasolevate võimaluste piires ikkagi võinud saavutatud taset säilitada.

Näiteks ei muretsetud W. Struve poolt planeeritud suurt meridiaanringi, kuigi selleks raha oli. Ka heliomeetri tellimine oli nähtavasti Pulkovo poolt peale sunnitud. Heliomeeter saadi Repsoldilt 1873. aastal alles Schwarz'i direktoriks oleku ajal. Ei saa öelda, et tähetorni sisseseaded üldse ei täienenud. Täienes, kuid ainult mitmesuguste väiksemate seadmetega ja juhuslikult saadud, mitte väga vajalike aparaatidega. Näidetena võib nimetada admiral Greighi pärijatelt ostetud pantograafi, uranoskoopi ja Dickertilt omandatud Kuu pinna reljeefseid kujutisi (23 tahvlit). Suure refraktori komplektile hangiti prismamikromeeter (selle seadme mehhaanilise osa valmistas ülikooli mehhaanik Brücker). Meridiaanringi jaoks muretseti kollimaatoreid. Saadi seadeldis instrumentide ümberpööramiseks ja aparaat tappide uurimiseks. Peale selle muretseti meteoroloogiliste instrumentide komplekt. Huvi pakub eksaminaator, mis on Pulkovo esimese mehhaaniku, W. Struve õpilase ja Tartu Tähetorni kasvandiku Uno Porthi üks esimestest töödest. Seda ajaloolise väärtusega instrumenti kasutatakse praeguseni vesiloodide kontrollimiseks.



U. Porthi valmistatud eksaminaator vesiloodide kontrollimiseks.

Tähetorni ruume remonditi varsti pärast Mädleri Tartusse tulekut. Läänesaalile tehti uus põrand, seati kohale sambad kollimaatorite jaoks, remonditi pöörlev kuppel. Remondi ajaks võeti lahti ja puhastati meridiaanring ning suur refraktor. Ellu viimata jäi aga W. Struve plaan ehitada tähetorni lähedale teine elumaja teenistujatele. Samuti ei täiendatud sel perioodil süstemaatiliselt tähetorni raamatukogu ega muretsetud mitmeid väärtuslikke väljaandeid.

Tähetorni tegevus

Kui W. Struve ajal oli tähetorni tegevuse peamiseks eesmärgiks süstemaatiliste vaatluste teostamine, saadud materjalide läbitöötamine ja kataloogide koostamine, siis perioodil 1840—1872

väheneb vaatlustööde ulatus järsult. Süstemaatilised vaatlused meridiaanringiga (Preussi tööde jätkuna) toimusid ainult kuni 1844. aastani. Vaatlused Fraunhoferi refraktoriga omandasid Mädleri ajal juhusliku iseloomu. Clauseni ajal suurt refraktorit vist üldse ei käsutatud. See-eest omandasid suurema erikaalu teoreetilised tööd, mis polnud aga alati seotud tähetorni tegevuse üldise suunaga.

Vaatlused

a) Fraunhoferi refraktoriga vaatlusdirektor Mädler. Vaatluste programm oli Struve ajast endiseks jäänud: see hõlmas kaksiktähtede, planeetide, komeetide ja täienduseks nendele Kuu vaatlusi. Viimaste teostamiseks telliti prismamikromeeter, kuid põhjalikult ja süstemaatiliselt Kuu pinda ei vaadeldud. Põhjuseks olid ebasoodsad kliimaatilised tingimused. Mädleri vaatluste põhilise sisu moodustasid kaksiktähtede vaatlused, nende orbiitide ja pöörlemisperioodide määramine. 1860. aastal teostas Mädler 38 kaksiktähte kontrollmõõtmist. Struve ja Besseli (esimene vaatlus Fraunhoferi suure refraktoriga, teine aga Königsbergi observatooriumi heliomeetriga) andmed kaksiktähtede kohta erinesid teatavasti süstemaatiliselt +0,192 kaaresekundi võrra. Oli sellel erinevusel instrumentaalne iseloom või oli see tingitud vaatlajate individuaalsetest vigadest, jäi tollal lahtiseks. Olles 1860. aastal läbi sõidul Königsbergis (praeguses Kaliningradis), leppis Mädler kokku sealse observatooriumi direktori prof. Lutheriga samadel instrumentidel Struve-Besseli kordumõõtmiste teostamise suhtes. Programm täideti, kusjuures saadi praktiliselt samasugune erinevus (+0,223 kaaresekundit), mis vihjas instrumentide veale.

Mädler kasutas Fraunhoferi refraktorit ka planeetide (Veenuse, Marsi, Merkuuri, Saturni, Uraani), asteroidide (Vesta, Juno, Flora jt.) ning komeetide (Biela, Donati, Encke jt.) vaatlemiseks.

Missuguseid vaatlusi teostas Clausen, pole teada. Tõenäoliselt takistas kõrge vanadus tema vaatlustööd.

b) Meridiaanringiga jätkati Preussi surma tõttu katkenud tööd - tähtede, esmajärjekorras kaksiktähtede asukohtade kindlaksmääramist.

Perioodil 1839—1844 teostas vaatlusi assistent Dölln. Mõõtmiste materjalid trükiti tähetorni publikatsioonide VIII ja IX köites. Clausen võis alustada vaatlusi meridiaanringiga 1844. aastal. Missuguseid töid ta tegi perioodil 1844—1865, on raske öelda, sest mõõtmiste materjale pole avaldatud. Uut vaatlusseeriat meridiaanringiga alustas astronoom-observaator Schwarz 1870. aastal. Tartu Tähetorn lülitus kollektiivsesse töösse - hakati määrama Bonni ülevaatekataloogi tähtede täpseid asukohti. Sellest tööst räägime pikemalt järgmises artiklis.

c) Dollondi passaažiriistaga mõõtis assistent A. Wagner 1849.—1850. aastal mõnede Bradley' kataloogi tähtede otsetõusud. Nende vaatluste andmeid, mis avaldati publikatsioonide XI köites, kasutas Mädler tähtede omaliikumiste määramiseks.

d) Väiksemaid instrumente (5-jalase fookusekaugusega Troughtoni akromaatilist teleskoopi, 2,5-jalast Fraunhoferi teleskoopi, Mädleri isiklikku pikksilma jt.) kasutati päikese- ja kuuvarjutuste ning tähtede Kuuga kattumiste vaatlemiseks. Neist vaatlustest võttis osa mitu vaatlajat.

e) Süstemaatilised meteoroloogilised vaatlused moodustasid uue ülesande. Kolm korda päevas määrati temperatuuri, õhurõhku, tuule kiirust ja suunda. Vaatlusi teostas harilikult Mädler ise.

Teaduslikud tööd

Mädleri teaduslike tööde üheks põhiliseks teemaks oli kaksiktähtede komponentide orbitaalse liikumise uurimine. Oma vaatlusandmete võrdlemiseks käsutas ta varem teostatud mõõtmiste resultaate ja ka Struve töid. Teine, niisama tähtis töö oli tähtede omaliikumiste uurimine. Selleks tegi ta suuri ettevalmistusi — arvutas ümber Bradley' kataloogi andmed (3222 tähte). Lähtudes laialt levinud ideest, et tähed - nagu päikesesüsteemgi - tiirlevad ümber tsentraalse keha, oletas Mädler, et selliseks tsentriks võib olla kogu tähesüsteemi raskuskese. Tähtede omaliikumist uurides sai ta selle tsentri geomeetriliseks kohaks punkti Plejaadide täheparves, täpsemalt tähe

Alcyone kohal. Ta arvutas koguni, et Päike teeb ühe täistiiru ümber selle keskme 18 miljoni aastaga. Kuigi tema töö "*Centralsonne*" (1846) kutsus välja elava diskussiooni ja terava kriitika, võime Mädlerit õigustatult lugeda stellaardünaamika rajajaks. Rida Mädleri artikleid ja märkmeid puudutab planeetide suuruste ja pöörlemisperiodide määramist.

Clausen avaldas oma artikleid enamasti ajakirjas "*Astronomische Nachrichten*". Perioodil 1842—1850 ilmus selles ajakirjas tema sulest palju artikleid mitmesugustes matemaatika, füüsika ja astronoomia küsimustes. Näiteks 1842. aasta jooksul avaldas ta seal 15 kirjutist. Üks tolle aasta töödest "Komeedi 1770 orbiidi määramine" sai Besselilt kõrge hinnangu. Bessel kirjutas: "Missugune suurepärase, õigemini meisterlik töö, ... see on meie aja saavutus, mida meie järglased ei unusta." 1850. aastal katkestas Clausen oma artiklite avaldamise ajakirja "*Astronomische Nachrichten*" veergudel. Oli see tingitud ajakirja väljaandja, Clauseni õpetaja ja sõbra H. Schumacheri surmast või teistest põhjustest, pole teada. Tähetorni publikatsioonides ilmus ainult kaks Clauseni tööd: XVI köites "Komeedi Tuttle (1790—1858 I) orbiidi ja pöörlemisperiodi määramine" ja XII köites Tartus 5. juunil 1849. aastal vaadeldud haruldase taevanähtuse - kolmekordse päikesega halo - teoreetiline põhjendus. Teaduslike saavutuste eest andis Königsbergi ülikool Clausenile audoktori kraadi. Clausen oli ka Peterburi Teaduste Akadeemia kirjavahetajaliige.

Selle perioodi assistentide töödest avaldati W. Dölleni ja A. Wagneri vaatlused ning postuumselt A. Struve dissertatsioon "Neptuuni kaaslaste orbiitide arvutamine" (XIII köites).

Teaduslikud ekspeditsioonid ja komanderingud

Kirjeldataval perioodil organiseeris Tartu Tähetorn kaks teaduslikku ekspeditsiooni, mõlemad täieliku päikesevarjutuse vaatlemiseks. Esimesest ekspeditsioonist, mis käis 1851. aastal Brestis, võtsid osa Mädler ja Clausen. Ekspeditsioon ei õnnestunud halva ilma tõttu. Teine ekspeditsioon suundus 1860. aastal Hispaaniasse, Vitoria linna. Sellest ekspeditsioonist, mida üksikasjalikult kirjeldas Mädler oma kirjades (ilmunud ajakirjas "*Inland*" nr. 46—49), võtsid osa peale Mädleri ka tema naine, tähetorni teenija Martin Saar ja Helme mõisa omanik Rennenkampff. Ekspeditsioonil oli edu. Mädler ise vaatles Päikese krooni ja protuberantse, Mädleri naine jälgis pilvede värvust varjutuse mitmesugustel faasidel. Eriti hea nägemisega Martin Saare ülesanne oli varjutuse ajal nähtavate tähtede otsimine ja nende märkimine pliatsiga spetsiaalsele poolkerale. Sellisteks tähtedeks osutusid peale planeetide Jupiteri, Veenuse, Saturni ja Merkuuri veel 8 heledamat tähte (Castor, Pollux, Regu-lus, Capella jt.). Rennenkampff teostas põhiliselt meteoroloogilisi vaatlusi.

Mädler viibis kuuel korral teaduslikul lähetusel välismaal teiste observatooriumide tööga ja instrumentidega tutvumiseks. Peale selle tegi ta ühe ringsõidu mööda Venemaad. Pulkovo observatooriumis käis Mädler kaks korda: esimene kord kohe pärast Tartusse tulekut, teine kord 1865. aastal raamatukogus töötamiseks.

Mädleri ja Clauseni tegevus Tartus

Väärrib märkimist Mädleri popularisaatorlik tegevus. Ta kirjutas raamatud "*Populäre Astronomie*", "*Astronomische Briefe*", "*Astronomie zum Schulgebrauch*" jt., pidas Tartus populaarseid loenguid, tegi kaastööd ajakirjadele jne. Mädler võttis aktiivselt osa ka linna ühiskondlikust elust. Ta oli üks Dorpati Loodusuurijate Seltsi, hilisema Eesti Loodusuurijate Seltsi asutamise initsiaatoreid 1851. aastal.

Mädler oli Struve järglane tähetornis. Seetõttu pakuvad huvi nende omavahelised suhted. Üsna tõenäoliselt ei vastanud Mädleri valimine tähetorni direktoriks Struve soovile. Liiga erinevad olid nende ühealaste teadlaste iseloomud ja liiga erinev oli nende töössesuhtumine. Rangus, printsiipaalsus, visadus töös ja tagasihoidlikkus elus iseloomustab Struvet. Püüe end ülistada, oma teenete allakriipsutamine, kerge suhtumine talle usaldatud ametiülesannetesse - sellised tunduvad olevat Mädleri karakterseid jooned. Niisuguste tõekspidamistega iseloomud ei saanud teineteisest aru ega sobinud kokku.

Tihedad sidemed, mis ühendasid Struвет tähetorniga, nõrgenesid. Struve külastas Tartu Tähetorni ainult üks kord — 1852. aastal seoses ülikooli 50. aastapäeva pidustustega.

G. Lewitzky peatub oma raamatus "Tartu ülikooli astronoomid" Mädleri ja Ülikooli Nõukogu vahelistel suhetel ning real Mädleri tegudel, mis polnud tema kõrge ameti väärilised. Need viitavad Mädleri mitte kõige paremale iseloomule. Mõnede andmete põhjal polnud Mädleril ka üliõpilastega kaugeltki sõbralikud suhted. Näiteks 1846. aasta tulistas keegi tema korteri aknasse. Võib arvata, et ka sagedane assistentide vahetus oli tingitud direktori ebasõbralikust iseloomust.

Mädler lahkus Tartust 1865. aastal pensionile mineku eas. Lahkumise põhjuseks oli silmahaigus, mis raskendas vaatlustööd, ja soov pühendada end kirjanduslikule tegevusele. Asunud Saksamaale, elas ta Wiesbadenis, Bonnias ja Hannoveris. Mädler suri 1874. aastal pärast pikaajalist haigust Hannoveris.

Clauseni ja Mädleri vaheliste suhete kohta pole meil andmeid, kuigi nad töötasid 23 aastat kõrvuti. Võib arvata, et Clausen oli vaikne, tagasihoidlik, sulgunud oma teoreetilistesse uurimistesse, kohusetruu töötaja ja heasüdamlik inimene. Vaatluste teostamise vastu ei tundnud ta suuremat huvi ega tegelnud sellega. Astronoom-observaatorina ta ülikoolis loenguid ei pidanud, kuid nendele üliõpilastele, kes külastasid tähetorni, jagas ta oma rikkalikke teadmisi. Clausen läks pensionile seitsmekümne ühe aastaselt, olles töötanud Tartu Ülikoolis 30 aastat. Teda pensionile saates avaldas Ülikooli Nõukogu talle suurt tunnustust tema «kauaaegse töö eest ülikooli kasuks». Clausen jäi elama Tartusse, kus ka suri 1885. aastal. Tema haud on taastatud ja observatooriumi töötajad hoiavad seda korras.

Artiklites Tartu astronoomia observatooriumi kohta iseloomustatakse Mädleri ja Clauseni direktoriks oleku perioodi (1840—1872) kui tähetorni languse aega. Meie arvates pole see täiesti õige. Tähetorni kui astronoomiliste uurimiste baasi, tema sisseseade ja laiendamise suhtes võib tarvitada väljendust "paigaltammumine". Midagi uut, mingeid täiustusi, mingeid katseid hankida ja tarvitusele võtta uusi astronoomilisi instrumente ja meetodeid, mis tol ajal olid juba praktikasse läinud, ei ole näha. Rääkimata Pulkovo observatooriumist jäi Tartu Tähetorn ka teistest Venemaa observatooriumidest ikka rohkem ja rohkem maha. Ei täienenud instrumentarium ega arenenud vaatlustegevus. Võrreldes W. Struve aegse kõrge tasemega langes ka vaatluste kvaliteet, samuti jäi tööde maht paljuski maha eelmise perioodi omast. Selleks oli meie arvates kaks põhjust: läbimõeldud, teoreetiliste töödega seotud vaatlus-programmi puudumine ja vaatluste teostajate kõrge eluiga.

Teoreetiliste tööde suhtes tehti siiski samm edasi. Mädleri kaksiktähtede ja tähtede omaliikumiste põhjalikud uurimised, mõned kosmoloogilised teooriad (tsentraalne Päike), laialdane populariseerimistegevus - kõik see tõstis tähetorni prestiiži. Mädleri nimi oli laialt tuntud. Isegi F. Engels tsiteeris teda oma töödes.

Clauseni teoreetilised uurimused olid suur panus teadusesse. Publikatsioone ilmus kaheksa köidet (IX—XVI) saksa keeles "*Beobachtungen*" nime all. (Struve ajal ilmusid publikatsioonid ladina keeles.) See oli tubli saavutus. Kui Struve ajal avaldati neis peamiselt vaatluste materjale, siis nüüd jäeti rohkem ruumi teoreetilistele töödele.

Tähetorn ei loovutanud ka oma positsiooni astronoomide ettevalmistamise alal. Siin õppisid viis noort astronoomi (L. Schwarz, A. Wagner, A. Struve, F. Berg, E. Block), kes pühendasid oma elu teadusele. Tartu Tähetorn jätkas — kuigi mitte nii tormiliselt kui enne — oma tegevust teaduse arendamisel.

2.5 Tartu Tähetorni tegevus direktor L. Schwarzi ajal

{G. Želnin TK 43 1967 68-80}

1872. aastal pensionile läinud Th. Clauseni asemele valis Tartu ülikooli nõukogu tähetorni uueks direktoriks ja astronoomia professoriks seni astronoom-observaatorina töötanud Ludwig Schwarz. Direktori ametikohal töötas Schwarz 22 aastat. Nagu tema eelkäijad Mädler ja Clausen, nii asus ka Schwarz tähetorni juhtima küllalt vanana (50-aastaselt). Tal ei olnud enam seda jõudu ja algatusvõimet, mis on vajalik uute teaduslike suundade arendamiseks ja uute perspektiivsete ülesannete püstitamiseks. Töötanud pikemat aega assistendina ja astronoom-observaatorina, oli Schwarz nii harjunud tähetorni tagasihoidlike võimalustega, tööde senise iseloomuga ning eelmiste direktorite juhtimisstiiliga, et ei osanud ega püüdnudki observatooriumi tegevust ümber korraldada ja tema ellu midagi uut tuua. Kogu tähelepanu ja kõik olemasolevad jõud olid sel perioodil suunatud Clauseni ajal alustatud suure ülesande täitmisele — teatud käänete vahemikus leiduvate põhjataeva tähtede koordinaatide määramisele, nn. tsoonivaatlustele. See oli Rahvusvahelise Astronoomia Seltsi (*Astronomische Gesellschaft*) algatatud kollektiivne üritus, millest võttis osa ka Tartu tähetorn. Mainitud töö kestis üle 25 aasta, kuid jäi ikkagi lõpetamata. Põhjuseks oli instrumentaariumi mittevastavus teostatavale tööle (meridiaanring oli vananenud) ning astronoom-observaatorite küllalt sage vahetumine. Rutiinsed vaatlused nõudsid palju aega ja jõupingutusi ning takistasid teisi uurimistöid ja uute ülesannete lahendamist.

Tähetorni tegevuse kirjeldatavat perioodi võib iseloomustada kui ennastsalgavat tööd tsoonivaatluste alal. Muid tähtsamaid teoreetilisi või vaatlusalaseid töid peaaegu ei tehtud. Võime mainida ainult kahte olulist momenti: pioneerlikud tööd helkivate ööpilvede vaatlusel ja uue tähe avastamine, mis osutus hiljem esimeseks galaktikaväliseks supernoovaks. Suuremaks saavutuseks võib aga pidada astronoomide kaadri ettevalmistamist kodu- ja välismaa observatooriumidele.

Tähetorni isikuline koosseis

Tähetorni ametikohtade arv püsis Struve ajast peale endisena:

1)observatooriumi direktor, kes oli ühtlasi ülikooli astronoomia professor, 2)astronoom-observaator, kelle kohuseks oli 1873. aastast alates ka matemaatiliste kursuste lugemine, 3) observatooriumi assistent.

Nimetatud ametikohuseid täitsid:

observatooriumi direktor	1872-1894	L. Schwarz
astronoom-observaator	1873-1876	H. Bruns
	1876-1879	O. Backlund
	1879-1884	A. Lindstedt
	1884-1886	E. Hartwig
	1886-1894	L. Struve
assistent	1873-1894	G. Grofe

Observatooriumi tööst võtsid osa tolelaegsed üliõpilased ja kandidaadikraadi taotlejad H. Struve, F. Renz, E. Lindemann, Th. Wittram, J. Seyboth, B. Wanach, F. Blumbaeh jt., kes edaspidi pühendasid end astronoomiale.

Mõnel määral olid observatooriumi tööga seotud ka Tartus elavad astronoomid-pensionärid: endine Tartu tähetorni direktor Th. Clausen, Kiievi astronoom A. Šidlovski, endine Tbilisi meteoroloogia observatooriumi direktor A. Moritz ja Pulkovo astronoom W. Döllén. Viimased kolm olid W. Struve õpilased ja kaastöötajad.

Esitame järgnevalt eespool nimetatud observatooriumi töötajate lühi-biograafiad.

Peter Carl Ludwig Schwarz sündis 23. mail 1822. aastal Danzigis (Gdansk, Poola). Lapsepõlv ja noorusaeg möödusid Peterburis, kus tema isa töötas õueteatri artistina. Seal lõpetas Ludwig keskkooli. Tänu õpetajate materiaalsele toetusele astus Schwarz 1841. aastal Tartu ülikooli, mille lõpetas 1846. aastal. Üliõpilasena alustas ta tööd tähetornis, tehes Clauseni juhendamisel astronoomilisi vaatlusi. Pärast ülikooli lõpetamist asus ta tähetorni assistendi kohale. 1849. aastal võeti ta W. Struve soovitusel astronoomilisele ekspeditsioonile, mis suundus teisele poole Baikali ja Amuuri jõe piirkonda geograafilistele uurimistele. Neli aastat möödusid rasketes ekspeditsioonitingimustes asustamata ja teedeta aladel. Sellelt ekspeditsioonilt tõi Schwarz kaasa rikkalikke vaatlusmaterjale ja kogemusi astronoomilisteks välirriõõtmisteks.

Ei möödunud aastatki, kui Schwarz määrati juba uue samalaadse suure ekspeditsiooni juhiks. Ekspeditsiooni organiseeris Geograafia Selts Ida-Siberi, kaasa arvatud Sahhalini saar ja osa Hiina põhjaprovintse, füüsilis-geograafiliseks uurimiseks. Jälle neli aastat ekspeditsioonitööd, viletsust ja ohte, mis nõudsid suurt mehisust ja vastupidavust. Kolme abilisega, kellest üks töö esimesel aastal traagiliselt surma sai, määras Schwarz paljude punktide geograafilised koordinaadid (109 punktis määrati ja ning mõõdistati 15 000 versta pikkuselt marsruute.



Joon. 1. L Schwarz (Riikliku Ajaloo Keskarhiivi foto).

Schwarz, naasnud 1858. aastal ekspeditsioonilt, pühendas neli aastat saadud materjali läbitöötamisele ja uuritud territooriumi kaardi koostamisele. Teostatud tööde täielik aruanne valmis 1862. aastal ning avaldati trükis 1864. aastal. Geograafia Selts hindas kõrgelt Schwarz'i tööd, autasustades teda väsimatu töö eest medali ja preemiaga. Valitsus määras Schwarzile eluaegse pensioni.

Ei rasked ekspeditsioonitingimused ega sellele järgnenud edu ja tunnustus vähendanud tema huvi ja kiindumust teadusliku töö vastu. Enne esimesele ekspeditsioonile sõitmist valmis Schwarz'il kandidaaditöö teemal "Laiuse määramine ilma kellata astronoomilise universaali abil". Teise ekspeditsiooni materjalid võimaldasid tal 1865. aastal esitada magistridissertatsiooni teemal "Näivate ja tõeliste kauguste redutseerimine üksteiseks Kuul".

Suured kogemused geodeetiliste välirriõõtmiste alal ja saavutatud meisterlikkus astronoomilistel

vaatlustel tegid Schwarzist väärrika kandidaadi Pulkovo observatooriumi töötaja kõhale. Seal vajati teadlast, kelle kohuste hulka kuulus ka sõjaväegeodeelide ettevalmistamine. Seda ülesannet oli täitnud W.Struve ja hiljem W. Döllen.

Kuid vastavalt oma teaduslikele huvidele valis Schwarz teise elutee. Vaatamata eale ja perekonnaseisule (kolme lapse isa), võttis ta rahuldustundega vastu haridusministeeriumilt lähetuse välismaale, mis oli tegelikult mõeldud enamasti noorte ettevalmistamiseks professorikutsele. Aastatel 1863—1865 täiendas ta end Berliinis ja Gothas ning külastas Hollandit ja Inglismaad.

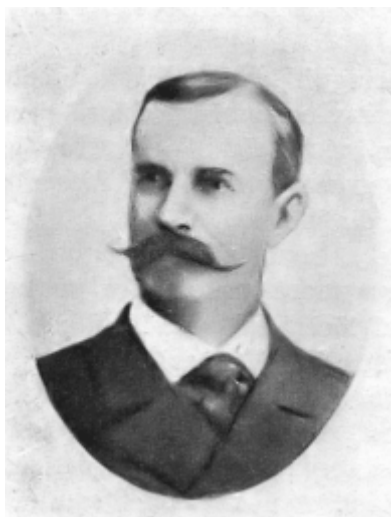
1865. aastal naasis Schwarz komanderingult ja asus Tartu tähetorni astronoom-observaatori kõhale, kuna observatooriumi direktoriks valiti Clausen. Uuel tööpostil alustas Schwarz suurt tööd - Tartu tsooni vaatlust, mis jäigi tema teadusliku tegevuse peamiseks ülesandeks. 1872. aastal sai Schwarz observatooriumi direktoriks.

Enne kui asuda sel perioodil töötavate astronoom-observaatorite elukäigu kirjeldamisele, peatuksime nende sagedase vahetumise põhjustel. Tuleb tunnustusega ära märkida Schwarzi tõsist suhtumist abiliste valikusse. Astronoom-observaatori õlgadel lasus ju tähetorni põhiline ülesanne - Tartu tsooni tähtede vaatlemine. Sellele kohale kutsuti tavaliselt välismaalasi, noori paljutöötavaid teadlasi, teaduste doktoreid, kel oli hea teoreetiline ettevalmistus. Astronoom-observaatori koht oli neil astronoomiaalasel teenistusredelil sammuks edasi, aga madal töötasu (Tartu ülikoolis oli see madalam kui teistes Venemaa ülikoolides), matemaatika loengute lisandumine otsesele töökoormusele, täiendavate teenimisvõimaluste ja edutamiseväljavaadete puudumine sundisid otsima paremaid töökohti. Mõõdukas kaks-kolm aastat ja noored teadlased pöördusid tagasi kodumaale, kus neile avanesid paremad võimalused. Ainult Backlund jäi Venemaale, Pulkovo observatooriumi. Mitte ükski astronoom-observaator peale Hartwigi ei jätnud märgatavat jälge Tartu tähetorni tegevusse.



Joon. 2. H. Bruns.

Heinrich Bruns (1848—1919) sündis Berliinis ning lõpetas Berliini ülikooli. 1871, aastal kaitses doktoridissertatsiooni ja tuli 1872. aastal Pulkovo observatooriumi arvutajaks. 1873. aastal asus ta Tartu tähetorni astronoom-observaatori kõhale, kus ta otsese töö kõrval pidi kateedri ülesandel pidama loenguid matemaatika eriharudes. 1876. aastal lahkus Bruns Tartust ja asus peatselt tööle Leipzigi observatooriumidirektorina. Bruns on tuntud astronoomia-, rakendusmatemaatika- ja geodeesiaalaste töödega. Tartu päevil avaldas ta ühe matemaatikaalase töö.



Joon. 3. O. Backlund.

Johann Oskar Backlund (1846—1916), rahvuselt rootslane, lõpetas 1872. aastal Upsala ülikooli. 1875. aastal omistati talle doktorikraad ja ta sai Stokholmi akadeemilise observatooriumi assistendiks. 1876. aastal tuli Backlund Tartusse vakantsele astronoom-observaatori kohale. Siin jätkas ta vaatlusi meridiaanringiga ning paralleelselt põhitööga pidas matemaatika loenguid. Suurt tähelepanu pööras Backlund teoreetilistele probleemidele. 1879. aastal läks ta Tartust Pulkovosse ja 1883. aastal valiti akadeemikuks. Aastail 1895 - 1916 oli Backlund Pulkovo observatooriumi direktor. Backlund on tuntud töödega taevameh-haanika valdkonnas. Tema nimega on seotud Encke komeedi uurimine.



Joon. 4. A. Lindstedt.

Andreas Lindstedt (1854—1939) oli samuti rahvuselt rootslane. Upsala ülikooli lõpetas ta kandidaadikraadiga. Ühe aasta oli ta Hamburgi observatooriumis astronoom-observaatori kohal, siis jätkas õpinguid Leipzigs. 1877. aastal kaitses doktoridissertatsiooni ja asus Lundi ülikooli dotsendi kohale. Lindstedt pidi saama Lundi observatooriumi teise astronoom-observaatori koha, kus oleks tulnud teostada tsoonivaatlusi. Kuid teist kohta ei saadud ja 1879. aastal tuli Lindstedt samasugusele töökohale Tartusse. Oma töö kõrval observatooriumis pidas ta loenguid matemaatika eriharudes ja organiseeris 1880. aastal esimese matemaatika seminari ülikoolis. Tartu päevil valmisid Lindstedtil taevamehhaanika ja integraalarvutuste küsimustes mitmed teaduslikud uurimused, mis tõid talle kuulsuse. 1883. aastal valiti Lindstedt Tartu ülikooli

rakendusmatemaatika professoriks. Aastal 1886 pöördus Lindstedt tagasi Stokholmi, kus jätkas edukalt oma pedagoogilist ja teaduslikku tegevust.



Joon. 5. E. Hartwig.

Karl Ernst Albrecht Hartwig (1851 — 1923) sündis Frankfurdis Maini ääres Saksamaal, õppis Erlangeni, Leipzigi, Göttingeni ja Müncheni ülikoolides. Omandanud kõrgema hariduse, sai ta matemaatika ja füüsika õpetaja kutse. 1874. aastal sai Hartwig õpetaja koha Strassburgi, kus jätkas tööd kohaliku observatooriumi assistendina. Observatooriumis tegeles ta ekspeditsiooni vaatlusmaterjalide läbitöötamisega, mis käsitlesid Veenuse üleminekut päikesekettast (1874), ja ekspeditsioonil käsutatud heliomeetri uurimisega. 1880. aastal omistati Hartwigile doktorikraad. 1882. aastal käis ta teaduslikul komanderingul Venemaal, Rootsis, Soomes ja Taanis. Samal aastal juhatas ta saksa ekspeditsiooni, mis suundus Bahia-Blancasse Argentiinas, et vaadelda Veenuse üleminekut päikesekettast.

1884. aastal asus Hartwig Tartusse astronoom-observaatori kohale. Tartu tähetornis töötas ta veidi üle poolteise aasta ja juba 1886. aasta jaanuaris pöördus tagasi Saksamaale, et juhatada Bambergi observatooriumi ehitamist. Seejärel oli ta kuni surmani uue observatooriumi direktoriks.

Tundub imelikuna, et Tartus ei võtnud Hartwig osa tähetorni põhilisest tööst -tsooni tähtede koordinaatide määramisest meridiaanringiga, mis tavaliselt oli astronoom-observaatorite ülesandeks. Põhjus paistab olevat selles, et perioodil 1883—1886 töötas meridiaanringiga Schwarz ise, kontrollides oma mõõtmisi aastaist 1870—1873. Tartus vaatlus Hartwig peamiselt heliomeetriga. Ka tema pioneerlikud tööd helkivate ööpilvude vaatluste alal ja esimese galaktikavälise supernoova avastamine Andromeeda udukogus toimusid Tartus.



Joon. 6. L. Struve.

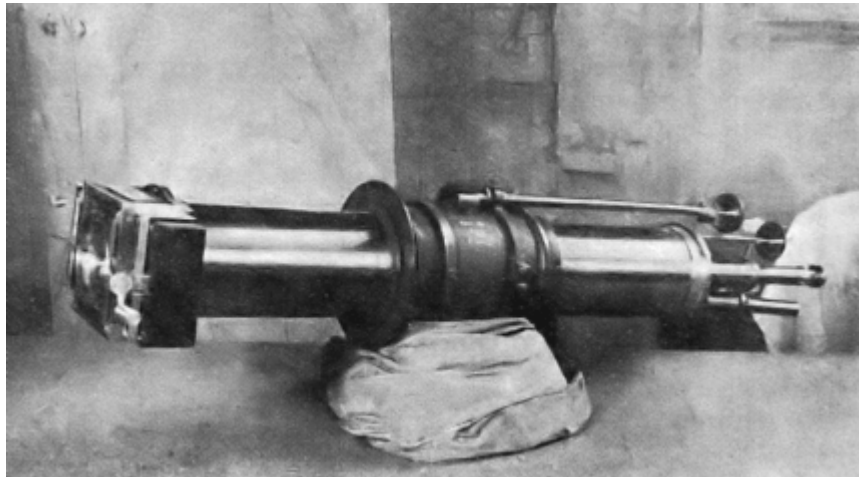
Gustav Wilhelm Ludwig Struve (1858—1920), W. Struve pojapoeg, sündis Pulkovos. Tartu ülikooli lõpetas ta kandidaadikraadiga 1880. aastal, seejärel töötas mittekoosseisulise astronoomina Pulkovos. 1883. aastal kaitses L. Struve Tartus magistridissertatsiooni ning siirdus välismaale end täiendama. Järgnevalt töötas Bonnisis, Milaanos ja Leipzigin ning 1886. aastal asus Tartu astronoom-observaatori kohale. Siin kaitses ta 1887. aastal doktoridissertatsiooni. L. Struve põhilisteks töödeks Tartu observatooriumis olid tsooni tähtede vaatlemine ja tema enese ning Brunsi vaatlusmaterjalide läbitöötamine. 1894. aastal määrati ta Harkovi ülikooli astronoomia ja geodeesia professoriks.

Täielikuma ettekujutuse saamiseks Tartu tähetorni töötajatest perioodil 1872—1894 tuleks nimetada siin üle 20 aasta töötanud assistenti.

Gustav von Grofe (1848—1895) sündis Moskvas, lõpetas Tartu ülikooli. Tööd observatooriumis alustas ta juba üliõpilasena. 1873. aastal sai observatooriumi assistendiks (kohale kinnitati 1875). Siin tegeles ta peamiselt arvutustega, tsooni tähtede materjalide läbitöötamisega. Iseseisvaid vaatlusi ei teinud. 1894. aastal asus Grofe Tartu ülikooli rakendusmatemaatika kateedri dotsendi kohale.

Tähetorni olukord

Järgnevate direktorite ajal ei uuenenud W. Struve ajal hästi varustatud Tartu tähetorn instrumentariumi osas oluliselt. Instrumentarium vananes ega suutnud enam rahuldada vaatluspraktika suurenenud nõudmisi. Mahajäämistendents ilmnes ka Schwarzi ajal. Saali ümberehitamise ja suure meridiaanringi hankimise plaanid jäid täitmata.



Joon. 7. Repsoldi heliomeeter demonteerituna (Ed. Sellekese foto).

Uue instrumendina saadi 1873. aastal Repsoldi heliomeeter (diameeter 108 mm, fookuskaugus 165 cm). Instrument telliti Pulkovo observatooriumi initsiatiivil suurürituse — Veenuse päikesekettast ülemineku jälgimiseks 1874. aastal. Seda haruldast nähtust jälgis Schwarz heliomeetriga Nertšinskis. 1876. aastal saadeti ülalmainitud unikaalne riist Repsoldi palvel Londonisse eksponeerimiseks teaduslikule näitusele. 1882. aastal lubati instrument ajutiselt prantsuse ekspeditsioonile, mis siirdus Kariibi meres asuvale Martinique saarele Veenuse päikesekettast ülemineku jälgimiseks. Tartu heliomeetriga vaatles seal tuntud prantsuse astronoom Tisserand.

Edasi kasutas heliomeetrit Hartwig Tartus. Praegu asub instrument demonteerituna vanas Tartu tähetornis.

Peale heliomeetri hangiti sel perioodil Pulkovo observatooriumi töökojast Herbsti passaažiriist. On huvitav märkida, et Pulkovo mehhaanik W. Herbst (1842—1908) pärines Eestist ja nimelt Helmeist (Valga rajoon).

Peale selle muretseti veel pendelkell (Hohwü), kaks prismaringi (Pistori ja Steinheili), kaks nivelliiri ja üks nivelliir-teodoliit. Pulkovo observatooriumist saadi ajutiseks kasutamiseks Repsoldi kuetolline teleskoop ja Dallmeyeri heliograaf.

Observatooriumist kirde pool asuv puust paviljon kohandati heliomeetri paigutamiseks ja 1889. aastal ehitati samasugune paviljon peahoonest kagusse Herbsti passaažiriista jaoks.

Observatooriumi tegevus

a) *Põhiline töö.* Vaadeldaval perioodil oli observatooriumi põhiliseks tööks tsoonivaatluste korraldamine seoses osavõtuga rahvusvahelisest teaduslikust üritusest.

Selle suure kompleksse töö initsiaatoriks oli 1863. aastal Saksamaal Heidelbergis asutatud Saksa Astronoomia Selts, mille eesmärgiks oli ühendada jõude ja vahendeid laialdaste teaduslike tööde teostamiseks. Esimeseks selliseks tööks oli Argelanderi poolt aastatel 1859—1862 koostatud Bonni ülevaatekataloogi (Bonner Durchmusterung) tähtede kordus-mõõtmine. Tuli taas vaadelda tähti kuni 9-nda tähesuuruseni deklinatsiooniga -2° ja $+80^{\circ}$ vahel. Vahemik 80° — 90° jäi välja, sest see töö oli Kaasani ja Hamburgi observatooriumis just lõpetatud. Hiljem laiendati vaatlusprogrammi ka lõunataeva tähtedele kuni -23° . Kollektiivsest tööst võtsid osa 13 observatooriumi Euroopast ja Ameerikast. Tartu observatooriumile eraldati tsoon 70° — 75° . Pulkovo observatoorium võttis enda peale kohustuse määrata 539 alustähe koordinaadid, mille suhtes toimuski tähtede koordinaatide määramine.

Tööde programm oli trükitud ajakirja "*Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft*" 1868. aasta neljandas numbris. See nägi ette järgmist diferentsiaalset vaatlusmeetodit. Igat tähte oli kavas vaadelda kaks korda ja tähe keskmine positsioon redutseerida 1875. aasta algusele. Kui lugeda vaatlustööde alguseks 1870. aasta, siis sellest jäeldub, et tööd pidid lõppema 1880. aastal. Suurte lahkuminekute korral tuli vaadelda tähte kolmandat korda. Kontrolli mõttes tsoonid kattusid 5'—10' ulatuses. Tuli hinnata ka objekti tähesuurust.

Tähendatud töödeks oli Tartu tähetornis ainult vana Reichenbachi ja Erteli meridiaanring, mida käsutati pidevalt alates 1822. aastast. Selliseks tööks oli instrument vananenud. Uut meridiaanringi aga ei saadud. Vana riista käsutamiseks tuli mõningal määral uuendada tema optikat ja täiendada lugemisseadeldist. Et meridiaanringi optika ei võimaldanud 9-nda tähesuuruse tähtede vaatlemist, tuli riista objektiiv 1875. aastal üle lihvida. Lihvimine ei andnud märkimisväärseid tulemusi ja 1877. aastal asendati objektiiv Merzilt saadud uue objektiiviga. Vana objektiiv monteeriti Dollondi passaažiistale, mille toru tuli seetõttu lühendada. Pidi täiendama ka lugemissüsteemi, sest aja jooksul tuhmusid nooniuse jaotused sedavõrd, et nende lugemine muutus raskeks. Alidaadile (jaotistega ringile) monteeriti mikroskoop-mikromeetrid. Et alidaadi seadmine loe järgi nõudis liigset ajakulu, võttis Bruns 1874. aastal mikromeetrid alidaadi küljest ära ja paigutas need spetsiaalsele kronsteinile, mis oli kinnitatud instrumendi läänepoolsele aluspostile. See ümberscadmine aga ei õnnestunud (seetõttu tuli osa mõõtmisi hiljem korrata) ja 1877. aastal võttis Backlund jällegi tarvitusele alidaadile kinnitatud mikromeetrid. 1884. aastal asendati 1831. aastast tarvitusel olnud Kesseli pendelkell Hohwü kellaga.

Enne suure töö alustamist loetleti Bonni kataloogist vaatlemisele kuuluvate tähtede hulk. Neid oli 3102. Järelikult tuli teha minimaalselt 6204 vaatlust. Kui võrrelda seda arvu Struve ja Preussi [Vt. Tartu Tähetorni Kalender 1965. aastaks.] töötamise tempoga samal instrumendil, siis näib, et kõik vaatlused oleks võinud teha 2 - 3 aastaga. Töö siiski venis. Schwarz vaatles aastatel 1870—1873 ja täitis-ainult 25% kogu ülesandest. Tööd jätkasid Bruns (1874—1875) ja Backlund (1876—1879). 1877. aastaks valmis 75% tööst. Lõpule viis selle Lindstedt, töötades meridiaanringil aastatel 1880—1882.

Niisiis täideti programm formaalselt 12—13 aasta jooksul. Kuid Schwarz, keda tunneme väga pedantse ja nõudliku vaatlejana, hakkas kahtlema 1870.—1873. aasta (enne instrumendi parandamist) ja 1874- 1875. aasta (kui mikromeetrid asusid kronsteinil) mõõtmiste kvaliteedis - ning otsustas neid korrata. 1883.—1886. aastal kontrollis Schwarz oma endisi mõõtmisi ning aastatel 1887—1888 kordas L.Struve Brunsi vaatlusi. Venimine ülesande täitmisel oli tingitud esmajoones meridiaanringi vananemisest (kulutati palju aega riista parandamisele ja tööde kordamisele) ning vaatlejate sagedasest vahetumisest (kulutati aega instrumendi uurimiseks ja selle käsitlemise vilumuse saavutamiseks). Töö tempot pidurdasid ka mõned teised faktorid: ebasoodsad kliimaatilised tingimused ja meridiaansaali konstruktiivne omapära. Mõju avaldas ka linn. Mūra ja maapinna värisemine, mida tekitas liiklus piki äsja sillutatud Vallikraavi tänavat, segas kellade löökide kuulamist ja häiris elavhõbedahorisondi tasakaalu.

Nagu öeldud, tegelesid vaatlustega seotud arvutustega Grofe, Schwarz, L. Struve ja Seyboth. Vaatlusmaterjalid ja redutseeritud andmed avaldati observatooriumi väljaannetes: Schwarz vaatlused köites XVII. Brunsi ja L. Struve vaatlused köites XVIII, (1891), Lindstedti vaatlused köites XX (1893) ja Backlundi vaatlused köites XIX (1899). Nagu näha, ilmus XIX köide pärast XX köidet. See oli tingitud Backlundi vaatluste ülearvutamisest, sest assistent Grofe arvutused polnud küllalt ranged. Teistkordselt arvutas Pulkovo astronoom Seyboth. Tsooni üldkataloog jäigi koostamata.

b) *Mitmesugused vaatlused.* 1) Repsoldi heliomeetriga töötas aastatel 1873—1875 Schwarz, algul instrumendi enese uurimiseks, siis ekspeditsioonil Veenuse päikesekettast ülemineku vaatlemisel ning pärast ekspeditsiooni uuesti instrumendi uurimiseks. 1884—1885 töötas heliomeetriga Hartwig. Kahjuks pole tema vaatluste materjalid observatooriumis säilinud (Hartwig võttis need kaasa), sellepärast on raske välja selgitada tööde kogumahtu. Nende hulka kuuluvad instrumendi vigade uurimine, planeetide, Päikese, Saturni välisringi diameetrite määramine. Andromeeda udukogus avastatud supernoova asukoha määramine, Saturni positsiooni määramine tähe ξ Tauri suhtes, Jupiteri kaaslaste mõõtmine, Kuu

kraatri *Mösting A* asukoha määramine Kuu ääre suhtes jm.

2)Herbsti passaažiriistaga määras üliõpilane F. Renz 1884. aastal Tartu tähetorni geograafilise laiuse.

3)Fraunhoferi suure refraktoriga süstemaatilisi vaatlusi ei tehtud.Seda instrumenti nagu teisigi teleskoope käsutati ainult juhuslikult. Nii vaatles 1874. aasta päikesevarjutust Bruns suure refraktoriga, Clausen aga viietollise teleskoobiga, üliõpilased Osse ja Hellmann vaatlesid 2,5-tollise pikksilmaga ja komeediotsijaga.

c)*Helkivate ööpilvede vaatlused.* See oli uus suund observatooriumi tegevuses. Huvitava nähtuse uurimise pioneeriks oli V.K.Tserasski (Moskva) ja O. Jesse (Berliin) kõrval ka Hartwig. Tartus vaatles ta helkivaid ööpilvi 1885. aasta jooksul 11 korda. Helkivate Ööpilvede avastamise üheaegsus Moskvas, Tartus ja Berliinis seletub vist sellega, et astronoomid jälgisid sel ajal erilise huvi ja tähelepanuga erakordseid hämarikunähtusi (intensiivsed punased koidud, värvilised ringid ümber Päikese jne.), mis olid tingitud atmosfääri ülakihtide saastumisest Krakatau vulkaani 1883. aasta kolossaalse purske tagajärjel. Praegusel ajal Tartus viljeldavad helkivate ööpilvede vaatlused pärinevad järelikult Hartwigi ajast.

d)*Teoreetilised uurimused.* Teoreetiliste uurimuste poolest on kirjeldatav periood küllaltki vaene. Huvitav, et kõik tol ajal Tartu tähetornis töötanud noored teadlased rikastasid teadust hiljem tunduvalt. Tartu, kus nad olid küllaltki lühikest aega, oli neile kooliks ja jõuprooviks enne iseseisvale tööle asumist.

Schwarzi põhilised teoreetilised uurimused kuuluvad praktilise astronoomia aluste ja instrumentide uurimise valdkonda. Samadele küsimustele on pühendatud ka tema doktoritöö teemal "Kahekordse seniidikaäguse siinusest sõltuv liige Dorpati meridiaanringi läbipaindes" (1871). Schwarzi viimaseks tööks oli "Tähistaeva ajaloo" nime kandva kataloogi tähtede koordinaatide täpsuse uurimine, mille tulemused olid vajalikud kavatsetavaks tööks tähtede omaliikumistest.

Astronoom-observaatorite töödest nimetagem Brunsi ja Lindstedti uurimusi matemaatikast, kaht Backlundi tööd taevamehhaanikast ja rida Hartwigi artikleid ning märkmeid tema tööde kohta ajakirjas "*Astronomische Nachrichten*". Ludwig Struve avaldas Tartus 7 tööd, millest 3 käsitlevad tähtede kattumist kuuvarjutuse ajal.

e)*Ekspeditsioonid.* Peab ära märkima Tartu observatooriumi osavõttu Veenuse päikesekettast ülemineku vaatlustest. Sellest suurest teaduslikust tööst võtsid osa kõik vene observatooriumid. Organiseeriti 27 vaatlusjaama, mõned neist välismaal (Egiptuses, Pärsias, Hiinas ja Jaapanis). Vaatluste üldjuhiks oli Pulkovo observatoorium, mis organiseeris uute instrumentide tellimise, olemasolevate jaotamise ning vaatlusjaamade asukoha koordinaatide määramise. 1873. aasta lõpul ja 1874. aasta algul tegid ekspeditsioonidest osavõtjad Pulkovos läbi spetsiaalsed õppused.

Veenuse üleminekut päikesekettast vaadeldi 8. detsembril 1874. aastal. Vaatlustingimused olid soodsad ainult 13 vaatlusjaamas, nende seas ka Nertsinskis Hiina piiri ääres, kuhu Tartu observatooriumist sõitis direktor Schwarz. Vaatlusjaama asukoht oli Schwarzile tuttav juba endistest ekspeditsioonidest. Tartu ekspeditsiooni varustusse kuulusid Repsoldi heliomeeter, väiksem teleskoop, väike Erteli passaažiriist ja kaks kronomeetrit. Schwarzi abistas kohaliku meteoroloogia-observatooriumi töötaja. Vaatlused toimusid —18° külmaga. Kahjuks ei andnud ekspeditsioon oodatud tulemusi, sest passaažiriista kahjustuste tõttu tekkis viga ajamomentide määramisel.

1887. aastal võttis L. Struve osa täieliku päikesevarjutuse vaatlemiseks korraldatud ekspeditsioonist Smolenski kubermangus. Halva ilma tõttu ekspeditsioon ei õnnestunud.

f)*Teadusliku kaadri ettevalmistamine.* Schwarzi direktoriks oleku ajal kujunes Tartu observatoorium astronoomide sepikojaks. Observatooriumis omandasid kogemusi ja said väljaõppe astronoomid, kes sõitsid siia tööle või praktikale. Üliõpilastele, kes lõpetasid Tartu ülikooli astronoomia alal, andis tähetorn lähetuse ellu.

Esimeste hulka kuulusid astronoom-observaatorid Bruns, Backlund, Hartwig, Lindstedt ja L. Struve, samuti Tartu esimese astronoomi Ernst Knorre [Vt. Tartu Tähetorni Kalender 1962. aastaks] lapselaps Viktor Knorre, kes hiljem töötas Berliini observatooriumis.

Observatooriumi kasvandikud, kes omandasid siin kandidaadikraadi ja töötasid hiljem teistes teaduslikes asutustes, on järgmised, a) Pulkovo observatooriumis: Hermann Struve (1854—1920), 1895. aastast Königsbergi observatooriumi direktor ja 1904. aastast Berliini observatooriumi direktor; F. Renz (1860—1941); J. Seyboth (1855—1916); Th. Wittram (1854—1914) ja E. Lindemann (1842—1897). Nendest H. Struve ja Wittram kaitsesid Tartus ka doktoridissertatsioonid. b) Teiste teaduslike asutuste töötajad: B. Wanach (1867—1923), Strassburgi observatooriumi ja hiljem Potsdami Geodeesia Instituudi töötaja; F. Blumbach (1864—1949), Mendelejevi lähim kaastöötaja mõtude ja kaalude instituudis, 1940. aastast Läti Riikliku Ülikooli astronoomia kateedri juhataja; Ludwig Struve — Tartu observatooriumi töötaja.

Siia kuuluvad ka astronoomiakandidaadid Klot ja Hellmann, kelle edasist saatust (pärast lühikest töötamist Pulkovos) meil ei õnnestunud kindlaks teha. Tartu tähetorni kasvandikuks oli ka astronoomiakandidaat, Tartu ja hiljem Tomski ülikooli matemaatika professor F. Molin (1861—1941).

Schwarzi tegevus Tartus

Ligi 30 aastat elas Schwarz püsivalt Tartus, pühendades kogu selle aja oma elust Tartu ülikoolile. Tartu tähetornis tegi ta läbi kõik ametiastmed: assistent (1846—1849), astronoom-observaator (1865—1872), direktor (1872—1894). Kaheks kolmaastakuks valiti ta füüsika-matemaatikateaduskonna dekaaniks. Üliõpilaste ja kolleegide seas armastati ja austati teda. Sellele vihjab näiteks temale osutatud au olla 1877. aastal Tartu ülikooli esindaja Upsala ülikooli juubelipidustustel. Schwarz võttis aktiivselt osa ülikooli õppe- ja kasvatustööst. Tema teeneks võib pidada astronoomia õpetamise taseme märgatavat tõusu. Võiks mainida ka Schwarz osavõttu suurest geodeetilisest tööst — Liivimaa generaalnivelleerimisest. Schwarz võttis osa põhjaliku instruksiooni koostamisest nendeks töödeks. Vahetult lõi selles kaasa ka Schwarz õpilane Hellmann.

Kogu elu pühendas Schwarz astronoomia teenimisele, kuid sügavaid jälgi astronoomia arengusse ta siiski ei jätnud, isegi Tartu tähetorni tegevusse mitte. Schwarz oli äärmiselt kohusetundlik, püüdlik, töökas, täiesti andunud oma armastatud tegevusele, kuid siiski erilise talendita. Bonni kataloogi tähtede taasmõõtmise mahukat tööd, millest ka Schwarz vahetult osa võttis ja mida ta juhatas, ei saa pidada observatooriumi suuremaks saavutuseks. Töö jäi ikkagi lõpule viimata. Ülalmainitud tööd kordas aastatel 1905—1906 Berliini observatooriumi astronoom Courvoiser.

Schwarzi katsed uuendada observatooriumi instrumentaariumi jäid tulemusteta. Uue meridiaanringi muretsemise ja observatooriumi ümberehitamise plaanid ei leidnud toetust.

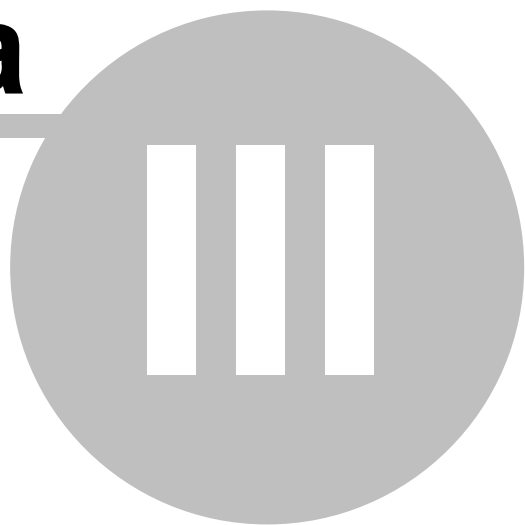
Alati ja kõikjal oli Schwarz tegevuses esikohal temale usaldatud töö. Oma tervisest ja mugavustest ta ei hoolinud. Aja jooksul tema tervis halvenes, andsid tunda ekspeditsioonidel üleelatud viintsutused ja pingutused. Valud muutusid talumatuks, kuid Schwarz pidas mehiselt vastu, armastatud töö aitas valusid unustada. Viimastel eluaastatel häiris teda ka nõue minna loengute pidamisel üle vene keelele, mis polnud elatanud inimesele kuigi kerge. 1. septembril 1894. aastal, 72-aastasena, läks Schwarz pensionile. Sageli juhtub nii, et pidevalt ja aktiivselt töötanud inimesed hääbuvad kiiresti, kui nad jäävad tegevusetu. Nii kustus ka Schwarz eluküünal kiiresti — 17. septembril 1894. aastal. Jäi ette kandmata juba koostatud kõne lugupeetud eelkäija W. Struve sünni 100. aastapäevaks. Selle luges ette professor Lewitzky Tartus toimunud aktusel. Schwarz on maetud Tartusse Maarja kaimistule, kus puhkab ka tema elukaaslane, tuntud kunstnik. Nende haudu korrastavad Füüsika ja Astronoomia Instituudi ja Kunstmuuseumi töötajad.

Schwarzi surmaga lõppes Tartu tähetorni elus ja tegevuses järjekordne etapp, mida võiks nimetada "saksa perioodiks", sest observatooriumi tööd juhatasid saksa professorid Mädler, Clausen ja Schwarz, observatooriumi töötajad olid põhiliselt välismaalased, enamasti sakslased. Õpetamine ja asjaajamine toimus saksa keeles. Sel perioodil langes Tartu tähetorni kui prima

observatooriumi ja suurima teadusliku keskuse ning suurte ürituste algataja positsioon pidevalt. See oli elatanud ja teataval määral saavutatud loorberitel puhkavate direktorite periood, mil valitsesid konservatiivsus ja paigaltammumine. Ainus, milles säilis ja isegi suurenes observatooriumi tähtsus, oli astronoomide kaadri ettevalmistamine. Tartu jäi astronoomide ettevalmistamise keskuseks.

1894. aastal muutus kogu observatooriumi koosseis teistkordselt (esimene muutus toimus 1839. aastal). Suri Sehwarz, seoses venestamispoliitikaga Baltimail määrati L. Struve Harkovisse, lahkus observatooriumist ka assistent Grofe. Observatooriumi juhataja kohale asus Harkovi ülikooli professor G. V. Lewitzky, teised observatooriumi töökohad täideti enamasti vene rahvusest teadlastega. Observatooriumis algas uus periood, mida nimetame "vene perioodiks" ja mis kestis kuni 1918. aastani.

Osa



**Venelaste
juhtimisel**

3 Venelaste juhtimisel

3.1 Tartu Tähetorni tegevus aastatel 1894-1908

{G. Želnin TK 44 1968 51-61}

Möödunud sajandi kaheksakümnendail aastail võttis Venemaal hoogu ääremaade venestamise poliitika, mis avaldus Baltimail eriti teravalt haridusküsimustes. Nii tehti Tartu (Dorpati) ülikooli professuurile ettepanek hakata alates 1889. aastast loenguid pidama vene keeles. Vakantsed kohad ülikoolis täideti ainult vene rahvusest teadlastega. 1893. a. nimetati Tartu Jurjeviks ning ülikool Jurjevi ülikooliks. Kohustuslik üleminek vene keelele viis mõneks ajaks ülikooli teadusliku taseme alla, sest paljud endised professorid pidid ülikoolist lahkuma. Vene keelt valdavatele üliõpilastele muutus aga olukord lahedamaks. Põhjalikult muutus õppejõudude ja üliõpilaste koosseis.

Tsaarivalitsuse uus survepoliitika avaldas mõju ka 1894. a. surnud observatooriumi direktori Schwarz'i järglase valimisele. Oleks loogiline olnud valida sellele kohale Ludwig Struve, kes töötas tähetornis astronoom-observaatorina 1886. aastast peale, kuid seda ei tehtud. Tartusse määrati Harkovi ülikooli professor G. Levitski ja L. Struve suunati Harkovisse Levitski kohale.

Tartu tähetorni elus algas uus ajajärk, mida nimetame «vene perioodiks» (kirjeldamise lihtsustamiseks on mainitud periood jagatud etappideks 1894—1908 ja 1908—1918). See algas uue, puhta leheküljega, sest senise tööga ei jäänud peaaegu mingit sidet. Eelmisest koosseisust jäi kohale vaid observatooriumi teenija M. Sirel, lõpetamata töödest jätkati üksnes tsoonivaatlusi. Uus direktor tõi Harkovist Tartusse uued teaduslikud suunad: Päikese vaatluse ja seismoloogia. Tähetorni teaduslik profiil muutus põhjalikult. Tugevnesid sidemed Pulkovo observatooriumiga.

Kirjeldatav ajajärk möödus 1905. aasta revolutsiooniliste sündmuste keerises, mis jättis ka ülikooli ellu sügavad jäljed.

Tähetorni isikuline koosseis

Tähetorni direktoriks oli 1894. a. novembrist kuni 1908. a. augustini G. Levitski, kes viimase poolteise aasta jooksul ei töötanud enam ülikoolis professorina, sest sellele kohale valiti 16. veebruaril 1907 K. Pokrovski, kes 1895. aastast peale töötas astronoom-observaatori kohal. Pärast Pokrovski valimist ülikooli astronoomia professoriks valiti astronoom-observaatoriks astronoom B. Modestov. Kuid viimane ei tulnud Tartusse ning seetõttu valiti uueks astronoom-observaatoriks Pulkovo astronoom A. Orlov, kes juba aastail 1905—1906 töötas Tartu tähetornis mittekoosseisulise assistendi kohal. Orlov asus oma kohuste täitmisele 7. detsembril 1907, tema tegevus langeb aga peamiselt järgmisse perioodi.

Koosseisuliseks assistendiks tuli Peterburi ülikooli stipendiaat S. Scharbe, kes töötas siin 1906. a. lõpuni. 1. jaanuaril 1907 loovutas ta oma ametikoha E. Schoenbergile, kes oli asja lõpetanud Tartu ülikooli.

Levitskil õnnestus tähetorni koosseisu veidi suurendada: 1896. a. seati sisse I mittekoosseisuline (tasuline), aga 1904. a. II mittekoosseisuline (tasuta) assistendi ametikoht. Mittekoosseisuliste assistentidena töötasid järgmised isikud:

I mittekoosseisuline assistent aastatel	1896—1898	G. Schröder
	1899—1900	A. Seen ja W. Liebermann
	1900—1902	W. Block
	1902—1907	W. Abold
	1907—1908	J. Standrovski
II mittekoosseisuline assistent	1904—1905	J. Sykora
	1905—1906	A. Orlov

J. Sykora, Levitski õpilane Harkovist, töötas observatooriumis juba varem, nimelt 1898. aastast kuni 1903. aastani haridusministeeriumi stipendiaadina.

Esitame alljärgnevalt observatooriumi põhitöötajate lühibiograafiad.



Joon. 1. G. V. Levitski (reproduktioon kogumikust "**Porträtgalerie der Astronomischer Gesellschaft**", Stockholm, 1904).

Grigori Vassiljevitsš Levitski sündis 27. oktoobril 1852 Harkovis. 1874. a. lõpetas Peterburi ülikooli ja jäi sinna stipendiaadina ette valmistama magistritööd. Samaaegselt töötas ta Pulkovo observatooriumis, esialgu mittekoosseisulise astronoomina ja alates 1876. aastast arvutajana. 1879. a. kaitses Levitski magistridissertatsiooni teemal "Kaksiktähtede orbiitide määramisest" ja asus samal aastal tööle Harkovi ülikooli, esiteks dotsendina, aga 1884. aastast astronoomia professorina. Levitski teeneks on statsionaarse astronoomiaobservatooriumi ehitamine Harkovis. Seal sooritas ta mitmeid töid, näiteks määras observatooriumi geograafilise laiuse, Harkovi ja Nikolajevi observatooriumide geograafiliste pikkuste vahe, alustas Päikese süstemaatilisi vaatlusi ja organiseeris seismilise osakonna. Aastal 1894 siirdus Levitski Tartusse.



Joon. 2. K.D. Pokrovski (reproduksioon TA Kirjandusmuuseumi arhiivist).

Konstantin Dorimedontoviš Pokrovski sündis 11. mail 1868 Nižni Novgorodis (praeguses Gorkis), kus omandas ka keskkariduse. 1887. a. astus Moskva ülikooli füüsika-matemaatikateaduskonda. 1891. a., pärast ülikooli lõpetamist, määrati ta mittekoosseisuliseks astronoomiks Moskva ülikooli observatooriumisse. Samaaegselt asus ta juhatama O. Schwabe eraobservatooriumi, mis oli tegelikult asjaarmastajate kasutada. Ülikooli observatooriumis tegeles Pokrovski ajateenistusega, vaatles tähtede Kuuga kattumisi, Jupiteri kaaslaste varjutusi ning meteooore. Eraobservatooriumis töötades õppis ta tundma rahva astroroomiaalaseid huve, mis hiljem andsid tőuke tema populariseerivale tegevusele. Pokrovski koostatud käsikirjast "Taeva teejuht" ilmus mitu trükki. Raamatu autorit premeeriti. 1893. a. sai ta vaatlusalaseks enesetäiendamiseks lähetuse Pulkovosse. 1895. a. tuli Pokrovski Tartusse. Siin kaitses ta 1902. a. magistridissertatsiooni. Pokrovski töötas Tartus kuni 1917. aastani.

A. H. Tammsaare koolipäevil õpetas Treffneri gümnaasiumis astronoomiat Pokrovski, tehes seda nii haaravalt, et andis kirjanikule ainet vana kosmograafiaprofessori kujutamiseks "Tõe ja õiguse" teises köites.

Sergei Scharbe sündis 18. septembril 1871 arsti perekonnas. 1893. a. lõpetas Peterburi ülikooli matemaatikaosakonna ning valmistus seejärel stipendiaadina teadusliku kraadi saamiseks. Juba õpingute ajal Peterburis võttis Scharbe tuntud geodeedi kindral Tillo ülesandel osa tollaegse pealinna nivelleerimisest. 1895. a. lõpul määrati ta Levitski ettepanekul Tartu tähetorni assistendiks. 1904. a. kaitses dissertatsiooni loengute pidamise õiguse saamiseks (*pro venia legendi*, habilitatsioon) teemal "Komeedi 1898 X orbiidi lõplik määramine" ja sai ülikooli eradotsendiks, jäädes ühtlasi tähetorni assistendiks. Scharbe oli põhiliselt matemaatik, sellepärast huvitasid teda ka astronoomias peamiselt matemaatilised probleemid. 1906. a. lõpul lahkus Scharbe Tartust ja suundus Jekaterinoslavli (Dnepropetrovsk) kõrgemasse mäekooli matemaatika õpetajaks. 1917. a. käis Scharbe Tartus magistridissertatsiooni kaitsmas teemal "Oppolzneri meetod komeedi 1900 III lõpliku orbiidi määramiseks". Kodusõja aastail töötas Scharbe ennastsalgavalt nimetatud koolis matemaatika õpetajana ning hiljem Dnepropetrovskis avatud ülikoolis astronoomia professorina. Paralleelselt pedagoogilise tööga tegeles ta kuni surmani (1932) astronoomiliste vaatlustega. Scharbe on tuntud oma töödega komeetide orbiitide määramise alal. Ta oli üks esimesi tõsisemaid muutlike tähtede uurijaid Venemaal.

Mittekoosseisuliste assistentide biograafiaid me ei puuduta, mainime ainult, et neli neist (Schröder, Seen, Liebermann ja Block) olid observatooriumis juhuslikud töötajad ja pärast ülikooli lõpetamist loobusid nad tähetornist kui ka astronoomiast.

Assistentidest W. Aboldist ja A. Orlovist räägime järgmises artiklis, sest nende peamine töö Tartus kulges direktor Pokrovski ajal. J. Standrovski edasise saatuse kohta puuduvad meil andmed.

Peatume veel lühidalt stipendiaadi ja II mittekoosseisulise assistendi (aastail 1904—1905) J. Sykora tegevusel. Selle noore, kiiresti tunnustust leidnud, kuid astronoomia hüljanud astronoomi biograafia on üsna huvitav ja meelde jääv.

Josif Sykora sündis 1871. a. Austria kodakondsusse kuuluvas perekonnas. Pole teada, millal perekond asus Harkovisse, kuid vene kodakondsus anti Sykorale alles 1893. a. Astronoomia oli nähtavasti kogu perekonna harrastus. Harkovis võtsid Sykora astronoomilistest vaatlustest osa ka tema vend ja õde. 1892. a. lõpetas Sykora Harkovi ülikooli ja asus pedagoogilisele tööle, jätkates samaaegselt tegevust ülikooli observatooriumis, kus ta vaatles Levitski juhendamisel Päikese laiike ja protuberantse. 1896. a. määrati Sykora Vene Astronoomia Seltsi poolt korraldatava täieliku päikesevarjutuse ekspeditsiooni juhiks. Ekspeditsioon sõitis Lapimaale litto alevisse. Sykora ülesandeks oli Päikese krooni ja protuberantside fotografeerimine. Ekspeditsioon õnnestus. 1898. a. tuli Sykora haridusministeeriumi stipendiaadina kaheks aastaks Tartu tähetorni. 1899. a. tema viibimine Tartus katkestati, sest ta määrati Teravmägede saarte kraadimõõtmise ekspeditsiooni koosseisu. Sinna sõitis Sykora esimese töösalgaga ning talvitus seal, tegeldes virmaliste spektraalsete vaatlustega. Järgmisel, 1900/1901. aasta talvel jätkas Sykora virmaliste vaatlusi Koola poolsaarel, kus ta organiseeris kolm vaatlusjaama. 1902. a. premeeriti teda ekspeditsioonitööde eest. Samal aastal jõudis ta tagasi Tartusse, kus kaitses dissertatsiooni teadusliku "kutse saamiseks teemal "Virmalistest Tervamägedel 1899/1900. aasta talvel ning Murmanskis 1900/1901. aasta talvel". Pärast stipendiumi tähtaja möödumist 1904. määrati Sykora äsja moodustatud II mittekoosseisulise palgata assistendi kohale. Viimane asjaolu oligi vist põhjuseks, miks juba 1905. a. Sykora lahkus Tartust ja suundus Taškendi observatooriumisse astrofüüsiku kohale. 1911. a. lahkus Sykora sealtki ja asus Šavli (Šiauliai, Leedu) gümnaasiumi inspektoriks. On mõistatuslik, miks ta nii noorena, kuid algatusvõimelisena ja juba tuntud teadlasena lahkus observatooriumist, teadusest ja muutis oma tegevusala. Edaspidine elukäik on meil teadmata. On siiski teada, et hiljem töötas ta lühikest aega (1920—1922) Harkovi ülikoolis.

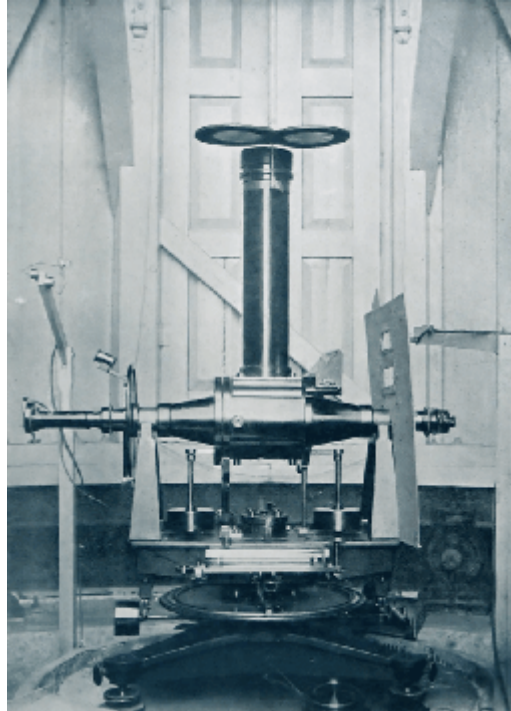
Sykora oli üks aktiivsemaid ja energilisemaid astrofüüsikuid XX sajandi künnisel.

Tähetorni seisukord

Levitski leidis eest hooletusse jäetud tähetorni. Kunagi rikkalikult varustatud observatoorium ei olnud viimase 50—60 aastaga oma instrumentaariumi poolest täienenud ning oli jäänud W. Struve aegse sisustuse tasemele. Erinevus oli vaid selles, et olemasolevad instrumendid olid kulunud, vananenud ega vastanud mingil määral vaatluspraktika kasvanud vajadustele. Täielikult puudus instrumentaarium astrofüüsikaliste vaatluste teostamiseks. Ka tähetorni raamatukogu oli viletsas olukorras.

Suure energiaga asus Levitski tähetorni majandust korda seadma. Ta nõudis suure summa (30 000 rbl.) instrumentaariumi ja hoonete remontimiseks, raamatukogu täiendamiseks, uute instrumentide, eeskätt meridiaanringi ja foteheliograafi hankimiseks. Juba 1895. a. kandis Levitski ülikooli juhatusele ette: "Sel perioodil võeti lahti ja parandati võimalust mööda kõik tähtsamad observatooriumi instrumendid, lõpetati ruumide remont, raamatukogus tehti üksikasjalik ja täielik revisjon." Suuri instrumente ei muretsetud. Selleks et luua vajalikke tingimusi Päikese laikude vaatluste jätkamiseks, pöördus Levitski uuesti juhtkonna poole palvega eraldada raha vajalike abinõude muretsemiseks. Samaaegselt pöördus ta Pulkovo observatooriumi direktori poole palvega anda ajutiseks kasutamiseks Dallmeyer'i foteheliograaf ja Repsoldi 6-tolline refraktor. Vaatlusekraanid valmistati Tartus. Foteheliograaf ja refraktor saabusid Pulkovost 1897.a.

Seismiliste mõõtmiste jaoks telliti 1896. aastast alates erinevate konstruktsioonidega horisontaalpendleid. Kokku saadi neli pendlit: üks Rebeur-Paschwitz'i pendel fotograafilise registreerimisega, kaks Zöllneri pendlit Levitski ja Repsoldi poolt moderniseeritud kujul ning üks Zöllneri raske pendel mehaanilise registreerimisega. Peale selle hangiti Fechneri registreerimisaparaat ja teised abiriistad. Ka olid Levitski käsutuses pendlid ja seismoskoobid, mis telliti Venemaale Teaduste Akadeemia Seismoloogia Keskkomisjoni kaudu (eeskätt Stückrathi raske pendel).



Repsoldi seniitteleskoop (reproduksioon Tähetorni publikatsioonide köitest XXI, 1908.

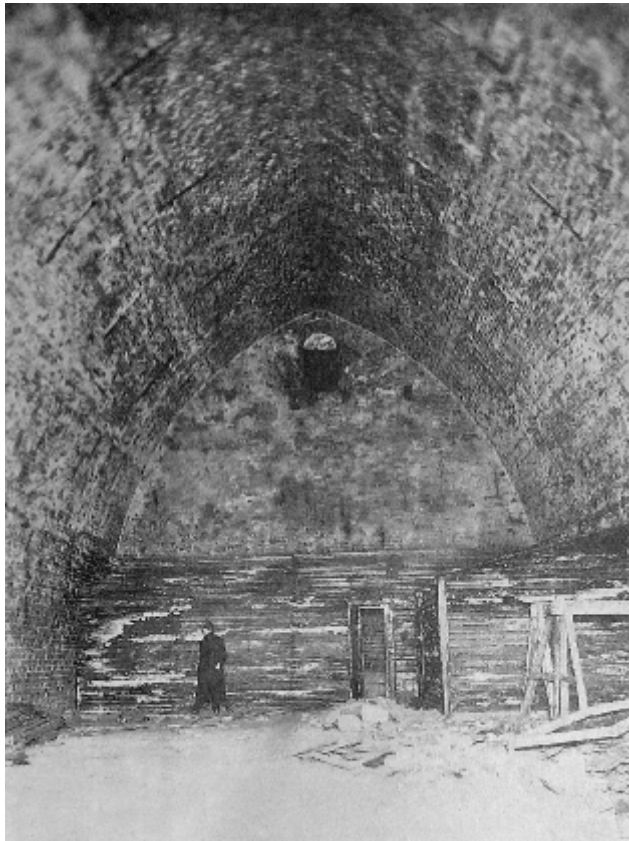
Muudest hangetest tuleb eriti märkida 1897. a. firmalt "Repsold ja pojad" ostetud seniitteleskoopi. 1895. a. muretseti Eriksoni kronomeeter, 1896 Repsoldi mõõtmisaparaat, 1900 Vanschafi normaalmeeter. Samal ajal tõstas Levitski küsimuse kahe universaalinstrumendi muretsemisest tähetornis ajutiselt kasutusel olnud sõjaväe topograafilise osakonna universaalriistade asemele.

Nagu näha, ei täiendatud ka Levitski ajal tähetorni instrumentariumi oluliselt. Hangiti peamiselt spetsiaalseid riistu seismoloogiajaamale. Observatooriumi raamatukogu kasvas nüüd keskmiselt 180 raamatu ja 55 publikatsiooni võrra aastas.

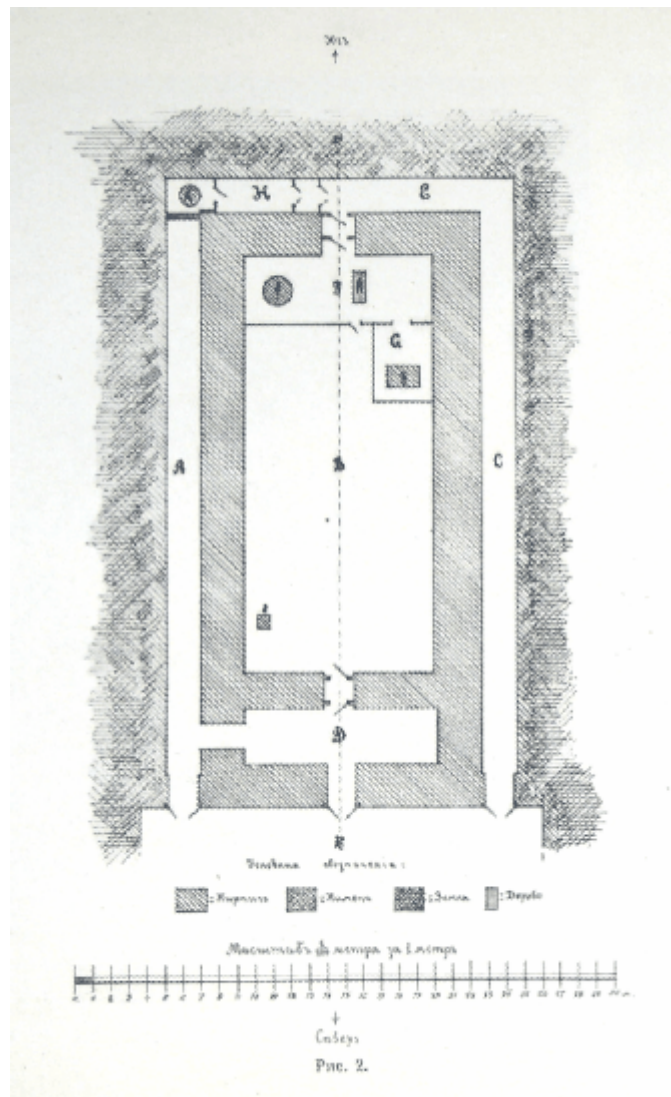


Seniitteleskoobi paviljon Toomemäel (praegu Petzvali astrograafia paviljon). Ed. Sellekese foto.

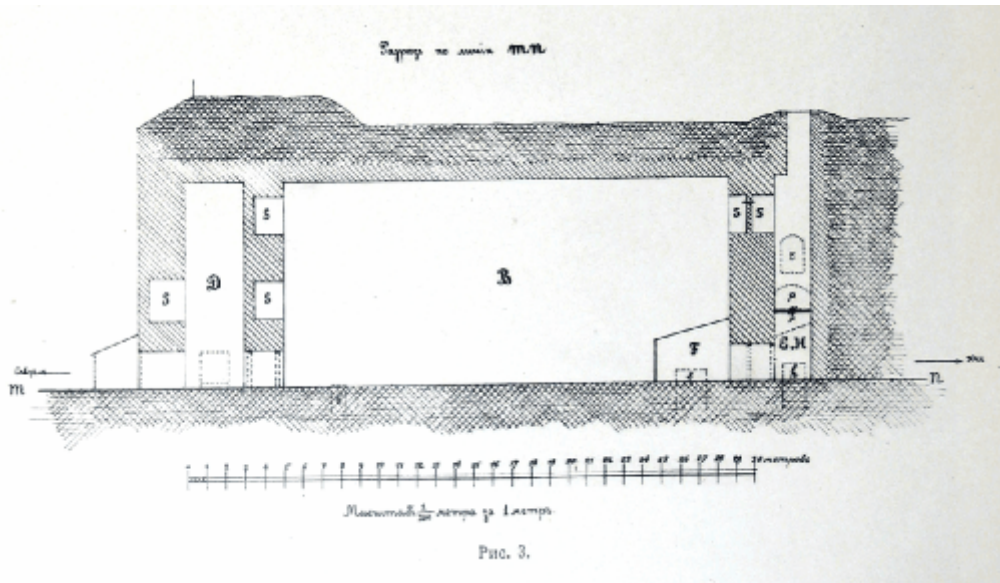
Kirjeldataval perioodil laienes veidi tähetorni hoonete kompleks. 1897. a. ehitati seniitteleskoobi jaoks Toomemäe järsaku äärel tähetornist loodes silindriline pöörleva katusega kivipaviljon. Horisontaalsete pendlite paigutamiseks kohandati vana püssirohukelder (joon. 3 ja 4), mis oli ehitatud Toomemäe alla Katariina II ajal, mõõtmetega 23,5X10,5X11,0 mn, ühe kivist välisseinaga ja 3 m paksuse laega.



Toomemäe endine püssirohukelder (reproduksioon Tähetorni publikatsioonide köitest XXIII, 1911).



Joon. 3. Toomemäe keldri põhiplaan (see ja järgnev joonis on reprodutseeritud Tähetorni publikatsioonide köitest XXIII, 1991; mõõtkava iga jaotis vastab meetrile).



Joon. 4. Toomemäe keldri püstilõige.

Keldrit ventileeriti vertikaalse kaevu kaudu. Sissepääs keldrisse on Lätte tänava poolt. Seismilistel riistadel olid keldris ideaalsed tingimused. Temperatuuri kõikumine aasta jooksul ei ületanud kahte kraadi, linnakära ja transpordimüra ei andnud end tunda. Osa horisontaalseid pendleid paigutati tähetorni all olevasse keldrisse. Sealsamas asus ka fotolaboratoorium.

Tähetorni tegevus

Kirjeldatavast perioodist ei saa tähetorni tegevuses esile tõsta mingit iseloomulikku põhilist teaduslikku suunda. Tegeldi paljuga, kuid mitte millegagi sel määral, et see oleks jätnud teadusse sügavama jälje. Põhjus peitub nähtavasti niihästi vaatlusbaasi puudulikkuses kui ka observatooriumi juhtivate jõudude teaduslike huvide erinevuses. Niigi väike astronoomide kollektiiv killustus. Direktor tegeles peamiselt seismoloogiaga - astronoomilisele asutusele mitteomase teadusliku suunaga. Sellele tööle rakendati ka mittekoosseisulised assistendid. Astronoom-vaatleja ja koosseisuline assistent viljelesid n.-ö. puhas astronoomiat, tegeldes vaatluste ja teoreetiliste uurimistöödega. Seismoloogiliste uurimiste tõttu läks enamik tähetornile eraldatud summadest seismoloogiajaama varustuse soetamisele, kahandades sellega astronoomilise aparatuuri uuendamise võimalusi. Tähetorni töös evis suurt erikaalu populariseeriv tegevus ning ka astronoomia ajaloo alane uurimine.

a) *Seismoloogia.* Seda teaduslikku suunda alustas Levitski 1893 a. Harkovis ja jätkas 1897. a. Tartus. Seismoloogiliste nähtuste uurimiseks käsutas Levitski sügavasse keldrisse paigutatud horisontaalpendleid. Seismoloogia Keskkomisjoni ettepanekul organiseeriti Tartu tähetorni juures seismoloogiajaam, millele tehti ülesandeks uurida Venemaale saabuvasid seismograafe. Seismoloogiajaama põhiline töö seisis peale maavärinate registreerimise ka teistest jaamadest saadud materjalide kogumises ja läbitöötamises ning koondandmete ettevalmistamises Seismoloogia Keskkomisjoni bületääni jaoks. Bületääni toimetajaks oli Levitski. Kasutatava ja saabuva aparatuuri uurimine ning täiustamine hõivas jaama töös üsnagi suure osa. Näiteks selgus töö käigus, et Rebeur-Paschwitz'i pendlitel oli olulisi puudusi. Levitski töötas välja uue pendli konstruktsiooni. Uued Zöllner-Repsold-Levitski pendlid saadi ja rakendati tööle Tartus 1899. a.

Levitski pühendas suurt tähelepanu seismoloogiateenistuse arendamisele Venemaal. Märkatavaid teoreetilisi töid sel alal ei tehtud. Jaama töös ja bületääni väljaandmisel abistasid Levitskit Abold, Orlov, Standrovski ja Sykora ning observatooriumi teenija M. Sirel.

b) *Vaatlused.* Suurte ja plaanipäraste vaatluste läbiviimisel osutus takistuseks sobivate

instrumentide puudumine. Kuid vaatlusi ikka tehti. Siin tuleks märkida Päikese laikude, komeetide, meteoride ja helkivate ööpilvede ning teiste taevaobjektide ja nähtuste vaatlusi, samuti 1870. aastal alustatud tsoonivaatluste lõpuleviimist.

Päikese laikude vaatlusi alustas Levitski juba Harkovis ja jätkas neid 1895. aastast Tartus, vaatamata sellele, et instrumentarium oli ebatäiuslik. Enne heliograafi saamist Pulkovost tehti Päikese laikude vaatlusi Päikese kujutise ekraanile projitseerimise teel ning laikude käsitsi ülesmärkimise abil. Mainitud tööga tegeles peamiselt Scharbe. Selliste vaatluste jaoks koostas Levitski koguni instruksiooni (Vene Astronoomia Seltsi Teataja nr. 5, 1896). Alates aastast 1897 vaadeldi foteheliograafia. Neid töid võib lugeda esimesteks astrofüüsilisteks töödeks Tartu tähetornis.

Komeete, meteoore ja helkivaid ööpilvi vaatlusi tehti peamiselt Pokrovski ja Scharbe. Meteoride ja helkivate ööpilvede simultaanseid vaatlusi tehti Tartus ja Kallastel või Tartus ja Jõgeval. Helkivaid ööpilvi fotografeeris esimesena Pokrovski Tartu tähetorni rõdult 25. juunil 1896. aastal. Helkivate ööpilvede vaatlemiseks ja mõõtmiseks koostas ta spetsiaalse instruksiooni (Vene Astronoomia Seltsi Teataja nr. 6, 1898).

Komeetide vaatlemisel kasutati Fraunhoferi suurt refraktorit ja Pulkovo kuetollist refraktorit.

Meteoride vaatlemisele tõmmati kaasa ka üliõpilased. Nõnda võtsid 1896. a. leoniidide vaatlemisest osa tähetorni töötajate kõrval ka üliõpilased Schröder, Block ja Volokobinski, (kes aastail 1894—1902 andis matemaatika tunde H. Treffneri gümnaasiumi vanemates klassides), 1906. a. võtsid perseiidide vaatlustest osa üliõpilased Wedenski ja magistrant Serebrjanski.

Pokrovski esimeseks vaatlustööks oli tsoonivaatluste jätkamine meridiaanringil. Teostatud tööde mahtu ei õnnestunud kindlaks teha. Juhuslikest, peamiselt grupivaatlustest, tuleks märkida Plejaadide kattumise vaatlust (9. märtsil 1897) ning Päikese ja Kuu osaliste varjutuste vaatlusi. Kõigil neil puhkudel käsutas Pokrovski fotograafilist meetodit.

c) *Teoreetilised uurimised* koondusid peamiselt komeetide orbiitide määramisele, mille kohta avaldati suur arv teateid ja artikleid ajakirjas «Astronomische Nachrichten». Samale küsimusele oli pühendatud ka enamik dissertatsioone, nagu Schröderi, Aboldi jt. kandidaaditööd ning assistent Scharbe kaks dissertatsiooni. Rea teoreetilisi töid seismoloogia-küsimustes avaldas mittekoosseisuline assistent Orlov aastal 1905—1906.

d) *Uurimused astronoomia ajaloo alal ja populariseeriv tegevus*. Astronoomia ajaloo hakkas Levitski tegelema juba Harkovis, kus ta kirjutas Harkovi observatooriumi ajaloo. Tartus jätkas Levitski oma ajaloolaseid uurimusi. Juba 1899. a. ilmus raamat "Jurjevi ülikooli astronoomid aastail 1802—1894". Tartu ülikooli 100 aasta juubeliks koostas ta "Jurjevi ülikooli professorite biograafilise leksikoni" ja ülevaate "Jurjevi ülikooli füüsika-matemaatikateaduskond". Laialdasele ühiskondlikule algatusele — teadmiste viimisele rahvahulkadesse — osutus suureks panuseks observatooriumi töötajate populariseeriv tegevus. Eriti aktiivselt töötas sel alal Pokrovski. Tema populaarsed loengud astronoomiast tõmbasid kokku nii suure kuulajaskonna, et loenguid tuli pidada ülikooli aulas. Mitte ainult Tartus, vaid ka Jelgavas, Riias, Saraatovis ja teistes linnades äratasid Pokrovski loengud tähelepanu. Populaarsetes ajakirjades trükiti iga aasta kuni kümmekond Pokrovski artiklit. "Taeva teejuht" ja "Täheatlas" kindlustasid talle noorsoo hulgas teenitud autoriteedi.

e) *Kaadri ettevalmistamine*. Kirjeldataval perioodil sooritasid tähetornis iga-aastase praktika keskmiselt 6—7 üliõpilast. Paljud kaitsesid siin kandidaadidissertatsioone, kuid ainult üksikud valisid oma edaspidiseks tegevuseks astronoomia. Viimaste hulka kuulusid Abold ja Schoenberg, kellest tuleb juttu järgmises artiklis. Sellel perioodil valmistas Tartus magistrieksameiks V. Serebrjanski, siin täiendas end vaatluste alal enne ekspeditsioonile sõitmist R. Seeberg ja töötas enne Pulkovosse siirdumist astronoom N. Ljapin. Nende astronoomide edasisest saatusest pole meil kahjuks andmeid.

f) *Teaduslikud lähetused*. Võrreldes eelmiste perioodidega suurenes märgatavalt lähetuste arv

Venemaa mitmesugustesse linnadesse. Eriti tihe side tekkis Pulkovo observatooriumiga, mida Tartu astronoomid külastasid peaaegu igal aastal. Teiselt poolt tundsid ka Pulkovo observatooriumi direktorid elavat huvi Tartu tähetorni elu ja tegevuse vastu. 1895. külastas Tartut F. Bredihhin ja 1896. ning 1903. a. O. A. Backlund. Tartu astronoomide osavõtt Vene Astronoomia Seltsi tööst nõudis samuti sagedast Peterburis käimist. Teaduslikud reisid Venemaa eri kohtadesse olid seotud peamiselt seismilise teenistuse organiseerimisega (Levitski sõidud 1899. ja 1902. a. Kaukaasiasse ja Scharbe sõit 1903. a. Ferganasse), sõidud välismaale aga rahvusvahelistest konverentsidest osavõtmisega (Levitski käis 1901 ja 1903 Strassburgis, 1906 Roomas, 1907 Haagis. Pokrovski külastas kaks korda Saksamaad: 1898 tutvus meridiaanivaatluste meetodikaga ja 1904 komeetide liikumise uurimisega).

Levitski tegevus Tartus

Levitski töötas Tartus 14 aastat, 1894 kuni 1908. Harkovist saabudes oli tal astronoomia magistri teaduslik kraad, sellepärast määrati ta vastavalt kehtivatele määrustele esialgu professori kohustetäitjaks. Alles 1898. a., kui Harkovi ülikoolis omistati talle doktori teaduslik kraad (*doctor honoris causae*, teenete eest), kinnitati Levitski professoriks. 1904. a. seoses 30-aastase pedagoogilise tegevusega läks Levitski pensionile, õigusega tööd jätkata. 1905. a. omistati talle teenelise professori nimetus.

1903. a. sügisel määrati Levitski Tartu (Jurjevi) ülikooli rektoriks 4-aastase tähtajaga, kuid juba 1905. a. sügisel vabastati sellelt kohalt. Võib arvata, et vabastamine oli seotud üliõpilaste rahutustega ja revolutsiooniliste väljaastumistega 1905. a. revolutsiooniliste sündmuste raames. Loenguid pidama Levitski enam ei hakanud. Uueks astronoomia professoriks valiti 1907. a. veebruaris Pokrovski. Tähetorni direktori koha säilitas Levitski veel poolteist aastat, samuti lubati tal elada "Struve majakeses", "silmas pidades tema teaduslikke teeneid ja töid tähetorni arengu käsuks", 23. augustil 1908 määrati Levitski Vilniuse õpperingkonna kuraatoriks ja tal tuli Tartust lahkuda. 1911. a. kolis ta Peterburi ja asus seal pedagoogilisele tööle Naiste Pedagoogilises Instituudis. 1915. a. alates oli ta Vene Astronoomia Seltsi esimees [*Kirjanik O.Lutsu andmetel (Która Godzina, Mälestusi X) oli sellal Levitski jällegi õppekonna kuraator, asudes Varssavis. (Toim. H. E.).* Levitski suri 26. oktoobril 1917 skleroosi tagajärjel.

Kogu Levitski direktoriks oleku perioodil jätkus Tartu tähetorni pidev mandumine nii varustuse kui ka tööde suhtes. Levitski energiast ning organisaatoritalendist üksi ei piisanud tähetorni varustuse uuendamiseks ja vahendite hankimiseks. Astronoomiaga Levitski Tartus ei tegelnud ega teostanud ka vaatlusi, see-eest pühendas ta kogu oma jõu ja aja seismoloogiale. Ja kuigi ta ei saavutanud sel alal olulisi resultaate, võib siiski täie õigusega lugeda teda üheks vene seismoloogia rajajaks ja horisontaalpendlite seismoloogilisteks eesmärkideks kasutamise pioneeriks. Tartus valmistas ta ette väarikaid abilisi ja alustatud tööd jätkajaid. Nende hulka kuuluvad Abold, Orlov ja Sykora. Lahkudes 1908. a. Tartust, võis Levitski üle anda oma "lemmiku" — seismoloogia jaama — Orlovi kätte. Orlovi juhatas ta kätte uue töö — maakoos toimuvate tõusu-möönanähtuste uurimise. Seda tööd alustas Orlov 1909. a. Ülikoolis luges Levitski üldist astronoomiat, kõrgemat geodeesiat, praktilise ja teoreetilise astronoomia kursusi. Nagu tunnistab endine Levitski õpilane, praegune tuntud gruusia seismoloog E. Buss, ei suutnud Levitski oma loengutega äratada üliõpilastes huvi ja nende külastatavus oli kesine.

Eriti tuleb alla kriipsutada Levitski töid astronoomia ajaloo alal Harkovi ja Tartu observatooriumi kohta. 1896. a. Vene Astronoomia Seltsi istungil tõstis Levitski üles küsimuse W. Struve mälestuse jäädvustamisest mälestussamba püstitamiseks Tartusse või Pulkovosse. On kulunud 70 aastat, ja nüüd viiakse see lõpuks täide: Toomemäele, tähetorni ette, paigutatakse lähemal ajal W.Struve mälestussammas, millesse jäädvustatakse ka kõigi Tartu tähetorni direktorite mälestus, sealhulgas ka Grigori Vassiljevitsš Levitski nimi, kelle surmast möödus äsja 50 aastat.

3.2 Tartu Tähetorni tegevus aastatel 1908-1918

{G. Želnin TK 45 1969 48-61}

Tartu tähetorni «vene perioodi» teine pool (1908-1918) ühtib põhiliselt K. Pokrovski direktoriks oleku ajaga.



K. Pokrovski (reproduktioon Odessa astronoomi B. Novopašennõi arhiivist).

Pokrovski asus tähetorni juhatama 1908. a. septembris pärast oma eelkäija — Tartu ülikooli teenelise professori G. Levitski siirdumist uuele töökohale Vilniuses. Tähetorni direktoriks oli Pokrovski kuni 1917. aastani. Kuid tegelikult jäi tähetorni juhtimine pärast Pokrovski ärasõitu Permi 1915. a. kuni kirjeldatava perioodi lõpuni astronoom-observaatori E. Schoenbergi õlgadele.

Käsitletav periood pole kuigi pikk - ainult 10 aastat, kuid need olid maailmasõja vapustavate sündmuste aastad. Eestis oli kirjeldatava ajavahemiku teine pool eriti dramaatiline. Rinne lähenes Eesti piiridele. See põhjustas valitsusasutuste, sealhulgas ülikooli inventari evakueerimise. Pärast Suure Oktoobrirevolutsiooni võitu läks võim Eestis mõneks ajaks tööliste ja soldatite saadikute nõukogudele. 1918. a. veebruaris kuulutati välja Eesti kodanlik vabariik ja kohe seejärel tungisid saksa okupatsiooniväed Eestisse. Revolutsioon Saksamaal (3. 11. 1918) katkestas okupantide võimutsemise. Seejärel taastati Eestis nõukogude võim, mis püsis Tartus 21. detsembrist 1918 kuni 14. jaanuarini 1919. Puhkenud kodusõjas võitsid kodanlased.

Tartu (tol ajal Jurjevi) ülikooli puudutasid toimuvad sündmused eriti valusalt. Õpingute normaalne käik katkes korduvalt. Üliõpilaskond oli rahutu ja lülitus koos tööliklassiga revolutsioonilisse võitlusse. Sõjalise tegevuse algul astusid paljud üliõpilased ja õppejõud armeesse. Inventari evakueerimise tõttu jäi ülikool ilma hädavajaliku õppebaasita.

31. mail 1918 suleti Jurjevi ülikool. Sama aasta sügisel algas õppetöö okupatsioonivõimude poolt avatud nn. Dorpati maaülikoolis (Dörpatsche Landsuniversität). Sakslaste lahkumise järel otsustati

avada Tartu ülikool, kus loengud algasid 6. 10. 1919.

Vaatamata toimuvatele sündmustele ja võimude vahetumisele, jätkas Tartu tähetorn oma tööd. Tõsi küll, olenevalt instrumentaariumi ja isikliku koosseisu vahetumisest muutusid sageli teadusliku tegevuse suund ja tempo ning kirjeldatava perioodi viimastel aastatel soikus tähetorni tegevus peaaegu täiesti.

Tähetorni töötajad

Aastail 1904—1915 koosnes tähetorni ametkond direktorist, astronoom-observaatorist, assistendist ja kahest mittekoosseisulisest assistendist. 1909. aastal hakati ka teisele mittekoosseisulisele assistendile palka maksma (300 rbl. aastas). 1915. a. reorganiseeriti ülikooli ametikohad. Tähetornis muutusid ainult ametinimetused ja palgamäärad. Esitame siin ametikohad (1915. a. ümbernimetatud asuvad paremal) ja nende täitjad:

observatooriumi direktor	1908-1917	K. Pokrovski
	1918	T. Banachiewicz
astronoom-observaator	1907-1912	A. Orlov
	1913-1918	E. Schoenberg
assistent	1907-1913	E. Schoenberg
	1913-1915	V. Berg
vanem assistent	1915-1917	V. Berg
I mittekoosseisuline assistent	1909-1913	W. Abold
	1913-1914	M. Orlova
noorem assistent	1915-1918	T. Banachiewicz
II mittekoosseisuline assistent	1911-1912	E. Büss
arvutaja	1916-1917	M. Ventzel

Nagu nimestikust näha, jäi teise mittekoosseisulise assistendi koht enamasti vakantseks. Põhjuseks oli liiga väike palk.

Peale ülalmainitud isikute töötasid sel ajal tähetornis veel Tartu üliõpilased T. Rootsmäe, E. Buss, I. Dükov, J. Busch, B. Beletski, S. Sokolov, M. Mihhailovski, P. Obratsov, K. Kupffer, E. Svenson jt. Paljud neist lõpetasid ülikooli ja omandasid astronoomia kandidaadi kraadi. Lühemat aega õppis Tartu ülikoolis hiljem kuulsaks saanud akadeemik G. Šain ja praegune Harkovi observatooriumi direktor professor N. Barabašov.

Esitame siin tähetorni põhiliste töötajate lühibiograafiad mainitud perioodil.

1. Tähetorni direktorist *Konstantin Dorimedontoviš Pokrovskist* oli juttu juba eelmises artiklis. Lisame siin veel mõned faktid. Evakueerimiskomisjoni liikmena sõitis Pokrovski 1915. aasta septembris Nižni Novgorodi (Gorki) ja Permi Tartust saabuvat inventari vastu võtma. Permisse võttis Pokrovski enda peale Petrõgradi ülikooli Permi filiaali rektori kohustused. 1916. a. aprillis omistati talle astronoomiadoktori kraad. Permisse suundus Pokrovski Tomskisse (1919), kohaliku ülikooli astronoomia kateedri juhatajaks, kuid 1920. a. asus ta juba tööle Pulkovo observatooriumi vanemastronoomina. 1922. a. novembris käis Pokrovski Tartus siin tehtud tööde materjalide järel. Alates 1934. a. töötas Pokrovski observatooriumi direktorina Odessas, kus ta elas üle ka II maailmasõja ning ajutise saksa okupatsiooni. Pokrovski suri 1945. a. juulis.



Joon. 1. T. Banachiewicz (reproduksioon ajakirjast "**Acta astronomica**", ser. C vol. 5., 1955).

2. Tadeusz (Thaddeus) Banachiewicz valiti Tartu ülikooli professori ja tähetorni direktori vakantssele kohale 6. märtsil 1918. a., s. o. kolm kuud enne ülikooli sulgemist. Tegelikult ei jõudnudki ta asuda nende kohuste täitmisele. T. Banachiewicz sündis 13. veebruaril 1882 Varssavis, kus ta omandas keskhariduse. 1904. a. lõpetas Banachiewicz Varssavi ülikooli astronoomia erialal. Seejärel täiendas ta end Göttingenis ja Pulkovos. 1908. a. asus ta tööle nooremassistendina Varssavi observatooriumis, 1910. a. Kaasani observatooriumis ning alates 1915. aastast töötas ta Tartu tähetornis. Siin tegeles ta peamiselt taevamehhaanika teoreetiliste küsimustega. 1915. a. omistati Banachiewiczile dotsendikutse ja 1917. a. septembris kaitses ta Tartus magistridissertatsiooni. 1918. aastal pöördus Banachiewicz, tagasi Poolasse, kus ta juhatas alates 1919. aastast kuni surmani (17. nov. 1954) Krakovi observatooriumi.

Ajavahemikul 1932—1938 oli ta valitud Rahvusvahelise Astronoomia Liidu asepresidendiks. 1935. a. augustis külastas Banachiewicz Balti Geodeesia Komisjoni VIII konverentsist osavõtjana Tartu tähetorni.



Joon. 2. A. Orlov (reproduksioon P. Kulikovski arhiivist).

3. Astronoom-observaator *Aleksandr Jakovlevitš Orlov* [Vt. T. Rootsmäe artiklit 1955. a. *Tähetorni kalendris.*] sündis 23. 03. 1880. a. Smolenskis. Keskkhariduse omandas ta Voronežis. 1898. a. astus Orlov Peterburi ülikooli füüsika-matemaatikateaduskonda ning töötas samaaegselt Pulkovo observatooriumis. 1901. a. avaldas Orlov oma esimese teadusliku töö. Pärast ülikooli lõpetamist jäeti ta stipendiaadina ülikooli juurde professorikutseks ette valmistuma. Samal eesmärgil viibis Orlov 1. 10. 1902—1. 06. 1905 teaduslikul komandeeringul. Pariisis ja Lundis tegeles ta taevamehhaanikaga, Göttingenis täiendas end seismoloogia alal. Pariisis Orlov abiellus. Tulnud komandeeringult tagasi, asus teadlane stipendiumi tähtaja möödumisel 1905. a. lõpul Tartu tähetorni teise mittekoosseisulise assistendi palgata ametikohale. Nähtavasti majanduslikel põhjustel lahkus Orlov 1906. aasta detsembris Tartust ja siirdus Pulkovo observatooriumisse arvutaja tasulisele töökohale. 1906. aasta oli Orlovi teaduslikus tegevuses väga produktiivne. Ta avaldas 12 tööd mitmesugustest astronoomia, taevamehhaanika ja seismoloogia küsimustest. Terve aasta töötas Orlov Pulkovo observatooriumis, tehes seal suure seniitteleskoobiga vaatlusi geograafilise laiuse muutumise määramiseks. See ja samuti ka Tartus tehtud tööd määrasid Aleksandr Orlovi kogu järgneva tegevuse suuna. 1907. a. detsembris, valiti Orlov Tartu tähetorni astronoom-observaatoriks. Siin alustas ta Päikese ja Kuu külgetõmbest tingitud maakoore liikumise uurimist. 1912. aasta lõpul läks Orlov Tartust Odessasse observatooriumi juhataja kohale. Peterburi ülikoolis kaitses ta magistri- (1910) ja doktoridissertatsiooni (1915). Mõlemas dissertatsioonis kasutas Orlov Tartus kogutud materjali. Orlov töötas Odessas 1934. aastani. Tema järglaseks sai seal endine töökaaslane Tartust K. Pokrovski. Orlovi edasine tegevus oli seotud tema enda poolt organiseeritud Poltaava gravimeetria observatooriumiga (1926), mille direktoriks ta oli väikeste vaheaegadega kuni 1951. aastani. 1927. aastal valiti ta NSVL TA korrespondentliikmeks, aga 1938. aastal Ukraina NSV TA tegevliikmeks. Orlov suri 28. 01. 1954.



Joon. 3. E. Schoenberg (reproduktioon ajakirjast "*Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft*", nr. 20, 1965).

4. Orlovi järeltulijaks astronoom-observaatori kohal sai Tartu tähetorni kasvandik *Erich Karl Wilhelm Schoenberg*. Schoenberg sündis 27. detsembril 1882 Varssavis kohaliku gümnaasiumi klassikaliste keelte õpetaja perekonnas. Erichi isa oli lõpetanud Tartu ülikooli 1868. a. ja omandanud filosoofiadoktori kraadi. Erich oli perekonnas kuues laps. Pärast gümnaasiumi lõpetamist kavatses Erich Schoenberg astuda merekorpusesse. Selle mõttega töötas ta Riia laevatehases ja käis koguni merel. Kuid 1902. a. astus ta hoopis Varssavi ülikooli füüsika-matemaatikateaduskonda. Seoses üliõpilaste revolutsiooniliste väljaastumistega 1905. a. Varssavi ülikool suleti ning Schoenbergi õpingud katkesid. Et mitte kaotada semestrit, külastas ta vahepeal loenguid Strassburgi ülikoolis, kuid juba 1905. a. sügisel andis ta avalduse Tartu ülikooli astumiseks. Selles palus Schoenberg end immatrikuleerida füüsika-matemaatikateaduskonna kolmandale kursusele. Veidi hiljem siirdusid Tartusse ka Schoenbergi vanemad. 1907. a. detsembris esitatud töö "Kaksiktähtede orbiitide määramisest" eest anti talle kandidaadikraad. 1907. aasta juunis hakkas Schoenberg töötama tähetornis assistendina.

1912. a. kaitses Schoenberg Kieli ülikoolis doktoridissertatsiooni. Et Saksamaal saadud kraadi Venemaal ei tunnustatud, pidi Schoenberg kaitsma veel magistridissertatsiooni. Dissertatsiooni kaitsmine toimuski 21. märtsil 1918. a. Tartus. Alates 1915. a. septembrist, mil Pokrovski sõitis Permi, kuni 1919. aastani, mil T. Rootsmäe määrati tähetorni juhatajaks, oli Schoenberg selle tegelikult peremeheks. Pärast juhatamise üleandmist töötas Schoenberg astronoom-geodeedina Eesti sõjavägede staabi topograafiaosakonnas. 1920. aastal asus ta tööle Soome Helsingi observatooriumi, katkestamata siiski töid topograafiaosakonnas. Rea aastate jooksul (1921-1924) tegi Schoenberg selle ülesandel astronoomilis-geodeetilisi uurimisi Eesti territooriumi loodeosas. Tema tööd jäid kahjuks lõpetamata. 1925. a. kolis Schoenberg oma noore naisega Soomest Saksamaale. Aastail 1926—1943 juhatas ta Breslau (nüüdse Wroclawi) observatooriumi tööd. 1934. a. käis Schoenberg Edela-Aafrikas, kus organiseeris ajutise observatooriumi fotomeetriliste vaatluste läbiviimiseks. Seoses II maailmasõjaga pidi Schoenberg 1943. a. Breslaust lahkuma. Ta asus Münchenisse ja oli siin kohaliku observatooriumi direktoriks kuni oma surmani 23. jaanuaril 1965. a.

5. Tähetorni vanemassistent *Viktor Berg* (1891—1942) oli prof. Pokrovski sugulane (naise

õepoeg). Observatooriumi tööst võttis ta osa juba üliõpilasena. Pärast ülikooli lõpetamist ja kandidaadikraadi saamist asus Berg 1913. aastal tähetorni assistendi kohale. 1915. aastast alates oli ta vanemassistent. 1917. a. evakueerus Berg koos Tartu ülikooli varustuse viimase ešeloniiga Voroneži. Kuni 1925. a. töötas ta siin professorina. 1925. a. asus Berg Pulkovosse, kus ta töötas astronoomina kuni surmani Leningradi blokaadi päeval. V. Berg on pälvinud oma töödega (koha geograafilise laiuse muutuste määramine seniitteleskoobiga) rahvusvahelise tunnustuse.

Vaatleme veel lühidalt nende tähetorni töötajate ja üliõpilaste elukäiku, kes jätkasid Tartus alustatud teaduslikku tegevust. Siia kuuluvad W. Abold, M. Ventzel, E. Buss, I. Dükov ja T. Rootsmäe. Tähetorni esimeseks naistöötajaks oli mittekoosseisuline assistent Maria Orlova (polnud A. Orlovi sugulane).

1. *Wilhelm Abold* (1879—1948) töötas Tartu tähetornis mittekoosseisulise assistendina peaaegu kümme aastat. Abold oli seismoloogijaamas Levitski ja Orlovi kõige lähem abiline. Seoses astronoomilis-geodeetiliste töödega käis ta aastail 1909 ja 1910 Siberis. 1913. a. lahkus Abold Tartust ja asus tööle Tomski ülikooli, kust ta 1918. a. läks üle Irkutski ülikooli astronoomiaprofessori kohale. Tema nimega on seotud koha geograafilise laiuse muutumise süstemaatilised vaatlused 1924. a. Irkutski observatooriumis.

2. *Mihhail Ventzel* (1882—1963) pärines Tartust. Ta lõpetas 1916. a. Moskva ülikooli matemaatikaosakonna astronoomia erialal ning asus samal aastal tööle Tartu tähetorni arvutajana. Et tähetorni direktor ja inventar asusid sel ajal Permis, siis sõitis ka Ventzel sinna. 1918. a. valiti Ventzel Meževoi instituudi (praegu Moskva Geodeesia, Aerofoto-möödistamise ja Kartograafia Keskinstituut) astronoom-observaatoriks ja dotsendiks, kus ta töötas astronoomia kateedri juhatajana kuni pensionile minekuni (1960. a.).

3. *Eugen Buss (Püss)* (sünd. 1885 Tartus) on Tartu ülikooli kasvandik. Ta elab praegu Gruusias. Buss töötas aastail 1911-1912 tähetornis mittekoosseisulise assistendina. 1912. a. asus ta Tartust Bakuusse, kus sai seismoloogijaama juhatajaks. Kogu järgneva elu on ta pühendanud Kaukaasia seismika uurimisele. Praegu töötab prof. füüs.-mat. dr. E. Buss Gruusia TA Geofüüsika Instituudis.

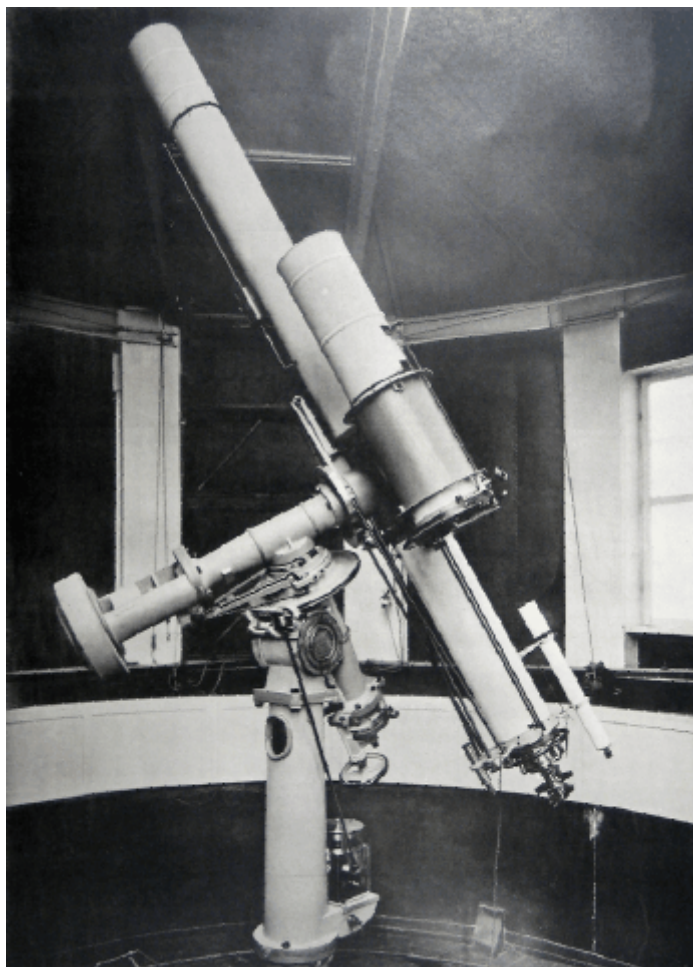
4. Tartu tähetorni kasvandik *I. Dükov* (1888—1961) töötas Kaasanis Engelhardti observatooriumis. Aastail 1942—1946 oli prof. Dükov NSVL TA Astronoomia Nõukogu astromeetria komisjoni esimeheks.

Tartu tähetorni kasvandikust, professorist ja tähetorni juhatajast T. Rootsmäest (1885—1959) räägime üksikasjalisemalt järgmises artiklis.

Tähetorni uuendamise plaanid ja tegelikkus

1908. a. lõpul kavatseti ülikoolile ehitada uusi õppehooneid, nende hulgas ka uus astronoomia observatoorium. 1909. ja 1910. a. arutati ja täiendati mitmesugustes instantsides uue observatooriumi ehitamise ja varustamise plaane, mille autoriteks olid K. Pokrovski ja arhitekt J. Mayer [vt. G. Želnini ja P. Mürsepa artiklit 1959. a. *Tähetorni Kalendris*]. Nende plaanide põhiliseks puuduseks oli uue observatooriumi projekteerimine vanale asukohale, kasvava linna keskele. Kuid ka sel korral jäid tähetorni moderniseerimise ja väljaehitamise plaanid ainult paberile, sest algav I maailmasõda tõmbas neile kriipsu peale. Jõuti teha vaid kõige hädavajalikum.

1909. aastal ehitati observatooriumihoonest ida poole väiksemate instrumentidega vaatlemiseks rõõbastel liikuva puust kattega graniitsammas. Seniitteleskoobi paviljonis laiendati luuke ja tõsteti pörandat.



Zeissi refraktor (reproduktioon Tähetorni publikatsioonide köitest XXIV, 1914).

Instrumentaariumi uuendamine oli üsna edukas. 1911. a. saadi 8-tolline (200 mm) Zeissi refraktor koos Petzvali lühifookuselise kaameraga. Selle instrumendi tellimise ajalugu on lühidalt järgmine. Uue suure refraktori hädavajalikkus ilmnis juba ammu. 85 aastat vahetpidamata töötanud Fraunhoferi refraktor oli juba vananenud ja tema monteerimine niivõrd kulunud, et ei võimaldanud enam nõutavat mõõtmistäpsust. Esiteks kerkis üles uue monteerimise muretsemise küsimus. Kuid siis selgus, et selleks kulutatava summa eest oli võimalik saada hoopis uus instrument, kuigi veidi väiksemate mõõtmetega. Zeissi firma oli nõus 7150 rubla eest valmistama uue 200 mm objektiivi läbimõõduga refraktori. Tasuda võis ka osade kaupa 4 aasta jooksul. Tellimus vormistati 1908. a. lõpul.

Samal ajal annetas voronežlane E. Witte oma kadunud abikaasa mälestuseks tähetornile 1000 rubla instrumentide soetamiseks. Observatooriumil oli hädasti vaja lühifookuselist astrograafi, mille hind oli aga märksa suurem kui kingitud summa. Zeissi firma tegi ettepaneku täiendada Tartu jaoks valmistatavat refraktorit kaameraga, mille Petzvali lüüpi objektiivi diameeter oli 160 mm ja fookuskaugus 800 mm.

Tähetorni uus põhiinstrument, Zeissi refraktor, tõsteti vana Fraunhoferi refraktori kohale 1912. a. alguses. Samal aastal tehti temaga ka esimesed vaatlused, Fraunhoferi refraktor paigutati aga observatooriumi idasaali.

Kirjeldataval perioodil muretseti tähetornile peale Zeissi refraktori veel rida väiksemaid instrumente ja seadeldisi: Hildebrandi universaalriist, Zeiss-Tessari objektiiv ($D = 37$ mm, $F = 165$ mm), Voiglländeri fotograafiline objektiiv, kaks arvutit, päiksevarjutuste vaatlemiseks vajalik

instrumentide komplekt (fotoaparaat, fotomeeter, 4-meetrise fookuskaugusega objektiiv) ja ümmargune Steinheili peegel diameetriga 128 mm. Peale selle valmistasid ülikooli mehhaanik B.Messer ja E. Schoenberg optilise mikrofotomeetri.

Pulkovo inventarist olid Tartu tähetornis kasutamisel kuni 1911. aastani Dallmeyeri heliograaf ja kuni 1913. aastani Repsoldi 6,5-tolline refraktor.

Tähetorni inventarist anti 1912. a. Tomski seismoloogiajaamale kaks horisontaalpendlit, millega Tartus oli töötanud A. Orlov.

Tähetorni tegevus

Kuigi kirjeldatav tähetorni tegevuse periood pole pikk, võib seda siiski jagada kolmeks küllaltki reljeefselt piiritletud etapiks: 1) 1908-1912 - Levitski alustatud tööde jätkamine ja edasiarendamine; 2) 1912-1915 - tööd uue Zeissi refraktoriga; 3) 1915-1918 - teoreetilised uurimused (vaatlustööde ulatus oli vähenenud inventari evakueerimise tõttu).

Esimest etappi võib nimetada geofüüsikaliseks. Tooniandjaks oli siis A. Orlov, kes Levitski soovitusel uuris loodete mõjust tingitud maakoore liikumist. Assistent Schoenberg määras vaatluskoha geograafilise laiuse muutumist. Mõlemad tööd olid tehtud suure järjekindluse ja täpsusega ning andsid olulise panuse Tartu tähetorni teaduslikku tegevusse.

Uurimisi, mida praegu peetakse klassikalisteks, tegi A. Orlov horisontaalpendlite abil. Pendlid olid üles seatud vanas püssirohukeldris [Vt. G. Želnini artikkel 1968.a. *Tähetorni Kalcndris*]. Vaatlusi viidi läbi kahes seerias. Esimene algas 20. II 1909 ja lõppes 12. XI 1909. Pendlitest oli paigutatud üks meridiaani, teine esimesse vertikaali. Lugemite registreerimine toimus fotograafiliselt. Esimese vaatlusseeria eesmärgiks oli uurida horisontaalpendlite rakendamise võimalusi tõusu-mõõna lainest tingitud maakoore liikumise määramiseks. Mõõtmistel saavutas A.Orlov suure täpsuse: instrumendid registreerisid pinnase vajumist isegi 1,5 cm paksuse sademekihi mõjul. Teises vaatlus-seerias (29. VIII 1910—3. IX 1911) kasutati samuti kahte pendlit, mis asetsevad mõlemad esimeses vertikaalis. Nende mõõtmiste eesmärgiks oli pendlite lugemite võrdlemise teel näidata, et erinevused esimese vaatlusseeria pendlilugemites ei sõltunud käsutatud pendlite individuaalsetest erinevustest.

Horisontaalpendlitega tehtud tööd töid A. Orlovile üldsuse tunnustuse. 1908. a. tegi Tartu ülikool ettepaneku valida A. Orlov Levitski asemel TA juures tegutseva alalise seismoloogia keskkomisjoni koosseisu. 1911.a. komandeeriti Orlov kui selle komisjoni esindaja rahvusvahelisele seismoloogia konverentsile Manchesteris. Orlovi ettepanekul otsustas konverents organiseerida tõusu-mõõna laine uurimise jaamu kontinendi sügavuses, võimalikult kaugel meredest, et vältida merelaine löögi mõju. 1912.a. avatigi Tomskis selline vaatlusjaam, kus käsutati esialgu Tartu pendleid. Samal aastal määras Orlov Vene Astronoomia Seltsi ekspeditsiooni koosseisus Kesk-Siberis Surguta ja Narõmi piirkonna 9 punktis raskuskiirenduse väärtuse.



Joon. 4. Üliõpilased, kes 1909-1910 teostasid nivellerimist Tartu ja Võrtsjärve vahel. Vaskult paremale seisavad B. Beletski ja J. Busch, istuvad E. Büss ja T. Rootsmäe (reproduktioon E. Büssi arhiivist).

Orlov tegeles ka geodeesia küsimustega. Ta juhendas väikese triangulatsioonivõrgu rajamist Tartu lähistel ja nivelleerimist piki Viljandi maanteed kuni Suur-Emajõe lähtekohani Võrtsjärves (trassi pikkus 40,5 km). 1909. a. nivelleeriti Tartust Puhjani ja 1910. a. Puhjast Jõesuuni. Nivelleerisid üliõpilased J. Busch, E. Buss, B. Beletski ja T. Rootsmäe. Töö materjale käsutas J. Busch oma kandidaadidissertatsiooni koostamisel.

Orlov tegeles produktiivselt ka astronoomiaga, eriti komeetide uurimisega. 1911. a. välismaal komanderingus olles külastas ta Yerkesi observatooriumi, kus uuris komeetide sabade fotosid.

Teiseks selle perioodi tähtsaks teaduslikuks suunaks oli vaatluskoha geograafilise laiuse muutumise uurimine. Selle küsimusega tegeles assistent Schoenberg, kes esmakordselt Tartu tähetorni praktikas tegi assistendina iseseisvat teaduslikku tööd. Schoenbergi tööst oli huvitatud kahtlemata ka Orlov, sest enne Tartusse tulekut uuris ta analoogilisi probleeme Pulkovos ning hiljem pühendas nendele kogu oma tegevuse.

Schoenberg vaatlus Repsoldi seniitteleskoobiga, mis asus tähetorni ümmarguses paviljonis. Kaks seeriat vaatlusi (13. 09.—17. 10. 1907 ja 14. 03.—16. 04. 1908) tehti Talcotti meetodil ja üks seeria (22. 03.—29. 05. 1909) Pevtsovi meetodil. Kõik vaatlused viidi läbi suure täpsusega. Vaatluste ettevalmistamise perioodil käis Schoenberg mitu korda Pulkovos konsulteerimas. Vaatlusmaterjale käsutas Schoenberg oma doktoridissertatsioonis, mida ta kaitses 1912. a. Kieli ülikoolis.

Pokrovski töödel polnud kirjeldataval perioodil juhtivat osa tähetorni tegevuses. Olles Bredihhini õpilane, tegeles Pokrovski peamiselt komeetide sabade ja komeetide füüsikaliste protsesside uurimisega. Teda huvitasid ka meteorid ja nende seos komeetidega. Lühifookuslise astrograafi puudumine takistas aga vajaliku vaatlusmaterjali saamist.

Ei saa öelda, et astronoomilisi vaatlusi sel perioodil (1908-1912) üldse poleks tehtud. Vaadeldi vana Fraunhoferi refraktoriga, 6,5-tollise Repsoldi refraktoriga ja väikeste kantavate instrumentidega. Nendel vaatlustel rakendati üliõpilasi. Nii organiseeris Schoenberg tähtede Kuuga

kattumiste ja Jupiteri kaaslaste varjutuste vaatlusi. Pokrovski juhendas sünkroonseid meteooride vaatlusi Tartus ja Elvas.

17. aprillil 1912. a. vaatlusid tähetorni töötajad rõngakujulist päikesevarjutust. Osa töötajaid jälgis seda nähtust Tartus (Orlov, üliõpilane Obratsov ja mehhaanik Messer), osa Keeni jaamas (Pokrovski, Schoenberg, Abold, Berg ja Rootsmäe).

Käesoleval perioodil võtsid tähetorni töötajad osa teaduslikest ekspeditsioonidest (Abold 1910. ja 1911. a. geograafiliste koordinaatide määräjana ja Orlov 1910. a. raskusjõu mõõtjana Siberis) ja käisid välismaal komanderinguil (Pokrovski 1910, Orlov 1911, Schoenberg 1910 ja 1912 ning Abold 1910). Tähetorn andis välja kolm köidet observatooriumi publikatsioone (köited XXI—XXIII).

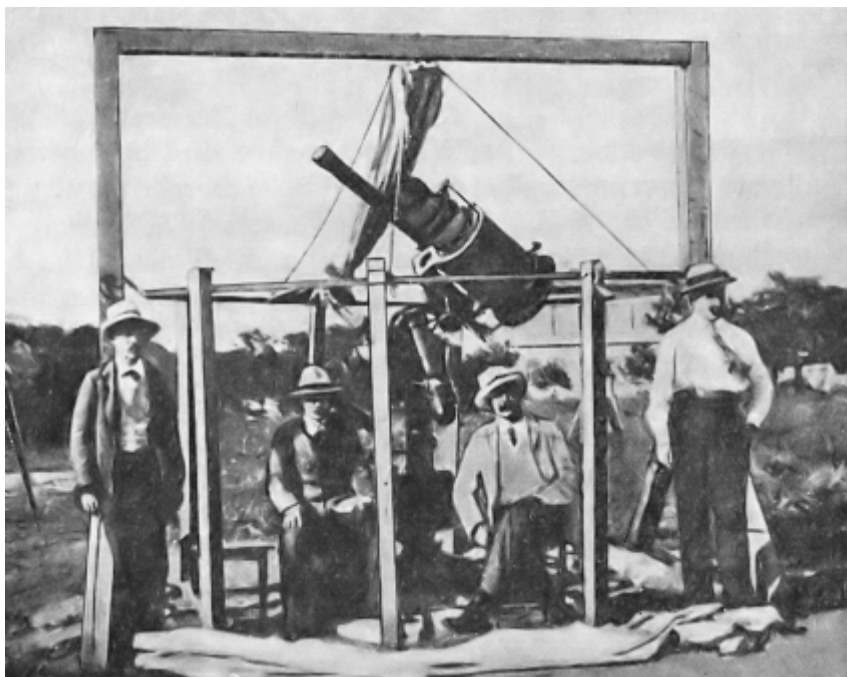
Kokku võttes tuleb tähetorni tegevust sel lühikesel perioodil lugeda küllaltki produktiivseks.

Teine etapp tähetorni tegevuses (1912-1915) on seotud uue Zeissi refraktoriga. Sel perioodil töötasid tähetornis Pokrovski, Schoenberg, Berg ning mittekoosseisuliste assistentidena lühikest aega Abold ja Maria Orlova. Töös kasutati peamiselt uut Zeissi refraktorit, mis seati üles peatorni. Tähetorni tegevuse selle perioodi iseloomustamiseks tsiteerime Pokrovski 1913. a. aruannet: "Tähetornis on tehtud palju vaatlusi. Kahjuks sai töötada põhiliselt ainult ühe uue refraktoriga, mille tagajärjel see instrument osutus ülekoormatuks. Vaatluste aega tuli jaotada kahe ja isegi kolme vaatleja vahel, kes tegelesid erinevate ülesannetega."

Ülesanded olid järgmised: Pokrovskil - komeetide ja planeetide fotograafilised vaatlused; Schoenbergil — instrumendi uurimine, planeetide heleduste fotomeetrilised mõõtmised; Bergil - asteroidide fotografeerimine ja nende asukoha määramine fotode järgi; mittekoosseisulised assistendid tegelesid astrofotode töötlemisega.

Üldse fotografeeriti asteroide: 1912. a. - 5, 1913. a. - 53, 1914. a. - 49, komeete: 1912. a. - 1, 1913. a. - 3 korda.

Observatooriumi elu suursündmuseks oli teadusliku ekspeditsiooni korraldamine täieliku päikesevarjutuse vaatlemiseks 22. augustil 1914. a. Täieliku päikesevarjutuse võõnd kulges Venemaa piirides üle Riia, Kiievi ja Feodossia (Krimm). Atmosfääritingimuste poolest osutus sobivaimaks kohaks Feodossia. Ekspeditsiooni õnnestumise kindlustamiseks otsustati vaadelda kahes grupis: Feodossias — Pokrovski, endine Tartu stažöör, Odessa observatooriumi astronoom Ljapin ning Tartu mehhaanik Messer; Kiievis - Schoenberg ja Berg. Esimesel rühmal oli ülesandeks protuberantside ja Päikese krooni fotografeerimine, teisel - Päikese krooni heleduse fotomeetrilised vaatlused.



Joon.5 1914.a. päikesevarjutuse ekspeditsiooni Feodossia rühm. Vasakult paremale B. Messer, V. Berg, K. Pokrovski, N. Ljapin
(reproduktioon ajakirjast "Priroda", 1914).

Ekspeditsioonid olid varustatud järgmiselt: esimeses grupis oli kaks horisontaalset fotokaamerat (objektiiv läbimõõt 100 mm ja fookuskaugus 4 m), kahepeegiline heliostaat, Petzvali kaamera (Zeissi teleskoobilt demonteeritud) ja Odessast saadud ühemeetrise objektiiv läbimõõduga pikksilm. Viimased kaks olid monteeritud kellamehhanismiga varustatud parallaktilisele alusele. Teises grupis oli kolm fotomeetrit ja Voigtländeri objektiiviga fotokaamera.

Puhkenud sõja tõttu ei pääsenud Schoenberg Kiievisse ning ta oli sunnitud organiseerima vaatluskoha Riias. Berg pidi jääma aga Feodossiasse, kus ta juba juunikuust saadik oli vaatluskoha ettevalmistamisel Pokrovskit abistanud. Mõlemad päikesevarjutuse ekspeditsioonid - nii Feodossias kui ka Riias - õnnestusid.

Üliõpilaste rakendamine vaatlustel ning praktilistel ja teoreetilistel töödel vähenes sel perioodil tunduvalt. Ülikooli lõpetanuid kaitsesid kandidaaditöid 1912. a. E. Büss, 1913. a. T. Rootsmäe ja V. Berg. 1914. a. anti välja publikatsioonide XXIV köite I osa.

Kolmanda etapi (1915—1918) alguses evakueeriti tähetorni inventar. Esimesed signaalid ülikooli varanduse võimalikust evakueerimisest saadi juba 1915. a. juunis. Tähetornis, nagu teisteski ülikooli asutustes, asuti koostama evakueeritava inventari nimekirja ning määrama ärasaatmise järjekorda. Augustis hakati pakkima instrumentariumi ja raamatuid, mis kuulusid esimesse järjekorda, ning septembris saadeti Tartust Nižni Novgorodi (Gorki) 136 vagunit ülikooli varandust. Tähetornist laaditi peale 49 kasti: 32 kasti instrumentariumi ja 17 kasti raamatuid. Suurtest instrumentidest evakueeriti Zeissi refraktor, Reichenbachi meridiaanring ja Repsoldi heliomeeter; väikestest — sekstandid, pendelkellad jm. Pokrovski sõitis evakueerimiskomisjoni liikmena saabuvat inventari vastu võtma ja paigaldama. Kuid Nižni Novgorodi linnavõimud ei kindlustanud inventari paigutamist sobivatesse ruumidesse. Tuli leida tähetorni varandusele mõni teine linn. Selleks sai Perm.

1916. a. veebruaris saadeti Tartust Permi 22, märtsis 18 vagunit ülikooli inventari. Tähetornist saadeti teele 34 kastit instrumente ja 28 kasti raamatuid. Instrumentidest oli kastidesse pakitud Repsoldi seniitteleskoop, Herbsti passaažiriist, Erteli universaal, horisontaalpendlid ja teised väiksemad instrumendid. 1916. a. lõpul jõudis Permi ka tähetorni inventar, mis oli algul

saadetud Nižni Novgorodi.

Permis olid ruumid tähetorni inventari paigutamiseks vastuvõetavad. Nagu juba märkisime, jäi Pokrovski Permi, kus ta hakkas tööle Peterburi ülikooli Permi filiaalis koos Tartu tähetorni arvutaja Ventzeliga. Astronoomiaõpingute organiseerimiseks palus Pokrovski Tartu ülikooli nõukogult luba Permi saadetud instrumentariumi osaliseks kasutamiseks. Ta vajab põhiliselt Zeissi refraktorit, seniitteleskoopi ja universaali. Hiljem kolis Pokrovski Tomskisse, kuhu ta võttis kaasa ka Tartu seniitteleskoobi.

1917. a. augustis saadeti Tartust teele veel üks ešelon ülikooli varandusega. Tähetornist saadeti 5 kästi instrumente ja 3 kästi raamatuid Voroneži. Sinna evakueerus ka vanemassistent V. Berg. Pärast seda katkestati ülikooli evakueerimine.

Niisiis oli 1915. a. lõpul tühjaks jäänud tähetornis vaid vana Fraunhoferi refraktor, mis paigutati uuesti tähetorni peakuplisse, ja Dollondi passaažiriist, s. o. kaks W. Struve aegset instrumenti. Tähetornis jätkasid tööd astronoom-observaator E. Schöenberg, nooremassistent T. Banachiewicz ja esialgu ka vanemassistent V. Berg. Üliõpilastest töötasid siin sel ajal K. Kupffer ja E. Svenson.

E. Schoenberg mõõtis planeetide pindheledusi Tartus konstrueeritud mikrofotomeetri abil. Neid mõõtmisi alustati juba 1913. a. Zeissi refraktoriga, kuid seoses viimase evakueerimisega jätkati tööd vana Fraunhoferi refraktoriga ja 15-tollise Repsoldi refraktoriga Pulkovos. Banachiewicz uuris taevamehhaanika teoreetilisi probleeme. Tartusse jäänud töötajad pidid sõitma sel perioodil sageli teistesse raamatukogudesse, kas siis Pulkovosse, Helsingisse või Stokholmi.

1917. a. lõppu ja 1918. a. algust võib nimetada tähetorni tegevuse "vene perioodi" kokkuvõtva etapiks, mil peaaegu ühel ajal kaitsti kolm magistridissertatsiooni. Esimesena kaitstes 12. sept. 1917 dissertatsiooni T. Banachiewicz teemal "Gaussi võrrandist $\sin(z-g) = m \sin z$ ", teisena kaitstes (23. nov. 1917) endine observatooriumi assistent S. Scharbe [Vt. G. Želnini artiklit 1968. a. *Tähetorni Kalendris*] teemal "Oppolzneri meetod komeedi 1900 III orbiidi lõplikuks määramiseks" ja viimasena (21. märtsil 1918) E. Schoenberg teemal «Planeetide valgustatusest». Banachiewicz ja Schoenbergi dissertatsioonid ilmusid 1917. a. observatooriumi publikatsioonide XXIV köite teises osas. See köide oli prantsuskeelse pealkirjaga "*Publications de l'Observatoire astronomique de l'Universite de Juriev (Dorpat)*".

Märgime siin, et 1916. a. taotles ülikooli füüsika-matemaatikateaduskond T. Rootsmäe jätmist ülikooli juurde stipendiaadina valmistuma professorikutseks. Kahjuks jäi taotlus ülikooli evakueerimise tõttu realiseerimata.

31. mail 1918 suleti ülikool. Ka tähetorn sulges oma ukse. Tähetorni tühjades ruumides jätkas üksinduses oma tööd endine astronoom-observaator E. Schoenberg. Järelejäänud instrumentariumi hooldas teenija M. Sirel.

Kauaaegne mõte — avada, ülikool, seekord eesti ülikool - leidis teostuse 1919. a. Tööle asusid komisjonid ülikooli inventari arvelevõtmiseks ja professorite-õppejõudude kaadri komplekteerimiseks. Tähetorni varanduse võttis üle prof. H. Jaakson. Direktori kohale kutsuti ülikooli kuraatori poolt 19. 12. 1918. a. endine ülikooli kasvandik T. Rootsmäe, kes töötas Tallinnas gümnaasiumiõpetajana.

Tähetorn astus uude, "eesti perioodi". Ainus tähetorni töötaja, kes jäi oma kohale, oli teenija M. Sirel. Tema avas taas tähetorni ukse uutele teaduse edasivijatele.

Osa

IV

**Eesti aeg ja
segased ajad**

4 Eesti aeg ja segased ajad

4.1 Tartu Tähetorni tegevus aastatel 1919-1940

{G. Želnin TK 46 1970 50-68}

Kirjeldataval perioodil loodi tähetorni nüüdse tegevuse alused: alustati teaduslikke suundi, mis pole oma aktuaalsust kaotanud ka tänapäeval; valmistati ette ja suunati iseseisvale loominguisele teele noori astronome, kes nüüd on meie vabariigis astronoomia ning selle naaberteaduste eesotsas.

Kirjelduse lihtsustamiseks on tähetorni nn. eesti perioodi tegevus jaotatud alljärgnevalt: 1) tähetorni tegevus kodanlikul ajal (1919—1940); 2) tegevus nõukogude korra algperioodil (1940—1948), kaasa arvatud ka II maailmasõja ning fašistliku okupatsiooni aastad. :

Tartu ülikooli avamisega seotud organiseerimistööd algasid 1918. a. lõpul.

Astronoomiaprofessori ja ülikooli observatooriumi direktori kohale kutsuti ülikooli kasvandik, Tallinna tütarlastegümnaasiumi õpetaja, teaduste kandidaat Taavet Rootsmäe (kuni 1936 David Rootsmann). Tähetorni hoonete ja varanduse vastuvõtukomisjonil tekkis mõningaid raskusi. Endine astronoom-observaator E. Schoenberg andis komisjoni liikmele prof. H. Jaaksonile üle küll observatooriumi instrumentariumi, kuid observatooriumi tervikuna nõustus ta üle andma ainult astronoomiaspetsialistile. Schoenbergile ei tehtud ettepanekut jääda observatooriumi töö juhendajaks, mida ta nähtavasti ootas. Selle põhjuseks oli tõenäoliselt Schoenbergi aktiivne osavõtt "Landesuniversität'i" organiseerimisest saksa okupatsiooni päevil. Tähetorn, mis lülitati nüüd ülikooli matemaatika-loodusteaduskonna koosseisu, anti uuele juhatajale üle septembris 1919.

Õppetöö algas 6. oktoobril, kuigi ülikooli pidulik avamine toimus alles 1. detsembril 1919. Tähetorni uus direktor ja tema ainus abiline teenija M. Sirel alustasid tööd peaaegu tühjades ruumides. Viimane oli seal töötanud juba 1878. a. alates. Professor Rootsmäe pidas ülikoolis loenguid, otsis teaduslikke kaastöötajaid ning taotles evakueeritud vara ja sõja ajal ülevõetud ruumide tagastamist (kuni 1922. a. juulini oli Struve majas radiojaam). 1920. a. asus assistendi kohale A. Pohla. 1921. a. hakkas saabuma evakueeritud instrumentarium. Tähetorni tegevus sai elu sisse.

Tähetorni isikuline koosseis

Kuni 1931. a. olid tähetornis järgmised ametikohad: observatooriumi juhataja (ühtlasi astronoomiaprofessor), astronoom-observaator ning vanem- ja nooremassistent. Peale nende töötas tähetornis üks abitööjõud ja kaks-kolm arvutajat. 1931. a. muudeti vanemassistent assistendiks, nooremassistent mittekoosseisuliseks abi-assistendiks, abitööjõud aga koosseisuliseks tehnik-laborandiks. Ametikohtade üldarv ei muutunud. Nimetatud kohtadel töötasid:

tähetorni juhataja	1919-1948	T. Rootsmäe
astronoom-observaator	1921-1933	E. Öpik
	1933-1934	R. Livländer
	1934-1944	E. Öpik
vanemassistent (al. 1931. a. assistent)	1927-1933	R. Livländer
	1933-1944	A. Kipper
nooremassistent (al. 1931. a. abiassistent)	1920-1925	A. Pohla
	1925-1927	R. Livländer
	1927-1929	O. Silde
	1930-1931	A. Kipper
	1931-1934	H. Muischneek
	1934-1936	R. Pöder
	1936-1938	H. Keres
	1938-1940	V. Riives
alaline abitööjõud (al. 1930. a. — tehnik-laborant)	1922-1939	P. Simberg
	1940	G. Kusmin

Mitmed üliõpilased, sealhulgas peaaegu kõik hilisemad assistendid ja abitööjõud, olid töötanud arvutajatena. Nii näiteks töötasid arvutajatena üliõpilased J. Gabovitš (1937-1939) ja G. Kusmin (1938-1939).

Peale ülalloeletud koosseisuliste töötajate ja abitööjõudude võtsid observatooriumi tööst osa veel eradotsent dr. W. Anderson, üliõpilane E. Mielberg [*Varalahkunud E. Mielbergi elutöö on kokku võtnud R. Livländer 1933. a. Tähetorni Kalendris*] ning mõningal määral ka professorid J. Vilip ja J. Nuut.

Tähetorni töötajate loetelu poleks täielik, kui ei mainitaks sealseid komandante (teenijaid). Kuni 1922. aastani täitis komandandi kohuseid M. Sirel, edaspidi R. Pallav. Endistel Tartu tudengitel oleks raske tähetorni ette kujutada ilma R. Pallavita, selle teadusetempli peremeheta. Teda tunti imepärase jutumehena ja astronoomiliste teadmiste populariseerijana (tähetorni küllastanud ekskursioonide teenindamisel)[*R. Pallavi lühibiograafia esitas R. Hallimäe 1956. a. Tähetorni Kalendris*].

Esitame nüüd tähetorni juhtivate töötajate, direktor prof. T. Rootsmäe ja astronoom-observaator dr. E. Öpiku, aga samuti ka kähe meie hulgast lahkunud endise assistendi, R. Livländeri ja H. Muischneeki elulood. Paljud tolaegsed tähetorni kasvandikud jätkavad praegu Eesti NSV-s teaduslikku või teaduslik-pedagoogilist tegevust. Nii töötavad akadeemikud A. Kipper, H. Keres ja akadeemia korrespondentliige G. Kusmin Füüsika ja Astronoomia Instituudis, füüs.-mat. dr. V. Riives Tartu Riiklikus Ülikoolis, dots. O. Silde Tallinna Polütehnilises Instituudis ja dots. J. Gabovitš Eesti Põllumajanduse Akadeemias.



Joon. 1. Taavet Rootsmäe

Taavet Rootsmäe [Vt. R. Hallimäe artiklit 1960. a. Tähetorni Kalendris ja G. Kusmini artiklit 1955. a. Tähetorni Kalendris] sündis 27. juunil 1885. a. Roosa talus Kastre-Võnnu vallas Tartumaal lasterikkas talupoja perekonnas. Keskhariduse sai ta Tartu Treffneri gümnaasiumis. Pärast gümnaasiumi lõpetamist 1906. a. astus ta Jurjevi (Tartu) ülikooli füüsika-matemaatikateaduskonda. Juba üliõpilasena pühendus ta täielikult astronoomiale, õpingute ajal võttis ta aktiivselt osa astronoomilistest grupivaatlustest ja praktilistest tööd geodeesia alal (A. Orlovi juhendamisel)[Vt. G. Želnini artiklit 1969. a. Tähetorni Kalendris]. 1911. a. lõpetas T.Rootsmäe ülikoolikursuse heade hinnetega, mistõttu talle tehti ettepanek asuda kandidaaditöö kirjutamisele. Vahepeal, 17. aprillil 1912, võttis T. Rootsmäe osa röntgenkujulise päikesevarjutuse vaatlemisest. Paari aasta jooksul valmiski tal kandidaaditöö teemal "Planeedi 1906 JW orbiidi arvutamine" ja 1913. a. omistati talle teaduslik kraad.



Tähetorni töötajad aastal 1929 (vasakult paremale istuvad: O. Silde, T. Rootsmäe, E. Öpik, R. Livländer, seisavad: A. Piiri, P. Simberg, R.Pallav, H. Juhannson).



Tähetorni töötajad aastal 1932-1933 (vaskult paremale: P. Simberg, R. Pallav, R. Livländer, T. Rootsmäe, A. Piiri, H. Muischneek, M. Blum, R. Pöder, A. Kipper).

Tähetorni direktor prof. Pokrovski hindas kõrgelt T. Rootsmäe võimeid ja tööarmastust ning palus ülikooli nõukogu jätta ta stipendiaadina ülikooli juurde valmistuma professorikutseks. I maailmasõja sündmused ei lasknud seda plaani aga kohe realiseerida, T. Rootsmäe pidi ajutiselt asuma Tallinnasse pedagoogilisele tööle. Kuid mõni aeg hiljem peeti teda tõhusa pedagoogilise tegevuse ja astronoomiliste teadmiste populariseerimise tõttu vääriliseks kandidaadiks astronoomiaobservatooriumi juhataja ning avatava ülikooli astronoomiaprofessori töökohale. 19. detsembril 1918. a. tegi ülikooli kuraator T. Rootsmäele vastava ettepaneku. 1919. a. algul anti talle võimalus valmistuda uuele ametikohale asumiseks. 12. sept. 1919 kinnitati T. Rootsmäe astronoomia- ja astrofüüsikaprofessori kohusetäitjaks. Sellest ajast alates oli tema edaspidine tegevus tähetorni tööst lahutamatu. Ja kuigi tähetorn läks 1948. a. Eesli NSV Teaduste Akadeemia süsteemi ja prof. Rootsmäe ei jäänud enam selle direktoriks, vaid kuulus kui ülikooli töötaja hoopis teise asutusse, ei eemaldunud ta siiski tähetorni tööst. Tema kabinetki jäi vanasse Struve majja ja seal vestles ta tavaliselt üliõpilastega (ta oli elu lõpuni astronoomia- ja geofüüsikakateedri juhataja). Tema poole pöördusid sageli nõu ja abi saamiseks tähetorni töötajad, tema endised õpilased. T. Rootsmäe suri 27. juunil 1959.

Ernst Öpik [Vt. Ka M. Jõeveeru artiklit 1969.a. *Tähetorni Kalendris*.] sündis 22. oktoobril 1893. a. Virumaal Kunda alevis. 1911. a. lõpetas ta Tallinnas gümnaasiumi medaliga. Juba kooliajal ilmnis tema huvi astronoomia vastu. Ta organiseeris oma venna ja teiste astronoomiahuvilistega Tallinnas ringi "Vega". Ühiselt ostetud 3-tollise teleskoobiga vaatles Öpik Marssi ning käsutas tulemusi oma esimeses iseseisvas uurimuses, mis avaldati 1912. a.



Joon.2. E. Öpik

Samnal aastal astus E. Öpik Moskva ülikooli, mille lõpetas 1916. a, astronoomia erialal. Elatus- ja õppekuludeks vajalikud summad hankis Öpik endale eratundide andmisega. Pärast ülikooli lõpetamist jäeti ta ülikooli juurde professorikutseks valmistuma. Seejärel töötas ta assistendina ülikooli observatooriumis ja aastail 1920—1921 Taškendis dotsendina. 1921. a. lõpul naasis E.Öpik Eestisse. 25. novembrist 1921 asus ta tööle astronoom-observaatorina Tartu tähetorni. Kaks aastat hiljem kaitses ta Tartus doktoriväitekirja teemal "Korrespondeerivate statistiliste vaatluste meetod ja selle rakendamine langevate tähtede vaatlusteks". Astronoom-observaatori kohal töötas E. Öpik väikeste vaheaegadega kuni 1944. a. sügiseni, mil ta siirdus välismaale. Olles 1931/1932 Ameerika Ühendriikides komanderingus, võttis ta osa Harvardi observatooriumi tööst [*Seda kirjeldab E.Öpik 1932 a. Tähetorni Kalendris*]. 1932. a. valiti E. Öpik Rahvusvahelise Astronoomia Liidu lendtähtede komisjoni liikmeks ja 1938. a. äsja loodud kodanliku Eesti Teaduste Akadeemia tegevliikmeks.

Lahkunud 1944. a. Eestist, töötas Öpik esiteks Hamburgi observatooriumis, seejärel siirdus ta Armaghi observatooriumisse Põhja-lirimaal, kus ta töötab ka praegu.



Joon. 3. R. Livländer.

Robert Livländer sündis 1. veebruaril 1903 Tallinnas töölise perekonnas. 1921. a. lõpetas R. Livländer Tallinna Reaalkooli ja astus Tartu ülikooli matemaatika-loodusteaduskonda, mille ta lõpetas 1925 a. Juba üliõpilasena (alates 1922. aastast) hakkas ta töötama tähetornis ajutise abilisena. Pärast ülikooli lõpetamist oli R. Livländer observatooriumis nooremassistendiks. 1927. a. edutati ta magistrikraadi saamise järel vanemassistendi kohale, kus ta töötas kuni 1934. aastani, mil ta määrati ülikooli dotsendiks (geodeesia alal). 1932. a. kaitses ta Tartus doktoriväitekirja "Tartu observatooriumi geograafilise pikkuse määramine". 1936. a. siirdus Livländer tööle Tallinna Tehnikaülikooli, algul dotsendina, hiljem geodeesiaprofessorina. Aastail 1941-1944 oli R. Livländer sama õppeasutuse rektor. 1944. a. sügisel lahkus ta Eestist ja oletatavasti hukkus merel.

Oma teaduslikku tegevust alustas R. Livländer astrofüüsikuna, 1927. a. said tema erialadeks aga astrometria ja geodeesia. Esimese töö - vaatluskoha koordinaatide määramine - teostas ta vana Dollondi passaažiriistal. Võib arvata, et osavõtt Eesti sõjaväestaabi topo-hüdrograafiaosakonna astro-geodeetilistest töödest äratas R. Livländeris huvi geodeesia probleemide vastu. Ta käis astrometriliste ja geodeetiliste töödega tutvumas Potsdamis, Stokholmis ja Helsingis. 1938. a. alustas Livländer gravimeetrilisi mõõtmisi Eestis. Ta koostas ja avaldas 1942. a. esimese eestikeelse geodeesiaõpiku kõrgematele koolidele.



Joon. 4. H. Muischneek.

Herbert Muischneek sündis 10. juunil 1903 Vjatka (Kirovi) linnas inseneri perekonnas. Keskkooliõpetuse sai ta Stavropolis. 1921. a. tuli Muischneeki perekond Tartusse. 1928. a. lõpetas H. Muischneek matemaatikuna Tartu ülikooli matemaatika-loodusteaduskonna. 1930. a. kaitses ta magistritööd aerofotogeodeesia erialal. 1931. a. tuli H. Muischneek tööle Tartu tähetorni. 1934. a. oli ta siin nooremassistendiks, seejärel aga geodeesia assistendiks. Koos oma juhendaja Livländeriga siirdus ta 1936. a. Tallinna Tehnikaülikooli, kus töötas esiteks assistendina, hiljem dotsendina, viimased aastad aga geodeesiakateedri juhatajana. 1952. a. alates kuni surmani (16. okt. 1966) oli H. Muischneek Eesti Põllumajanduse Akadeemias dekaan ja geodeesiakateedri juhataja.

H. Muischneekil on suuri teeneid eesti geodeetide ettevalmistamisel.

Tähetorni varustus

a) *Instrumentarium*. Kui E. Schoenberg tähetorni riiklikule komisjonile üle andis, oli see hoone peaaegu tühi. Tornis oli vana Fraunhoferi refraktor, idasaalis veel vanem Dollondi passaažiriist - ja

need olidki kõik suuremad instrumendid. Lisaks veel kümnekond väiksemat riista: Herscheli reflektor, väike Voigtländeri astrograaf ($d = 10$ cm, $F = 32$ cm), Repsoldi mõõtmisaparaat tähekujutiste koordinaatide määramiseks fotoplaatidelt, neli kronomeetrit, kaks teodoliiti, Erteli väike passaažiriist ja kaks pendelkella.



Heyde Reflektor.

Sellise instrumentariumiga tuligi tähetornil esialgu töötada (lisandus siiski ühe eraisiku poolt kingitud Heyde reflektor, $d = 19$ cm, $F = 76$ cm). Alles 1921. a. sai Tartu tähetorn tagasi suurema osa oma vanast, sõjaeelsest varustusest, mis oli aastail 1915—1917 evakueeritud Venemaale. Saadetises puudusid aga Herbsti passaažiriist, Repsoldi seniitteleskoop (see saabus 1934. a.), suur universaalriist, mõned kellad ja rida väiksemaid seadiseid. Tagastatud horisontaalpendlitel ja pendelkelladel oli osi puudu, mistõttu nad olid esialgu kasutamiskõlbmatud.

Seoses Tallinna Mereobservatooriumi likvideerimisega saadi samal 1921. a. veel järgmised instrumendid ja seadised: väike Fraunhoferi refraktor ($d = 100$ mm, $F = 145$ cm), pendelkell, kaks kronomeetrit ja kronograaf.

Seega oli vaatlusteks kasutada Zeissi refraktor Petzvali kaameraga, väike Voigtländeri astrograaf, Heyde reflektor, Fraunhoferi neljatolline refraktor ja ka 1923. a. amatöörastronoomide ringilt "Vega" saadud kolmetolline refraktor (praegu Tallinna tähetornis). Vana ja väike instrumentarium ei olnud sobiv teaduslikuks tööks.

Esimesed tööaastad kulusid olemasoleva instrumentariumi korrastamiseks ja ülesseadmiseks. Zeissi refraktor viidi jälle torni, suur Fraunhoferi pikksilm pandi idasaali nurka, kus tema kasutamine isegi õppe-eesmärgil oli piiratud. Zeissi refraktori ja Voigtländeri astrograafiga alustatud tööd nõudsid vaatlusbaasi laiendamist. Vaatlejaid jätkus, kuid uute ajakohaste

vaatlusvahendite ostmisest võis ülikooli kasinate summade juures ainult unistada. Tähetorni töötajatel tuli olemasolev instrumentaarium uuendada ja uute abiparaatidega varustada omal jõul. Uusi instrumente projekteerisid assistendid A. Kipper, R. Livländer, O. Silde ja tehniklaborant P. Simberg, valmistas need aga mehaanik P. Siilbaum-Vaigro.



Joon. 5. Fraunhoferi väike refraktor.

Zeissi refraktorilt eraldati Petzvali astrokaamera ja ehitati iseseisev instrument - Petzvali astrograaf. Astrograafi statiiviks käsutati Repsoldi heliomeetri alust, suunamistoruks (giidiks) Troughtoni pikksilma. Parallaktilise monteeringu valmistas ülikooli töökoda. 1927. a. pandi uus instrument observatooriumi väikesesse torni, kus ta asub tänini.

Valmistati veel järgnevad seadmed: 1) kaks komeediotsijat visuaalseteks ja fotograafilisteks vaatlusteks ($d = 6 \text{ cm}$, $F = 10 \text{ cm}$), 2) seade tähtede heleduse mõõtmiseks fookusväliste kujutiste abil, 3) objektiiv-prisma (lihvis A. Kipper), 4) aparaat isiklike vaatlusvigade uurimiseks, 5) Oppolzeri aparaat kronograafilintide lugemiseks, 6) 4-meetrine kaamera, heliostaat päikesevarjutuste vaatlemiseks, 7) uus statiiv refraktorile "Vega". Valmistati palju teisigi seadmeid. Aastail 1936—1937 tehti A. Kipperi projekti järgi elektromikrofotomeeter.

Mõned väiksemad riistad saadi ka osta (raadiovastuvõtja, kaks merepikksilma, kronomeeter, taevagloobus, paar objektiivi, täppislood, masin läätsede lihvimiseks jms.). Kahekümne aastaga täienes tähetorni varandus 17 astronoomilise riista ja 18 lisaseadme võrra. Kuid ometi jäi vaatlusbaas puudulikuks. Enamik tähetorni töötajatest pidi lahendama teoreetilisi küsimusi, kasutades selleks teiste observatooriumide vaatlusmaterjali.

b) *Raamatukogu*. 1923. a. saabus Venemaalt tagasi tähetorni raamatukogu põhifond. Kokku oli siis 9538 trükist ja umbes 3500 tähekaarti. Igal aastal saatis tähetorn oma väljaandeid maailma tähtsamatesse observatooriumidesse (adressaatide nimekiri sisaldas ligi 200 abonenti) ja sai vastusaadetisena teiste väljaandeid. Peamiselt vahetuse teel suureneski raamatukogu fond keskmiselt 420 üksuse võrra aastas. 1940. aastaks oli raamatukogus 16 408 trükist ja 3872 tähekaarti.

c) *Ehitus*. Ehitustööd tähetornis piirdusid pisiremondi ja väikeste ümberehitustega. Remonditi kagupaviljon, ehitati uus sammak ja ehitati ümber liikuv katus. 1935/36. a. paigaldati tähetorni juurde raadioantenn. 1933. a. varustati tähetorn veevärgiga. Enne seda toodi vett vaadiga kolm korda nädalas. 1934. a. paigutati külmas ja niiskes koridoris asunud fotolaboratoorium Struve majja.

Mitu korda koostati uue ehituse plaane ja projekte [Vt. G. Želnini ja P. Mürsepa artiklit 1959. a. *Tähetorni Kalendris*]. 1928. a. taheti Fraunhoferi refraktorile ehitada pöörleva kupliga eraldi paviljon, et kasutada seda refraktorit õppe- ja populariseerimistööks. Paviljoni kohaks valiti tähetorni ees olev väljak. Arhitekt P. Mielberg koostas ehituse plaani. Kuid sellega asi piirduski. 1935. a., seoses ülikooli hoonete rekonstrueerimisega, nähti tähetornis ette järgmised ümberehitused: a) tähetorni läänesaali kavatseti ehitada küttekolle ning piki seinu 3 m kõrgusele 2,5 m laiused rõdud; saal pidi kohandatama raamatukoguks, lektoriumiks ja lugemissaaliks; b) kavatseti ehitada eripaviljon suurele Fraunhoferi refraktorile (1928. a. projekti järgi); c) Struve maja asemele taheti ehitada uus ja suurem maja.

1936. a. täiendati ja täpsustati seda plaani. Tähetorni ümberehitamise plaan kujunes siis järgmiseks (projekti ja plaani autor oli E. Öpik). a) Tähetorni läänesaali pidi tulema raamatukogu, idasaali auditorium. Mõlemasse saali tuli ehitada küttekolded ja rõdud. Läänesaalis asuvat meridiaanringi taheti säilitada muuseumieksponaadina. Idasaalis asuv passaažiriist otsustati välja tõsta, b) Toomemäele tähetorni lähedale kavatseti ehitada lisapaviljonid Zeissi refraktori ja Dollondi passaažiriista jaoks. Fraunhoferi teleskoop pidi tõstetama uuesti peatorni, c) Väljaspoole linna nähti ette abivaatlusbaas väikese majaga (kus asuksid valvuri korter, vaatlaja tuba ja fotolaboratoorium) ning kaks paviljoni, üks paviljon Petzvali astrograafile, teine aga uuele tellitavale astrograafile ($d = 400$ mm, $F = 400$ cm). Abiobservatoorium kavatseti ehitada Vapramäe ümbruskonda, kus praegu asub ka Tõravere observatoorium, d) Struve maja asemele oli plaanis ehitada kahekordne maja töötajate jaoks. Kahjuks ka see plaan ei jõudnud realiseerimiseni.

Tähetorni tegevus

Tartu tähetornil kui ülikooli observatooriumil oli kaks põhiülesannet — olla õppebaas ja teaduslike tööde teostamise koht, kus saaksid tegutseda vastavate huvidega üliõpilased. Lisaks oli sel perioodil Tartu tähetornil riikliku kohustusena veel ülesanne tagada riigile täpne aeg ja kindlustada põhiliste astronoomilis-geodeetiliste tööde sooritamise.

Tähetorni enam kui saja-aastase tegevuse jooksul oli pedagoogiline töö olnud põhiliselt juhataja õlgadel. Alates 1873. aastast rakendati sellele tööle ka astronoom-observaatoreid, kelle peamine tegevus oli olnud teaduslik töö. Assistentidki pidid osa võtma nii teaduslikust kui ka pedagoogilisest tööst.

Kohustuste ja ülesannete jaotus säilis ka kirjeldataval perioodil. Professor T. Rootsmäe oli koormatud õppetööga ja tähetorni juhtimisega. Ainult oma vaba aja arvel sai ta uurida täheastronoomia teoreetilisi küsimusi. Vaatlustöö ei tulnud kõne allagi.

Astronoom-observaator dr. E. Öpik tegi põhiliselt teaduslikku tööd, 3-4 tundi pedagoogilist tegevust nädalas ei takistanud tema põhitööd. Iseseisvat teaduslikku tööd tegid ka assistendid R. Liviländer ja A. Kipper.

1. *Pedagoogiline ja populaarteaduslik tegevus*. Vastavalt ülikooli õppeplaanidele loeti üldise astronoomia kursust matemaatika-loodusteaduskonna füüsika-matemaatikaosakonna üliõpilastele

kahel semestril. Viidi läbi seminare ja praktilisi õppusi. Fakultatiivkursusi lugesisid: T. Rootsmäe - taevamehaanika aluseid (1933), taevamehaanika häirete teooriat ja astrofüüsikat (1934), täheastronoomia valikküsimusi (1935), tähesüsteemi dünaamikat (1937) jt. kursusi; dr. E. Öpik — praktilist astronoomiat ja astrofüüsika meetodeid (1934), stellaarstatistikat (1935, 1936), astrofüüsikat (1939) jt.

Eriti suurt huvi pakkusid astronoomiasse kiindunud üliõpilastele E. Öpiku astrofüüsikaliste uurimismeetodite (1934/35) ja astronoomia-alaste uurimistööde (1936—1938, 1941) loengud ning seminarid, kus analüüsiti teaduslikke töid, arutati uurimismetoodikat ja vaieldi resultaatide üle. Seminarist osavõtjad suunati iseseisvale tööle ja neile anti lahendada teaduslikke ülesandeid. Andekas ja energiline seminari juhataja hämmastas kuulajaid oma teaduslike huvide sügavuse ja laiahaardelisusega, nakatas neid oma innu ja eruditsiooniga. Seetõttu lülitusid seminarist osavõtjad J. Gabovitš, G. Kusmin ja V. Riives juba üliõpilastena teaduslikku töösse.

Peale astronoomia lugesi T. Rootsmäe õppe-metoodilises seminaris matemaatika-loodusteaduskonna lõpetajatele igal aastal ühe semestri kosmograafia meetoodikat. Ülikooli töö kõrval koostas T. Rootsmäe astronoomia õppeprogramme ja Öpikuid keskkoolidele ning töötas välja eestikeelse astronoomia-alase terminoloogia. Tema ja J. Langi koostatud astronoomia-õpikud olid tarvitusel kuni 1947. aastani. Professor T. Rootsmäe oli aktiivne astronoomiliste teadmiste populariseerija. Ajavahemikul 1919-1940 avaldas ta 32 populaarteaduslikku artiklit ja pidas 18 populaarteaduslikku loengut. Astronoomiliste teadmiste populariseerimisest võttis osa kogu tähetorni kollektiiv. See toimus niihästi 1924. a. ilmuma hakanud Tähetorni Kalendri kui ka tähetorni külastavate ekskursionide teenindamise kaudu. Sel perioodil külastas tähetorni igal aastal keskmiselt 2200 inimest (maksimum oli 1938/39 — 2900 inimest). Põhiline ekskursionijuht tähetornis oli R. Pallav.

2. *Riiklike ülesannete täitmine.* 1921. aastast alates oli tähetorni kohustuseks anda riigile täpset aega. Enne täitis seda ülesannet Tallinna Mereobservatoorium. Eestis käsutati tollal Tallinna kohalikku aega. Seoses Mereobservatooriumi likvideerimisega ja ajateenistuse üleminekuga Tartusse kehtestati alates 1. maist 1921 tähetorni töötajate ettepanekul Eestis Ida-Euroopa aeg, mis erineb Greenwichi omast kahe tunni võrra. Ajateenistus tähetornis seisis täpse kella (Löbner) käigu kontrollimises rütmiliste signaalide põhjal ja kell 13⁰⁰ õige aja edasi andmises kõikidesse asutustesse. Ajateenistust korraldasid tähetorni nooremassistent ja teenija.

Riikliku iseloomuga olid ka astro-geodeetilised tööd Eesti territooriumil. Need algasid 1924. a. Eesti astumisel Balti Geodeesia Komisjoni liikmeks. Komisjon uuris geoidi kuju Balti mere piirkonnas. Tähetorn pidi määrama Balti merd ümbritseva triangulatsiooniahela punktide geograafilised koordinaadid Eesti territooriumil ning mõõtma lähtepunktide (Tallinn ja Pulkovo) geograafiliste pikkuste vahe. Hiljem määras tähetorn väljaspool seda programmi koos sõjaväestaabi topo-hüdrograafilise osakonnaga veel 8 triangulatsioonipunkti astronoomilist koordinaati. Astronoomilis-geodeetilisi töid juhatas vanemassistent R. Livländer.

3. *Teaduslik tegevus.* Tähetorni teaduslikus tegevuses andis põhitooni dr. E. Öpik, eriti kirjeldatava perioodi esimesel poolel. Tema teaduslike huvide laiahaardelisus ja mitmekülgsus määrasid tähetorni kogu teadusliku töö. Selles võib märkida järgmisi põhisuundi.

a) *Meteooriastronoomia.* Uurimised baseerusid vaatlusmaterjalil, mida dr. Öpik sai Taškendist (1920—1921), Arizona ekspeditsioonilt (1930—1932) ja Tartu tähetornist.

b) *Täheastronoomia* seoses tähe evolutsiooniga. Statistilised uurimised põhinesid enamasti teiste observatooriumide kataloogide materjalide läbitöötamisele. Eriküsimuste lahendamiseks korraldati Tartus iseseisvaid vaatlusi.

c) *Astrofüüsika.* Uurimistes käsutati ka Tartus saadud vaatlusmaterjale.

Vaatluste ja teoreetiliste uurimiste osatähtsust iseloomustab teatud määral avaldatud tööde arv:

<i>suunad</i>	<i>vaatluslikud teoreetilise Öpiku tööd teised kokku</i>				
	<i>d</i>				
Meteooriastronoomia	7	16	20	3	23
Täheastronoomia	5	25	17	13	30
Astrofüüsika	10	28	28	10	38
Teised küsimused	6	9	-	15	15
	28	78	65	41	106

Esitatud tabelist selgub ka dr. Öpiku juhtiv osa tähetorni tegevuses. Sel perioodil ilmus temalt 65 teaduslikku tööd, millest 5 olid tehtud koostöös teiste autoritega. Ülejäänud 41 tööd jaotuvad autorite vahel järgmiselt: Kipper - 11, Livländer - 8, Gabovitš - 6, Anderson - 6, Riives - 3, Kusmin - 2, Rootsmäe, Pokrovski, Mielberg, Nuut ja Vilip — igaühelt 1 töö.

Kuna tähetorni teaduslik töö jaguneb vaatlusteks ja teoreetilisteks uurimisteks, siis vaatleme allpool mõlemaid eraldi, kusjuures vaatlused liigitame omakorda vaatlusinstrumentide järgi.

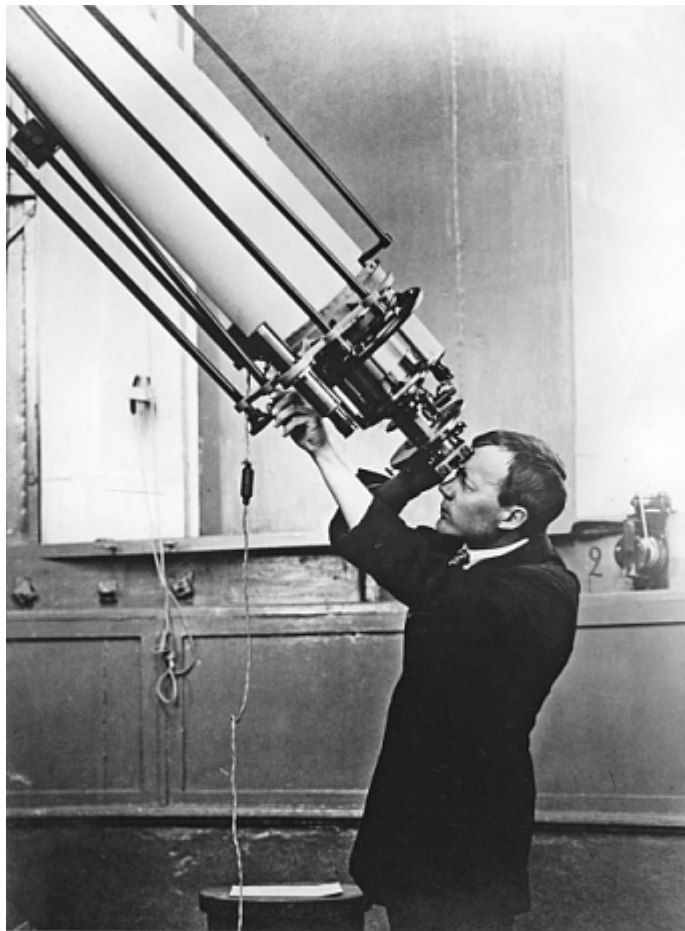


Joon. 6. Meteooride vaatlused. Vaatleja A. Kipper.

A. Vaatlused. Meteore asus E. Öpik vaatlema juba Taškendis. Pärast Eestisse naasmist jätkas ta neid vaatlusi. Ka E. Öpiku doktoridissertatsioon, mida ta kaitses 1923. a., käsitles meteooride vaatlusmeetodeid. Tartus vaadeldi meteore aastatel 1922—1924 visuaalselt ja 1928—1930 kähe Steinheili komeediotsijaga. Üks komeediotsijatest asus Struve maja teisel korrusel ja oli orienteeritud Põhjanaelale. Vaatlesid Öpik, Silde ja Kipper.

Korrespondeerivaid vaatlusi alustati 1938. a. kolmes linnas (Tartu, Valga, Petseri), mis asusid

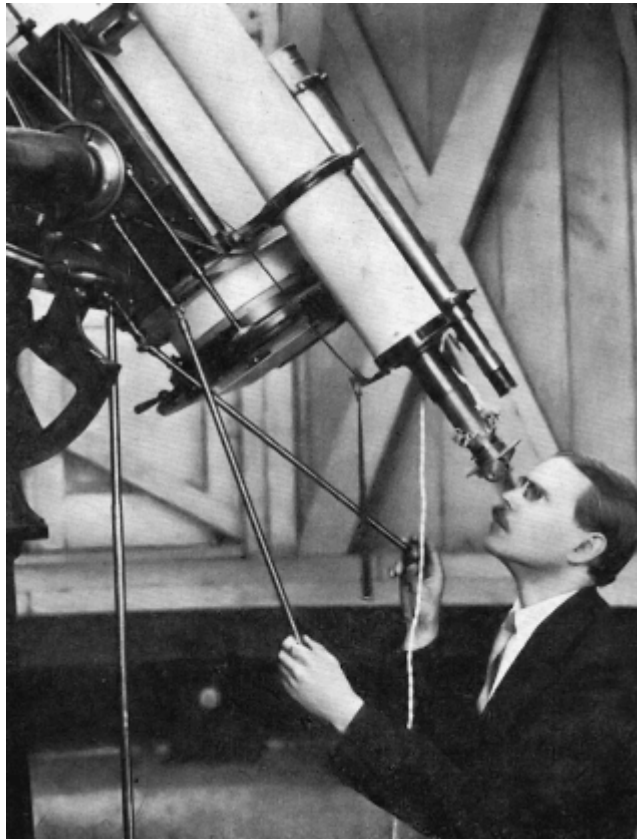
üksteisest 80 km kaugusel. E. Öpiku koostatud programmi kohaselt tuli neid vaatlusi teha viie aasta jooksul. Vaatlejateks olid esimesel aastal tähetorni arvutajad G. Kusmin, M. Kull ja R. Hallimäe. Vaadeldi selleks ehitatud köetavatest putkadest läbi avause mille ees oli tavaline prilliklaas. Kõigis kolmes punktis orienteeriti vaatlussuund seniidi lähedal asuvale punktile, mis asus umbes 90 km kõrgusel. Meteoori jäljed määrati vaatlusava ette kinnitatud koordinaatvõrgu suhtes. Vaatlusandmed koos vastava ajaga kanti graafikule. Peale selle määras E. Öpik aastail 1934-1938 meteooride kiirusi tema enda poolt konstrueeritud aparaadiga ("võnkuv peegel").



E. Öpik Zeissi refraktori juures.

Tähetorni põhiinstrumentidel teostati järgmisi vaatlusi.

1) Zeissi refraktoriga vaadeldi kaksiktähti (Öpik, 1924-1930; Riives, 1938-1940); planeete, asteroide ja komeete: asteroid Eros (Kipper, 1931), planeet Merkuuri üleminekut päikesekettast (Öpik ja Livländer, 1924), Jupiteri kaaslaste varjutusi (Muisheenek, 1932); tähtede kattumisi (1923 ja 1932); uuriti seniittähtede käände määramise meetodit elavhõbedahorisondi abil (Kipper ja Livländer, 1932—1934).



Joon. 7. P. Simberg Petzvali astrograafi juures.

2) Petzvali astrograafiga uuriti Neptuuni heleduse muutumist tema tiirlemisperioodi määramiseks (Öpik ja Livländer, 1922-1923); mõõdeti keraarvede ja udukogude heledusi (Öpik, 1922-1926); uuriti longitudinaalspektrograafi meetodit ja selle rakendamise võimalusi; määrati Oxfordi tsooni tähtede värvusindeksid (Öpik, 1923-1927); määrati longitudinaalspektrograafi meetodil spektri ultraviolettkiirguse piirkonna värvusindeksid (Simberg, Muischneck ja Kipper, 1930—1934); fotografeeriti muutlike tähtede väljaselgitamiseks Linnutee üksikuid piirkondi (Simberg ja Muischneck, 1927—1932); fotografeeriti planeeti Marssi (Livländer, 1926 ja 1928); vaadeldi komeete Baade (1922) ja Wilk (1930) ning päikesevarjutust 9. juunil 1936 (Kipper, Keres, Simberg); fotografeeriti spektreid objektiivprisma abil (Kipper ja Simberg, 1935—1937); fotografeeriti ξ Aurigae spektrit tema heleduse miinimumi perioodil (Kipper, 1935) ja noova spektrit Herkulese tähtkujus (Kipper ja Simberg, 1937-1940); katsetati fokaalfotomeetria meetodit (Kipper, 1940).

3) Väikese Voigtländeri astrograafiga fotografeeriti Linnutee valitud alasid (Simberg, 1923—1926). Alates 1927. aastast tehti neid vaatlusi juba Petzvali astrograafiga. Voigtländeri astrograafi enam ei kasutatud, sest see ei vastanud nõuetele.

4) Steinheili komeediotsijaga vaadeldi Rootsis täielikku päikesevarjutust (1927); vaadeldi meteore (Öpik, Silde ja Kipper, 1928—1930); fotografeeriti Marssi (Livländer, 1931) ja komeeti Jurlow-Achmarof-Hassel (Riives, 1939), kusjuures komeediotsija oli fotografeerimisel kinnitatud Zeissi refraktori külge.

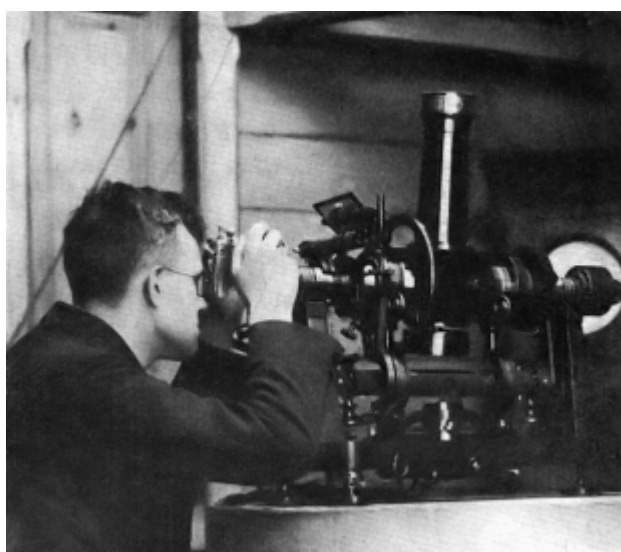
5) Tähetorni vanade instrumentidega tehti järgmisi töid. Dollondi passaažiriistaga mõõtis R. Livländer tähetorni geograafilise pikkuse (1927. a.). Samuti määras ta enda poolt konstrueeritud aparaadiga Dollondi passaažiriistal tehtavate mõõtmiste isikuvea suuruse ning uuris Reichenbachi ja Erteli meridiaanringi täpsust. Fraunhoferi väikese refraktoriga vaadeldi tähtede kattumist Kuuga (1933), päikesevarjutust (21. aug. 1933), tähesadu (9. apr. 1933)

ja muid nähtusi.

6) Kanfava Bambergi passaažiriistaga määras R. Livländer Eesti triangulatsioonivõrgu punktide geograafilisi koordinaate (1928-1936).

7) Gravimeetriga, mis oli valmistatud Tartus ja paigutatud vanasse püssirohukeldrisse, uuriti raskustungi muutusi (üliõpilane E. Mielberg, 1923-1931).

B. Arvutus- ja laboratoorsed tööd olid tähetorni tegevuses üsna tähtsal kohal. Tavaliselt tegid neid palgatud arvutajad. Töötasu maksti spetsiaalselt ettenähtud summadest ja Tähetorni Kalendri müümisel laekunud rahast. Üheaegselt töötas tavaliselt kaks kuni neli arvutajat. Mõned neist töötasid tähetornis pikemat aega [A. Piiri 1923—1934 ja M. Koppel (M. Blum) 1928-1940]. Suuremaid arvutustöid nõudsid 1922. a. alustatud Pariisi tsooni tähekaartide uurimine (eesmärk - tumedate udukogude avastamine) ja kaksiktähtede kataloogide materjalide töötlemine (1924-1925). Viimase puhul koostati kartoteek 17 000 kaardist. Uuriti statistiliselt tähtede omaliikumisi ning tähtede värvuse sõltuvust spektrist ja absoluutsest heledusest. Töödeldi matemaatilisel longitudinaalspektrograafi meetodil saadud mõõtmismaterjale.



Joon. 8. R. Livländer Bambergi passaažiriista juures.

Aastail 1932—1934 töötas Tartus paralleelselt tähetorni arvutajate grupiga Harvardi observatooriumi arvutusbüroo. Uuriti Arizona meteoride vaatlusekspeditsiooni materjale. Juhendajaks oli E. Öpik.

Fototöid tegi tehnik-laborant P. Simberg, laboratoorseid mõõtmistöid aga uurijad ise. Laboratoorseteks töödeks kasutati Repsoldi mõõtmisaparaati (1896. aastast), Hartmanni mikrofotomeetrit (1914. aastast), elektrilist mikrofotomeetrit (valmistatud 1937. a. A. Kippereri projekti järgi) jt.

C. Teoreetilised uurimised [On käsutatud G. Kusmini käsikirjalist aruannet 1946. aastast.]. Kesise vaatlustöö kõrval oli kirjeldataval ajajärgul põhiliseks teoreetiline uurimistöö järgmiste teaduslike suundadega.

Meteoriastronomias uuriti meteoride kõrguste, kiiruste ja sageduste statistikat, arvutati meteorivoolude orbute, uuriti meteoride helenduse põhjusi, meteoriidkraatrite tekkimist. Tartu ja Arizona meteorivaatluste statistilise töötlemise põhitulemusena tõestati, et sporaadilised meteorid on peamiselt tähtedevahelise päritoluga. Neid töid teostas E. Öpik.

Täheastronoomia alal avaldas E. Öpik samuti suure tähtsusega teoreetilisi töid. Juba oma

esimeses Tartus kirjutatud tööde tsükli "Stellaar-statistika ja evolutsioon" (1922) püstitas ta hüpoteesi (millest ta küll hiljem loobus) tähtede tsüklilisest evolutsioonist läbi "noova staadiumi". Selle hüpoteesi kontrollimiseks uuriti tähetornis ulatuslikult kaksiktähti. Mainitud töös on avaldatud Öpiku tuntud pöördkuupide seadus kaaslaste ruumsageduse kohta. Samuti on tuletatud kaaslaste ruumpaigutuse seadus nende heleduse järgi ja esitatud kaksiktähtede kataloog. Samas tööde tsükli on statistiliselt uuritud veel tähtede omaliikumist ning heleduste ja tiheduste jaotusi, tähtede absoluutsete heleduste määramist nende värvuse ja omaliikumise järgi. On koostatud värvusindeksite ja absoluutsete tähesuuruste kataloog, on statistiliselt uuritud tähtede asukohtade pindjaotust, et selgitada tumedate udukogude paiknevust fotoplaadidel. Täheastronoomia valdkonda kuuluvad ka T. Rootsmäe tähtede ruumiliste kiiruste statistilised uurimised ja H. Kerese magistriltöö "Varjutusmuutlike dünaamika".



Joon. 9. Rühm meteoroidide arvutajaid. Esimene vasakult E. Öpik.

Astrofüüsikalistel uurimistel kasutati Tartu tähetornis saadud vaatlusmaterjale, oli aga ka puhtteoreetilise iseloomuga töid. Vaatlusi oli vaja planeedi Neptuun heleduse ning pöörlemisperioodi määramiseks, Marsi värvuse määramiseks, tsefeiidide pulsatsiooni uurimiseks ja valguse aberratsiooni lainepikkusest sõltuvuse (Bekkeri efekt) leidmiseks.

Teoreetiliste tööde hulka kuuluvad tsefeiidide pulsatsiooni ja tähe *Mira Ceti* pulsatsiooni uurimine, tähtede tiheduse määramine titaanoksiidi neeldumist arvestades ning tähtede ja gaasudukogude spektrite uurimine. Siia kuulub ka A. Kipper'i doktoridissertatsioon teemal "Gaaside liikumisest pulseerivate tähtede atmosfääris".

1938. a. avaldas E. Öpik uurimuse tähtede siseehitusest ja evolutsioonist. Selles vaadeldi tähe energiaallikana keemiliste elementide tuumasünteesi. Teoreetiliselt uuriti veel kaksiktähtede orbiitide orientatsiooni, tähtede massi ja heleduse vahelist sõltuvust, tähtedevahelist neeldumist ja tumedate udukogude pindheledusi. Peale E. Öpiku avaldasid töid veel A. Kipper, W. Anderson, J. Gabovitš, G. Kusmin ja V. Riives.

Astromeetrias määrati vaatluspunktide geograafilisi koordinaate. Vastavaid kõrge täpsusega mõõtmisi ja arvutusi tegi R. Livländer. Koos A. Kipperiga mõõtis ta seniidilähedaste tähtede käändeid.

Kosmogoonia alalt ilmus 7 tööd, mille autoriteks olid W. Anderson ja J. Nuut.

Gravimeetrias avaldati postuumselt E. Mielbergi töö.

Ekspeditsioonid ja komanderingud

1927. a. korraldas Tartu ülikool teadusliku ekspeditsiooni täieliku päikesevarjutuse vaatlemiseks. Ekspeditsiooni koosseisu kuulusid E. Öpik, R. Livländer ja P. Simberg. Sõideti Rootsi Gällivare linna, mille läheduses organiseeriti vaatlusväljak. Ekspeditsiooni varustuseks oli 4-meetrine astrokaamera, 5-tolline tsölostaat, väike Fraunhoferi teleskoop, millele oli kinnitatud kaks Steinheili komeediotsijat, ja kaks kronomeetrit. Varjutuse vaatlus, mis toimus 29. juunil, õnnestus [Vt. E. Öpiku artiklit 1928. a. *Tähetorni Kalendris*.].



Joon. 10. Päikesevarjutuse ekspeditsioon Rootsis (vasakult P. Simberg, E. Öpik, R. Livländer).

E. Öpik viibis Harvardi observatooriumi kutsel pikaajalisel komanderingul (1. okt. 1930- 20. sept. 1932) USA-s, kus ta pidas loenguid ja juhatas meteooride vaatlusekspeditsiooni Arizonasse. Lisaks sellele oli ta Harvardi observatooriumis tööl veel 1. apr. - 20. sept. 1933 ja 1. veebr. - 1. juuni 1934. Selleks ajaks vabastati Öpik Tartu tähetorni astronoom-observaatori kohustest ja neid täitis R. Livländer. Dr. Öpik võttis osa Rahvusvahelise Astronoomia Liidu kongressidest, mis toimusid Leidenis (1928), Cambridge'is (USA, 1932) ja Stokholmis (1938).

Prof. T. Rootsmäe sooritas 1929. a. sõidu Saksamaale, et tutvuda sealsete astronoomiaobservatooriumidega [Vt. T. Rootsmäe artiklit 1930. a. *Tähetorni Kalendris*]. Ta viibis Kaliningradis (Königsbergis), Berliinis, Potsdamis, Hamburgis, Bonnias, Heidelbergis, Münchenis ja Jenas. Läbisõidul külastas ta ka Riia observatooriumi. Bergedorfi observatooriumis (Hamburgis) kohtus T. Rootsmäe optik B. Schmidtiga [Vt. P. Mürsepa artiklit 1959. a. *Tähetorni Kalendris*], kellega ta vestles saksa keeles, teadmata, et viimane oli eestlane.

Vanemassistent R. Livländer viibis aastail 1928—1936 suviti Eesti sõjaväestaabi topo-
hüdrogeograafiaosakonna ülesandel läbiviidavate triangulatsioonipunktide geograafiliste koordinaatide mõõtmistöödel. Selle ettevalmistamiseks oli ta ülikooli stipendiaadina 1928. a. neli kuud Potsdami geodeesiainstituudis ja 1929. a. 17 päeva Pulkovos Balti polügooni põhipunktide (Tallinn—Pulkovo) geograafiliste pikkusvahede määramiseks. 1934. a. külastas R. Livländer Helsingi ja Stokholmi geodeete. Ta võttis Eesti esindajana osa Balti Geodeesia Komisjoni järgmistest kongressidest: 1924 Helsingis (koos T. Rootsmäega), 1928 Berliinis, 1932 Varssavis ja 1935 Tallinnas ning Tartus. Assistent A. Kipper käis 1936. a. vaatamas Stokholmi ja Upsala observatooriume, et tutvuda sealse optilise instrumentariumiga.

Tartu tähetorni külastasid kirjeldataval ajajärgul tema endised direktorid K. Pokrovski (1922) ja T. Banachiewicz (1935).

Kirjastustegevus

1922. aastal, pärast viieaastast vaheaega, alustati uuesti observatooriumi teaduslike tööde publitseerimist Tartu ülikooli väljaannete seeria A kaudu (*Acta Commentationes Universitatis Tartuensis*). Tähetorni väljaanded kandsid pealkirja «*Publicationes de l'Observatoire Astronomique de l'Universite de Tartu*» ja kuna nad olid eelmiste väljaannete järjeks, alustati köitenumbriga XXV. Iga köide koosnes seitsmest vihikust. Kokku avaldati kirjeldataval perioodil 6 köidet (XXV-XXX), s. o, 42 vihikut. Üks vihik (XXX-5), mis ilmus 1940. a., kuulus Eesti TA väljaannete hulka. Mahu poolest polnud vihikud sugugi võrdsed, ulatudes 7 leheküljest (XXVII- 2) kuni 176 leheküljeni (XXVI-2). Põhiliselt oli vihikus üks artikkel, kuid oli ka erandeid, näiteks XXX-1, mis sisaldas 9 artiklit. Artiklitest olid 80% inglise ja 20% saksa keeles.

Tartu astronoomid avaldasid oma töid ka välismaa ajakirjades ("*Astronomische Nachrichten*", "*Zeitschrift für Astrophysik*" ja Harvardi observatooriumi bülletäänides, tsirkulaarides ning annaalides). Tähetorni töötajate avaldatud artiklite arv eri maades on järgmine:

Eestis	61	58%
Saksamaal	20	18%
USA-s	21	20%
Mujal	4	4%
	106	100%

1924.a, alustati Tähetorni Kalendri väljaandmist. Selles oli peale kalendaarse osa ka populaarteaduslikke artikleid. Kuni 1941. aastani ilmus 17 väljaannet. Artiklite põhilised autorid olid T. Rootsmäe (18. artiklit), E. Öpik (18), R. Livländer (17), A. Kipper (10) ja R. Pöder (10), nende kõrval viimastel aastatel ka V. Riives (3) ja G. Kusmin (2). Ajavahemikul 1924-1940 avaldati kalendris 89 artiklit.

Observatooriumil ei olnud administratiiv-majanduslikku personali (välja arvatud teenija). Kogu kirjavahetus, raamatukogu teenindamine, kalendri väljaandmine ja levitamine tuli teha teaduslikel töötajail endil. Tehnik-laborant P. Simberg hooldas instrumentariumi ja see oli alati korras. Ta tegi instrumentidele jooksvat remonti, projekteeris ja valmistas lisaseadmeid, töötas fotolaboratooriumis ja lisaks veel vaatles öösiti.

1934. a. hakkas tähetorni koosseis muutuma. Töölt lahkus R. Livländer, kes sai ülikoolis geodeesiadotsendiks. Abitööjõuna hakkasid tähetorni tööst osa võtma üliõpilased J. Gabovitš, V. Riives ja G. Kusmin. Nende kasvatajaks oli professor Rootsmäe ja teaduslikuks juhendajaks dr. E. Öpik.

Kirjeldatav periood hõlmab kõigest 20 aastat. Kuid selle lühikese ajaga suutis Tartu tähetorn piiratud vaatlusbaasi juures taastada oma endise nime, mis oli pärast Struve perioodi tuhmunud. Tähetornis tehtud tööd olid tõsiseks panuseks teadusse. Tartu astronoomide töid tsiteeriti laialdaselt maailma astronoomiaalases kirjanduses ja tähetornis kasutusele võetud originaalsed vaatlusmeetodid leidsid tunnustamist välismaal. E. Öpikut kutsuti mitmel korral Ameerikasse loenguid pidama ja teaduslikke ekspeditsioone juhendama. Tema valimine Rahvusvahelise Astronoomia Liidu lendtähtede komisjoni oli samuti tunnustus Tartu tähetornile.

1940. aastal kehtestati Eestis sotsialistlik kord ja Eesti astus nõukogude vabariikide perre. Tähetorni elus algas uus ajajärk.

4.2 Tartu Tähetorni tegevus aastatel 1940-1948

{G. Želnin TK 47 1971 76-83}

Käesolev artikkel on Tartu tähetorni ajalugu käsitlevast seeriast viimane. Ta haarab kõigest 8-aastase ajavahemiku, alates nõukogude võimu taaskehtestamisest Eestis kuni 30. juunini 1948. aastal, mil tähetorn läks Tartu ülikooli alluvusest üle asja organiseeritud Eesti NSV TA Füüsika, Matemaatika ja Mehaanika (praeguse Füüsika ja Astronoomia) Instituudi koosseisu. Kuid ometi tuleb meil vaadelda tähetorni tegevust kolme üksteisest erineva etapi vältel: 1) nõukogude võimu taaskehtestamise esimene aasta (1940—1941), 2) saksa okupatsiooni aastad (1941—1944) ja 3) sõjajärgsed rahvamajanduse ülesehitamise aastad (1944—1948). Kuna kõik need ajalõigud olid üsna lühikesed, siis tähetorni tegevuse sisemise arengu seisukohalt nad midagi uut tuua ei jõudnud.

Nõukogude korra taaskehtestamine Eestis ei toonud esialgu tähetorni töötajate ellu märgatavaid muudatusi. 1940. a. suvekuud möödusid nagu tavaliselt — töötajad olid puhkusel. Sel ajal oli tähetorni juhatajaks professor T. Rootsmäe, astronoom-observaatoriks doktor E. Öpik, assistendiks doktor A. Kipper, abiassistendiks V. Riives, tehnik-laborandiks R. Hallimäe, arvutajateks G. Kusmin ja M. Koppel ning teenijaks R. Pallav. Kuid 1941. aasta alguseks muutusid seoses ülikooli haldusstruktuuri ümberkorraldamisega ka astronoomide ametinimetused ja -kohustused. Organiseeriti astronoomikateeder. Kateedri juhatajaks saf professor T. Rootsmäe, kateedrisse kuulusid dotsent E. Öpik, assistendid V. Riives ja G. Kusmin, vanemlaborant R. Preem, laborant R. Hallimäe, vanempreparaator R. Pallav ja noorempreparaator M. Koppel. Doktor A. Kipper jäi kateedri koosseisust välja, sest ta määrati füüsikaproffessoriks ning ühtlasi ülikooli õppeprorektori asetäitjaks. Oli oodata ka kateedri koosseisu muutumist, sest ülikooli uues struktuuris oli ette nähtud teadusliku uurimise instituut, mille koosseisu pidi kuuluma ka astronoomiasektor (observatoorium). Kuid selle plaani elluviimiseks et andnud sõda enam aega.

Kateedris jätkusid stellaarstatistika, teoreetilise astrofüüsika ja meteoride astronoomia alased uurimistööd. Jätkati ka meteoride korrepondeerivaid vaatlusi Tartu, Valga ja Petseri vaatluspunktides. V. Riives teostas komeetide fotograafilisi vaatlusi Zeissi refraktori külge kinnitatud Steinheili kaameraga. Loodi teaduslik kontakt NSVL TA Astronoomia Nõukoguga, kellele esitati tegevusaruanne. 1941. aasta jaanuaris pidi E. Öpik sõitma Astronoomia Nõukogu pleenumile ning sügisel Stalinabadi meteoride astronoomia alasele nõupidamisele. Kui esimene komandering jäi ara juhusel põhjustel, siis teine juba sõja puhkemise tõttu.

1941. aastal avaldati Moskva kirjastuses E. Öpiku populaarteaduslik artikkel "Elu võimalustest maailmaruumis". V. Riives kirjutas keskajakirjale ülevaate Tartus läbiviidud komeetide vaatlustest. G. Kusminil valmis artikkel Linnutee tolmaine dünaamika kohta. Ilmus järjekordne Tähetorni Kalendri aastakäik. Sel perioodil võeti Eestis ametlikult käsutusele Moskva aeg.

Nõukogude korra tingimustes oli võimalik rahulikult töötada vaid üks aasta. Juba 1941. aasta suvel jäi Tartu sõjasündmuste keerisesse. Järgnesid kolm rasket okupatsiooniaastat. Ülikoolis taastati endine kord. Kateedrid likvideeriti. A. Kipper pöördus tähetorni assistendi kohale tagasi. Abiassistendiks jäi V. Riives. G. Kusmin oli algul arvutaja kohal, kuid alates 1942. a. maist, pärast magistri teadusliku kraadi omandamist, sai temast doktorant.

Vaatamata okupatsioonile suutis tähetorn säilitada oma tavalise töörežiimi. Professor T. Rootsmäe jätkas tähtede kinemaatiliste ja füüsikaliste karakteristikute omavaheliste seoste statistilist uurimist; E. Öpik töötas välja üldistatud tähemudeleid. Tulemused avaldas ta 1943. aastal tähetorni Publikatsioonide XXXI köite 1. vihikus. A. Kipper töötas astrofüüsika vallas. Järjest suurema erikaalu omandasid noorte töötajate V. Riivese ja G. Kusmini tööd. Esimene neist oli ka tollal aktiivne vaatlaja. 1943. a. kevadel fotografeeris ta Voigtländeri kaameraga *Whipple-Fedtke-Tsevadze* komeeti.

Oma teaduslike tööde publitseerimiseks kasutasid observatooriumi töötajad tollal Tähetorni Kalendrit, mille maht kasvas siis tunduvalt (50— 60 leheküljelt 100—120-ni) ja sisu muutus teaduslikumaks.

Selle perioodi (1941—1942) saavutusena tuleb märkida V. Riivese ja G. Kusmini magistridissertatsioonide kaitsmist.

Kolmandal okupatsiooniaastal andis Eestis üha selgemini tunda Nõukogude Armeed võidukas pealetung. Sõjategevuse lähenemisel Tartule lahkus oma kodumaalt doktor E.Öpik.

Observatooriumi töötajad tegid kõik mis võimalik tähetorni varanduse päästmiseks. Osaliselt demonteeriti Zeissi refraktor, mis pikemat aega oli peatornis lahtise taeva all seisnud, sest seal asus sõjaline vaatluspunkt. Rinde teistkordsel üleminekul Tartust sai tähetorn raskesti kannatada, peatorni kuppel lasti auklikuks nagu sõelapõhi, peahoone seinu ja katust vigastati mürsukildude ja kuulidega, aknad purustati. Tänu tähetorni töötajate, eriti teenija R. Pallavi ennastsalgavale tegevusele, õnnestus hooneid siiski tulekahjust päästa. Tähetorni instrumentaariumist läksid kaduma kõik kronomeetrid, osa aparate rikuti täielikult, mõne instrumendi osad kanti laiali (näiteks Fraunhoferi suure teleskoobi okulaartoru leiti 1945. aastal Toomemäe põõsastikust).

25. augustil 1944. aastal vabastati Tartu, kuid rinne jäi esialgu püsima linna vahetus läheduses. Alles 17. septembril murti vaenlase kaitseliin Emajõe ja ning sõjategevus eemaldus põhja poole. Kuigi sõda veel kestis, algasid linnas taastamistööd. Hakkas tegutsema ka Tartu ülikool.

Uuesti loodi ülikooli juurde astronoomiakateeder ja 1941. aasta plaani kohaselt rajati ülikooli teadusliku uurimise instituut, mille üheks lüliks , sai tähetorn. Kateedri koosseisu kuulusid kateedri juhataja professor T. Rootsmäe, assistent V. Riives, laborant M. Kull ja preparaator R. Pallav. Tähetornis kui instituudi allasutuses hakkasid tööle vanem teaduslik töötaja G. Kusmin ja noorem teaduslik töötaja R. Hallimäe.

Need astronoomide töökohad püsisid kuni 1947. aasta sügiseni, millal seoses tähetorni eelseisva üleminekul Teaduste Akadeemia süsteemi teaduslike töötajate kohad likvideeriti. Doktor A. Kipper määrati 1944.. aasta oktoobris füüsikaprofessori ja ülikooli õppeprorektori kohale. 1946. aasta aprillis valiti ta Eesti NSV Teaduste Akadeemia asepresidendiks. A. Kipperi sidemed Tartu astronoomide ja tähetorniga ei katkenud, ta organiseeris koguni esimese sõjajärgse päikesevarjutuse vaatlemist (9. juulil 1945) Tartus (vt. joonis 1).. R. Hallimäe vaatles sama varjutust oma kodukoha läheduses Rakkes [Vt. R. Hallimäe artiklit 1946. aasta Tähetorni Kalendris].



Joon. 1. A. Kipper teeb päikesevarjutuse vaatlusi (9. juunil 1945).

Hoolimata administratiivsetest ümberkorraldustest jäi Tartu astronoomide tööde põhitemaatika endiseks: Galaktika ja selle allsüsteemide stellaarstatistilised uurimised, Galaktika evolutsioon, päikesesüsteemi väikekehad jm. Peatselt hakati vaatlusteks rakendama Petzvali astrograafi. V. Riives alustas komeetide ja asteroidide fotografeerimist. Taas hakkas ilmuma Tähetorni Kalender. Ülikooli toimetistes (Publikatsioonide XXXI köite 2. numbrina) ilmus 1946. aastal V. Riivese töö "Komeetide fotomeetriast". Sama aasta detsembrikuus esines G. Kusmin ülikooli teaduslikul sessioonil ettekandega "Kosmiline tolmeskkond".



Joon. 2. T. Rootsmäe.

Samal ajal mõtlesid kateedri töötajad ka tähetorni edasiarendamisele. 1945. a. koostas V. Riives tähetorni järjekordse ümberehitamise projekti, mille kohaselt vana tähetorni hoone tuli säilitada, Struve elumaja kohale pidi aga ehitatama laboratooriumide, auditooriumi ja töötajate korterite jaoks uus hoone (940 m² kasuliku pinnaga.) Selle hoone lamedat katust taheti käsutada vaatlusteks väiksemate instrumentide abil. Väljapoole linna (Kuuste piirkonda) pidi ehitatama vaatlustorn Zeissi refraktori jaoks.



Joon. 3. A. Kipper.

Tugevnesid kontaktid Nõukogude Liidu teiste astronoomiakeskustega. Leningradi ülikooli astronoomiakateedrist saadi astronoomilist kirjandust. 1947. a. sügisel võttis G.Kusmin osa kosmogoonia- ja kosmoloogiaalasesest nõupidamisest Moskvast, kus ta esines ettekandega, tutvustades vennasvabariikide astronoomide Tartus tehtud tähtede evolutsiooni alaste töödega.



Joon. 4. V. Riives.

Seoses tähetorni eelseisva üleminekuga ENSV TA Füsika, Matemaatika ja Mehaanika Instituudi koosseisu alustati akadeemik A. Kipperi ja instituudi direktori A. Humala initsiatiivil juba 1947. aasta kevadel ettevalmistustöid. Instituudi asedirektori V. Simmi juhtimisel remonditi tööruume ja parandati sõja ajal kannatada saanud peatorni kuppel. Zeissi refraktor puhastati ja remonditi. Alustati kahe fotograafilise kaamera ehitamist. Üleminekuajajärgul võttis observatooriumi juhataja kohused enda peale akadeemik A.Kipper, keda hiljem, augustikuul, asendas instituudi koosseisu üle tulnud astronoom V.Riives. Astronoomiakateedri koosseisu jäi assistendi (pärast vanemõpetaja) kohale G.Kusmin. Niisiis jagunesid Tartu astronoomid ülikooli ja akadeemia töötajaks, kuid tööruumid jäid neil kõigil endiselt vanasse tähetorni. Siia asusid tööle ka instituudi teaduslik sekretär doktor H. Keres ning vastne laborant üliõpilane H. Albo.



Joon. 5. G. Kusmin.

30. juunil 1948. aastal läks tähetorn koos instrumentide ja raamatukoguga lõplikult Füüsika, Matemaatika ja Mehaanika Instituudi valdusse.

Tähetornis algas uus ajajärk, kus teaduslikeks tegevuseks olid palju avaramad võimalused [*Selle ajajärgu kohta on ilmunud brošüür "Tartu tähetorn". Eesti Riiklik Kjrjastus, Tallinn 1964.*].

Oleme vaadelnud Tartu ülikooli tähetorni peaaegu 150 aasta pikkust ajalugu. Püüame nüüd lõpuks anda hinnangu tähetorni pikaajalisele tegevusele, selgitada tema panust nii teaduse arengusse kui ka astronoomide kaadri ettevalmistamisse.

Tähetorni tööle, eriti esimese tegevussajandi jooksul, avaldas kahtlemata mõju Dorpati Keiserliku ülikooli (nagu tollal Tartu ülikooli nimetati) eriline positsioon teiste Venemaa ülikoolide hulgas. Tema funktsioonide hulka kuulus professorite kaadri ettevalmistamine Venemaa ülikoolidele. Selleks oli ülikooli juurde loodud spetsiaalne nn. Professorite Instituut. Astronoomia alal pidi neid ülesandeid aitama lahendada ka Tartu tähetorn.

Tänu oma esimese direktori Fr. G. W. Struve ammendamatu energiale, suurtele organisatorlikele võimetele ja eelkõige tema teaduslikele saavutustele kindlustas Tartu tähetorn endale esikoha teiste observatooriumide hulgas ja mõjutas seetõttu üsna tugevasti astronoomia arengut Venemaal. "Siin (Tartus) anti esimene tõuge astronoomia arenguks Venemaal"; "Siin sai alguse kaasaegne vene geodeesia"; "See oli kõige paremini varustatud observatoorium maailmas" - niimoodi iseloomustati Struve-aegset Tartu tähetorni.

Edaspidi pidi Tartu tähetorn järk-järgult loovutama parima observatooriumi kuulsuse. Möödunud sajandi lõpuks oli tema instrumentarium ja ehitused jäänud põhiliselt Struve-aegsele tasemele. Pealegi paiknes ta keset kasvavat linna.

Tähetorni saavutused olenesid nüüd ainult kaadrist. Observatooriumi direktorite valikusse suhtus ülikooli teaduslik nõukogu äärmise tõsidusega. Sellele kohale püüti saada juba tuntud astronoomide. Tähetornis ongi direktoritena töötanud sellised silmapaistvad teadlased, nagu W. Struve, H. Mädler, T. Clausen, L. Schwarz, G. Levitski, K. Pokrovski ja T. Rootsmäe. Teadlastena on tuntud ka astronoom-observaatorid W. Preuss, H. Bruns, O. Backlund, E. Hartwig, A. Orlov, E.

Schoenberg ning E. Öpik.



Joon. 6. Tartu ülikooli tähetorn.

Vastavalt direktorite teaduslikule huvile muutus mitu korda ka tähetorni teaduslik profiil. Mõnel ajajärgul domineeris vaatluslik tegevus, seejärel tegelesid astronoomid puhtteoreetiliste uurimisaladega. "Võiks öelda, et tähetorni teaduslikud üritused on olnud väga mitmekesised, ja vaevalt leidub mõni laialdasem astronoomiaharu, mida tähetorn poleks aktiivselt viljelenud."

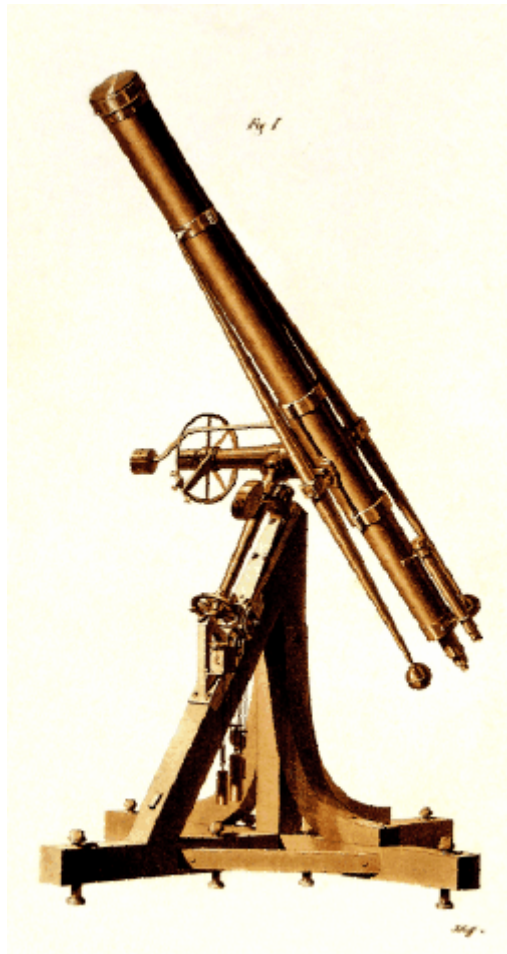
[*Tsitaat T. Rootsmäe artiklist 1947. aasta Tähetorni Kalendris*] Nimetagem siin W. Struve kaksiktähtede mõõtmise pioneerlikke töid, mida jätkasid H. Mädler ja E. Öpik; stellaarastronoomia-alaseid töid, kus suunaandjaks oli samuti W. Struve ja edasiarendajaks H. Mädler, T. Rootsmäe, E. Öpik ning G. Kusmin; E. Schoenbergi, E. Öpiku ja A. Kippereri vaatluslikke ja teoreetilisi uurimusi astrofüüsikast; S. Sarbe, R. Bergi ja T. Rootsmäe töid komeetide ning asteroidide positsioonide ja orbiitide määramise alal; K. Pokrovski ja V. Riivese uurimusi komeetide füüsikast; E. Öpiku põhjapanevaid töid meteooride astronoomiast; E. Hartwigi ja K. Pokrovski vaatlusi helkivate ööpilvede alal ning T. Clauseni ja T. Banachiewiczzi teoreetilise astronoomia alaseid töid. Omaette tsükli moodustavad tähetorni astromeetrilised ja geofüüsikalised tööd; E. Schoenbergi tööd geograafilise laiuse muutmise mõõtmisel, R. Livländeri uurimused vaatiuskoha koordinaatide määramisel, A. Orlovi tööd maakoore loodeliikumistest ning G. Levitski seisimooloogilised uurimused.

Ajalooline tähtsus on olnud astrogeodeetilistel ekspeditsioonitöödel. Siia kuuluvad W. Struve poolt alustatud Vene-Skandinaavia kaare mõõtmine, tema õpilaste A. Savitši, G. Sableri ja G. Fussi tööd Musta ja Kaspia mere nivoode vahe määramisel ning W. Preussi, V. Fjodorovi, L. Schwarzzi ja W. Aboldi osavõtt geograafilistest ekspeditsioonidest.

Kui Tartu tähetorni teaduslikus tegevuses oligi märgata mõningaid mõõnaperioode, siis teadusliku kaadri ettevalmistamisele see märgatavat mõju ei avaldanud. Paljudest tähetorni kasvandikest on saanud väljapaistvad astronoomid, kes hiljem on viljakalt töötanud teistes Venemaa observatooriumides. Nimetagem neist K. Knorret, V. Fjodorovi, A. Šidlovskit, G. Sablerit, A. Savitšit, W. Dölleni, A. Wagnerit, F. Renzi, F. Wittrami, L. Struvet, A. Djukovi ja R. Bergi. Geodeetidest - tähetorni kasvandikest - on tuntumad W. Wrangeli, B. Lemm, S. Zelenoi ja M. Vrontsenko.

Tartu ülikooli tähetorni pikaajaline tegevus on kandnud vilja ja väärrib täit lugupidamist.

Seda ajaloolist ülevaadet lõpetades tahaksin avaldada tänu kõigile neile, kes aitasid vajaliku faktilise materjali kogumisel ja töö vormistamisel. Suurimat tänu avaldan L. Vallnerile ja K. Ollekule.



© 2004 Tartu Observatooriumi Virtuaalne Muuseum