



I. GOLOVIN

I. KURTŠATOV

I. U. Kurtšatov

A-30421₁₁

I. Golovin

Igor Vassiljevitsj
Kurtšatov

Kirjastus „Valgus“
Jallinn 1970

Originaali tiitel:

И. Н. ГОЛОВИН

И. В. КУРЧАТОВ

Атомиздат, Москва 1967

Tõlkinud N. Roose

Kunstiliselt kujundanud J. Arrak

2

Tartu Riikliku Olikooli
Raamatukogu

76186

Autorilt

Lugeja peab aru saama, et talle ei esitata aatomiprobleemi arendamise ajalugu NSV Liidus, vaid selle teadusliku juhendaja, akadeemik Igor Vassiljevits Kurtšatovi elulugu.

Selle raamatu autor töötas Kurtšatovi käe all 16 aastat ja sai temalt õhutust raskuste ületamiseks, mis kerksid esile aatomiprobleemi arendamise teel.

Pärast Kurtšatovi surma märkas autor ärevusega, kui kiiresti hakkas ununema kurtšaatorlikult temperamentne tööstiil, kui kiiresti löid Kurtšatovist lugusid inimesed, kes polnud teda ealeski näinud ning kes seepärast andsid teadlasest moonutatud pildi, kuidas talle omistati võõraid mõtteid ja iseloomujooni.

Seepärast seadis autor endale ülesandeks kujutada Kurtšatovit eelkõige niisugusena, nagu teda ei näe ajaloolased, kes loevad tema teaduslikke töid või uurivad arhiividokumente. Autor kujutab Kurtšatovit niisugusena, nagu tema teda nägi, jutustab sellest, mida ta temast kuulis teadlastelt, ja seepärast on võimalik, et tema võimast kuju valgustatakse ühekülgselt. Las need, kes Kurtšatovist muud teavad, jutustavad seda ise. Ärgu pahandagu paljud Kurtšatovi kolleegid, kes oma nime selle raamatu lehekülgedelt ei leia. Nad märgitakse ära ja nende teenetest kõneldakse Nõukogude Liidu aatomi-tööstuse loomist käsitlevas põhjalikus uurimuses.

Kaks aastakümnet lahutavad meid aatomiprobleemi arendamise kangelaslikust algusest Nõukogude Liidus. Üha vähem jääb elavate kirja neid, kes võtsid osa aatomipopööst, mille juhiks oli Kurtšatov. Seepärast jääb osa sellest epopööst inimkonnale avastamata saladuseks.

Ent Kurtšatovilt on mõndagi õppida. Kurtšatovi tuhandete kaastöötajate hulgas on paljudel, mida mäletada, millest kirjutada, mis õpetab ja kasvatab teadlas-

tes, igas inimeses parimaid omadusi. On hea, kui need mälestused saavad laia lugejaskonna ühisvaraks.

Selle raamatu lehekülgedel ei ole väljamõeldisi, kuigi esituse elavamaks tegemiseks annab autor kuuendas peatükis Kurtšatovi mõtteid edasi otsese kõnena. Neid sõnu pole keegi kuulnud, kuid autor esitab nad nende vestluste stiilis, millest ta on osa võtnud. Teistes peatükides kõlavad Kurtšatovi suust võimalikult temale omased sõnad, mis olid vahel kirja pandud samal päeval, kui ta need lausus.

Maamõõtja poeg

Kurtšatovite perekonnas kasvas põlvest põlve tung hariduse järele. Igor Vassiljeviti vanaisa Aleksei Konstantinovitš Kurtšatov, raudse tervise ja tugeva kehaehitusega mees, töötas algul Simi tehastes töölisena ja seejärel laekurina. Isa Vassili Aleksejeviti, üks kümnest lapsest, astus pärast külakooli lõpetamist Ufaa Maamõõtjate Kooli. Lõpetanud selle 1888. aastal hinnanguga «käitumine eeskujulik, võimed head ja väga hoolas», pöördus ta tagasi Simi tehastesse. Töötades siin metsaüleva abina, koostas V. Kurtšatov täpsed metsakaardid ja rajas metsasihtide süsteemi. Peatselt abiellus ta noore külakooliõpetajaga, külavaimuliku tütre Maria Vassiljevna Ostroumovaga. Neil sündis kolm last: Antonina, 12. jaanuaril 1903 Igor ja seejärel Boriss. Laste esimesed eluaastad möödusid Uraali võimsa looduse rüpes. Koos isaga sõitsid nad sageli metsa. Kuid vanemaid tegi rahutuks laste tulevik. Simi tehastes ei olnud teisi koole peale kirikukooli. Vassili Aleksejeviti otsustas lahkuda koduseks saanud Simi tehastest ja asus 1909. aastal elama Simbirskisse (praegune Uljanovsk). Seal tuli tal riigiteenijana (Simbirski kubermangu vanemmaamõõtjana) leppida väikese palgaga, see-eest aga oli lastel võimalus astuda Simbirski gümnaasiumi.

Perekonda tabas õnnetus. Antonina haigestus kurgutiisikusse. Arstid soovitasid vanematel kliimat vahetada. Ja nii sõitiski Kurtšatovite pere 1912. aastal Simferopolisse. Isa sai jälle vanemmaamõõtja koha. Ent ümberasumine ei päästnud Antoninat. Poole aasta pärast ta suri.

Simferopolis astus Igor 1912. aastal gümnaasiumi esimesse klassi. Ta oli püsimatu ja elurõõmus, mustade,

* Lõuna-Uraalis, endises Ufaa kubermangus.

alati säravate silmade ja õhetavate põskedega. Koolis õppis ta hästi. Algklassides sõbrutses Igor hulljulge tembumehhe Serigoga; nende poisikesevembud viisid vanemad puhuti meeletele. Kord näiteks said nad kiikudes nii suure hoo sisse, et lendasid kaares üle võlli.

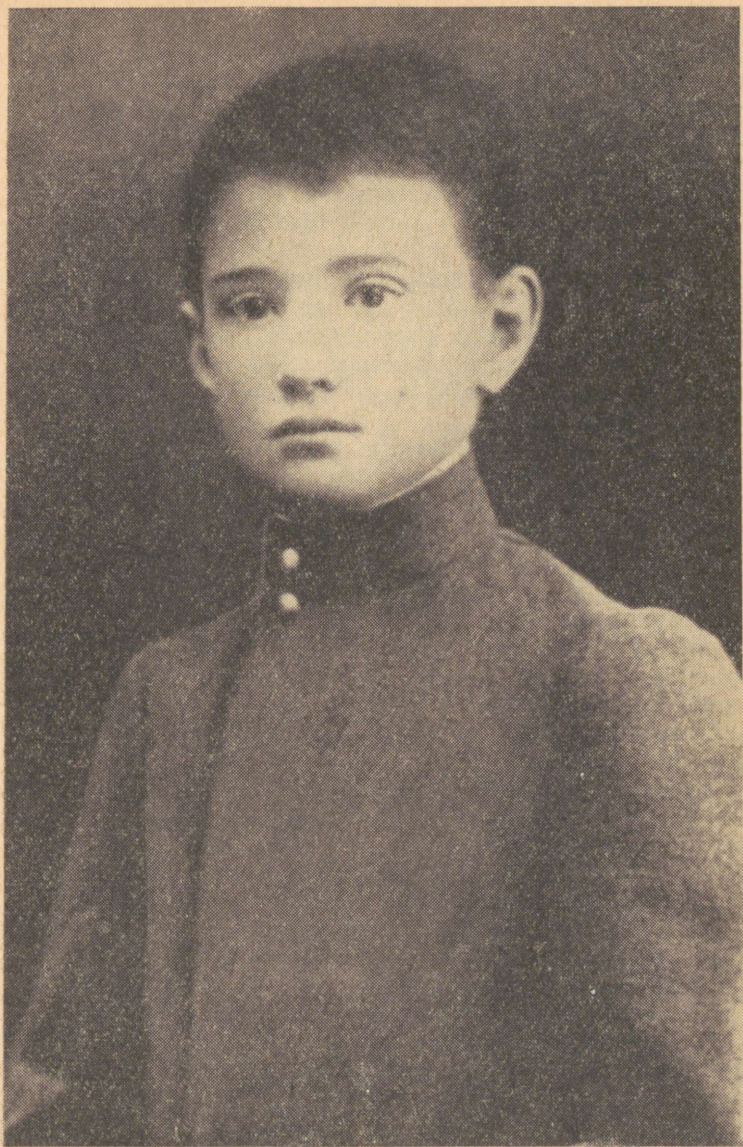
Gümnaasiumi direktor Karpatsinski, kellele kümneaastane Igor oli silma hakanud, ütles kord vanematele: «Uskuge mind, vana pedagoogi, Igor lõpetab kooli medalliga.» Kodus aga ei märgatudki, et Igor oleks õppinud. Kuidas ta õpitava omandas, ei tea isegi tema vend Boriss, Igori sõber ja ustav kaaslane nii lapsepõlves kui ka elu kõige keerukamatel aastatel — aatomiepopöa ajal.

Igor luges palju, mängis kaaslastega, harrastas jalgpalli, prantsuse maadlust ja puuvoolimist. Esimeses klassis luges ta meeletult detektiivromaane. Kuid õhukesed raamatud kuulsate salapolitseinike seikluslugudega ei rahuldanud pikalt ta lugemisnälga ning peagi andsid nad maad Jules Verne'i ja Mayne Reidi kangelastele. Nende kirjanike romaanid, mis ilmusid ajakirja «Vokrug Sveta» lisadena, luges Igor läbi kaanest kaaneni. Ta luges alati palju ja kiiresti.

Pikka aega kestis huvi muusika vastu. Igor mängis kooli keelpilliorkestris balalaikat ja mandoliini. Muusikaga tegelemisest ta hiljem küll loobus, kuid armastus muusika vastu jäi kogu eluajaks. Kontsertidel käimine pakkus talle alati suurt naudingut. Tšaikovski, Borodini ja Mussorgski muusika, Rahmaninovi kontserdid ning ülevad oratooriumid innustasid teda ega lasknud ta loominguilisel energial elu lõpuni vaibuda.

Isa V. Kurtšatov sõitis igal suvel maale maakorraldustöödele ja võttis alati perekonna kaasa: elu kahel pool oli väga kallis. Maal veedetud puhkus aga etendas suurt osa poegade kehalises arenemises. Alalised mängud ja võistlused külalastega arendasid füüsilist jõudu ja osavust ning tugevdasid tervist. Igor kasvas tugevaks; kuni Petrogradi kolimiseni ei teadnud ta, mis on haigus.

Ühel aastal töötas isa Feodossia lähedal Sarõgolis. Meri avaldas Igorile kustumatut muljet. Tavaliselt veedeti suvi Krimmi steppides, kus loodus on vaene ja lõunapäike palav, kuid nüüd elasid poisid saksa kolonistidega asustatud külades kaasa sügise viljakoristuse ja rehepeksu. Peaaegu igas peres olid oma masinad — rehepeksumasin ja aurukatel. Kõik need veeti põllule ning



Igor Kurtšatov Simferoopoli gümnaasiumi ettevalmistusklassi õpilasena.

siis algas masinate paigaleseadmine ja käivitamine. Aurukatlaid oli mitut marki ja suurust, neil oli vastu-pandamatu külgetõmbejõud mõlemale poisikesele, kes veetsid rehepeksupaigal kogu oma aja ja tundsid kõiki nende masinate mehhanismide peensusi. Vahel, kui mehhaanikuid ei juhtunud kohal olema, jäeti masina tee-nindamine neljateistkümneaastase Igori hooleks. Ühe suve töötas ta Bešuiski raudteel lihttöölisena.

Simferopolis sattus poisikese kätte Corbino* raamat, mis äratas temas veel suuremat huvi tehnika vastu. Igor hakkas koguma tehnilist kirjandust. Insenerikutsest unistades õppis ta koos klassivendade Lutsenko ja Ljah-nitskiga analüütilist geomeetriat ülikoolikursuse ulatu-ses ja lahendas hulgaliselt matemaatikaülesandeid väl-jaspool õppekava.

Kuid Esimese maailmasõja tõttu muutus perekonna majanduslik olukord iga aastaga üha raskemaks. Tõusis elukallidus. Tuli hakata isa aitama. Igor töötas köögivil-jaaias ja käis koos isaga konservivabrikus puid saagimas. Öhtuti töötas ta suitsupitsitöökojas. Töö laabus. Rahul-dustundega nägi ta, kuidas vormitu puutükk ta osavates kätes kunstipärased proportsioonid omandas.

Peatselt astus Igor Simferopoli öhtutööstuskooli ja omandas lukksepa eriala. Ta sooritas kõik nõutavad, umbes kaksteist keerukat tööd. Hiljem, kui ta töötas lukksepana väikeses mehaanikatehases, kulus see oskus talle marjaks ära.

Vaatamata vajadusele leivaraha teenida, jõudis Igor gümnaasiumi viimastes klassides lugeda palju vene ja välismaa kirjanike teoseid.

Suurt osa tema kultuurilises arenemises etendas kir-jandusõpetaja L. Žiritski, kes pidas Igorit väga andekaks. Ta oli Krimmi silmapaistvamaid õpetajaid ja tal oli suur isiklik raamatukogu. Iga päev võis teda näha raamatu-kimbuga, millest üsna paljud olid määratud Igorile. Žiritski oskas äratada huvi kirjanduse vastu ja ta kandis hoolt selle eest, et tema paremad õpilased õpiksid ainet hästi tundma, palju laiemalt, kui see oli ette nähtud kooli õppekavas.

* Mõeldud on raamatut «Kaasaegse tehnika edusammud». Selle autor, kes 30-ndatel aastatel oli Mussolini valitsuses senaatoriks, toetas igati Fermi rühmitust silmapaistvates tuumafüüsika-alastes uurimistöodes.

Igori edukusest gümnaasiumis kõnelevad tema venna juures säilinud koolitunnistused. Viimasel kahel aastal olid Igori ainsateks hinneteks viied.

1920. aastal lõpetas ta gümnaasiumi kuldmedaliga.

Tauria ülikool

Juba enne Esimese maailmasõja algust oli Krimmis Alušta lähedal hakanud kujunema «professorite nurgake», kus käisid suvitamas peamiselt Peterburi ja Kiievi ülikooli professorid. Saksa vägede sissetung Krimmi 1918. aasta aprillis tabas mõningaid neist ootamatult ja lõikas neil ära kodutee. 1918. aasta suvel organiseerisid nad Simferopolis Tauria ülikooli.

Esimestel aastatel sai Tauria ülikool tuntuks oma professorite poolest. Ülikooli asutamisel oli rektoriks akadeemik V. Vernadski, silmapaistev mineraloog ja geokeemia rajaja. Nõukogude võimu kehtestamisega 1920. aasta novembris sai Tauria ülikoolist Krimmi Riiklik Ülikool ja rektoriks määrati professor A. Baikov, suurimaid vene keemikuid ja metalloograafe, hiljem akadeemik. Vaatamata ülikooli laboratooriumi tagasihoidlikule sisustusele, demonstreeris see silmapaistev lektor üldkeemia kursuses teravmeelseid ja efektseid katseid. Esimese kursuse üliõpilastel oli 1920/21. aasta talvel võimalus kuulata füüsika ja elektrodünaamika loenguid tuntud füüsikateoreetiku J. Frēnkeli juures. Füüsika-matemaatikateaduskonnas lugesid professorid N. Krōlov, M. Frank, N. Košljakov, L. Višnevski ja teised. Aastail 1919 ja 1920 töötas füüsika praktikumis assistendina noor I. Tamm. 1920. aasta novembris pidas seal mõned loengud A. Joffe.

1920. aasta septembris astus füüsika-matemaatikateaduskonna esimesele kursusele umbes 70 üliõpilast, nende hulgas ka Igor Kurtšatov. Puuvillastes pükstes ja särgis, tuttidega punane vööpael ümber, nägi ta välja nagu poisike, arglik, kuid võluv oma elurõõmu, ülevoolava energia ja teadmishimuga. Õhevil, säravate silmadega, mis kõnelemisel põlema löid, mustade lühikeseks lõigatud püstjuuste ja päikesepruuni, väga kõhna, kuid heajumelise näoga — kõige selle poolest erines ta teistest niisama noortest üliõpilastest. Detsembris, kui õppetöö oli täies

hoos, tuli ülikooli K. Sinelnikov, kellega Kurtšatovil tekkis sügav sõprus, mis jäi püsima kogu eluks.

Enne eksameid 1921. aasta jaanuaris jäi auditoorium hõredaks. Õpikuid peaaegu ei olnud ning üliõpilased kasutasid konspekte. Loengutel käimine ei olnud kohustuslik. Ent kas võis siis loota, et eksamid lähevad hästi, kui loengutel ei käidud, professorid aga rääkisid palju ulatuslikumalt linna raamatukogudes leiduvatest õpikutest. Professor Višnevski näiteks esitas matemaatilise analüüsi kursuses hulgateooria algmeid, mida puudutati ainult prantsuskeelsetes monograafiates, neid oli üliõpilastel aga raske kätte saada. Kõige imetlusväärsem oli tore sõbralik õhkkond professorite ja üliõpilaste vahel. Võib-olla sellepärast, et üliõpilasi oli vähe (pärast esimesi eksameid jäi neid teisele kursusele alla kümne, nende hulgas I. Kurtšatov, B. Ljahnitski, V. Lutsenko, I. Poroi-kov, N. Pravdjuk ja K. Sinelnikov), tundsid professorid igauht hästi. Ametlikud konsultatsioonid ei olnud kombeks, kuid professorid kutsusid üliõpilasi tihtipeale enda poole jooma...^o sahariiniga teed ja arutama kõige enam huvi pakkuvaid probleeme, mida oli puudutatud loengutel, kuid mis mõnigi kord ulatusid kaugemale väljapoole loengukursuse piire.

«Kolleg» Kurtšatov (nii nimetasid üksteist üliõpilased ja nii kutsusid ka professorid üliõpilasi, võib-olla teatava ironiaga) aitas Sinelnikovil kiiresti kursusekaaslastele järele jõuda, andis talle oma konspektid, mida oli kirjutanud väga hoolikalt. Eksamid läksid hästi. Tol ajal hindeid ei pandud, kuid professorite sõbralikust toonist oli ilmne, et asi läks kenasti.

Kurtšatovit ja Sinelnikovi ühendas suur huvi füüsika vastu ja juba 1921. aasta jaanuaris said nad ülikooli tagasihoidlikus füüsikalaboratooriumis omainimesteks. Ilmnes, et Sinelnikov tunneb hästi treiali- ja lukksepatööd ning orienteerub elektrotehnikas, Kurtšatovi kuldsed käed aga olid nagu loodud peeneks laboratooriumitööks. 1912. aasta jaanuari lõpul võeti Sinelnikov füüsikalaboratooriumi mehaaniku töökohale, Kurtšatov aga määrati suvel preparaatoriks. See andis lisaks kesisele üliõpilastoidunormile veel 150 grammi leiba päevas, mis aitas neil üle elada rasked aastad.

Loengud lõppesid kell kaks päeval ja sõbrad, lõunas-tanud kiiruga tasuta üliõpilassöökla (süües igapäevast



Igor Kurtšatov (keskel) kaasüliõpilaste I. Poroikoviga (vasakul) ja B. Ljahnitskiga.

kruubisuppi anšoovistega), ruttasid nii kuidas jalad võt-
sid paari kilomeetri kaugusel asuvasse füüsikalaboratoo-
riumi, kus algas nende praktiline õppus: loengutel
demonstreeritavate katsete ettevalmistamine, üliõpilaste
praktikumiks vajalike seadmete valmistamine ja esime-
sed proovid korraldada katseid. Laboratooriumi jäid nad
tavaliselt kuni kella 11—12 öösi, seejärel aga dešifreeri-
sid, kuni kõik veel värskelt meeles oli, kütmata tubades
petrooleumilambi valgel loengukonspekte.

Pärast J. Frenkeli ärasõitu Petrogradi jäi füüsikaka-
teeder vaikseks. Tõsi küll, loenguid jätkas keskkooliõpe-
taja Vagin, väga südamluk ja hea inimene, kuid ta ei
suutnud üliõpilastele palju pakkuda. Siiski soovitas ta
noormeestel uurida saksakeelseid füüsikaraamatuid,
mida leidis ülikooli raamatukogus. Need olid esimesed
tõsised teaduslikud tööd, mis noorte sõprade kätte sattui-
sid. Saksa keele nõrk tundmine — ainult gümnaasiumi-
kursuse ulatuses — tegi lugemise väga raskeks, kuid see
ei peatanud visasid noorukeid.

Nende esimeseks tõeliseks füüsikaõpetajaks sai Sevas-
toopolist saabunud professor Semjon Nikolajevitš Ussa-
tõi, kes tollal oli umbes viiekümneaastane mees. See oli
silmapaistvamaid vene elektrotehnikuid, kes tundis ja
armastas elektrotehnika põhialust — füüsikat. S. Ussatõi
oli A. Joffe lähedasi sõpru ja tuli välja, et tal olid kaasas
viimase molekulaarfüüsika ja termodünaamika loengute
konspektid, millega ta üliõpilasi otsekohe tutvustas. Kurt-
šatovile ja Sinelnikovile tähendas tema saaabumine väga
palju. Oli ju üliõpilastel üsnagi hämar ettekujutus tolle
aja teaduse saavutustest. Ülikoolis ei olnud ainsatki raa-
matut Bohri aatomiteooriast, polnud midagi ka aatomi-
tuuma kohta. Mahukas välismaa kirjandus lõppes 1913.
aastaga.

Professor Ussatõi tulekuga hakati ülikoolis korraldama
teaduslikke seminare füüsikas. Kurtšatov tundis esimest
tõelist loomingulist rõõmu, kui tal koos Sinelnikoviga
õnnestus Zeemani efektile pühendatud seminaril eksperimen-
taalselt demonstreerida heeliumi kollase joone lagu-
nemist ja komponentide polarisatsiooni. See oli kogu
kateedritele täielik ootamatus, sest kunagi füüsikamuuseumi
kappides tuhnides olid noormehed juhuslikult leidnud fir-
mamärki «Hilger» kandvast karbikesest klaasplaadi. Sel-
lise plaadi kujutist olid nad näinud saksakeelses optika-

kursuses ning taipasid nüüd, et nende kätte oli sattunud Lummer-Gehrke plaat. Mainitud demonstratsioon ja hiilgav ettekanne liikuvate keskkondade elektrodünaamikast, mille Kurtšatov pidas kuu aega hiljem, töid talle ja Sinelnikovile paljutöötavate andekate noormeeste kuulsuse. S. Ussatõi ümbritses neid isaliku tähelepanu ja hoolega.

Meenutame, et 1918. aastal anastasid Krimmi Saksa väed, seejärel maandusid tema sadamates Antanti väeosad. 1919. aasta aprillis vabastas Punaarmee Krimmi, kuid juba juuni lõpul okupeerisid Denikini üksused selle uuesti, alles 1920. aasta novembris purustati valgekaartlaste armee lõplikult ning paisati merre. Krimm nälgis. Majandus oli täielikult laostunud. Nepile üleminekuga muutus elu pisut paremaks, kaupluste vaateakendele ilmusid maitsvad palad. Kuid need ei olnud üliõpilaste tasku järgi. Üliõpilased olid kõhnad, peaaegu düstroofikud, sõid üliõpilassööklas vaid kruubisuppi ja seepärast püüdis igaüks lisa teenida.

Olukorda raskendas tööpuudus. Ainult imekombel võis leida tööd. Isa palgast Kurtšatovite perekonnale ei piisanud. Enne seda, kui Igor sai füüsikalaboratoriumis koosseisulise koha, oli tal vedanud: ta leidis teenistust kinos öövalvurina. Pärast loenguid võis ta vaadata viimast seanssi ja siinsamas fuajees magama heita. Kuid see õnn ei kestnud kaua. Valvuri sügavat tervet und kasutasid ära teised, võib-olla samasugused näljarotid: kino varastati tühjaks ja Kurtšatov kaotas töökoha. Uued töötisingud lõppesid raudtee sõjaväestatud kaitseste astumisega. Seejärel töötas ta lastekodus kasvatajana ja 1921. aasta suvel — Katšis õunaia valvurina.

Vaatamata kõigile eluvintsutustele tulid üliõpilased eksamitele hästi ettevalmistatuina. Nad leppisid professoritega kokku eksamipäevade suhtes ja sõitsid, enamasti aga käisid 30 kilomeetrit viimaste juurde suvilatesse Batilimani või Aluštasse jalgsi. Ülikooli seinte vahel Simferopolis toimusid eksamid väga harva.

Töö laboratoriumis haaras Kurtšatovit ja Sinelnikovi jäägitult. Viibides pidevalt Ussatõi kõrval, omandasid nad janukalt tema teadmisi ja võisid nüüd, ülalpidamiseks lisa teenides, peale loengute kuulamise ning eksamiteks õppimise ka mõtiskleda, sest neil oli selleks aega. Ent Ljahnitski ja teised, keda ülikoolikursus ei rahul-

danud, kutsusid neid kaasa Petrogradi, Polütehnilisse Instituuti.

Kõigepealt otsustati lõpetada Tauria ülikool. Nad koostasid eksamite kiirendatud sooritamise plaani ning asusid seda innukalt ellu viima: Kurtšatov ja Ljahnitski lõpetasid S. Ussatõi juures esimestena.

Siis tuligi ilmsiks Kurtšatovi kui juhtija tahtekindlus. Tema kaaslastele jäi eriti meelde valmistumine diferentsiaalvõrrandite eksamiks. Suvi ja kuumus. Füüsikalaboratoriumis seisis demonstreerimislaual veel laud ja toolid, et paremini näha tahvlit. Kurtšatov saatis teineteise järel tahvli juurde Ljahnitski ja Poroikovi seletama prantsuskeelses raamatus esitatud materjali. Siis jõudis järjekord Kurtšatovi kätte. Ta haaras raamatu ja luges otse sellest, tehes tahvlil kiiresti arvestusi. Väsimus võttis Ljahnitski ja Poroikovi üle võimust. Üksnes Kurtšatov jätkas hinge tagasi tõmbamata samas tempos. Märganud rinnale vajunud päid, nõudis ta halastamatult: «Kui te väsinud olete, tehke suitsu, et uni peale ei kipuks.» Ise kõhetu, suitsetas ta vahetpidamata ning arendas silmade välkudes mõtet niisama selgelt kui hommikulgi.

Kavandatu viivitamata täide viia, sealjuures kolleege kõrvale tõrjumata, nagu seda teevad mõned oma isiklikku kasu taga ajades, vaid hoopis neid innustades ja jõuliselt enesega kaasa tõmmates — see sai tema tööstiiliks kogu eluajaks.

Ettevõetu täideti täpselt. Sooritati kõik eksamid ja kirjutati diplomitööd. Laboratorium oli kehv, aega aga õige napilt, seepärast valis Kurtšatov teoreetilise teema «Gravitatsioonilise elemendi teooria». Termodünaamika printsiipe kasutades arvutas ta kiiresti välja raskusjõu mõjul tekkiva elektromotoorse jõu.

Diplomitööde kaitsmine leidis aset 1923. aasta suvel. Ülikooli nelja-aastane kursus oli lõpetatud kolme aastaga!

Pulbitsev noorus

Ülikool oli läbi. Kuid mis alal noorusjõudu kasutada? Kui füüsiku töö pidanuks piirduma sellega, mida võimaldas Tauria ülikooli laboratorium, siis seda jäi Kurtšatovile väga väheks. Sõbrad keelitlesid teda inseneriks hakkama. Ta vaimusilma ette kerkisidki juba suurejooneli-

sed ehitised, mida ta ise oli projekteerinud ja välja arvestanud.

Ammust ajast veetles teda meri. Juba lapsepõlves, kui isa Sarõgolis töötas, saatis ta igatsev pilk kaugusse kaduvaid laevu. Olla nende looja — vaat see oleks alles õnn! Nüüd peavad lapsepõlveunistused teoks saama: temast saab laevaehitaja. Semjon Nikolajevitš Ussatõi, kes oli siirdunud Bakuu Polütehnilisse Instituuti, kutsus teda enda juurde tööle. Kuid Kurtšatov ei sõitnud oma armastatud õpetaja juurde. Ta sõitis Petrogradi, teaduste keskusse. Õppida! Õppida!

1923. aasta sügisel saabusid Petrogradi, suurde võõrasse ja külma linna kaks noormeest — Kurtšatov ja Ljahnitski. Nad tulid siia kopikata taskus, kuid tulvil teadmishimu ja noorusuljust. Polütehnilise Instituudi laevaehitusteaduskonna dekaan vormistas temperamentse Kurtšatovi kõhklemata kolmandale kursusele.

«Kuid stipendiumi, noormees, te enam ei saa. Olete juba niigi riigile võlgu — lõpetasite ülikooli. Teilt oodatakse õppimise vilja, teie aga tahate jälle õppida. Me oleme teie suhtes heatahtlikud. Rikume haridusministeeriumi eeskirja.»

Tuba, isegi korterit oli Petrogradis lihtne leida — oleks vaid raha. Kuid tööd saada oli peaaegu võimatu. Kurtšatov ja Ljahnitski asusid elama Krasnõje zori tänavasse maja nr. 73/75 kaheksandal korrusel asuvasse suurde kõrgete tubadega korterisse. Aga kuidas teenida söögiraha? Kuski siin Petrogradis elavad Tauria ülikooli professorid. Neid mõlemaid, nii Kurtšatovit kui ka Ljahnitskit, mäletab kindlasti professor B., kes oli neid 1921. aastal keemias eksamineerinud. Ent professor võttis erutatud noormehed jahedalt vastu:

«Kui olete sündinud õnneliku tähe all, leiate endale ise koha, kui mitte, ärge siis abile lootke,» ega aidanudki rahutuid noormehi, kes olid maha jätnud sooja koduse Simferoopoli.

Tööd nad lõpuks muidugi leidsid. Kurtšatov sai koha magnetismi ja meteoroloogia observatooriumisse Pavlovskis, mis ehitusteaduskonnast asus rongiga, trammiga ning jalgsi minnes kahe tunni tee kaugusel. Observatooriumi juhataja N. Kalitin võttis ta vaatlejaks elektrikaviljoni ja andis noorele uurijale ülesandeid, mille lahendamine nõudis leidlikkust, arukust ja osavaid käsi.

Petrograd ei hellitanud lõunast saabunuid. Harva andsid vihm ja pakane aset päikesepaistelistele päevadele. Kurtšatov kandis soldatisinelit, mille üle oli tõmmatud vihmakuub. Kuid milleks pikkadel, pimedatel, külmadel ja märgadel Petrogradi öödel Pavlovskist Krasnõje zori tänavale minna, kui uurimine on nii haaravalt huvitav? Kurtšatov jäi üha sagedamini observatooriumi puumajakesse, mis talve lähenedes iga ööga aina külmemaks muutus. Mis sellest, et toas oli ainult laud, vana kulunud diivan ja mõned samasugused toolid, kuid see-eest õnnestus hankida sinna suur musta karva Romanovite-aegne poolkasukas, mis oli küll vana, aga soe. Kurtšatov magas selles otse laua peal, asetanud pea alla raamatud.

Ent kui rõõmsalt särasid ta silmad! Hommikul kohtudes torises Ljahnitski:

«Miks sa koju ei tulnud? Küllap nälgisid jälle?»

«Mitte põrmugi! Sõin leiba, valvurilt sain kuuma vett. Eile seadsin korda Poggendorfi skeemi! Täna alustan mõõtmisi! Mõistad sa, nüüd hakkab ise mõõtma alfaradioaktiivsust! Simferopolis ainult lugesin sellest, siin aga hakkab ise vaatlema!»

Lume radioaktiivsuse mõõtmine pakkus Kurtšatovile suurt huvi. Vaatluste tulemused töötas ta matemaatiliselt põhjalikult läbi. Ta mõõtis usaldusväärset langeva lume alfaradioaktiivsust ning töötas välja uue arvutusmeetodi. Uurimistöö oli tehtud tolle aja kohta kõrgel tasemel. Observatooriumis ei olnud kedagi, kes sellist tööd oleks võinud juhendada.

Kuid külm ja alatoitus ning pikk tee Pavlovskist laevaehitusteaduskonda tegid oma töö. Kurtšatov jäi õppetöös maha ja teisel semestril ta eksmatrikuleeriti.

Seda ajajärku oma elus meenutades ütles Igor Vassiljevitš, et Pavlovskis otsustas ta lõplikult pühenduda teadusele.

Esimesed karmid elukatsumused ei jahutanud noorusuhinat. Ta mõistis, et tema kutsumus on füüsika. Laevu ehitama ei kippunud ta enam kunagi. Teda tegi rahutuks vaid see, et ebanormaalsed elutingimused takistasid uurimistööd. Kirjas oma Simferopoli sõbrale I. Poroikovile märkis Igor Vassiljevitš ironiliselt: «Mu elu on nagu plekknõu, roostetanud ja auklik,» mainimata sealjuures külma ja leivajärjekordi. Ta oli mures vene teaduse pärast. «On meil siis teaduse korüfeed välja surnud?»



Igor Kurtšatov (seisab vasakult kolmas) kursustel Pavlovskis, 1924.

küsis ta sõbralt ning unistas sellest, kuidas ja kus koon-
duda ning sajakordistada neid teadusliku uurimistöo alg-
meid, mis Krimmis olid toonud nii palju rõõmu ja lootusi.

1923/24. aasta ränk talv jäi seljataha. Pavlovskis
rõhus üksindus ja oli raske, ehkki Kurtšatovil valmis teine
teaduslik uurimus. Kõik polnud korras ka perekonnas, kes
elas Simferopolis. Kurtšatov sai observatooriumilt üles-
ande ja sõitis Krimmi Feodossia hüdrometeoroloogiajaama
jätkama seišside — Musta ja Aasovi mere pinna perioodi-
liste muutuste uurimist.

Simferoopoli sõbrad olid mitmesse ilmakaarde laiali
rännanud. I. Poroikov oli Moskvast, K. Sinelnikov juha-
tas S. Ussatõi juures Bakuus elektrimasinate laboratoo-
riumi ning uuris agaralt dielektrikuid. 1924. aasta sügisel
andis ta tulemustest ülevaate füüsikute teisel üleliidulisel
kongressil Leningradis. Polarisatsiooninähtused kiltkivi-
tüüpi pooljuhtides äratasid A. Joffes suurt huvi ning ta

pakkus K. Sinelnikovile tööd Tehnilise Füüsika Instituudis. Jõudnud tagasi Bakuusse, rääkis K. Sinelnikov S. Ussatõile sellest ettepanekust ja too saatis oma parima abilise kõhklemata Leningradi: «Teist niisugust juhust ei tule, sõitke!»

Samal ajal lõpetas Kurtšatov Feodossias edukalt uurimised. Töö hüdrometeoroloogiajaamas teda enam ei rahuldanud. Ta kirjutas Ussatõile ja too kutsus ta Bakuusse. Kurtšatov sõitis viivitamatult. Sinelnikovi ta eest enam ei leidnud, kuid see-eest sai ta Aserbaidžaani Polütehnilise Instituudi füüsikakateedris assistendi koha. Krimmi-sõpradest olid siin N. Pravdjuk ja V. Lutsenko, samuti T. Žuze. Uurimistööks vajalikke tingimusi peaaegu ei olnud, tõi küll, osutus võimalikuks jätkata dielektrikute uurimist, mida oli alustanud K. Sinelnikov, kuid see-eest oli siin lõbus kamp sõpru ja noori armastav Semjon Nikolajevitš Ussatõi.

«Assistentidel ei ole kuskil elada.» kuulis Ussatõi. «Nad kolivad minu juurde!» ja ta vabastas söögitoa oma korteris, asudes perekonnaga teistesse tubadesse.

Kurtšatovi ja ta sõprade aeg oli viimse võimaluseni arvel: õppetöö instituudis, püüded organiseerida teaduslikke uurimistöid, ägedad vaidlused meie maa oleviku ja tuleviku üle, teaduse üle, selle üle, mis mõte peitub katsete käigus tehtud mõõtmistes ja vaatlustes, ning ajakirjadest loetud artiklite üle. Need vaidlused puhkesid enamasti kodus ning kestsid puhuti öö läbi, hommikuni välja. Vaieldi ägedalt, rõõmsameelselt. Vaidlused vaheldusid tagasihoidlike olengutega.

Kurtšatovile ei piisanud Polütehnilisest Instituudist. Bakuus oli ju veel ülikool. Ta tegi uurimistöid nii siin kui seal. Tema energia oli ammendamatu.

Semjon Nikolajevitš Ussatõi jälgis noori tähelepanelikult. Suunas neid, kuid ei takistanud, kui nägi, et noored lähevad oma teed. Kui hommikuni kestvad kärarikkad vaidlused hakkasid vanu segama, paigutas Semjon Nikolajevitš oma kasvandikud kaugemasse tuppa, kuid vaidlusi ära ei keelanud, sest vaidlustest sündisid uued mõtted, huvitavaid ideed. Vaieldi palju, lõbutseti, tehti palju tööd.

1925. aasta kevadel, kui õppetöö Polütehnilises Instituudis oli lõppenud, sõitis Kurtšatov Leningradi Tehnilise Füüsika Instituuti. Sinelnikov oli kord A. Joffele Kurtša-



I. Kurtšatov, P. Kobeko ja K. Sinelnikov (paremalt vasakule)
Leningradi Tehnilise Füüsika Instituudi laboratooriumis.

toivist rääkinud ja näidanud talle «kihupea Gariku» kirja, kus oli juttu tahkeid dielektrikuid läbivatest vooludest, mida ta oli uurinud Bakuus. Joffe, kes hoolikalt koondas enda ümber andekaid noori, saatis Kurtšatovile kõhklemata kutse.

Leningradi Tehnilise Füüsika Instituudis köitsid Kurtšatovi tähelepanu dielektrikud ja pooljuhid.

Ta töötas koos K. Sinelnikoviga. Peagi ilmus nende laboratooriumi noor P. Kobeko, kes algul oli S. Štšukarevi laboratooriumi tööle asunud teenistujana, nagu tol ajal nimetati kõige madalamat palka saavaid kaastöölisi, kes palgati abitöödele. Kuid nagu selgus, oli ta juba lõpetanud



I. Kurtšatov abikaasa Marina Dmitrijevna, 1927.

kõrgema põllumajanduskooli ning, unistades teadusest, astunud tühise palga eest tööle instituuti. Kurtšatovi juurde sattus ta juba täieõigusliku teadusliku töötajana. Aasta pärast liitus selle sõbralikult ja viljakalt töötava noorte entusiastide rühmaga A. Valter, kes oli ühevõrra leidlik nii katsetes kui ka meelelahutustes. P. Kobeko ja A. Valteri lõbusad vembud instituudis ja Leningradi tänavail andsid puhuti tegemist Leningradi miilitsameestele. Teravmeelsed ja julged vembumehed aga pääsesid alati terve nahaga, andes ainet naljadeks ja anekdootideks.

Raske puuduse aeg oli möödas. Elu suundus uutele rööbastele. Kõik olid noored: nii Kurtšatov ja ta sõbrad kui ka arenev instituut ja kogu maa.

«Loo,
nuputa,
katseta!»

Kehaehituselt meenutas Kurtšatov Majakovskit. Ta oli pikka kasvu, laiaõlgne. Silmad helkisid trotslikult, avar sametjakk lehvis kiiretest liigutustest. Ta oli alati korralik, heas tujus, kuigi töötas laboratooriumis hilisööni ja jõudis tihtipeale koju alles hommikul. Kui hea aga oli magada pärast õnnestunud katset, mis kinnitas sinu oletusi, langes ühte — sinu arvutustega!

1927. aastal abiellus Kurtšatov Marina Dmitrijevna Sinelnikovaga, oma sõbra Kirill Dmitrijevitsi õega. Ta oli Marinaga tutvunud juba Krimmis ja nad olid sõbrustanud kõik need aastad. Abikaasast sai ta ustav sõber ja abiline. Lapsi neil ei olnud ja Marina Dmitrijevna pühendas kogu oma tähelepanu Igor Vassiljevitsile, vabastas ta täielikult elu pisimuredest. Ta lõi selle sõbraliku õhkkonna, mida tundsid kõik, kes astusid üle nende kodu läve. Kurtšatov töötas kodus niisama intensiivselt kui instituudiski. Tema vestlused olid sisukad, söögiajad lühikesed ja lauda palutud külaline märkas korraga ootamatult, et ta oli jäänud üksi lahke perenaiseaga, Igor Vassiljevits aga oli jõudnud tähelepandamatult lahkuda ja töötas juba oma kabinetis.

Leningradi Tehnilise Füüsika Instituut

Leningradi Tehnilise Füüsika Instituut oli 20-ndail aastail Nõukogude Liidu füüsikakeskus.

Entusiasmi, julged loomingulised otsingud, temaatika, mis hõlmas kaasaegse füüsika aktuaalseid probleeme, hea kontakt välismaa teadlastega — see kõik soodustas noore kaadri kiiret kasvu.

1918. aastal A. Joffe juhtimisel asutatud instituut arenes kiiresti. 1930. aastal koosnes ta kolmest osakonnast: tehnilise füüsika osakond (seda juhatas vahetult A. Joffe), keemilise füüsika osakond eesotsas N. Semjonoviga ja A. Tšernõšovi elektrofüüsika osakond. Instituudis töötasid paljud tolle aja andekad füüsikud. Instituut oli noor ja noored olid ka töötajad: enamikku laboratooriumidest juhtisid mehed, kes polnud veel kolmekümneaastasekski saanud.

Kolme kvartali kaugusel Lesnojes, mida läbisid Jašmovi põiktänav ja Prijuti tänav, paiknesid paljudesse hoonetesse hajutatult D. Rožanski, V. Frederiksi, A. Alihha-

novi, N. Davidenkovi, J. Dorfmani, I. Kikoini, L. Artsimovitši, N. Semjonovi, A. Tšernošovi, I. Obreimovi, A. Valteri, J. Haritoni, V. Kondratjevi ja paljude teiste, hiljem laialt tuntuks saanud teadlaste laboratooriumid. Aegapidi võtsid laboratooriumid uue ilme, muutus nende koosseis, instituudist eraldusid laboratooriumide rühmad ja kujunesid omaette instituutideks. Instituudis töötas ka inseneriakadeemia, kus õpetati füüsikat tootmisala töötajatele, sest instituudi deviis oli aidata tööstust. Töökojad olid viletsad, neis töötas 5—7 inimest. Tšernošovi suur eritöökoda (15—20 inimest!) valmistas Edelmanni ja Thomsoni elektromeetreid, mis läksid müügiks. Mikronitesse ulatuva läbimõõduga traati tõmbasid füüsikud Edelmanni elektromeetrite jaoks ise ning seda loeti esimeseks eksamiiks eksperimenteerimiskunstis. Noored teadlased, kes olid töötanud välismaa laboratooriumides, kirjutasid raamatu «Füüsikaeksperimenti tehnika», mis kuni sõja alguseni jäi käsiraamatuks kõigis meie maa instituutides ning on tänapäeval kahjuks unustuse hõlma vajunud.

Klaasipuhumistökojas, mis asus peahoones raamatukogu all, kasvas suurepärase klaasipuhuja, oma ala auväärt entusiast Nikolai Gavrilovitš Mihhailov väärilist vahetust. Tema poolt väljaõpetatud klaasipuhujad vennaksed Petuškovid varustasid kakskümmend aastat Moskva, Leningradi ja Harkovi eksperimentaatoreid virtuooslikult valmistatud seadmetega.

Instituudis uuris G. Frank A. Gurevitši juhendamisel kuulsaid mütogeneetilisi kiiri. Siinsamas töötas N. Semjonov välja oma keemiliste ahelreaktsioonide teooria alused. Siin töötasid tulevased sverdlovsklased J. Dorfman, I. Kikoin ning J. Šur, Ukraina Tehnilise Füüsika Instituudi asutajad A. Leipunski, K. Sinelnikov ja A. Valter. Teoreetilist füüsikat arendasid J. Frenkel, L. Landau ja M. Bronštein. 1930. aasta suvel üleliidulisel füüsikute kongressil, mis toimus Odessas, huvitus A. Joffe kiievlaste A. Aleksandrovi, D. Nasledovi ja P. Šarevski töödest ning kutsus need teadlased enda juurde Leningradi.

Esimene, mis Tehnilise Füüsika Instituuti saabunud noori vapustas, olid instituudi seminarid. Neist võtsid osa kõik Leningradi füüsikatuusad. Tihtipeale tulid D. Roždestvenski, V. Fok ja külalised teistest linnadest. Seminaridest võtsid tingimata osa kõik instituudi noored. Istungeid juhatas A. Joffe. Lühidalt tehti siin teatavaks uudised tea-

dusemaailmast, seejärel anti ülevaade uurimistöödest tahke keha füüsika, dielektrikute füüsika ja elektroonika alal. Alati sädelev teaduse patriarh A. Joffe kommenteeris kõiki ettekandeid selgelt ja täpselt ning selgitas põhjalikult teoreetikute teadaandeid. Seminaril oli kombeks esitada küsimusi: mitte keegi ei tohtinud lahkuda enne, kui ta oli asja tuuma mõistnud. Tihtipeale puhkesid vaidlused. Oldi niikaua koos, kuni oli selgunud, mida võib pidada tõestatuks ja mis vajab veel uurimist. Iga teaduslik töötaja oli kohustatud ette kandma oma uurimistöö tulemustest. Kui mõni polnud aasta kestel kordagi ettekandega esinenud, kutsus Abram Fjodorovitš ta enda juurde ning tegi talle selgeks, et tal on parem tegelda õpetajana või mingil muul alal, ning süüdlane lahkus instituudist. Need seminarid tegid igast osavõtjast paari aastaga füüsiku.

Hilisemal aastail ei kõhelnud Abram Fjodorovitš noorte kasvatamiseks kasutada ka karmimaid abinõusid. Iga noor füüsik oli kohustatud kord nädalas tema juurde ilmuma, tooma nädala kestel loetu kohta tehtud annotatsioonid ning lühidalt esitama omandatud teadmised. Kaardikesi annotatsioonidega säilitas A. Joffe hoolikalt enda juures. Teaduslikud töötajad olid kohustatud iga päev käima raamatukogus ja läbi vaatama ajakirjad, mille lehekülgedelt nad leidsid ühtelugu Abram Fjodorovitši käega tehtud märkusi: «Kurtšatovile», «Aleksandrovile», «Kobekole»... Oleks keegi vaid katsunud lugemata jätta artiklit, mille oli talle adresseerinud Abram Fjodorovitš! Külalaps oleks järgnenud üpris ebameeldiv seletuse andmine.

Iga nädal astus Joffe tunniks-poolteiseks laboratooriumi, võttis istet ja päris tehtu üle järele. Kui tulemusi oli olnud vähe või kui need polnud lahti mõtestatud, muutus ta nägu tusaseks ja ta lahkus. See sundis end väga pingutama.

Sõprus ja vastastikune abistamine olid instituudi töö aluseks. Vastastikku õpetati üksteisele füüsikat. Seadmeid oli vähe ja peent käsitsitööd hinnati võrdväärselt mõttesügavuse ning -selgusega.

Hinnates oma õpilasi, ei piiranud A. Joffe iialgi nende vabadust. Paljusid saatis ta pikemaks ajaks välismaale õppima. Kõige paremal järjel olevad laboratooriumid eraldas ta instituudist ja aitas neil ümber asuda Sverdlovskisse, Harkovisse, Tomskisse, kus neist kujunesid iseisvad võimsad instituudid.

Sellel heal pinnasel puhkes õitsele Kurtšatovi kui eksperimentaatori silmapaistev talent. Juba esimeste töödega võitis Igor Vassiljevitš instituudis teadlase autoriteedi ning tõusis peagi juhtivate töötajate hulka. Võetud 1925. aastal assistendiks, anti talle varsti esimese järgu teadusliku töötaja nimetus, seejärel sai ta vanemaks füüsika-inseneriks ja 1930. aastal, 27-aastasena, suure laboratooriumi juhatajaks.

Kõrvuti uurimistööga luges Kurtšatov Leningradi Polütehnilise Instituudi füüsika- ja mehaanikateaduskonnas ning pedagoogilises instituudis dielektrikute füüsika erikursust. Hiilgava lektorina valdas ta kunsti edasi anda käsitletavate nähtuste füüsikalist mõtet ning noored armastasid teda väga. Tihtipeale rääkis ta oma uurimistöö tulemustest, äratades noortes huvi teaduse vastu.

Dielektrikute uurimine

Kurtšatovi teaduslikust tegevusest Joffe juhtimisel esimese seitsme aasta kestel jutustab kõige paremini Abram Fjodorovitš ise.

«Kui Igor Vassiljevitš instituuti tööle tuli, oli ta 22-aastane, instituudis aga, mis ise oli «seitsmeaastane», oli ka töötajate noorus tavaline asi,» kirjutas Joffe.* Tõgavalt kutsuti instituuti «lasteaiaks». Kurtšatov meeldis kollektiivile oma nooruse, entusiasmi ja töövõimega ning püüde ja sooviga elada ühistele huvidele.

Sel ajal olid instituudi uurimistöö põhiteemadeks dielektrikud, elektrilise läbilöögi mehhanism ja tol ajal mõistatuslik kõrgepingepolarisatsioon. Ühisest tööst osavõttev Kurtšatov uuris tähelepanelikult kirjandust niihästi oma probleemi kui ka kõige muu kohta, mis oli seotud tahke keha füüsikaga. Ta pööras tähelepanu nähtustele, mis olid vastuolus tema kujutlustega. Eriti panid teda imestama tulemused, mis olid saadud katsetel, kus elektronid läbisid õhukesi metallikihte. Kuid ta ei piirdunud kriitiliste märkustega, vaid aimates, et sel puhul on vigade allikaks kihi ebaühtlane tihedus, tõestas seda kohe katsete varal. Seega kujunes tema esimeseks trükis ilmunud tööks dielektrikute laboratooriumis tehtud uurimus, mis käsit-

* Успехи физических наук, 73, вып. 4, 611 (1961).

les aeglaste elektronide läbiminekut õhukestest metallikihtidest. Varem täheldatud anomaaliad olid kadunud ja küsimus selge.

Selle töö, nagu mitmed teisedki, tegi ta koos Kirill Dmitrijevitsš Sinelnikoviga.

Juba selle esimese ülesande lahendamisel ilmnes üks Igor Vassiljevitsši tüüpilisi jooni — märgata vasturääkivusi ja anomaaliaid ning selgitada neid vahetute katsete abil. «Seesama omadus viis ta senjettelektri avastamisele, voolu alaldamise mehhanismi otsingutele, voolude mitte-lineaarsuse uurimisele karborundlahendites, läbilöögieelsete voolude uurimisele klaasides ja vaikudes, voolude unipolaarsuse uurimisele soolades, hiljem aga avastustele aatomituuma alal...

Põhiprobleemiks laboratooriumis, mille koosseisu Igor Vassiljevitsš kuulus, oli dielektrikute käitumine tugevates elektriväljades ja sellele järgnev läbilöök. Samal ajal kui nõrkades väljades kehtis Ohmi seadus, mida väliselt komplitseeris kõrgepingepolarisatsioon, hakkas välja teatud tugevuse juures erielektrijuhtivus kiiresti suurenema. Voolu mehhanismi oli Ohmi seaduse piirides võimalik rahuldavalt seletada tahkes keskkonnas toimuva elektrolyüsiga. Kas oli võimalik neid ettekujutusi laiendada ka vooludele, mille tugevused kasvasid eksponentsiaalselt koos pingega?

Kas suureneb ionide liikuvus, kasvab nende kontsentratsioon või astuvad tegevusse uued voolukandjad — elektronid?

Seda ülesannet asus lahendama Kurtšatov koos teise entusiastiga Pavel Pavlovitsš Kobekoga, kes oli keemik.

Kas ainult ionid on voolukandjateks piirkonnas, kus ei kehti Ohmi seadus? Täpne vastavus Faraday seadusega, mille Kurtšatov ja Kobeko kindlaks tegid, andis jaatava vastuse. Ülesanne ei olnud kerge: klaas on hea isolaator ja elektrolüüsi produktid vaevu märgatavad, kuid nende hulka tuleb täpselt mõõta. Kurtšatov ja Kobeko määrasid kindlaks katoodil eraldunud ainekogused ja mõõtsid ka anoodil eraldunud hapnikuhulga.»

Hiljem selgus, et mõningates kristallides, näiteks vilgukivis, põhjustavad kõrvalekaldumisi Ohmi seadusest tugevates väljades elektronid, klaasis aga elektrone ei olnud, ning see asjaolu vajutas pitseri laboratooriumis arendatavatele ideedele.

Kurtšatov võttis aktiivselt osa kõrgepingepolarisatsiooni uurimisest, s. t. ta uuris tugevate laengute tekkimist elektrivoolu toimel elektroodide lähedal. Täpsete mõõtmistega õnnestus kindlaks teha laengu jagunemine piki laetud kihti, mille paksust mõõdetakse mikromeetri osadega.

Igor Vassiljevitsš uuris hoolikalt ka voolude ja elektri läbilöögimehhanismi vaikudes, eriti aga värnitsas, mida peeti uueks perspektiivseks isoleerivaks aineks. Kõrvaldanud mitmed vead, mis võivad tekkida läbilöögipingete mõõtmisel, sai Kurtšatov tulemused, mille täpsus ületas kaugelt kõik tolle ajani teadaoleva. Tõsi küll, hiljem selgitas A. Aleksandrov, et Kurtšatovi mõõtmistesse oli sattunud viga, mis suurenes kihi paksuse vähenedes. Sellele vaatamata pole Kurtšatovi, Kobeko ja Sinelnikovi 1928. aastal ilmunud uurimused tahkete dielektrikute elektrilise läbilöögi mehhanismi kohta kaotanud oma tähtsust tänini.

Omal algatusel uuris Igor Vassiljevitsš elektrivoolu anomaaliaid mõningates soolades, eelkõige viimaste unipolaarset juhtivust. Üksikasjalikult uuris ta nii teravik- kui ka plaatielektroodide geomeetriat, samuti elektrolüüsi sekundaarseid protsesse. Oma sõprade Kobeko ja Sinelnikovi osavõtul õnnestus Kurtšatovil seletada paljusid vaaeldud fakte. Ta püüdis neid tulemusi laiendada ka niisugustele voolualalditele nagu vask(I)oksiid, mille puhul elektrolüüsi varem kindlaks tehtud ei olnud.

Nii elektrilise läbilöögi kui ka alaldamise puhul arendati järjekindlalt arusaamasid, mis tulenesid hüpoteesist, et vool on oma olemuselt elektrolüütiline. Elektronpooljuhtide suhtes ei leidnud need arvamused kinnitust, küll aga tabasid nad märki tahkete elektrolüütide osas. Noil aastail, kui Igor Vassiljevitsš töötas, puudusid veel eeldused tahketes keskkondades toimuvate elektroonsete protsesside teooria arendamiseks, ei olnud elektronvoolude kvantteooriat, energieetiliste tasemete tsoonistruktuuri ega «aukude» ideed ning seepärast võis pooljuhtide uurimine viia vaid faktide kogumisele, elektroonsete protsesside kvantiseloom välistas aga analoogia ioonnähtustega.

Igor Vassiljevitsši talent ilmnis eriti senjettelektri avastamisel. Mõningaid anomaaliaid Seignette'i soola dielektrilistes omadustes oli kirjeldatud juba enne teda. Neid pidas Kurtšatov intuiitiivselt mingeiks dielektrikute tundmatuteks omadusteks. Koos Kobekoga avastas ta, et need

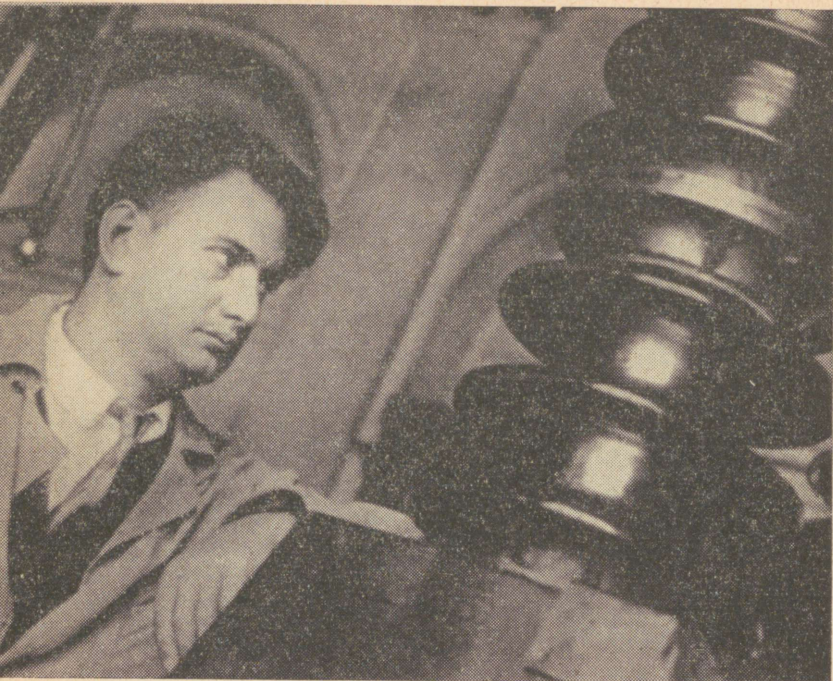


A. Joffe, A. Alihhanov ja I. Kurtšatov, 1933.

omadused on analoogilised ferromagneetikute magnetiliste omadustega ja nimetas selliseid dielektrikuid senjettelektrikuteks. Nõukogude teadlased võtsid selle nimetuse omaks; välismaal nimetatakse senjettelektri nähtust ferroelektriks, mis veel enam rõhutab analoogiat ferromagnetismiga.

Kurtšatovi katsed olid erakordselt täpsed. Tulemused esitati kõverate süsteemina, mis näitasid efekti sõltuvust väljatugevusest ja temperatuurist. Need katsed demonstreerisid avastust nii veenvalt, et ei vajanud peaaegu mingit selgitust.

«Kurtšatov uuris efekti sõltuvust kristallograafilisest suunast ja elektrivälja mõju kestusest. On kindlaks tehtud Curie' punkt ja avastatud alumine Curie' punkt, kristalli spontaanne orientatsioon ja Seignette'i soola omadused väljaspool Curie' punkte.



I. Kurtšatov kõrgepingeseadme juures, 1934.

Puhtalt Seignette'i soolalt siirdusid Kurtšatov ja tema kolleegid tahketele segudele ja keerukatele senjettelektriliste omadustega ühenditele. Peale Kobeko võttis neist uurimistödest osa ka Igor Vassiljevitši vend Boriss Vassiljevitš Kurtšatov.»

Alles kümme aastat hiljem õnnestus B. Vulil astuda järgmine oluline samm: ta avastas senjettelektrilised nähtused baariumtitanaadis. Kümne aasta pärast laiendas G. Smolenski senjettelektrikute valdkonda veelgi.

«Mis puutub tema poolt avastatud nähtuste teoriasse, siis mõistis Igor Vassiljevitš kohe Lev Davidovitš Landau poolt esitatud ideid ja rajas neile kõik oma eeldused, tegi neist järeldused oma katsete edasiarendamiseks.»

Senjettelektrile pühendas Igor Vassiljevitš 1933. aastal suure monograafia.

Omapärased dielektrilised omadused, ehkki teistel põhjustel kui senjettelektrikutes, on madalatel temperatuuridel vesinikkloriidi kristallidel. Kurtšatov uuris neid koos Štšepkiniga ja andis uuritavatele faktidele selge füüsikalise tõlgenduse.

Mõistatuslikena näisid kõrgepingetehnikas kasutatavate karborundkaitsmete elektrilised omadused. Kurtšatov oma õpilastega asus seda ülesannet lahendama. Ulatuslik eksperimentaalne uurimistöö viis hüpoteesile karborundi-terakestevahelise kontakti mehhanismist, mis selgitas edukalt kõik aja kestel kogunenud tähelepanekud. Nende teooriat arendas edasi J. Frenkel. See oli viimane panus, mille Igor Vassiljevitš andis dielektrikute probleemi uurimisse, sest nüüd võttis ta käsile elektronpooljuhid. Tema huvid ja ammendamatu energia olid nüüdsest peale suunatud aatomituumade valdkonda.

Tänapäeva vaatevinklist kujutab Igor Vassiljevitš Kurtšatovi osavõtt dielektrikute probleemi lahendamisest suhteliselt tagasihoidlikku etappi, kuid ei tohi unustada, et kõige silmapaistvamaks tulemuseks dielektrikute õpetuses on Kurtšatovi ja Kobeko senjettelektrikud.

«Igor Vassiljevitš oli piiritult andunud teadusele, ta elas temale,» rääkis Joffe hiljem. «Peaaegu iga päev tuli teda keskööl laboratooriumist minema saata. Iga noort füüsikut ahvatles välismaa parimatesse laboratooriumidesse suunamine. Seal oli võimalik tutvuda uute inimeste ja uute teadusliku töö meetoditega. Tehnilise Füüsika Instituudist õnnestus pooleks kuni kaheks aastaks välismaale saata kakskümmend teaduslikku töötajat. Mitme aasta kestel oli niisugune võimalus ka Igor Vassiljevitšil. Kuid ta lükkas sõidu ikka ja jälle edasi: iga kord, kui ta pidi välja sõitma, oli tal teoksil huvitav eksperiment, mida ta eelistas sõidule...»

Meenutades aatomituumade uurimisele eelnenud ajajärku Igor Vassiljevitši tegevuses, ei tohi unustada tema pidevat püüdu seostada füüsikat tehnikaga, otsida praktilisi võimalusi senjettelektrikute (sellest võttis osa V. Vologdin), karborundi ja uute isolatsioonimaterjalide kasutamiseks.»

Neutronil on suur tulevik

Sellest oli möödunud peaaegu kümme aastat, kui noor Kurtšatov astus üle Tehnilise Füüsika Instituudi läve. Nende aastatega oli ta palju muutunud. Kõhnast noorukist oli saanud sihvakas võimsa kehaehitusega ja laiaõlgne heajumeline mees. Mõne aasta eest parempoolses kopsus alanud tuberkuloosiprotsess oli välja ravitud ja ta tüsenes märgatavalt. Ent kõnelemise ajal süttisid ta mustad silmad ikka endiselt ja niisama tihti valgustas ta nägu naeratus. Tema häält oli instituudi koridorides alatasa kuulda. Selle eest, et iga teda vallanud ettevõtmises haaras Kurtšatov initsiatiivi enda kätte ja hakkas korraldusi jagama, pandi talle hüüdnimeks Kindral. Temale antud või enamasti tema enda poolt kavandatud ülesande täitis ta tingimata ja häda sellele, kes üritas poolele teele peatuma jääda või tööd venitama hakata.

Küsimust lahendades süttis Kurtšatov ise ja süttis ka teisi ega andnud kellelegi asu, kuni uurimistöös polnud jõutud täieliku selguseni. Kurtšatovile aga ei saanud midagi pahaks panna. Ta ise töötas kõige rohkem. Ta ei püüdnud kunagi tööle viimast lihvi anda. Niipea kui peamine oli selgunud, võttis ta käsile uue teema, tundes vähe huvi teisejärguliste üksikasjade selgitamise vastu. Peamise kõrval tegi ta ka muud, organiseeris kas teaduslikke konverentse või korraldas teisi üritusi. Ta vaidles tihti valju häälega ja armutult ning juhtus vahel isegi kiruma, ja üpris mahlakalt, kuid ialgi ei solvanud ta kedagi. Ta ei olnud kunagi upsakas, ei hoobelnud kunagi oma saavutustega. Ta juhtis uurimistöid innustunult, tema ideed haarasid ja temaga töötada oli haruldaselt huvitav. Ta teadis, et loodus oli andnud talle rohkem kui teistele. Seepärast töötas ta palju nii oma laboratooriumis kui ka laboratooriumis, mille ta organiseeris Pedagoogika Instituudis, kus ta endiselt loenguid pidas. «Puhkama» aga sõitis ta Harkovisse samasuguste väsimatute seltsimeeste — K. Sinelnikovi ja A. Valteri juurde. Seal ehitati tema kaasabil prootonite kiirendi, seal lõhustasid nad liitiumituuma, uurisid heeliumi kerge isotoobi püsivust ja otsisid positrone.

Igor Vassiljevitiš saavutas noil aastail palju. Noorele inimesele omane õhin asendus küpse teadusliku uurimistööga. Ta oli nüüd kolmekümneaastane. 1934. aasta hak-

kas lõpule jõudma. Ta oli tunnetanud oma jõudu, tunnetanud loomisrõõmu. Ei, ta polnud eksinud elukutse valikul. Füüsika oli tema maailm. Ta teadis juba hästi, millist pingutust nõuavad avastused, ja mitte ainult avastused, vaid iga pisemgi samm looduse tundmaõppimisel. Füüsika on ammendamatu, aga kui töötada edasi samas tempos, jätkub jõudu veel viieteistkümneks-kahekümneks aastaks. Võib-olla on aeg rahulduda saavutatuga? Eks antud talle ju hiljuti doktorikraad. Nüüd on ta professor, juhatab laboratooriumi, võiks elada rahulikult, kirjutada artikkel või kaks aastast ja säästa tervist.

Kuid niisugused meeleolud olid võõrad Tehnilise Füüsika Instituudile, seda enam aga Kurtšatovile. Viimasel ajal käisid instituudis tormilised vaidlused perspektiivide üle. Kurtšatov võttis neist innukalt osa. Ta ei jaganud venna skepsist, kes pärast kaks aastat kestnud otsinguid kaotas usu võimalusse leida uusi senjettelektrikuid.

«See on tühi jutt! Senjettelektrikuid peab olema palju,» ütles Igor Vassiljevitsš kunagi resoluutselt. Kuid ta oli nad juba kõrvale jätnud.

Täna jäi Kurtšatov üksi oma laboratooriumi. Päev läbi oli ägedalt vaieldud. Laiali mindi erutatuina ja rahulolematutena. P. Kobeko ja A. Aleksandrov olid ägedalt kinnitanud, et tähtsaimaks ja kaasakiskuvaimaks uurimisalaks on polümeeride füüsika. Abram Fjodorovitši lähimad kolleegid maalisid silme ette pooljuhtide meelitavaid perspektiive. Vend Boriss jäi endiselt ustavaks dielektrikutele. Igaüks kinnitas, et tema valitud ala on kõige parem. Ja mõni andis Kurtšatovile isegi mõista, et assigneeringud rahva eelarvest olid määratud Tehnilise Füüsika Instituudile, aatomituuma uurimine aga, mis Kurtšatovit viimase paari aasta kestel oli üha enam köitma hakanud, vaevalt küll midagi praktilist annab.

Kurtšatov kuulus vaidlejaid tähelepanelikult ja kaitses mehiselt oma seisukohti.

«Kas te siis ei mäleta,» rääkis ta, «kuidas me pärast Abram Fjodorovitšile saadetud Frédéric Joliot' kirja, kus ta rääkis mõistatuslikest katsetulemustest berülliumikiirgusega ja Chadwicki teadet neutroni avastamisest, õhinal aatomituuma kallale asusime? Kas me siis lihtsalt ajaviiteks õppisime? Kas me tegime katseid oma lõbuks? Kas me poole miljoni voldise prootonite kiirendustoru ilmaasjata ehitasime? Oleme me siis intelligendid ja fanta-

söörid, kes ei tea, mis elus ette võtta?» jätkas ta üha enam hoogu sattudes.

«Aga senjettelektrikutest kirjutasin ma monograafia selleks, et teha kokkuvõte,» vastas ta samas vaidluses esitatud repliigile, «et mulle enesele selgeks saaks, milline on füüsika selle osa tänapäev ja tulevik. Tema osa inimkonna elus pole suur. Niisuguseid huvitavaid ja mitte ainult huvitavaid, vaid ka praktiliselt kasulikke alasid on teaduses õige palju.»

«Ja-jaa,» arutas nüüd Kurtšatov üksi olles, «dielektrikutest aitab...»

«Curie'de abielupaar seisab «kuningriigi väravas». Tundma õppida aatomituuma, aine alust, see on suur probleem! Kui palju kasulikku andis see, et me Frédéric Joliot'ga arutasime tema suurepäraseid katseid ja meie esimesi samme.* Pariis ja Cambridge, Joliot-Curie' ja Rutherfordi laboratooriumid viivad inimkonda praegu aatomituuma tundmaõppimisele. Hiljuti loobus Fermi äkki teoreetilistest uurimustest, kus ta juba nii palju silmapaistvat korda oli saanud, ning asus ootamatult eksperimenteerima. Kõigile tundmatu teadlaste rühm, arvatavasti noored, töötab seal üllatavalt kiiresti.

Neutron teeb imet! Neutron tungib igasse, ükskõik kui raskesse aatomituuma. Kui palju uusi tehisradioaktiivseid tuumasid on nad juba saanud! Eriti mõistatuslik on uraan. Neutronitega kiiritamine tekitab temas korraga mitme erineva poolestusajaga radioaktiivseid aineid. On siin tegemist uraani isotoopidega või ehk üheksakümne kolmanda elemendiga? ...»

Kurtšatov istus vanas pehmes tugitoolis, mis mingi ime läbi oli möödunud sajandi aristokraatlikust villast laboratooriumi sattunud, ja mõtiskles.

«Füüsikud ei tea aatomituumast midagi. Õigust öelda hakati aatomituuma uurima alles kaks aastat tagasi. Kõik Rutherfordi geniaalsed tööd on vaid eellugu. Oli ju 1932. aasta imede aasta: Joliot ja Chadwick avastasid neutroni, Anderson — positroni, Cockcroft ja Walton lõhustasid prootonite abil liitiumituuma.

Egas meiegi poisid alla jäänud! Ka Sinelnikov koos Valteriga lõhustasid liitiumituuma. Lõhustasid... Kordasid

* See kohtumine toimus esimesel aatomituuma-alasel konverentsil, mis leidis aset 1933. aastal Leningradis.

tehtut... Kuid esimesteks olid siiski Cambridge, Pariis ja Rooma! Aga miks mitte Harkov? Miks mitte Leningrad? Kas meie pead on kehvemad? Käed vähem osavad? On siin tegemist Venemaa mahajäämusega? Ei, kuradile! See on minevik! Kui see oligi, siis enne revolutsiooni. Nüüd pole me enam üksikteadlased. Kuidas ehitasid poolteisemegavoldise generaatori Sinelnikov ja ja Valter Harkovis? Kas kahekesi? Ei! Kogu linn ehitas! Kõik pidasid seda oma südameasjaks. Ja Harkovis, kus kolm aastat tagasi polnud mingit füüsikat, on nüüd noor hästi varustatud instituut. Sealsete aparatuuridega korrati kaks kuud hiljem seda, mis oli tehtud Cambridge'is! Rutherfordi laboratoorium aga töötab juba üle kahekümne aasta. Korrati... Aga mõndagi on ka oma mõistusega ära tehtud! Kes näitasid, et neutronitega kiiritatud alumiiniumi lagunemiseks on kaks võimalikku viisi — alumiinium muutub kas magneesiumiks ja vesinikuks või naatriumiks ja heeliumiks. Kas itaallased? Inglise? Ei! Venelased, vennad Kurtšatovid koos Štšepkini ja Vibega!... See on alles algus. Me tuleme kõigega toime!»

Kurtšatov hüppas kärsitult püsti, pistis käed harjumuse kohaselt selja taha püksirihma vahele ja hakkas kiiresti nurgast nurka sammuma. Rahunenult hakkas ta vilistama. Aknad olid pimedad, laboratooriumid tühjad.

«Täna on ka Abram Fjodorovitš kuskile kadunud, ei astunud sisse, olgugi et kesköö on juba möödas. Ja hea kah! Ärgu nad mind täna segagu. Kuid dielektrikute juurde ma enam tagasi ei pöördu, molekulaarfüüsikaga ma enam ei tegele. Anatoli Aleksandrovitš on sellega leppinud. Samuti Kobeko. Aga küll nad kirusid! Oled pillaja! Kergemeelne! Tegime nende aastatega tõhusat tööd. Kahju, kuid nendega pole mul enam ühist teed. Las õienäevad polümeeridega. Praegu ei taipagi nii äkki, mis viib aatomituuma sügavusse ja mis ei vii! Kui Skobeltsõni kuulata, siis on ka kosmilised kiired aatomituumad. Ja too teoreetiline neutriino — on see samuti aatomituum? Näe, kui agaralt on Alihhanov ja Saša Leipunski ta kallale asunud! Artsimovitš aga arvab vist kiirete elektronide pärsskiirgusegi tuumafüüsikasse kuuluvaks. Ka aatomituumas on kerge tuult tallata ja mitte millegi mõistlikuga hakkama saada, kui ei märka peamist! Jah! Tuleb käsile võtta need tööd, mis võimaldavad täielikumalt mõista



Arutatakse tuumaprobleeme... I. Kurtšatov, A. Alihhanov, V. Fok (vasakult paremale), 1939.

aatomituuma ehitust. On aeg asuda kõige tähtsama kallale elus, selle kõige peamise kallale, mis minu võimuses on teha...

Kui kõik tuumad koosnevad prootonitest ja neutronitest, tuleb uurida prootoneid ja neutroneid. Pole vaja välja mõelda teooriaid, kui me tuumast öieti midagi ei tea, vaid tuleb pommitada teda prootonite ja neutronitega ning uurida nende ja tuuma vastastikust mõju.

Mõningaid kiirendustorusid oleme juba teinud. Sinelnikovil õnnestusid nad kõige paremini. Hakkame temaga koos töötama. Kuid laetud osakestega on võimalik tungida vaid kergetesse tuumadesse, neutronile aga on kättesaadavad igasugused tuumad. Tuleb õppida saama võimalik

kult palju neutroneid. Selles aitab meid Mõssovski. Raadiumiinstituut ei valmista sugugi halvemaid neutronite allikaid, kui Fermi või Joliot' juures tehakse. Kõik vajalik on meil olemas. Puuduvad ainult teadusliku uurimistöö traditsioonid. Mis sellest! Oleme harjunud õppima! Väike kollektiiv ongi juba olemas, noored — Štšepkin, Gurevitš, Latõšev, Miša Jeremejev, ja ka nendest vanemad — Artsimovitš ja Alihhanov — nendega aga saab vaieldagi. Nendega koos loomegi omad traditsioonid. Meie asi pole kontrollida abstraktseid teooriaid. Me hakkame katsete vabal uurima aatomit, tema omadusi. Ja kui me avastamegi midagi arusaamatut, palume teoreetikuid — Frenkelit, Tamme ja Lандаud — selle üle järele mõelda ja luua üldine range pilt. Neutronit pole ju õieti veel uuritudki. Kui ta aga igasse aatomisse tungib, siis on tal suur tulevik... Mitte keegi ei tea, mis imet võib neutron Mendelejevi tabeliga teha!»

Võtnud kindlalt ja tagasipöördumatult kursi neutronifüüsikale, ei tulnud Igor Vassiljevitišil seda kunagi kahetseda.

Juumaisomeeride avastamine

Tehtud otsus vabastas Kurtšatovi kõigist «võlgadest», mis teda sidusid pooljuhtide ja dielektrikutega. Nüüdsest peale andis ta kogu oma jõu aatomituuma uurimisele. A. Joffe ise ei tegelnud ei radioaktiivsuse ega aatomituumaga; kõik tema kui õpetlase huvid olid koondunud tahke keha füüsikale, dielektrikutele ja pooljuhtidele, ent ta ei veeretanud takistusi Kurtšatovi uue harrastuse teele, vaid toetas teda nii moraalselt kui ka materiaalselt, pidades end vastutavaks füüsika igakülgse arendamise eest Nõukogude Liidus.

Kurtšatovi ja ta kolleegide töö kandis peatselt vilja. Asunud uurima tehisradioaktiivsust, mis tekkis tuumade kiiritamisel neutronitega, või nagu tol ajal öeldi, uurima Fermi efekti, teatas Igor Vassiljevitiš juba 1935. aasta aprillis, et ta koos oma venna B. Kurtšatovi ja L. Russinoviiga on avastanud uue nähtuse, mille nad nimetasid aatomituumade isomeeriaks.

Tuumaisomeeria avastati broomi tehisradioaktiivsuse uurimisel. Edasised uurimised näitasid, et paljud aatomi-

tuumad võivad omandada erinevaid isomeerseid seisundeid. Mida isomeeria endast kujutab ja kuidas ta avastati, sellest räägib L. Russinov: «...Broomi kiiritamisel neutronitega tekivad beetaaktiivsed broomi isotoobid, mis lagunevad kolme poolestusajaga: 18 minutit, 4,2 tundi, millele osutas ka Fermi, ja uue poolestusajaga 36 tundi.

Et siiani tunti ainult kahte broomi stabiilset isotoopi, mille massiarvud olid vastavalt 9 ja 81, siis kolme liiki radioaktiivsete tuumade tekkimine broomi kiiritamisel neutronitega tekitas raskusi reaktsiooni tüübi määramisel...»

«Selle anomaalia seletamiseks,» rääkis Kurtšatov NSV Liidu Teaduste Akadeemia aastakoosolekul 1936. a. märtsis, «me eeldasime, et neutronitega kiiritatava elemendi radioaktiivsed isotoobid võivad tekkida mitte ainult lihtsa neutronhaarde puhul, vaid ka siis, kui neutron põrkab tuumaga kokku teda haaramata, mille tulemusena kiirgub üks tuuma neutronitest.

Peagi tuli sellest oletusest loobuda. L. Russinovi katsed erinevat energiat omavate neutronitega näitasid, et väikese energiaga neutronite puhul tekivad kõik kolm radioaktiivset broomi isotoopi. Haardeta reaktsioon aga, mis olemuselt on endotermiline, nõuab energia juurdevoolu väljastpoolt, kas või temaga kokkupõrganud osakese kineetilise energia näol. Seega, kui mitte teha uusi oletusi, siis jääb üle arvata, et vastupidi mass-spektroskoopilise analüüsi andmetele esineb broomil veel kolmas, vähelevinud stabiilne isotoop, mis neutroniga ühinedes annabki kolmanda radioaktiivse tuuma. Koos selle äärmiselt ebatõenäolise oletusega tuleb teha ka teine oletus, mis on samuti vähetõenäoline. Kolme radioaktiivse isotoobi tuumade arv on enam-vähem sama ning järelikult kolmanda, stabiilse, väga haruldase isotoobi neutronhaarde ristlõige peab olema väga suur.

On olemas ka teine võimalus broomi kolmanda radioaktiivse isotoobi tekkimise seletamiseks — see on võimalus, mis, tõsi küll, viib täiesti uuele oletusele isomeersete tuumade olemasolust. Tuumaisomeeriast kõneldes ei taha me seda tõlgendada nii kitsalt nagu Gamow. Tuumaisomeerid on käesoleval juhul niisugused tuumad, millel on ühesugune laeng ja ühesugune massiarv (seepärast ei olegi neid võimalik mass-spektroskoopilisel teel eristada), kuid erinev struktuur.»

Käsitledes niisuguseid anomaaliaid broomi ja teiste elementide radioaktiivsuses, tegi L. Meitner oma ettekandes Zürichis 1936. aastal toimunud füüsikakongressil ettevaatlikuma järelduse.

«Käesoleval ajal on raske uskuda isomeersete aatomituumade olemasolusse, s. o. niisuguste tuumade olemasolusse, mis ühesuguse massiarvu ja ühesuguse laengu juures oleksid erinevate radioaktiivsete omadustega.»

Igor Vassiljevits Kurtšatovi ideed uue tuumade klassi — tuumaisomeeride — eksisteerimise kohta leidsid järgnevatel aastatel veenva kinnituse.

1936. aasta detsembris ilmus Weizsäckerilt aatomituumade isomeeria mõistmiseks tähtis teoreetiline uurimus. Selles töös eeldati, et isomeersed tuumad, millel on ühesugune laeng ja massiarv, erinevad energetiliste seisundite poolest — nad on kas põhiolekus või ergastusseisundis.

Seda oletust tuli eksperimentaalselt kontrollida. Kurtšatovi laboratooriumis tehtud katsed kinnitasid, et isomeeria on tõepoolest tingitud aatomituumade metastabiilsetest ergastusseisunditest.

Pärast seda hakkas tuumaisomeeride uurimine intensiivselt arenema mitmesuguste maade paljudes laboratooriumides. See aitas suuresti kaasa pildi loomisele aatomituumade struktuurist.

Seega viisid I. Kurtšatovi esimesed tööd broomi radioaktiivsete muundumiste anomaaliade uurimisel uuele suunale tuumafüüsikas — tuumaisomeeride uurimisele. I. Kurtšatov andis suure panuse selle suuna tekkimisse. Võtnud algul vahetult osa tööst tuumaisomeeride alal, ilmutas Igor Vassiljevits hiljemgi elavat huvi tuumafüüsika selle osa vastu ja aitas kõigiti kaasa tema arenemisele.

Uajame uut, võimsat tehnikat

Ühel ajal isomeeria uurimisega tegi Kurtšatov katseid ka neutronitega. Koos G. Ššepkini, M. Jeremejevi ja A. Vibega uuris Igor Vassiljevits Fermi efekti. Peagi huvitus nende tööst I. Gurevitš Raadiumiinstituudis, seejärel ka G. Latõšev ja L. Nemenov. Tulemuste süstematiseerimisest võttis osa I. Selinov. Kõiki radiokeemia prob-

leeme, puhuti väga raskeid ja tähtsaid, lahendas edukalt vend Boriss.

Kurtšatovi ümber koondunud füüsikute kollektiiv tuli üha paremini toime kõige keerukamate ülesannetega, mis kerkisid esile katsetel neutronitega. Ent katsetehnika oli veel väga primitiivne nagu kõigis Euroopa laboratooriumideski. Kogu aparatuuri valmistasid füüsikud ise, oma kätega. Virtuosooslikult eksperimenteeris G. Štšepkin, katsetel esilekerkinud mõistatusi lahendas innukalt L. Russinov. Tuli üliõpilane G. Fljorov, keda veetles sõnade «neutron» ja «loendur» romantika . . ., kuid kes ei osanud veel midagi teha. Peamiseks «mõtlejaks» ja väsimatuks rühmajaks, kes kõike tegi lõbusa trotsiga, jäi endiselt Kurtšatov. Tema töötempo aastail 1934—1935 annavad tunnistust 24 uurimust, mis ilmusid mitmesugustes ajakirjades.

Koos L. Artsimovitšiga uuris I. Kurtšatov aeglaste neutronite neeldumist ning saavutas olulisi tulemusi. Neil õnnestus jälgida protsessi, kus prooton haarab neutroni ning tekib raske vesiniku tuum — deuteron, ja usaldusväärselt mõõta selle reaktsiooni ristlõiget.

Pärast viimast rahvusvahelist Solvay kongressi, mis toimus Pariisis 1933. aastal, hakkasid teoreetikud innukalt tegelema tuumasiseste jõududega, mis neutronite ja prootonite vahel mõjudes tagavad tuumade suure stabiilsuse. (Kongressil andis kuulus Heisenberg, üks kvantmehaanika loojaid, selle, itaallast Majoranot, ungarlast Wignerit, tuntud nõukogude füüsikateoreetikut I. Tamme ja teisi erutava küsimuse teoreetilise formuleeringu.) Nad korraldasid uurimise uurimise järel, püüdes seletada tuumajõude, seda maailmaehituse alust. Kuid teooria põhjendamiseks oli katseandmeid veel väga vähe. Koos Tamme analüüsis Kurtšatov katsete tulemusi, tegi järeldusi neutroni ja prootoni ning kahe neutroni vahel mõjuvate jõudude kohta ja joonistas välja võimalike potentsiaali- aukude kuju, kuhu peavad «langema» teineteisele lähenevad osakesed.

Jälgides neutronite neeldumist ainetes, märkas Kurtšatov, et see protsess sõltub suuresti neutronite energiast, kusjuures sõltuvus on eri elementide puhul erinev. Siit tegi ta väga tähtsa järelduse: teatud kindla energiaga neutroneid neelab aine tuum eriti intensiivselt, tihtipeale sadu ja tuhandeid kordi intensiivsemalt kui teisi. See tähendab, et on olemas mingi resonantsefekt. Aeglaste

neutronite energiat aga ei ole veel keegi osanud otseselt mõõta, sest neil puudub laeng. Prootonite energiat on kerge mõõta ja tulemused on usaldusväärsed. Neutronite energiat saab määrata vaid kaudsel teel, võttes appi leidlikkuse, kusjuures vastus tuleb alati vaid ligikaudne. Kurtšatov ja tema kolleegid omandasid täiuslikult metoodika neutronite energia määramiseks kaadmiumist, boorist ning parafiinikihtidest filtrite abil. Katsete seletus oli vee-nev, kuid neutronite ja tuumade vastastikuse mõju üksikasjad jäid veel lahendamata. Kurtšatov mõistis, et olemasolevate vahenditega tuuma ehituse üksikasju välja selgitada ei saa ja võttis nõuks luua neutronite selektori, mis sorteeriks neutroneid energiatega järgi ning pakuks seega katsetajatele uusi võimalusi. 1937. aastal tegi ta oma aspirandile J. Nemilovile ülesandeks välja töötada mehaaniline selektor. Selle sulguriks on kaks ühel teljel vastasuunas pöörlevat avaustega kaadmiumketast. Avauste kohakuti sattumisel pääsevad neutronid sealt hetkeks läbi. Neutronite allikaks on radooni ja berülliumi segu.

Kui selektor tööle hakkas, ilmus teade, et Alvarez Ameerika Ühendriikidest oli samal eesmärgil kasutanud tsüklotroni vilkuva kimbuga ning saavutanud neutronite parema lahutumise energiatega järgi ja märksa intensiivsema neutronite voo. Kurtšatovil ja ta kaaslastel oli, mille üle järele mõelda. Tsüklotronist saadava neutronite voo intensiivsus ületas tuhandeid kordi radooni või raadiumi ja berülliumi segudest lähtuva voo intensiivsuse. Kogu Euroopas ei olnud veel ainsatki tsüklotroni, Lawrence'il Kalifornias aga töötas tsüklotron juba mitmendat aastat. Hea, et Raadiumiinstituudis hakati ehitama tsüklotroni, kuid millegipärast see ikka veel ei tööta. Samal ajal muutus isomeeria uurimine üha raskemaks ja raskemaks: neutronite voo intensiivsus oli väike. Iga radooniampulli pärast tuli hirmu tunda. Läks ampull katki — kaotati nädal, enne kui jälle kogunes radooni. Et märklauas neutronite poolt esilekutsutud radioaktiivsust täheldada, tuli sellega ülepeakaela mööda koridori neutronite allika juurest loenduri juurde tormata. Kurtšatov ise kihutas rõõmsalt ringi ega andnud kiiruses kellelegi alla. Kuid nii töötada oli võimalik ainult uurimiste algusjärgus. Nüüd läks vaja saja-, tuhandekordselt suuremaid aktiivsusi, et edukalt dešifreerida tuumaisomeeride energianivoode skeemi; jalgade treenitus siin enam ei aidanud.



Professor I. Kurtšatov aspirandi M. Meštšerjakoviga töötamas esimesel tsüklotronil Raadiumiinstituudis, 1936.

Kurtšatov tegi Russinovile ja Juzefovitšile ülesandeks jätkata isomeeria uurimist, ise aga läks ta Raadiumiinstituuti, et selgust saada, miks tsüklotron ei tööta. Seda on ju nii väga vaja! Lawrence'i tsüklotron töötab, tähendab, pärast mingite puuduste kõrvaldamist saame meiega tsüklotroni!

Kurtšatov tuli Raadiumiinstituudi tsüklotroni-laboratooriumisse ja sai siin kiiresti omainimeseks tänu sellele, et ta oskas allutada inimesi, riivamata nende eneseväarikust. D. Alhazov, K. Brizemeister ja V. Rukavišnikov olid tsüklotroni ehitamiseks kulutanud palju energiat, kuid neutroneid ikka ei olnud. Vaakum polnud suurem asi, arusaamatult käitus kõrgsagedusgeneraator.

Pärast loenguid Pedagoogika Instituudis ja tööd oma laboratooriumis käis Kurtšatov nüüd tsüklotroni juures. Ta sammus mööda koridori, laboratooriumi töötajad aga kuulsid, kuidas ta rõõmsalt ja tarmukalt laulda ümises:

*«Kuhu eales lähen, mida eales teen,
hetkeks armsama juurde ma põikan...»*

Ja palju öid võttis ta koos oma aspirandi M. Meštšerjakoviga lahti tsüklotroni sõlmi, puhastas neid ja pani uuesti kokku.

Armeest tuli Tehnilise Füüsika Instituuti tagasi V. Dželepov. Kurtšatov võttis ta tsüklotronile tööle. Kurtšatovi tulekuga muutus laboratooriumis kuidagi rõõmsamaks. Püstitati konkreetset ülesanded. Küsimused formuleeriti täpselt ja neile tuli anda väga täpsed vastused — muidu ta rahule ei jäänud.

Vaakumi ei teki? Miks? Te ei tea? Kas keegi teab? Kutsuge spetsialist ükskõik missugusest tehasest, ükskõik missugusest asutusest.

Spetsialist tuli, seletas nii ja naa, kuid oli näha, et ta ise vaakuumifüüsikat ei tunne.

Uurige kirjandust! Kurtšatov sundis lugema, luges ja mõtles ka ise. Möödus nädal, teine — ja vajalik vaakum oligi käes.

Laboratooriumis valitses kurtšatovlik tööhoog. Nii päeval kui öösel, igal ajal leidis ta vajalikke kaastöölisi, esitas küsimusi, andis ülesandeid, kontrollis...

Töötati visalt, pingsalt. Raadiumiinstituudi töötajad olid lõplikult ära kurnatud ja esitasid Kurtšatovile kollektiivse avalduse: niimoodi nad enam töötada ei suuda, nad on metsistunud, unustanud, mis on normaalne puhkus ja kultuursed meelelahutused. Kurtšatov ei taganenud... Siis kroonis nende tööd edu. Esimene tsüklotron Euroopas hakkas tööle. Katsed isomeeria alal ja teised tuumauurimised olid saanud vajaliku tehnilise baasi.

Kurtšatov mõistis, et on aeg lõpp teha käsitsitööle. Enam ei saanud kõike oma kätega teha. Raadiotehnika arenes

jõudsalt. Instituudi läheduses asus raadiolampide tehas «Svetlana» koos vaakumi-kesklaboratooriumiga. Füüsikud kaalusid kaua, kas nad võivad ehitada lihtsat magnetit ja kulutada selleks mitusada kilogrammi vasktraati, samal ajal kui laevaehitajad kasutasid kõhkle mata kümneid ja sadu tonne vaske laevade täävide katmiseks vaskplekiga.

Nagu ikka, läks Kurtšatov pikalt aru pidamata Kamennoi Ostrovile Raadiovastuvõtu ja Akustika Instituuti, et sõlmida kokkulepe väga vajaliku võimendi valmistamiseks. Võimendi võimendustegur pidi olema üks miljon. Füüsikute rõõmuks olid insenerid meelsasti nõus kiiresti niisugust võimendit tegema.

Raadiumiinstituudi tsüklotron töötas, kuid osakeste intensiivsusest ja energiast ei piisanud paljudeks tähtsateks katseteks. A. Joffe toetusel otsustasid Kurtšatov ja Alihhanov ehitada uue suure tsüklotroni, kasutades ära Raadiumiinstituudi tsüklotroni käikulaskmisel omandatud teadmisi. Kurtšatov läks põlema. Tsüklotron! Lõpuks ometi saab külluses neutrone, tsüklotroni saab kasutada kui neutronite selektorit! Tsüklotroni peab ehitama siiasamasse, Tehnilise Füüsika Instituuti, tuumalaboratooriumide lähedusse. See on aga suur ettevõtmine! Tsüklotronil hakkab tööle palju inimesi, selle ehitamine läheb väga kalliks. Tuleb luua terve tsüklotroniehitajate kollektiiv. Kurtšatov ja Alihhanov olid tsüklotroni projekteerimisel ja ehitamisel eestvedajad. Koos nendega töötasid L. Nemenov, V. Dželepov, J. Hurgin, ehitustöid juhtis A. Žiguljov. Projekti elektrotehnilist osa juhatas elektrotehnika professor D. Jefremov Polütehnilisest Instituudist, kes tol ajal oli meie maa suurima elektrimasinatehase «Elektrosila» laboratooriumijuhataja. D. Jefremovit võlus Kurtšatovi tarmukus ning siitpeale sai temast teadlase alatine abimees. Töötades algul tehase «Elektrosila» konstrueerimisbüroo juhatajana, seejärel NSV Liidu elektritööstuse ministri asetäitjana, siis ministrina ning lõpuks Riikliku Aatomienergia Kasutamise Komitee esimehe asetäitja, andis Jefremov hindamatu panuse kodumaiste kiirendite ehitamisse, hiljem aga ka juhivate termotuumareaktsioonide uurimisse, mis toimus Kurtšatovi käe all.

Kiiresti töötati välja tsüklotroni projekt. Kurtšatov ise käis Moskvast, et Riiklikust Plaanikomiteest ja rahvakomissariaatidest saada kõik tsüklotroni ehitamiseks vajali-

kud tähtsamad korraldused. Füüsikud olid eriti vaimustatud sellest, kui kiiresti hankis Kurtšatov kümned tonnid vaske tsüklotroni magneti mähkimiseks. Tehnilise Füüsika Instituut polnud mitte kunagi varem kulutanud nii palju vaske ja mitmed olid muret tundnud, et selle saamine võib olla väga raske.

Alustati hoone ehitamist, seejärel kulges edukalt magneti monteerimine. Kuid tsüklotroni ehitustöid kiiresti lõpule viia ei õnnestunud. Puhkes sõda. Rinne jõudis otse linna alla ja kõik tööd, millel polnud sõjalist tähtsust, pandi seisma. Algas Leningradi blokaad.

Tsüklotron valmis kohe pärast sõda, kuid alles 1949. aastal sooritasid Kurtšatovi õpilased D. Alhazov, M. Pevzner ja M. Romanovski rea uurimistöid tsüklotronil, mis töötas ammu kavandatud neutronite selektori režiimil.

XX sajandi esimene aatomiprobleem

1938. aasta lõpus sai Abram Fjodorovitš Joffe Frédéric Joliot-Curie'lt kirja, mis teda väga erutas: oli avastatud printsipiaalselt uus tuumareaktsiooni liik — neutronite toimel lõhustub uraanituum kaheks radioaktiivseks kiluks! Kirja arutamine instituudi seminaril kujunes tormiliseks.

Iga nädal saabusid uued artiklid, mis andsid tunnistust tohutust huvist, mille oli esile kutsunud uue tuumareaktsiooni, uraani ja tooriumi jagunemisreaktsiooni avastamine. Huvi oli muutumas ažiotaaziks, mida teaduses varem ei tuntud. Iga uus nädal täiendas andmeid kaalukate eksperimentaalsete faktidega. Nõukogude füüsikutes ja radiokeemikutes äratas avastus suurt huvi. Joliot-Curie' täpsed katsed Pariisis ja Frischi eksperimendid Kopenhaagenis, mis tõestasid uraanikildude jõulist laiilipaiskumist, hämmastasid I. Kurtšatovit ja G. Fljorovi. Neutronite mõjul toimuva uraani jagunemise uurimine kujunes siitpeale Kurtšatovi laboratooriumi keskseks probleemiks. Raadiumiinstituut eesotsas V. Hlopiniga asus jagunemist radiokeemiliselt uurima. Uus probleem köitis J. Franki Moskvast ja A. Leipunskit Harkovis.

Pärast Joliot-Curie', Halbani ja Kowarski katseid, mis tõestasid, et jagunemisprotsessis vabanevad neutronid, hakati kogu maailmas kõnelema ahelreaktsiooni võima-

likkusest uraanis ja tuumaenergia kasutamise reaalsest teedest.

Trükisõnas hakkasid ilmuma arutlused tingimustest, milles võiks toimuda spontaanne tuumareaktsioon. Esimesed jämedakoelised hinnangud jagunemisenergia arvel kuumeneva uraanikera mõõtmete kohta avaldas prantsuse füüsik F. Perrin. Kasutades tolle aja väga ebatäpseid andmeid jagunemisprotsessi ristlõikest ja vabanevate neutronite hulga, jõudis Perrin järeldusele, et vajalik uraanihulk pole sugugi suur — piisab seitsmest ja poolest tonnist puhtast uraanipigimaagist, et uraanikeras algaks spontaanne tuumareaktsioon. Arutati ka küsimust, kui kiiresti reaktsioon areneb, kas toimub plahvatus või on võimalik tagada reaktsiooni rahulik kulgemine.

Me teame nüüd, kui vapustatud olid neist avastustest Euroopast Ameerika Ühendriikidesse emigreerunud Szilard, Teller, Wigner, Weisskopf ja Fermi siis, kui võimule tulid fašistid ning Saksamaal ja Itaalias hakati jälitama silmapaistvaid teadlasi. Nad kartsid, et Saksa füüsikud valmistavad enne neid ja annavad Hitleri käsutusse ennenägematu purustusjõuga pommi.

Sellal laiendas Kurtšatov üha enam uurimistöid. Ta organiseeris seminari, kus arutati uraani ja tooriumi jagunemisega seoses olevaid küsimusi. Seminarist võtsid osa kõik Leningradi füüsikud, kes tundsid huvi selle probleemi vastu: J. Hariton, J. Zeldovitš, G. Fljorov ja teised. Kurtšatov koostas uurimistöde organiseerimise projekti. Koos seminarist osavõtjatega kirjutas ta Teaduste Akadeemiale kirju ja kavandas ahelreaktsiooni saamiseks vajalikke abinõusid. Teaduste Akadeemias loodi uraani-probleemi komisjon eesotsas akadeemik V. Hlopiniga.

15.—20. novembrini 1939 Harkovis, NSV Liidu Teaduste Akadeemia füüsika-matemaatikaosakonnas toimunud järjekordsel aatomituuma-alasel nõupidamisel olid mitmed ettekanded pühendatud uraani- ja tooriumituumade lõhustumisele. Hariton esitas enda ja Zeldovitši sooritatud üksikasjaliku teoreetilise uuringu kiirete ja aeglaste neutronite toimel tekkiva ahelreaktsiooni kulgemisest uraanis. Nad jõudsid järeldusele, et ahelreaktsiooni tekitamiseks tuleb uraani rikastada kerge isotoobiga, mis on üsna raske tehniline ülesanne. Ainus meetod, mida nende arvates sai kasutada, oli uraani gaasiliste ühendite tsentrifuugimine. Igor Vassiljeviti võttis diskussioonist aktiivselt osa. Järel-

duste veenvaks põhjendamiseks polnud aga küllaldaselt andmeid erineva energiaga neutronite toimel asetleidva jagunemise, neutronhaarde ja mitteelastse hajumise ristlõigete kohta materjalides, mis olid vajalikud uraanikatla konstrueerimiseks.* Ei olnud ka täpselt teada, kui palju neutroneid tekib ühes jagunemisaktis. Kõigest sellest sõltus, kas ahelreaktsioon on tehniliselt teostatav või mitte.

Pärast nõupidamist suunas Kurtšatov kõik jõud nende küsimuste lahendamisele. Koos elementaarkonstantide mõõtmisega valmistas ta ette otsustavat eksperimenti, mis pidi otseselt andma vastuse küsimusele: kas uraani ja aeglusti erinevate kombinatsioonide puhul toimub neutronite paljunemist. Kõigis neis katsetes oli vaja uraani jagunemist esilekutsuvate neutronite indikaatorit, mis oleks mitukümmend korda tundlikum tavalistest tolleaegsetest indikaatoritest. Selle peene eksperimentaalülesande lahendamise usaldas Kurtšatov oma noortele kolleegidele Fljorovile ja Petržakile.

Fljorov ja Petržak täiendasid teineteist hästi ning moodustasid ühises teaduslikus töös Kurtšatovi sõnade järgi «suurema suuruse kui kaks». Töö laabus. Peagi võisid nad jälgida juba uraani jagunemist fotoneutronite toimel. Kunagi hilja öösi panid nad ära neutronite allika ja kavatsesid koju minna, kui neid järsku tabas üllatus: jagunemine jätkus. Nad helistasid Kurtšatovile. Kummaline nähtus arutati läbi ja jätkati vaatlusi. Kell kaks öösi helistas Kurtšatov laboratooriumi:

«Kontrollige hoolikalt. See pole avastus, vaid mingi sodi.»

Kurtšatov oli oma sõiduvees: avastati anomaalia! Mitu kuud pani ta oma õpilasi muutma katsetingimusi, lükkama ümber omapoolseid vastuväiteid, ja alles siis, kui kõik kahtlused olid hajunud, andis ta nõusoleku avastuse avaldamiseks trükisõnas.

Fljorov ja Petržak saatsid 1940. aasta alguses lühiteate avastatud uuest nähtusest — uraani spontaansest jagunemisest — Ameerika ajakirjale «Physical Review», kus ilmus enamik artikleid uraanist. Teade küll ilmus, möödus

* Pärast esimest aatomienergia rahuotstarbelise kasutamise alast rahvusvahelist konverentsi Genfis 1955. aastal hakati uraanikatlaid nimetama tuumareaktoriteks.

aga nädal nädala järel, kuid vastukajasad ei järgnenud. Ameerika ajakirju lehitsedes avastasid nõukogude füüsikud rabava fakti. Pärast tohutut artiklitevoolu, milles teatati uraani jagunemise uurimise tulemustest, jäi Ameerika ajakirjandus äkki vait. Inglaste, sakslaste ja prantslaste uurimistöode kohta käiva informatsiooni järsk vähenemine ja hilisem täielik kadumine oli kergesti seletatav sõjaga Euroopas, mis juba 1940. aasta juunis viis Prantsusmaa okupeerimisele. Kuid Ameerika füüsikud ju jätkasid uurimist. Kes sundis neid katkestama tulemuste avaldamist? Kas valitsus? Töösturid, kes taipasid, et jagunemisreaktsiooni pealt võib kõvasti teenida? Need olid vaid oletused. Ent 1940. aasta keskpaiku katkes teadete avaldamine jagunemisreaktsiooni uurimistest Ameerikas täiesti.

Alles pärast sõda saime teada, et uraani uurimisel tehtavate tööde salastamise initsiaatoriks oli olnud rühm Euroopast Ameerikasse emigreerunud füüsikuid.

Nõukogude Liidus arutati uraaniprobleemi viimast korda avalikult aatomituuma füüsika alasel üleliidulisel nõupidamisel 1940. aasta novembris Moskvast. Kurtšatov ja Hariton esinesid põhjalike ettekannetega ahelreaktsiooni tekkimise tingimustest. See aasta oli toonud selgust paljudesse küsimustesse. Tuginedes katseandmetele ja teoreetilistele hinnangutele, märkis Kurtšatov peamised tuumaenergia kasutamise teed ja osutas tehnilistele raskustele, mis seisavad ees ülesande praktilisel lahendamisel. Nõupidamisel kerkis teravalt päevakorda küsimus suurte assigneeringute taotlemisest esimese tuumareaktori ehitamiseks.

Kurtšatov kavandas laialdasi uurimistöid. Ta saatis Nõukogude Liidu Teaduste Akadeemia presiidiumile plaani uurimiste arendamisest ahelreaktsioonide alal.

Uraaniuurimise sõjaline tähtsus muutus üha silmanähtavamaks, ent publikatsioonid katkestati täielikult vaid sõjaajaks. Akadeemik N. Semjonov kirjutas Rasketööstuse Rahvakomissariaadile võimalusest luua relv, mille fantasiline purustusjõud pole võrreldav millegi varem tuntuga, kuid 1941. aasta juunis alanud sõda takistas nende tööde arendamist.

1941. aasta kohutav juuli: hitlerlikud diviisid tungisid peale kogu rindel ja ähvardasid meie maa eluliselt tähtsaid keskusi. Inimtühjalt seisid ehitised, tehased, instituudid. Formeeriti regulaarväeosi ja rahvakaitseväge diviise. Läände suundusid ešelonid sõjaväe ja relvadega. Leningradis, Moskvas ja Harkovis olid pidevalt õhuhäired. Kogu meie maa elas üheainsa eesmärgi nimel: peatada vaenlase pealetung. Kõik rinde heaks!

Laboratooriumid tühjenesid. Kutsealused läksid armeesse. Rahvakaitsevärke astusid need, kes sõjaväekohustuse alla ei kuulunud. Instituutides pakiti seadmeid, aparate, raamatuid ja teaduslike vaatluste ülestähendusi, et saata see kõik sügavasse tagalasse, kuhu ei jõua vaenlase lennukid, kus jätkatakse uurimistöid, kus füüsikute poolt kahe möödunud aastakümne õnneliku ja viljaka tööga kogutud teadmised peavad nüüd abistama rinnet.

Abram Fjodorovitš Joffe juhtis instituudi uue, sõjaaegse tööplaani väljatöötamist. Raadiolokatsioon, laevade kaitse miinide eest, uraanipomm — need olid esmajärgulised ülesanded. Füüsikud võinuksid rinde heaks teha veel palju, kuid sõda ei andnud aega. Goebbelsi propaganda pasundas lakkamatult kogu maailmale, et sakslased tulevad Venemaaga toime kahe kuuga. Iga päev teatasid ajalehed mahajäetud linnadest ja asulatest, merel hukkusid miinidele sattunud laevad, fašistide lennukid pommitasid Nõukogude linnu.

Joffe plaanis oli tol ajal kõige olulisemaks raadiolokatsioon ja laevade kaitse miinide eest.

A. Aleksandrov töötas juba mitmendat aastat merelaevastikult saadud ülesannete lahendamisel. Sõja esimesest päevast oli ta Balti merel, lõpetas laevade töötlemist kaitseks magnetmiinide eest. Ta oli juba tunda saanud nii lennukite pommirünnakuid kui ka allveelaevade kallaletunge, kuid juhtis edukalt laevu läbi miiniväljade. Juuli keskpaiku pöördus ta tagasi Tehnilise Füüsika Instituuti.

Kurtšatov otsis kohe üles oma vana sõbra, kellega koos ta juba kümme aastat tagasi oli uurinud dielektrikuid.

«Annan end sinu käsutusse. Olen kõik läbi mõelnud. Tuumafüüsikale tuleb praegu kriips peale tõmmata. Saada mind, saada mu kolleegid sinna, kus me kõige vajalikumad oleme.»

«Aga mis saab siis sinu laboratooriumist? Mis saab uraaniprobleemist?»

«Kõige väärtuslikumad seadmed, mida on võimalik ära viia, on valmis Kaasanisse saatmiseks. Nendega sõidavad kaasa mõned kaastöötajad. Suur tsüklotron jääb siia. Sõjaajal tema ehitamist lõpule viia ei saa. Praegu pole aeg tuumauurimisteks.»

Tühjaks jäänud laboratooriumides, puhuti ka tühjades kodudes (perekonnad olid koos instituudiga Kaasanisse evakueerunud) koostasid I. Kurtšatov ja A. Aleksandrov meremeestele miinikaitse juhtnööre, panid kirja teaduslikke ülesandeid laevastikku sõitvatele kaasvõitlejatele. Augusti alguses saadi väejuhatusest ülesanne lennata otsekohe Sevastopolisse. Seal oli mitu laeva miinidele sattunud.

Otsekohe asuti pommituslennukil teele Moskvasse. Lennati madalalt. Saksa hävitajat märgates laskuti üsna maa ligi. Meie seniitkahur avas tule. Lasti välja kokkuleppeline signaalrakett, kuid siiski tuli maanduda. Selgus, et oldi Võšni Volotšoki lähedal. Vaevalt olid teadlased lennukist väljunud, kui nende juurde jooksid sõdurid torkevalmis tääkidega ja käsutasid nad pikali heitma. Kutsuti kohale komandör, klaariti asi ära, vabandati ja sõideti hospitali — teist kohta külaliste vastuvõtuks polnud —, anti hästi süüa, õhtul aga isegi tantsiti. Edasilennuks tuli luba alles järgmisel hommikul. Lennuväli Moskva all, kus nende lennuk maandus, oli täis pommi-lehtreid.

Moskvas said nad ülesande admiral Gallerilt, sõjalaevastiku rahvakomissari asetäitjalt, ja alustasid lendu Sevastopolisse.

Sevastopolit ennast sakslased veel ei ohustanud, kuid nad olid juba õhust jõudnud merre heita ohtrasti miine.

Teadlased hakkasid madruseid ja ohvitsere õpetama, kuidas asetada laevadele demagnetiseerivaid mähiseid. Põhjalahes rajati polügoon demagnetiseeritud laevade katsetamiseks. Vette asetati sütikuga saksa miin, millest lõhkeaine oli välja võetud; miini juurest toodi maale juhtmed, et saada signaal sütikuga detoneerimisest. Üle miini juhiti laev, ja alles pärast hoolikat kontrollimist anti merelemineku luba.

Sõjamehed naersid algul professorite «vigurite» üle. Esimesena demagnetiseeriti eskaadri-miiniristleja «Taš-



I. Kurtšatov, J. Lazurkin, A. Regel (paremalt vasakule), 1941.

kent», järjekorda ootasid veel kolm traalerit. Kui tuli käsk merele minna, oli neist demagnetiseeritud ainult kaks. Traalerid sõitsid üksteise kiiluvees. Teine, mis polnud demagnetiseeritud, sattus lahest väljumisel miinile. Ülejäänud aga täitsid ülesande ja pöördusid vigastamatult baasi tagasi.

Meremeeste umbusk oli sedamaid kadunud. Hakati demagnetiseerima kõiki laevu. Asuti looma laevastiku demagnetiseerimisteenistust. Laevastiku töökodades hakati valmistama vajalikke aparate. Pidevalt täiendati polügooni varustust ja koos sellega viimistleti laevade demagnetiseerimissüsteemi. Samal ajal töötati välja miinitraalimise meetodeid. Töötati ka minööridega. Sakslaste poolt vette asetatud miinide konstruktsioon muutus pidevalt, seepärast tuli kursis olla kõigi uudistega miinide alal ja osa võtta leitud miinide lahtimonteerimisest.

Sevastopolisse saabusid inglise meremehed — demagnetiseerimise spetsialistid. Nad andsid Kurtšatovi ja Aleksandrovi grupi tööle väga kõrge hinnangu. Ja tööpoolest, kogu sõja jooksul ei saanud miinidest vigastada ükski nende poolt demagnetiseeritud laev.

Septembri lõpul pommitasid sakslased esimest korda Streletsi lahte. A. Aleksandrov sai peagi käsu Põhja-laevastikku tagasi pöörduda. I. Kurtšatov jäi A. Regeli, J. Lazurkini ja K. Štšerboga Sevastopolisse. Nad õpetasid meremeestele seda, kuidas valmistada mähiseid, ja ka seda, kuidas neid kasutada laeva kursi muutmisel. Kurtšatovi brigaadi autoriteet kasvas iga eduka reisiga. Lõpuks hakkasid Kurtšatovisse uskuma ka allveelaevastiklased. Katsepolügooni juurde tekkis allveelaevade järjekord.

Hiljem rääkis admiral Galler, et «Kurtšatovi juhtnööride järgi läksid nad kartuseta merele ja usaldasid oma elu ainuüksi tema kätte». Sedamööda, kuidas sakslased Sevastopolile lähenesid, muutusid laevastiku peavaenlasteks lennukid. Novembri lõpul algas äge pommitamine ja kahurituli. Miinikaitse edasine täiustamine muutus mõttetuks. Seadmed olid loodud, meeskonnad välja õpetatud. Sevastopoli kaitsepiirkonna ülem viitseadmiraal F. Oktjabrski otsustas Kurtšatovi ja ta brigaadi Potisse saata.

Pimedal novembriööl lahkusid Põhjalahest kolm kустutatud tuledega demagnetiseeritud transportlaeva haa-

vatute, staabiliikmete ja Kurtšatovi brigaadiga. Kaptenitel oli käsk pidada katkematut sidet väejuhatusega Sevastopoliis ja liikuda piki Krimmi lõunarannikut itta, Novorossiiski sadamasse. Komissar ja kapten sellel laeval, kus viibis Kurtšatov, astusid üle väejuhatuse käsust. Kohe pärast lahest väljajõudmist katkestasid nad igasugused raadiosaated ja võtsid kursi otse lõunasse, Sinoppi. Mõne tunni pärast võtsid nad raadio teel vastu hädasignaali kahelt piki rannikut sõitnud transportlaevalt: Saksa lennukid uputasid nad.

Hommikuks oli terveks jäänud transportlaev kaugel kaldast keset tormist Musta merd. Sevastopoli tungivatele nõudmistele teatada, mis nendega on juhtunud, vastas laev vaikimisega. Tankinud lainetel hüplevad saatekaatrid, võttis transportlaev suuna itta, Potisse. Ööpäev hiljem, kui saabuti Poti sadamasse, teatasid transportlaeva kapten ja komissar, kes kumbki polnud kogu sõidu vältel kaptenisillalt lahkunud, raadio teel Sevastopoliisse õnnelikust sihtkohta jõudmisest.

Tulevane nõukogude aatomiteaduse peamees astus elusalt ja tervena kaldale. Võitleva Sevastopoli oli ta varustanud tõrgeteta töötava miinikaitstesüsteemiga. Tema väljaõpetatud meremehed ei unustanud mehist ja lihtsat professorit, kes ei olnud säästnud jõudu nende elu päästmisel.

Potis oli tööd vähe. Osa Kurtšatovi brigaadist sai käsu sõita Kaspiale, et kaitsta naftatankereid, Kurtšatov ise saadeti Kaasanisse Tehnilise Füüsika Instituuti.

Teekond Kaasanisse oli raske. Vali pakane, sõjaväeüksustest koormatud teed, inimestest täiskiilutud raudteejaamad. Veetnud öö kahekümnekraadises pakases ühe raudteejaama perronil rongi oodates, seljas kerge madrusebušlatt, Kurtšatov külmetus. Kaasanisse saabus ta 1941. aasta detsembri lõpul raskes kopsupõletikus. Külmas ja poolnäljas Kaasanis vältas paranemine pikka aega. Kurtšatov lamas kodus Marina Dmitrijevna hoole all. Aitasid sõbrad, eriti aga Abram Fjodorovitš Joffe.

Igor Vassiljevits tõusis voodist musta käharasse habemesse kasvanuna ja deklareeris, et käärid puudutavad ta habet alles siis, kui võit on käes. Peagi muutis ta seda tingimust. Kurtšatovi sõbrad mäletavad hästi tema habeme järkjärgulist lühenemist ja neid edusamme, mis selleks põhjust andsid.

Fljorov ei leia rahu

1942. aasta märtsis töötas Kurtšatov juba täie hooga. Kõigis laevastikes oli käsil laevade demagnetiseerimine Aleksandrovi süsteemil. Murmanskis, Valgel merel, Kaspial ja Kaug-Idas töötasid Kurtšatovi ja Aleksandrovi sõjaeelsete laboratooriumide töötajatest koosnevad brigadid. Kaasanis jätkati miinikaitse õpetamist meremeestele. Pärast tankisoomuse laboratooriumi juhataja V. Kuprijenko surma asus laboratooriumi etteotsa Kurtšatov. Algasid uued uurimistööd plahvatuste füüsika alal.

Selleks ajaks oli olukord rinnetel märgatavalt muutunud. Hitleri välksõja plaanid olid nurjunud. Moskva all olid sakslased peatatud ja siis kohati isegi sadu kilomeetreid tagasi paisatud. Ümberpaigutatud tööstus laiendas relvade tootmist. Nüüd võis ja tuli vahendeid sõjaks ja vaenlase purustamiseks arvestada ette mitte enam kuudeks, vaid aastateks. Tõsi küll, seisukohad läksid lahku: ühed arvasid, et fašistide väljakihutamine kodupinnalt nõuab aasta, teised — kolm. Kuid pool aastat tagasi ei mõelnud sellest veel üldse keegi. Kõik vaatasid ärevuses kodumaa kaardile: iga päevaga liikus rinne maa sügavusse, ähvardas tema eluliselt tähtsaid keskusi. Igaüks mõtles vaid sellest, kuidas kohutavat laviini peatada.

Järk-järgult kasvas armee võitlusvõime. Taganemiskibedus andis maad võitude rõõmule. Rahvakaitseväe asemele tulid regulaarväeosad. Need rahvakaitsevälased, kes sügise veristes lahingutes olid ellu jäänud, pöördusid tagasi tehastesse või õppisid sõjaasjandust tagalaüksustes ja sõjakoolides.

1941. aasta juulis oli G. Fljorov sattunud Leningradi rahvakaitseväkke, suunati siis aga Joškar-Olasse Lennuväeakadeemiasse. 1941. aasta detsembri lõpul, pärast meie vägede edukat pealetungi Moskva all, hankis ta loa Kaasanisse sõiduks, et kohtuda Kurtšatoviga. Kurtšatov aga polnud siis veel lõunast tagasi jõudnud. G. Fljorov esines ettekandega A. Joffe, P. Kapitsa ja teiste füüsikute ees ning andis põhjaliku ülevaate katsetest, millega tema arvates tuleks Kaasanis kohe algust teha: tuleb hakata uurima «dünamiitseid» ahelreaktsioone, mis toimuvad kiirete neutronite toimel. Ettekandes esitas ta mitmeid argumente selle põhjendamiseks, et tuumaplahvatuse tekitamiseks sobivad uraani kerge isotoop ja protaktiiv-

nium. Üksikasjalikult käsitles ta plahvatust takistavaid efekte ja, pidades tuumaplahvatust reaalselt võimalikuks, loendas tähtsamaid uurimissuundi.

Sellest kõigest kirjutas ta Kurtšatovile. Ent kirja sai Igor Vassiljevitš kätte alles pärast tervenemist. Elu Kaasanis oli raske, teadusliku uurimistöö tingimused aga võimatud. Elektrivoolu said elumajad haruharva, asutused aga vaheaegadega. Leningradist saabunud seadmed seisisid kastides, lahti pakkimata. Oli tarvis tohutut jõupingutust, et alustada katseid, millest kirjutas Fljorov. Selleks aga oli eelkõige vaja veendumust, et eesmärk saavutatakse, ja pealegi selle lühikese aja jooksul, mis otsustab sõja tulemuse. Kurtšatov teadis, et Fljorovil ei ole ega saagi olla tõestusi: ta on vaid kirelik eksperimentaator, kes oma ideedest ei tagane. Ja iseenesest kerkis küsimus, mis on praegu tähtsam: kas täiustada tankisoomust ning aidata sellega võita tankilahinguid juba kõnesoleval aastal, või suunata kogu oma ja ka paljude teiste inimeste jõud uraanipommi loomisele? Kes küll vastaks sellele küsimusele?

Kiiret lahendamist nõudvad probleemid viisid Kurtšatovi mõtted mujale. Teda nõuti jälle laevastikku, ta sõitis Murmanskisse, ja vastus Fljorovile viibis.

«Pöörane» Fljorov ei taganenud; sõitnud rindele Kastornaja rajooni, kirjutas ta Joffele: «Ei tohi loobuda lootusest edule uraanirelva loomisel, kuid neiks sõjalisteks eesmärkideks on vaja eraldada uraani kerget isotoopi.» Voronežist läbisõidul avanes Fljorovil võimalus külastada ülikooli raamatukogu. Lehitsedes veel kord Ameerika ajakirju, veendus ta, et ameeriklased ei avalda andmeid uraani uurimise alalt. See süvendas tema otsust: enam viivitada ei tohi. 1942. aasta mais kirjutas Fljorov Riiklikule Kaitsekomiteele: «On tarvis aega kaotamata valmistada uraanipomm.» Ta kordas argumente, mis olid esitatud kirjas Kurtšatovile, ja visandas tööde organiseerimise plaani.

Peagi kutsuti G. Fljorov armeest kohtumisele S. Kaftanoviga, kes esindas Riiklikus Kaitsekomitees kõrgemaid koole ja teadust.

Sel ajal oli Nõukogude valitsusel juba olemas andmeid, et Saksamaal ja Ameerika Ühendriikides on käimas üli-salajased kiired tööd uue ülivõimsa relva loomiseks.

Moskvasse kutsuti akadeemikud A. Joffe, V. Vernadski,

V. Hlopin ja P. Kapitsa, et arutada saadud informatsiooni ja selgitada välja analoogiliste uurimistööde perspektiivid Nõukogude Liidus. Kes õpetlastest võiks võtta enda peale nende tööde teadusliku juhtimise? Mitte keegi Moskvasse kutsutud akadeemikutest polnud aatomituuma uurinud, kuid Nõukogude Liidu parimad tuumalaboratooriumid olid A. Joffe instituudis. Kui nõu saamiseks pöörduti Abram Fjodorovitši poole, nimetas ta kõhklemata Kurtšatovit.

Valitsuse kutsel saabus Kurtšatov otsekohe Moskvasse. Saanud ülesande juhtida uraanipommi loomist, pöördus ta kolme päeva pärast erutatuna ja vaikivana Kaasanisse tagasi. Pärast haigust andis süda veidi tunda. Marina Dmitrijevna oli mures. Saabus öö, kuid Igor Vassiljevitsš aina sammus ja sammus mööda tuba. Mitu korda palus Marina Dmitrijevna teda magama heita, reisiväsimust puhata.

«Maga, Marina,» vastas ta, «mul on vaja mõtelda, öösi on mõtted selgemad.» Ja ta ei heitnudki magama tol pikal talveööl.

Nii ei saanud Marina Dmitrijevna teada, missugused pealetükkivad mõtted tema meest magada ei lasknud. Kurtšatovit erutas eelseisev hiiglaslik töö, riskimine tohutu suurte summadega, tema enese osa selles ürituses.

«Probleem tuleb muidugi lahendada,» ütles ta hommikul, arutades füüsikutest sõpradega oma uut ülesannet. «Ainult et kas just praegu, kus rinnetel nii raske on. Ei ole ju veel tõestatud, et eesmärk on saavutatav, katsed aga nõuavad hiiglasuuri kulutusi. Ainuüksi katsete jaoks tuleb luua uusi tehaseid, mis hakkavad tootma grafiiti, uraani ja rasket vett. Kas me sellega aitame võita sõda? Ja lõpuks, milleks pean mina selle eesotsas seisma? Ma arvan, et see ei ole õige. Niisugustel füüsikutel nagu Kapitsa ja Joffe on palju suuremad kogemused, ja pole kohane mind määrata.»

«Kui teie seda asja enda kätte ei võta, ei tule sellest midagi välja,» vastati talle.

«Miks?»

«Sellepärast, et kuigi Abram Fjodorovitš on suurepärase füüsik, ei ole ta teinud mitte midagi praktilist.»

«See on võib-olla õige...»

«Ka Kapitsa ei saa sellega hakkama. Ta on harjunud kõike oma kätega tegema. Tarvis aga on rakkesse panna paljud inimesed, ja nii, et kõik sõbralikult töötaksid, töö-



Igor Vassiljevits ja Boriss Vassiljevits Kurtšatov, 1953.

taksid innuga, paneksid mängu kogu oma loomingulise jõu! Teie saate sellega suurepäraselt hakkama.»

«Aga kui füüsik olen ma neist mõlemast nõrgem...»

«Tuuma alal — mitte sugugi. Teie töotasite selles valdkonnas palju aastaid, nemad aga ainult tundsid huvi tuuma vastu.»

«Ma pole suuremat asja leiutaja. Teised Tehnilise Füüsika Instituudis tegid minust rohkem. Niisugune asi käib mul üle jõu.»

«Kuid miks teid saatis alati edu? Miks teie ettevõtmised alati hoogsalt lähevad ja kõik laabub? Teie olete «kindral» ja peate nende tööde etteotsa asuma.»

Kõhklused hajusid kiiresti. Tõsi küll, sugugi mitte kõigile ei meeldinud, et Kurtšatov hakkas ohje kindlalt enda kätte võtma. Kuid taganemine oli talle võõras.

Suvel jätkas Fljorov Kaasanis sõja tõttu katkenud eksperimente neutronite paljunemise alal. Töötingimused olid äärmiselt rasked. Mõõtmisseadmeid hakati montee-

rima Etnograafiamuuseumis topiste hulgas. Tuli sõita alles blokaadirõngas Leningradi puuduvate seadmete ja uraani järele. Kurtšatov võttis enda peale uraani hankimise suurtes kogustes ja isotoopide eraldamise efektiivse meetodi väljatöötamise.

Töö võttis aeglaselt vedu, kuid ta oli ikkagi taas käimas.

Ahelreaktsiooni probleem elustub taas

Töö algas ajal, mil meie maa tõrjus tagasi üle-euroopalise hitlerliku koalitsiooni kahesaja neljakümne diviisi ägedat survet. Just siis, kui Fljorov Kaasanis katseid alustas, alustas hitlerlik armee suurt pealetungi, piiras sisse Stalingradi ja tungis Põhja-Kaukaasiasse. Paljud füüsikud pidasid uraani uurimise taaselustamist sellises olukorras vales ajal alustatud ja lootusetuks ettevõtteks.

Kuid uraaniprobleem hakkas elama.

Sügisel hakati paljudes linnades — Kaasanis, Ufaas ja Alma-Atas, kuhu olid evakueeritud suurte füüsikainstituutide laboratooriumid, ning Moskvas ja Leningradis — rääkima ahelreaktsiooni tekitamise tingimustest, raske vee odavast tootmisest ja uraani isotoopide eraldamisest.

1942. aasta lõpul leidis Riiklik Kaitsekomitee jõude, et ette valmistada ja asuda pealetungile Stalingradi all ning samal ajal alustada rünnakut aatomirindel. Kurtšatov määrati uraaniprobleemi teaduslikuks juhendajaks ja talle tehti ülesandeks arendada neid töid Moskvas. Teade Kurtšatovi määramisest levis 1943. aasta suveks niihästi kõigis füüsika- kui ka paljudes tehaselaboratooriumides.

Füüsikud andsid üksteisele edasi erutavat uudist: «Kurtšatov asutab uraaniinstituudi!»

1943. aasta veebruaris asus Kurtšatov lõplikult Moskvasse. Tagasipöördumine uraaniprobleemi juurde oli tema jaoks psühholoogiliselt otsustatud. Nagu üksteistkümme aastat tagasi, mil ta resoluutselt loobus dielektrikutest, nii tegi ta nüüdki lõpu miinidele ja soomusele. Kõhklusi peamises Kurtšatovil enam ei olnud. Nüüd olid kõik tema mõtted uue, äärmiselt vastutusrikka probleemi juures.

Veendunud, et juhtijate üksmeel on edu pant, koondas Kurtšatov Moskvasse väikese grupi füüsikuid (I. Kikoin, J. Zeldovitš, A. Alihhanov ja G. Fljorov), kes nagu ta isegi olid veendunud ettevõtte edasilükkamatuses. Ta ei

rutanud kaastöölise arvu suurendamisega, vaid püüdis määrata tööde peasuundi ja selgesti formuleerida teaduslikke ning insenerilisi ülesandeid. Ta andis hulgaliselt hinnanguid ja tegi detailsemaid arvutusi uraani jagunemise ahelreaktsiooni võimalike viiside kohta ning arutas need kõik põhjalikult läbi. Peagi jõuti otsusele, et tuleb ehitada reaktor, milles jagunemine toimub soojuslike neutronite toimel, ja samal ajal välja töötada viis, kuidas uraani isotoope eraldada suurtes kogustes. Selleks on kaks erinevat meetodit: difusioon läbi poorse vaheseina ja termodifusioon. Pärast esimesi arvutusi loobuti termodifusioonist kui energeetiliselt ebasoodsast meetodist. Kurtšatov ei jäänud poolele teele peatuma, vaid asus otsekohe julgelt tegema arvutusi uraanipommi kohta, kus jagunemine toimuks kiirete neutronite toimel, ehkki tal ei olnud veel ühtki mikrogrammi puhast uraani isotoopi 235 ja ei tema ise ega teisedki grupi liikmed teadnud arvata, et on võimalik saada plutooniumi, mis sobib plahvatusreaktsiooni esilekutsumiseks.

1943. aasta kevadeks olid eelseisva töö põhisuunad juba selgesti näha ja Igor Vassiljevitsš suurendas järk-järgult kaastöötajate kollektiivi, valides selleks välja kõige sobivamaid inimesi Leningradi-aegsete töökaaslaste ja nende poolt soovitatud teadlaste ning inseneride hulgast.

Reeglist, et inimesi tuleb valida suurima hoolega, pidas Kurtšatov vankumatult kinni ka hiljem. Ta polnud iialgi nõus kiiresti komplekteerima suuri kollektiive teaduslikuks uurimistööks. Sellega ja ka erakordse kokkuhoidlikkusega summade nõutamisel erines Kurtšatov paljudest teistest organiseerijatest. Aastad, mis kuluvad teadlaste ja inseneride koolkonna valimiseks ning kasvatamiseks andekate teadlaste ja inseneride ümber, tasusid end täiesti ära järjest suureneva töötempo tõttu ja mitte keegi ei saa Kurtšatovile ette heita, et ta oleks põhjendamatult kulutanud rahva raha.

Valitsus oli Kurtšatovile pannud suure vastutuse. Talle oli antud suured õigused. Kurtšatovi poolt nimetatud isikud suunas Riiklik Kaitsekomitee tema juurde, sõltumata sellest, kas nad olid armees või töötasid sõjatehastes.

Enamikul Kurtšatovi juurde saabunuist olid ainult seljariided ja see vähene, mis mahtus väikesesse kohvrissi. Kõik muu, kaasa arvatud teadlastele väga olulised raamatud ja käsikirjad, olid kas evakueerimisel või õhurünna-

kute ajal kaduma läinud. Kurtšatovi esimene mure oli saabujate toitlustamine ja majutamine. See kõik andis raskeid sõjakatsumusi läbielanud inimestele palju julgust tagasi.

Peagi tõusis Kurtšatovi juures töötavate füüsikute arv paarikümneni, kuid mitte kõigil neist ei olnud usku alustatud tööde edusse. Oli kahtlejad, oli ka kurje keeli, kes ennustasid alustatud suure ettevõtmise perspektiivist. Kurtšatov oli kõigist neist arvamustest teadlik. Kuid ta ei hakanud vaidlema: ta töötas. Töö algas otsekohe. Paljude 1941. aasta sügisel sügavasse tagalasse evakueeritud Moskva instituutide hooned olid tühjad. Teaduste Akadeemia presiidium andis loa paigutada laboratooriumid Põževskil asuva Seismologia Instituudi vabadesse ruumidesse. Siin loodi tulevase instituudi staap. Siia tulid A. Alihhanov, J. Pomerantšuk, B. Kurtšatov, I. Gurevitš, G. Štšepkin. Siin arutati läbi peamised ülesanded, korraldati nii organiseeritud kui ka stiihiliselt tekkinud seminare, kus kõige enam vaidlesid G. Fljorov, J. Zeldovitš, J. Pomerantšuk ja J. Hariton. Töösse lülitus M. Kozodajev. Peagi võtsid V. Dželepov ja L. Nemenov käsile uue tsüklotroni projekti ja andsid Moskva tehastele tellimusi selle sõlmede valmistamiseks.

Kuid ruumid jäid kitsaks. Kurtšatov võttis kasutusele tühjad ruumid Bolšaja Kalužskajal asuvas Üldise Anorganilise Keemia Instituudi hoones. Seal tegid G. Fljorov ja alati heatujuline V. Davidenko katseid neutronite resonantshaarde kohta aeglustumisel, see tähendab, nad tegid mõõtmisi, mis pidid täpsustama, milline osa uraani lõhusumisel tekkivatest neutronitest aeglustub homogeenses vesinikku sisaldavas keskkonnas kuni soojuslike kiirusteni, selleks et esile kutsuda uusi jagunemisreaktsioone.

Aatomituumuga tegelevate füüsikute laboratooriumide ustele Kalužskajal ilmus relvastatud valve.

Igor Vassiljevitiš käis laboratooriumis väga tihti, tavaliselt öhtupoolikul — päev oli tulvil organisatoorset tööd. Arutati üksikasjalikult mõõtmistulemusi ja neutronite aeglustumistingimuste võimalikke variante. Katsed olid seotud suurte raskustega. Ei jätkunud seadmeid, oli vaid üks mehaanik, kuid kollektiivi moraalne seisund oli suurepärase. Põževski seminarid olid väga edukad. Kurtšatov pani füüsikuid tegema ülevaateid Joliot', Szilardi ja Bohri töödest ning kõigest, mis oli avaldatud jagunemise



Suuskadel, 1954.

kohta enne probleemi salastamist. Kord tekkis ühel seminaril idee: peenestada uraan ja paigutada tükid teatud kindlas järjekorras neutronite aeglustajasse. I. Gurevitš, G. Fljorov ja J. Pomerantšuk arendasid kiiresti edasi teoreetilisi põhiseisukohti. Sellal kui Gurevitš ja Pomerantšuk töötasid välja teooriat nähtuse kvantitatiivse külje kohta, näitasid Fljorov ja Davidenko katsete varal parafiini asetatud pressitud uraanoksiidi (U_3O_8) tükikestega, et neutronite paljunemine niisuguses süsteemis toimub efektiivsemalt kui uraani ja neutronite aeglustaja homogeenses segus.

Rahulik ja teiste hulgas keskendunud Kurtšatov muutus laboratooriumis endiseks juurdlevaks uurijaks, kes seadis kahtluse alla iga sammu ja, nagu spontaanse jagunemise avastamise ajal, nõudis kahtluste kõrvaldamist veenvate katsete või vaieldamatu loogika abil.

Sellal kui kolleegid katseid ja teoreetilisi uurimisi alustasid, tegi partei Keskkomitee Kurtšatovile ülesandeks ette valmistada pealetungi laial rindel. Tunnistati vajalikuks arendada tööd üheaegselt kõigis suundades, mis võiksid olla edukad. Kavandati ahelreaktsiooni uurimine soojuslike neutronite abil, kusjuures aeglustajatena kasutati nii rasket vett kui ka grafiiti, mitmete uraani isotoopide eraldamismeetodite väljatöötamine, ahelreaktsioonide saamine kiirete neutronite abil. Plaan oli niivõrd ulatuslik, et selle üksikasjalikuks väljatöötamiseks ei jätkunud jõudu. Tuli nii kiiresti kui võimalik luua uus instituut ja leida uued töö organiseerimise vormid.

1943. aasta juunis andsid meie väed ägedates lahingutes Kurski kaarel hitlerlikule armeele purustava löögi, ajasid seda peatumatult edasi Dnepri poole ja vabastasid Harkovi.

K. Sinelnikov sõitis otsekohe sinna, poolpurustatud laboratooriumidesse ja, kooskõlastanud tegevusplaani Kurtšatoviga, kavandas nende taastamise teed ning tähtajad. Eelkõige otsustati taastada elektrostaatilisid generaatorid ja alustada ahelreaktsiooni tekkimise tingimusi määravate põhikonstantide mõõtmist. Sinelnikovi laboratoorium nimetati laboratooriumiks nr. 1.

Kurtšatov ise, kellel oli Riikliku Kaitsekomitee toetus, otsis samal ajal kohta uuele instituudile. Mitmetest linna piirides asuvatest hoonetest ütles ta ära: «Instituudil on suur tulevik, mida meil on praegu väga raske ette näha. Linnas jääb kitsaks.»

Ta valik langes pooleliolevale kolmekorruselisele tellis-
hoonele ringraudtee taga tohutu kartulipõllu ääres,
kilomeetri kaugusel Moskva jõest. Mõnisada meetrit hoo-
nest asusid kaks pooleliolevat ühekorruselist kivimaja, kaks
laohoonet, samuti katuseta, ja veel pool kilomeetrit eemal
väikese röntgeniaparatuuride tehase kahekorruseline hoone.
Pilti täiendasid männitukk, mõned palktared ja kaks üle
põllu suunduvat raudteeharu.

«Majake on esialgu suurevõitu», arutles Kurtšatov kol-
mekorruselist hoonet silmitsedes. «Kuid pole viga...
keskmisse ossa paigutame laboratooriumid, tubadesse aga
asume ise elama.»

Siin, endise Hodõni välja äärel, mis palju aastakümneid
oli olnud suurtüki- ja kuulipildujapolügoon, hakati ehi-
tama Nõukogude Liidu Teaduste Akadeemia laboratoo-
riumi nr. 2, mis etendas juhtivat osa aatomiprobleemi
lahendamisel Nõukogude Liidus. Hiljem kujunes sellest
laboratooriumist Aatomienergia Instituut.

Ootamatu võimas tõuge

Sõjas tuli murrang. Meie armee kihutas vaenlast peatu-
matult tagasi. 1943. aasta novembris vabastati Kiiev, 1944.
aasta jaanuaris sai kangelaslinn Leningrad vabaks peaaegu
kolm aastat kestnud blokaadist, aprillis vabastati Odessa
ja meie väed alustasid fašistide jälitamist sealpool Nõuko-
gude Liidu piire. Moskva saluteeris võitude puhul.

Ka Kurtšatov oli aasta kestel saavutanud küllaltki suurt
edu. Laboratooriumi nr. 2 uus hoone helendas päikese-
säras värskelt värvitud valgete seintega, mis sõja-aastail
oli haruldane nähtus. Ikka veel oli suuri raskusi: ei olnud
seadmeid, ei olnud aparate, ei olnud sisustust, kuid õhus
oli juba tunda lähedase võidu hingust; kollektiivis valitses
reibas meeleolu: rõõmu valmistas töö, mille eesmärgiks
oli lahendada suur teaduslik ja tehniline probleem —
vabastada tuumaenergia. Laboratooriumi juhatajaks oli
väga meeldiv noor akadeemik, kes alles eelmise aasta
sügisel akadeemiasse valiti. Laboratooriumis töötas juba
üle poolesaja inimese, arvestades kõiki, Kurtšatovist kuni
kütjani. Uue hoone kõigi kolme korruse mitmekümnes
toas alustati katseid. Esimesel korrusel ehitati edukalt tsük-
lotroni. Taas algasid Kurtšatovi seminarid. Alates 1944.

aasta suvest toimus Moskvas kaks füüsikute põhiseminari: üks P. Kapitsa juhtimisel ulatusliku kavaga, teine, Kurtšatovi oma, mis oli pühendatud tuumafüüsikale ja kosmiliste kiirte uurimise tähtsamatele tulemustele ning oli määratud kitsale auditooriumile, arvestades tuumafüüsika ja ahelreaktsiooni uurimise salastatust. Seminare juhatas alati Kurtšatov. Ta taotles selgust, tõmbas kaasa uusi inimesi, kes esinesid ettekannetega, ja valis nende hulgast instituudile uusi töötajaid. Kuid asjatoimetused kiskusid teda eemale. Mõnikord, katkestades isegi seminari, sõitis ta valitsuse väljakutsel ära.

Valmistati ette katseid kriitilise massi saamiseks, kusjuures plahvatuse esilekutsumiseks taheti kasutada kiireid neutroneid. Selleks tuli õppida metallitükke kiiresti kokku viima. Instituudi teisel korrusel tulistati vastamisi kahest vintpüssist ja kasutati lähenemisprotsessi analüüsimiseks kiirfotografeerimist. Katsed kulgesid edukalt ja neid otsustati laiendada. Instituudi hoone kõrvale ehitati väike sara, kuhu paigutati kaks 72-millimeetrist suurtükki. Mõistes kavandatud katse ohtlikkust, pöördus Kurtšatov konsultatsiooni, abi ja nõu saamiseks rahvakomissari B. Vannikovi poole. Nende vahel kujunes tihe kontakt. Vannikov andis eksperimentidele vajaliku ulatuse ja tegi tükkide lähendamise probleemi lahendamise ülesandeks spetsiaalsele relvainstituudile. Hiljem meenutasid Kurtšatov ja Vannikov korduvalt, et sellega algas üleminek algelistelt laboratoorsetelt katsetelt laiaulatuslikule tööle inseneride osavõtul.

Kurtšatov organiseeris katseid neutronite grafiidis neeldumise uurimiseks. Kasutatava grafiidi puhtuse spektraalkontrolli tegi ta ülesandeks Simferopoli-aegsele kolleegile N. Pravdjukile. Koos noore energilise inseneri V. Gontšaroviga lõi ta sidemed tööstusega.

Kurtšatovi kabineti akende all murul oli üles löödud kaks suurt sõjaväetelki. Neis alustas I. Panasjuk grafiitprismade paigaldamist, et mõõta neutronite neeldumist ja aeglustumist grafiidis.

Oli vaja korraldada puhta metallilise uraani tootmine suurtes kogustes. Valitsus tegi grafiidi ja uraani tootmise ülesandeks Värvilise Metallurgia Rahvakomissariaadile. Rahvakomissariaat tuli rahutule akadeemikule appi.

Teaduslik töö võttis järjest suurema ulatuse. Saabuvat



Puhkusel koos abikaasaga, 1954.

1945. aastat tähistas tsüklotroni käikulaskmine, mis nagu ime läbi oli valmis ehitatud ainult ühe aastaga (sõjaajal!). Kuigi see oli Raadiumiinstituudi omast väiksem, kutsus Kurtšatov tol ööl, kui saadi esimene kiirete neutronite voog, tsüklotroni käikulaskmisest osavõtjad enda juurde koju ja tõstis klaasi uue kollektiivi esimese võidu puhul.

Jõudis kätte 1945. aasta mai koos fašistliku Saksamaa üle saavutatud võidu pidustustega. Koju pöördusid tuhanded õnnelikud inimesed. Veel alles sõduripluusides, võtsid nad rõõmuga kätte vasarad ja labidad, asusid mõnuga tööpinkide taha ja teadmisi omandama.

Instituudi plaanid laienesid, ta jõud kasvas kiiresti. Projekteeriti uusi hooneid: küll suurema tsüklotroni, küll uraan-grafiitkatla ehitamiseks vajalike eksperimentide jaoks, küll isotoopide eraldamiseks ja teisteks uurimistöödeks.

Uut instituuti, mille ülesandeks oli teha reaktoreid loodusliku uraani ja raske vee baasil, juhtis A. Alihhanov.

Kurtšatov pühitses teist võitu. Tööstus hakkas andma nõutava puhtusega grafiiti. Hakati saama vajalikul hulgal metallilist uraani. Nüüd paigaldati Panasjuki telkides grafiiti koos uraaniga, uuriti neutronite paljunemist. M. Kozodajev ja V. Dželepov mõõtsid hoolikalt uraani isotoopide jagunemisel neutronite mõjul tekkivate sekundaarsete neutronite hulka. A. Spivak ja S. Baranov uurisid neutronhaarde ristlõiget mitmesuguste tuumade puhul.

Igor Vassiljevitsš Kurtšatov oli alati kõigea kursis, kontrollis rangelt katsetingimusi, analüüsis tulemusi ning kavandas üha uusi katseid.

Kurtšatov ja teised juhtivad füüsikud võtsid osa uute instituutide tööplaanide koostamisest ning olemasolevate instituutide ja projekteerimisorganisatsioonide kaasatõmbamisest.

Saksa fašism oli purustatud. Sõjatuli pidi peagi kustuma — Jaapani armee taganes, suutmata osutada tõsist vastupanu. Igaühele oli selge, et võiduks polnud uut relva vaja. Seepärast arenes töö tuumaenergia allutamisel rahulikult, erilise pingeta.

Aatomienergia rahuotstarbeline kasutamine töötas kujuneda teaduse suurimaks triumfiks.

Lähenes kauaoodatud rahu, mis saavutati loendamatute kannatuste hinnaga. Purustamist asendab loomisrõõm!

Laboratooriumi akende esisel avaral platsil ehitati kavandatud suure tsüklotroni, uraan-grafiitkatla ning teiste hoonete uusi korpusi.

*

1945. aasta juuli keskpaiku saabus teade koletisliku jõuga plahvatuses Alamogordo katsepolügoonil USA-s. Kurtšatov ja tema lähimad kolleegid võtsid selle teate vastu segaste tunnetega, milles oli tuska, rahuldust ja rahutust. Tuska sellepärast, et ameeriklased olid ette jõudnud. Rahuldust sellepärast, et spontaanse plahvatusliku tuumareaktsiooni võimalikkus oli nüüd tõestuse leidnud ja meie teadlaste jõupingutused viivad kavandatud eesmärgile. Mitte keegi ei saanud enam Kurtšatovile ette heita, et ta tegeleb asjaga, mille edu pole tõestatud, ning raiskab palju raha meie maale nii raskel ajal. Rahutust

sellepärast, et Ameerika ei teatanud midagi oma edasistest kavatsustest selle teaduse ja tehnika ülisuure saavutuse suhtes. Kas hakata ehitama aatomielektrijaamu? Kas kasutada aatomienegiati muudel rahuotstarbelistel eesmärkidel?

Ei jõudnud kindlat kuju võtta lootused kestvale rahule ja mõistuse võidulepääsule, kui vaid kakskümmend päeva pärast Alamogordot kõlasid plahvatused Hiroshimas ja seejärel Nagasakis, mis kajana kostusid diplomaatilistel kohtumistel. Ameerika valitsus võttis nõuks dikteerida oma tahet rahvastele, kes olid kaitsnud vabadust inimkonna ajaloo kõige verisemas sõjas. Algas ohjeldamatu aatomisantaaz, algas Ameerika Ühendriikide «külm» sõda oma eilse liitlase — Nõukogude Liidu vastu.

Verine sõda asendus närvide sõjaga. Polnud aega mõelda kauaoodatud ja teenitud puhkusele. Nõukogude Liidu valitsus kutsus teadlasi ja insenere üles lühima aja jooksul looma oma aatomipommi. Kõhklemata andis Kurtšatov kogu oma jõu ja võimed selle ülesande lahendamiseks. Oli tarvis kaitsta kodumaad teda ähvardava uue ohu eest. See, mida Ameerikas olid teinud paljud sõjaajal Euroopast emigreerunud õpetlased, tuli teha temal koos väheste sõjas terveks jäänud ja sõjaaja katsumused läbiteinud kolleegidega.

Valitsus võttis viivitamatult tarvitusele energilised abinõud. Tuumarelva loomisega seoses olevate küsimuste lahendamiseks loodi Nõukogude Liidu Rahvakomissaride Nõukogu juures teaduslik ja tehniline nõukogu, mille juhatajaks sai B. Vannikov, kes tööstustöölise laiadele ringkondadele oli hästi tuntud endise sõjakomissarina. Tema asetäitjateks määrati I. Kurtšatov ja Nõukogude Liidu keemiatööstuse rahvakomissar M. Pervuhhin. Nõukogu koosseisu kuulusid silmapaistvaimad teadlased (A. Alihhanov, I. Kikoin, A. Vinogradov, A. Joffe, A. Botšvar ja teised), tööstusjuhid ja väljapaistvad insenerid.

Nõukogu arendas tormilist tegevust, mis peatselt kandis vilja. Kurtšatovi aktiivsel osavõtul mobiliseeriti kõikide instituutide teaduslikud jõud, kes olid suutelised aitama lahendada aatomiprobleemi, ja kutsuti töötama ühtse teadusliku plaani järgi. Asutati uued instituudid uurimistöödeks, millega enne sõda ei oldud tegeldud (näiteks uraani ja plutooniumi metallurgia). Aja võitmiseks kehtestati uus kord, mille kohaselt tehaseid projekteeri-

ti samal ajal, kui uuriti teaduslikult neid protsesse, mis neis tehastes teostamisele pidid tulema. Asustamata kohtadesse rajati tehaseasulad ja terved linnad, kerkisid tehaste korpused, tihtipeale enne, kui olid välja töötatud protsesside teaduslikud alused, enne, kui oli loodud tehnoloogia. Noored õppisid uusi erialasid; selleks asutati Kurtšatovi aktiivsel osavõtul kaks uut instituuti ja palju tehnilisi kesk-õppeasutusi. Ühtlasi mobiliseeriti üle kogu maa spetsialiste tööle aatomitööstusse.

Partei rajooni- ja linnakomiteede otsuste kohaselt lähetasid paljud tehased oma parimaid töölisi, insenere, konstruktoreid ja tootmisjuhte uutesse ehitatavatesse linnadesse, tehastesse ja instituutidesse. Komplekteeriti arvukad uurimisgrupid, kes, varustatuna uue, geoloogidele harjumatu aparatuuriga — loendurite ja ionisatsioonikambritega —, saadeti üle kogu maa laiali otsima uraani- ja tooriumilasundeid. Järsult korraldati ümber ka aparaadiehitus, esmajärjekorras need alad, mis olid vajalikud aatomituuma uurimiseks, ioniseeriva kiirguse registreerimiseks ja uute tehnoloogiliste protsesside juhtimiseks. Paljud tuhanded töölised ja insenerid kõikjal meie kodumaal töötasid kiir- ja vältkellimuste täitmisel, ega teadnud peaaegu kunagi, kellele ja milleks nende töötulemused on määratud.

Enne sõda oli õitsele puhkenud Kurtšatovi kui eksperimentaatori talent, nüüd kerkis ta meie ette suure, sõjaeelseil aastail ennenähtamatu mastaabiga organisaatorina. Kurtšatov oli tulvil ammendamatu energiat. Tema sädelev pilk oli ühtemoodi vilgas ja selge nii hommikul kui ka hilisõhtul. Teda ümbritsevad inimesed nõrkedid vahel kurtšaatovlikust töötempost, tema juures aga ei olnud väsimust märgatagi. Teda võis igäüks üles leida. Tema juurde tuldi abi ja nõu saama. Tema reageerimine oli väkkiire. Ta tõmbas kaasa kõiki, kes suutsid tööd teha, ja samal ajal oskas otsustava tähtsusega tulemusi saavutada imestamisväärselt väheste jõududega. Ta lõi enda ümber innuka loominguulise töö õhkkonna, nõudis igaühelt ürituse omakasupüüdmatut teenimist. Ta oli halastamatu auahnete ja karjeristide vastu, kellele isiklik edu tähendas enamat kui kohus kodumaa vastu, kuid hoolitsetes liigutavalt ausate tööinimeste eest — sõdurist ja ahju-kütjast kuni kindralini ja akadeemikuni. Kütkestades kõiki oma suhtumisega ülesandesse, tunnistas ta



I. Kurtšatov ja A. Joffe, 1955.

vaid üht — vastastikust abi ühises püüdluses eesmärgi poole.

Sel ajajärgul sai Kurtšatovist riigitegelane. Olles haruldaselt meeldiv inimene, leidis ta kiiresti sõpru tööstuse ja armee juhtide hulgas. Nendega koos töötades tegi ta läbi uute suurte uurimiskollektiivide, uute konstrueerimisbüroode ja uute tööstusharude organiseerimise kooli. Suurepärase mälu ja lektoritalendi tõttu esines Kurtšatov arvukatel istungitel ületamatu selgusega. Tema veenvatel, stiili ja lühiduse poolest laitmatutel kõnedel oli alati edu. Tema autoriteet kasvas kiiresti valitsusriigikondades ning teadlaste ja inseneride hulgas kõige erinevatelt erialadelt. Teaduslikud kollektiivid nägid teda meeeldi oma laboratooriumides. Iga vestlus temaga tõi selgust, suunas tähelepanu peamisele. Töölised, monteerijad, ohvitserid ja sõdurid nägid teda alati seal, kus oli raskusi, kus lahendati sõlmküsimusi. Nagu väejuht pani Kurtšatov liikuma rohkearvulised rahvahulgad ja saavutas alati hiilgavaid võite, ta liikus eesmärgi poole kiiremini, kui ennustasid kõige optimistlikumad arvestused.

Sattunud temale uude keskkonda — tööstuse juhtijate sekka, õppis Kurtšatov kiiresti organiseerima suuremas- taabilisi töid, kuid ta ei lakanud seejuures olemast füüsik-eksperimentaator. Uurimistöö kõiki suundi arendati meie maa mitmesugustes instituutides, kuid tähtsamaid, sõlmprobleeme, lahendas Kurtšatov ise. Ta ehitas ise uraan-grafiitkatla: oma laboratooriumis nr. 2 sai ta esimesed kaalutavad plutooniumikogused ja koos venna B. Kurtšatoviga esitas lähteandmed plutooniumi saamise tööstusliku tehnoloogia tarvis. Siinsamas töötas ta välja meetodid uraani isotoopide eraldamiseks difusiooni ja elektromagnetilisel teel.

Enne kui tööstus vajalikud tonnid uraani ja grafiiti suutis anda, leidis ta mahti eksperimenteerida äsja valminud uuel poolteisemeetrisel tsüklotronil, vaadelda fotoplaatidel registreeritud tuumareaktsioonide jälgi, arvutada massibilansse ning suure huviga analüüsida anomaaliaid: ebatavaline on alati võtmeks uute looduse saladuste avastamisel!

Lõpuks võttis ta enda peale vastutuse esimeste tööstuslike plutooniumreaktorite käikulaskmise ja töökorda seadmise eest ning juhatas katseid jagunemise ahelreaktsiooni saamiseks kiirete neutronite abil. Tema juhtimisel

sai teoks esimene aatomipommiplahvatus Nõukogude Liidus ja esimene vesinikupommiplahvatus maailmas.

Need olid ebainimlike pingutuste aastad. Kuid töötati tormiliselt, suure entusiasmiga. Kõik osavõtjad andsid oma panuse üldisesse üritusse. Tunnetades tohutut vastust, mõistsid kõik, et ainult ühised jõupingutused ja vastastikune toetus aitavad terveks ravida sõjahaavu ning on abinõuks, mis võimaldab püstitatud ülesande kiiresti lahendada. Kurtšatovi, Zayenjagini ja Vannikovi eeskuju oma kodumaa omakasupüüdmatul teenimisel innustas paljusid.

Kurtšatovit võis iga päev näha oma kabinetis, laboratooriumis nr. 2; ta kuulas kolleegide aruandeid, abistas neid, andis uusi ülesandeid ja kirjutas kirju. Esines istungitel, kus lahendati kiireloomulisi küsimusi. Iga päev tegi Kurtšatov isiklikult kõige tähtsamaid katseid. Tema tööpäev, mis algas kell 11 hommikul, lõppes hilisööl.

Koormusele vaatamata pidas Kurtšatov alati meeles, et ürituse edu otsustasid inimesed, kes temasse uskusid ja talle järgnesid. Ta hoolitses alati inimeste eest. Kogu vastutuse uurimistöö ja tulemuste läbitöötamise eest võttis ta enesele ning kolleegid võisid korduvalt veenduda, et ebaõnnestumiste puhul ei süüdistanud ta neid mitte kunagi.

Esimene tuumareaktor Euroopas

Kurtšatovi sõjaeelse laboratooriumi töötajad ja teised vanema põlvkonna füüsikud olid hajali mitmesugustes instituutides ja linnades. Jõudu oli vähe, kuid eesmärgile tuli jõuda võimalikult kiiresti.

Kurtšatov ise juhtis töid, mis tema arvates kõige kiiremini pidid viima aatomipommi loomisele. Ta visandas järgmise plaani: saavutada ahelreaktsioon uraani-grafiidisüsteemis; organiseerida plutooniumi tootmine ja võimalikult täpsel reitvamudelil kontrollida hoolikalt kiiretel neutronitel toimuva ahelreaktsiooni arvestusi; pärast seda minna veendunult polügoonile ja panna toime plahvatus.

Esimesel etapil olid hädavajalikud metalliline uraan ja kõige puhtam grafiit ennenähtamatuis kogustes. Kui

palju kummatki aga vaja läheb, seda Kurtšatov veel täpselt öelda ei osanud, ja ta töötas välja selge, üksikasjalikult läbimõeldud uurimistöde programmi. Tuli mõõta põhilised tuumakonstandid: jagunemise ja neutronite neeldumise efektiivsed ristlõiked, neutronite arv, mis vabaneb ühes jagunemisaktis, neutronite spektrid, neutronite aeglustumine, saada vajalikud konstandid teiste reaktoris kasutamiskõlblike materjalide jaoks. Tuli arendada ahelreaktsioonide teooriat. Igor Vassiljevitš kutsus kokku teoreetikud ja pani nad raskesse olukorda. Ta arutas nendega üksikasjalikult kõiki probleeme. Kuigi ta ise ei olnud teoreetik ega vallanud keerukat matemaatilist aparatuuri, tõi ta selgust töö igasse etappi, sai suurepäraselt aru teooria füüsikalisest tuumast, osutas võimalikele efektidele ja leidis nende vastastikused seosed.

Kuid oodata, kuni konstante mõõdetakse, ei saanud. Kurtšatov ise tegi katseid üha suuremate uraan-grafiitprismadega. Selles aitasid teda vaid mõned noored füüsikud, insenerid ja grupp töölisi, kes ladusid üles ning lammutasid grafiidiriita.

I. Panasjuk tegi telkides põhikatseid, valis optimaalseid tingimusi neutronite paljunemiseks, proovis erinevaid grafiidi ja uraani koguseid. Nende ainete tootmine edenes jõudsalt. B. Dubovski, M. Pevzner ja V. Fursov tegelesid soojuslikel neutronitel põhinevate ülekriitiliste süsteemide ning uraani ja plutooniumi jagunemisproduktide kogunemise arvutamise ja B. Dubovski sooritas katseid gamma kiirtevastase kaitse alal, tegi ise loendureid, sest osta ei saanud neid veel mitte kuskilt. J. Babulevitš projekteeris ja ehitas ahelreaktsiooni juhtimiseks vajaliku reguleerimisvarraste süsteemi.

Kurtšatov jälgis tähelepanelikult tööd, võttis ise mõõtmistest osa, et veenduda tulemuste paikapidavuses. Asudes neid läbi arutama, süstematiseeris ta siinsamas paberil andmed, märkis ära erinevaid lahenduse variante, kasutades juba olemasolevaid ja veel teadmata andmeid. Võrrelnud mitmesuguseid hüpoteetilisi, kuid täiesti loogilisi võimalusi, märkis ta ära puuduvatest andmetest kõige tähtsamad ja suunas kolleege mõõtma või arvutama.

J. Zeldovitš arendas neutronite aeglustumise teooriat lõpmatus keskkonnas. Kurtšatovil oli tarvis teada, kuidas toimub aeglustumine lõplike mõõtmega prismades. J. Zeldovitš tegi vajalikud arvutused ja esitas tulemused

Kurtšatovile. Vajunud sügavalt mõttesse, lausus Kurtšatov kokkutulnute imestuseks:

«Mulle on see selge ka ilma arvutusteta,» ja esitas veenva tõestuse ilma keerukate valemiteta. Hiljem võeti tema tõestus neutronfüüsika kursusesse.

Kui eksperimentaatorid talle katsetel saadud andmeid esitades hakkasid keerukalt selgitama oma mõtet, ütles Kurtšatov kelmikalt naeratades, millega välistas protestid:

«Pea kinni! Sa seletad liiga teaduslikult! Katsume lihtsamalt, nii nagu töölised ja talupojad räägivad!» Ja tegi siis lustliku tarmukusega arvestusi, otsis seost varasemate tulemustega, leidis oma varem koostatud skeemis, mille järgi toimusid katsed, koha, kuhu pidid sobima uued andmed, mis olid puuduvaks lüliks. Rõõmustas, kui eelmised arutlused ja märgitud skeemid muutusid korrapärasemateks, jäi mõttesse ja otsis põhjust, kui eelmiste skeemide loogiline seos sai häiritud. Ta rahunes alles siis, kui mõõtmiste selge füüsikaline mõte oli leitud ja tehtud parandus eelmistes arvutustes, kus esines eksitus, mis nüüd oli usaldusväärselt kindlakstehtud faktiga kõrvaldatud.

Lõpuks andsid uraan-grafiitprismadel sooritatud mõõtmised usaldatava aluse võre optimaalse sammu (s. o. grafiidis asuvate uraanitükikeste vahelise kauguse) ja uraanitükikeste suuruse valimiseks. Mõõtmised näitasid samuti, missuguse grafiidikihiga tuli sõrestik ümbritseda, et neutronite kadu miinimumini viia. Kuid katla kriitilisi mõõtmeid, s. o. sõrestikuga täidetud kera diameetrit välja arvutada ei olnud ikka veel võimalik: põhilised tuumakonsandid polnud usaldatavad ning tööstus saatis puhtuselt väga ebaühtlasi uraani- ja grafiidipartiisid. Selge oli vaid üks: läheb vaja kümneid tonne uraani ja sadu tonne grafiiti. Kurtšatov kiirustas tööstust, ise aga juhatas katseid, mis pidid viima jagunemise ahelreaktsiooni tekkimisele.

1946. aasta kevadel valmis mõnisada meetrit Kurtšatovi majakesest, laboratooriumi nr. 2 territooriumil montaažitöökoda (leppeline nimetus), hoone, kuhu põhikatsed üle viidi. Hoones asuvasse betoneeritud süvendisse paigaldati meetripaksune kiht grafiiti ja sellele hakati laduma esimest uraan-grafiitkera. Kurtšatov arvas, et kriitilise piirini jõutakse nelja-viie etapiga, kui suurendada iga kord kera diameetrit ja kasutada ära kogu selleks ajaks toode-



A. Aleksandrov haiget sõpra külastamas.

tud käepärast olev uraan. Kera keskpunkti ümber asetati kõige puhtam uraan ja grafiit. Sfääri väliskiht otsustati valmistada uraanoksiidist, sest metallilist uraani oli napilt.

Kolmanda kihi ladumine ajas kõik ärevusse. Neutronite paljunemistegur kasvas õige veidi. Kiires korras sooritatud täiendavad mõõtmised näitasid, et see polnud põhimõttelist laadi arvutusvea tagajärg, vaid kolmas partii uraani osutus märgatavalt halvemini puhastatuks. See-eest aga neljas kiht sisendas kõigisse veendumuse, et eesmärk on lähedal.

Montaažitöökoja tööliste kätest käis tol aastal läbi sadu tonne uraani ja grafiiti. Detsembris paigaldati suure entusiasmiga viiendat kihti. Neljas kiht oli näidanud, kui palju uraani tuleb lisada, et tekiks ahelreaktsioon. Uraani oli küllaldaselt, selle puhtus kontrollitud. Kurtšatov ei kahelnud enam edus ja nüüd, käikulaskmise eelpäeval,

jätanud kõrvale kõik asjaajamised, võttis ta pidevalt osa laboratooriumi tööst.

Mitme meetri paksuse mulla- ja betoonikihi taga olevas maa-aluses juhtimispuldi ruumis jälgis Kurtšatov koos oma väheste abilistega, kuidas eesmärgile samm-samult lähemale jõuti.

24. detsembril 1945 sai selgeks, et ahelreaktsioon algab. Viimaseid uraanikihte paigaldades kasutati tugevdatud kaitset reaktsiooni ootamatu puhkemise puhuks. Kella kuueks õhtul sai valmis sõrestiku kuuekümnene esimene kiht ja Kurtšatov laskis kõik töölised puhkama. Kuid kella üheks öösel veenduti üha suureneva erutusega, et kihtide paigaldamist tuleb jätkata.

Järgmisel päeval paigaldati kuuekümnene teine kiht. Kurtšatov oli erutatud, lükatit käest panemata istus ta juhtimispuldi ette, sealsamas aga astus laua juurde ja kandis graafikule uued neutronite voo suurenemist näitavad punktid, ennustades seadmete näitused reguleerimisvarda uue asendi korral. Lõpuks olid kõik kahtlused hajunud. Kell kaks päeval palus ta kõiki, kes mõõtmistest osa ei võtnud, montaažitöökojast lahkuda.

Möödeti fooni, Babulevitš kontrollis juhtimis- ja kaitse-seadmete korrasolekut, kella viie paiku õhtul asusid Kurtšatov ja Panasjuk puldi juurde. Koos nendega jäid montaažitöökojast veel Dubovski, Kondratjev, Šljagin ja Pavlov. Kurtšatov palus neid puldist kaugemale minna ja vaikides signaale jälgida. Hakati vardaid tõstma. Kõiki haaras erutus. Puldiruumis oli kuulda vaid plöksatusi valjuhääldis, mis andis edasi neutronite indikaatorite impulsse, ja Kurtšatovi lühikesi käsklusi. Alguses arenes reaktsioon aeglaselt, intensiivsuse kordistumise ajaks märgiti kümnekond minutit. Kui reguleerimisvardad kõrgemale tõsteti, lühenes see aeg 134 sekundile ja mõõtjad ütlesid üles. Kurtšatov takseeris võimsust.

«Esimesed sada vatti lagunemise ahelreaktsioonist!» Varraste kõrgemale tõstmiseks ja reaktsiooni võimsuse suurendamiseks ei jätkunud julgust.

Õöseks lasksid võidutsev Kurtšatov ja ta kuus kaaslast vardad alla, «kustutades» sellega uraani lagunemise esimese ahelreaktsiooni Euroopas.

Järgmisel hommikul kohtasid kaastöölised Kurtšatovit tema töökabinetis. Kurtšatov ümises laulda, oli elevil, ta silmad punetasid unetutest öödest.

«Eile läks käima! Valmis!» tervitas ta rõõmsa hüüatusega kabinetti astuvaid teoreetikuid, saavutatud võidu lähemaid abilisi.

Suur tähtis etapp selles töös oli edukalt lõpule viidud.

Aatomitööstus ja uurimistööd arenevad kiiresti

Üksteistkümme aastat hiljem kirjutas Kurtšatov: «Meenub ärevus, millega... minul koos kolleegidega õnnestus esimestena Euroopa kontinendil teostada Nõukogude Liidus lagunemise ahelreaktsioon uraan-grafiitreaktoris.

Kõigepealt suunati piiritud aatomijõud purustusrelvade valmistamiseks. Mina nagu kõik nõukogude teadlased olen veendunud, et rahvastele omane terve mõistus pääseb võidule ja ei ole kaugel aeg, mil kallihinnalist uraani 235 ja plutooniumi hakatakse kasutama jõuseadmetes, mis panevad liikuma rahueesmärki teenivaid laevu ja lennukeid, ning elektrijaamades, mis annavad inimeste elamiseks valgust ja soojust.»

1947. aasta jaanuaris polnud Kurtšatovil veel mahti tegelda elektrijaamadega. Ameerika Ühendriikide diplomaadid kutsusid juba avalikult üles alustama aatomisõda Nõukogude Liidu vastu. Moodustati Nõukogude-vastaseid blokke ja loodi sõjalisi baase, mis ohustasid meie maa julgeolekut. Ameerika ajalehed kirjutasid enesekindlalt, et aatomipommi «saladus» on teada ainult USA-le ning püüdsid sellega põhjendada oma erilisi pretensioone maailma poliitika juhtimisele.

Saladus oli olemas ainult ajakirjanike arvates. Füüsikutele, nagu nägime, pole seda kunagi olnud. Kuid efektiivse aatomirelva valmistamiseks oli vaja täpseid teadmisi tuumkütuse — uraani 235 ja plutooniumi 239 — omadustest, ning seda kütust ennastki ei olnud veel piisaval hulgal. Tuli rutata kütuse tööstusliku tootmisega ja tema omaduste tundmaõppimisega.

Esimene tuumareaktor (seda nimetati F-1 — esimene füüsikaline tuumareaktor) ei suutnud anda plutooniumi pommi jaoks vajalikus koguses; reaktorist ei eemaldatud eralduvat energiat, käikulaskmisel kuuenes ta kiiresti, kiirguse eest aga oli kaitstud ainult juhtimispuldi ruum ja seegi mitte küllaldaselt. Ent esimese reaktori käikulask-

misel saadud kogemused olid suureks abiks aatomitööstuse ettevõtete projekteerimisel.

Plutooniumitehase projektide väljatöötamist oli alustatud juba tükk aega enne F-1 käikulaskmist. Nõukogus arutati paljude inseneride ja füüsikute osavõtul mitmesuguseid variante. Töödejuhatajad I. Kurtšatov, B. Vannikov, A. Zavenjagin ja V. Malõšev süvenesid igasse üksikasja, kuid ei saanud teha lõplikku valikut, sest arvestusi ei olnud veel kinnitanud katsetulemused. Kõigepealt tuli kontrollida, kas kriitiliste masside arvestus on õige, seejärel õppida juhtima reaktorit, veenduda, et ta allub operaatori tahtele ja pole karta spontaanset tööle hakkamist ning plahvatust. Kohe pärast F-1 käikulaskmist uuris Kurtšatov selle kiirguse intensiivsust, et välja töötada kindlad kaitsevahendid kiirituse vastu ja muuta tööstuslikud reaktorid teenindavale personalile ohutuks. Sõites läbi maa-ala montaažitöökoja ümber, mõötis Kurtšatov ise dosimeetriga kiirguse intensiivsust ja selle nõrgenemist kauguse suurenedes. Siis hakkas ta koos V. Fursovi, I. Gurevitši, I. Panasjuki ja teiste füüsikutega uurima reaktori omadusi. Pannud seadme tööle maksimaalse võimsusega (tuhandeid kilovatte), jälgis ta, kuidas muutub reaktiivsus sõltuvalt reaktori kuumenemisest, uraani jagunemisel tekkivate radioaktiivsete ainete kuhjumisest ja teistest põhjustest.

Mõne kuuga olid uraani-grafiidisüsteemi tähtsamad omadused välja selgitatud ja Kurtšatov võis tööstuslike tuumareaktorite projektidele veendunult alla kirjutada.

Selle ajaga oli F-1 varal saadud esimesed kogused väga tähtsat ainet — plutooniumi. Tuli välja töötada plutooniumi uraanist eraldamise tehnoloogia ja aega viitmata luua vastav keemiatööstus. Kahest F-1-s kiiritatud uraaniliigist eraldasid B. Kurtšatov ja G. Jakovlev 1947. aastal esmakordselt Nõukogude Liidus kahel eri viisil kaks kogust plutooniumi 239, mis kaalusid vastavalt 6 ja 17 mikrogrammi, õppisid tundma nende tähtsamaid keemilisi omadusi. Meetodi alusel, mis tagas plutooniumi täielikuma eraldumise, töötasid B. Nikitin ja A. Ratner Raadiumiinstituudis akadeemik V. Hlopini juhtimisel välja tehnoloogia, mis sai aluseks plutooniumi tööstuslikule eraldamisele uraanist. Tehase korpuste ehitamine oli tol ajal juba käimas.

Pärast seda võis üle minna jagunevate elementide plaa-



Kohtumine valijatega, 1958.

nipärasele uurimisele. Selleks pakkus reaktor F-1 uusi avaraid võimalusi. Mitte iialgi polnud füüsikud töötanud nii võimsate neutroniallikatega. Koos teiste katsetajatega (P. Spivaki, B. Jerozalinski, M. Jegiazarovi, V. Mostovoi jt.) hakkas Kurtšatov mõõtma jagunemisreaktsiooni iseloomustavaid ristlõikeid, jagunemisel vabanevate neutronite arvu ja paljusid teisi olulisi suurusi.

Reaktoris F-1 asuti otsekohe kontrollima suurte, ehitamisel olevate reaktorite jaoks toodetud uraani kvaliteeti. Kõik see tagas plutooniumi tootmiseks ehitatud esimeste reaktorite töökindluse.

Kaugel Moskvast, maalilises kohas ehitati linna, abiehitisi ja keemiakorpusi. Esimese tööstusliku reaktori hoone rajamisele ja abiks ehitajatele saatis Kurtšatov 1947. aasta

jaanuaris oma lähemaid kolleege laboratooriumist nr. 2. Ühendades tähelepanu inimeste suhtes haruldase asjalikkusega, saatis ta koos Marina Dmitrijevna naga nad jaama ning kasutas minuteid, mis olid jäänud rongi väljumiseni, edasilükkamatute küsimuste otsustamiseks. Nii toimus see korduvalt ka hiljem: jaamas või autos leidsid aset lühikesed, kuid tähtsad jutuajamised: Kurtšatov oli lahkumise hetkeks langetanud otsuseid, mis suunasid nii lahkujate kui ka jääjate tegevust.

Mõistes, et kuni ehitustööde lõpuni on kõige tähtsamaks tööks uraani ja plutooniumi füüsikaliste omaduste uurimine, samuti ammendavate andmete saamine reaktori töö kohta, asus Kurtšatov F-1 puldi taha ning omandas täiuslikult oskuse seda käivitada, reguleerida ja peatada.

Ehkki Kurtšatov oli hõivatud edasilükkamatutest asjaajamistest, ei unustanud ta suure teaduse tulevikku. Kui V. Veskler arendas 1944. aastal uut osakeste kiirendamise põhimõtet koos nende faasfokuseerimisega, siis arutas Kurtšatov otsekohe üksikasjalikult neid töid oma seminaridel laboratooriumis nr. 2. Kuid uut tüüpi kiirendi ehitamine Lebedevi-nimelises Füüsika Instituudis venis väga pikale. Kurtšatov tõestas, et uut tüüpi kiirendi, mis pidi kiirendama prootoneid ja deutroneid tolle aja kohta tohutute energiateni (pool miljardit elektronvolti), on väga vajalik. Peagi võttis valitsus selle töö oma range kontrolli alla.

Vastutuse kiirendi ehitamise eest võttis Kurtšatov enesele. Ta organiseeris laboratooriumis nr. 2 kaks suurt osakonda: raadiotehnika osakonna kiirendi elektronskeemide ja kõigi tehnoloogiliste projektide väljatöötamiseks eesotsas A. Mintsiga ja füüsikaosakonna eesotsas M. Meštšerjakoviga. Mõne aasta pärast muutusid need osakonnad iseseisvateks instituutideks: esimene — Nõukogude Liidu Teaduste Akadeemia Raadiotehnika Instituudiks, teine — Tuumaprobleemide Instituudiks Dubnas.

Kiirendi — viiemeetrise läbimõõduga magnetpoolustega fasotroni ehitamine arenes kiiresti. Juba aasta pärast oli Volga kaldale männimetsa, Novo-Ivankovo küla naabruses kerkinud maaliline asula, selle kõrval aga tõusis üle puude latvade betoonist «kirst» (nii nimetasid seda objekti ümberkaudsete külade elanikud), umbsete betoonmüüridega ehitis. Müür kaitses lähedusse ehitatavaid laboratooriume kiirendi kiirguse eest.

Ühel nõukogu istungil, kus arutati kiirendi kasutamise plaane, küsis Vannikov, milleks ehitada nii kallist masinat, kui sellest ei loodeta praktiliselt tähtsaid tulemusi.

«Et näha kaugemale,» vastas A. Alihhanov. «Kui te oma probleemi olete lahendanud ja relv on olemas, te ju küsite, mida annab tuumafüüsika veel meie maale ja kogu inimkonnale. Et me sellele küsimusele vastata suudaksime, tuleb arendada esimesel pilgul abstraktsetena näivaid, kuid tegelikult väga tähtsaid teadusharusid.»

Füüsikaosakonda fasotronil töötama suunas Igor Vassiljevits oma parimad töökaaslased — V. Dželepovi, M. Kozodajevi ja teised, kes teda varem olid aidanud uraani uurimisel.

Niikaua kuni ehitati, uusi seadmeid valmistati ning tööstus vajalikud tonnid uraani ja grafiiti kogus, võis Kurtšatov vahetevahel unustada organisatoorsed askeldused ja jälle nagu noorusaastatelgi jäägitult anduda huvitavatele füüsikalistele uuringutele. Laboratooriumi nr. 2 esisel väljakul montaažitöökoja lähedal alustas tööd poolteise-meetrine — Euroopa suurim — väljajuhitud deutronekimbuga tsüklotron. Kurtšatov, kes näis unustanud olevat kõik mured, viibis tundide viisi tsüklotroni laboratooriumis, otsides uusi loodusnähtusi, mida endiste vahenditega polnud võimalik avastada. Sel ajajärgul tekkis tal idee otsida bineutronit — kahest neutronist koosnevat süsteemi, mida seovad tuumajõud., Energilisena ja heatujulisena nagu palju aastaid tagasi Leningradis jooksis Kurtšatov mööda laboratooriumi koridore, töötas innukalt koos grupi noorte füüsikutega, kes olid kõrgema hariduse saanud juba pärast sõda.

Kuid teda nõuti ehitustandril. Montaažiks oli kõik valmis.

Ikka veel lootes, et saabub kord aeg, mil ta võib töötada laboratooriumivaikuses, lahkus Kurtšatov Moskvast, nüüd juba mitmeks aastaks, kuni lõppes aatomiepopöa esimene etapp.

1947. aasta sügisel, külmade tulekul, saabus I. Kurtšatov koos B. Vannikoviga ehitusplatsile. Siia oli juba kerkinud suur linn, mida asustasid tuhanded töölised, tehnikud ja insenerid mitmesugustelt erialadelt. Linnast oli reaktori ehitusplatsile üle kümne kilomeetri ja Vannikov, kellel alles äsja oli olnud infarkt, otsustas, et tal lähevad need igapäevased retked raskeks. Ta asus elama vagunisse, ehi-

tustööde vahetusse lähedusse, Kurtšatov jäi temaga ja kandis nurisemata külma talve raskusi.

Kogu montaaži kestel tuli Kurtšatov iga päev objektile, jälgis tähelepanelikult tööde käiku ning võttis koos objekti juhtkonnaga, Vannikovi ja projekteerijatega kohapeal vastu otsuseid, mis tagasid ehitustööde maksimaalse operatiivsuse. Kui algas grafiidi paigaldamine, võeti tarvituksel ranged abinõud, et hoida ära selle saastumine booriga. Ei jäänud tulemata ka üllatused. Korraga avastati puhas, linoleumpõrandatega ruumides boori. Grafiidi saastumine booriga tühiselgi määral võis reaktori igaveseks «mürgitada» ja teha võimatuks tema käikulaskmise. Kõigile ootamatult aga selgus, et boor kuulub linoleumi koostisse. Viimane koristati kiires korras ära.

Hoones, kus paiknes reaktor, seadis Kurtšatov sisse oma kabineti; siin korraldas ta montaaži kestel igal õhtul nõupidamisi, tegi päevasest tööst kokkuvõtteid ja kavandas töid järgmiseks päevaks. Kurtšatov kutsus Moskvast enda juurde Panasjuki, Dubovski ja Babulevitši, kellega ta koos oli ehitanud ja uurinud reaktorit F-1, ning tegi igale neist ülesandeks jälgida oma montaažilõiku. Grafiidi paigaldamisega saadi valmis, nüüd algas montaaži kõige vastutusrikkam etapp — uraani paigaldamine. Siin innustas Kurtšatov oma eeskujuga B. Vannikovi laskma uraani-plokke kanalitesse. Kogu aeg kontrollisid füüsikud pidevalt neutronite fooni, et teada, kas reaktor äkki tööle ei hakka.

Uut tüüpi reaktori käivitamine ei ole lihtne asi, tol ajal aga lasti käiku esimene suure võimsusega reaktor neutronivoogudega, mis miljoneid kordi ületasid kõik laboratooriumides saavutatu. Mitte kõik ei läinud libedasti. Igal sammul varitsesid ootamatused, aeg ei oodanud, valitsus aga tundis pidevalt huvi tööde käigu vastu. Olukord nõudis Kurtšatovilt suurt vastupidavust, enesevalitsemist ja usku oma jõusse. Igor Vassiljevitsš ei muutunud, oli endiselt elurõõmus ja naljades leidlik, pakkudes endale ja oma töökaaslastele lõdvestust kõige raskematel hetkedel.

Peagi selgus, et suure reaktori käitumine erineb oluliselt F-1 omast. Kuid esimese füüsikalise reaktori juhtimisel saadud kogemused kulusid siiski marjaks ära: nad aitasid mõista toimuvaid protsesse.

Kui tuli ette viperusi ja insenerid sattusid ummikusse ega leidnud väljapääsu, analüüsis Kurtšatov ise juhtumit,

mõistes, et selle nähtuse füüsika ei ole veel selge. Koos tööliste ja inseneridega uuris ta viperuste põhjusi ning tundis end uuesti oma sõiduvees eksperimentaatorina, kes avastab looduse saladusi. Kui tekkis kiiritusoht, võttis Kurtšatov personali kaitseks tarvitusele kõik vajalikud abinõud ja läks ise ohtlikku kohta, veendes sellega töötajaid, et kõik tehakse nii nagu vaja.

Sedamööda kuidas reaktor täisvõimsust hakkas saavutama, tekkisid ootamatult korrosiooninähtused, uraani ja grafiidi kiirguspaisumine ning teised seni tundmatud protsessid.

Esimene reaktor sisaldas kogu tol ajal Nõukogude Liidus leidunud metallilist uraani. Selle katla ehitamiseks oli kulutatud tohutult palju raha. Kurtšatovist olenes, kas meie maa oleks saanud ettenähtud ajaks plutooniumi või mitte. Siitpeale määras tema tegevust tohutu vastutus rahva ees, valitsuse ees. Ta ei teinud ebaküpseid otsuseid, ent töötas hämmastama panevalt kiiresti ega viivitanud ühegi asjaga. Puhuti toimus päevas mitu rahvarohket nõupidamist, kus Kurtšatov andis järjekordseid ülesandeid, kuulas ära teiste arvamused, tabas kiiresti kõige olulisema ja saatis «segadusse sattunud» inimesed tööle, toetas ja innustas neid. Peamisse süvenes ta ise. Uute probleemide lahendamiseks kutsus ta enda juurde spetsialiste. Nendega arutas ta seni, kuni tal tekkis toimunust selge ettekujutus. Et tal oli alati oma seisukoht, siis langetas ta otsuse ise ega peitnud end iialgi autoriteetide selja taha.

B. Vannikov ja I. Kurtšatov täiendasid teineteist nii hästi kui üldse võimalik. Kurtšatov vastutas teaduslike ülesannete lahendamise ja inseneride ning naaberteadusaladel töötajate õige orienteerimise, Vannikov aga tööstuse poolt tellimuste tähtaegse täitmise ja tööde koordineerimise eest. Aatomiprogrammi täitmise üle pärisid partei ja valitsus aru ennekõike neilt.

Selleks ajaks olid juba tuhanded töölised mitmesuguselt erialadelt omandanud plutooniumi tootmise ja uraani isotoobi 235 eraldamise uue tehnoloogia.

Tootmisplatsidel, laboratooriumides, nõukogu ja tema sektsioonide istungitel valitses enneolematu entusiasm. Vaatamata tohutule vastutusele ja äärmiselt pingelisele tempole olid suhted kollektiivis üpris demokraatlikud: kõik avaldasid oma arvamust, hoolimata aukraadist ja teenistusastmest. Kõik tundsid end ühist probleemi lahendamise

dava kollektiivi liikmetena. Üks haaras kinni teise mõttest ja kõik püüdsid lahenduseni jõuda nii kiiresti kui võimalik.

Kurtšatov, Vannikov ja Zavenjagin toetasid igaühe loominguulist aktiivsust. Oli võistlus, kuid ei olnud vägikaikavedamist. Kõik tähtsamad teemad töötati läbi rööbiti, eri variantidena. Iga uut tulemust püüdis autor või autorite kollektiiv kiiremini Kurtšatovile teatavaks teha. Ta omandas kiiresti kõik uue, kasuliku, ühendas kõiki ja kõik abistasid teda meelsasti.

Kurtšatoviga koos töötanud inimesed meenutavad, et tema juurde minna oli alati rõõm. Ta kutsus, et küsida nõu, austas igaühes tema inimväarikust, kutsus, et «üllatada» uue teemaga, mis tavaliselt nõudis väkkiiret lahendust, või et viivitamata õnnitleda ja avaldada kiitust või siis otsekohe karistada. Ja siin ei tundnud ta halastust. Kuid tema karistus ei olnud kunagi alandav ega solvav ja süüdlane tundis, et Kurtšatov ei saanud teisiti toimida. Kõik mõistsid, et ta on peavastutaja, ja kõik austasid teda, kuid mitte ialgi ei tekkinud tema ümber lömitamise õhk-konda.

Sel elu väga keerukal ajajärgul, 1948. aasta augustis, sai Kurtšatovist Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei liige.

Reaktori üksikosade töökindluse saavutamiseks ning selle töö tagamiseks tervikuna korraldas Kurtšatov seeria katseid, kartmata kahjustada esimest ja tol ajal ainukest tööstuslikku reaktorit. Koos Vannikovi ja Zavenjaginiga arutas ta üksikasjalikult läbi kavandatud katsed. Ehkki ta oli tegelikult kõikide tööde juhatajaks, ei käsutanud ta mitte kunagi töölisi, sest teadis, et inseneride tegevus allub tehase administratsioonile ning korraldused peavad tulema sealt. Reaktori käikulaskmisel tegeles Kurtšatov inseneri kompetentsi kuuluva tööga, kuid ka nende ülesannete lahendamisel ei kaotanud ta kunagi talle omast ranget teaduslikku tööstiili. Empiirilisel saadud mõistetamatu informatsiooni kuhjumisel oli ta erutatud ja nõudis teoreetilisi selgitusi.

«Lahendate empiirilisel! Roomate aasia moodi maoli!» Ja asus otsekohe otsima antud faktide füüsikalisi põhjusi, ükskõik, kas oli siis tegemist millegi arusaamatuga reaktori käitumises, aktiivsete uraaniplokikeste mehaanilise laadimisseadme detailides või milleski muus.

Kui reaktor käiku läks ja temasse väärtuslikku plutooniumi kogunema hakkas, siis organiseeris Kurtšatov jalamaid tuumkütuse füüsikalise uurimise — annab ju reaktor tohutu neutronite voo. Ta kutsus laboratooriumist nr. 2 füüsikud, organiseeris kiiresti neutronite selektori ehitamise, mis oli palju täiuslikum enne sõda valminust, ja seni kui selektorit ehitati, tegi ta ise katseid filtritega; selles oli ta ületamatu meister juba tollest ajast, kui alles hakati uurima aatomituuma. Selektor polnud veel töökorras, kuid Kurtšatov oli juba paljutki mõõtnud. Ta heitis nalja keeruka tehnika üle, millesse ta suhtus mõneti umbusklikult. Kui aga selektor tööle hakkas ning neutronite ja aatomituumade vastastikuse mõju peened üksikasjad üha selgema kuju võtsid — filtritega katsetades oli võimalik neid vaid hämaralt aimata —, siis tunnistas Kurtšatov sedamaid selektori väärtuslikke omadusi ja organiseeris esimese tööstusliku reaktori juurde laboratooriumi. Pool päeva töötas ta filtritega ja pool päeva töötasid V. Mostovoi ning M. Pevzner selektoriga, ja kõik vajalikud andmed tuumkütuse kohta olid kiiresti käes.

Pakilised ülesanded on täidetud

Lähenes tööde lõppjark. Kütust oli kogutud piisavalt, tema aatomituumade omadused olid nüüd teada. Füüsikute ja matemaatikute arvestuste põhjal löid konstruktorid relva mudeli.

Kuid enne otsustavat katset polügoonil, millest olenes nii palju, kontrollis Kurtšatov paremate eksperimentaatorite kaasabil hoolikalt, kuidas hakkab kulgema ahelreaktsioon valminud konstruktsioonis. Katse järgnes katsele äärmise ettevaatlikkusega, et mitte kaotada kontrolli reaktsiooni üle, ent samal ajal nii palju kui võimalik läheneda tingimustele, mis esinevad plahvatuse puhul. Kahtlusi enam ei olnud! Kõik oli tehtud õigesti. Kurtšatovit kiirustati korraldama otsustavat eksperimenti — esimest plahvatust.

Saabus kõige pingelisem ajajark. Vastutuse katse õnnestumise eest pani valitsus Kurtšatovile. Plahvatuse ettevalmistamise ja teostamise ajal allusid temale kõik eksperimendist osavõtjad: nii sõjaväeosad kui ka eraisikud. Tuli teha kõik, et plahvatus toimuks oodatava võimsusega.



A. Tupolev, A. Mikojan, I. Kurtšatov (vasakult paremale)
Nõukogude Liidu Ülemnõukogu istungjärgul.

Kuid tõenäosusseaduste järgi oli vähe tõenäoline, et ta ei toimu või toimub väiksema võimsusega. Mida teha ebaõnnestumise puhul? Kui esimene katse nurjub, on kõik rõhutatud meeles, närvid ei pea pingele vastu, et hästi ette valmistada teist. Seepärast kiirustas Kurtšatov teise pommi valmistamisega.

Plahvatus pidi õpetama nii relva konstrueerijaid kui ka sõjastrateegide. Valmistati mitmekesine aparatuur plahvatuse kõigi näitajate registreerimiseks. Tulevase plahvatuse

tsoonis püstitasid sõjaväeosad maju ja teisi ehitisi, töid kohale tanke ja suurtükke, mis pidid tunda saama plahvatuse jõudu ning olema edu või ebaedu tunnustajaiks. Kiirguse bioloogilise toime tundmaõppimiseks paigutati erinevatesse kohtadesse loomi — inimsaavutuste tummi ohvreid. Lõpuks ehitati varjestatud komandopunkt, kust relv pidi lõhatama, ja blindaažid-laboratooriumid, kus konstruktorid ja füüsikud pidid registreerima plahvatuse kulgu.

Põlügoonile kogunesid relva kõikide sõlmede loojad. Juhtijad — füüsikud ja insenerid — seadsid need sõlmed oma kätega töökorda. Töö käis öösel ja päeval. Kurtšatov ja Zavenjagin jälgisid isiklikult kõiki ettevalmistusi, millest sõltus eksperimendi edu. Neid mõlemaid võis näha küll tulevasel plahvatuspaigal, küll pommisõlmede kokkumonteerimise ruumides, küll betoneeritud blindaažides.

Pommi lõplik monteerimine toimus Kurtšatovi ja Zavenjagini terase pilgu all. Lõpuks tõsteti pomm metalltorni otsa, kus ta plahvatama pidi.

23. septembril 1949 toimunud katse Nõukogude Armeed kõrgema ülemjuhatusel ja valitsuse juhtide juuresolekul oli edukas.

Nähes pimestavat valgust, mis oli heledam kui kõige heledam päike, ja stratosfääri tõusvat seenetaolist pilve, hingasid füüsikud, pommi loojad, kergendatult. Nad olid oma kohuse täitnud. Mitte ühtki neist ei vallanud rahunud nagu USA füüsikuid, kes olid tulnud kokku igast ilma-kaarest ja valmistanud relva võõra maa armeele, kelle valitsus kasutas seda Hiroshima ja Nagasaki rahuliku elanikkonna vastu.

Nõukogude füüsikud teadsid, et nad olid loonud relva oma rahvale, oma armeele, kes kaitses rahu. Nende töö, unetud ööd, tohutu pinged, mis viimaste aastate kestel oli üha suurenenud, ei olnud asjata: nad võtsid Ameerika aatomidiplomaatidelt ära nende trumbi.

Pärast lühikest pidu ei lasknud Kurtšatov katsest osavõtnuid otsekohe koju. Ta veetis nendega nädala, kuni erutus oli vaibunud, ja laskis neil siis minna. Kurss võeti aatomiepopöa teisele etapile.

Ameerika ajakirjanduses ilmunud kirjutised hirmutasid ülipommiga, mida valmistatavat USA-s. Meie valitsus tegi Kurtšatovile ja teistele füüsikutele ülesandeks selgitada, millele see šantaaž oli rajatud. Alus oli olemas. Peale

lõhustumise ahelreaktsiooniga uraani- või plutooniumipommi oli võimalik ka teine — vesinikupomm, milles vesinik muutus heeliumiks ja mis niisama raske laengu juures eraldas palju rohkem energiat.

Veel ei olnud kõik nõukogude füüsikute jõud aatompommi loomisele mobiliseeritud. Kurtšatov soovitas kaasa tõmmata ka vanema põlvkonna füüsikuid, kes aatomi- asjandusest olid eemal olnud, ja samuti füüsikute ning inseneride nooremata põlvkonda, keda sõda oli tabanud ülikoolides ja instituutides. Esimese aatompommi katsetamise päevaks oli teoreetikute töö juba täies hoos ning see näitas, et vesinikurelv võib aatomirelvast olla sadu ja tuhandeid kordi võimsam.

Pärast kahekuust hingetõmbeaega alustas Kurtšatov uut pealetungi. Küll Moskvast, küll kaugemal aitas ta kaasa aatomitööstuse kiiremale arenemisele. Lühikeseks ajaks tuli ta ka oma laboratoriumisse nr. 2. Siin tegi ta esmajärjekorras seda, mis aatomitööstuse seisukohalt oli kõige olulisem ning mis oli vajalik vesinikupommi loomiseks. Kuid samal ajal kasutas ta ära ka uusi võimalusi. Kerge isotoobiga rikastatud uraani oli vajalikus koguses. Nüüd võis ehitada reaktoreid elektrijaamade jaoks. Kurtšatov esitas valitsusele sellekohase ettepaneku, see kiideti heaks ja algaski esimese aatomelektriijaama projekteerimine.

Aatom peab teenima rahuüritust. Valmistatud relva agressiooni ohjeldamiseks, hakkas Nõukogude valitsus juurutama aatomienergiat rahvamajandusse ja meditsiini ning toetas laiaulatuslikult teaduslikke uurimistöid, millel oli põhimõtteline tunnetuslik tähtsus.

1952. aasta novembris panid ameeriklased Vaikses ookeanis Eniwetoki atollil plahvatama vesinikuseadme ja kuulutasid kogu maailmale, et neil on olemas vesinikurelv. Kuid asi polnud nii. Nagu hiljem ka ameeriklased ise omaks võtsid, oli see vaid väga rohmakas ja mittetransporditav seade, mille aluseks olid relva valmistamiseks sobimatud printsiibid.

Koos teiste võimsa relva loomisest osavõtjatega intensiivistas Kurtšatov tööd. Rööbiti konstrueerimisega katsetati erinevaid variante. Valmistati mitmesuguseid aparate plahvatusel toimivate tuumareaktsioonide registreerimiseks. Vesinikurelva väljatöötamiseks rakendati parimaid nõukogude füüsikateoreetikuid ja eksperimentaatoreid, mehhaanikuid, matemaatikuid ja paljusid silmapaistvaid



I. Kurtšatov vestleb auriku «Admiral Nahhimov» pardal mere-meestega.

eriteadlasi teistelt teaduse ja tehnika aladelt. Arvestused olid niivõrd üksikasjalikud, et autorid olid kindlalt veendunud plahvatuse võimsuses. Kuid Igor Vassiljeviti nõudis, et valmistataks aparaat, mis võimaldaks mõista protsesse juhul, kui plahvatus oleks osutunud nõrgaks.

Erilist tähelepanu pööras Kurtšatov ohutuse tagamisele, sest plahvatusel tekib kümneid kilogramme radioaktiivseid aineid. Plahvatus taheti toime panna maapinnal. Radioaktiivne pilv pidi tõusma stratosfääri, kust ta varem või hiljem langeb maapinnale. Kurtšatovil lasus vastutus selle eest, et ei oleks ohvreid. Katsega aga viivitada ei tohtinud. Rahvusvaheline olukord nõudis kiiret tegutsemist.

Eelmiste aastate pingeline töö oli Kurtšatovi tervisele

juba oma jäljed jätnud. Mitu korda oli tal nii tugev pea-
pööritus, et tuli voodisse heita. Arstid diagnoosisid aju
veresoonte spasme. Uuesti tööle asudes ütles Kurtšatov
sõpradele temale omase ülemeelikusega: «Mul oli mikro-
plahvatus!» Ega kurtnud tervise üle.

Valitsus usaldas katse juhtimise jälle temale.

Nagu 1949. aastalgi kogunesid polügoonile tuhanded
asjaosalised. Kohal olid ka valitsuse ja partei esindajad,
kõikide väeliikide juhid, rohkesti insenere ja konstruk-
toreid, ent katse juhtijaiks jäid füüsikud.

1953. aasta 12. augusti hommikul, veel enne päikese-
tõusu, toimus polügoonil purustav termotuumaplahvatus.

Pommi loonud teadlased, konstruktorid, töölised ja
tuhanded teised asjaosalised nägid ohutust kaugusest
pimestavat helendust. Tugevasti tagus peakonstruktori
süda, tardusid kohale töödejuhatajad, valitsuse ja armee
ülemjuhatause esindajad ning enneaegse koidiku juhuslikud
pealtnägijad — kaugete asulate elanikud.

Oodanud ära aja, mis oli ette nähtud radioaktiivsuse
vähenemiseks, söitsid tankides plahvatuskohale arstid ja
bioloogid. Saanud neilt teateid radioaktiivsuse suurusest
eri kohtades, suundusid epitsentri poole Kurtšatov, Zaven-
jagin, sõdurid, ohvitserid ja teaduslikud töötajad, kes
teostasid mõõtmisi.

Metalltorni asemel, kus oli asetsenud vesinikupomm,
haigutas tohutu lehter: torni koos betoonalusega polnud
olemaski. Kogu metall oli aurustunud. Ümberkaudne pin-
nas oli muutunud kõvaks kollaseks praguliseks klaasjaks
massiks, mida katsid ülessulanud kamakad. Mida kauge-
male epitsentrist, seda vähem oli kahjustusi, seda õhem oli
kollane koorik tankiroomikute all, veel edasi tuli söestu-
nud maapind ja lõpuks — rohi. Ja selles rohus nägid ülla-
tunud vaatlejad abituid linde. Valgus oli nad äratanud,
nad olid lendu tõusnud, kuid kiirgus kõrvetas nende
tiivad...

Aparaadid olid registreerinud kõik, mida oli tarvis teada
plahvatusel. Purustatud ja eemale paisatud tankid ning
suurtükid, kummulipööratud vedur, plahvatuslainest
minema pühitud betoonmüürid, põlenud puitehitised —
kõik polügoonil kinnitas tehtud arvutuste täpsust. Maa-
ilma esimese vesinikupommi plahvatus oli edukas.

Purustatud oli USA aatomimonopol, hajutatud oli ka
müüt ameerika teaduse üleolekust.

Nõukogude teadlaste mõistuse ja nõukogude tööliste käte jõul oli loodud maailma esimene vesinikupomm. Alles 1954. aasta märtsis suutsid ameeriklased korrata seda, mis Nõukogude Liidus oli tehtud juba pool aastat tagasi.

Pakilised ülesanded olid edukalt lahendatud.

Kuid Kurtšatov ei kuulunud nende hulka, kes jäävad loorberitele puhkama. Tema tormiline tegevus jätkus.

XX sajandi teine aatomiprobleem

Pöördume mõne aasta võrra tagasi.

Kogu 1950. aasta oli Kurtšatovil väga palju tegemist ja ta ilmus laboratooriumi nr. 2 vaid lühikeseks ajaks, märgatavalt kõhnununa, kuid heatujulisena, uute värskete mõtetega, reipana ja resoluutsena. Tema peamine mure oli aatomitööstuse arendamine ja vesinikupommi loomine. Kuid ta suutis süveneda ka teistesse probleemidesse.

Vana-aasta õhtul, 31. detsembril 1950, jäi ta kauaks oma kabinetti tollesama hoone kolmandal korrusel, mis talle 1943. aastal oli suurevõitu näinud. Juba ammu oli kogu hoone laboratooriumide all. Kabineti akendest paistis arvukad tootmiskorpused, mis olid nende aastate kestel kerkinud. Tol õhtul ei raatsinud Kurtšatov millegipärast koju minna. Hoone oli ammu tühjaks jäänud, kabinetides valitses harjumatu vaikus. Ta oli kahekesi oma asetäitjaga, tegi kokkuvõtet möödunud aastatest, mõlgutas mõtteid eelseisvast. Väljas oli juba ammu pime. Kurtšatov astus akna alla. Ta nägi uue, rikastatud uraanil töötava uurimistotstarbelise tuumareaktori FTR* tuledesäras ehitusplatsi. Ehitamist alustati pool aastat tagasi. Sellel reaktoril hakatakse tegema arvukaid uurimistöid, nii puhtfüüsikalisi kui ka rakenduslikke, mis on vajalikud aatomielektrijaama loomiseks ja mida vajab aatomitööstus. Kurtšatov oli rahul. Ehitustöö edenes hästi. Heitnud pilgu mustendavale tsüklotroni korpusele, lausus ta nagu valjusti mõeldes:

«Nõndaks, tsüklotron on valmis. Aga mis ta on vene teaduse kuulsuseks teinud? Milliseid avastusi tema varal on tehtud? Miks mitte kiirendada mitmelaengulisi ioone? Me võime saada uusi transuraane, anda neile suurte vene õpetlaste nimesid... On mul õigus?» pöördus ta korraga asetäitja poole.

* FTR — füüsikalise-tehniline reaktor.

«Õigus, Igor Vassiljevits! See töö läheb lahti, kui me ainult mahti saame. Nüüd aga on vaja saada väärtuslikke andmeid suure fasotroni abil, mille te nii ruttu Volga ääres valmis ehitasite.»

«Hm... mina? Mitte mina, vaid tehased, insenerid, Jefremov, Mints, Tšestnoi — nemad olid need ehitajad.» Ta astus laua juurde, võttis telefonitoru ja helistas M. Meštšerjakovile, fasotronilaboratooriumi juhatajale, oma Leningradi-aegsele õpilasele, kellega ta oli kunagi koos töötanud Raadiumiinstituudi tsüklotronil.

«Mišel! Sportlik tervitus! Noh, kas avastusi on? ...» Ta kuulas ära vastuse. «On saavutusi. See on hea. Kuid tee avastusi! Rahva rahakest on palju raisatud, nüüd on vaja tulemusi.» Kuulanud ära teated viimastest katsetest, soovis Kurtšatov «Mišelile» uut edu ning talle ja «poistele» head uut aastat. Kurtšatov silus habet, mis andis tunnistust heast tujust, ja sammus vaikides oma avara kabineti ühest otsast teise, kuuehõlmad eest lahti, käed selja taga püksirihma vahel.

«Jah... teil, noortel, on kerge töötada. Enne sõda oli sootuks teine lugu. Tööstus annab teile nüüd kõik, mis vaja, millest varem unistadagi ei julgenud! Aga mida teevad teoreetikud MTR-iga*?» vahetas ta ootamatult teemat. «Mõtlevad? Kritiseerivad Sahharovit?»

«Ginzburg kirjutas kaks põhjalikku aruannet.»

«Jah, ma tean. Lugesin neid suure huviga. Aga kas te eksperimentaatoreid ülesandega tutvustasite?»

«Javlinskiit, Lukjanovit, Andrianovit ja Ossovetsi. Kuid Andrianov ja Ossovets on palju plasmaga töötanud ja kinnitavad, et magnetväli ei hoiu seda nii hästi kinni, nagu Sahharov tahaks, Davõdov hakkas arendama välja suunaga risti toimuva difusiooni teooriat, võttes arvesse fluktuatsioone.»

«See on hea,» nentis Kurtšatov, «mina aga panin ka Bogoljubovi selle vastu huvi tundma. Võttis tuld, ütles, et varsti saab valmis. Aga kas Sahharov arvutas välja MTR-i kriitilised mõõtmed?»

«Arvutas küll. Paremalt juhul ei ületa need tehnilise mõistlikkuse piiri, kuigi on väga suured. Mähisteks kuluks

* Magnetiliseks termotuumareaktoriks nimetas I. Tamm tema poolt koos A. Sahharoviga esitatud juhitava termotuumareaktori mudelit, mis kujutab enesest toroidaalset magnetkambrit.



F. Joliot-Curie, I. Kurtšatov, D. Skobeltsõn, L. Artsimovič, A. Alihhanov (vasakult paremale), 1958.

kogu meie tööstuse poole aasta vasetoodang. Reaktori toitmiseks jätkuks vaevalt praegu ehitatava Kuibõševi hüdroelektrijaama võimsusest.»

«Aukartustäratavad arvud! Aga mida me vastu saame?»

«Triitiumi ja lisavõimsuse.»

«Triitiumi saame ka ilma MTR-ita. Võimsus? Kui palju seda läheks vaja vesiniku isotoopide eraldamiseks?»

«Üpris vähe... Igor Vassiljevits! Kuid MTR on ju suurim probleem tuumaenergia vabastamise osas. Esimese probleemi lahendasite edukalt. Mitte keegi ei kahtle enam, et aatomielektrijaam hakkab töötama uraani jagunemisenergia arvel. Sahharov õhutas meid lahendama teist kahekümnenda sajandi suurejoonelist aatomiprobleemi — ammendamatu energia saamist ookeanivee põletamise teel. Selle ülesande lahendamiseks pole kahju isegi elust!»

Kurtšatov seisatas. Särav naeratus valgustas ta nägu.

«Te võtate tuld, noormees! Ütlete: «Suurejooneline probleem!»» Ja ta nägu muutus tõsiseks. «Jah . . . Probleem on suur. Humaanne!» Kurtšatov hakkas uuesti sammuma, silitas habet. «Väga tähtis probleem! Aga kuidas te mõtlete saada tulist plasmat?»

«Ei ole veel selge.»

«See on veel vägagi ebaselge! Ja-jaa, noormees, väga ebaselge.»

«Kuid see ongi põhiülesanne.»

Talle omase visadusega hakkas Kurtšatov üksikasjalikult arutama, kuidas on võimalik plasmat saada ja seda kuumutada. Jutustas innukalt, kuidas Sahharov oli ettepaneku teinud saada plasmat induktsiooni teel, asetades toroidaalsele kambri primaarmähisega raudsüdamiku. Aga kuidas mõõta temperatuuri? Kas plasma üldse kuumenebki või läheb kogu energia kiirgusena kaduma? Milliseid materjale võiks kambri valmistamiseks soovitada? Kuidas sobitada tugev neutronite voog elektrotehnikaga ja hea vaakumiga? On vaja ulatuslikke ja hästi läbimõeldud katseid.

Tunni aja pärast jõudsid vestluskaaslased ühisele seisukohale, et ülesande lahendamine on palju vähem selge kui uraaniprobleem 1939. aasta kevadel, kolm kuud pärast uraani jagunemise avastamist. Nüüd aga olid võimalused hulga avaramad ja ülesandeid lahendati väga kiiresti.

«Nii,» summeeris Kurtšatov, «kuigi teoreetikud töötavad MTR-i kallal juba üle poole aasta, ei ole katseid veel alustatud. Uraaniga oli teine lugu. Kõik algas pärast avastamist, teooria loodi hiljem. Eksperimentaatoritel on aeg asi käsile võtta. On tarvis kaasa tõmmata silmapaistvaid jõude,» arutles ta, «tuleb alustada tohutu suurt tööd . . . Rahu eesmärke teeniv probleem! Tohutu suur! Kaasakiskuv!» Kurtšatov seisatas taas, ta silmad särasid. «Asume ka selle asja kallale! Homme on uus aasta. Alustame uut aastat mitte relva, vaid MTR-iga ja . . . paneme töö käima! Aga mida teie siis arvasite? Paneme selle asjanduse käima oma laboratooriumis. Alustage katseid. Kui on vaja raha, tööstuse abi . . ., pöördume valitsuse poole. Kohe pärast uusaastat kutsume kokku suure nõupidamise. Kas Artsimovitšit on vaja kaasa tõmmata? On! Kuulame ära teoreetikud. Las Blohhintsev ja Meštšerjakov kritiseerivad neid. Eks ole vägev plaan?»

«On!»

«Läheme nüüd puhkama ja uut aastat vastu võtma.»

Oli vana-aasta õhtu, kell näitas üheteistkümnendat tundi, kui Kurtšatov, laiaõlgne ja võimas, väljus kabinetist, läks trepist alla, ajas selga pika musta kasuka, pani pähe maailmatu suure läkiläki ja suundus koos oma sekretäri D. Pereverzeviga lummetuisanud majakese poole instituudi territooriumil männisalus. Lahkudes pöördus ta asetäitja poole:

«Soovige oma noorele abikaasale head uut aastat, las ta siunab mind, habemikku, et tulete hilja koju. Sportlik tervitus! Mitjai, läki,» hõikas ta sekretärile ja seadis rõõmsalt vilistades sammud salu poole.

Nagu ikka, pidas Kurtšatov täpselt sõna. 1951. aasta 2. jaanuari hommikust peale hakkas ta energiliselt ette valmistama suurt nõupidamist.

Kuu aja pärast kiitis kolmepäevane nõupidamine alustatud tööd täielikult heaks; aastatega kujunes sellest juhitavate termotuumareaktsioonide probleem. Tohutule koorusele vaatamata leidis Kurtšatov pärast nõupidamist iga päev aega MTR-i jaoks. Probleemiga tegelevad teadlased ei tulnud selle pealegi, kui suurt tööd oli Kurtšatov teinud, luues korrapealt kõigis instantsides täieliku heatahtlikkuse õhkkonna. Viivitamatult assigneeriti summad, alustati laboratooriumihoone ehitamist, hakkasid saabuma seadmed. Juba mõne kuu möödumisel töötas Kurtšatovi poolt loodud ligi saja töötajaga laboratoorium Artsimovitšiga eesotsas. Teoreetilisi uurimisi juhatas M. Leontovitš.

1951. aasta keskpaiku veendus Kurtšatov, et töö MTR-iga võib areneda ka ilma tema igapäevase hoole ja mureta, ning lahkus rahumeeli Moskvast, naastes aga süvenes ta uurimistööde üksikasjadesse, käis laboratooriumides, vestles teoretikute ja eksperimenditega, nõudis kirjalikke aruandeid ja uuris neid tähelepanelikult.

Kaotamata huvi tuumafüüsika vastu, muutus Kurtšatov selle rakendusfüüsika uue haru suhtes üha tähelepanelikumaks. Kuid tohutu töökoorem ei võimaldanud tal veel mitme aasta kestel isiklikult osa võtta plasma uurimisest juhitavate termotuumareaktsioonide programmi järgi.

Kuhu Kurtšatov nüüd oma jõu suunab?

Kurtšatov oli oma kohustuse kodumaa ees täitnud. Jäi ta nüüd puhkusele? Süvenes ta kuulsuse- ja austusesärast ümbritsetuna rahulikku teaduslikku töösse? Kas ütles ta oma elupäevade pikendamise nimel lahti viimaste aastate rahunut eluviisist, nii nagu soovitasid ka arstid? Ta oli ju juba üle viiekümne ja haiglane — kõrge vererõhk.

Kurtšatov ja tegevusetus kokku ei sobinud.

Viimasele edukale katsetusele järgnes kahekuune puhkus Krimmis (see oli arstide kategooriline nõue). Nagu noorusaastatelgi ujus Kurtšatov kaugele merele, sõitis mööda rannikut, külastas südamelähedast Sevastopolit, nautis muusikat ja luges uusi raamatuid. Ja juba oligi ta taas Moskvast, tulvil energiat ja uusi plaane.

Relv oli valmis ja me tegime selle, et säilitada rahu maailmas. Meie eesmärk on inimkonnale õnne tuua. Aatomienergia peab inimest teenima.

Kurtšatov oli juba 1949. aastal alustanud aatomielektriijaama projekteerimist. Aasta hiljem, kui ta võttis käsile juhitavad termotuumareaktsioonid, palus ta valitsust vabastada laboratoorium nr. 2 elektriijaama ehitamisega seotud töödest. Jaama projekti tegemine ja ehitamine anti üle instituudile, mida juhatas D. Blohhintsev Obninskis Moskva lähedal.

Projekt viidi edukalt lõpule. Kurtšatov jälgis kogu aeg ehitustöid, kontrollis ja abistas. Aatomielektriijaam oli aatomienergia rahuotstarbelise kasutamise kuulutaja. Meie aatomielektriijaam peab olema esimene maailmas!

Elektriijaama käikulaskmine kujunes mõneks ajaks Kurtšatovi peaülesandeks. Mõni nädal enne elektriijaama käikulaskmist sõitis ta Obninskisse. Nagu ikka, süvenes ta üksikasjalikult tähtsamatesse probleemidesse, taotles täielikku selgust. Kontrollis, et heitgaasid ei tekitaks radioaktiivset ohtu ei jaamale ega ümbruskonnale. Uuris tähelepanelikult reaktori juhtimissüsteemi ja seiskamist avarii korral. Ei olnud rahul sellega, et ei õnnestu täpselt registreerida vee taset sekundaarkontuuris, kust aur turbiinile suunatakse. Tutvus võimalike avariiallikate hoolika teoreetilise analüüsiga. Terve seeria reaktori käikulaskmisega seotud katseid viis ta ise läbi, pidades aru Aleksandroviga, Dolležaliga, Blohhintseviga, Alihhanoviga, Fursoviga ja



I. Kurtšatov ja akadeemik A. Lavrentjev, 1958.

jaama seadmete valmistamisest ning montaažist osavõtjatega.

Pärast reaktori proovikäivitamisi nullvõimsusel andis Kurtšatov käsu tõsta vee temperatuuri primaarkontuuris, jälgides ise pidevalt seadmeid. Kui siis lõpuks ühest sekundaarkontuuri kontrollkraanist hakkas auru tulema, õnnitleti Igor Vassiljeviti «tulise leili» puhul ja taheti reaktor seisma panna. Kuid Kurtšatov ei kärsinud, ta nõudis võimsuse tõstmist, kuni ka turbiin tööle hakkas ja generaator andis esimest korda voolu.

Kurtšatov juubeldas ja rõõmustas nagu laps.

See oli 27. juunil 1954. Nõukogude aatomielektri jaam, esimene maailmas, hakkas tööle.

Oli tehtud veel üks tähtis samm aatomiprobleemi alal.

Aatomitööstus oli loodud ja kasvas üha. Meie maal oli olemas tuumkütus — selle eest hoolitses väsimatult Kurtšatov. Sirgus ka noor kaader. Kasvasid kinni rängad haavad, mida oli löönud sõda: 5, 10, 15 aastat Kurtšatovist nooremaid inimesi oli ju vähe järele jäänud — nad olid langenud lahinguväljal. Kurtšatovit ümbritsesid noored, kes ränkraskel 1941. aastal olid alles koolilapsed; need olid noored, kes seniitkahurite mürina saatel olid rindele minevate isadega hüvasti jätnud ja emadega koos itta sõitnud. Nad olid palju läbi elanud, paljugi üle järele mõelnud. Nüüd olid need noormehed ja neiud lõpetanud kõrgemad koolid, nende käed olid tugevad, nende teadmised kindlad. Nad võtsid üle ja viivad kindlalt lõpuni ürituse, mida Kurtšatov oli alustanud. Igor Vassiljevitš vaatas rõõmuga noori elurõõmsaid nägusid seminaridel ja nõupidamistel, kuulatas nooruse elurütmi. Ta õpetas neid hoolitsevalt ja asetas märkamatu nende noortele õlgadele oma tööd ja mured.

*

Kurtšatovil oli terve päev tulvil tegemist. Tema poole pöörduti kõikjal üle kogu meie maa. Ta oli kolmekordne sotsialistliku töö kangelane, ta oli valitud Nõukogude Liidu Teaduste Akadeemia presiidiumi, ta oli Nõukogude Liidu Ülemnõukogu liige, teda tunti laialt kogu meie maal ja hinnati kõrgelt. Tema arvamus oli otsustav. Tal oli kerge kavandatut teoks teha. Tema poole pöörduti toetuse saamiseks. Ta andis abi paljude kavatsuste elluviimiseks. Kõik, mis ta käsile võttis, hakkas elama ja arenema.

Kurtšatov kutsus kokku üleliidulise nõupidamise kiirendite alal, kuulas vaidlusi ja toetas ettepanekut luua mitme-laenguliste ionide kiirendi, et saada transuraane. Viivitamatult alustati projekteerimist. Tekkis idee luua vesi-vesireaktor, kus vesi on ühteaegu nii neutronite aeglusti kui ka soojuskandja. Kurtšatov toetas seda ideed. Uute reaktorite projekteerimine ja ehitamine arenes kiires tempos. Laboratooriumiväljakul Moskvast jäi kitsaks — seal ei jätkunud ruumi kõikidele reaktoritele, «kuuma-

dele» laboratooriumidele ja kiirenditele. Kurtšatovil tekkis mõte luua filiaal Moskva või Gorki lähedale. Tema kabinetti tulid uurijad ja projekteerijad; sõideti märgitud kohtadele. Kurtšatovi vana sõber A. Aleksandrov tegi ettepaneku ehitada aatomi jõul töötav laevamootor, ehitada aatomijäälohkuja. Ühel nõul pöördusid nad valitsuse poole, alustati uut suurejoonelist ettevõtet.

Lähenes esimene rahvusvaheline konverents aatomienergia rahuotstarbelise kasutamise alal. Kurtšatov juhtis Nõukogude delegatsiooni ettevalmistusi, ehkki ta ise konverentsile ei sõitnud. Ta arutas läbi ja parandas ettekanete tekste, kuulas põhiettekandeid. Hiljem jälgis ta tähelepanelikult Genfis 1955. aastal toimunud konverentsi käiku ja tegi sellest kokkuvõtteid.

«Jah, rahvusvahelised kohtumised on väga vajalikud. Me õppisime palju. On hajunud kõhklused, kadunud vastastikune umbusaldus. Õppisime tundma oma nõrku kohti.»

Ent mis oli siis Kurtšatovi peaülesanne? Avaldada Teaduste Akadeemia presiidiumi kaudu mõju füüsika arengule Nõukogude Liidus? Pöörduda valitsuse poole oma laboratooriumi asjus ja toetada teisi instituute? Jälgida aatomitööstust ja aidata kaasa selle peamiste harude arengule? Kõigest sellest kavatses Kurtšatov kindlasti ka edaspidi osa võtta, kuid kõigest sellest saadakse jagu ka ilma temata. Kogu eluaeg oli Kurtšatov enda hoolde võtnud kõige tähtsama, selle, mis määras kodumaa teaduse perspektiivi, mis oli meie maale kõige tähtsam, selle, mis, nagu ta lootis, teeb inimestele rohkem rõõmu.

Pöördub ta tagasi tuumafüüsika juurde? Hakkab ta uurima kihilist tuumamudelit? Kurtšatovi majakesse, mis asus salus laboratooriumi nr. 2 territooriumil, tulid kokku Moskva ja Leningradi füüsikud (noor põlvkond) ning arutasid tuumateaduse uudiseid. Nagu nooruspäevilgi vaatas Kurtšatov ise läbi kõik kodu- ja välismaa ajakirjad, arutles, süvenes kõikidesse üksikasjadesse ja oli lühikese ajaga jälle kursis kõige uuega tuumateaduses. Kuid nüüd polnud enam endised mastaabid, endised perspektiivid!

Mitmelaengulised ioonid ja uute transuraanide saamine? Selleks projekteeriti suurt tsüklotroni. Fljorov valmistas entusiastlikult riistu uute elementide avastamiseks. Teoreetikud koos Fljoroviga ennustasid veel loomata tuumade omadusi. Muidugi oli tarvis neid saada,

ja saada aega viitmata. Kuid sellestki jäi Kurtšatovile väheks.

Tuumareaktorid olid Kurtšatovi looming. Kuid kõik põhimõttelised ja füüsikalised küsimused olid siin lahendatud. Insenerid olid reaktorid enda hoolde võtnud. Terved instituudid ja konstrueerimisbürood viimistlesid neid. Kurtšatov jälgis nende arenemist, kuid nad kaugesid temast üha enam, alustasid iseseisvat elu.

Otsida teid magnettermotuumareaktori loomiseks? Tuumkütuse saamiseks teda enam vaja pole, selle ülesandega saab edukalt hakkama aatomitööstus. See-eest aga saada energiat rahueesmärkidel, vesinik heeliumiks muuta — teostada juhitud termotuumareaktsioon —, see ongi teaduse tähtsaim ülesanne, otsustas Kurtšatov. Ülesanne on hiiglaslik, õilis, kuid ta pole jõukohane ühele kollektiivile, kes tegeleb sellega laboratooriumis nr. 2 juba viiendat aastat.

Tuleb laiemalt arendada tööd teisteski instituutides. Pole mõtet seda salastada. Avalikud arutlused aitavad uurimistööd kiiremini edasi viia. Kuid ameeriklased ja inglased on termotuumareaktsioonide-alased tööd muutnud salajasteks.

«Meie nõukogude teadlased,» ütles Kurtšatov partei XX kongressil, «tahame selle inimkonnale tähtsaima teadusliku probleemi lahendamisel töötada koos kogu maailma teadlastega, sealhulgas ka ameerika teadlastega, kelle teaduslikke ja tehnilisi saavutusi me kõrgelt hindame. Et see võimalikuks osutuks, on vaja vaid üht — et USA valitsus võtaks vastu Nõukogude Liidu ettepaneku aatomi- ja vesinikurelva keelamise kohta, mille eest võitleb väsimatult meie partei.»

Kui tuumarelva loonud teadlased mõistavad üksteist kõiges, siis on diplomaatidel kergem selle relva keelamise kokkulepet saavutada.

Oma elu lõpupäevad otsustas I. Kurtšatov anda rahuürituse heaks. Termotuumareaktsioon peab muutuma juhitaavaks kõigi maade teadlaste ja inseneride koostöö tulemusena.

Kurtšatov võitluses tuumarelvade keelamise, rahvusvahelise usalduse ja rahu eest

Kurtšatov hakkas energiliselt osa võtma Nõukogude Liidu aatomienergeetika arendamise plaani väljatöötamisest. Üha rohkem köitis ta tähelepanu juhitavate termotuumareaktsioonide probleem. Ta süvenes uurimistöõde tulemustesse, vestles eksperimentaatorite ja teoretikutega ning sattus üha enam hoogu. Sel alal on veel nii palju ebaselget. Teooria ja katse olid nii halvasti kooskõlas. Igor Vassiljevitš veendus üha rohkem selles, et probleemi kiiremaks lahendamiseks tuleb ühendada kõigi maade teadlaste jõupingutused. 1955. aasta detsembris organiseeris ta juhitavate termotuumareaktsioonide alase üleliidulise nõupidamise. Artsimovitš esines mitmetunnilise ettekandega tehtud katsetest. Leontovitš rääkis teooria arenguteedest. Pärast nõupidamist hakkasid Harkovi füüsikud uurima kuuma plasma saamise viise. Igor Vassiljevitš toetas neid igati.

1956. aasta veebruaris esitas Kurtšatov NLKP XX kongressil ülevaate Nõukogude aatomienergeetika arendamise plaanist ja peatus lühidalt juhitavatel termotuumareaktsioonidel, rõhutades, et «selle raskeima ja õilsaima ülesande lahendamine vabastaks inimkonna igaveseks murest tema eksisteerimiseks vajalike energiavarude pärast».

Pärast kongressi valmistus Igor Vassiljevitš energiliselt eelseisvaks reisiks Inglismaale valitsusdelegatsiooni koosseisus.

Ta otsustas sõitu kasutada selleks, et kutsuda kogu maailma teadlasi üles eemaldama termotuumaurimistelt saladuskate ja alustama ühist tööd selles ülitähtsas suunas. Valitsus toetas Kurtšatovi ettepanekut ja delegatsiooni ärasõiduajaks valmistati ette põhjalik ülevaade Nõukogude Liidu Teaduste Akadeemias tehtavatest töödest juhitavate termotuumareaktsioonide alal.

Kurtšatovi ettekanne Harwellis avaldas maailma avalikkusele sügavat muljet. See oli sensatsioon ka välismaa ajakirjandusele. Kodumaale naasnud Kurtšatov ütles:

«Sellega on pandud alus tihedamale suhtlemisele mõlema maa teadlaste vahel... Olen õnnelik, et minu maa

valitsus andis õilsat eeskuju ja otsustas esimesena maailmas nendelt töödelt saladuskatte eemaldada.»

Esinemise eesmärk oli saavutatud. Aasta pärast avaldasid inglased ja ameeriklased Veneetsias rahvusvahelisel konverentsil oma töid, kaks aastat hiljem Genfis aga tunnistasid kõik maad termotuumareaktsioonide-alased tööd mittedalajasteks.

Inglismaalt tagasi jõudnud Kurtšatov alustas tormilist tegevust rahvusvaheliste sidemete loomisel. Ta sai valitsuselt nõusoleku muuta mittedalajaseks tööde temaatiline suunitlus tema poolt juhitud laboratooriumis nr. 2, mida siitpeale hakati nimetama Aatomienergia Instituudiks. Ta oli kirjavahetuses tuntud inglise füüsiku Cockcroftiga ja kutsus viimast külla Aatomienergia Instituuti; tal oli kavatsus vastu võtta välismaa delegatsiooni, kes oli teel Moskvasse suurte energiateg füüsika alasele konverentsile...

Kuid jõud ütles üles. Viimaste aastate tohutud pingutused murdsid ta võimsa organismi. Puhkusele sõidu päeval, kui piletid olid juba taskus, hakkas tal paha, ta ei suutnud püsti tõusta, vasak käsi ja jalg ei kuulunud sõna. Mitmeks kuuks jäi ta voodisse.

Kuid ka haigena, saades selgesti aru oma raskest seisukorrast, Kurtšatov ei alistunud. Ta palus enda poolt tervitada instituudi esimest väliskülalist — tuntud rootsi füüsikut Hannes Ålveini, ta oli väga huvitatud elust-olust instituudis, sündmustest meie maal ja täitis vapralt kõik arstide ettekirjutused, et kiiremini tagasi tööle pääseda. Ta mõistus oli selge, loominguiline mõte ei näribunud.

Poole aasta pärast hakkas ta uuesti tööle, kuid sattus liialt hoogu, jõud ei pidanud vastu ja 1957. aasta veebruaris järgnes teine atakk. Ravi kestis kogu suve. Lõpuks detsembris tundis ta end üsna hästi.

Algas tema elu viimane tormiline ajajärk.

Katkestamata tegevust aatomitööstuses, jälgis Kurtšatov huviga tuumafüüsika arenemist ja laiendas energiliselt juhitud termotuumareaktsioonide alaseid töid. Ta aitas Moskvast Aatomienergia Instituudis ehitada eksperimentaalseid termotuumaseadmeid «Ogra» ja «Tokamak» ning toetas ettepanekut ehitada Leningradis seade «Alfa». Ta aitas laiahaardeliselt korraldada termotuumalaseid töid K. Sinelnikovil Harkovis ja I. Kvartshaval Suhhumis. Ta kirjutas ajalehtedele artikleid ja viis avalikkuse tähe-

lepanu juhitavatele termotuumareaktsioonidele. Koos Genfi sõitvate tehniliste ekspertidega valmistas ta hoolikalt ette materjalid tuumaplahvatuste avastamise ja radioaktiivsete sademete kohta. Kurtšatov valmistas meie delegatsiooni ette teiseks rahvusvaheliseks aatomienergia rahuotstarbelise kasutamise konverentsiks. Ta esines Nõukogude Liidu Ülemnõukogu istungitel ja kutsus kõiki maailma maid üles loobuma tuumarelvadest, kutsus neid vastastikusele usaldusele ja sõprusele.

28. veebruaril 1958 kirjutas Kurtšatov ajalehes «Pravda»: «... Raske on oodata täit avameelsust juhitavaid termotuumareaktsioone uurivate eri maade teadlaste vahel seni, kuni ei ole keelatud aatomi- ja vesinikurelv.»

Teises kirjutises aga märkis ta rahuldustundega, et esimene rahvusvaheline aatomienergia rahuotstarbelise kasutamise alane konverents etendas suurt osa eri maade teadlaste ühendamisel.

«Meie valitsus,» kirjutas ta, «oli see, kes algatas termotuumareaktsioonide alal töötavate teadlaste jõupingutuste ühendamise kõikides maades. Valitsus lubas mul 1956. aasta kevadel Harwellis esineda ettekandega meie maal tehtavatest töödest. Olen rõõmus, et ka Ameerika Ühendriikide valitsuse juht kutsub samuti üles ühendama kogu maailma teadlaste jõupingutusi selle suurejoonelise ülesande lahendamiseks.

Oleks väga hea, kui eelseisval tippkohtumisel võtaksid riigijuhid vastu Nõukogude Liidu ettepaneku aatomi- ja vesinikurelva keelamise kohta. See oleks suur stiimul kõigi maade teadlastele töötada ainult võimsate loodusjõudude rahuotstarbelise kasutamise alal.»

Kui aga mõni aeg hiljem Ameerika Ühendriikide president põikles kõrvale tuumarelva keelamise küsimuse otsustamisest, pöördus Kurtšatov uuesti Nõukogude Liidu Ülemnõukogu kõnetoolilt 1958. aasta märtsis kõigi hea tahtega inimeste poole sõnadega:

«Meie, nõukogude teadlased, oleme sügavasti erutatud sellest, et senini puudub rahvusvaheline kokkulepe aatomi- ja vesinikurelva tingimusteta keelamise kohta. Meie teadlaskond on resoluutselt aatomirelva keelamise poolt. Nõukogude teadlastega lähevad koos silmapaistvad, maailmakuulsad välismaa teadlased: taanlane Niels Bohr,



I. Kurtšatov ja John Cockcroft.

prantslane Joliot-Curie, ameeriklane Pauling, sakslane Heisenberg, jaapanlane Yukawa, inglase Powell ja paljud, paljud teised...

Sellelt kõrgelt kõnetoolilt pöördume meie, nõukogude teadlased, kogu maailma teadlaste poole üleskutsega suunata ja ühendada jõupingutused selleks, et lühema ajaga teostada juhitav termotuumareaktsioon ning muuta vesinikutuumade sünteesi energia purustavast relvast

võimsaks elustavaks energiaallikaks, mis toob heaolu ja rõõmu kõigile inimestele maakeral.

Praegu ei õnnestu saavutada rahvusvahelist kokkulepet aatomi- ja vesinikurelva keelamise kohta, kuid tuleb astuda esimene samm selle edasilükkamatu ülesande lahendamisel — lõpetada relva katsetamine...

Kõik lihtsad inimesed maailmas janunevad rahuliku elu järele. Ainult rahvaste sõprus, nende vastastikune usaldus avab tee progressile ja üldisele heaolule. Meie rahvas, keda juhivad suur Kommunistlik Partei, olles kasvatatud leninismi ideede valguses, oli ja on ustav rahuvõitleja, ja võitleb esimesena ka selle eest, et kõik teaduse ja tehnika saavutused rakendataks inimese hüvanguks.»

NLKP XXI kongressil 1959. a. veebruaris pühendas Kurtšatov oma ettekande juhitud termostuumareaktsioonidele ja aatomi- ning vesinikurelva katsetamise keelamisele.

«Töid juhitud termostuumareaktsioonide valdkonnas,» ütles ta, «ei dikteeri tänapäeva ülesanded... Nõukogude Liit ja teised maailma maad on paljudeks aastakümneteks kindlustatud (isegi kui arvestada tööstuse kiiret kasvu) vajalike kütusevarudega.»

Meenutades inglise füüsikute delegatsiooni sõitu Nõukogude Liitu ja meie füüsikute sõitu Inglismaale, jätkas ta: «Need visiidid on kahtlemata väga vajalikud ja võimaldavad kogu inimkonna huvides kiirendada juhitud termostuumareaktsioonide teostamist. Kuid tuleks soovida enamasti. Sel alal võinuks saavutada tõelise rahvusvahelise koostöö, kui olnuks likvideeritud «külm sõda» ja riikide vahel oleksid kujunenud normaalsed suhted.»

Kurtšatov jälgis tähelepanelikult rahvusvaheliste suhete arenemist. Käsi rüppe laskmata töötas ta koos Genfist naasnud tehniliste ekspertidega. Genfis pidas istungeid komisjon, kes mõõtmistulemuste alusel pidi esitama diplomaatidele tõendid selle kohta, et mitte üheski maakera paigas ei ole võimalik salaja toime panna tuumaplahvatusi. Ta tervitas Nõukogude Liidu ja USA vahel sõlmitud kokkulepet teadlaste delegatsioonide vahetamise kohta, et vastastikku tutvuda aatomienergia rahuotstarbelise kasutamise alal tehtavate töödega. Ta võttis osa Ameerika delegatsiooni vastuvõtust ja valmistas ette Nõukogude delegatsiooni sõitu USA-sse, kandis hoolt vastastikuse usaldusõhkkonna loomise eest.

Kolm nädalat enne surma ütles Kurtšatov Ülemnõukogu järjekordsel istungjärgul:

«Me loodame, et rahvaste rahupüüdlus võidab, et kõige lähemal ajal sõlmitakse asjasthuvitatud riikide vahel kokkulepe (rakendades vastavat kontrolli) tuumarelva katsetamiste keelamise kohta kõikjal ja igaveseks ajaks. Me usume, et lähemas tulevikus leitakse kahtlemata vastuvõetavad lahendused tuumarelvitustamise järgnevate etappide jaoks.

Ühine töö kaasaegse aatomiteaduse haaravate, keerukate ja sügavate probleemide kallal, mis töötab rõõmustavaid perspektiive inimeste õnneks, ühendab, nagu me loodame, kahe suure riigi teadlaste pingutused ja aitab neil leida abinõusid, et kiirendada aatomirelvitustamise probleemi lahendamist.»

Väljendusrikkalt tegi Kurtšatov kokkuvõtte oma elust: «Olen õnnelik, et sündisin Venemaal ja pühendasin oma elu suure Nõukogudemaa aatomiteadusele. Olen sügavalt veendunud ja tean kindlasti, et meie rahvas, meie valitsus kasutavad selle teaduse saavutusi vaid inimkonna hüvanguks.»

„Metsavahionnike“

Esimesele atakile 1956. aasta mais järgnes teine 1957. aasta veebruaris; nüüd ei allunud Igor Vassiljevitsi käsi enam tema tahtele. Jälle voodirežiim, jälle nukker isolatsioon. Meeleolu oli kehv. Arsti korraldusel ei lasknud Marina Dmitrijevna mitte kedagi tema juurde. Kuid elutahe ei murdunud. Ta palus iga päev tuua endale sulle ja paberit ning treenis tõvest tabatud kätt. Kümne päeva pärast suutis ta kirjutada oma impulsiivse allkirja. Tuju tõusis. Jälle hakkas ta nalja heitma, tema hääle ilmusid erksad intonatsioonid. Igor Vassiljevitsš võttis jälle oma kodus vastu teaduslikke töötajaid. Nüüd jäid instituudi direktori pisimured ja muud tööd-tegemised temast eemale. Ta loobus kõigist teisejärgulistest asjadest ja sõitudest nõupidamistele. Kui eriti tähtsad probleemid nõudsid tema juuresolekut, siis sõitsid kõik — väikestest suurteni — tema juurde koju. Naljatades kordas ta mitmel puhul: «Ma olen haige inimene ega saa istungist osa võtta. Mängime seda mängu veel kaua aega ja säilitame endale

vabaduse teaduse jaoks.» Kuid see «mäng» oli väga kurb. Tal oli raske käia, pea pööritas. Aiaast leidis ta suure, endast pikema oksliku kepi ja käis selle malakaga tihti-peale aeglasel sammul instituudi aia kaugemaid teid mööda. Igor Vassiljevits trenis, taastas jõudu. Majakesse tagasi pöördunud, kutsus ta tavaliselt kohe kellegi telefoni teel enda juurde.

Käimist trennides ei mõtelnud ta oma haigusest, vaid füüsilikast, tööst. Need mõtted oli otsekohe vaja edasi anda teistele, anda neile tee ellu.

Igor Vassiljevitsi mälu aga hakkas kaotama kunagist värskust. Varem oli iga teatavaks tehtud arv või uus vastastikune seos uuritavas nähtuses talle hästi meelde jäänud ja ta parandas ilmingimata autorit, kui too teistkordsel refereerimisel kaldus kõrvale esimesel korral esitatust. Nüüd tuli talle appi «Nehru biograafia».

Pärast esimest atakki 1956. aastal palus Igor Vassiljevits väga arste lubada tal lugeda. Peagi kinkis A. Aleksandrov talle suurepärasest hallis köites paksu raamatu. «D. Nehru. Biograafia». Igor Vassiljevitsil oli raamatut nähes väga hea meel. Kuid avanud selle, mõistis ta, et ka sõber on arstidega ühes mestis: kõik raamatu 400 lehekülge oli puhas valge paber. Lühikest aega enne seda vene keeles ilmunud Džavaharlal Nehru «Biograafia» loeti talle haiguse ajal ette, selle tähendusrikka kingi aga muutis ta kohe oma alaliseks kaaslaseks. «Biograafiasse» pani ta kirja kõik oma mõtted, kõik, mida vestluskaaslaste jutust tuli meelde jätta, kõik, mida oli tarvis teha, ning tegutsemistäpsus püsis tal elu lõpuni.

S. Feinberg esitas impulssreaktori uue tüübi. Igor Vassiljevits arendas seda ideed innukalt. Majakesse tulid autor ja arvutajad. Igor Vassiljevits kutsus enda juurde Aatomienergia Kasutamise Peavalitsuse töötajaid. Ta kiirustas uue idee realiseerimisega ja pani reaktorile nimeks «Doutri». «See tähendab,» ütles ta, «et reaktori katsetamine peab aset leidma enne kolmandat atakki!» Teadusele, kodumaale ja noortele andis Kurtšatov oma viimase jõu. Ta jäi erksaks, lõbusaks ja endiselt kiireks otsuste tegemisel.

Kuid tervis ei paranenud. 1957. aasta mais toimus Veneetsias III rahvusvaheline gaaslahenduse-alane konverents. Küllap seal kuuleb palju huvitavat termotuuma-uurimiste alal; meie delegatsioon tuleks hoolikalt ette

valmistada. Kuid Igor Vassiljevitsš ei suutnud sellega tegelda. Ta lükkas selle nädalast nädalasse edasi — ja arstid saatsid ta Moskvast ära. Temata läksid ettevalmistused loiult ja väikesearvuline delegatsioon sõitis konverentsile peagu ilma ettekanneteta.

1957. aasta detsembris tundis Igor Vassiljevitsš end juba üsna hästi. Tõsi küll, pikaajaline haigus oli teda kurnanud. Ei kuulnud enam tema endisi kõlavaid tervitusi. Polnud kuulda tema tavalist «Sportlikku tervitust!» Kabinetti ta ei ilmunud ja seadis sisse uue korra: ta võttis külastajaid vastu oma majakeses keset männisalu. Siia, «metsavahionnikesse», nagu ta töökaaslased seda armastusega nimetasid, tulid nüüd kokku kõik niidid instituudi elust. Pakasele vaatamata toimusid arupidamised tihti aiapinkidel või lumest roogitud aiateedel, mida mööda sammus habemik hiiglane, hoides vestluskaaslast käe alt kinni ja kütkestades teda rahuliku vestlusega, tulvil küsimusi, tulvil kavatsusi, suuri plaane, usku edusse, usku vestluskaaslasesse, tulvil heatahtlikkust. Kui oli tarvis mõningatele paberitele alla kirjutada, seadis sekretär siinsamas lumel üles kokkupandava laua ja toolid ning Kurtšatovi jääkabinetis pulbitses elu.

Detsembri keskpaiku kutsus ta enda juurde «onnikesse» I. Golovini:

«Noormees! Ma kutsun nüüd järjekorras kõik termotuumlased enda juurde, et täpselt teada, kes mida kavatseb teha. Alustan teist. Märgin üles, kõnelge selgesti, ärge rutake!»

Ta palus sekretäril tuua «Biograafia».

«Kavatseme Javlinskiga ehitada «Ogra» ja «Tokamaki»...»

«Me juba kuulsime — need on ainult sõnad. Aga mis on tehtud? Mitte kõigest korraga. Alusta «Ograst». Põhjalikult. Ma märgin üles.»

Igor Vassiljevitsš kuulas, tegi märkmeid, kordas kärsitult: «Nii! Nii!»

«Mida te siis kavatsete ehitada?»

«Kõigepealt «Ogra».» Golovin seletas, kuidas see välja peab nägema, millised on tema parameetrite arvutamise põhjalused, milliseid katseid ta loodab sellel teha.

«Joonista skeem!» Igor Vassiljevitsš lükkas lähemale «Nehru biograafia». «Soo! Kirjuta põhiparameetrid.»

Vestlus kestis teist tundi. Igor Vassiljevitsš sattus hoogu.



I. Kurtšatov ja akadeemik I. Tamm.

«Nii et sa siis, kulla Igor, ütled, et konstruktorid on arvutused juba teinud ja joonestamine on käsil? Jefremov* on tubli, kohe pani nad tööle. Millal kavatsete seadmel katseid alustada?»

«Suveks saab projekt valmis. Aasta jooksul valmistavad tehased sisseseade, samal ajal valmib ka hoone. Katsetega teeme algust 1959. aasta lõpul.»

«Ei kõlba! Ei ole nõus!» Ta võttis telefoni, helistas D. Jefremovile.

* D. Jefremov oli tol ajal Aatomienergia Kasutamise Peavalituse esimehe esimene asetäitja.

«Dmitri Vassiljevitš! Tervist! Ehitate «Ograt»?... Mis?... Joonestate?... Hästi, hästi. Minu juures on Golovin, fantaseerija, tahab «Ogra» valmis teha 1959. aasta lõpuks! Mis? Ei ole nõus! Eks ehitanud me teiega fasotroni? Oli raskem?... Ehtasime poolteist aastat?... «Ogra» on lihtsam?... Ehtasime veel üht-teist? Oli veelgi keerukam? Õigus!... Anname Golovinile kõigest pool aastat. Las vingerdab ja lõpetab suvel, sügisel aga alustab katseid. Ei, ei, ärge praegu tulge, ma olen haige inimene, Golovin väsitab mu ära. Homme hommikul kell üheksa! Ka noormees tuleb! Teeme talle säru, et ta teaks, kuidas Kurtšatoviga töötada! Head tervist!» ja Golovini poole pöördudes: «Kuulsite? «Tokamaki» kohta kuulame teine kord. Kutsume «Tarkade Targa» (selle hüüdnime andis ta N. Javlinskile) ja kuulame, mida tema ütleb,» sõnas Igor Vassiljevitš naeratades, «kuid haigele inimesele tuleb kaasa tunda! Puhake!»

Nii algas Kurtšatovi tegevuse viimane tormiline aja-järk, mis nõrgenemata rütmis kestis kaks aastat, kuni tema elu viimse hetkeni.

Järgnevatel nädalatel kees Kurtšatovi ümber elu. Ta kutsus ühtelugu enda juurde termotuumaurijaid. Kuulas ära ja märkis üles N. Javlinski, A. Andrianovi, S. Ossovetši, S. Lukjanovi ja V. Komelkovi tööplaani ning arutas läbi töö perspektiivid L. Artsimovitši ja M. Leontovitšiga. Ta vestles mitmel korral teoreetikutega, toetas J. Zavoiski soovi asuda termotuumareaktsioone uurima. Kutsus I. Kikoini üles pühendama plasmale kas või osake oma eksperimentaatorimeisterlikkusest. Arutades detailselt läbi termotuumareaktsioonide uurimise ülesanded Aatomienergia Kasutamise Peavalitsuses, kutsus Harkovist kohale K. Sinelnikovi, Suhhumist I. Kvartshava ja B. Demirhanovi, Leningradist B. Konstantinovi ja J. Komari ning töötas uueks aastaks välja plaani ja tegi kõigist kohtumistest kokkuvõtte: «Algul paneme pearõhu «Ograle» ning tõmbame laialdaselt kaasa Sinelnikovi ja Zavoiski laboratooriumid. Teeme ettevalmistusi tööde arendamiseks «Tokamakil» Javlinski juures. Siis paneme liikuma Lenigradi Tehnilise Füüsika Instituudi ja palume Suhhumi füüsikuid täpselt valida uurimistööde suund ning siis vaatame, arutame ja otsustame, millega neid aidata. «Ogra» ehitamiseks ja tööde arendamiseks «Tokamakil» on vaja tööstuse abi, ja viivitamatult.»

Igor Vassiljevitsš pöördus otse NLKP Keskkomitee poole, esitas oma algatusel Aatomienergia Peavalitsuses väljatöötatud plaanid termotuumareaktsioonide uurimise arendamise kohta ja leidis täielikku toetust.

31. detsembril 1957. aastal kell kolm päeval helistas Kurtšatov Golovinile koju.

«Teie, noormees, ei ole enam minu asetäitja. Teie hooleks on nüüd ehitada «Ograt» ja et ta oleks poole aasta pärast valmis. Olin praegu Keskkomitees. Kõik kiideti heaks. Täna, vana-aasta õhtul lõbutsege, homme aga kihutage koos Morozoviga Leningradi! Seni kui te konstruktorite ja tehastega pole kõike joonde ajanud, ei ole teil Moskvast miskit teha. Noh, kuidas on? Kas Kurtšatov peab oma sõna? Peab? Nii! Tervitage oma abikaasat ja lapsukesti ning andke neile edasi uusaasta õnnesoovid habemikult. Puhake!»

2. jaanuarist 1958 lõi Igor Vassiljevitsš termotuumauurimistele hoo sisse.

Kurtšatov oli jälle tulvil vaimujõudu nagu aatomiprobleemi arendamise aastailgi. Ainult praegu oli töö keskus üle kandunud «metsavahionnikesse», seda ümbritsevatele puisteedele ja pinkidele. Kõik istungid toimusid värskes õhus. Ta organiseeris iganädalase, uues suures auditooriumis toimuva üleliidulise termotuumareaktsioonide-alase seminari. Sinna tulid kokku füüsikud kogu Nõukogude Liidust. Kogunes sadu osayõtjaid. Esimesed teated inglaste tööst «Zetal» arutas Igor Vassiljevitsš seminaril üksikasjalikult läbi ja toetas D. Jefremovi ettepanekut ehitada Leningradis «Alfa» — «Zeta» teisik. Jälgides päevast päeva «Ogra» ehitamist, süvenes Igor Vassiljevitsš N. Javlinski töödessa ja toetas kõigiti «Tokamaki» ehitamist.

Ühtlasi asus ta välja töötama Nõukogude Liidu Teaduste Akadeemia Novosibirski filiaalis ehitamisel oleva instituudi plaane. Vestlused G. Budkeriga pakkusid talle suurt naudingut. Noore teadlase ammendamatu teaduslik fantaasia, tema poolt nähtustele antud ere füüsikaline seletus köitsid Igor Vassiljevitsši. Korduvalt hüüatas ta vaimustatult: «Tubli, HD!» (Ta andis Budkerile, kes tol ajal tema toetusel määrati Uute Kiirendusmeetodite Instituudi direktoriks, hüüdnime Härra Direktor, mille pärast too üritas solvuda, kuid sellest ei tulnud midagi välja.) Ja asus kohe telefoneerima, et teda aidata. Tutvunud

S. Rodionovi tööga, mida tehti Budkeri laboratooriumis, ja hinnates selle osatähtsust osakeste magnetlõksudesse püüdmise ülesande lahendamisel, lisas Igor Vassiljevits tööle tempot, nii nagu oli omane kõigile Kurtšatovi töödele. Rodionovil tekkisid raskused triitiumi eraldamisega. Silmapilk tõmbas Igor Vassiljevits kaasa paremaid keemikuid, triitiumi eriteadlasi, ja mõne kuuga tuldi toime tööga, mis enne seda oli kestnud juba üle aasta. Budker juubeldas — tema teooria laetud osakeste adiabaatilisest püsimisest magnetlõksus oli leidnud väga täpse kinnituse. Kurtšatov silitas rahulolevalt habet. Näis, nagu oleks ta unustanud oma haiguse: ta asus koos J. Zavoiski ja I. Kikoiniga uusi töösuundi kavandama.

Pidades silmas lähenevat Genfi konverentsi, tegi Igor Vassiljevits selleks intensiivselt ettevalmistusi. Ta pani ette avaldada neljaköiteline kogumik termotuumareaktsioonide-alastest uurimistöödest, mis Aatomienergia Instituudis olid valminud seitsme aasta kestel, ning, palunud M. Leontovitši selle kogumiku toimetajaks, vaatas need tööd ise läbi. Samal ajal valmistas Igor Vassiljevits ette reaktoreid ja tuumafüüsikat käsitlevaid ettekandeid.

Igor Vassiljevitsi töövõime oli tol kevadel lausa imes-tamisväärne. Kui termotuumaurijatele näis, et ta pidevalt tegeleb plasmaga, siis S. Feinberg ja V. Gontšarov arvasid, et ta on täielikult hõivatud reaktoritest, tuuma-energeetika arendamisest ja Genfi konverentsi ettekan-nete valmistamisest. Samuti hoidis ta alalise pinge all ega lasknud hetkekski vaateväljast L. Groševit ja teoreeti-kuid, kes uurisid kergete tuumade nivoosid.

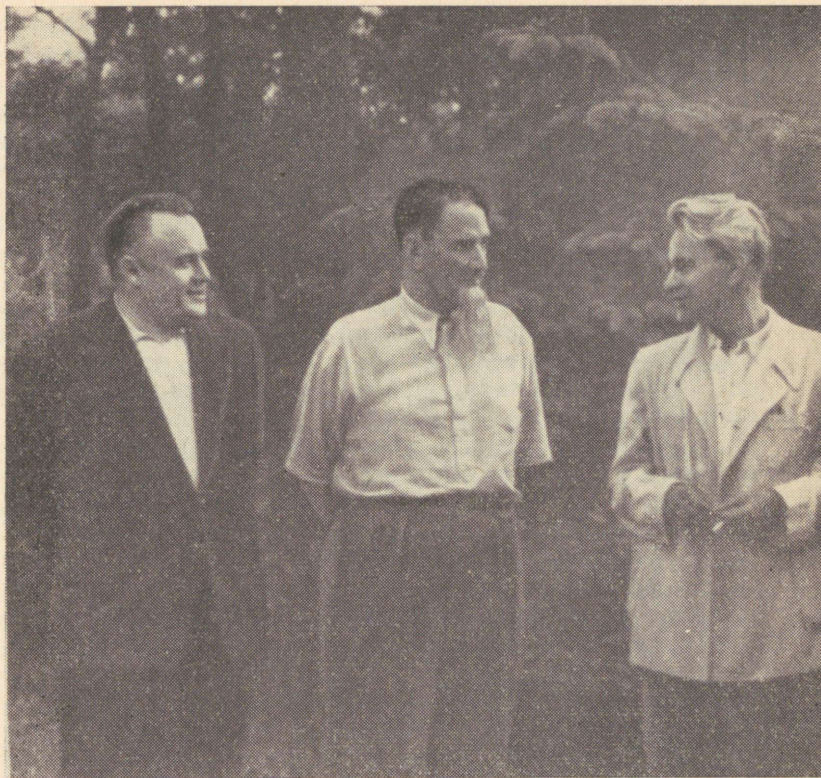
1958. aasta märtsi lõpul toimus Moskvas Nõukogude Liidu Ülemnõukogu istungjärk. Igor Vassiljevits kui Sverdlovski linna saadik võttis selle tööst osa ning kutsus pühapäeval, mis langes ühte istungjärgu tööperioodiga, enda juurde tööstusjuhid, Leningradi ja Moskva linna ning Moskva oblasti linna- ja oblastikomiteede sekretärid. Piduliku lõunasöögi ajal rääkis ta kokkutulnuile, kui tähtsad on termotuumala-ased tööd tulevikuenergeetika seisuko- halt ja palus neil pöörata tähelepanu sellele, et tellimused «Ogra» ja «Tokamaki» jaoks täidetaks ettenähtud ajaks.

Järgneva kahe aasta kestel lõi Igor Vassiljevits sõbraliku kontakti paljude riigiaparaadi juhtivate seltsimeestega, viis neid laboratooriumi ja püüdis igati populariseerida termotuumala-aseid uurimistöid.

Mais võttis Igor Vassiljevitsš erutatult vastu oma vana sõbra, suure prantsuse füüsiku Frédéric Joliot-Curie. Viimasega sidus teda vaadete ühtsus, kauaaegsed ühised teaduslikud eesmärgid ja ühine mure maailma saatuse pärast. Ta lootis jalule seada Prantsuse ja Nõukogude Liidu teadlaste viljaka koostöö. Igor Vassiljevitsš kutsus enda juurde D. Skobeltsõni, L. Artsimovitši ja A. Alihhanovi. kellega ta kauges nooruses oli unistanud füüsika arendamisest ja inimkonna õnnest. Kuid Joliot-Curie' päevad olid loetud. Kolme kuu pärast teda enam ei olnud. Igor Vassiljevitsš elas raskesti läbi oma suure kaasaegse kaotust. Aasta pärast aga näitas ta uhkuse ja nukrusega Joliot-Curie' profiiliga hõbemedalit, millega teda Ülemaailmne Rahnõukogu oli autasustanud kui väsimatut tuumarelva keelamise ja rahu eest võitlejat.

Suve saabudes sõitis Igor Vassiljevitsš koos Marina Dmitrijevna Moskvast lähedasse suvilasse, mis tavaliselt tühjalt oli seisnud. Nüüd elas ta siin esimest korda nädalaid. Kuid ega töö sellepärast ei vaibunud. Suvilas oli telefon ja pidevalt said kord instituudi, kord valitsuse töötajad kutse sõita looduse rüppe, et lahendada mõnd edasilükkamatut asja. Harva juhtus niisugust nädalat, mil Igor Vassiljevitsš linna ei sõitnud. Ta käis tingimata hoones, mida ehitati «Ogra» jaoks, vestles füüsikute ja inseneridega, ehitajate ja administraatoritega, aitas hoida kiiret töötempot ja innustas kõiki. Suvilasse tagasi sõites võttis ta tihtipeale autosse mõne füüsikutest, et ka pool tundi teel olekut asjatult kaduma ei läheks.

Kui kambrit ja «Ogra» mähiseid valmistava tehase tsehhides toimus nende katsetamine, sõitis Igor Vassiljevitsš koos D. Jefremoviga Leningradi, käis tsehhides, kutsus kokku oma vanad kolleegid, kellega ta oli alustanud töid aatomiprobleemi kallal, ja palus neid hinnata keevituse kvaliteeti, pöördus «Ograt» ehitavate tööliste ja inseneride poole palvega mitte viivitada katsetamisega ja rutata seadise ärasaatmisega Moskvasse. Tehase peainseneri L. Fedulovi, kes ehitas «Ograt», majutas ta Moskva komandeeringu ajaks oma tühjaksjäänud majakesse metsasalus, viis suvilasse, sõidutas suplema ja rääkis naeratades: «Töötage, töötage, mina aga lähen päikese kätte, lähen paadiga sõitma.» Ning inimesed töötasidki ennastsalgavalt ja tarmukalt, tema aga nautis loodust, nautis seda, et neil, kes teda ümbritsevad, on rõõm temaga töötada, et edu saadab



Akadeemikud S. Koroljov, I. Kurtšatov, M. Keldõš (vasakult paremale), 1959.

teda endiselt, et tema mõtteid võtavad noored, tugevad, aktiivsed omaks mitte isiklikku kuulsust taga ajades, vaid selleks, et arendada tema kodumaa teadust, võtavad omaks need, kellesse ta usub, kes alt ei vea, kes elavad ning jätkavad tema poolt alustatud üritust. «Füüsika on väärt teadus!» hüüatas ta kord, «ainult elu on üürike!»

Hakkasid saabuma Genfi konverentsi materjalid. Igor Vassiljevitsš organiseeris nende kiire tõlkimise, paljundamise ja laialisaatmise kõikidele instituutidele, kus tegeldi või kavatseti tegelema hakata termotuuma-alaste uurimistega. Ta luges ise läbi kõik saabunud materjalid, nõu-

dis seletusi kõige selle kohta, mis oli ebaselge, tõmbas kaasa teoreetikuid ja eksperimentaatoreid ning laskis neil kõigest tähtsast ette kanda igal kolmapäeval toimival üleliidulisel seminaril. Ettekannete koostamisele pööras Igor Vassiljevitsš suurt tähelepanu. Kuu aega enne konverentsi algust kutsus ta endale appi Budkeri ja Golovini, et need aitaksid tal kirjutada ajakirja «Atomnaja Energia» jaoks artiklit «Mõningatest juhitud termotuumareaktsioonide alal tehtavatest töödest Aatomienergia Instituudis». Artikkel kirjutati imeilusatel päikesepaistelisel päevadel aias õunapuude all. Igor Vassiljevitsš arutas ja parandas teksti, rõõmustas iga õnnestunud mõtte üle ja, katkestanud töö, läks ise fotograafidega kaasa ning valis, mida ja kuidas «Ogral» pildistada tuleks. Nädala pärast oli artikkel valmis ja selle lõpus pani ta vaimustusega kirja naljaloo, mille Budker oli kunagi jutustanud sofistist, kes ei tahtnud vette minna enne, kui ujumine selge on.

Artikkel oli trükitud, ettekanded Genfi saadetud ja «Ogra» montaaž käis täie hooga. Ehitamisel olid Voroneži ja Beloarski aatomielektriijaamad. A. Aleksandrov teatas laevareaktorite edukatest katsetest. Pinge langes. Jälle algasid peapööritused. Moskvas ja Moskva-lähedases suvilas jõud ei taastunud. Vaatamata arstide rahulolematusele sõitis Igor Vassiljevitsš augusti lõpul veel kord (viimane kord!) südamelähedasse Krimmi, Mishorisse. Nukrana tukkus ta plaazil lamamistoolis, võttis vastu külalisi, lonkis koos A. Tupoleviga pargis ja kuulas suure huviga teateid Genfist.

Oktoobris oli Kurtšatov jälle Moskvas, pea pööratas tugevasti, ehkki ta ise seda ei tunnistanud: «Ei, ei... pole midagi...» vastas ta küsimustele. Kuid miks ta, varem nii paigalpäsimatu, nüüd liikumatult laboratooriumis istub, lõug toetatud tugevale jalutuskepile, hajameelne pilk vaatamas, kuidas ionide allikat monteeritakse? Või miks ta korruga vestluse katkestab, sekretäril käe alt kinni võtab ja ootamatult koju läheb?

Tol ajajärgul hakkas ta kuidagi eriti soojalt suhtuma oma lähedasemate töökaaslaste perekondadesse, nende lastesse. Märkamatu muutus ta nende lähedaseks sõbraks, kuigi ta kellegi juures külas ei käinud. Kui ta asja pärast neile koju helistas ja kõne võttis vastu keegi perekonnaliikmetest, oskas ta alati soojade ning julgustavate sõnadega puudutada naiste ja laste südamete salajasi keeli

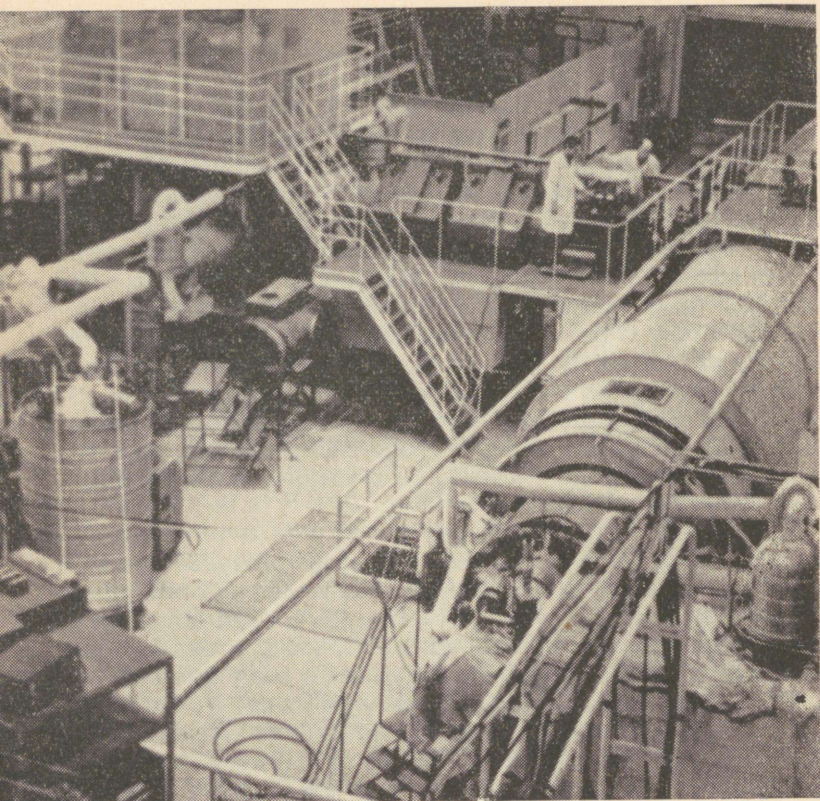
(poistel rohkem kui tüdrukutel). Igor Vassiljevitiš telefoneerimisest räägiti perekonnas rõõmuga. Kuid see soojus ei takistanud tal olemast range ja nõudlik nii enese kui ka teiste suhtes. Nagu varemgi, oli ta kell kaheksa hommikul tööks valmis. Kell pool üheksa võttis ta juba vastu kolleege, kes tulid tema juurde «metsavahionnikesse», kutsutuna või kutsumata. Kõik oli «Nehru biograafiasse» kirja pandud, Igor Vassiljevitiš ei jätnud kunagi midagi silmapaari vahele ja nõudis kõigi otsuste ranget täitmist.

Enesetunne läks paremaks. Tasakaal, mida Krimmi-sõit oli häirinud, taastus. Igor Vassiljevitiš hakkas tegema kokkuvõtteid Genfi konverentsist. Ta mõlgutas mõtteid instituudi tulevikust ja sattus vaimustusse oma vanast sõbrast akadeemik Nikolai Nikolajevitiš Semjonovist:

«Vaata aga vaata! Ise vana mees, aga kuidas ta oma instituudi käsile on võtnud! Kogu rämps, kõik, mis on kõrvalise tähtsusega— instituudist välja. Annab instituudile täpse programmi!»

Igor Vassiljevitiš arutles:

«Meie instituudi peamiseks ülesandeks on saada tuumaenergiat. Reaktoreid plutooniumi saamiseks oskame teha. Siin probleeme ei ole. Projekterigu neid nüüd konstrueerimisbürood, meie aga vabaneme nendest tasapisi. Jõureaktorite ja elektri jaamade vajaduseks minevate reaktorite ehitamine läheb Anatol Petrovitišil, Saveli Feinbergil ja teistel poistel edukalt. Meie instituudis on neil veel palju aastaid tähtis koht. Sedamööda, kuidas me neid probleeme lahendame, anname nad üle konstruktoritele. Endale jätame vaid problemaatilised, edasiviivad teemad. Jagunemisfüüsika, kergete aatomituumade füüsika? See ei anna energeetika alal mitte midagi uut. Ent kaunistagu meie instituuti ka mõtlejad. Grošev, Spivak, Pevzner ja minu vend Boruhh annavad väärtusliku panuse klassikalisse tuumafüüsikasse. Arenegu see osa rahulikult edasi. Mitmelaengulised ioonid ja transuraanid saatsime Dubnasse. See on väga hea. Seal on Fljorovil rahvusvahelisel areenil kergem töötada. Prootonite lineaarne kiirendi? Tema koht ei ole meie instituudis. Hea, et ta müüdi Alihhanovile! Tsüklotronid? Milleks meie neid peaksime projekteerima! See on minevik. Nüüd ehitavad neid edukalt insenerid meie, füüsikute abita. Suured energiad, mesonid — need on meie instituudis võõrkehad, kuulugu nad Dubnale — ega me siis asjata eraldanud tema oma insti-



«Ogra».

tuudist. Kuid tuleb olla inimlik. Vana Isai on ära teeninud õiguse vaikselt mesonite kallal töötada. Kikoin? Oo! Kuidas ta töötab! Ise haige, aga iga asja lahendab hiilgavalt! Mitte kellelgi instituudis ei ole töö korraldatud nii täpselt kui temal. Tema uurimistööd jäävad instituudis tähtsaimaiks. Budker — hiilgav HD uute kiirendamismeetoditega — sõidab Novosibirskisse. Seal on tal hea olla. FTR-reaktoritega, nende vesi-vesireaktoritega töötame veel mõne aasta, siis tuleb nad sulgeda. Ei kõlba nendega töötada linna piirides, mis hakkab tungima meie platsile.

Termotuumareaktsioon — see on suur probleem. Sellele suuname üha rohkem jõudu instituudis. See ongi ju tuumaenergia, mida meil veel ei ole. Antiaine? Ei, see on veel kauge tulevik. Selle aeg ei ole veel käes. Siin me oma aega kulutama ei hakka. Uued ülesanded — radiobioloogia, energia otsene muundamine ja plasmamootorid? Arutame läbi.

Instituut ei ole paat, uuele kursile teda kiiresti pöörata ei saa. Me pöördume aeglaselt nagu liinilaev, kiirust kaotamata, kuid ruttamata, hüsteerikata. Me võtame uue kursi, aga ei viskle siia-sinna. On mul õigus?

Päevast päeva võttis Igor Vassiljevits̄ vastu kolleege, kuulas neid ära ja tutvus nende plaanidega. Küsitles kõiki, pidas nõu — heatahtlikult, kuid resoluutselt. Vestles L. Artsimovitšiga. Jagas tema seisukohta, et Aatomienergia Instituut peab termotuumaprobleemide osas jääma juhtivale kohale, et ta kannab peamist vastutust sellesuunaliste uurimiste eest Nõukogude Liidus. Kurtšatov veenis Artsimovitšit võtma uusi teemasid, ehtas tema laboratooriumi jaoks tohtu suure korpuse. Sai assigneeringud ja seadmed. Viis läbi seminare, kuulas ära radiobiolooge. Vestles I. Tammega, keda viimastel aastatel huvitasid elusa materia probleemid, molekulaarbioloogia. Ta otsustas luua instituudis uue, radiobioloogia osakonna. Arutas seda peavalitsuses ja taotles valitsuse otsust.

Igor Vassiljevits̄i loominguline mõte ei vaibunud hetkekski. Ta kirjutas kirju välismaa teadlastele ja vastas korralikult ning viivitamata kõigile kirjadele. 1958. aasta novembri keskel võttis ta kodus vastu Inglismaa aatomi keskuse — Harwelli instituudi juhataja John Cockcrofti. Käis temaga laboratooriumides, näitas «Ograt», reaktoreid ja tutvustas aatomituuma alal tehtavate töödega. Kostitas teda sõbralikult oma majakeses, meenutas noorust ja esimesi samme aatomituuma uurimisel, rääkis talle plaanidest luua instituudis radiobioloogia osakond.

Sünnipäeval, 12. jaanuaril 1959 tegi «Ogra» noor kollektiiv Kurtšatovile kingituse — esimesed viis milliamprit molekulaarioone juhiti magnetlõksu. Igor Vassiljevits̄ oli vaimustuses. Ta käis iga päev seadme juures. Veetis tunde juhtimispuldi taga, diagnoosiaparaatide keskel. Arutas esimesi jälgitavaid sõltuvusi. Joonestas koos noortega kõveraid. Suunas katset. Süvenes uute seaduspärasuste saladustesse, nõudis, et katseid ei tehtaks standardšeil

režiimidel, sest siis ei anna nad midagi huvitavat. Ta keelas töötamise viletsa vaakuumi puhul: uueni võib jõuda ainult piirrežiimidel. Ta nõudis laialdaste katseplaanide väljatöötamist ja esitamist. Kui noor kollektiiv tõi talle «onnikesse» suure lehe vatmanpaberit, kus ruutudesse oli märgitud kümneid ülesandeid ja nende lahendamise järjekord — mitme päeva tormiliste arutluste vili —, vaatas ta ruutudele, heitis lõbusa pilgu vaikseks jäänud erutatud noortele ja vilistas...

«Pähklite rabin, pähklite rabin,» ütles ta laulvalt, «aga mitte plaan! Kas te teate, mis tähendab pähklite rabin? Ei? Noor grusiinlane müüb turul pähkleid sama hinnaga, millega ta ise oli need ostnud. Miks sa siis üldse kaupled? Armastan pähklite rabinat! Nii ka teie. Kümneid ülesandeid, ilmselt suur töö. Aga kus on siis eesmärk? Kus on tee tulise tiheda plasma juurde?»

«Mis te nüüd, Igor Vassiljevitš, see kõik on vajalik, siin ei ole midagi liigset...»

«Tegelge oma töös ja elus ainult kõige peamisega. Muidu täidab teisejärguline — kuigi ka see on vajalik — kergesti kogu teie elu, võtab kogu jõu ja peamiseni te ei jõuagi. Milline on praegu kõige tähtsam etapp? Mõõta plasma tihedust ja eluiga tingimustes, mis on kõige lähedasemad kuumas plasmas esinevatele. Ärge siis töötage kergesti saavutatavatel režiimidel. Need on üliõpilaste katsetused. Uurige seda, mis teid eesmärgile viib. Te ütlete, et peamine on stabiilsus, uurige siis seda, kuidas mitte üldises mõttes, vaid tingimustes, mis, nagu te eeldate, on vajalikud eesmärgi saavutamiseks. Mõistate? On vanataadil õigus? Minge ja mõelge järele, homme tulen teie juurde ja vaatan, kas saite aru, mis tähendab pähklite rabin.»

Järgmisel päeval tuli Igor Vassiljevitš muidugi täpselt määratud ajal. Veendus, et «rabinast» polnud peaaegu midagi järele jäänud. Tegi parandusi, vaatas, kuidas lähevad mõotmised. Lahkus «Ogra» juurest. Kuhu? Puhkama? Läks mööda aiateed, toetudes vägevale kepile ja hoides käe alt Pereverzevil, kes kandis «Nehru biograafiat».

«Läheme Groševi juurde, vaatame tema kergete tuumade nivoosid.»

Veetnud tunnikese Groševi juures, suundus habemik hiiglane Gontšarovi juurde reaktorit vaatama, läks läbi kogu instituudi aia. Oli vaja läbi arutada Nõukogude Liidu poolt rahvademokraatiamaadele saadetavate reaktorite



I. Kurtšatov töötas igas olukorras.

käikulaskmine. Kell kaks päeval suundusid kaks teekäijat salu poole, üks laiaõlgne, päevitunud näoga, pisut vaaruva kõnnakuga habemik, kes toetus kepile, teine — noorem, pehmete näojoontega, fotoaparaat ja hall raamat käes. Kodus ootas lõuna, siis järgnes pool tunnikest tukkumist ja ülejäänud päeva veetis Igor Vassiljevits kodus telefoni juures. Ta töötas, mõtles. Teda kuulati peavalitsuses, Teaduste Akadeemias, Ministrite Nõukogus, talle helistati ajalehtede toimetustest, Partei Keskkomiteest. Jah, jah, ta kirjutab tingimata artikli. Ta enesetunne on hea, ta tuleb tingimata partei kongressile. Tuleb ja võtab sõna. Õelda on palju...

Kuid arstid polnud rahul. Midagi oli korrast ära. Rangluu juures avastati kasvaja. Oli vaja opereerida. Operatsioon oli raske. Arstid olid ärevil. Kuid ka seekord tuli organism toime. Kümne päeva pärast, märtsi algul, saadeti ta Moskva lähedal asuvasse sanatooriumi. Igor Vassiljevits igavles, luges päevi, mil saab töö juurde tagasi pöörduda. Marina Dmitrijevna saabumine tähendas üksinduse lõppu.

Kuid tööta on elu nii tühi!

John Cockcroft kutsus meie delegatsiooni külastama Inglise aatomilaboratooriumi. Igor Vassiljevits vastas: «Kahetsen, olen haige, sõita ei saa, saadan akadeemik Leontovitši ja teised termotuumareaktsioonide uurijad.»

Igor Vassiljevits elavnes: tuli komplekteerida delegatsioon, koostada ettekanne. Ta kutsus sanatooriumi Budkeri ja Golovini, tegi neile teatavaks oma mõtted ja saatis ettekannet kirjutama. Kahe päeva pärast kritiseeris esitatud teksti, kirjutas mitmed leheküljed ise uuesti stenograafilise kiirusega, poolikute sõnadega, et mitte pidurdada mõtete loogilist käiku. Seejärel dešifreeris koos saabunutega oma varesejalgu. Tuli välja loogiliselt ja selgelt — nagu varematel aegadel noorel Kurtšatovil!

«Sai ju parem kui teil, mis? Aga teie ei ole rahul! Vanamees pole veel aru kaotanud! Ah et olete rahul? Rahul! Puhake! Ja tooge mulle enne paljundamist trükivalmis eksemplar. Ma loen läbi, kas kõik on ikka nii, nagu olema peab.»

Esimeseks maiks pöördus Igor Vassiljevits tagasi Moskvasse. Operatsioonijärgne ravi näis olevat edukas olnud. Kogu suve, elades vaheldumisi kas «metsavahionnikeses» või Moskva-lähedases suvilas, jätkas Igor Vassiljevits töötamist, oli alati inimeste hulgas, lõbus ja reibas. Puhuti

ilmus ta laboratooriumidesse, puhuti kutsus teisi enda juurde suvilasse. Seal käisid tema juures kõik, nii teaduslikud töötajad kui ka peavalitsuse juhatajad, tehaste insenerid ja Partei Keskkomitee töötajad. Tol aastal näis Igor Vassiljevitsš nautivat elu, nautivat tööd, loodust, kohtumisi inimestega, janunes sündmuste järele ja oli samal ajal rahulik ning rahul.

Sügisel jätkas ta termotuuma-alase üleliidulise seminari juhtimist. Eriti meelsasti veetis ta aega «Ogra» juures, võttis korrapäraselt osa mõõtmistest, arutas tulemusi ja kavandas uusi katseid.

«Hästi,» lausus ta, «need uurimistööd kulgevad edukalt. Seadmel töötavad entusiastlikud noored. Neid tagant sundida pole tarvis. Kuid kas kõikides lõikudes ollakse nii elevel kui siin?»

Igor Vassiljevitsš jälgis tähelepanelikult kõiki töid:

«Artsimovitš teeb kõik, mis suudab. Oleme teda paljuski aidanud. Zavoiski arendab edukalt uurimistöid, Ukrainas aga on midagi liimist lahti, tarvis neid abistada!»

24. jaanuaril 1960 sõitis Igor Vassiljevitsš Harkovisse oma sõbra Kirill Dmitrijevitsš Sinelnikovi, Ukraina Tehnilise Füüsika Instituudi direktori juurde ja jäi sinna neljaks päevaks. Ta vaatas üle laboratooriumid, taotles Ukrainas KP Keskkomitees instituudile abi, kirjutas ettekannet, mille ta kavatses esitada prantsuse tuumakeskuses Sacclé's. Harkovist sõitis Kurtšatov Kiievisse, kus ta kohtus Ukraina Teaduste Akadeemia presidendi A. Palladiniga ja Füüsika Instituudi direktori M. Passetšnikuga. Ukraina Keskkomitees arutas ta füüsika arendamist Kiievis ja Harkovis.

Elevel, tulvil ideid saabus ta 30. jaanuaril tagasi Moskvasse. Samal päeval sõitis ta Keskkomiteesse ja andis ülevaate tuumafüüsika ja termotuumaaprobaleemide alal kavandatud tööde arendamise plaanidest.

Järgnev nädal oli tulvil tormilisi sündmusi, suuri plaane. Kolmapäeval, 3. veebruaril kutsus ta enda juurde akadeemik P. Kapitsa, tutvustas teda termotuuma-alaste töödega ja kutsus kokku suure nõupidamise, kus arutati «Ogral» saadud tulemusi. Neljapäeval kutsus ta Kiievist välja B. Patoni, et organiseerida uute termotuumaseadmete konstruktsioonide laitmatut keevitamist.

Reedel andis ta peavalitsuses ülevaate sõidust Ukrainasse ja Harkovis ning Kiievis tehtavate tööde arendamise



I. Kurtšatov ja P. Kapitsa, 4. veebr. 1960.

plaanidest. Öhtul oli ta konservatooriumi suures saalis, kuulas Mozarti «Reekviemi». Koju saabus ta erutatuna, pidulikuis meeleolus.

«Marina,» pöördus ta naise poole, «nüüd jääb rohkem aega üle, hakkame sinuga tihti käima head muusikat kuulamas.»

Laupäeva hommikul saabus ta akadeemik L. Sedovi saatel «Ograle» ja palus teda mõelda plasma turbulentsuse üle. Jõudis ära käia teistes laboratooriumides, vestelda teoreetikutega.

Pühapäeval, 7. veebruaril 1960 sõitis Igor Vassiljevitš väljaspool linna asuvasse sanatooriumi, kus oli ravil J. Hariton, tema vana sõber juba Leningradi Tehnilise Füüsika Instituudi päevist. Saabus sinna lõbusana.

«Enesetunne on hea! Nüüd saan läbi ka arstideta!»

Ta helistas sanatooriumist veel kord Kiievisse ja kutsus kella kaheks päeval suvilasse V. Jemeljanovi ja D. Jefremovi.

Võtnud J. Haritonil käe alt kinni, läks ta aeda jalutama.

«Räägime õige teie tööde viimastest tulemustest, mina aga pajatan ideedest, mida on vaja ellu viia. Istume siia pingile.»

Lumi pühiti pingilt maha ja võeti istet. Kurtšatov nõjatuis pingi seljatoele ja vaikis. Ta pea vajus rinnale. Ta oli surnud.

*

Ametiühingute Maja Sammassaalis jätsid Igor Vassiljevitš Kurtšatoviga hüvasti tuhanded tema kaasvõitlejad, kes olid saabunud sinna kõikjalt üle kogu meie maa, moskvalased, partei, valitsuse, armee ja laevastiku juhtivad töötajad.

*

Tema kangelaslikku elu meenutab lühike kuldtähtedega tekst mustal põhjal samas kohas Kremli müüris Moskvast, Punasel väljakul, kuhu on paigutatud urn tema põrmuga:

Igor Vassiljevitš
Kurtšatov

19 $\frac{12}{I}$ 03 — 19 $\frac{7}{II}$ 60

Kurtšatov andis kogu oma jõu kodumaale, tema võimsuse ja kuulsuse saavutamiseks.

Noores eas tegi talle muret küsimus: kas ei ole teaduse hiiglased Venemaal välja surnud?

Aga kellele teaduse korüfeedest ta ise alla andis? Ta on parimate hulgas!

*

Esimestel sõjajärgsetel aastatel, kui kõige verisemas sõjas loendamatuid kaotusi kandnud Nõukogude Liidu rahvad rahu järele janunesid ning igatsesid asuda rõõmu-

toovale loovale tööle, ehitasid Ameerika militaristid sõjalisi baase ja ähvardasid meie maa sõltumatust. Ameerika politikaanid püüdsid dikteerida meile oma tingimusi. Selles olukorras oli ainult üks väljapääs: luua oma tuumarelv.

Unustades puhkuse ja isikliku elu, ütles Kurtšatov noil aastail: «Olen sõdur!» Ja läks kõhklemata vastu igale loobumisele, kompromissitult. Võita aega, tagada kodumaa julgeolek, jõuda kaitsta maailma korvamatu katastroofi eest — see oli tema ja kõigi nende peamine ülesanne, kes temaga koos töötasid.

Kui töötempo tuumarelvja järjekordse katsetamise ettevalmistamisel oli eriti pingeliseks muutunud, hüüdis üks Nõukogude armee marssalitest:

«Pressite liiga peale, Igor Vassiljevitš! Säätke end, säätke oma tervist!»

Ja kuulis vastuseks:

«Ülesanne ei ole niisugune, et saaks end säästa! Kui elaksin teist korda, paneksin kõik veel rohkem rassima!»

Paljude tuhandete inimeste hulgas, kes lahendasid aatomiprobleemi, polnud noil aastail tehastes, instituutides ja polügoonidel populaarsemat ja lugupeetavam inimest kui aeglase kõnnakuga, alati säravate silmadega hiiglane, kellele oli antud lühike südamlilik hüüdnimi — Habe.

Habe oli alati tähelepanelik, aktiivne, tegudes kartmatu, edu- ja puhkehetkedel ohjeldamatult lõbus, inimeste suhtes alati heasoovlik.

Igor Vassiljevitš Kurtšatovi surm oli korvamatu kaotus tuhandeile tema kaasvõitlejatele ja järglastele.

Kuid tema ideid tuumaelektrijaamadest, juhitavatest termotuumareaktsioonidest ja teadlaste rahvusvahelisest koostööst rahu säilitamiseks maailmas jätkavad tema poolt loodud ja kasvatatud kollektiivid. Need kollektiivid kasvavad ja tugevnevad.

SISUKORD

Autorilt	5
Maamõõtja poeg	7
Tauria ülikool	11
Pulbitsev noorus	16
Leningradi Tehnilise Füüsika Instituut	23
Dielektrikute uurimine	26
Neutronil on suur tulevik	32
Tuumaisomeeride avastamine	37
Vajame uut, võimsat tehnikat	39
XX sajandi esimene aatomiprobleem	45
Sõda	49
Fljorov ei leia rahu	54
Ahelreaktsiooni probleem elustub taas	58
Ootamatu võimas tõuge	63
Esimene tuumareaktor Euroopas	71
Aatomitööstus ja uurimistööd arenevad kiiresti	76
Pakilised ülesanded on täidetud	84
XX sajandi teine aatomiprobleem	90
Kuhu Kurtšatov nüüd oma jõu suunab?	95
Kurtšatov võitluses tuumarelva keelamise, rahvusvahelise usalduse ja rahu eest	100
«Metsavahionnike»	105

Игорь Николаевич Головин. И. В. КУРЧАТОВ. На эстонском языке. Перевел с русского Н. Роозе. Художественное оформление Ю. Аппак. Издательство «Валгус», Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

Toimetaja H. Heinoja. Kunstiline toimetaja A. Säde. Tehniline toimetaja E. Toomsalu. Korrektor O. Küla.

Laduda antud 18. IX 1969. Trükkida antud 15. I 1970. Kohila paberivabriku trükipaber nr. 2, 54×84/16. Trükipoognaid 8. Tingtrükipoognaid 6,72. Arvestuspoognaid 7,11. Trükiarv 5500. Tellimuse nr. 6543. Trükkida «Kommunist», Tallinn, Pikk t. 2. Hind 26 kop.

M. GARDNER

RELATIIVSUS-
TEOORIA
MILJONITELE

176 lk. 10 000 eks.



Kõitvalt ja lihtsalt kirjutatud raamat kujutab endast eri- ja üldrelatiivsusteooria populaarset esitust. Oskuslikud illustatsioonid tõstavad selle teose esile kõigi teiste samalaadsete hulgast.

Kirjastus «Valgus»,
Tallinn 1968.

L. LANDAU, A. KITAIGORODSKI

FÜÜSIKA KÕIGILE

Kerges ja arusaadavas keeles kirjutatud raamat pöörab peatähelepanu füüsika põhiseadustele

ja -mõistetele, täiendades neid illustreerivate näidetega elust ja tehnikast.

Kirjastus «Valgus», Tallinn 1968. 376 lk. 8000 eks.

NÕUKOGUDE EESTI FÜÜSIKUTE TÖÖMAILT

Populaarteaduslik kogumik tutvustab meie vabariigi suurearvulise füüsikutepere tööd, saavutusi ja muresid.

Kirjastus «Valgus», Tallinn
1968. 88 lk. 700 eks.

K. GLADKOV

Aatomi ABC

Raamat seletab arusaadavalt kõige sagedamini esinevaid teaduslikke ja tehnilisi termineid, mis on otse- või kaudses seoses tuumaenergia tootmise ja kasutamisega. Materjal on paigutatud entsüklopeedia printsiibi järgi.



Kirjastus «Valgus», Tallinn 1969.
160 lk. 6000 eks.

A, KITAIGORODSKI

FÜÜSIKA ON MINU ELUKUTSE

Haarav ja väga omapärane jutustus enne-
kõike noortele. Autor, professor Kitaigo-
rodski, püüab lugejat juhtida teaduse
maailma, pannes teda kõike ümbritsevat
vaatama füüsiku silmadega.

Kirjastus «Valgus», Tallinn 1969.
144 lk. 8000 eks.

A

A

30421_u

76186