

Tähetorni Kalender 100

Jaan Einasto

Käesoleval, 2024. aastal möödub 100 aastat Tartu Tähetorni Kalendri (TK) esmakordsest ilmumisest. Sel puhul on sobiv meenutada TK ajalugu. TK-s on lisaks taevakehade andmetele populaarteaduslikke artikleid, mistõttu meenutame, mida Tartu astronoomid tegid varem praktiliste ülesannete sooritamisel ning teaduse populariseerimisel.

Tartu Tähetorni esimeste direktorite hulgas oli Friedrich Georg Wilhelm Struve. Noorpõlves töötas Struve Sangaste mõisniku, õuenõunik Friedrich Georg von Bergi juures koduõpetajana. Muude tööde kõrval selgus Sangastes töötades vajadus Maa mõõdistamiseks. Nii sai alguse Struve ettevõttel toimunud Liivimaa kaardistamine, mis aja jooksul kasvas Struve meridiaanikaare mõõtmiseks Norra põhjaosast läbi Tartu Tähetorni Doonau suudmeni. Ajalooliselt oli see esimene nii ulatuslik kraadimõõtmine. Struve ajal ja pisut hiljemgi töötas Tartu Ülikoolis professorite kool, kus valmistati ette professoreid töötamiseks Vene ülikoolides.

Struve järglaseks Tartu Tähetorni direktori ametis oli Johann Heinrich Mädler, kes ülikoolis astronoomia loengute kõrval pööras palju tähelepanu populaarsetele esinemistele ning avaldas 1841. a teose „Populäre Astronomie – Wunderbau des Weltalls“, millest ilmus seitse täiendatud uudistrükki, viimane 2011. aastal. Üheks viimaseks Tartu Tähetorni direktoriks tsaariajal oli Konstantin Pokrovski, kes oli aktiivselt tegev astronoomia populariseerimisel ning andis tunde ka Treffneri koolis.

1919. aastal avati Tartu Ülikool eestikeelsena ning Tartu Tähetorni direktoriks ning astronoomia professoriks sai Taavet Rootsmäe (kuni 1936 David Rootsman). Tema peamiseks teeneks oli astronoomia alase eestikeelse oskussõnastiku koostamine ja astronoomia õpetamise alustamine nii ülikoolis kui ka keskkoolis. Tartu Tähetorn täitis mitmeid riiklikke ülesandeid – Eesti riiklik õige aja teenistus ning Eesti geodeetilise põhivõrgu rajamine. 1921. aastal naasis Eestisse Ernst Julius Öpik. Juba koolipõlves oli ta Tallinnas agaralt tegev astronoomiahuviline, asutades astronoomiaseltsi Vega. Pärast Moskva ülikooli lõpetamist avaldas ta 1919. a populaarteadusliku raamatu „Päike uuemate uurimuste valguses“, mis ilmus ka eestikeelsena 1928. a.

Arvatavasti Ernst Öpiku initsiatiivil hakkas ilmuma Tartu Ülikooli Tähetorni Kalender. Esimese, 1924. a TK eessõnas on öeldud: Käesoleva kalendriga on soovile vastu tulnud, andmeid taevanähtuste kohta, nagu päikese ja kuu tõusud ja loojangud, planeetide liikumised jne., teha kõigile kättesaadavaks. Et tutvustada laiaili-semaid ringkondi, kes erilisest teaduslisest tööst on eemal, selle töö saavutustega, on juurde lisatud ülevaated mitmesugustest astronoomia küsimustest ja lühikesed kokkuvõtted tähetorni publikatsioonides ilmunud töödest.... Kalender ilmub Tähetorni personaali kollektiivse tööna.

TK esimeses osas on toodud andmed kuude kaupa Päikese ja Kuu tõusude ja loojangute kohta Tartus ja Tallinnas ning 11 Eesti väikses linnas, planeetide

nähtavus ning andmed mõnede teiste huvitavate taevanähtuste kohta (Algoli miinimumid, täheparvede ja udukogude ning muutlike tähtede andmed). Pääkese ja Kuu liikumise andmed pakuvad huvi laialdasemale üldsusele, teised taevanähtused eeskätt astronoomia asjaarmastajatele. Selline kalendaariumi osa on säilinud läbi aegade vaid väikeste täiendustega. Kuidas Kalendri tegemine käis, sellest kirjutas Mihkel Jõeveer huvitava loo 1974. a. Ka TK formaat on püsinud vaid üsna väikeste muudatustega. Esimene märgatav formaadi muutus oli 1992. aastal, kui TK muutus formaadilt ja mahult väiksemaks – ilmne põhjus uue aja majanduslikes raskustes. Peatselt raskused ületati ning alates 2004. aastast ilmub TK oma praegusel kujul pisut suuremas formaadis ja ka tüsedama sisuga.

Oluline lisa andmetele tuli 1944. a TK-s, kui Grigori Kusmin (see on Kusmini enda poolt kasutatud eestipärane nimekuju, teaduslikes publikatsioonides ta kirjutas oma nimeks Kuzmin) lisas neli taevakaarti vastavalt taeva nähtavusele eri aastaaegadel: sügistaevas, talvetaevas, kevadtaevas ja suvetaevas. Taevakaartide seletuses lisas autor, et ta kasutas stereograafilist projektsiooni, mis esitab tähekujusid loomutruult, ilma moonutusteta. Moonutuvad küll tähtkujude vastastikused mõõtmel, mis suurenevad kaugenedes seniidist. Nagu märkis autor, ei tohiks see asjaolu mõjuda häirivalt, sest ka tegelikult paistab vaatlejale taevavõlvil üks ja seesama nurkkaugus horisondi lähedal palju suuremana kui seniidis. Taevakaardid joonistas Grigori Kusmin ise, need olid kasutusel viie aasta jooksul.

TK lisast kujunes esimene eestikeelne populaarteaduslik ajakiri – Eesti Loodus hakkas ilmuma 1933. a ja üldine populaarteaduslik ajakiri Horisont alles 1967. a. Esimeses TK numbris andis Taavet Rootsmäe ülevaate astronoomia kultuurilisest väärtusest. Ta kirjutas: Teadus armastab tõtt, küsimata, kuhu tõe otsimine meid ka iial ei viiks. Ernst Öpikult oli kaks kokkuvõtet oma tööst: „Kaksiklugemise meetod ja selle tarvitamine lendtähtede vaatlustel” ning „Tähtede evolutsioonist”. A. Pohla kirjutas ülevaate Tartu Ülikooli astronoomia ajaloo kohta. Kuna Kalender oli mõeldud ka astronoomia harrastajatele, olid mitmes järgmiste aastate numbris toodud Öpiku poolt koostatud juhendid astronoomilisteks vaatlusteks omatehtud abinõudega.

Tartu Tähetorni pere täienes aastate jooksul uute kaastöötajatega, samuti võtsid uurimistööst osa üliõpilased-praktikandid. Nii kasvas ka Kalendri autorite koosseis. Esimesena tuli juurde Robert Lifländer (1927), seejärel Aksel Kipper (1931), edasi Herbert Muischneek ja R. W. Pöder (1933), Jüri Nuut (1936), Harald Keres, Wilhelm Anderson, Johan Wilip ja Jakob Gabovits (1937), Grigori Kusmin ja Vladimir Riives (1939), Roopi Hallimäe (1941). Selline autorite koosseis püsis Eesti aja lõpust üle segaste sõja-aastate kuni nõukogude aja alguseni.

Minu kokkupuude Tähetorni ja Kalendriga algas 1943. a jaanuaris. Isa kinkis mulle 1942. aasta jõuludeks Roopi Hallimäe raamatu „Astronoomilised vaatlused”. See tekitas huvi astronoomia vastu ning hakkasin käima Tähetornis, kus selgetel õhtutel võimaldati huvilistel taevanähtusi vaadelda. Esimene astronoom, kellega kohtusin, oli Roopi Hallimäe. Tutvusime ja saime sõpradeks. Tähetorni laos olid saadaval Kalendri varasemad aastakäigud, mis said aluseks mu astronoomia raamatukogule. Need olid mul kaasas, kui läksime augustis 1944. a viimasel hetkel maapakku läheneva punaarmee eest Urvaste-Pühajärve kandis. Seal oli mu isapoolse vanaema ja tädi Türgi talu. Me ei jõudnud kaugele, kui lahing algas – sakslased olid alustanud vasturünnakut ning toimus kohtumislahing. Jäime kahe rünnakuga poole vahele eikellegimaale. Kui lahingus tuli väike vaheaeg, pikutasin vankri

all ja lugesin Tähetorni Kalendrit. Mõtlesin, et võrreldes kõiksuse probleemidega on meie ümber toimuv tühine, aga see tühine sõja näol otsustas meie saatuse. Jäime ellu ja terveks jäid ka mu kaasasolevad astronoomia raamatud ning Tähetorni Kalendri numbrid.

Kui vaadata tagasi ennesõjaaegsetele Kalendri numbritele, siis kõige olulisemaks pean 1939. a numbrit, kus Ernst Öpik andis detailse ülevaate oma eelmisel aastal ilmunud töödest tähtede evolutsioonist. See artikkel on täis mu allakriipsutusi ning märkusi. Öpik tundis huvi tähtede evolutsiooni vastu juba ammu ning ta avaldas alates 1922. aastast mitu artiklit Tähetorni publikatsioonides. Tema mõttekäik on nii oluline, et toon siin kokkuvõtte.

Sel ajal võtsid astronoomid omaks Russelli hüpoteesi tähtede arengust: tähed sünnivad punaste hiidudena, tõmbuvad kokku sinisteks hiidudeks ning seejärel jahtuvad ja liiguvad mööda põhijada punaste kääbuste suunas. On hästi teada, et tähtede keskmine mass ei ole piki põhijada konstantne – O- ja B-tüüpi tähtede massid on 10–30 Päikese massi, samas kui punaste kääbuste massid on vaid murdosa Päikese massist. Öpik järeldab oma 1922. a ilmunud töös, et kui Russelli hüpotees on õige, peaks tähtede arenguga kaasnema massikadu. Kui kaksiktähtedes toimub massikadu, siis peab komponentidevaheline kaugus suurenema sinistelt peajada tähtedelt punaste tähtedeni, eeldatav kasv on umbes 20 korda. Selle tulemuse kontrollimiseks uuris Öpik 1923. a kaksiktähti ja leidis, et vastupidiselt ootusele on punaste kääbuste kaksiktähtede komponentide keskmine kaugus umbes 2 korda väiksem kui hiidtähtede kaksiktähtede keskmine kaugus.

Öpik toob teise fakti, mis on vastuolus Russelli hüpoteesiga ja mis pärineb geoloogilistest andmetest. Kui Päike areneks Russelli hüpoteesi kohaselt, siis peaks tema heledus piki põhijada arenedes vähenema tuhandekordselt ja samasugust temperatuuri muutust poleks Maal võimalik vältida. Ometi on Maa pinna keskmine temperatuur olnud kogu geoloogilise ajaloo jooksul peaaegu konstantne. Need tulemused näitavad, et Hertzsprungi-Russelli diagramm ei ole evolutsiooniline diagramm, vaid erinevate algtingimuste – massi ja keemilise koostise – diagramm.

Siniste hiidude energiatootmine massiühiku kohta on palju suurem kui punaste kääbuste oma, seega peab energiatootmine sõltuma tähe füüsikalistest tingimustest. Põhijadas on koguheledus massiühiku kohta võrdeline massi üheksanda astmega (Öpik, 1923). Põhiline füüsikaline parameeter, mis muutub erineva massiga põhijada tähtede puhul, on temperatuur, seega peab sarnane sõltuvus kehtima ka temperatuuri suhtes. Kuna temperatuur tõuseb sissepoole, peab tähtede energiaallikas asuma tsentri lähedal (Öpik, 1922). Varem käsitletud energiaallikad (jahtumine ja radioaktiivne lagunemine) ei sõltu temperatuurist, seega jõudis Öpik (1922) arusaamisele, et tähtede energiaallikas peab olema mingi „subatomaarse” iseloomuga protsess. Füüsika edusammudest piisas, et Öpik võis 1938. aastal välja arvutada kogu tähtede evolutsiooni teooria. Ta leidis, et tähtede peamine energiaallikas on vesiniku põletamine heeliumiks. See protsess on väga temperatuurisõltuv ning toimub vaid tähe tsentrilähedases piirkonnas, kus temperatuur on kõige kõrgem. Edasi mõtles Öpik, mis juhtub, kui tähe keskel asub intensiivne energiaallikas. Ta leidis, et tekkinud soojuse ärajuhtimiseks tekib tähes konvektsioon, sarnane vee keemisele katlas, mida soojendatakse altpoolt. Nüüd on küsimus selles, kui kaugele konvektsioon jõuab. Ta leidis, et tähe konvektiivne tuum ei ulatu välispinnani. Seega on tähe ehitus kahekihiline – sees konvektiivne tuum, kus toimub vesiniku põletamine, ja mis on ümbritsetud kiirguslikus tasakaalus oleva väliskihiga. Öpik kasutas

vesiniku põlemisreaktsiooni energiatootmise kiirust tähtede vanuse arvutamiseks. Massiivsete O- ja B-tüüpi tähtede puhul sai ta vanuseks paarkümmend miljonit aastat. Ta järeldas, et selleks, et Galaktikas oleks praegu selliseid tähti, peab tähtede tekkeprotsess toimuma Galaktikas praegusel ajastul. Päikesega sarnaste tähtede puhul sai Öpik vanuseks mitu miljardit aastat, st Maa vanusele lähedase vanuse.

Tähtede siseehituse ja evolutsiooni leidmiseks oli vaja teha ulatuslikke arvutusi. Öpik kasutas selleks sama meetodit nagu Harvardi Observatoorium – kogu arvutus oli jagatud väikesteks osadeks, mida sooritasid selleks palgatud noored neiud. Sellel „arvutuskeskusel” olid ka teist laadi tulemused – Aksel Kipper leidis neidude hulgast oma abikaasa Linda ning Ernst Öpik oma teise abikaasa Alide.

Tuleb märkida, et kuigi Öpiku teooriat tähtede arengust teati, ei võetud seda omaks. Võisin selles veenduda, kui olin 1951. a sügisel koos Moskva Ülikooli tudengitega astronoomia praktikal Abastumani observatooriumis Gruusias. Praktikumi juhendajaks oli Alla Massevitš. Olime kord koos õhtul vaatlemas ning jutt läks tähtede evolutsioonile, mis oli Alla peamine huviobjekt. Ta teadis Öpiku teooriat hästi, kuid imestas, miks Öpik teeb asja keeruliseks oma mitmekihilise mudeliga. Selle kohta kuulsin hiljem anekdootliku loo Alar Toomrelt. Alar oli kord konverentsil, kus Martin Schwarzschild tegi ettekande tähtede evolutsioonist ning ütles, et esimesena sai sellest aru Ernst Öpik, kuid isiklikel põhjustel ta ei soovinud seda uskuda. Pärast ettekannet küsis Alar Martinilt, mis põhjused need olid. Martin vastas, et Öpik ütles igatühele, kes kahtles tema teorias, et ta on loll. Ja tal oli õigus.

Sõjaaegsetest TK numbritest tahaksin esile tõsta 1943. aasta oma. Selles avaldati kokkuvõtte kolmest olulisest tööst. Esimene oli Ernst Öpiku artikkel tähesüsteemidest. Selles tõi ta andmed erinevate tähesüsteemide – kaksiktähed, täheparved, galaktikad – ehitusest ja arengust. Ta tõi esile argumendid nende arengu võimaliku kiiruse kohta ning väitis, et kaksiktähtede ja täheparvede füüsikalise ja dünaamilise arengu argumentidest järeldeb, et kogu Universum ei saa olla palju vanem kui Maa, see on kolm-neli miljardit aastat. Sel ajal oli astronoomiline üldsus veel seisukohal, et Universumi koguvanus on umbes tuhat korda suurem.

Teine oluline artikkel 1943. a Kalendris oli Taavet Rootsmäelt „Uusi ideid seoses tähtede evolutsiooni probleemiga”. Selles pakkus ta välja meetodi tähtede arengusuuna määramiseks nende liikumise andmete põhjal. Ta lähtus eeldusest, et Galaktika kujunes esialgse ürgaine koondumisel, mille käigus tekkisid tähepopulatsioonid. Seega peaks varem tekkinud tähepopulatsioonide kiiruste hajumine ehk dispersioon olema suurem kui noorematel tähepopulatsioonidel. Sellest hüpoteesist lähtuvalt uuris ta erinevate tähepopulatsioonide kinemaatikat. Ta jõudis tulemustele, mis olid heas kooskõlas Ernst Öpiku poolt leitud tähtede evolutsiooni teooriaga. Samal teemal ilmusid Rootsmäelt detailsemad artiklid 1946., 1949. ja 1953. a TK-des. Seda teemat käsitles ka Grigori Kusmin 1949. a TK-s. Rootsmäe kavatses nende tulemuste põhjal koostada oma doktoriväitekirja. Kuid ta oli väga enesekriitiline, töö edenes aeglaselt ning ta ei jõudnudki oma doktoritööd lõpetada. Temast järelejäanud materjalide põhjal koostasid tema õpilased Grigori Kusmin ning siinkirjutaja kokkuvõtte, mis ilmus 1961. a. Pisut hiljem avaldasid Eggen, Lynden-Bell ja Sandage samal teemal artikli. Sel ajal oli tähtede evolutsioon juba hästi tuntud ning autorid said teha tähepopulatsioonide kinemaatikast järelduse, et oma tekkimise ajal Galaktika koondus. Seda uurimust loetakse Galaktika dünaamilise evolutsiooni klassikaliseks tööks, Rootsmäe pioneerlikku tööd aga ei tunta.

Kolmas pioneerlik töö 1943. a TK-s oli Grigori Kusminilt Andromeeda udust.

Selles andis ta ülevaate Linnuteele kõige lähema välise galaktika ehitusest. Ühtlasi töötas ta välja meetodi, kuidas leida pöörlemisandmete põhjal tiheduse jaotus. Seda olid varem uurinud teised astronoomid, kuid Kusmini uus meetod oli täpsem. Ta avaldas oma tulemused TK-s 1943. ja 1948. a, vastav teaduslik artikkel ilmus ligi 10 aastat hiljem, sest Tähetorni publikatsioonide avaldamine vahepeal katkes. Kusmini esimene publitseeritud mudel käsitles meie Galaktika ehitust ja oli aluseks kogu järgnevale tööde seeriale, millega Kusmin lõi aluse klassikalisele tähesüsteemide dünaamikale.

1944. a TK-s ilmus artikkel Aksel Kipperilt kosmiliste gaasudude spektritest. Selles kirjeldab ta oma meetodit gaasudude spektrites leiduvate keelatud spektrijoonete seletamisel. Osutus, et need jooned kuuluvad metastabiilsele hapnikule ja lämmastikule. Sama teemat jätkab Kipper 1946. a TK-s.

1945. a TK valmis aasta varem ja avaldamiseks olid ette valmistatud artiklid mitmelt Tartu astronoomilt, nende hulgas Ernst Öpikult. Kuid Öpik lahkus koos perega sõjasuvel 1944 Eestist. Uus võim ei tahtnud temast midagi kuulda ning TK väljaandmisega tekkis probleem. Toimetus leidis siiski viisi, kuidas TK-s saaks kõik ettevalmistatud artiklid avaldada, nimelt jäeti sisukorras autorid üldse mainimata, autorite nimetähed olid vaid artiklite lõpus ning Öpiku artiklil need lihtsalt puudusid.

Tartu astronoomidel õnnestus säilitada asjalik stiil kogu nõukogude aja jooksul ning vältida uue korra kiitmist. Iseloomulikuks sellest aspektist on Taavet Rootsmäe artikkel 1946. a TK-s „Astronoomia kultuuriline ülesanne ja Tartu Tähetorni osa selles”. Seal kirjutab Rootsmäe: Teadust kannab tõe otsimine, mis on niisama siiras ja aus kui loodus ise. See mõttelaad on Tartu astronoomidel olnud läbi aegade, see mõte oli motoks, kui 1964. a toimus uue observatooriumi avamine Tõravere. Ühel korral andis uus võim märku oma olemusest. See oli 1950. ja 1951. aastal, kui toimus üldine teaduse puhastamine kodanlikust natsionalismist ja suur muutus bioloogiateadustes. 1951. a TK oli ette valmistatud, kuid jäi ilmumata. Järgmise, 1952. a TK ilmumiseks oli vaja taotlelda Tartu linnavalitsusest ja parteikomiteest luba. Käisin seda taotlemas ja oli tükk tegemist, et selgitada TK ilmumise vajalikkust.

Tartu Tähetorni koosseis kasvas noorte arvel ning see avaldus ka uute autorite tulekuga TK koostamisel. Alguse tegi Raimund Preem 1948. a, seejärel Heino Albo 1949. a. TK autorite hulgas oli veel Albert Vuuk, hiljem tuli Hugo Raudsaar, seejärel Georgi Želnin ja Charles Villmann. Ülikoolis oli loodud astronoomiaring, mille tegevusest kirjutasin alates 1949. aasta numbrist. Varsti kujunes astronoomiaringi baasil Üleliidulise Astronoomia ja Geodeesia Ühingu Tartu (hiljem Eesti) Osakond, praeguse Eesti Astronoomia Seltsi eelkäija. Astronoomiaringi ja Ühingu tegemistest andsid ülevaate Heino Eelsalu 1952. a TK-s, hiljem Ants Torim, Peep Kalv, Ülo Kestlane ja Hugo Raudsaar alates 1954. a. Alates 1996. aastast toimub igal aastal augustis astronoomiahuviliste kokkutulek, millest ilmusid TK kokkuvõtted alguses Helle ja Jaak Jaaniste, siis Taavi Tuvikese ja teiste nooremate autorite poolt. Toimusid ka rahvusvahelised astronoomia olümpiaadid, millest Eesti noored võtsid esmakordelt osa 2004. aastal, sellest kirjutas TK-s Jaak Jaaniste.

Tartu astronoomid hakkasid külastama teaduslikke konverentse Moskvast ja teistes NSVL keskustes ning TK-s ilmusid ülevaated konverentsidel räägitut. Alustas Kusmin 1950. a ülevaatega muutlike tähtede konverentsist. Harald Keres kirjutas 1955. a TK-s ülevaate taastatud Pulkovo observatooriumis toimunud konverentsist. 1950. aastal sai Teaduste Akadeemia Füüsika, Matemaatika ja Mehaanika

Instituudi direktoriks Aksel Kipper ning 1952. aastal nimetati see ümber Füüsika ja Astronoomia Instituudiks (FAI). Varem Tartu Ülikoolile kuulunud Tähetorn anti üle FAI-le. Juba enne sõda olid Tartu astronoomid arutanud plaane ehitada Tartust eemal paremate vaatlustingimustega uus observatoorium. Nüüd võttis Kipper selle idee uuesti üles. Et saada kogemusi uue observatooriumi rajamiseks, võtsid Harald Keres ja Grigori Kusmin 1950. a aprillis-mais ette tutvumisreisi teistesse observatooriumidesse. Külastati Moskva ülikooli vana tähetorni, Būrakani observatooriumi Armeenias, Abastumani observatooriumi Gruusias ning Krimmi observatooriumi. Reisist andis Keres ülevaate 1952. a TK-s.

Et saada vajalikku toetust akadeemilistes ringkondades, toimus Kipperil algatusel ja NSVL Teaduste Akadeemia Astronoomianõukogu egiidi all Tartus 1953. a mais üleliiduline konverents. Sellest kirjutasin ülevaate järgmise aasta TK-s. Kõige olulisemad ettekanded konverentsil olid Moskva astronoomide poolt Pavel Parenagolt ja meie poolt Grigori Kusminilt. Mõlemad autorid olid uurinud Galaktika ehitust ja arvutanud Galaktika massijaotuse mudelid. Kusmini ettekandest oli näha, et ta mõistis Galaktika ehitust paremini ja tegi mitmeid olulisi täiendusi Galaktika modelleerimise meetodites. Lisaks töötas ta välja tähtede liikumise kolmanda integraali teooria, mis võimaldas paremini seletada tähepopulatsioonide kinemaatika iseärasusi. Oli selge, et sellega oli astutud uus samm tähesüsteemide dünaamika arendamisel. Juhtivad NSVL astronoomid mõistsid, et Tartus on kujunenud tõsine teaduskeskus, ning andsid rohelise tule uue observatooriumi rajamiseks (loe 1954. a TK-s toodud ülevaadet). Järgnevatel aastakäikudes on juttu uue observatooriumi ehitusest 1960. a Grigori Kusminilt ja 1964. a nende ridade kirjutajalt. 1970-ndate keskel valmis observatooriumi suurim, 1,5-meetrise peegli teleskoop. Selle ehitamisest ja esimestest vaatlustest kirjutas Lauri Luud TK 1974., 1975. ja 1977. a ning Aksel Kipper 1978. a.

Esimene teaduslik konverents uues observatooriumi toimus juulis 1962. Loenguteks kasutati poolelioleva peahoone ühte auditooriumi. Sellest kirjutasid 1963. a TK-s ülevaate Grigori Kusmin, Arved Sapar ja Leo Sorgsepp. See oli Tartu astronoomide esimene kohtumine akadeemik Jakov Zeldovitšiga, kellega hiljem tekkis tihe koostöö. Varasematel aastatel oli Zeldovitš nagu teisedki NSVL juhtivad füüsikud seotud tuumapommi arendamisega, nüüd hakkas ta arendama mittemilitaarset füüsikat. Tema eriliseks huviobjektiks kujunes Universumi varajane areng, mis algas kõige võimsama plahvatuse – Suure Pauguga.

Esimestel sõjajärgsetel aastatel piirdusid Tartu astronoomide sidemed vaid NSVL teadlastega. Esimene võimalus kohtuda Lääne teadlastega avanes 1958. aastal, kui Moskvast toimus Rahvusvahelise Astronoomialiidu (International Astronomical Union – IAU) kongress. Sellest võtsid osa paljud Tartu astronoomid, TK-le kirjutas kongressist ülevaate Vladimir Riives. Ka mitmetest järgnevatel IAU kongressidest ehk peassambleedest õnnestus Tartu astronoomidel osa võtta, vastavad ülevaated ilmusid 1962. a ja 1972. a Aksel Kipperilt ja nende ridade kirjutajalt, 1975. a Arved Saparilt ja Undo Uusilt, 1978. a Lauri Luualt, 1981. a ja 1984. a Arved Saparilt. Sai võimalikuks ka teiste rahvusvaheliste konverentside külastamine. Üheks esimeseks meiepoolseks selliseks külastuseks oli 1970. a Lauri Luua osavõtt rahvusvahelisest konverentsist Edinburghis ja sellele järgnevalt reisist Inglismaale, millest ta kirjutas 1972. a TK-s. 1985. a TK-s kirjutas Lauri Luud Euroopa regionaalsest astronoomiakonverentsist Firenzes. 1994. a Haagis toimunud IAU kongressil võeti Eesti vastu IAU liikmeks, kongressile sõitsid mitmed Eesti astronoomid. Kongres-

si lõpubanketil paljud tuttavad välismaa astronoomid õnnitlesid meid (loe 1995. a TK-d). Asutati Euroopa Astronoomia Ühing, millest kirjutas TK-s 1999. a Isold Pustõlnik ning selle ühingu kongressist 2003. a Jaak Jaaniste ja 2004. a Laurits Leedjärv.

Üsna harva õnnestus Tartu astronoomidel külastada läänemaade observatooriume. Esimeseks pikemaks reisiks oli Tõnu Kipperit sõit Kanadasse 1975. aastal, millest ta andis ülevaate 1977. a TK-s. See reis toimus Kanada – NSVL teadusliku koostöö raamides ning aitas tutvude sealsete observatooriumide vaatluslike töödega, mis andis kogemusi meil peatselt käikulastava 1,5-m teleskoobi vaatluste korraldamisel. Teise pikema reisi tegi Undo Uus, kes töötas 1978. aastal pool aastat USA California osariigi suurimas ülikoolis Los Angeleses. Tal oli võimalik külastada ka Mount Wilsoni ning Mount Palomari observatooriume ja astrofüüsika keskust Boulderis, kus töötas Jüri Toomre. Oma reisikirjas 1980. a TK-s ta kirjeldas, kui hästi on USA ülikoolides korraldatud suuremahuliste arvutuste tegemine. Keskarvutiks oli IBM360-91 jõudlusega 2 miljonit tehet sekundis ja operatiivmäluga 1 megabait (praeguste sülearvutite kiirus on mitu miljardit tehet sekundis ja mälu gigabaitides).

Tartu astronoomid on läbi aegade tundnud huvi filosoofiliste probleemide vastu. Filosoofilistel teemadel on korduvalt kirjutanud Taavet Rootsmäe ja Roopi Hallimäe. Originaalse filosoofilise mõtlemise kõige olulisemaks esindajaks oli Undo Uus, kes 1990. ja 1991. aasta TK-s arendas oma vaadet „Materialistlik vaimupimedus kui teaduse arengut pärssiv tegur”. Seda teemat ta arendas edasi raamatus „Blindness of Modern Science”, mis ilmus Tartu Observatooriumi toimetamisel 1994. a. Undo arendas seisukohta, et moodne teadus ignoreerib ilmset tõsiasja, et lisaks materiaalsele maailmale eksisteerib veel vaimne ehk süvamaailm, mis pole materiaalsega lihtsal viisil seotud. Sel vaatel on palju ühist idamaise filosoofiaga, mis samuti tunnistab vaimse maailma olulisust. Undo arvates on praegune teaduse ja tehnika areng ohtlikud, sest on võimalik arendada tehisintellekti, mis võib omandada süvastruktuuride võimed ja muuta füüsilise elusolendi mittevajalikuks. Undo pidas ka tavalist uurimist ohtlikuks, sest see võib samuti kaasa aidata viimati mainitud arengule. Nendel kaalutlustel ta lõpetas oma uurimistöö reaalteadlasena ja lahkus Observatooriumist.

Ilmumise ajal tundusid tema väited väga uuenduslikud ja ei leidnud erilist vastukaja. Nüüd 30 aastat hiljem on tema poolt esile tõstetud probleemid muutunud väga aktuaalseks. Arvutite arendamine on jõudnud niikaugele, et tehisaju võimed ületavad inimaju võimed paljudel aladel. Sellise arengu ohtlikkusele juhtisid tähelepanu Skype'i kaasasutaja Jaan Tallinn ning meile hästi tuttavad astronoomid Martin Rees ja Max Tegmark, kes asutasid „Centre for the Study of Existential Risk”. Nad kutsusid üles teha pooleaastane paus tehisintellekti uurimisel, et oleks võimalik rahulikult kaaluda ebasoovitava arengu peatamise võimalusi.

TK artiklite autorid on olnud peamiselt kutselised astronoomid, geofüüsikud ja füüsikud. 1988. a TK-s ilmus uus teema. Meie astronoomid koos muinastaide uurijatega tegid ekspeditsiooni Äänisjärve kaldale uurimaks sealsetid kaljujooniseid. Nendest reisidest kirjutasid korduvalt Väino Poikalainen, Enn Ernits, Udo Veske ja teised. Heino Eelsalu algatusel asutasid kaljujooniste uurimise töörühma liikmed ja teised huvilised 1988. aastal Eesti Muinastaide Seltsi. Seltsi algatusel lisati Karjala kaljujooniste leiukohad 2021. aastal UNESCO maailmapärandi nimekirja ning Lahemaal rajati Muinastaide Koda.

Tuntud astronoomidest ja füüsikutest on Kalendris korduvalt kirjutatud. Esime-

sed sellealased artiklid ilmusid 1934. aastal Max Wolfist ja Wilhelm Olbersist, autoriks R. W. Pöder. 1943. a TK-s leiame pikema artikli Wilhelm Struvest ning kolmest taevamehaanika rajajast Roopi Hallimäe sulest. Järgnevatel aastatel kirjutasid tuntud astronoomidest Grigori Kusmin, Raimund Preem, Heino Albo ja teised. Georgi Želnin uuris Tartu Observatooriumi ajalugu ja avaldas sel teemal artikleid alates 1972. aastast. Uuemal ajal on Tõnu Viik võtnud südameasjaks astronoomia ajaloo tutvustamist TK-s. Esimeseks oli tema lühiuurimus Magnus Georg von Pauckerist 2013. a. Pea igal aastal tuli järg, viimane sedalaadi artikkel ilmus 2023. a TK-s James Hopwood Jeans'ist – ühest teoreetilise astrofüüsika rajajast.

Kalendris on sõna võtnud paljude artiklitega Peeter Olesk. Ta kirjutas 2014. aastal Universumist Maa peal, edasi pea igal aastal ilmus temalt mõni lugu. Väga huvitav on tema poolt kirjutatud lugu Madis Kõivu füüsikalisesest maailmast (2020), arutlus eelsokraatilisest teadusest (2021) ning isikupärane ülevaade astrofüüsikast kiirenditeni (2022). Erialalt humanitaar, oli ta hästi kursis ka reaalteaduses toimivate arengutega ning oskas leida huvitavaid seoseid.

1959. aasta 27. juunil lahkus meie hulgast oma 74-ndal sünnipäeval professor Taavet Rootsmäe. Taavet Rootsmäe oli meie noorte astronoomide esimese põlvkonna isaks, kelle arengusse ta suhtus suure lugupidamisega. Tema elutööst kirjutas Roopi Hallimäe 1960. a TK-s väga südamliku järelhüüde, oma isast kirjutas tema poeg Lemming Rootsmäe 1974. a. Nekroloogidest kujunes TK oluline lisa. 1969. a lahkus manalateele Roopi Hallimäe, 1978. a komeetide uurija Vladimir Riives, 1984. a uue observatooriumi rajaja Aksel Kipper, 1985. a meie geodeesia koolkonna rajaja Georgi Želnin, 1988. a tähesüsteemide dünaamika looja ning Tartu astronoomide noorema põlvkonna õpetaja Grigori Kusmin. Järgnesid noorema põlve astronoomid Heino Albo, Ilse Kuusik, Ülo-Ilmar Veltmann, Heino Eelsalu. Uuel aastatuhandel on see TK lisa saanud ohtralt täiendust.

Uue aastatuhande alguses võttis Jaan Pelt kätte ja asus digitaliseerima Tartu Observatooriumi teadustöid. Selle alusel loodi Tartu Observatooriumi Virtuaalne Muuseum. Üheks Muuseumi osaks on Tähetorni Kalender. Ka see on Virtuaalses Muuseumis esindatud, on toodud kuni aastani 2014 kõigi numbrite sisukorrad, skaneeritud on palju artikleid, mis Muuseumis loetavad. Kokkuvõttes võime öelda, et Tähetorni Kalender on täitnud tema asutamisel seatud eesmärgid ning kujunenud Eesti kultuurielu oluliseks osaks.