



*S. Štraih*

*Aleksei Nikolajevič*  
**KIRŌLOV**





Originaali tiitel:

Люди русской науки

С. Я. Штрайх

Алексей Николаевич Крылов

Его жизнь и деятельность

Государственное Издательство Техничко-Теоретической Литературы

Москва 1950 Ленинград

Tõlkinud H. Linnamaa

TARTU ÜLIKOOLI

RAAMATUKOGU

## ESIMENE PEATUKK

### LAPSEPÖLV JA ÕPPEAASTAD

Aleksei Nikolajevitš Krõlov sündis 3. (15.) augustil 1863 perekonnas, keda sidusid lähedad sugulus- ja tihedad sõprussuhted vene kultuuri ja teaduse silmapaistvate tegelaste suure ringiga.

Tema isapoolne vanaisa Aleksandr Andrejevitš teenis algul mereväes ning võttis siis osa Suvorovi Itaalia-sõjakäigust ja kõigist sõdadest Napoleoni vastu. Ta sai haavata Borodino juures ja pärast välismaiste sõjavägede väljaajamist Venemaa piiridest põrutada Bautzeni juures. Pariisis, Montmartre'i kõrgendike rünnakuga vallutamisel, juhtis ta Pavlovski kaardiväepolgu pataljoni. Ta ülendati eeskujuliku teenistuse eest polkovnikuks ja autasustati vapruse eest kuldse mõõgaga. 1815. aastal Venemaale tagasi pöördunud, läks A. A. Krõlov erru ja „määrati tsiviilasjade juurde“. Ta asus elama Simbirski kubermangu, kus valitses udellimõisu. Seal ta sai sugulaseks Suvorovi kaastöölise ja sõbra kindral P. N. Ivašovi (dekabristi isa) perekonnaga ja selle kaudu tuntud poeedi N. M. Jazõkovi, poeet A. S. Homjakovi ja kuulsa kindrali A. P. Jermolovi perekondadega.

Aleksei Nikolajevitši isa, N. A. Krõlov, sündis 1830. aastal. Kuni koolieani elas ta maal, vabaduses, ümbritsetuna talulastest. Alates 1842. aastast oli ta I Peterburi kadetikorpusse kasvandikuks. 1850. aastal lahkus N. A. Krõlov korpussest ohvitseri esimeses auastmes ja määrati Dnepri suudme lähedal asuvasse Aljoški linna suurtükiväe pataraisse. Teenistus oli kerge, vaba aega palju. Kirgliku jahimehena veetis Nikolai Aleksandrovitš nädalaid stepis või kõrkjastikus soolindude jahil. Siin ta haigestus soopalavikku ning oli sunnitud 1852. aastal erru minema.

Tähelepanelikkus, taibukus ja otsustavus tegevuses iseloomustasid alati N. A. Krõlovi. Ta oli suurekasvuline, füüsiliselt väga tugev ega sarnanenud siidkäeliste mõisnikega. Tegeldes põllumajandusega oma mustmullakülas Visjagas Alatõri maakonnas Simbirski kubermangus, töötas ta sageli põllul kõrvuti talupoegadega.

Kui algas Krimmi sõda, pöördus N. A. Krõlov tagasi sõjaväkke. Ta määrati sellesse suurtükiväe-brigaadi, kust äsja oli

teise sõjaväekoondisse üle viidud L. N. Tolstoi. Kuid varsti oli Nikolai Aleksandrovitš sunnitud haiguse tõttu teenistusest päriselt lahkuma. Läänud erru ja võtnud vastu oma rikaste sugulaste ettepaneku nende mõisade valitsemiseks, mis asusid Kaasani ja Vjatka kubermangus, seadis ta sisse valitsejakantori dekabrist V. P. Ivašovi õele kuuluvas Murassa külas Kaasani kubermangus. Nikolai Aleksandrovitši eluviis oli sel ajal sama-sugune kui pärast esimest erruminekut. Ta kandis halli sõdurisinelit ja kohtles talupoegi omasugustena. Pärast pärisorjuse kaotamist oma kodukülas rahuvahendajana ametisse asunud, kaitses N. A. Krõlov kindlalt endiste pärisorjade õigusi.

Pärast semstvo — tolleaegseis tingimustes ainukese kohaliku omavalitsuse vormi — sisseseadmist valiti N. A. Krõlov Ala-tõri maakonnaavalitsuse esimeheks. Seejärel valiti ta ka jaoskonna-rahukohtunikuks. Tema tegevus rahukohtunikuna katkestati kõrgema administratsiooni korraldusega „kahjuliku mõtteviisi ja leebuse pärast talupoegade suhtes nende vastu politsei poolt ülestõstetud asjus“.

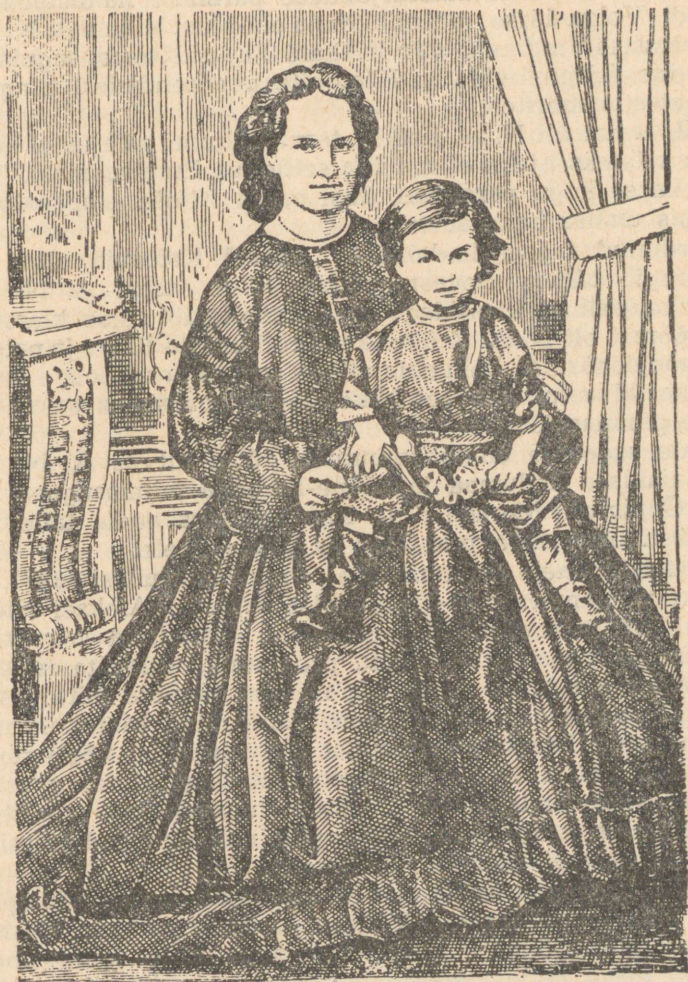
Üldse polnud N. A. Krõlov kaugeltki tavaline inimene. Kogu oma pika eluaja tegeles ta omakasupüüdmatult ühiskondlike asjadega, kaitses rahva huvisid, võitles nende eest ajakirjade ja ajalehtede veergudel. Tema rohkearvulistes trükitud teostes esineb teravamõttelisi märkusi, eredaid ajaloolisi näiteid ja tabavaid võrdlusi. Kõik tema teosed on hingestatud tõelisest patriootilisest tundest ja palavast armastusest kodumaa vastu.

Varsti pärast pärisorjuse kaotamist abiellus N. A. Krõlov Sofja Viktorovna Ljapunovaga. Selle abielu kaudu sai ta sugulaseks kuulsate vene teadlaste — akadeemikute ja professorite I. M. Setšenovi, A. M. ja B. M. Ljapunovi, N. F. ja V. P. Filatovi perekondadega. Lähedased suhted andeka matemaatiku, hiljem meie Teaduste Akadeemia liikme, maailmakuulsa A. M. Ljapunoviga mõjutasid Aleksei Nikolajevitš Krõlovi teadusliku eriala valikul.

Oma ainsa poja kasvatamisel toimis Nikolai Aleksandrovitš samuti nagu kõigis oma üritustes: ilma rafineeritud keerulisusega, ilma tüütute õpetuste ja paljusõnaliste arutlusteta. Ta ergutas pojas iseseisvust ja julgust.

Kasvatajannasid ning palgalisi õpetajaid väikesel Aljošal ei olnud. Kirjaoskust õpetas talle tädi Aleksandra Viktorovna Ljapunova. Kirjatarkuse omandamine algas viie aasta vanuses.

Oma lapsepõlvest ja kooliajast jutustab Aleksei Nikolajevitš „Mälestustes“, millest lühikese aja jooksul ilmus mitu trükki. Akadeemik A. N. Krõlovi „Mälestused“ on suure tähtsusega meie kodumaa ja meie sõjalaevastiku ajaloo selle osa uurimisel, mis langeb viimastele aastakümnetele enne suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni. Neid ei jäta kasutamata ükski selle perioodi uurija. Eriti huvipakkuvad on Krõlovi mälestused oma



Aleksei Nikolajevitš 2-aastasena oma emaga (1866. a.)

suurepäraste kirjeldustega vene provintsiaadli elu-olust XIX sajandi kesksajaku.

Aleksei Nikolajevitši jutustused oma lapsepõlvest on kunstilise kujunduse ereduse ja lugejasse jäetava mulje poolest kõrvutatavad vene memuaarkirjanduse parimate näidistega. Peale üldpildi Volga-äärse mõisnikkonna elu-olust leiame A. N. Krõlovi „Mälestustes“ mitmeid värvirikkaid kujusid tema sugulaste Setšenovide, Ljapunovide ja Filatovite perekondadest ning nende lähematest naabritest.

1872. aastal oli N. A. Krõlov tervislikkudel põhjustel sunnitud asuma mõneks ajaks elama Marseille'sse Prantsusmaal. Temaga sõitis kaasa kogu perekond. Seal pandi Aljoša erapansioni, kus ta õppis umbes kaks aastat.

Pöördunud tagasi kodumaale, asusid Krõlovid algul elama Taganrogi, hiljem Sevastopolisse. Siin astus A. N. Krõlov „progümnaasiumi klassidega maakonnakooli“ teise klassi. Kuid aasta pärast oli N. A. Krõlov sunnitud asuma Riiga ja paigutama poja pansionärina kolmeklassilisse saksa erakooli. Jaanuaris 1877. aastal astus Aleksei Nikolajevitš sealsamas saksa klassikalisse gümnaasiumi.

Nende sagedate elukõhamuutuste tõttu tutvus A. N. Krõlov meie laialdase kodumaa ja Lääne-Euroopa mitmesuguste paikadega. Õppimine Marseille' ja Riia koolides andis talle võimaluse hästi omandada prantsuse ja saksa keele.

Jutustused meie meremeeste kangelastegudest 1877. aasta aprillikuus alanud Vene-Türgi sõjas äratasid Aleksei Nikolajevitšis huvi mereväeteenistuse vastu. Hankinud Merekorpuse ettevalmistusklasside vastuvõtu programmi, ütles ta isale:

„Sina ise armastad merd. Ma ei taha tuupida mitte kellelegi vajalikke ladina ja kreeka keelt. Pane mind Merekorpusesse.“

Isa nõustus. Pärast mõnekuulist ettevalmistust võeti septembris 1878. aastal A. N. Krõlov vastu Peterburi Merekorpuse nooremaste ettevalmistusklassi. Sisseastumiseksami sooritas ta heade hinnetega. Eksamil oli kakssada nelikümmend poissi, neist sooritasid eksami nelikümmend kolm.

Merekorpuse kasvandikud olid täielikult kroonu ülalpidamisel ja elasid koolimajas. Väljaspool kooli viibida võisid nad laupäeva pärastlõunast kuni pühapäeva õhtu kella üheksani (muidugi need, kelle vanemad elasid Peterburis).

Oli vabu päevi, millal Merekorpuse kasvandikul Krõlovil ei lubatud jääda vanematemajja. Akadeemik Krõlov kirjutab ise autobiograafilises teoses „Jutustus minu elust“ järgmiselt: „1878. aastal astusin ma Merekorpusesse... Palju oli vanal Venemaal kehtiva riigikorruga rahulolematuid inimesi. Lapsepõlves kohtasin tuntud revolutsionääre — õeksid Fignereid. Nad olid meie sugulased ja külastasid koos oma sõpradega mu vanemate maja. Mäletan, ma isegi haavusin, et mu ema jättis õeksed Figne-

rid meile ööbima. Ma tulen õhtul vastu pühapäeva koju, n  
aga öeldakse:

"Sina mine korpusse ööbima, sest meil öövivad Fignerid.

See ei pakkunud mulle midugi lõbu, kuna pühapäeviti  
enne korpusest lahkumist seistes ära kuulata pikk ja t  
jumalateenistus."

Õeksed Fignerid — Veera Nikolajevna (mehe järgi I  
pova), Jevgenia Nikolajevna (Sažina), Lidia Nikolajevna (S  
hovitš) ja Olga Nikolajevna (Florovskaja) — olid vene seit  
kümnendate aastate revolutsioonilisest liikumisest osav  
Neist kõige tuntum — Veera Nikolajevna Figner, sünd  
1852. aastal, suri 1942. aastal peaaegu üheksakümne-aasta

Akadeemik Krõlovi jutustuses tema kooliaastatest leidu  
teade Merecorpuse kasvandikest koosneva revolutsioon  
ringi kohta: "Tsaarivalitsus kartis alati igasuguseid kool  
vandike poolt loodavaid ühinguid ja ringe. See kartus kü  
kurioosumiteni. Mäletan, kui meile õpetuseks loeti ette kir  
admiral suurvürst Konstantin Nikolajevitši (mereasjadevali  
kõrgeima ülema) käskkiri selle kohta, et mõned vanemate  
side kasvandikud olid otsustanud asutada Põhja loodusv  
ekspluateerimise ühingu. Isegi niisuguses süütus organisa  
nis soovisid võimud leida poliitilist varjundit.

1883. aastal moodustas Šelgunovi (kirjanik-revolutsion  
poeg koolis revolutsioonilise grupi. Ma tundsin noort Šelg  
hästi. Grupp nabiti kinni ajal, mil Šelgunov ise viibis väli  
sel meresõidul. Ta areteeriti laeva pardal. Kõik sellest g  
osavõtjad degradeeriti ja saadeti mitmesuguste tähtaeg  
distsiplinaarpataljonidesse."

Merecorpuses oli kuus klassi: kaks ettevalmistusklassi  
üld- ja kolm eriklassi. Suvel lähetati üld- ja eriklasside ka  
dikud Merecorpuse õppelaevadel Soome lahele ja Balti m  
mõnikord isegi kuni Kopenhaagenini.

Aleksei Nikolajevitši kooliaastatel oli kooli sisekord  
mine: äratati kell pool seitse hommikul. Pärast võimlem  
teejoomist oli kaks õppetundi. Siis — hommikueine ja r  
pus. Pärast kolmandat õppetundi — tunnine vaheaeg ja  
tunnine lõuna. Pärast lõunat oli kolm tundi puhkuseks ja  
tundi õppetundide ettevalmistuseks.

Vaba aja rohkus soodustas akadeemik A. N. Krõlovi a  
isetegevuse arenemist ja eneseharimist. Enamik õpilasi t  
oma soovi järgi sellega, mis kedagi eriti huvitas: uuriti aj  
eriti meresõjaasjanduse ajalugu, loeti meresõitute ja reisi  
dusi, ilukirjanduslikke teoseid, tegeldi mudeliasjanduseg  
sõudepaatide ehitamisega jms.

"Mina isiklikult," jutustab Aleksei Nikolajevitš, "võ  
Aleksandr Mihhailovitš Ljapunovi mõjul, kes oli tol ajal  
buri ülikooli matemaatikateaduskonna üliõpilane, hu

matemaatikast ja õppisin seda ükoolikursuse ulatuses, mis kau-  
gelt ületas Merecorpuse õppeprogrammi piirid."

Kuna matemaatika on mereasjanduse eriainete aluseks, siis  
oli A. N. Krõlovil Merecorpuses õppimine kerge. Oma lennus  
oli ta alati esimene ja omas parimaid hindeid kõigis aineis.  
Neil aastail õppis ta ära ka inglise keele.

Õppevaheajal võttis isa Aljoša endaga kaasa pikkadele sõi-  
tudele mööda Venemaad — lootsikuga ja hobustega. Need rän-  
nakud laiendasid ja süvendasid Aleksei Nikolajevitšis oma  
kodumaa ja töötava rahva tundmist.

Väärtuslikku materjali Aleksei Nikolajevitši tegevuse tundma-  
õppimiseks mereteaduste õppimise aastatel annab isa ja poja  
Krõlovide kirjavahetus aastatest 1877—1883, mis on säilinud  
meieni.

Suurem osa Aleksei Nikolajevitši meieni säilinud kirjadest on  
kirjutatud isale, mitmed isale koos emaga ja mõned mõlemaile  
vanemaile koos tädi A. V. Ljapunovaga, kes sel perioodil elas  
Krõlovide perekonnas.

N. A. Krõlov kirjutab pojale tõsiselt, asjalikus vormis, nagu  
omasugusele. Tema kirjades on ülekaalus teated mitmesugustest  
ühiskondlikest sündmustest, saadetud ironilistest märkustest  
tsaari kõlbmatu administratsiooni aadressil. Aleksei Nikolaje-  
vitši kirjades on peale aruannete õpingute kohta huvitavaid tea-  
teid kohtumistest ja tutvustest ning ühiskondliku elu kajastusi.  
Toome mõned väljavõtted sellest kirjavahetusest.

Kirjas Riiast 20. septembril 1877 soovitab N. A. Krõlov pojale:  
„Ära suhtu hooletult õppetöösse ja ära jäta midagi selles endale  
arusaamatuks.“ Nõuanne kordub 27. novembri kirjas: „Pea mee-  
les: ära jäta endale midagi arusaamatuks, püüa läbivõetavat  
tingimata mõista, siis omandab mälu kõik vaevata.“ Need isa  
nõuanded avaldasid suurt mõju Aleksei Nikolajevitši edaspidi-  
sele õpetajategevusele, nagu nähtub tema hilisematest artikli-  
test pedagoogilistel teemadel.

Puhkepäevadel külastas Aleksei Nikolajevitš tihti professor  
I. M. Setšenovi, kes tutvustas oma noort sugulast tolleaegse  
Venemaa poliitiliste ja sotsiaalsete tingimustega. Kirjas 14.  
vebruarist 1878 andis A. N. Krõlov omastele edasi Setšenovi  
jutustuse maad tabanud tüüfuse-epideemiast, täiskiilunud haig-  
latest ja suurest suremusest töötava elanikkonna hulgas. Kirjas  
28. veebruarist teatas Aleksei Nikolajevitš üksikasju Peterburi  
linnaüleva Trepovi tulistamisest Veera Zassulitši poolt.

Poja teate puhul, et ta sageli käib „tädi Katja juures“, kirju-  
tas N. A. Krõlov 4. oktoobril 1877: „Jätka, kui meeldib, kuid  
tee seda peenetundeliselt, et häid sugulasi mitte eriti tülitada.  
Peterburi ei ole ju Tjoplõi Stan.“ Tjoplõi Stan oli Setšenovide  
mõis, mis nüüd on saanud nime geniaalse füsioloogi järgi. Tädi  
Katja — Jekaterina Vassiljevna — oli I. M. Setšenovi venna-

naine, sündinud Ljapunova. Teda külastas sageli tema venna-poeg, üliõpilane A. M. Ljapunov. Kohtumised viimasega viisidki Aleksei Nikolajevitši matemaatikaharrastusele. Juba enne Merekorpuse kõrgeimasse klassi üleminekut tundis gardemariin<sup>1</sup> Krõlov kõrgema matemaatika mõningaid osi ülikoolikursuse ulatuses. 1882. aastal kirjutab ta endale A. M. Ljapunovilt maha akadeemik P. L. Tšebõševi poolt Peterburi ülikoolis loetud tõenäosusteooria-kursuse. Tšebõševilt õppis ta esitama oma uurimusi, ettekandeid ja loenguid nii, et asja olemus sai lugejatele ja kuulajatele selgeks.

A. N. Krõlovi esinemistest geniaalse vene matemaatiku teaduslike meetodite („Tšebõševi reegel“) propageerijana, tema võitlusest piiritaguste teadlaste ees lõimitamise vastu ja vene teadlaste prioriteedi kaitsmisest jutustatakse allpool.

Olles Merekorpuse nooremate klasside kasvandik, käis A. N. Krõlov aastail 1881 ja 1882 korrapäraselt kuulamas Solžanoi Gorodoki (Peterburis) auditoriumis tuntud vene füüsiku O. D. Hvolsoni loenguid elektri ja optika alal.

Gardemariin Krõlov külastas ka suure vene keemiku D. I. Mendelejevi maja. Mendelejevi poeg Vladimir õppis samuti Merekorpuses. Koolivaheajad veetis Volodja kodus. Isa pidas temale, oma abikaasale ja mõnele poega külastavale seltsimehele ettekandeid keemiast.

Pärast Aleksander II tapmist teatas N. A. Krõlov pojale, misugust vastukaja see sündmus leidis kogu riigis. Poeg jagas muidugi muljeid oma seltsimeestega.

Isa juhtis Aleksei Nikolajevitši tähelepanu rahvavaenuliku tsaarivalitsuse reaktsioonilisele tegevusele. Kirjas 25. juunist 1883 kõneldakse „Novoje vremjast“, Suvorini reaktsioonilisest müüdavast ajalehest. Sealsamas avaldatakse arvamust valitsuse poolt äraostetud M. N. Katkovi „Moskovskija vedomosti“ kohta: „Sapiseks see ei tee, kuid kutsub välja lohutamatu valutunde üldise teadmatuse ja taibutuse pärast. Kindlasti satud arusaamatusse: kuidas võib Katkov küllaltki arenenud inimeste hulgas olla prohvetiks ja juhtijaks?“

Niisugused kirjad arendasid Merekorpuse kasvandikus Aleksei Krõlovis kriitilist suhtumist armetusse tõelisusse.

1884. aastal lõpetas Aleksei Nikolajevitš Merekorpuse õppekursuse kõrgeima kiitusega ja ta nimi kanti marmortahvlile. Merekorpuses saavutatud õppeedu hinnang leidub Aleksei Nikolajevitši koolitunnistustes, mis on säilinud tema arhiivis. Nende hulgas on dokument, millega Merekorpuse Õppe-Kasvatuslik Nõukogu tõendab, et gardemariin-veltveebel Aleksei Krõlov sai kooli lõpetamisel 30. septembril 1884 kõigis aineis kõrgeima hinde — 12. Suurtükiõppusel osutas andekust — hinne hea,

<sup>1</sup> Gardemariin — merekooli kasvandik.

riviõppus — väga hea, märgilaskmine suurtükist ja püssist — keskpärane (lühinägelikkuse tõttu). Vehklemises oli A. N. Krõlov nõrk, teenistuskohuste täitmisel väga korralik, praktilises mereasjanduses väga andekas ja õppetöös väga püüdlik.

Uhes autobiograafilises jutustuses ütleb A. N. Krõlov, et korpuse õppeprogrammi piire ületava matemaatika intensiivne õppimine, valemitest ja sümbolitest kubisevate raamatute ja artiklite pidev lugemine on mõjunud tema nägemisele. Ta muutus lühinägelikuks ja ei saanud teenida laevadel.

---

## TEGEVUS ÕPPEJÕUNA JA TEADLASENA

Oktoobris 1884. aastal ülendati A. N. Krõlov mitsmaniks<sup>1</sup>. Õppekursuse lõpetamisel sai ta preemia ja õiguse ümbermaailmareisiks. Viimane oli kõigi noorte meremeeste salajaseks unistuseks. Aleksei Nikolajevitš aga loobus ahvatlevast reisist — ta ei tahtnud katkestada oma teaduslikku tegevust.

Varsti pärast Merekorpuse lõpetamist määrati Aleksei Nikolajevitš teenistusse Hüdrograafia Peavalitsusse. Samal ajal algas ka tema tegevus õpetajana. Mitsman Krõlovile tehti ülesandeks selgitada Hüdrograafia Valitsuse kompassiosakonna juurde komandeeritud ohvitseride grupile mitmesuguste meresõiduriistade ehitust.

Sellesse ajajärku kuulub A. N. Krõlovi esimene iseseisev töö „Nõelte asetusest kompassikaardis“ (1886. a.). Töö oli pühendatud tähtsale praktilisele küsimusele — laevakompassi deviatsioon<sup>2</sup> kaotamisele. Noor teadlane otsustas leida niisuguse kompassinõelte asetuse, mis võimaldaks deviatsiooni viia miinimumini.

Juba selles Aleksei Nikolajevitši töös avaldusid tema loomingu põhilised jooned, mis on omased tema mitmekülgsele teaduslikule uurimistöole ja praktilisele tegevusele: kogu antud ala kirjanduse tundmaõppimine, olemasolevate teooriate loov läbitöötamine ja uue, originaalse loomine.

Autor oskas selles töös anda „küsimuse teoreetilise lahenduse ja otsekui programmi nendeks katseteks ja vaatlusteks, mille põhjal oleks võimalik valmistada pikkade nõeltega kompassikaarti (kompassisüsteemi), mille jaoks kuuenda, kaheksanda ja kümmanda astme ja teised deviatsioonid oleksid kaotatud“. „Tõsi küll,“ kirjutab autor kokkuvõttes, „need katsed võivad osutuda kaua aega vajavaiks ja esimese sellise kaardi valmistamine

<sup>1</sup> Mitsman — ohvitseri esimene auaste tsariaegses sõjalaevastikus.

<sup>2</sup> „Kompassi deviatsioon on kompassinõela kõrvalekaldumine magnetilise meridiaani suunast laeva raua mõjul. Kuna see raud, olenevalt laeva erinevatest asenditest magnetilise meridiaani suhtes, maamagnetismi mõjul erinevalt magnetiseerub, siis muutub ka deviatsioon koos laeva kursiga. Iga kursi puhul on deviatsioonil erinev suurus, mis aga siiski ei jää konstantseks, vaid laeva üleminekul teistesse magnetilistesse laiustesse samuti muutub“ (A. Krõlov, artiklist deviatsiooni kohta, 1893. a.).

nõuaks palju tööd, kuid sellega oleks saadud šabloon järgmiste jaoks." <sup>1</sup>

Nii toimis Aleksei Nikolajevitš alati, asudes mingisuguse keeruka küsimuse lahendamisele. Uurinud eelnevalt antud valdkonna autoriteetsemaid töid, arendas ta seejärel oma iseseisva teooria, andes küsimuse ammendava lahenduse ning tehes selle arusaadavaks praktikute kõige laialdasematele ringidele.

Aleksei Nikolajevitš jutustab oma „Mälestustes“, et tema teaduslik-pedagoogiline tegevus algas Ivan Petrovitš Kolongi juhtimisel. See silmapaistev vene teadlane, Teaduste Akadeemia korrespondeeriv liige, kuulus perekonda, kes on andnud meie kodumaale terve rea tegelasi tehnika ja mereasjanduse mitmesugustel aladel. A. N. Krõlov hindas kõrgelt I. P. Kolongi teaduslikke töid ja meenutas tänutundega töötamist tema juhtimisel. Uurimuses „Kompassi deviatsiooni teooria põhialused“ (1940. a.) kirjutas ta: „Tänu I. P. Kolongi töödele seisis õpetus kompasside deviatsioonist... meie laevastikus hoopis kõrgemal tasemel kui ükskõik missuguses välismaa laevastikus.“

Edasi, näidates, et I. P. Kolongi tööd on kompassi deviatsiooni teoorias põhjanevaiks ja et nende autor on loonud mitmed meetodid deviatsiooni arvutamiseks, töötanud välja deviatsiooni kaotamise võtted ja konstrueerinud selleks seadised, tsiteeris A. N. Krõlov oma uurimuses laialdaselt katkendeid Kolongi avaldamata loenguist, mis viimane oli pidanud Mereväeakadeemias aastail 1884—1890.

Huvitavaid märkusi Kolongi teaduslike tööde tähtsusest leiti Aleksei Nikolajevitšile kuuluvas prantsuskeelses raamatus deviatsiooni kaotamise seadise kohta, mille leiutajaks peetakse selles raamatus prantsuse inseneri Dunoyer'd. Raamatul, nagu peaaegu kõigil prantsuse väljaannetel, pole näidatud ilmumise aastat, kuid käekirja põhjal võib järeldada, et märkmed on tehtud käesoleva sajandi esimestel aastakümnetel. Tiitellehele, raamatu pealkirja kõrvale, on A. N. Krõlov kirjutanud: „Loba. Seadis ja meetod näitavad, kuivõrd madal on kompasside deviatsiooni teooria alal teadmiste tase prantsuse merelaevanduses.“ Esimese lehekülje teksti juurde on kirjutatud: „Kolong andis juba 1878. aastal lihtsa ning täpse meetodi.“

Varsti pärast seda, kui A. N. Krõlov määrati teenistusse kompassiosakonda, märkas I. P. Kolong tema andekust. Just seetõttu usaldas ta jaanuaris 1885 22-aastasele mitšman Krõlovile temast aastmete ja aastate poolest vanemate ohvitseride õppuste juhtimise.

I. P. Kolongi suhtumine oma noore abilise teaduslikesse võimetesse avaldus seoses Elektrotehnikanäituse avamisega Peter-

---

<sup>1</sup> Академик А. Н. Крылов, Компасное дело. Собрание трудов, т. II, 1943 г., lk. 65.

buris 1886. aasta algul. Hüdrograafia Peavalitsus pani näitusele välja Kolongi uusima kompassi koos deviatsioonimääramise ja kaotamise seadistega. Mitšman Krõlovile tehti ülesandeks viibida õhtuti näitusel ja anda seletusi nende eksponaatide kohta.

Töö Elektrotehnikanäitusel andis A. N. Krõlovile teemad mitme uue teadusliku uurimistöö ja ühe leiutise — dromoskoobi<sup>1</sup> jaoks, mis võeti sõjalaevastikus kasutamisele. Kõik senised dromoskoobid olid keerukad ning kallid. A. N. Krõlov ehitas lihtsa ning odava dromoskoobi, mis täpselt reprodutseerib deviatsiooninurga valemi. Selle riista abil on võimalik ka mitmesuguste teiste meresõidul ettetulevate ülesannete lahendamiseks.

Kohe pärast seda, kui A. N. Krõlov avaldas artikli oma dromoskoobi kohta, premeeris Õpetatud Merekomitee leidurit. Ettekandes mereministrile teatas komitee, et „arvestades selle seadise määratu suurt tähtsust nii tema praktilisuse kui ka teoreetilise täpsuse suhtes deviatsioonimääramisel ja kaotamisel“, ta „peab õiglaseks taotleda mitšman Krõlovi autasustamist 1000 rublaga ja tema seadise tarvituselevõtmist sõjalaevadel“.

Enne 1886. a. Elektrotehnikanäituse sulgemist moodustas Tehnika Ühing eksponaatide hindamiseks ekspertide komisjoni. Komisjoni koosseisu kutsutud Kolong soovitas ühingu nõukogule sinna kaasa tõmmata ka A. N. Krõlov. „See ohvitser,“ kirjutas professor, „on olnud juba umbes poolteist aastat minu kaastööline ja on oma tegevuse valdkonnas esitanud mitu suurepäraseid töid.“

Pärast artikleid kompassiasjandusest avaldas A. N. Krõlov rea artikleid ja retsensioone mitmesuguste raamatute kohta mereasjanduse alalt üldse. Need iseloomustavad Aleksei Nikolajevitši teaduslike huvide mitmekülgsust. Nende tööde hulgas on ka tõlkeid. Kuid A. N. Krõlovi tõlketööd ei ole mehaaniline võõra teksti edasiandmine, vaid peaaegu iga tõlge on aluseks uuele originaalsele uurimusele samal teemal. Kõigis A. N. Krõlovi tõlketöödes, retsensioonides ja algupärastes artiklites seisab esikohal püüe teaduse viimaste saavutuste praktiliseks kasutamiseks tehnikas.

1888. aasta algul ilmus trükist A. N. Krõlovi esimene töö laevaehituse küsimuses: retsensioon prantsuse autori E. Guyou raamatule „Laevateooria“. Ühes autobiograafilises jutustuses räägib Aleksei Nikolajevitš, kuidas ta deviatsioonimääramise uurimiselt

---

<sup>1</sup> „Dromoskoop on riist, mis mehaaniliselt reprodutseerib kompassi deviatsioonimääramise sõltuvust laeva kursist, nii et tema üks osuti näitab kompassikursi, teine — vastavat magnetilist kurssi, kompassinõelale mõjuva magnetilise jõu suurust aga näitab osuti erilisel skaalal“ (А. Крылов, Дромоскоп, статья 1893 г.).

läks üle laevaehituse küsimuste üldisele uurimisele. „1887. aastast alates huvitas mind laevade eneste ehitamine ja nende mere-sõidumaduste tundmaõppimine enam kui kompasside uurimine. Ma läksin üle laevaehitusele.“

Varsti pärast seda kirjutas A. N. Krõlov oma esimese ise-seisva töö, mis käsitleb laevaehitust, ja nimelt mere-artilleeriat. See artikkel, „Soomuslaev „Imperaator Nikolai I“ torni arvutus“, ilmus autori praktilarviibimise tulemusena Prantsuse-Vene Tehases (praegu Marty-nimeline Tehas). Eskaadri soomuslaev „Nikolai I“ oli esimene vene sõjalaev, millel oli ehitatud kaasaegset tüüpi tornseadeldis.

Artiklis vene andeka insener-praktiku P. A. Titovi kohta toob A. N. Krõlov episoodi oma koostööst viimasega Prantsuse-Vene Tehases. „Jah, mitšman, sinu valemid on õiged,“ ütles Titov, vaadanud läbi Aleksei Nikolajevitši arvutused. „Näed, mina määrasin mõõted silma järgi — ühtivad.“ Akadeemik Krõlov rõhutab siin silmamõõdu tähtsust „tõelisele insenerile“.

Nagu teada, hindas silmamõõtu kõrgesti suur Suvorov. Vene sõjakunsti geenius mahutas mõistesse „silmamõõt“ oskuse kiiresti ja õigesti hinnata olukorda, võtta kohe seisukoht edaspidise tegevuse suhtes. Suurt tähtsust omistas silmamõõdule ka meie kuulus laevastiku juhataja, A. N. Krõlovi sõber, admiral S. O. Makarov.

Kuid hinnates vajalikul määral silmamõõtu, kõneles Aleksei Nikolajevitš alati matemaatiliste uurimiste suurest tähtsusest. Kõik tema teaduslikud tööd on täidetud valemite ja arvutustega. Uhtlasi on aga A. N. Krõlovi töödes osutatud suurt tähelepanu ka silmamõõdule, s. o. praktilisele taibukusele; sellele omadusele on tema monograafiates ja käsiraamatutes eraldatud aukoht: loomulikku mõistust ei pea abstraktsele teadusele ohvriks tooma.

Pärast aastast praktikat Prantsuse-Vene Tehases võeti A. N. Krõlov septembris 1888 vastu kuulajana Mereväeakadeemia laevaehitusosakonda. Akadeemia professorite hulka kuulusid andekad teadlased ja suurepäraseid õppejõud: A. N. Korokin (diferentsiaal- ja integraalarvutus), N. J. Tsinger (astronoomia), K. D. Krajevits (füüsika), A. I. Sadovski (füüsika praktiliste tööde juhatamine) ja teised.

Novembris 1890 lõpetas Aleksei Nikolajevitš akadeemia; ta sai oma teadmiste eest jälle kõrgeimad hindad ja tema nimi kanti samuti marmortahvlile. Professor A. N. Korkini ettepanekul jäeti ta Mereväeakadeemia juurde teaduslikule tööle ja matemaatika praktikumi juhatajaks mehaanika- ja laevaehitusosakonnas.

Uheaegselt sellega arvati Aleksei Nikolajevitš Merekorpuse määrallisse koosseisu. Et aga kõik tunnid olid selleks ajaks seniste õppejõudude vahel juba ära jaotatud, jäi ta esimesel

õppeaastal tegevuseta. Ebaõnnestumine ei häirinud Aleksei Nikolajevitši: vaba aja kasutas ta edasiseks eneseharimiseks. Ulemuse loal kirjutas ta end sisse vabakuulajana Peterburi ülikooli ja käis kuulamas kolmanda ja neljanda kursuse professorite loenguid. Ta kuulas A. N. Korkini loenguid harilike ja osatuletistega diferentsiaalvõrrandite integreerimisest, D. K. Bobõljovi loenguid teoreetilisest mehaanikast, akadeemik A. A. Markovi loenguid tõenäosusteooriast; kuulas ka teiste väljapaistvate professorite loenguid. Seega ei läinud õppeaasta (1890.—1891. a.) noorele pedagoogile kaotsi.

Merekorpuses oli A. N. Krõlovi õppetöö esialgu juhuslik, näiteks haigestunud õppejõu asendamine jms. Varsti aga hakkas A. N. Krõlov lugema laevateooria kursust professor A. A. Grehnjovi asemel, kes oli määratud Mere Katsebasseini juhatajaks. Katsebassein oli rajatud geniaalse vene keemiku D. I. Mendelejevi idee järgi laevade meresõiduomaduste esialgseks eksperimentaalseks uurimiseks mudelitel enne laevade ehitamist.

Nii, peaaegu üheaegselt, algas Aleksei Nikolajevitši laialdane ning mitmekülgne pedagoogiline, õppe-teaduslik, kirjanduslik ja teadusliku uurimise tegevus.

Merekorpuses töötas A. N. Krõlov õppejõuna aastail 1890—1900. Ta luges eri aegadel üldklassis tasapinnalist trigonomeetriat, nooremas eriklassis — sfäärilist trigonomeetriat, kujutavat geomeetriat, analüütilist geomeetriat, diferentsiaal- ja integraalarvutust.

Mereväeakadeemia dotsendina ja professorina töötas Aleksei Nikolajevitš pool sajandit — aastail 1890 kuni 1941. Ta pidas akadeemias loenguid kõigis matemaatika harudes ja kõigis laevateooria üldkursusesse kuuluvates osades.

1893. aastal avaldati Aleksei Nikolajevitši teoreetiline töö laeva veealuse osa arvutuse uuest meetodist, mis oli laevateoorias epohhi loov. Sellega algas tema kuulsus väljaspool kodumaa piire ning vene laevaehituse tõus esimesele kohale maailmas.

Järgmisel aastal ilmus Aleksei Nikolajevitši poolt Mereväeakadeemias loetud laevateooriakursuse esimene eri väljaanne.

Üheaegselt tööga Mereväeakadeemias pidas A. N. Krõlov eri aastail loengud ka teistes eriõppeasutustes.

1894. a. avaldas A. N. Krõlov uue teoreetilise töö, mis läks laevaehitusteaduse ülemaailmsesse põhifondi. See töö oli pühendatud lainetuse puhul laeva õõtsumise teooria väljatöötamisele. See ja A. N. Krõlovi järgnevad tööd tõid teadlasele-laevaehitajale ülemaailmse kuulsuse.

Laevade meresõiduomaduste määramiseks ülitähtsa küsimusega — laeva pikiõõtsumisega lainetel — olid tegelnud kahesaja aasta jooksul paljud väljapaistvad teadlased. Nende hulgas oli

kuulsaid Lääne-Euroopa matemaatikuid, kuid küsimus oli sellegipärast jäänud lahendamata.

Laevaehituse tehnika arenes. Puust laevade asemel tekkisid rauast laevad. Laevade mõõted suurenesid. Oli vajalik lahendada nende pikitugevuse küsimus seoses mere lainetuse mõjuga. Sellega tegelesid suurimad Lääne spetsialistid, kuid ka see küsimus oli jäänud täies ulatuses lahendamata.

Aasta pärast A. N. Krõlovi tööde avaldamist laevateooria alal tegi mereministeeriumi ülem admiral N. M. Tšihhatšov seoses ühe erijuhtumiga Mere Tehnikakomiteele ülesandeks lahendada küsimus: missugune vee sügavuse varu on vajalik laeva kiilu all, et laev lainetuse puhul pikiõõtsumisel ei puudutaks põhja. Samaaegselt esitati see küsimus Mereväeakadeemia laevateooria kateedri professorile A. N. Krõlovile. Uhes hilisemas jutustuses kõneleb Aleksei Nikolajevitš sellest järgmist: „Liibavi sadama ehitamise ajal kaevati merre pikk, umbes 30 jala sügavune kanal. Jahtlaevale „Poljarnaja Zvezda“ anti käsk sõita Liibavisse. Oli tuuline ilm. Tugev tuul tekitas suure lainetuse. Jahtlaeva komandör pani laeva kanali suudmes ankrusse ja keeldus edasi sõitmast. Tekkis suur skandaal. Asi seisis selles, et jahtlaeval pidi sõitma tsaar. Nüüd tuli temal Peterburisse sõita raudteel. Seoses sellega kutsuti mind Hüdrograafia Departemangu, kus mulle tehti ettepanek laeva pikiõõtsumise küsimuse läbitöötamiseks.“

Tehnikakomitee ei olnud veel jõudnud läbi arutada talle antud ülesande lahendamise meetodeid, kui professor Krõlov juba esitas lahenduse. Ta kasutas Mereväeakadeemia kursuse jaoks ettevalmistatud materjale laeva pikiõõtsumise kohta lainetel, kohaldas neid käesolevale juhtumile ning esitas kolme päeva pärast ministrile vastuse. Ettekande sellest uurimisest esitas Aleksei Nikolajevitš Peterburis, Vene Tehnika Uhingus ja hiljem Inglismaal, laevaehitajate kongressil. Need ettekanded (1896. a.) ja artiklite avaldamine laeva õõtsumise teooria kohta tõestasid vene laevaehitusteaduse prioriteeti selles valdkonnas.

Arendades oma laevateooriakursust huvitus A. N. Krõlov loomulikult ka laeva lainetel õõtsumise probleemist. See küsimus omab laevaehituses suurimat tähtsust.

Tõepoolest, laeva õõtsumisest lainetel sõltuvad tema mere sõiduomadused. Tugevale õõtsumisele kalduv laev on reisijate veoks äärmiselt ebamugav. Sõjalaeva suur õõtsumine teeb võimatuks artilleeria kasutamise. Laeva tugev pikiõõtsumine põhjustab tema sõidukiiruse järsku langust.

Laeva õõtsumise arvutuse probleem on keerukam seetõttu, et õõtsumise iseloom sõltub väga paljudest põhjustest: laeva mõõdetest, laevakere kujust, koormuse jaotusest laeval jne. Tähtsat osa etendavad ka sõidukiirus ja sõidusuund lainete suh-

tes. Seetõttu näis laeva õõtsumise arvutus kuni Krõlovini väga keeruka, peaaegu lahendamatu küsimusena.

Oma fõodes suutis noor teadlane püstitatud ülesande lahendada. Teinud rea õigustatud oletusi ja kasutanud matemaatilise analüüsi vahendeid, andis A. N. Krõlov küsimuse kohta täieliku teooria.

Tema poolt püstitatud külgõõtsumisteooria üldistas ja täpsustas kõiki enne seda saavutatud tulemusi. Samal ajal töötas Aleksei Nikolajevitš õõtsumise vähendamise probleemi kallal laevale ülesseatavate spetsiaalsete seadmete abil (güroskoobilised stabilisaatorid, sisternid). Ta leiutas mitu seadeldist, mis võeti praktikas kasutamisele.

A. N. Krõlovi poolt väljatöötatud pikiõõtsumisteooria (1896. a.) oli teaduses täielikuks uudiseks. Tema tööd avasid uue lehekülje laeva vastupidavuse ja meresõidumaduste õpetuses. Krõlovi meetodi abil oli võimalik arvutada mistahes kiirusega ja laine rinde suhtes mistahes suunas sõitva laeva õõtsumist.

Nagu Aleksei Nikolajevitši kogu teaduslik looming, on ka need tööd tihedalt seotud praktikaga. Krõlovi teooria andis vastuse küsimustele, kuidas on võimalik kursi ja sõidukiiruse muutmise, samuti ka eriliste ballast-sisternide täitmise ja tühendamise abil vähendada laeva pikiõõtsumist ükskõik missuguse lainetuse puhul.

A. N. Krõlovi need ja järgnevad sellesuunalised tööd jäävad alati ületamatuiks näidiseiks rakendusmatemaatika keerukaimate probleemide hiilgavast lahendamisest. Tema arvutusmeetodid on kasutamisele võetud kogu maailma laevaehituse praktikas.

1898. aastal esitas professor A. N. Krõlov laevaehituse peainspektorile laiaulatusliku, arvuliste andmetega tõestatud ettekanne meie laevastiku inseneride väljaõppe reorganiseerimise vajadusest. Ta soovitas teha Mereinseneridekoolile ülesandeks mitte ainult sõja-, vaid ka kaubalaevastiku inseneride ettevalmistuse. Moodustati ametkondadevaheline komisjon, mille tööst võttis osa A. N. Krõlov. Komisjoni töö tulemusena asutati Peterburis Polütehniline Instituut nelja osakonnaga: majandus-, metallurgia-, elektromehaanika- ja laevaehitusosakonnaga. Instituudile määrati maatükk Peterburi lähedal.

Instituudi avamisel tehti Aleksei Nikolajevitšile ettepanek asuda laevaehitusfakulteedi dekaani kohale. Et ta aga 1. jaanuarist 1900 oli määratud Mereasjadevalitsuse Katsebasseini juhatajaks, tuli tal keelduda seda ettepanekut vastu võtmast.

Pärast Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni laiendati Polütehnilist Instituuti, laevaehitusfakulteet aga eraldati ja arendati iseseisvaks Leningradi Laevaehituse Instituudiks. Nii tekkis A. N. Krõlovi algatusel merelaevastikule suurt tähtsust omav kõrgem õppeasutus.

Polütehnilise Instituudi asutamisest alates luges A. N. Krõlov seal laeva vibratsiooni kursust. See oli tol ajal uus õppeaine, mida üheski teises õppeasutuses ei käsitletud. Aleksei Nikolajevitš viimistles oma kursust mitu aastat ja avaldas selle hiljem eri raamatuna (1936. a.). See sisaldab „elastsete võnkumiste teooriat rakendatuna nii laevakerede kui ka laeva mitmesuguste seadmete vibreerimise uurimiseks“.

Esitades oma eriuurimuses laeva masina poolt põhjustatud vibratsiooni teooriat, toob A. N. Krõlov näite resonantsi tõttu tekkivate võnkumiste hävitavast mõjust. „Oli vist Napoleoni sõdade aegu, kui Hispaanias sammus kindlalt jalgadega takti tagudes üle mingi silla sõjaväeosa (arvatavasti seisis sillal või silla lõpus keegi tähtis ülemus). Kuna see oli ahel-riipsild ning uljalt astunud sammud ühtisid silla võnkumise perioodiga, tugevnes õõtsumine sedavõrd, et ahelad katkesid ja sild varises jõkke.“ Toonud teisi samasuguseid näiteid resonantsi mõjust, kirjutab A. N. Krõlov: „Kuna see nähtus on niivõrd üldine, siis peab iga tehnik ja insener teda tundma, oskama teda ette välja arvutada, et teda, kus vaja, kasutada ja, kus vaja, vältida.“ Ta kirjutab, et on vajalik „vibreerimise vähendamiseks suurendada laeva jäikust tema masinaruumi piirkonnas, nii vundamenti ehitamisega masina alla kui ka laevatekkide vastastikuse sidestuse ning masinaruumi luugikrae ehituse abil jne. ... Tugev kaarsidestus masinaruumis kõrvaldab võngete ohtliku mõju laevale“<sup>1</sup>.

Aleksei Nikolajevitši määramisele Laevaehituse Katsebasseini juhataja ametikohale eelnesid läbirääkimised tema ja laevaehituse peainspektori vahel, kellele bassein vahetult allus. 1899. aasta novembri algul teatas Aleksei Nikolajevitš peainspektorile, missugustel tingimustel ta nõustub „austavat ettepanekut“ vastu võtma. Arhiivis säilinud dokument on huvipakkuv Aleksei Nikolajevitši teaduslike uurimistööde ulatuse selgitamiseks ja tema poolt endale võetud kohustustesse suhtumise iseloomustamiseks. Kõneldes Katsebasseini ülesannetest ja tema tegevuse ulatusest kirjutas Aleksei Nikolajevitš, et „bassein peab olema teaduslik-tehniline asutus“. Selle esimeseks ülesandeks on kontrollida põhilisi andmeid vee hõõrdumise kohta ja mehaanilise sarnasuse seaduse rakendamise kohta ühe ning sama laeva mitmes mõõdus ehitatud mudelite takistuse määramisel. Basseini teine ülesanne on katsete kava ja katsete teostamise meetodite väljatöötamine, nende kontrollimine väiksematel laevadel ja personali ettevalmistamine katsete sooritamiseks suurte laevadega. Kolmas ning kõige tähtsam osa basseini tegevusest on osavõtmine laevadega

<sup>1</sup> Академик А. Н. Крылов. Вибрация судов. Полное собрание сочинений, т. X, 1948 г.

ja mudelitega paralleelselt teostatavatest katsetest ja nende tulemuste läbitöötamisest. „Alles pärast kõige esitatu läbiviimist võib basseini teha teadlikke ja põhjendatud järeldusi mudelite proovimisest.“

Pärast rida teisi programmilisi viiteid teatab A. N. Krõlov, et tema veendumuse kohaselt on basseini omamoodi observatoorium, mis on määratud vee takistuse nähtuste vaatlemiseks.

Kuna esitatud programm on „järsult vastandlik“ sellega, millega tegeldi basseinis endise juhtkonna ajal ja „võib-olla ka vastuolus Mere Tehnikakomitee ning mereasjanduse kõrgema ülemuse arvamustega“, peab A. N. Krõlov vajalikuks rõhutada järgmist: „Teaduslik tegevus võib ainult siis saavutada teatavaid kindlaid tulemusi (positiivseid või negatiivseid), kui tema teostaja juhindub teatavast kindlast ideest ja isiklikust veendumusest.“ Kui aga A. N. Krõlovi kaalutlused „ei leia kõrgema ülemuse heakskiitu“, siis ta avaldab „sügavaimat tänu“ temale osutatud „austava usalduse“ eest ja „palub väga aupaklikult mitte esitada“ teda basseini juhataja ametikohale kandideerijate hulgas. Igal juhul palub ta käesoleva raporti üle anda kõrgemale ülemusele.

Sellele lisab A. N. Krõlov veel ühe kindla tingimuse, mille täitmisel ta võib pakutava ameti vastu võtta. Nõustudes juhataja basseini, ta ei soovi loobuda töötamast õppejõuna Mereväeakadeemias: „õppetegevus, soodustades teadmiste alatist uuendamist, aitab kaasa teaduslikule tööle“.

Avaldanud „siiralt oma vaated ja kaalutlused“, palub A. N. Krõlov ülemust oma raportile vaadata mitte „distsipliini reeglitega vastuolus seismise vaatekohast, kuna teaduse ja tehnika valdkonnas on lubatud omada isiklikku iseseisvat arvamust“. Teaduslike tööde juhtimine tema veendumustele „vastupidises suunas“ on A. N. Krõloville võimatu.

Laevaehituse kõrgem ülemus, kes omas kindralleitnandi kõrget auastet, oli harjunud alluvate raportitesse suhtuma just distsipliini seisukohalt selle sõna otseses mõttes. Katsebasseini töö õigest korraldamisest oli aga huvitatud üks sõjalaevastiku silmapaistvaid tegelasi, viitseadmiral S. O. Makarov. Ka temal oli kõrge auaste ja tähtis ametikoht. Ühtlasi oli ta väljapaistev tegelane teaduse ja tehnika alal. Teostades basseinis katseid vigastusi saanud laevade võitlusvõime säilitamise alal veendus admiral Makarov, et töökorraldus selles asutuses ei vasta teaduse ja praktika nõuetele ega sõjalaevastiku huvidele. A. N. Krõlov teadis Stepan Ossipovitši juba oma õppeajast Merekorpuses. Kümme aastat hiljem aga tutvus admiral Makarov Aleksei Nikolajevitšiga isiklikult. 1894. aastal teatas viimane temale kui mere-artilleeria peainspektorile oma leiutise — automaatseadise merel tulistamiseks — idee.

Kolm aastat enne seda, kui A. N. Krõloville pakuti ameti-

kohta Katsebasseinis, kirjutas S. O. Makarov temale: „Kõrgesti lugupeetud Aleksei Nikolajevitš. Teie lahke soov abistada mind mudeli suhtes sunnib mind veel kord Teid tülitama...“ Edasi järgneb asja esitus, mis sunnib admiralit tülitama staabikapteni, — muudatused ühe laeva mudeli konstruktsioonis. Siis allkiri: „Sügavaima austusega S. Makarov“ (avaldamata kirjadest A. N. Krõlovi isiklikus arhiivis).

Niisuguste vastastikuste suhete juures A. N. Krõloviga olid admiral Makarovile muidugi tuntud selle Mereväeakadeemia õppejõu vaated töökorraldusele Katsebasseinis. Pole midagi imestamisväärset selles, et Aleksei Nikolajevitši tingimused võeti laevaehituse peainspektori poolt muudatusteta vastu.

Nüüd kulges A. N. Krõlovi töö — lahingus tabamusi saanud laevade ujuvuse ja järelikult lahinguvõime säilitamiseks teaduslike meetodite otsimine — tervelt neli aastat tihedas ühenduses admiral S. O. Makaroviga. Nende kahe, sõjalaevastiku väljapaistva teadlase ja praktiku laialdane kirjavahetus, mis on arhiivides säilinud, kuid trükkis avaldamata, iseloomustab suurepäraselt mõlemaid ja on nende teoreetilistele, trükkis avaldatud teostele väärtuslikuks täienduseks. Ta annab ainet kahe silmapaistva vene patrioodi teadusliku koostöö spetsiaalseks uurimiseks.

A. N. Krõlovi tegevuses Katsebasseini juhatajana omab väljapaistvat kohta suure vene matemaatiku P. L. Tšebõševi originaalsete ideede propageerimine ja vene algupäraste teaduslike ideede kaitsmine nende vastu, kes esindasid nürimeelset lõimitamist kõige välismaalt tuleva ees.

Sorteerides pärast Katsebasseini juhatamisele asumist seal kuhjunud kirjavahetuse virnu, märkas Aleksei Nikolajevitš, et välismaal ehitatava soomuslaeva „Retvizan“ meil väljatöötatud teoreetilist kavandit oli muudetud. See oli tehtud vastavalt Mere Tehnikakomitee korraldusele, mille aluseks oli akt, koostatud 1899. a. veebruaris komisjoni poolt, kes teostas Ameerikas järelevalvet meie sõjalaevastiku laevade ehitamise üle. Soomuslaeva „Retvizan“ ehitav tehas teostas kõik laeva elementide esialgsed arvutused, kasutades selleks kooskõlas projektiga „Tšebõševi reeglit“<sup>1</sup>. Mainitud komisjon kasutas aga nende arvutuste kontrollimisel inglise inseneri Simpsoni reeglit. Lõimitades välismaa teadlaste autoriteedi ees ruttasid komisjoni liikmed teatama oma „avastusest“ Mere Tehnikakomiteele. Viimane kutsus kohe kokku spetsiaalse nõupidamise ja käskis muuta „Retvizani“ arvutused ning kasutada selleks välismaa inseneri reeglit. Komitee, kes samuti lõimitas Lääne autoriteetide ees, unustas, et meie Mereväeakadeemia professor A. N. Krõlov töötab laevateooria kallal ja et oleks tarvis üleskerkinud

<sup>1</sup> Tšebõševi reegel annab ligikaudse integreerimise meetodi. Ta on „tähelepanuvääriv nii tema abil saadud resultaate täpsuse kui ka arvutuste hõlpsuse poolest“ (Акад. А. Н. Крылов. Теория корабля).

küsimuse kohta vähemalt tema arvamust pärida. Arvutused välismaa spetsialisti reegli järgi tunnistati Vene ametliku asutuse poolt õigeks, Tšebõševi reegli kasutamise tulemused aga ebaõigeks ja laevaehituses kõlbmatuks.

A. N. Krõlov kuulus nende julgete teaduse novaatorite hulka, kes oskavad kaitsta oma vaateid sõltumatult sellest, kes esineb nende vastasena. Nördinuna kujunenud olukorrast, esitas ta raporti laevaehituse peainspektorile. Aleksei Nikolajevitš kirjutas, et Tšebõševi kvadratuuride valemi rakendamine laevaehituse arvutustes, mis viimaseid tunduvalt lühendab ja lihtsustab, on välja töötatud ja soovitatud tema, s. o. Krõlovi poolt. Võtnud laevateooria kursusesse Mereväeakadeemia kuulajate jaoks Tšebõševi reegli ja tungivalt soovitanud selle rakendamist, pidas A. N. Krõlov ennast moraalselt vastutavaks selle meetodi tulemuste eest praktikas. Enne Tšebõševi reegli soovitamist oli laevateooria autor teinud aga rea mitmesuguseid arvutusi ja veendunud selle reegli otstarbekuses. Komisjon ja tema otsuseid pooldav Mere Tehnikakomitee tunnistavad üldkasutatava meetodi abil saadud tulemused õigeks, esitamata mingeid tõendeid peale selle, et see meetod on laialdaselt levinud.

Professor Krõlov kontrollis komisjoni poolt teatatud arvulisi andmeid ja leidis, et soomuslaeva „Retvizan“ vee väljasurve arvutamisel annab Tšebõševi reegel kaks korda täpsema tulemuse kui Simpsoni reegel, nõudes sealjuures kümme korda vähem tööd. Komisjoni poolt „leitud“ ebatäpsus oli tekkinud arvutustes tehtud vea või Tšebõševi reegli oskamatu rakendamise tõttu. Edasi, näidanud komisjoni aktis rea teisi vigu, rõhutas Aleksei Nikolajevitš, et see „akt viis Mere Tehnikakomitee eksiteele“.

Selle tagajärjel komitee otsus „võib alati sisendada laeva-inseneridele kartust, et Tšebõševi reegel annab ebaõigeid tulemusi, kuna aga just käesoleval juhul see andis väiksema ebatäpsuse kui üldtarvitatav reegel“. Oma raporti lõpposas palub A. N. Krõlov Mere Tehnikakomiteed läbi vaadata tema poolt esitatud materjalid raportile juurdelisatud tabelite ja arvutustega. Seejärel paneb ta ette koostada „selle läbiivaatamise kohta protokoll, et tühistataks ebaõiglane otsus Tšebõševi reegli kasutamiskõlbmatuse kohta laevaehituse arvutustes, samuti ka selles sisalduv etteheide“, et A. N. Krõlov „mitteküllaldase ettevaatusega soovita seda reeglit“ oma kursuses ja „järelikult kahjustab temale väljaõpetamiseks usaldatud inseneride ja ohvitseride teadmisi“. Peale selle sai Aleksei Nikolajevitš teada, et kuuldused Tšebõševi reegli kasutamiskõlbmatusest on levinud välismaistes laevaehitustehastes ja et seal on selle reegli kasutamine keelatud. Seetõttu jätab A. N. Krõlov komitee otsusest sõltumatult endale õiguse selgitada asja teaduslikku külge erialases ajakirjanduses. Võitjaks selles vaidluses jäi A. N. Krõlov.

Tšebõševi reeglit propageeris Aleksei Nikolajevitš juba suure teadlase eluajal (P. L. Tšebõšev sündis 1821. a., suri 1894. a.). 1891. aasta mai algul toimus Tehnika Uhingus laevainseneride koosolek. Tekkis äge vaidlus, kus vanad kõrgetes auastmetes insenerid kaitsesid Simpsoni valemit, admiraliteedi leitnant A. N. Krõlov aga tõestas Tšebõševi meetodi eeliseid. Aleksei Nikolajevitši isa N. A. Krõlov, kohtudes mõne päeva pärast akadeemik Tšebõševiga, jutustas talle sellest vaidlusest.

„Mis siis ikka,“ ütles Pafnuti Lvovitš rahulikult, „täpsus on ühesugune.“

„Täpsus on ühesugune,“ vastas Nikolai Aleksejevitš, „kuid vanamehed kulutasid oma arvutustele kaks nädalat, meremees aga teie meetodi järgi ainult kuus tundi.“<sup>1</sup>

See oli A. N. Krõlovi esimene avalik esinemine laevateooria kursuse ühe osa kohta. Oma edasises tegevuses hoolitses A. N. Krõlov alati selle eest, et P. L. Tšebõševi teosed leviksid laialdaselt ning et käsikirjadena säilinud teosed avaldataks trükkis.<sup>2</sup> Tema oli ka 1943. a. NSV Liidu Teaduste Akadeemia poolt P. L. Tšebõševi tööde juubeliväljaande jaoks moodustatud redaktionikomisjoni esimeheks. Pidades kalliks kodumaa kuulsust, meenutas A. N. Krõlov igal võimalusel, et kõige kuulsamadki välismaa teadlased nimetavad Tšebõševi meetodit „analüüsi imeteoks“.

Akadeemik Aleksei Nikolajevitš Krõlovi teaduslik tegevus kestis kuuskümmend aastat ja hõlmas peaaegu kõiki füüsikalismatemaatiliste teaduste harusid. A. N. Krõlovi teaduslike tööde nimestik sisaldab enam kui kolmsada pealkirja. Ta ise kirjutas autobiograafilises jutustuses, et tema eriala on „laevaehitus, õigemini öelda — matemaatika rakendamine mereasjanduse mitmesugustes küsimustes“.

Kõigis tema paljukõitelistes uurimustes, monograafiates, õppekursustes, ajakirjade ja ajalehtede artiklites on peamiseks käsitlusalaks teaduslik laevateooria. Oma sihikindla tegevuse suunas Aleksei Nikolajevitš „puhta“ teaduse saavutuste rakendamisele igapäevase elu vajadusteks. Uhtlasi kasutas ta praktikat teadusliku teooria edasiseks arendamiseks.

Tutvudes A. N. Krõlovi teadusliku, õppe- ja riikliku tegevusega, nähakse tal alati ja kõikjal olevat esikohal püüe välja selgitada eelnenud põlvkondade teadlaste lahendamata jäänud küsimused, hoolitseda teooria ja praktika vastastikuse viljastamise, teaduse massidesse viimise ja rahva vahendite võimalikult otstarbekama, edukama ja kokkuhoidlikuma kasutamise eest.

<sup>1</sup> Kirjast pojale 13. maist 1891.

<sup>2</sup> A. N. Krõlov toimetab tema poolt leitud ülestähenduste järgi trükki P. L. Tšebõševi loengud tõenäosusteooriast (1936. a.) oma eessõnaga, kus ta andis Tšebõševi teadusliku tegevuse lühikese iseloomustuse. Vt. peale selle: Акад. А. Н. Крылов, П. Л. Чебышев, биограф. очерк, М.—Л., 1944 г.

Kõik A. N. Krõlovi loomingulised alad, uurimiste teed ja praktiline tegevus mereväeohvitserina mitšmanist kuni mereväekindralini, mitme õppeasutuse professorina ja akadeemikuna viivad peamisele tema elus: laevaehituse küsimustele. Kuid Aleksei Nikolajevitši armastatud väljendust kasutades võib öelda, et ta ei olnud ühekülgne nagu põsepaistetus ega ohverdanud loomulikku mõistust abstraktssele teadusele. A. N. Krõlov tutvustas lugejate laialdastele ringidele matemaatika klassikute — akadeemikute Euleri, Tšebõševi, Korkini ja Ljapunovi töid, rõhutas nende tähtsust teadusele ning viis ellu S. O. Makarovi ideid laeva võitlusvõime säilitamisest.

Tundma õppides ja kriitiliselt uurides suurimate autoriteetide teaduslikku pärandit näitas A. N. Krõlov julgesti nende vigu ja tähelepanematusi ning tegi nende teostes parandusi. Toonud vastavad näited L. Euleri teostest, teeb A. N. Krõlov järelduse, et geniaalsete teadlaste teoseid ei tule muuta kivilinenud dogmadeks: „Mis oli hea kakssada aastat tagasi, ei saa rahuldada praegu, ja analüütiline mehaanika ei tohi kujutada endast abstraktsete puhtmatemaatiliste ülesannete paljukõitelisi kogumikke. Analüütilist mehaanikat peab lähendama füüsikale, loodusele ja ka tegelikkusele, mitte aga laskma teda hõljuda empüreumis.“

Need Aleksei Nikolajevitši teadusliku ja praktilise tegevuse iseloomulikud jooned on välja kujunenud hoolsa õppimise, visa töö ja suurte elukogemuste kaudu.

---

## VÕITLUS UUE EEST TEADUSES JA PRAKTIKAS

Järgmine periood Aleksei Nikolajevitši tegevuses algas osavõtuga Teaduste Akadeemia tööst. Akadeemia füüsika-matemaatikaosakonna istungil 26. novembril 1903 kanti ette A. N. Krõlovi uurimus „Kirves-planimeetrist“, kujundite pindalade mõõtmise riistast.

„Laevaehituses kasutatakse mitmesugust süsteemi planimeetreid nii sageli, et nende mõõteriistade teooria leidub peaaegu kõigis laevaehituse teoreetilistes kursustes,“ kirjutab A. N. Krõlov. „Kirves-planimeeter... tõmbas endale oma konstruktsiooni harukordse lihtsuse ja praktikaks küllaldase täpsusega kõigi nende tähelepanu, kes olid huvitatud niisugustest mõõteriistadest. Ent vaatamata konstruktsiooni lihtsusele näis mõõteriista teooria keerukana ja raskena. G. Hill [tuntud inglise matemaatik] avaldas 1894. a. trükis kirves-planimeetri üldteooria. „Näib, et resultaadi keerulisus,“ kirjutas Hill, „viitab sellele, et lihtne geomeetiline seletus on võimatu.“ Käesoleva artikli eesmärgiks on näidata, et kirves-planimeetri teooria täpne ja näitlik geomeetiline seletus on mitte üksnes võimalik, vaid et seda võib isegi saada kõige elementaarsema ja lihtsama meetodiga.“ Edasi käsitletakse artiklis kõige enam tarvitataivate planimeetrite üldteooriat, kirjeldatakse kirves-planimeetri ehitust ja seletatakse selle käsitamist. Akadeemia otsustas A. N. Krõlovi töö avaldada.

Samasse aega kuulub A. N. Krõlovi ja admiral Makarovi koostöö periood, nende ühine töö laevade uputamatuseteooria rajamisel.

Ette nähes sõjalist kokkupõrget Kaug-Idas, hoolitses admiral Makarov selle eest, et meie sõjalaevad oleksid valmis mitmesuguste ohtude puhuks merelahingutes. Võitlusvõime kaotuse üheks olulisemaks põhjuseks on laevadel ujuvuse kaotus. Propageerinud kolmekümne aasta kestel mitmesuguseid abinõusid laevade ujuvuse säilitamiseks, esines S. O. Makarov 1903. aasta veebruaris loenguga uputamatusel.

Valmistudes loenguks palus Stepañ Ossipovitš A. N. Krõlovi teatada temale Kronštadi oma kaalutlused mainitud teema

kohta. Aleksei Nikolajevitš esitas oma teooria spetsiaalses kirjas 16. veebruarist, mille admiral avaldas kohe ühes oma teoses.

A. N. Krõlov esitab laevateooriat käsitlevas raamatus oma süsteemi laevade võitlusvõime säilitamiseks järgmiselt: „Alumine ruum jaotatakse kõigis kaasaegsetes laevades veekindlate vaheseintega paljudeks eraldatud ruumideks, nii et augu tekkimisel ainult mõned neist veega täituksid.

Suurte kahjustuste korral, kui on vigastatud veepealne pararas ja laevatekid, nii et alumisi eraldatud ruume tuleb pidada ülalt avatuks, võib laev kaotada tunduva osa püsikindlusest ning saada suure nurgaga kallaku ja suure diferendi<sup>1</sup>. Sel korral on tarvis teised ruumid vett täis lasta, et laeva kallakus kaotada ja viia ta asendisse, milles ta mitte ainult püsiks vee peal, vaid oleks ka juhitav. Selle ruumide valikuga tuleb nähtavasti olla äärmiselt ettevaatlik. Hukatuslike vigade vältimiseks ja ettearvestamiseks, missugusesse seisukorda laeva antud vigastuse korral võib viia, koostatakse laevastiku laevade jaoks erilised tabelid, mis näitavad alumiste eraldatud ruumide veega täitumise mõju laeva kallakule, diferendile ja püsikindlusele. Esimesel pilgul võib näida, et kallakuse kaotamine saavutatakse kõige paremini vee väljapumpamisega vigastatud alumistest ruumidest. Tegelikult aga ei ole see kaugelki nii. Näiteks ühe ruutmeetri suuruse pindalaga augu kaudu, mis asetseb 6 meetri sügavuses, voolab vett sisse üle 30 000 tonni tunnis. Isegi niisuguse lekkimisega suudaksid kõige tugevamadki vee väljapumpamise abinõud vaevalt toime tulla. Aukude pindala aga võib olla kümnete ruutmeetrite suurune. Järelikult tuleb üldse arvestada, et laeva vigastatud ruumid jäävad veega täidetuks, ja kallakuse kaotamist võib saavutada ainult teiste, vigastamata ruumide veega täitmise teel.

Nende ruumide valikut tulebki teha laeva meeskonnal ähvardavas olukorras, milles viivitamine või eksitus võib viia laeva hukkamisele. Seepärast on vaja seda valikut laeva meeskonnale võimalikult kergendada ja ühtlasi pakkuda neile andmeid selle kohta, mida ühe või teise vigastuse puhul võib saavutada kallakuse kaotamisega ja missugusesse seisukorda on võimalik laeva viia. Ülanimetatud tabelid ongi koostatud nimelt selleks otstarbeks, et asudes laeva kallakuse kaotamisele, ei juhitudaks silmamõõdust, vaid varem teostatud arvutuste andmetest, et tarvitusele võttes mingisugust abinõu, teada ka tema tagajärgi.

Seepärast ongi tabelid korraldatud selliselt, et vastus küsimusele laeva seisukorrast pärast kallakuse kaotamist osutuks täpselt ja oleks leitav kõige lihtsamate aritmeetiliste tehetegega.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Diferent — vahe laevanina ja laevaahtri süvise vahel.

<sup>2</sup> Академик А. Н. Крылов, Теория корабля, 1942 г., lk. 135 ja 158.

Avaldades nelikümmend aastat hiljem A. N. Krõlovi teooria lühikokkuvõtte K. J. Vorošilovi nimelise Mereväeakadeemia häälekandjas, teatas toimetuses, et „sõjalaevaehituse ajaloos võib vaevalt leida laeva uputamatause põhiliste printsiipide rangemat ja ühtlasi nii ammendavat esitamist“, mille elulisus „on säilinud meie päevini“.

Aleksei Nikolajevitš kirjutas ise 1940. aastal oma kirja kohta mille ta 16. veebruaril 1903 saatis admiral Makarovile: „Nagu näha, on esitatud printsiibid möödunud 37 aasta jooksul jäänud oluliste muudatusteta.“

Pärast oma loengut korraldas S. O. Makarov A. N. Krõlovi iseseisva esinemise samal teemal. 5. märtsil 1903 pidas Aleksei Nikolajevitš Kronštadi mereväeohvitseride kasiino saalis loengu „Aukvigastusega laeva ujuvusest ja püsikindlusest“. Ajalehes teatati selle ettekande kohta järgmist: „Kolmapäeval, 5. märtsil kell 7.30 õhtul toimus Kronštadi mereväeohvitseride kasiino saalis tuntud matemaatiku, Mereväeakadeemia õppejõu alampolkovnik A. N. Krõlovi loeng, mis oli meremeestele väga huvitav.“ Teates öeldakse, et saalis viibisid viitseadmiraal S. O. Makarov, Kronštadi kogu kõrgem juhtkond — admiralid ja kindralid, laevade komandörid, palju ohvitseri ja teisi isikuid. Algul meenus ettekandja kuulajaile elementaarseid mõisteid laevade ujuvusest ja püsikindlusest, siis esitas oma teooria. Pärast seda toimusid läbirääkimised ettekande teemal S. O. Makarovi juhtimisel ja mereväeteaduse tolleaegsete silmapaistvate esindajate osavõtul. Admiral ise viitas sealjuures laevamudelitega teostatavate katsete suurele tähtsusele.

A. N. Krõlovi arhiivis on ära kirjadena säilinud hulk tema raporteid ja ettekandeid ülemustele lahingus vigastusi saanud laevade püsikindluse säilitamise teemal. Neis ettekannetes soovib Aleksei Nikolajevitš tungivalt sõjalaevaehituse juhtkonnale vajalikke abinõusid ja teeb ettepaneku varustada laevad tema süsteemi järgi koostatud „uputamatause tabelitega“. A. N. Krõlovi ettekanded pandi aga kalevi alla.

Tolleaegne sõjalaevastiku juhtkond ei omistanud samuti tähelepanu autoriteetsetele hoiatustele admiral S. O. Makarovilt, kes oli juba XIX sajandi lõpul hästi tuntud õppinud olukorda Kaug-Idas ja kes pidas vajalikuks eriliste abinõude tarvituselevõtmist meie eskaadri kaitseks jaapanlaste kallaletungi vastu. Alles pärast jaapanlaste reetlikku õist kallaletungi Vene eskaadrile Port Arturi reidil 1904. aasta jaanuari lõpul otsustati S. O. Makarov saata Kaug-Idasse.

1904. aasta jaanuarist kuni admiral S. O. Makarovi traagilise surma päevani ei lakanud professor alampolkovnik A. N. Krõlov paadunud juhtkonnale „uputamatause tabelleid“ meelde tuletamast. Alles pärast meie laevastikku tabanud tervet rida raskeid kaotusi (mitme suure sõjalaeva rivist väljalangemine,

admiral S. O. Makarovi, kümnete ohvitseride ja sadade madruste hukkumine) meenus mereasjadevalitsuse kõrgematele juhtidele Mereväeakadeemia professori ettepanek.

Ja isegi siis veel pidurdasid A. N. Krõlovi ülemused — laevaehituse peainspektor ja tema abid — oma bürokraatliku prestiiži säilitamiseks iga üksiku laeva jaoks kohaldatud tabelite koostamist. Aleksei Nikolajevitš algas rutiinipoolrajate vastu ennastalgavat visa võitlust. Tugev oma õigsuses, saavutas Aleksei Nikolajevitš edu, ehkki suure hilynemisega.

„Uputamatuse tabelid“ professor A. N. Krõlovi meetodi järgi võeti tarvitusele Vene laevastikus ja hiljem ka välismaa laevastikkudes. Vene teadus oli andnud uue väärtusliku panuse maailma tehnika arengusse.

Laevaehituse peainspektorile kindral Kuteinikovile sai võitluses Mereväeakadeemia andeka professoriga osaks täielik lüüasaamine. 1905. aasta aprillis lasti ta erru ning asendati teise isikuga. Kahe aasta pärast aga määrati peainspektoriks A. N. Krõlov. Veel pool aastat hiljem tehti Aleksei Nikolajevitšile ülesandeks kogu Tehnikakomitee juhtimine, mille koosseisu kuulus laevaehituse inspeksioon. Laevastiku uuendamise üritus hakkas edenema kiiretempoliselt ja laiaulatuslikult.

A. N. Krõlovi teaduslik ja pedagoogiline tegevus kulges oma soodu.

Peale laevateooria väljatöötamise ja oma kursuse üksikute osade väljaandmise avaldas A. N. Krõlov teoreetilisi artikleid eriväljaannetes ja üldisi teaduslikke kirjutusi entsüklopeedilistes sõnaraamatutes. 1900. a. algul koostas Aleksei Nikolajevitš oma diferentsiaal- ja integraalarvutuse loengute kursuse. Mõne aasta pärast viimistles ta selle ja andis välja õpikuna Merekorpuse kasvandikele. Eesrindlikud professorid toetasid noorsoo püüdu saada haridust väljaspool ametlikku kooli ning korraldasid vabu ülikoole. Ühes neist luges A. N. Krõlov ligikaudsete arvutuste laiaulatuslikku kursust. See kursus, nagu kirjutab palju aastaid hiljem professor K. P. Boklevski, „on ainulaadne ja selletaolist ei esine üheski võõrkeeles. Kursus annab näidiseid, kuidas viia küsimusi õigele lõplikule numbrilisele lahendusele, mis on vajalik praktilisteks otstarveteks“.

Mainitud kursus oli koostatud kohaldatuna laevaasjanduse vajadustele. Esmakordselt avaldati see litografeeritult pärast seda, kui Aleksei Nikolajevitš oli lõpetanud selle lugemise Merekorpuses.

Kursuse seitsmes peatükk on pühendatud diferentsiaalvõrrandite ligikaudsele integreerimisele. Siin kirjeldatakse „A. N. Krõlovi süsteemi diferentsiaalvõrrandite integraatorit“ ja antakse „selle konstruktsiooni teoreetiline põhjendus“.

Aleksei Nikolajevitši loomingulise tegevuse iseloomustamiseks on huvipakkuv tema jutustus sellest, kuidas loodi see

väärtuslik teaduslik-tehniline leiutus: „Laeva vibreerimise uurimine tekitab vajaduse ühe muutuvate kordajatega neljanda astme diferentsiaalvõrrandi integreerimiseks. Mehaaniliste kvadratuuride ja järkjärgulise lähendamise meetod, mida siin tuleb kasutada, nõuab aegaviitvaid ja pikki numbrilisi arvutusi. Olles Mereasjadevalitsuse Katsebasseini juhatajaks otsustasin ma valmistada basseini vajadusteks diferentsiaalvõrrandite integreerimise masina.“<sup>1</sup>

Integraatori ehitamine algas 1904. aastal, oli katkestatud Jaapani sõja tõttu ning jätkus 1908. aastal. Nüüd aga kulus Aleksei Nikolajevitši aeg peale teadusliku ja õppetegevuse teenistuskohuste täitmisele Mereasjadevalitsuses. Tema järelevalve puudumisel venis aparaadi ehitamine pikale. Lõppeks, 1911. aastal, oli integraator põhilises osas kokku monteeritud.

A. N. Krõlov ei rahuldunud kunagi saavutatuga. Tema töödes ei ole midagi tardunud, vankumatut. Vastavalt teadusliku mõtte arenemisele täiendas, muutis ja kujundas ta neid ümber igal juhul, igal põhjusel. Töö integraatori täiustamise kallal kestis kuni Esimese Maailmasõjani.

Suure uurimistöo teostas Aleksei Nikolajevitš 1900. a. paiku mere-artilleeria alal. Laeva õõtsumise tõttu meresõidul liigub tulistamise puhul märk kiiresti sihiku vaateväljas; see mõjutab tulistamise tulemusi. A. N. Krõlov hakkas konstrueerima riistu selle puuduse kõrvaldamiseks. Tema enda koostatud nimestikus pealkirja all „Mitmesugused seadised“ on märgitud: „5. Seadis õõtsuvalt laevalt tulistamisel sihtimise õpetamiseks. Premeeritud... Vastu võetud sõjalaevade varustamiseks... 1900. 6. Kaugusemõõtja liikuva märgi tulistamiseks. Vastu võetud sõjalaevade varustamiseks. 1911. 7. Seadis märgi asukoha määramiseks tulistamisel liikuvalt laevalt liikuvale märgile. Premeeritud. 1909.“

1907. a. viis Aleksei Nikolajevitš oma katsed laboratooriumist üle Mustale merele. Tema korraldusse anti suurtükilaev „Uralets“. Katseid teostati kolme kuu kestel. Katsete kirjeldus avaldati eriväljaandes. A. N. Krõlov kõneleb siin uurimisest, mille tulemuste alusel ta ehitas seadise (märgija) sihtimise õpetamiseks suurtükkidest tulistamisel mere lainetuse korral; õpetamist võis teostada nii rannal kui ka laeval, kusjuures tulistamist ja laeva õõtsumist ei tarvitsenud tegelikult olla. See seadis võimaldas saada sihikus märgist sellise pildi, mida oleks nähtud laeva merel õõtsumise korral.

Sellest kõneldes märkis A. N. Krõlov kummalist füsioloogilist efekti: mitte ainult laeval, vaid ka rannal, kasarmus, jäävad noored madrused tema seadisega harjutamisel merehaigeks; selle nähtuse põhjustab nägemismuljetest tekkinud illusioon laeva õõtsumisest.

<sup>1</sup> Лекции о приближенных вычислениях, 1911 г., lk. 309.

Selle küsimusega tegeles A. N. Krõlov ka pärast 1907. aastat, kuni 1912. aastani. Ta pidas kirjavahetust mereministeeriumi mitmesuguste osakondadega seoses „kindralmajor Krõlovi ettesihhimise aparadi (märgi liikumist arvestava paranduse määramiseks) kasutuselevõtmisega laevastikus“. Osakondade juhatajad kirjutasid laskeharjutustel saavutatud „suurepärasest tulemustest“ niihästi üksikute laevade kui ka laevade brigaadide poolt. Teiste tulistamisvahendite hulgas olid ka Aleksei Nikolajevitši konstrueeritud „diferentsiaal-kaugusemõõtja“ ning teised „A. N. Krõlovi süsteemi“ seadised. Ministeerium valmistas neid seadiseid 25—80 eksemplari, vastavalt laevade arvule, Balti ja Musta mere jaoks.

Seega on meie mereväe kui laskmise täpsuse poolest maailmas esikohta omava kuulsus pälvitud teataval määral A. N. Krõlovi teadusliku uurimistöö tõttu.

Peale seadise merel suurtükitle juhtimiseks tegi Aleksei Nikolajevitš hulga teisi leiutusi matemaatika rakendamise alal laevaasjanduse mitmetes harudes. Nende hulgas on kangaparaat laeva mistahes sidestusosa pikenemise määramiseks; laeva õõtsumise fotograafilise registreerimise meetod; kaugusemõõtja — aparaat sihiku ja märgi vahemaa mõõtmiseks suurtükkidest tulistamisel; riist sihiku ennetava hälbe määramiseks. Seletuskirjad kõigi oma leiutiste kohta avaldas Aleksei Nikolajevitš erivaljaannetes või esitas Mere Tehnikakomiteele (allpool kõneldatakse üksikasjalisemalt tema töödest suurtükiasjanduse alal).

Aleksei Nikolajevitši teadusliku uurimistöö meetodid ja püüe rakendada teaduse saavutusi praktikasse on tihedalt seotud tema pedagoogilise tegevusega. A. N. Krõlov mõtles selgelt ja seepärast ka alati väljendas end selgelt. Kuid, püüdes — tema enda sõnade järgi — „selgitada iga järeldust võimalikult lihtsate näidetega“, ta ei vulgariseerinud kunagi teadust. Oma avarad pedagoogilised vaated, oma kõrged teaduslikud nõuded õppetöö kohta kesk-, kõrgemas, üld- ja erikoolis avaldas A. N. Krõlov enda poolt koostatud käsiraamatute eessõnades, ettekannetes ja publitsistlikes artiklites. Aleksei Nikolajevitši „Mälestustes“ leidub palju huvitavaid märkusi pedagoogilise ja kasvatustöö kohta; neid esineb ka tema isiklikus kirjavahe- tuses.

Tegeldes teadusliku uurimisega, teostades katseid laevamudelitega, pidades loenguid Mereväeakadeemias ning läbi viies seal praktilisi õppusi ohvitseridega, esinedes ettekannetega teaduslikes ühinguis, koostades artikleid erivaljaannetele või populaarseid ülevaateid, — alati ja kõikjal nihutas Aleksei Nikolajevitš esiplaanile ja esmajärjekorda kodumaa tähtsamad huvid igal antud momendil.

Mõni aeg enne mereministeeriumi tähtsaimate tehnikaosakondade juhatamisele asumist esitas A. N. Krõlov Mere Tehnika-

komitee esimehele laiaulatusliku salajase ettekande sõjalaevastiku ehitamise ülikiirest vajadusest.

Olles konstateerinud Balti mere jaoks sõjalaevastiku loomise tähtsust, „järelkult ka selle kiiremas korras ehitamise vajadust“, kirjutas A. N. Krõlov: „Eskaadri-soomuslaeva tüübi oluline muutmine on meile soodsaks asjaoluks, mille tõttu meie võimalike vastaste paljud sõjalaevad on iganenud hoopis varem, kui oli nende loomise programmis ette nähtud.“ Siin peab Aleksei Nikolajevitš silmas dreadnoughtide ilmumist Inglismaal.

On arusaadav, et omades tõelise riigitegelase avarat silmaringi, oli teadusliku laevateooria looja professor A. N. Krõlov hästi ette valmistatud temale pakutud ametikohale — mereminiisteeriumi kõige tähtsamate tehnikaosakondade juhataja kohale.

---

## MERE TEHNIKAKOMITEES

Oma tööst laevaehituse peainspektorina ja Mere Tehnikakomitee esimehena kõneleb A. N. Krõlov mitmes memuaarilises jutustuses. Nende jutustuste esmakordsel avaldamisel ajakirjas „Morskoi sbornik“ 1939. aastal kirjutas toimetus: „Need ei ole lihtsalt ülemaailmse kuulsusega teadlase memuaarid. Rea eredate näidetega iseloomustab A. N. Krõlov, kui raske oli tsaarivene Venemaa tingimustes luua võimsat sõjalaevastikku... „Ammuaegsete mälestuste katkendite“ avaldamine langeb kokku A. N. Krõlovi poolt loodud liinilaevade 25 aasta juubeliga. Lugejat täidab uhkustunne vene teaduse ja tema suurepärase esindajate üle, kui ta loeb mälestuste lehekülgedelt: „Kõik meie liinilaevade välismaised vanusekaaslased on ammu muudetud vanarauaks, meie omad aga sõidavad uhkelt Balti ja Musta mere vetel.““

Dokumendid A. N. Krõlovi isiklike paberite kogust ja mere-ministeeriumi arhiivist valgustavad Aleksei Nikolajevitši riiklikku tegevust, mis on täis kõrget patriotismi ja läbi imbutud kodumaa huvide õigest mõistmisest.

Tutvunud Mere Tehnikakomitee tööga, võttis Aleksei Nikolajevitš käsile liinilaevade konkurss-projektidega seotud materjalid. Süvenedes mitmesugustesse laevade ehitamise üksikasjadesse andis A. N. Krõlov tööde teostajatele igas asjas täpseid ja selgeid juhiseid.

A. N. Krõlovi tegevust administratiivsetel ametikohtadel iseloomustab tema arvamuste iseseisvus igas küsimuses ja sõltumatus suhtlemises kõigis astmetes olevate ülemustega. Kõik see oli tingitud silmapaistvast kohusetundlikkusest temale usaldatud asjades.

Trükis avaldatud jutustuses ristlejast „Rjurik“ toob A. N. Krõlov lühendatud kujul oma resolutsiooni tehase poolt esitatud plaani kohta admiralikajutite sisustamiseks sõjalaevadel: „Mere-ministri-abile esitatava ettekande juurde. Omalt poolt tahaksin heaks kiita ühes nende muudatustega, mis on näidatud kindral Dolgorukovi kirjas. Mõõbli tellimisel peaksin vajalikuks kinnitada, et tuleks hoiduda igasugusest luksusest, meeles pidades, et admiraliruumi sisustusele on sobivam jumalakartliku pea-

piiskopi suursugune tagasihoidlikkus kui liiderliku näitlejanna magamistoa välispidine toredus. A. Krõlov."

Aleksei Nikolajevitš kasutab iga juhust, et tehastele meelde tuletada: „ohvitseride ruumid korraldada võimalikult lihtsalt, hoiduda igasugusest kallakust tarbetule toredusele, hoolitseda ruumi kokkuhoiu eest“, „mööbli tellimisel admiralide, komandöride ja ohvitseride ruumide jaoks hoiduda luksusest ja pidada kinni rangest stiilist, mis on kohane neile sõjalaeva ruumidele“.

Kui asi puutus riikliku saladuse hoidmisse, esines A. N. Krõlov oma kodumaa patrioodina. Nii, vastates Riigiduuma Kaitsekomisjonis deputaat Markov 2. arupärimisele seoses mereasjadevalitsuse 1908. aasta eelarvega, süüdistas Aleksei Nikolajevitš reaktioonilisi deputaate riigikaitse saladuse avaldamises.

Kui ajalehtedes ilmusid teated Vene laevaehitustehaste võimaliku rendileandmise kohta välismaa firmadele, tõstis A. N. Krõlov tõelise lahinguhäire. „Viimasel ajal ilmuvad ajalehtedes teated välismaiste firmade ettepanekutest saada kas rendile või mõnedel muudel tingimustel kasutamiseks kroonu (riigi) mereasjadevalitsuse tehased ja täita kogu laevaehituse programm omal kulul pikaajalise järeelmaksuga,“ kirjutab A. N. Krõlov ministriabile. „Sealjuures mainitakse, et seda projekti kavatakse teostada mööda minnes mereasjadevalitsusest ja et ta leiab poolehoidu „kõrgemates sfäärides“, kuna ta päästab niihästi otsesest laenust kui ka mereasjanduse eelarve ülemäärasest suurendamisest kavatsetud laevaehituse programmi täitmisel.“ See aga tähendab anda „laevastiku taastamine välismaa ettevõtjate võimusesse; need ei hoolitse laevastiku võitlusvõime eest, mis on neile isegi kahjulik, vaid omaenese kasumite eest; järelikult sõltuvad nendest nii laevade kvaliteet kui ka valmimise tähtajad“. See „paljastab välisriikidele kõik riigikaitse tehnilised saladused kuni pisemate üksikasjadeni“. Veel enam: see viib välisriikide valitsuste diplomaatilise vahelesegamiseni meie asjadesse suurte pankade ja võimsate kapitalistlike sündikaatide kaitsmise otstarbel.

Pärast kümnekuulist pingelist tööd, pärast rohkearvulisi koosolekuid ja nõupidamisi tegi A. N. Krõlov ministrile ettekande vajadusest ehitada liinilaevad Venemaal ning saavutas eesmärgi.

A. N. Krõlovi lähim kaastööline Mere Tehnikakomiteest, insener-viitseadmiral professor A. P. Šeršov, iseloomustab ühes oma artiklis Aleksei Nikolajevitšist tema tegevust laevastiku loomise alal järgmiselt: „Uute dreadnought-tüüpi auruturbiinidega liinilaevade projekti loomiseks kuulutati välja ülemaailmne konkurss. Rida tuntud euroopa ja ameerika laevaehitustehaseid esitas oma projektid juba Aleksei Nikolajevitši poolt juhitud Mere Tehnikakomiteele. Peterburi saabusid laevaehituseasjanduse silmapaistvaimad esindajad. Mul tuli osa võtta Krõlovi juhtimi-

sel toimuvatest nõupidamistest projektide läbivaatamiseks. Täieliku asjatundmisega, selgusega ja varem nii tavaliste venitamisteta juhtis ta neid nõupidamisi ning lahendas eriti edukalt vaieldavad küsimused, ajades sageli ummikusse välismaa spetsialiste, kes olid eeldanud, et nemad hakkavad etendama juhtivat osa. Töösse tõmmati meie tehased ja noored jõud. Tulemusena loodi „Sevastopoli“-tüüpi liinilaevade vene projekt, mis laevakere konstruktsiooni, relvastuse ja soomuse asetuse poolest oli tolle aja kohta kõige täiuslikum. Need laevad õigustasid end tegevuses ja ei ole siiani kaotanud oma lahingulist tähtsust.“

A. N. Krõlovi tegevuse teiste suurte tulemuste hulgas Mere Tehnikakomitees oli tema juhtimisel väljatöötatud ja tema poolt ellu rakendatud laevakere konstruktsiooni süsteem. Välismaal kasutatakse seda praegugi „vene süsteemi“ nime all.

1908. aasta 4. november, nagu kirjutab üks A. N. Krõlovi tegevuse uurijaist, on meie laevaehitusele tähtis päev. Sel päeval kinnitab Aleksei Nikolajevitš Tehnikakomitee esimehena juhendumiseks I. G. Bubnovi ettekande järeldused. I. G. Bubnov andis laevale mõjuvate koormuste klassifikatsiooni ja soovitas ühtset tabelit lubatavate pingete kohta, mis kuuluvad sisseviimisele laeva sidestuse üldise ja kohaliku tugevuse arvutustesse.

Professor I. G. Bubnov oli üks vene haritumaid ja andekamaid laevaehituse teoreetikuid. Ta ütles uhkusega, et ta on A. N. Krõlovi õpilane.

Elatanud mereministri I. M. Dikovi, kes toetas A. N. Krõlovi, asendas 1909. aastal noor S. A. Vojevodski. Ministri ja Aleksei Nikolajevitši vahel tekkisid tihti arusaamatused, mis kujunesid ägedateks kokkupõrgeteks.

1910. aasta aprillis vabastati A. N. Krõlov komitee ametitest ja määrati mereministri juurde käsunduskindraliks.

Käsunduskindrali ameti kohaselt kuulus A. N. Krõlov mitmesugustesse valitsuse riigikaitsekomisjonidesse, mereasjadevalitsusse puutuvate seaduste väljatöötamise komisjonidesse jne.

Olles laevaehitusasjanduse juhtijaks, valmistas A. N. Krõlov ette meresõjalaevastiku uuestiloomise tehnilist külge: pärast Mere Tehnikakomitee esimehe ametikohalt lahkumist võttis ta vahetult osa laevaehituse programmi elluviimisest. 1912. aastal esitati Riigiduumale seaduse eelnõu 500 miljoni rubla assigneerimise kohta sõjalaevade ehitamiseks. Soovides vältida Duuma liikmete kallaletunge mereasjadevalitsusele ja ära hoida eelarve kärpimist, palus minister A. N. Krõlovi koostada tema jaoks ettekanne palutava summa assigneerimise vajalikkusest. See ettekanne on huvitav temas esitatud üldiste arutluste poolest laevastiku korralduse kohta.

Esitanud laevaehituse programmi, lõpetas A. N. Krõlov oma ettekande järgmiselt:

„Need arvud võivad hämmastada oma suurusega, kui aga kõrvutate neid sõjalaevastiku tähtsusega riigikaitseks ja kui võtate arvesse, et kogu töö teostatakse Venemaal, et laevade ehitamisel umbes kaheksakümmend protsenti kuludest moodustab tööpalk — mitte ainult laeva ja mehhanismide ehitamisel, vaid ka materjalide varumisel, et nende summade assigneerimisega te rajate kindla alusmüüri riigikaitse kõige olulisematele vajadustele ja et seejuures annate teenistusvõimaluse sadadele tuhandetele töolistele ning võimaluse rakendada nende töövõimet kõigis tööstusharudes, — siis te ei keela seda poolt miljarde, mida vajab Venemaa oma sõjalaevastiku uuendamiseks.“

Kui asuti uute liiniristlejate ehitamisele, kerkis üles küsimus nende varustamisest õõtsumist vähendavate eriliste sisternidega. Mere Tehnikakomitee moodustas suurearvulise komisjoni. Pärast kaheksakuulisi istungeid ei jõudnud komisjon mitte mingisugusele otsusele. Igal komisjoni liikmel oli eri arvamus. Kõik nad toetusid eri allikatele vastukäivate andmetega, 1913. aasta algul kutsus mereminister kokku komisjoni istungi enda juhtimisel. Jällegi tekkisid lahkavõtted. Minister küsis Krõlovi arvamust. Aleksei Nikolajevitš vastas:

„Niikaua kui komisjon oma arutlustes juhindub välismaistest allikatest, ei jõua ta kindlale otsusele... Küsimuse lahendamise ainukeseks abinõuks on moodustada komisjon meie oma inimestest ja meremeestest, rentida sisternidega varustatud aurik ja teha komisjonile ülesandeks teostada igakülgeid katseid Atlandi ookeanil.“

Küsimus otsustati sellele vastavalt ja minister käskis kindralleitnant Krõlovi koostada komisjon ja teostada uurimised, kus ja kuidas ta peab vajalikuks, kuid teha seda kiiresti ja kooskõlas ristlejate ehitamise vajadustega. Vältides otsustavate abinõudega igasuguseid kantseleilikke takistusi, telliti telegraafi teel aurik ja Aleksei Nikolajevitš oli juba nädala pärast oma komisjoniga merel.

A. N. Krõlovi komisjon viis läbi laiaulatusliku teadusliku uurimistöö, mille tulemused aitasid lahendada küsimuse asjale kasulikult.

---

## VIIES PEATUKK

### TEADUSTE AKADEEMIAS

Lahkunud Mere Tehnikakomitee teenistusest, võis Aleksei Nikolajevitš tagasi pöörduda teaduslikule ja pedagoogilisele tegevusele. Oma tööd käsunduskindralina mereministri juures püüdis ta samuti kasutada teaduslikkudeks ja praktilisteks uurimistöödeks.

A. N. Krõlov töötas palju D. I. Mendelejevi asutatud Vene Füüsika-Keemiaühingus. Ta oli selle ühingu presidendiks ja füüsikaosakonna esimeheks.

Aleksei Nikolajevitši ülisuur töövõime, oskus aega jaotada ja kasutada võimaldasid tal võtta endale veel konsultandi kohused kroonu tehastes, mis täitsid mereasjadevalitsuse tellimusi laevastiku taastamisel. Tema mitmekülgseid teadmisi ja organiseerimisvõimet kasutati ka suures Vene Laevandus- ja Kaubandusühingus.

A. N. Krõlovi pedagoogiline tegevus toimus tol ajal peamiselt Mereväeakadeemias, Polütehnilises Instituudis ja Teedeinseneride Instituudis.

A. N. Krõlovi teaduslikkudest töödest sel ajajärgul pakub suurt huvi 1911. aastal avaldatud teos „Arutlusi komeetide ja planeetide orbiitide määramise meetoditest“. See on Aleksei Nikolajevitši mitmekülgsele loomingule mõneski suhtes iseloomulik. 1910. aastal oodati Halley komeedi lähenemist Maale ja teoses sellega teostas A. N. Krõlov laialdase uurimise. Oma uurimistööga tutvustas Aleksei Nikolajevitš Mereväeakadeemia kuulajaid (fakultatiivsete loengute sarjas).

Nende loengutega püüdis A. N. Krõlov ta enda ütluse järgi atrahutada kuulajates huvi selle teaduseharu vastu, mis ei kuulu kohustuslikku kursusesse, kuid mis kahtlematult kujutab endast eoreetilise astronoomia kõige viljakamat ja huvitavamat osa.

Taevamehaanika alalt avaldas A. N. Krõlov teisigi töid, nagu näiteks teose „Planeetide elliptiliste orbiitide muutumisest“, mis ilmus 1915. aastal.

Neid A. N. Krõlovi töid iseloomustas akad. L. I. Mandelštam ärgmiselt: „Aleksei Nikolajevitš on astronoomia ajaloos ja füüsika ajaloos uue suuna rajajaks. Igaüks, kes on uurinud Aleksei Nikolajevitši suurepäraseid arutlusi komeetide ja planeetide

orbiitide määramise meetodist väikese arvu vaatluste järgi, kes on uurinud Euleri teost „Kuu liikumise uus teooria“ tema poolt tõlgituna ja täiendatuna, kes on tuttav Newtoni astronoomilist refraktsiooni käsitleva teose haruldaselt huvitava restauratsiooniga, milles Aleksei Nikolajevitš taastas Newtoni mõttekäigu, kasutades ainult neid matemaatilisi vahendeid, mida Newtonil oli võimalik kasutada, kes lõppeks võtab arvesse „Aluste“ tõlget, see nõustub minu arvates sellega, et Aleksei Nikolajevitši tuleb pidada novaatoriks teaduse ajaloos.“<sup>1</sup>

Oma tööst Newtoni „Aluste“ ladinakeelse väljaande tõlkimisel ütleb A. N. Krõlov teksti eessõnas, et algul ta tõlkis peaaegu sõna-sõnalt, siis „parandasin korduval ülelugemisel seda tõlget, et algupärandi täpse mõtte ja autori sõnastuse säilitamise juures saavutada vene keele reeglipärasust ja ladusust ning vältida ladinakeelsete sõnade, nagu näiteks impulss, efekt jms. tarvitamist, mis vene tähtedega kirjutamisest ei muutu veel venekeelseteks“. Keele veelgi hoolikamaks puhastamiseks kirjutas tõlkija teksti trükkimiseks valmistades selle uuesti ümber.

A. N. Krõlovi täiendustes „Alustele“ on mitte ainult seletatud Newtoni erakordselt kokkusurutud teksti. Algupärandi geomeetiline esitus on venekeelses väljaandes antud nüüdisaegse matemaatilise analüüsi sõnastuses. On ära märgitud teesid, mis teaduse edasises arengus on ümber lükatud. Newtoni teesides on kindlaks tehtud valemite algidu, millised tuletati teiste väljapaistvate matemaatikute poolt sada aastat pärast „Aluste“ avaldamist. Newtoni teksti on selgitatud väljakirjutustega teiste autorite teaduslikkudest teostest ja katkenditega nende kirjavahetusest. On antud kriitiline ülevaade „Aluste“ kõigist väljaannetest Newtoni eluajal ja pärast tema surma, algkeeles ja tõlgetes.

Nagu eespool märgitud, võttis A. N. Krõlov Teaduste Akadeemia tegevusest osa alates 1903. aastast, mil Akadeemia „Teateis“ avaldati Aleksei Nikolajevitši uurimus planimeetrist.

29. detsembril 1914 valiti Aleksei Nikolajevitš Teaduste Akadeemia korrespondeerivaks liikmeks. Akadeemia tegevliikmete grupi poolt allakirjutatud ettepanekus viidati sellele, et Akadeemia füüsika-matemaatikaosakonnas on tunduv lünk — puudub matemaatilise füüsika esindaja. Vabale kateedrile soovitati A. N. Krõlovi kui teadlast, kes on väljapaistev oma laialdaste teadmistega füüsikalis-matemaatiliste teaduste, mehaanika ja astronoomia valdkonnas ja nende teaduste praktilises rakendamises. „Kõigil neil mitmesugustel teadusaladel on ta võrdsest kompetentne ning originaalne, andes oma esituse kogu lihtsuse, selguse ja ranguse juures alati palju uut ning tähtsat,“

<sup>1</sup> Академик Л. И. Мандельштам, О научных работах А. Н. Крылова. Сб. „Общее собрание Академии Наук СССР 25—30 сентября 1943 года“, 1944 г., lk. 75.

kirjutas „ettepaneku“ koostaja akadeemik B. B. Golitsõn, „Oma iseloomult lähenevad A. N. Krõlovi tööd kõige enam matemaatilisele füüsikale, kusjuures ta ei esine neis kaugeltki mitte ühe-külgse teoreetikuna, vaid inimesena, kes otsib füüsikalis-matemaatiliste teadmiste teaduslikult põhjendatud rakendamist terve rea nüüdisaegse tehnika küsimuste, eriti aga sõjalaevaehituse ja üldse meresõjaasjanduse ülesannete lahendamiseks. A. N. Krõlov on peale selle leiutanud terve rea spetsiaalseid, kõrgeimal määral teravmeelseid, sealjuures salajasi seadiseid, mis omavad hiiglasuurt tähtsust laeva juhtimisel ja suurtükitle suunamisel lahingu olukorras.“ Edasi näidatakse akad. Golitsõni kirjas, et Aleksei Nikolajevitš on oma tööde iseloomu järgi laialdaste teadmistega entsüklopedist, see aga on füüsikalis-matemaatiliste teadmiste erakordse arenemise ja diferentseerumise juures eriti harukordne nähtus.

1915. aasta novembris teatas „vene lennuasjanduse isa“ Nikolai Jegorovitš Žukovski Aleksei Nikolajevitšile, et grupp Moskva ülikooli professoreid on otsustanud esitada ülikooli nõukogule ettepaneku Krõlovile teaduste doktori kraadi andmiseks. N. J. Žukovski koostatud ja teiste füüsika-matemaatikateaduskonna professorite poolt allakirjutatud esildus kuulati ära Moskva ülikooli nõukogus 13. veebruaril 1916. Nõukogu „andis rakendusmatemaatika doktori kraadi Nikolai Mereväeakadeemia teenelisele professorile Aleksei Nikolajevitš Krõlovile katset sooritamata ja väitekirja esitamata, kuna ta oma teaduslikkude töödega on omandanud auväärse kuulsuse“. Väitekirja ei vajatud, sest et selleks ajaks oli A. N. Krõlov avaldanud juba üle saja teadusliku töö.

Juba enne doktoridiplomi andmist A. N. Krõlovile teatas temale akadeemik B. B. Golitsõn, et Teaduste Akadeemias on tõstetud Aleksei Nikolajevitši Akadeemia tegevliikmeks — korraliseks akadeemikuks — valimise küsimus. 5. märtsil 1916 valiti A. N. Krõlov Teaduste Akadeemia üldkoosolekul korraliseks akadeemikuks.

Aleksei Nikolajevitš võttis elavalt osa mitme akadeemiakomisjoni, nagu näiteks Alalise Seismilise Keskkomisjoni, Magnetikomisjoni ja teiste komisjonide tööst. Mõni aeg täitis ta akadeemia alatise sekretäri kohustusi. Teaduste Akadeemia esindajana oli A. N. Krõlov Artilleeria Peavalitsuse Keemikomitee liikmeks. Koos N. J. Žukovski, S. A. Tšaplõgini ja teiste teadlastega töötas A. N. Krõlov 1918. a. kevadel moodustatud Suurtükiväe Erikatsete Komisjonis, mis etendas tähtsat osa nõukogude artilleeriateaduse arendamises ja nõukogude artilleeria täiustamises.

1915. aasta oktoobris kutsuti kindralleitnant A. N. Krõlov mereministri juurde. Minister tegi talle ettepaneku võtta endale Putilovi tehaste juhatuse esimehe kohustused. Sõda oli kestnud

juba viisteist kuud. Tähelepaneliku, kõigesse riigis toimuvasse kriitiliselt suhtuva inimesena nägi Aleksei Nikolajevitš, et sõda laostab kogu rahvamajanduse. Ta mõistis, et Nikolai II valitsus ei suuda tekkinud olukorraga toime tulla. Kuna Aleksei Nikolajevitš ei soovinud toetada seda valitsust, ütles ta ministrile, et „ei oma ettevalmistuse ega ka oma ametiala ja eelnenud tegevuse laadi tõttu“ ei ole ta „sugugi teadlik tehase administratiivasjus“ ning seepärast loeb ennast „täiesti kõlbmatuks sellesse ametisse astumiseks“.

Siis soovitati A. N. Krõlovil tutvuda asjaga ja seejärel anda juba lõplik vastus. Selgitanud olukorra tehastes, pidas Aleksei Nikolajevitš „oma kohuseks teatada ministrile täiesti avameelselt“, et valitsuse poolt kavandatav abinõu — tehaste sekvestrimine<sup>1</sup> — „ei saavuta tootlikkuse tõusu“. Oma ettekande lõpus palub Aleksei Nikolajevitš ennast „vabastada kavandatavast määramisest“.

Nõustudes A. N. Krõlovi ettekande ühe osaga ei sekvestrinnud valitsus Putilovi tehaseid. Kuna aga valitsus oli üldse pea kaotanud, siis polnud tal mahti „sobiva“ esimehe otsimiseks, ja Aleksei Nikolajevitšil tuli võtta endale juhatuse direktori vastumeelsed volitused.

Riigis tekkinud olukorra tõttu ei suutnud mingisugused direktorite volitused Putilovi tehaste tootmisvõimet tõsta. 1916. aasta 27. veebruari streik viis tehased sekvestrimisele. Nüüd „määrati“ A. N. Krõlov juba ministri käskkirjaga „riikliku juhatuse esimehe kohustuste täitmisele“. Aleksei Nikolajevitš alistas. Kuid juba sama aasta aprilli algul palub ta ennast sellest ametist vabastada. Nüüd lõppeks vabaneb ta vahetust koostööst tsaarivalitsusega.

Suure töö teostas A. N. Krõlov seoses liinilaeva „Keisrinna Maria“ hukkimisega plahvatuse läbi Mustal merel 1916. aasta sügisel. Töötades riikliku erikomisjoni koosseisus selgitas ta laeva avarii põhjused. Seejärel töötas ta välja laeva ülestõstmise projekti.

Aleksei Nikolajevitši kokkuvõtte uurimiskomisjoni töö kohta avaldati alles kaksikümmend aastat hiljem. Akadeemik Krõlov tegi kindlaks, et hukkunud liinilaeval esines olulisi kõrvalekalduumisi määrustiku nõuetest laskemoonakambrile juurdepääsu suhtes. Neis tingimustes oli võrdlemisi kerge võimalus kurja kavatsuse teostamiseks ja liinilaev hukkus arvatavasti diversiooniakti ohvrina.

<sup>1</sup> Sekvestrimine — varade riiklik sundvalitsemine.

## NÕUKOGUDE KODUMAA TEENISTUSES

Uus viljakas periood A. N. Krõlovi elus ja tegevuses algas pärast Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni. Akadeemik Krõlov oli teadusliku intelligentsi nende esindajate hulgas, kes juba nõukogude võimu esimestest päevadest alates lülitusid riigi ümberloomise töösse. Kõik oma teadmised, kõik kogemused ja kogu oskuse andis ta uut elu loovale rahvale. Tema oli alati töötanud rahva heaks ja seepärast suutis ka nüüd edukalt töötada koos rahvaga.

A. N. Krõlov ei võtnud revolutsioonilisest liikumisest aktiivselt osa, kuid lähedased sidemed Veera Figneri perekonnaga, mereväelaste põrandaalused ringid, isa, I. M. Setšenovi ja Aleksei Nikolajevitši kogu sugulaskonna opositsioonilised meeleolud kujundasid tema suhtumise tsaarivalitsusse. On teada juhtum, kus kindral Krõlov kasutas oma mõju revolutsioonilises propagandas süüdistatud ja tsaarivalitsuse kohtu poolt kuueks aastaks sunnitööle mõistetud andeka mereväeinseneri Kostenko saatuse kergendamiseks. Mereministri ja teiste mõjukate isikute kaudu saavutas A. N. Krõlov Kostenko täieliku vabastamise.

Revolutsioonilise võitluse karmus ei võinud heidutada inimest, kes juba alamates auastmetes ja üsna alluval ametikohal hakkas julgesti vastu kõrgetel kohtadel olevatele ja suurt võimu omavatele, kuid paadunud ja nürimeelsetele ülemustele.

A. N. Krõlovi tegevus pärast Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni on seotud paljude nõukogude riiklike ja ühiskondlike asutustega. Ta jätkas tööd toimetajana ja tõlkijana. „Akadeemik P. P. Lazarevi juhtimisel ja akadeemik A. N. Krõlovi, geofüüsikute ja geoloogide aktiivsel osavõtul algas kodusõja rasketes tingimustes Kurski magnetilise anomaalia igakülgne uurimine, mis viis uute määratute rauamaagilademetek avastamisele,“ kirjutab NSV Liidu Teaduste Akadeemia president akadeemik S. I. Vavilov (sünd. 1891, surn. 1951. — Toim.).

Ühel esimestest Teaduste Akadeemia koosolekutest pärast 1917. aasta Oktoobrit loeti ette A. N. Krõlovi poolt allakirjutatud avaldus vene matemaatika klassikute teoste väljaandmise vajaduse kohta. Avalduses rõhutati, et enne revolutsiooni oli see üritus meil haletsemisväärnes seisukorras.

Avaldades 1918. aastal K. G. Jacobi essee „Descartes'i elust ja tema meetodist mõistust õigesti suunata ning teaduses tõtt leida“ tõlke, kirjutas A. N. Krõlov sissejuhatuses lugejatele: „Ülemaailmse tähtsusega sündmused nõuavad nüüd hiiglasuul terriitoriumil elava paljumiljonilise rahva kogu elu- ja tegevuslaadi ümberkorraldamist uutal alustel.“

Teaduste Akadeemia füüsika-matemaatikaosakonna 1919. a. jaanuarikuu istungi protokollis leidub sissekanne A. N. Krõlovi kui Eksperimentaalsete Uurimiste Instituudi organiseerimisosakonna esimehe avaldusest, milles Aleksei Nikolajevitš teatab, et Rahvamajanduse Kõrgema Nõukogu juurde on asutatud spetsiaalne teaduslik-tehniline osakond. Osakonna ülesandesse kuulub teaduse ja tehnika lähendamine tootmise praktikale. See tõttu on nimetatud organiseerimisosakond ümber kujundatud Rahvamajanduse Kõrgema Nõukogu teadusliku komisjoni bürooks. Selle büroo praktilise tegevuse sidumiseks teadusega tuleb valida temasse Akadeemia esindajaid. Füüsika-matemaatikaosakond nõustus selle ettepanekuga. Büroo koosseisu valiti A. N. Krõlov.

1919. aastal, täites Hüdrograafia Peavalitsuse ülesannet, koostas Aleksei Nikolajevitš mõne kuuga käsiraamatu maamagnetismi kohta.

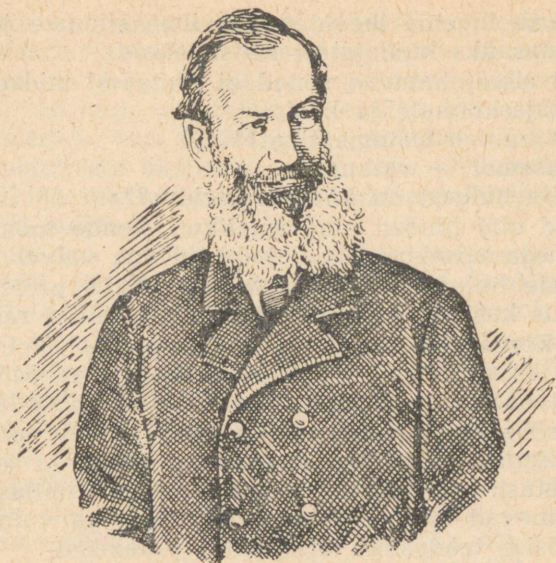
Samal aastal valisid Mereväeakadeemia konverents ja Balti Laevastiku Revolutsiooniline Sõjanõukogu A. N. Krõlovi Akadeemia ülemaks, kus ta oli katkestamatult pidanud loenguid juba 1890. aastast alates. Oli vaja korraldada tööd pärast sõja-aegset laostust. Aleksei Nikolajevitš aitas kiiresti taastada õppetöö õige käigu Akadeemias ja Akadeemia töö uutal alustel ümber korraldada.

NSV Liidu Teaduste Akadeemia korrespondeeriv liige, Mereväeakadeemia professor P. F. Papkoviitš jutustas ühes oma kirjutuses veel A. N. Krõlovi eluajal sellest, kuidas Aleksei Nikolajevitš asus tööle Mereväeakadeemia ülema ametikohale. Ta kutsus noored insenerid kokku ja ütles:

„Hiljuti õpetasin mina teid, nüüd aga õpetage teie mind. Õpetage mulle, kuidas tuleb edasi õpetada, ja jutustage, mida teile akadeemias on õpetatud liiga vähe ja mida liiga palju.“

Kui akadeemia ülem koos kuulajatega asus uusi õppeplaane läbi arutama, siis selgus, et tema arvamused ja vaated ühtivad täielikult koosolijate omadega.

Mereväeakadeemia juures avati sõjalaevastiku komissaride kursused komandeeriva ja insener-tehnilise koosseisu ettevalmistamiseks. Loenguid pidasid mitmed vana akadeemia õppejõud. Mõned neist ei osanud läheneda uuele, nende jaoks ebatavalisele kuulajaskonnale, ei suutnud leida kohast tooni. Kuulajad omalt poolt suhtusid umbusklikult lektoritesse, kes olid saanud kindrali aukraadi vana korra ajal. Õppeprogrammi-



A. N. Krõlov aastail 1918—1919

des ei olnud küllaldaselt arvestatud uue kuulajaskonna teaduslikku ettevalmistamatust. Enamikus olid uued kuulajad revolutsiooni eest ennastohverdavalt võidelnud madrused. Nad olid verrega endale kätte võidelnud õiguse laevastiku juhtimisest osa võtta, kuid kõrgema matemaatika loengust ilma vajaliku ettevalmistuseta aru saada oli neil raske. Seoses sellega tekkisid tihti arusaamatused.

Pingelises õhkkonnas alustas laevateooria looja, ülemaailmse kuulsusega akadeemik, sügavate matemaatiliste uurimuste ja praktiliselt tähtsate leiutuste autor loenguid madrustele.

A. N. Krõlov püüdis alati teaduse saavutusi edasi anda võimalikult laiematele hulkadele. Ta kõneles ja kirjutas pidevalt teaduse ja elu ühendamise vajadusest. Ta ei arvanud kunagi, et töötav rahvas peab teadusest eemal seisma. Akadeemik Krõlov ilmus auditooriumisse, kus teda ootasid laevastiku komisсарid, madruse bušlatis<sup>1</sup>, tööpüksid topitud õliriidest säärtega saabastesse.

Kuulajad vahetasid pilke. Nende näod avaldasid arusaamatust. Nad olid juba kuulnud laevateooria professori demokraatlikest harjumustest. Aga ometi ta oli endine laevastiku täiskindral, tuntud oma range nõudlikkuse poolest.

„Kuidas ta suhtub neisse, kes ei tunne matemaatikat, ja kui-

---

<sup>1</sup> Bušlatt — meremeeste villane poolpalitu. — Tõlkija.

das ta hakkab lugema laevateooriat ilma siinuste ja asimuutideta?" sosistas üks kuulajatest seltsimehele.

Professori sissejuhatavad sõnad ei töotanud midagi head. Ta vaatas kuulajaskonnale ja küsis:

„Kes teist tunneb matemaatikat?“

Vastuse asemel — vaikus.

„Kellel teie hulgast on kõrgem haridus?“

Küsimused olid lihtsad ning asjalikud, nende toonis ei olnud mõnitamist ega upsakust. Kuulajad olid aga valvel ja vaiksid.

„Kellel teie hulgast on keskharidus?“ küsis professor. Pinge auditooriumis kasvas. Aleksei Nikolajevitš jätkas rahulikult:

„Esimest korda elus satun ma olukorda, kus tuleb laevateooriat lugeda isikutele, kes ei tunne matemaatikat. Mõtlen järele, mis teiega teha. Tulge järgmine kord. Küllap kõik laheneb.“

Lihtsate sõnadega alustas akadeemik Krõlov oma esimest loengut. Niisama lihtsalt ja arusaadavalt jätkas ta seda. Ei keerukaid nimetusi, mis ühtedel manavad esile kohtlase imetluse, teisi aga panevad igavusest haigutama, ega ka vulgaarset lihtsustamist tõsise teadusliku distsipliini esitamisel.

Kuulajate tähelepanu kasvas lektori iga lausega. Põhilistele definitsioonidele järgnes huvikõitev jutustus laevaehituse arengu ajaloost. Vähehaaval läks professor üle keerukamatele küsimustele. Loengutega kaasnesid joonised ja arvutused tahvilil; peale selle läks akadeemik Krõlov koos madrustega Katsebasseini ja seletas laevamudelitel seda, mida ta auditooriumis oli ette kandnud. Teooriat kinnitasid eredad näited meresõidu ajaloost.

Aleksei Nikolajevitš jutustas lihtsalt ja loomulikult uputamisetabelite tähtsusest, milledest komissarid olid kuulnud poollegendaarseid lugusid seoses vakra admiralid Makarovi traagilise hukkamisega. Siis järgnesid jällegi ajaloolised sündmused üksikasjaliste õpetlikkude järeldustega. Auditooriumi lugupidamine ja tähelepanu olid lõplikult võidetud.

Kaheteistkümne loenguga andis akadeemik Krõlov oma kuulajaskonnale täieliku kujutluse meremehele kõige vajalikumatest asjadest.

Pärast Aleksei Nikolajevitši loenguid oli komissaridele selge, mida nad peavad Mereväeakadeemias õppima. Kursustel arenes hoogne võistlus erialaste teadmiste omandamises. Akadeemia auditooriumides ja abiasutustes hakkas elu kihama. Inimesed õppisid hoolega, omandasid kiiresti meresõiduteaduse aabitsa ja läksid üle tõsisele süvenenud teadmisteomandamisele matemaatika ning selle rakendamise alal laevaehituses ja laevajuhtimises. Akadeemik Krõlovi juhtimisel kasvasid ja tugevnesid Tööliste ja Talupoegade Punalaevastiku komandöride ja inseneride kaadrid. Endiste madruste ja pootsmanite hulgast ilmusid teadusmehed.

1920. aasta oktoobris esitas A. N. Krõlov Teaduste Akadeemiale ettekande rakendusteaduste kateedrite asutamise vajadusest Akadeemia juurde. „Rakendusteaduste kateedrid akadeemia juures,“ kirjutas ta, „tuleb pühendada mitte üksikutele kitsastele erialadele, kus õpitakse ja uuritakse praktiliste rakenduste ja menetluste üksikasju, vaid neile teadustele, kus püstitatakse paljude rakenduste puhul kerkivate küsimuste lahendamise üldised meetodid ja viisid.“

Avaldanud oma arvamuse selle kohta, kuidas tuleb teha teaduslikku tööd, rõhutas ta: „Revolutsiooniline valitsus ei säästa summasid hariduse alal. Asutatakse mitmesugust tüüpi ja mitmesuguse erialaga õppeasutusi, antakse suured summad niihästi iseseisvate kui ka ülikoolide juures töötavate kõrgemat liiki uurimisinstituutide asutamiseks. Kõiges on näha püüdu tasa teha kaotatud aega, tõsta riigi tootmisvõimet, taastada tööstus kindlal alusel, toetudes teaduse ja tehnika harmoonilisele arengule... Akadeemia tegevuse laiendamine on väga loomulik ja võib olla ainult kasuks asjale ning teaduse ja tehnika arengule. Esimene hakkab saama teiselt tegeliku elu nõudeid, teine — rakendama ellu esimese saavutatud tulemusi.“

Määratu suure riigi kõigis nurkades muutus elu uueks. Kõikjal vajati asjatundlikke ja ühtlasi nõukogude korrale siiralt ustavaid inimesi.

Maailmasõja ajal laostunud rahvamajandus nõudis kiiret taastamist. Töötati välja elektrifitseerimise plaan. Mahajäänud põllumajandusmaa korraldati ümber eesrindlikuks tööstusmaaks. Oli tarvis masinaid ja veel kord masinaid — maal ja merel.

Tööde ulatus oli ennenägematu, endisel Venemaal kujutletamatu.

Kodumaa kutsus akadeemik Krõlovi end teenima väljaspool riigi piire. Väljapaistva teadlase populaarsus, suur praktiline taibukus, laialdased tutvused Lääne-Euroopa tehnikaringides, laitmatult ausa inimese reputatsioon — see kõik oli väga väärtuslik ülesannete täitmisel, mis olid Aleksei Nikolajevitšile usaldatud Teaduste Akadeemia ja rea teiste riiklike asutuste poolt.

Aleksei Nikolajevitš sõitis välismaale 1921. aasta märtsis. Tööd oli palju ja akadeemik Krõlovi välismaal viibimine kestis ettenähtud ühe aasta asemel enam kui 6 aastat. Nõukogude esindused välismail tõmbasid teda kaasa üritustele, mida ei olnud ette nähtud komandeeringu ulatuse ja tähtaja arutamisel.

Ülesanded nõudsid Aleksei Nikolajevitšilt pingelist tööd ja lakkamatut reisimist Inglise, Prantsuse, Saksa, Norra, Rootsi ja teiste sadamate vahel. Tolleaegse üldpoliitilise olukorra segasuse tõttu oli töö väga keerukas. Aleksei Nikolajevitš võis sellega toime tulla ainult tänu oma määratule töövõimele ja kirglikule soovile aidata kuumalt armastatud Kodumaad.

Suurt kasu riigi uuesti loodavale transpordile tõi A. N. Krõlov oma järelevalvega nafta-tanklaevade ja metsaveo-aurikute ehitamise üle ning osavõtuga Volhovstroji tehnilise varustuse pealaadimisest.

Juhtides nafta-tanklaevade ehitamist arvestas Aleksei Nikolajevits võimalust, et nad mobiliseeritakse sõjalaevastiku vajadusteks. Sel eesmärgil tehti laevadele vastavad „seadeldised, mis ei nõudnud mingeid lisakulusid“.

Akadeemik Krõlovi nimega on seotud ka A. S. Puškini algupäraste käsikirjade rikkaliku kogu ja kuulsa poeedi loomingu uurimiseks väärtuslike materjalide tagasitoomine Nõukogude Liitu.

Peale arvukate ülesannete täitmise, mis anti talle sõidul välismaale, töötas A. N. Krõlov veel Nõukogude riigi esindajana mitmesugustes rahvusvahelistes komisjonides. Nende komisjonide liikmed — välismaalased — olid hämmastunud A. N. Krõlovi mitmekülgetest teadmistest ja tema oskusest ruttu leida iga küsimuse õige lahendus.

Täites välismaal mitmesuguseid Kodumaa ülesandeid, ei katkestanud Aleksei Nikolajevits ka teaduslik-teoreetilist tööd.

Reiside ajal Lääne-Euroopa sadamate vahel viis A. N. Krõlov lõpule harilike diferentsiaalvõrrandite ligikaudset numbrilist integreerimist käsitleva monograafia lõpliku läbitöötamise (selle uurimuse algtekst ilmus aastail 1917 ja 1919). Samades tingimustes kirjutas ta ka mitu teoreetilist uurimust artilleeria alal. Eessõnas teosele „Pikliku mürsu pöörlevast liikumisest lennu ajal“, mis ilmus trükis A. N. Krõlovi kodumaale jõudes, kirjutas Aleksei Nikolajevits: „Märgi tabamine tulistamisel sõltub täielikult mürsu lennu korrapärasusest. Lennu korrapärasuse aga tagab mürsule vintsoontega antava pöörleva liikumise korrapärasus. Käesolevas uurimuses, mis on kirjutatud NSV Liidu Merejõududevalitsuse Teaduslik-Tehnilise Komitee ülesandel, on küsimus mürsu pöörlevast liikumisest minu poolt üksikasjaliselt teoreetiliselt käsitletud ja seejärel on toodud Inglismaal teostatud katsete kirjeldused ja tulemused.“

Inglise uurijate katsete kirjelduses jättis nõukogude teadlane välja nende matemaatilise teooria, kuna „autorid teevad ebaõnnestunult nende koordinaat-parameetrite valiku, millede abil määratakse mürsu telje asend, ja saavad seetõttu väga keerukad ning ebamugavad võrrandid, kusjuures see keerukus ei ole sugugi tingitud asja olemusest“. Ära märkides välismaiste uurijate huvitavaid töid arutlusel olevates küsimustes, osutab Aleksei Nikolajevits ühtlasi ka nende vigadele. Matemaatilise aparadi formaalne rakendamine ei selgita asja, vaid, vastupidi, tumestab selle olemust.

A. N. Krõlov ei unusta märkimata, et üheks esimeseks mürsu pöörleva liikumise uurijaks oli meie Suurtükiväe Akadeemia

professor, kindral N. V. Maijevski. Tema uurimused avaldati 1865. a. vene keeles ja tõlgiti siis prantsuse keelde. Vene teadlase töö ei ole kaotanud oma tähtsust ka käesoleval ajal, jäädes, akadeemik Krõlovi ütluse järgi, nimetatud valdkonnas põhjapanevaks, uurimist ja analüüsimist väärivaks. Ta ongi sisse võetud peaaegu kõigisse uuematesse ballistika käsiraamatutesse.

1927. aasta novembris pöördus akadeemik A. N. Krõlov tagasi kodumaale. Tema äraoleku kuue ja poole aasta kestel oli Nõukogudemaa tugevasti edasi sammunud. Aleksei Nikolajevitš oli välismaiselt komanderingult tagasi jõudes peaaegu 65-aastane, kuid alles eluküllane, energiline ja tulvil teaduslikke kavatsusi. Ta soovis kirglikult kaasa aidata ülesehitustöös neil aladel, mis olid seotud tema teoreetiliste ja praktiliste teadmistega.

---

## SUURE ELU LÕPPKOKKUVÕTE

Neil päevil, mil akadeemik A. N. Krõlov pöördus tagasi kodumaale, ilmus seltsimees J. V. Stalini artikkel: „Oktoobrirevolutsiooni rahvusvaheline iseloom. Oktoobrirevolutsiooni kümneks aastapäevaks“. Selle artikli neljandas osas kirjutas seltsimees Stalin: „Oktoobrirevolutsioon on revolutsioon mitte üksnes majanduslike ja ühiskondlik-poliitiliste vahekordade valdkonnas. Ta on ühtlasi vaimne revolutsioon...“<sup>1</sup> Eespool on näidatud, kuidas Aleksei Nikolajevitš võttis vastu Suure Sotsialistliku Oktoobrirevolutsiooni: vägivaldselt sundimata oma mõistust, oma psühholoogiat ja oma südametunnistust. Juba esimestest revolutsioonipäevadest alates avaldas akadeemik Krõlov end kui üks kõige veendunumaid, kõige siiramaid selle teaduse esindajaid, „mis ei eraldu rahvast, mis ei hoidu rahvast eemale, vaid on valmis rahvast teenima, on valmis andma rahvale kõik teaduse saavutused, mis teenindab rahvast mitte sunniisil, vaid vabatahtlikult, innukalt“<sup>2</sup>.

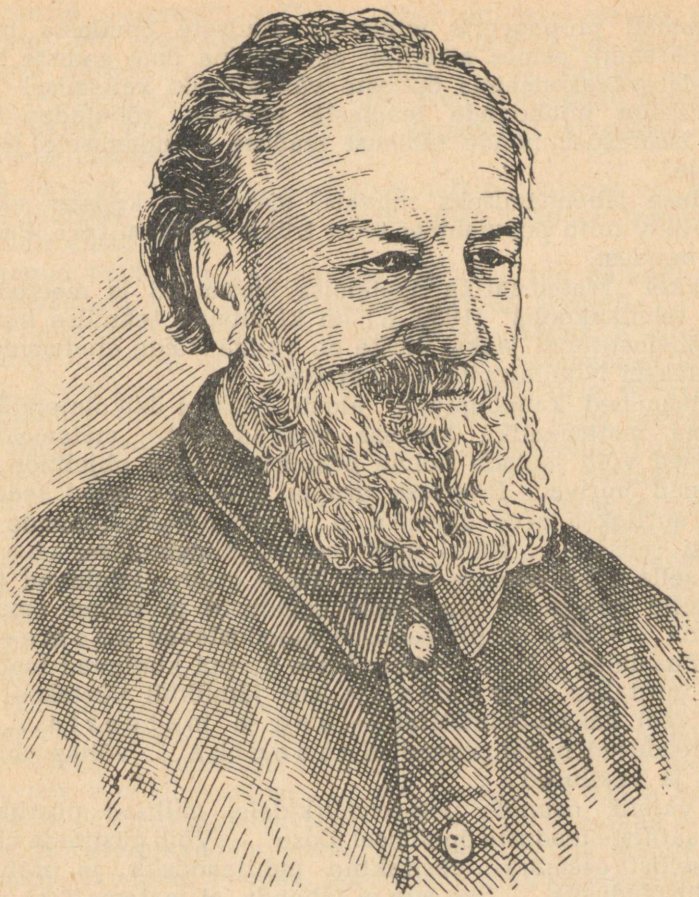
Oma teaduslikus töös asus akadeemik Krõlov alati materialistlikul seisukohal. Aleksei Nikolajevitši maailmavaade, tema ideoloogia on väljendatud tema mitmesugustes teostes. Nii kirjutab ta artiklis teoreetilisest mehaanikast: „Meie võime omada otsese ja kindla kujutluse ainult sellest, mida tajume oma meeltega... Meie meeleeelundid võtavad vastu mõjusid välisilmast, kusjuures toimuvad mõningad mehaanilised, füüsikalised ja keemilised protsessid, mis antakse närvide kaudu edasi peaajule. Meie meeleeelundid võtavad vahetult vastu mõjusid välismaailmast, mis eksisteerib reaalselt, mitte aga ainult meie kujutluses, nagu õpetasid mõned filosoofid-idealidid, kelle õpetus on nii hiilgavalt ümber lükatud Lenini poolt.“<sup>3</sup>

Akadeemik Krõlov peab siin silmas V. I. Lenini klassikalist teost „Materialism ja empiriokrititsism“.

<sup>1</sup> J. Stalin, Leninismi küsimusi, Tallinn, 1945, lk. 158.

<sup>2</sup> Seltsimees J. V. Stalini kõne kõrgema kooli töötajate vastuvõtul Krem-lis 17. mail 1938. V. I. Lenin, Valitud teosed, Tallinn, 1945, I kd., lk. 29.

<sup>3</sup> Akadeemik A. N. Krõlov, Teoreetilisest mehaanikast ja selle soovitatavast õpetamisviisist tehnika-õppeasutustes — tema raamatus „Мысли и материалы о преподавании механики“, изд. АН СССР, 1943 г., lk. 31 jj.



Aleksei Nikolajevič Krölov viimastel eluaastatel

Kodumaale tagasi pöördunud, alustas akadeemik A. N. Krölov uuesti loengute pidamist Mereväeakadeemias ja teistes erioppeasutustes. Ta pidas loenguid ka suurtes tehastes inseneritehnilisele personalile. Aleksei Nikolajevič võttis osa inseneride teaduslike ühingute, mitmesuguste riiklike komisjonide ja asutuste tööst, esines laiaulatuslike ettekannetega ja programmiliste kõnedega kongressidel ja konverentsidel laevaehituse küsimustes üldse ja meie sõjalaevastiku tugevdamisega seotud küsimustes. Ta võttis osa nõukogude riigikaitsetööstuse tööst: oli tehaste alaliseks konsultandiks seadiste valmistamise alal ja töötas kaasa nõukogude artilleeria täiustamiseks.

Kõrvuti kõige sellega ja aktiivse osavõtuga Teaduste Akadeemia tööst jätkas A. N. Krölov väsimatult laevateooria edasi-

arendamist: propageeris mineviku kuulsate õpetlaste teaduslikku pärandit; esines ametliku oponentina oma endiste kuulajate, Mereväeakadeemia õpilaste väitekirjade kaitsmisel; kirjutas eessõnu nõukogude teadlaste teostele, rõhutades nende tööde iseärasusi, nende tähtsust teaduse arendamisele ja levitamisele.

Teaduse lähendamiseks rahvale, massidele, koostas akadeemik Krõlov mitu populaarset teost trükkis avaldamiseks. Peatume kahel nendest.

Artikkel „Matemaatika õpetamise ülesanded ja meetod kõrgemas tehnikakoolis“ (1930. a.) on kirjutatud tehnilise hariduse kaugõppeinstituudi jaoks. Raske on valida kõige eredamaid näiteid Aleksei Nikolajevitši esitusviisist.

„Seltsimehed kaugõppijad,“ algab Aleksei Nikolajevitš oma kõrgema matemaatika kursuse sissejuhatust, „matemaatilised teadmised võib jaotada kolme peamisse gruppi objektide järgi, mida nad uurivad. Esimesse gruppi kuuluvad need teadused, milles uuritakse arve üldse, s. o. nende omadusi, nende omavahelisi seoseid... Kõiki neid teadusi nimetatakse analüüsiks selle sõna laiemas mõttes. Teise gruppi kuuluvad teadused, mille aineks on ulatuvuse omaduste ja ruumi omaduste uurimine... Teise grupi teadused moodustavad geometria selle sõna laias mõttes. Kolmandasse gruppi kuuluvad teadused, milles uuritakse liikumist ja kus järelikult võetakse tarvitusele veel kaks põhimõistet — aeg ja mateeria... Selle grupi teadused moodustavad mehaanika... võttes abiks... katsed ja vaatlused...“

On vajalik osutada pea-eesmärkidele, millised püstitatakse matemaatiliste teaduste õppimisel üldse... Võib püstitada üldiselt kaks sellist eesmärki: abstraktne, puhtteaduslik, ja praktiline, rakendusteaduslik... See aga ei tähenda, et matemaatika rakenduslik õppimine osutuks retseptide koostamiseks või oskuseks kasutada käsiraamatuid, kuna niisugusel korral see muudaks matemaatika valmis näidete järgi arvutamise vahendiks ja tema kui uurimisvahendi tähtsus kaoks.“

Teine A. N. Krõlovi mainitud populaarsetest teostest kõneleb rakendusmatemaatikast ja selle tähtsusest tehnikale. Teos kujutab endast ettekannet NSV Liidu Teaduste Akadeemia erakorralisel sessioonil 1931. aasta juunis. Autorile iseloomulik on selle ettekande algus: „Kõneldes matemaatikast tuleb eelkõige anda definitsioon, mis on matemaatika, mis on tema otstarve ja missugused on tema ülesanded. Harilik, kõige üldisem definitsioon on: matemaatika on teadus täpselt mõõdetud suurus-test. Mõõta mingisugust suurus tähendab võrrelda teda samast liigist suurusega, mis on võetud ühikuks, ning märkida saadud suhe arvuga. Siit järgneb kitsam definitsioon: matemaatika on teadus arvudest üldse. Tuleb meeles pidada, et on väga palju

niisuguseid „suurusi“, millede puhul on tarvitatavad mõisted „suurem“ või „väiksem“, kuid suurusi, mis ei ole täpselt mõõdetavad, näiteks: tarkus ja rumalus, ilu ja inetus, vaprus ja argus, taibukus ja nürimeelsus jne. Nende suuruste mõõtmiseks pole ühikuid, neid suurusi ei saa väljendada arvudega, nad ei moodusta matemaatika objekti.“

Siis järgneb üleminek ettekande põhiülesandele — määratu suure tähtsuse tõestamisele, mida omab teaduse rakendamine vastavalt elunõuetele.

Esitanud teaduse rakendamisest tehnikas rea näiteid, mis on imestusväärsed oma mõju poolest kultuuri arengule ja praktiliste elunõuete rahuldamisele, osutab akadeemik Krõlov ühele paljudest näidetest sarnasuse kohta täiesti erinevatest valdkondadest küsimuste vahel, mis viivad ühesugustele diferentsiaalvõrranditele. „Võiks näida, et ei ole midagi ühist taevakehade ja Päikese vahelise ning taevakehade omavahelise külgetõmbjõu mõjul toimuvat liikumist ja laeva lainetel õõtsumist käsitlevate arvutuste vahel; või taevakehade liikumise niinimetatud sekulaarvõrratuste ja laevakruvi või elektrigeneraatorit käitava mitmesilindrilise jõumasina võlli tugevaimate võnkumiste määramise vahel. Kui aga kirjutada ainult valemid ja võrrandid ilma sõnadeta, siis on võimatu eristada, kumba nendest küsimustest lahendatakse — võrrandid on ühed ning samad.“

Ei tohi, rõhutab Aleksei Nikolajevitš, vaadata kõigele läbi praktiku prillide. „Tuleb meeles pidada, et rakendusmatemaatika ei ole endaga piirduv, et kõik oma meetodid ja kõik alused nendeks ta ammutab rangelt loogilisest puhtast matemaatikast, mis oma filosoofilises ranges arenemises liigub lakkamatult edasi. Mitmed matemaatilised teooriad, mis näivad abstraktsetena ja mitterakendatavatena, leiavad võib-olla endale täiesti ootamatu rakenduse homme, võib-olla aga ka kahe tuhande aasta pärast. Iga tõde kujutab endast alati igavest panust inimteadmiste varaaita, sõltumatult sellest, millal seda tõde kasutatakse.“

Ülalmainitud tööd ei ammenda kaugeltki pärast A. N. Krõlovi välismaiselt komandeeringult tagasipöördumist valminud uurimistööde nimestikku.

1931. aastal avaldas Aleksei Nikolajevitš väikese, tihedasti laevateooriaga seotud töö õhusõidu valdkonnast. See on artikkel dirižablite hukkamise ühest peamisest põhjusest. Märgime, et juba 25 aastat enne seda võttis A. N. Krõlov osa lennuasjanduse küsimuste uurimisest. 1907. aasta veebruaris moodustati Sõjaministeeriumi Inseneriväe Peavalitsuse juures komisjon juhitava aerostaadi ehitamiseks vajalike materjalide ja osade esialgsete katsete ja uurimiste teostamiseks. Dirižabli aerodünaamika küsimuste läbitöötamisele tõmbas komisjon kaasa, nagu teatatakse tema protokollides, väljapaistvaid vene teadlasi. Komisjoni istungil 19. märtsil 1907 rääkis A. N. Krõlov teemal

„Juhitava aerostaadi kuju tähtsusest, selle propellerite kujust ja asetusest“. Aleksei Nikolajevitš juhtis komisjoni tähelepanu vajadusele organiseerida katseid dirižaabli mudelitega ja soovitas kasutada selleks otstarbeks Mereasjadevalitsuse Katsebasseini. Propellerite proovimiseks soovitas ta valmistada spetsiaalse aerodünaamilise tunneli kunstliku õhuvoolusega. Komisjon otsustas valmistada sellise tunneli.

Lennuasjanduse küsimuste kohta võttis A. N. Krõlov sõna ka NSV Liidu Teaduste Akadeemia Teaduse ja Tehnika Ajaloo Instituudi koosolekul 30. septembril 1932. Koosolek oli pühendatud K. E. Tsiolkovski mälestusele. Aleksei Nikolajevitši kõne avaldati instituudi „Toimetistes“ koos temalt saadud artikliga „Rakettide teooriast“.

A. N. Krõlov oli tuttav N. J. Žukovskiga juba 1900. aastal, osutas talle kaasabi uurimistöös ja vahetas temaga kirju aerodünaamika küsimuste üle. Pärast suure teadlase surma valmistas akadeemik Krõlov kokkuvõtted N. J. Žukovski arhiivist leitud spetsiaalse sisuga visanditest „vene lennuasjanduse isa“ kogutud teoste trükkitoimetamisel.

Töötades riigi kaitsevõime tugevdamise eesmärgil, esitas akadeemik Krõlov 1930. aastal Teaduslik-Tehnilisele Komiteele lühikese kokkuvõtte suurtükitle juhtimise aparatuuride täiustamise abinõudest.

1932. aastal avaldas A. N. Krõlov trükis „Güroskoopide ja nende mõne tehnilise rakenduse üldteooria“. Raamat koosnes Sõjalennuasjanduse Akadeemia kuulajatele 1931. aastal peetud loengutest. Üheaegselt sellega ilmus teos „Mehaaniliste süsteemide võnkeliikumistest“.

A. N. Krõlov võttis osa Volodarski-nimelise silla ehitamisest Leningradis. Selle tulemusena ilmus uurimus kessonide asetamisest (1934. a.), mida nüüd edukalt kasutatakse teiste sildade ehitamisel.

Samal ajal alustas A. N. Krõlov jutustuste seeria avaldamist üldnimetuse all: „Õpetlikud laevaõnnetuste ja -hukkude juhtumid“. Need ilukirjanduslikud jutustused ilmusid 1939. a. eri raamatuna. Alljärgnevad read kirjastuse eessõnast annavad tunnistust A. N. Krõlovi ajalooliste jutustuste seosest meie sõjalaevastiku kõige elulisemate ülesannetega: „Akadeemik Krõlovi jutustustes, mis on kirjutatud köitvas ja populaarses vormis, antakse laevaõnnetuste ja -hukkude sügav analüüs, mis on arusaadav laevaehitustööstuse, samuti ka kauba- ja sõjalaevastiku töötajate laiadele hulkadele. Teos aitab kahtlematult kaasa laevaõnnetuste ärahoidmiseks kõige mitmekesisemates ohtudes, järelikult ka meie kalli Nõukogude laevastiku võimsuse tugevdamiseks.“

Lühikese kokkuvõtte oma pool sajandit kestnud teaduslikust uurimistegevusest annab A. N. Krõlov jutustuses „Minu tee-

kond teaduses", mis on järelsõnana lisatud raamatule „Laeva õõtsumine" (1938. a.).

1938. a. sai Aleksei Nikolajevitš 75-aastaseks. Samal aastal lakkas ta töötamast professorina.

A. N. Krõlov oli suurepärane pedagoog. Sügavalt teadust austava suure teadlase range nõudlikkusega kaasnes südamlik heasoovlikkus nende kuulajate vastu, kes oma alal tõsiselt töötasid. Sageli tulid tema korterisse üliõpilased ja palusid selgitada seda, mis oli neile kursuses arusaamatuks jäänud. Professor Krõlov pühendas meeleldi oma aega õpilastele, aidates neid omandada õppeainet.

„A. N. Krõlovi kui pedagoogi iseloomustavaks eriomaduseks," kirjutab tema õpilane, NSV Liidu Teaduste Akadeemia korrespondeeriv liige J. A. Šimanski, „on tema oskus selgesti ja näitlikult esitada kuulajatele iga käsitletava ülesande või nähtuse olemust, eraldada peamine kõrvalisest, koondada tähelepanu peamisele ja nõuda iga arutatava küsimuse lahendamise viimist numbrilise näiteni. Ta osutas suurt tähelepanu sellele, et õppeaine vajaliku tundmise kõrval areneks kuulajais oskus kasutada matemaatilise analüüsi meetodeid ja abinõusid praktiliste tehniliste ülesannete lahendamiseks."

„Kõige enam hämmastas meid, noori insenere," ütles A. N. Krõlovi endine õpilane, akadeemik V. L. Pozdjunin NSV Liidu Teaduste Akadeemia koosolekul 26. septembril 1943, „kuidas niisugune silmapaistev teadlane, nagu Krõlov oli juba siis, oskuslikult ühendas suuri teoreetilisi teadmisi haruldase praktilise taibukusega."

Aleksei Nikolajevitši innustasid suured ajaloolised stalinlikud viisaastakud, mis kujundasid ümber meie riigi ja viisid ta esikohale maailmas. „Kahekümne aasta jooksul," kirjutab A. N. Krõlov ühes autobiograafilises jutustuses 1939. a., „on suurim, enam kui 170 miljoni elanikuga riik Lenini ja Stalini plaanide järgi muudetud mahajäänud põllumajandusmaast suurtööstusmaaks. Nõukogude Liidus on teostatud enneolematud tehnilis-majanduslikud reformid ja sellised suurehitused, millest varem ei julgetud mõeldagi. Meenutage Lenini tähelepanuväärseid sõnu, et kommunism — see on nõukogude võim pluss elektrifitseerimine. Elektrifitseerimise üldplaan on teostatud ja mitmekordselt ületatud võrreldes sellega, mida kavatses Vladimir Iljitš. Või näiteks Volga: ta muutub selliseks jõeks, mida mööda hiiglasuured laevad võivad sõita Kaspia merelt Leningradi. Neid enneolematuid töid võisid läbi viia ainult meie partei ja valitsus, ainult meie rahvas. Kapitalistlikele maadele ei ole niisugune grandioosne ehitustöö jõukohane."<sup>1</sup>

On tarvis meenutada veel A. N. Krõlovi viimaste eluaastate teoseid, mille eest talle määrati Stalini esimese järgu preemia.

<sup>1</sup> Jutustus minu elust. „Krasnõi flot" nr. 23, 16. veebruarist 1939.

See kõrgeim autasu teaduslike tööde eest määrati akadeemik Krõlovile järgmiste teoste eest: 1. „Kompassi näitude häired, mis tekivad laeva õõtsumisest lainetel“; 2. „Kompassi deviatsiooniteooria põhialused“; 3. „Gürokompassi teooriast“.

Aleksei Nikolajevitš hakkas spetsiaalselt tegelema güroskoobi<sup>1</sup> teooriaga 1909. a., kui kerkis üles küsimus stabilisaatori ülesseadmisest jahtlaeval „Strela“. Professor Krõlov töötas välja güroskoobilise stabilisaatori üksikasjalise teooria ja selle arvutused ning tegi mereministrile ettepaneku selle seadise ehitamiseks. Kuid mereminister S. A. Vojevodski ei pidanud võimalikuks selle jaoks summasid paluda.

Välismaal pärast seda väljatöötatud güroskoobiliste stabilisaatorite projektid aga teostati. „Kui mereministeerium,“ kirjutas akadeemik Krõlov hiljem, „oleks raatsinud assigneerida 50 000 rubla güroskoobilise stabilisaatori ülesseadmiseks ja proovimiseks, oleksime meie olnud ses asjas esikohal.“

Güroskoopide kasutamise käsiraamatusse paigutas Aleksei Nikolajevitš eri peatüki „nendele lugejatele, kel ei ole seadiseid endid käepärast“. Siin on esitatud güroskoopide nende omaduste praktilise kasutamise näiteid, millede üldteooria on esitatud tekstis. Güroskoopide kirjelduses märgitakse muuseas, et juba „meie M. V. Lomonossov tegeles“ lainetel õõtsuval laeval kunstliku horisondi saamise küsimusega.

Stalini preemia määramise puhul akadeemik Krõlovile tõi aja-leht „Pravda“ ära tema tänuavalduse: „Teate sellest, et valitsus on pidanud mind Stalini esimese järgu preemia vääriliseks, võtsin ma vastu suurima tänutundega. See autasu on mulle seda kallim, et sellega on antud kõrge hinnang minu töödele kahe möödunud aasta kestel.“

Kuna partei ja valitsus on andnud minu töödele sellise austava hinnangu, siis teen ma sellest ainult ühe järelduse: peab jätkama alustatud töid kahekordse energiaga, et lõpetada neid võimalikult lühemate tähtaegade jooksul. Nii, oma tööga, püüan ma avaldada tänu stalinliku kõrge autasu eest.

Nii rõõmurohkel päeval nagu täna meenutad tahtmatult minevikku ja võrdled seda olevikuga. Vene teadus minevikus ei omanud tsaarivalitsuse lugupidamist. Vana Venemaa teadlased tegutsesid üksikult, peaaegu nagu mingid usuvägilased. Kuid „üksikust pole sõjameest“<sup>2</sup>. Kakkümmend viis aastat tagasi, kui mind valiti Teaduste Akadeemiasse, oli akadeemikuid Venemaal 38. Akadeemia liikmeid, s. o. väljapaistvaid teadlasi, kes on tuntud peaaegu kogu maailmas, on meil praegu 126. Tollal töötas teadlane-erak peaaesjalikult „oma teadusele“, lahendas küsimusi, mis kerkisid üles tema kabineti vaikuses. Praegu töö-

<sup>1</sup> Güroskoop — vurri printsibiil ehitatud seadis. Kasutatakse õõtsumise vähendamiseks.

<sup>2</sup> Один в поле не воин — vene vanasõna. — Toim.

ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР  
ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВОГО РАЙОНА СФСР  
ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА ССРС  
SSR I BAŞ SOVETI PREZIDIUMU  
ALLI JAZIBAR WAZIRI AŞIAMA JAWABKAR  
SUUR KANGAS OULIJA  
SSSR JOKARЬ SOWETININ PREZIDIUMЬ  
SSSR ALIJ SOWETININ PREZIDIUMI  
PREZIDIUMI SOVETI OLIJI SSSR  
SSSR ÜLĖ SOWETINJR PREZIDIUMĖ  
SSSR SOBOROU SOWETININ PREZIDIUMU

# ГЕРОЮ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА

Тов.

*Криволеву*  
*Алексею Николаевичу*



ВАШИ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАСЛУГИ ПЕРЕД  
ГОСУДАРСТВОМ В ОБЛАСТИ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПРАКТИКИ ОТЧЕТЛИВОГО ПОВЫШЕНИЯ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И СРОЧНОСТИ, СОВРЕМЕННОСТИ ВОСТАНАВЛЕНИЯ И  
В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И РАБОТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ И МАШИНОСТРОЕНИИ ПРИ  
ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР  
СВОИМ УКАЗОМ от 13 июля 1943 г. ПРИСВОИЛ ВАМ  
ЗВАНИЕ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА.

**С О Ю З  
С О В Е Т С К И Х  
С О Ц И А Л И -  
С Т И Ч Е С К И Х  
Р Е С П У Б Л И К**



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР *М. И. Калинин*  
СЕКРЕТАРЬ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР *А. Г. Орлов*

Москва—Кремль, 2 июля 1943 г.

№ 33

NSV Liidu Ülemnõukogu Presiidiumi diplom A. N. Krõloville  
Sotsialistliku Töö Kangelase nimetuse andmise kohta.

tab teadlane rahva heaks; ta lahendab hiiglasliku ülesehitustöö ülesandeid, ta loob uue tööstuse, uue tehnika.

Sellest tulebki innukus, millega töötavad nõukogude teadlased. Esmakordselt meie maal on teadlane saanud tõeliseks riigitegelaseks ja riik hoolitseb tema eest nii, nagu seda pole kunagi olnud, ei ole ja ei võigi olla maailmas kuskil mujal.

Tsaari-Venemaal määrati ka „teaduslikke“ preemiaid. Kuid missugune oli nende iseloom, võib näha kas või niinimetatud Araktšejevi preemia tingimustest. See pidi määratama sada aastat pärast tema asutamist „Aleksander I valitsusaja parima ülistuse eest“. Või tõelise riiginõuniku Ivanovi asutatud preemia. See määrati „teose eest maailmalooja ülitarkusest ja mittemõistetavusest“.

Alles meie päevil on teaduse nõuded rahvamajandusliku tegevuse igal alal saanud riigi tähtsaimateks seadusteks. Nii kasvab ja laieneb teaduse saavutuste alusel meie tööstus. Nii korraldatakse ja varustatakse tehnikaga Punaarmee, nii arendatakse ka meie võimsat Sõjalaevastikku.“<sup>1</sup>

Stiil — see on inimene. Aleksei Nikolajevitši kõiki trükitud ja suusõnalisi esinemisi tema pika, töörikka ning viljaka elu kestel iseloomustab kodumaa olude, keele ja kirjanduse suure tundja mahlakas ning värviküllane stiil.

Aleksei Nikolajevitši huumori ja naljaga värtsitatud esinemised teaduslikel koosolekutel ja trükis olid vabad püüdlusest välja kutsuda auditooriumi naeru, saavutada käteplaginat, ehkki tema ettekannetele ja vahemärkustele järgnesid nii üks kui ka teine. Anekdootliku iseloomuga vahemärkuste olemus, milledest kubisevad Aleksei Nikolajevitši esinemised, näitab, et nende eesmärgiks oli Kodumaa ülevuse suhtes ükskõiksete formalistide ja rutiiniharrastajate — igasugustes maskides ning igasugustel kohtadel olevate väikekodanlaste nürimeelsuse häbimärgistamine, et nende eesmärgiks oli kinnistada kuulajate teadvusse mõnd tähtsat fakti, seostada nende mälus sündmust ja tagajärge, tõsta nende valvsust.

<sup>1</sup> Nõukogude rahva hüvanguks. „Pravda“ 15. märtsist 1941.

## VIIMASED ELUAASTAD

Meie Kodumaa hindas kõrgelt akadeemik A. N. Krõlovi tööd. 14. juulil 1943 avaldati NSV Liidu Ülemnõukogu Presiidiumi seadlus „Sotsialistliku Töö Kangelase nimetuse andmise kohta akadeemik Aleksei Nikolajevitš Krõlovile“. 23. märtsil 1944 avaldati NSV Liidu Ülemnõukogu Presiidiumi järgmine seadlus: „NSV Liidu Laevaehitustööstuse Rahvakomissariaadi Teadusliku Uurimise Kesk-instituudi nr. 45 50-nda aastapäeva tähistamiseks ja silmapaistvate teenete eest laevaehituse alal autasustada Laevaehitustööstuse Rahvakomissariaadi Teadusliku Uurimise Kesk-instituut nr. 45 Tööpunalipu Ordeniga ja anda talle akadeemik A. N. Krõlovi nimi.“

Aleksei Nikolajevitš Krõlov jätkas viljakat töötamist oma elu viimaste päevadeni.

Suure Isamaasõja ajal esines ta kõnedega raadios ja mitmesugustes asutustes ning kirjutas ajalehtedele artikleid. Artikleis ja kõnedes rääkis ta seltsimees Stalini juhtimise suurest tähtsusest võitluse võidukaks lõpetamiseks saksa imperialismiga ja kutsus nõukogude rahvast üles ühinemisele ja tööle.

26. oktoobril 1945 suri Sotsialistliku Töö Kangelane, Stalini esimese järgu preemia laureaat, teeneline tegelane teaduse ja tehnika alal akadeemik Aleksei Nikolajevitš Krõlov. Ta oli 82-aastane. Aleksei Nikolajevitš on maetud Leningradis Volkovo kalmistul D. I. Mendelejevi, I. P. Pavlovi ja teiste suurte vene teaduse- ja kultuuritegelaste haudade läheduses.

Kolm nädalat enne surma esines ta viimast korda avalikult Lenini ordenit kandva Dzeržinski-nimelise Sõjalaevastiku Kõrgema Inseneridekooli isikliku koosseisu koosolekul. Oma haruldaselt sisukas kõnes meenutas ta kursantidele V. I. Lenini esinemist komsomoli III kongressil ja, korranud leninlikku loosungit — õppida, õppida ja õppida, lisas ta juurde: „Kool annab teile teadmisi, elu nõuab teilt nende kasutamise oskust praktikas — oskust kasutada mitmesuguseid aparate ja instrumente, oskust teiste tööd juhtida ja oskust arvutada.“

NSV Liidu Rahvakomissaride Nõukogu võttis vastu otsuse „Väljapaistva vene teadlase-matemaatiku, mehaaniku ja laevaehitaja akadeemik A. N. Krõlovi mälestuse jäädvustamise ja

tema perekonna ainelise kindlustamise kohta". Määrati: „Anda akadeemik A. N. Krõlovi nimi Sõjalaevastiku Rahvakomissariaadi Laevaehituse ja -relvastuse Akadeemiale, kus kadunu õppis ja palju aastaid töötas õppejõuna ja professorina.“ Aleksei Nikolajevitši mälestuseks asutati 16 stipendiumi: kolmes mereväe-õppeasutuses, kahes NSV Liidu Teaduste Akadeemia instituudis, Leningradi Riiklikus Ülikoolis ja Laevaehituse Instituudis. Võeti vastu otsus mälestustahvli ülesseadmiseks majale, kus elas ja töötas A. N. Krõlov.

Igal aastal korraldatakse koosolekuid A. N. Krõlovi mälestuseks. Temanimeselise Mereväeakadeemia juures on asutatud muuseum, kuhu on kogutud tema käsikirjad, ülesvõtted, raamatukogu tervenisti ja asjad tema kabinetist. NSV Liidu Teaduste Akadeemia arhiivi on üle antud peamine osa A. N. Krõlovi käsikirjadest, mis on aluseks tema teoste täieliku kogu väljaandmisel. See väljaanne, samuti ka A. N. Krõlovi teaduslikku tegevust käsitlevate uurimuste jätkuv avaldamine on mälestussambaks, mille püstitab nõukogude rahvas ühele oma parimaist poegadeist.

Глубокоуважаемый  
Алексей Николаевич !

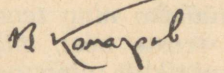
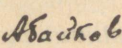
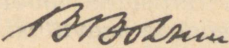
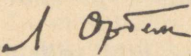
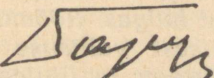
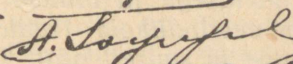
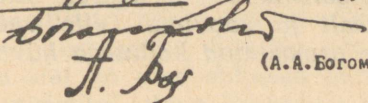
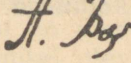
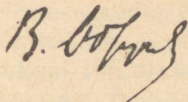
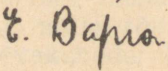
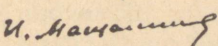
Академия Наук СССР с глубоким уважением и сердечной любовью поздравляет Вас с 80-летием со дня рождения.

Академия чтит в Вас замечательного русского человека, большого ученого и горячего патриота. Принадлежа по своему происхождению к славному кругу передовой русской интеллигенции прошлого века, давшей Сеченова и Ляпунова, Вы продолжали и умножили лучшие их традиции. Оригинальный ум, глубокий и ясный, сочетался в Вас с исключительными практическими дарованиями. Вы с поразительной силой показали всей своей деятельностью единство науки и жизни, значение науки в ее приложениях, роль науки в росте могущества нашей родины. Математика и механика, астрономия, физика и геофизика, история науки обязаны Вам классическими работами, одинаково ценными для теоретика и практика и глубоко оригинальными.

Особенно велико значение Вашей деятельности для нашего Военно-морского флота. Вы приложили глубокие научные методы к теории корабля, к кораблестроению, к теории морских приборов и научили практиков пользоваться этими достижениями науки. Велик Ваш вклад в дело подготовки нашей обороны и велика благодарность нашей родины.

Вы были в числе первых лауреатов премии имени нашего Великого вождя тов. Сталина. С чувством радости и гордости узнали мы о награждении Вас правительством высоким званием Героя социалистического труда и одновременно вторым орденом Ленина.

Ваша деятельность всегда будет образцом для передовых ученых. Мы, Ваши товарищи и в значительной части Ваши ученики, горячо Вас поздравляем и желаем Вам еще долгие годы плодотворной работы на благо любимой родины.

Президент Академии Наук СССР, академик		(В. Л. Комаров)
Вице-Президент Академии Наук СССР, академик		(А. А. Байков)
Вице-Президент Академии Наук СССР, академик		(В. П. Волгин)
Вице-Президент Академии Наук СССР, академик		(Л. А. Орбели)
Вице-Президент Академии Наук СССР, академик		(И. П. Бардук)
Вице-Президент Академии Наук СССР, академик		(А. Ф. Исфенд)
Вице-Президент Академии Наук СССР, академик		(А. А. Богомолов)
Академик-секретарь Отделения химических наук		(А. Н. Бах)
Академик-секретарь Отделения геолого-географических наук		(В. А. Обручев)
Академик-секретарь Отделения экономики и права		(Е. С. Варга)
Академик-секретарь Отделения литературы и языка		(И. И. Мешинин)

NSV Liidu Teaduste Akadeemia auaadress Aleksei Nikolajevitš Krölovile  
tema kaheksakümnendaks sünnipäevaks. (Tõlge järgmisel leheküljel.)

Väga austatud

Aleksei Nikolajevitš!

NSV Liidu Teaduste Akadeemia õnnitleb Teid sügava austuse ja südamliku armastusega Teie 80-ndal sünnipäeval.

Akadeemia austab Teis haruldast vene inimest, suurt teadlast ja tulist patriooti. Kuuludes oma päritolult möödunud sajandi eesrindliku vene intelligentsi kuulsusrikkase ringi, mis andis Setšenovi ja Ljapunovi, jätkasite ja rikastasite Teie nende parimaid traditsioone. Originaalne mõistus, sügav ning selge, on Teis ühinenud erakordsete praktiliste vaimuannetega. Hämmas-tava jõuga näitasite Teie kogu oma tegevusega teaduse ja elu ühtsust, teaduse tähtsust tema rakenduses, teaduse osa meie kodumaa võimsuse kasvus. Matemaatika ja mehaanika, astro-noomia, füüsika ja geofüüsika ning teaduse ajalugu võlgnevad Teile tänu klassikaliste teoste eest, mis on ühevõrra väärtus-likud teoreetikule ja praktikule ning on sügavalt originaalsed.

Eriti suur on Teie tegevuse tähtsus meie Sõjalaevastikule. Teile rakendasite sügavalt teaduslikud meetodid laevateooriasse, laevaehitusse ning mereriistade teooriasse ja õpetasite prakti-kuid kasutama neid teaduse saavutusi. Suur on Teile panus meie kaitsevõime ettevalmistusse ja suur on meie kodumaa tänu-tunne.

Teie olete meie suure juhi seltsimees Stalini nimelise pree-mia esimeste laureaatide hulgas. Rõõmu- ja uhkustundega saime teada Teile autasustamisest valitsuse poolt Sotsialistliku Töö Kangelase kõrge nimetusega ja ühtlasi teise Lenini Ordeniga.

Teie tegevus on eesrindlikele teadlastele alati eeskujuks. Meie, Teile seltsimehed ja suurelt osalt Teile õpilased, tervitame Teid kuumalt ja soovime Teile veel palju aastaid viljakaks tööks meie armastatud kodumaa hüvanguks.

## ALEKSEI NIKOLAJEVITŠ KRÖLOVI TEADUSLIK LOOMING

*Akad. V. I. SMIRNOV*

Raske on väheste sõnadega iseloomustada Aleksei Nikolajevitš Krölovi teaduslikku tegevust. Tema tööd on oma sisult harukordselt mitmekesised — nad kuuluvad matemaatika, mehaanika, astronoomia, füüsika ja tehnika alale. Kuid kõigil neil töödel on ühine alus ja selleks aluseks on matemaatiline meetod. A. N. Krölovi elutöök, millele oli suunatud kogu tema ammen-damatu energia, oli: saavutada meid ümbritseva maailma näh-tuste seaduspärasuste mõistmist nii kvantitatiivsest kui ka kvali-tatiivsest küljest, ja matemaatika oli talle selle mõistmise võt-meks. Aleksei Nikolajevitši jaoks ei olnud matemaatikat eraldi rakendusküsimustest — esimese ja teise tihe seos läbib punase joonena kõiki tema töid. Ta ei tundnud sümpaatiat puhtteoree-tiliste skeemide ega abstraktsete konstruktsioonide vastu ja avaldas korduvalt arvamust, et nüüdisaegse matemaatika lait-matu rangus, mis on harilikult seotud suure hulga igasuguste reservatsioonidega tõestuste juures, võtab inimeselt mõttejul-guse ja sisendab talle umbusku intuitsiooni ja loomuliku mõis-tuse vastu. Rööbiti sellega mõistis Aleksei Nikolajevitš süga-valt nende üldiste matemaatiliste meetodite väärtust, mis on rakendatavad konkreetsetes küsimustes. Suurem osa tema töö-dest matemaatilise füüsika alal on üles ehitatud ühtse meetodi järgi, mida aga sõltuvalt uurimisel oleva küsimuse individuaal-sest iseärasusest on kasutatud erakordse painduvusega. Mate-maatilise meetodi ühtsus mitmesugustes loodusteaduse küsimus-tes oli Aleksei Nikolajevitši töödes sageli uurimisaineks. Oma kõnes Lagrange'ist näeb Aleksei Nikolajevitš Lagrange'i geniaal-sust selles, et viimane andis oma mehaanikavõrranditele kõige üldisema analüütilise vormi, mille tõttu need võrrandid olid ühte viisi rakendatavad taevakehade liikumise arvutamisele, laeva õõtsumisele lainetel, laevavõlli arvutamisele ja suurtüki-kuuli lennule. Iga üldine matemaatiline meetod omas aga Alek-sei Nikolajevitši silmis väärtust ainult niivõrd, kui võrd seda võis rakendada konkreetsete ülesannete lahendamiseks. Ses suhtes on iseloomulik järgnev katkend tema kõnest Euleri kohta. Aleksei Nikolajevitš rõhutab, et Euler tegi mehaanikast — puht-füüsikalisest teadusest — matemaatilise teaduse. Ta ütleb:

„Tehes seda talitas Euler kui selle ala pioneer õigesti — tal oli tarvis tuua näiteid mehaanika küsimuste „tõlkimisest“ matemaatika keelde, anda näiteid saadud võrrandite lahendamise kohta selle lahenduse lõpuniviimisega, arendada äsjatekinud analüüsi ennast. Selles mõttes on Euleri „Mehaanika“ võrratu ja osutub tema geniaalsuse parimaks tõendiks. Mis aga oli hea 200 aastat tagasi, see ei saa rahuldada praegu, ning analüütiline mehaanika ei tohi endast kujutada abstraktsete puhtmatemaatiliste ülesannete paljukõitelisi kogusid, vaid teda peab lähendama loodusele, lähendama tegelikkusele, aga mitte laskma hõljuda empüreumis.“

Aleksei Nikolajevitši enda võime mehaanika, füüsika ja eriti tehnika küsimuste esitamiseks matemaatika keeles oli erakordne. Aleksei Nikolajevitši töödes esineb elava intuitsiooni ja sügava matemaatilise teooria rakendamise harukordne seos. Ta oskas käsitletavates nähtustes leida põhilist, tähele panemata jätta kõrvalist ja väljendada kõike lihtsas matemaatilises keeles. Kõigi tema tööde tähelepanuväärseks omaduseks on selline lihtsus, mis on omane ainult suurtele teadlastele. Kõigis oma töödes oskas ta valida kõige lihtsamad meetodid püstitatud eesmärgi saavutamiseks. Aleksei Nikolajevitši mõte oli harilikult suunatud konkreetsetele küsimustele, ta ei armastanud ülesannete liigset üldistamist ja, nagu ta ise ütles, juhindus Newtoni sõnadest: „teaduste uurimisel on näited niisama õpetlikud kui seadused“. Sellega seoses meenuvad tema etteheited Lagrange'i aadressil, et viimane tegi vea väikeste võnkumiste uurimisel küsimuse liigse üldistamise tõttu, mitmesuguseid erijuhtumeid arvestamata. Kriitikas Levi-Civita töö kohta dünaamilistest koormustest näitab Aleksei Nikolajevitš, kuidas küsimuste liigne üldistamine viib autori ilmse absurdsuseni nähtuse lihtsa intuitsiooni seisukohast.

Aleksei Nikolajevitši tööde iseloomulikuks omaduseks on ülesseatud küsimuse ammendav lahendamine, selle viimine lihtsate valemiteni, milledest võib välja tuua kvalitatiivseid järeldusi kuni arvutusskeemide arendamiseni ja praktikast võetud konkreetsete näidete lahendamiseni.

Kõneides Aleksei Nikolajevitši tööde üldisest iseloomust ei saa jätta mainimata nende ilmset historismi. Paljudes tema töödes leiame tähelepanuväärivaid ajaloolisi ekskursse, mis on seotud töö teemaga. Tema tööde historism omab suurt väärtust mitte ainult füüsikalise-matemaatiliste teaduste ajaloo seisukohalt, vaid ka selle probleemi mõistmiseks, millega on seotud vastav ajalooline ekskurss.

Selline on Aleksei Nikolajevitši teadusliku loomingu üldine iseloom. Siirdugem nüüd tema tööde konkreetsemale analüüsile üksikute alade kaupa, kusjuures peatugem üksikasjalisemalt töödel matemaatika ja mehaanika valdkonnast. Aleksei Nikola-

jevitši matemaatilise loomingu juured algavad kuulsast Peterburi matemaatika koolkonnast. Aleksei Nikolajevitši otseseks õpetajaks oli selle koolkonna väljapaistev esindaja — A. N. Kor-kin. Selle koolkonnaga sidus Aleksei Nikolajevitši ka tema sugulane, XIX sajandi lõpu ja XX sajandi alguse tähtsamaid matemaatikuid, A. M. Ljapunov. Hiljem pidas Aleksei Nikola-jevitš tihedat sidet V. A. Stekloviga ja Peterburi koolkonna teiste esindajatega. Koolkonna looja, suur vene matemaatik P. L. Tšebõšev, oli matemaatikateaduses mitmesuguste suundade rajaja, alates arvude teooriast ning lõpetades mehhanismide teooriaga. Peterburi koolkonna hilisemad esindajad arendasid Tšebõševi pärandit peaaesjalikult teoreetilises suunas. Aleksei Nikolajevitš oma erakordse talendi kogu jõuga suundus aga Peterburi matemaatika koolkonnast rakendusküsimustele.

Juba kaheksateistkümne-aastase noorukina kirjutas Aleksei Nikolajevitš endale ümber A. M. Ljapunovi üleskirjutused Tšebõševi poolt peetud tõenäosusteooria-loengutest. Kahe aasta kes-tel kuulas Aleksei Nikolajevitš matemaatikaloenguid Peterburi ülikoolis. Oma õpetajalt A. N. Korokinilt omandas ta huvi ja armastuse klassikalise matemaatika, Cauchy, Fourier', Poisson'i ja teiste tolle aja esindajate loomingu vastu. Aleksei Nikolaje-vitš oli klassikalise matemaatika ületamatu tundja — see oli talle igavesti uus, sellest innustus ta oma töös. Ta omas harul-dast oskust vanade autorite teoste üksikute kohtade dešifreeri-miseks meie kaasaegses keeles. Vahel vananenud vormi taga nägi ta alati elavat mõtet. Eessõnas oma raamatule matemaati-lisest füüsikast kirjutab ta: „Põhijoontes pidasin ma kinni vanade autorite — Fourier', Cauchy, Poisson'i esitamisviisist, kellede peamine eesmärk seisis lahenduse leidmises, mitte aga selle laitmatult ranges põhjendamises ega selle olemasolu tõestami-ses üldisel juhul või kindlaksmääratud vajalikel kitsendavatel tingimustel. See osa näib minu arvates pakkuvat ainult spet-siaalset matemaatilist huvi...“ Aleksei Nikolajevitš soovitab Tšebõševi loenguid välja andes oma eessõnas neid ülikoolis peetud loenguid tehnikutele ja inseneridele, kuna — kirjutab ta — Tšebõšev ei seadnud endale eesmärgiks teha oma kursust laitmatult rangeks, vaid piirdus selle „mõistliku rangusega, mis, vältides vigu, annab järeldustele vääramatuse“.

Matemaatilise füüsika ajalugu, millega Aleksei Nikolajevitš peaaesjalikult tegeles, on omapärane. Pärast klassikalise mate-maatilise füüsika hiilgeperioodi XVII ja XVIII sajandil ning XIX sajandi esimesel poolel saabus suhteline vaikus ja XIX sajandi lõpul algas klassikalise pärandi kriitiline läbivaatamine, ranguse sisseviimine ning üldiste teoreetiliste skeemide püsti-tamine. Aeg, millal ilmusid Aleksei Nikolajevitši esimesed tööd matemaatilise füüsika alal, langes kokku selle kriitilise perioo-diga. Aleksei Nikolajevitš tunnustas nende huvide seaduslik-

kust, kuid tema sümpaatia kuulus täielikult „vanadele autoritele“, kelle loomingu kriitika oli suunatud. Rööbiti selle kriitilise perioodi ja üldiste teoreetiliste skeemide püstitamisega püsib alati matemaatilise füüsika tähtsaim suund — konkreetsete ülesannete efektiivse lahendamise vajadus. Selles suhtes pole neile ülesannetele, mida käsitles Aleksei Nikolajevitš oma töödes, midagi juurde lisada, kuna kõik on tehtud absoluutselt lõpuni.

Pärast Aleksei Nikolajevitši matemaatiliste tööde üldist iseloomustamist siirdume nende põhiliste resultaaside esitamisele. Aleksei Nikolajevitš osutas korduvalt sellele, et võnkumiste küsimused etendavad nüüdisaegses tehnikas tähtsat osa, ja see seisukoht oli enamiku tema matemaatiliste tööde aluseks. Võib ära märkida ka meetodi ühtsust nendes töödes. Uurimistööde põhiliseks meetodiks on Fourier' meetodi kasutamine, mis on A. N. Krõlovi poolt üldistatud sundvõngete juhule. Aleksei Nikolajevitš käsitleb mittehomogeenseid diferentsiaalvõrrandeid kahe sõltumatu muutujaga. Piiritingimused valib ta homogeensed, nii et häiriv jõud esineb ainult liikumisvõrrandis. Põhiliseks tööks ses suhtes on tema memuaar konstantse ristlõikega varbade sundvõngetest, mis ilmus 1905. aastal. Hiljem on selle teose sisu mõnede täiendustega uuesti esitatud raamatu „Mõnedest matemaatilise füüsika diferentsiaalvõrranditest, mis leiavad rakendamist tehnika küsimustes“ VII peatükis. Nagu kirjutab Aleksei Nikolajevitš, on töö rajatud rakenduste vajadustele ja tema eesmärk on laeva võnkumiste uurimine. Mainitud raamatus teostatakse uurimist järjekorras pillikeelte ja varbade suhtes. Nõutavat lahendust otsitakse kahe liidetava summana, millest esimene annab omavõnkumise antud algtingimustel, teine aga — sundvõnkumise null-algtingimustel. Mõlemal juhul on homogeensed piiritingimused samad. Põhiliseks ülesandeks on teise liidetava leidmine. Selleks arendatakse häiriv jõud, s. o. diferentsiaalvõrrandi vabaliige, omavõngete põhifunktsioonide järgi, kusjuures arenduse kordajad saadakse endastmõistetavalt ajast sõltuvatena. Lahendust otsitakse samasuguse arenduse näol ja kordajate määramiseks saadakse lihtne harilik diferentsiaalvõrrand null-algtingimustega. Nagu pillikeele, nii ka varva juures käsitletakse üksikasjaliselt koondatud jõu juhtumit, eriti siinuseliselt kulgeva jõu puhul, ja uuritakse resonantsinähtust. Siinuselise jõu puhul eraldatakse sundvõngetest see osa, mis omab häiriva jõu sagedust, ja esitatakse lõplikul kujul. Käsitletakse piki varba ühtlaselt liikuva konstantse koormuse (jõu) juhtumit. Näidatakse, et kui koormus liigub „väga aeglaselt“, siis võib läbipainet igal momendil määrata staatiliselt. Edasi selgitatakse, kuidas tuleb tõlgitseda terminit „väga aeglaselt“ ja mida nimelt sealjuures võib kõrvale jätta. On tehtud numbriline arvutus terasvarva kohta.

Sama põhilist meetodit kasutatakse veniva niidi otsa riputatud raskuse sundvõngete uurimiseks. Näidatakse, et selle ülesandega on seotud aurumasina indikaatori teooria, gaasi rõhumise mõõtmise suurtükitorus ja hoorattaga lõppeva võlli väändevõngete uurimine. Ülesande lahendamisel selgitatakse tingimused, mille puhul kolvi nihkumine vedrul järgneb häirivale jõule peaaegu staatiliselt, ning hinnatakse tema näitude viga. Lõpptulemus seisneb põhiliselt selles, et indikaatori vigadeta näitamiseks on tarvis, et tema vedru põhivõngete periood oleks väike, võrreldes jõu kasvamise kestusega. Käsitletakse väikese massiga kolvi juures hetkeliselt rakendatud jõu juhtumit ja näidatakse, et sel puhul on vedru kokkusurumine kaks korda suurem staatilisest kokkusurumisest sama jõu puhul. Selles ülesandes uuritakse deformatsiooni kasvu protsessi kogu vedru ulatuses.

Sama põhilist meetodit kasutatakse mainitud raamatu VIII peatükis õõnsa silindri radiaalsete sundvõngete uurimiseks. Käsitletakse numbrilist näidet, mis vastab 12-tollise kahuri toru seinte võnkumistele. Väga huvitav ja praktiliselt tähtis on tulemuste kokkuvõtte registreerivate aparatuuride teooria suhtes, avaldatud meie Akadeemia „Teateis“ 1909. a. pealkirja all „Mõningaid märkusi kreššerite ja indikaatorite kohta“.

Juba 1905. aasta töös märkis Aleksei Nikolajevitš fakti, et häiriv jõud võib omavõngete piiritingimusi mitte rahuldada, mistõttu eespool näidatud meetodi rakendamisel saadakse halvasti koonduvad read, eriti põhivahemiku otsade läheduses. Nii tekkis Fourier' ridade ja teiste selliste ridade koonduvuse parandamise ülesanne. Selle lahendamiseks esitas Aleksei Nikolajevitš väga lihtsa ning teravmeelse võtte. Võtte põhjeneb elementaarfunktsioonide eraldamisel rea summast, nii et kaoksid Fourier' rea kordajate need osad, mis indeksi kasvamisel aeglaselt kahanevad. Mõnedel juhtudel viib see võtte loomulikult rea summa leidmisele lõplikul kujul. Võtte kirjeldamisel Aleksei Nikolajevitš kirjutab: „Sellist võtet ma ei ole leidnud ei käsiraamatutes ega kirjanduses, ehkki ma tema lihtsuse ja ilmuse tõttu ei julge tõendada, et ta on uus.“

Töös „Võrrandite numbrilisest lahendamisest“ (võrrandite, millega tehnika küsimustes määratakse materiaalsete süsteemide väikeste võngete sagedused), annab Aleksei Nikolajevitš uue lihtsa meetodi sekulaarvõrrandi koostamiseks arendatud kujul. Töö alguses esitatakse küsimuse ajalugu, selgitatakse Lagrange'i, Laplace'i, Leverrier' ja Jacobi' nimedega seotud meetodite keerukast praktikast ja soovitatakse uut meetodit, mis võimaldab võrranditesüsteemi teisendada üheks kõrgema järgu võrrandiks. Peamine raskus sekulaarvõrrandi arendamisel seisneb selles, et tundmatu (otsitav sagedus) esineb sekulaarvõrrandi vasakul pool seisva determinandi diagonaallikmes. Alek-

sei Nikolajevitš osutab võttele, mille abil võib seda tundmatut koondada determinandi ühele veerule. Võtte on rajatud arvutus-tele, mis on ekvivalentsete nendega, millede abil sekulaarvõrrandit andev diferentsiaalvõrrandite süsteem teisendatakse üheks kõrgemat järku võrrandiks. Edasi osutab Aleksei Nikolajevitš sellele, et sekulaarvõrrandi uue vormi võiks saada endisest puht-algebralise teisenduse teel, ning kirjutab: „Sellist puht-algebralist teisendust ma ei oska teha.“ Seoses selle tööga ilmus meil rida töid, mis olid pühendatud nimetatud küsimusele. Akadeemik N. N. Luzini, I. N. Hlodovski ja F. R. Gantmahheri töödes on antud Aleksei Nikolajevitši meetodi algebraline analüüs ning A. Danilevski töös on antud sekulaarvõrrandi arendamise uus algebraline meetod.

Aleksei Nikolajevitš on kirjutanud mittelineaarsete võnkumiste kohta töö „Järkjärgulise lähendamise meetodi kasutamisest mõnede võnkeliikumise diferentsiaalvõrrandite lahenduse leidmiseks“. Selles töös annab Aleksei Nikolajevitš järkjärguliste lähendamiste skeemi mainitud võrrandite lahendamiseks, viidates sealjuures skeemi koostamisel kasutatud reaksarenduste koonduvuse küsimuste uurimiseks A. M. Ljapunovi tuntud teosele „Liikumise stabiilsuse üldine ülesanne“. Töö sisaldab harukordse eredusega kirjutatud ajaloolise sissejuhatuse, milles esitatakse küsimuse ajalugu Newtonist kuni Poincaré ja A. M. Ljapunovi töödeni.

Märgime veel Aleksei Nikolajevitši tööd „Voolu levimisest mööda kaablit“, mis teiste resultaate hulgas sisaldab 1905. aasta memuaaris toodud meetodi rakendamise pealkirjas nimetatud ülesandesse. 1905. aasta töö ideed leiavad kasutamist ka mehaanika staatilist ülesannet käsitlevas suures teoses „Elastisel alusel asetsevate talade arvutusest“.

Selles töös antakse näidatud ülesande lahendus esmakordselt lõplikul kujul nii teoreetiliselt kui ka numbriliste arvutuste suhtes, kusjuures vaadeldakse niihästi konstantse kui ka muutuva ristlõikega talasid. Töö sisaldab lõpunilahendatud näiteid, samuti ka palju tabeleid ja arvutuskeeme.

Osutame veel ühele tööle, mis kuulub staatika ülesannetesse, — see on „Surutud varbade tasakaalukujudest nõtkel“. Töö põhiline tulemus oli pealkirjas nimetatud ülesannete viimine numbriliste arvutusteni ilma elliptilisi funktsioone kasutamata, ainult elliptiliste integraalide ja nende tabelite abil, mis on koostatud Legendre'i poolt.

Juba oma teadusliku ja praktilise tegevuse algusest peale puutus Aleksei Nikolajevitš kokku ligikaudsete arvutuste küsimustega. Paljud ülalmainitud töödest sisaldavad keerulisi arvutusi. Aleksei Nikolajevitš armastas alati viia kõike numbriteni. Tema osa ligikaudsesse arvutusse õige suhtumise propageerimisel ja kõrge kultuuri juurutamisel sellel alal meie maal on

tohtu suur. Juba 1906. aastal luges ta ligikaudsete arvutuste erikursust, mis avaldati trükis 1907. a. Paljud praegu töötavatest matemaatikutest, füüsikutest ja tehnikutest õppisid seda omalaadset kursust, ainsat maailmakirjanduses, milles rööbiti küsimuste erakordselt selge ja teoreetiliselt täiusliku käsitlusega viiakse arvutuste praktilise teostamise osas kõik lõpuni koos kõigi arvutuste üksikasjalise esitamisega.

Aleksei Nikolajevitši ajalisel esimesed tööd kuulusid kompassiasjandusse. Juba Merekorpuses hakkas Aleksei Nikolajevitš tegelema kompassi deviatsiooni teooriaga. Pärast korpuse lõpetamist määrati ta kompassiasjanduse silmapaistva tundja I. P. Kolongi soovitusel Hüdrograafia Peavalitsuse kompassiosakonda. 1885. aastal ilmus Aleksei Nikolajevitši esimene töö „Horisontaalsete ja vertikaalsete jõudude jaotuste väljaarvutamine kompassi deflektori jaoks“. Järgmises töös „Nõelte asetusest kompassikaardis“ esitatakse pealkirjas näidatud küsimuse teoreetiline uurimine. Artiklis selgitatakse, mida on vaja kindlaks määrata ning missugustest vaatlustest, et saada kuuenda ja kaheksanda astme ja teiste deviatsioonideta kompassikaart ja kuidas selleks tuleb asetada kompassinõelad. Artiklis „Uuest dromoskoobist“ antakse Aleksei Nikolajevitši leiutatud dromoskoobi kirjeldus ja teooria (dromoskoop on riist, milles on mehaaniliselt reprodutseeritud seadus deviatsiooni muutumisest sõltuvalt laeva kursist). Oma viimastel eluaastatel pöördus Aleksei Nikolajevitš tagasi kompassiasjanduse küsimuste juurde. 1938. a. pidas ta Teaduste Akadeemias loengu teemal „Kompassi näitude häired, mis tekivad laeva õõtsumisest lainetel“ ja veidi hiljem rea loenguid kompassi deviatsiooni teooriast, milledes esitatakse äärmise selgusega nimetatud küsimuse teoreetilised alused. 1940. a. ilmus töö „Anschützi gürokompassi teooriast“, milles esitatakse güroskoobi üldteooria ja nii rannal kui ka laeval ülesseatud güroskoobi võnkumiste teooria.

Kui tähelepanuvääriivad ülalnimetatud tööd matemaatika, mehaanika ja kompassiasjanduse alal ka oleksid, omavad esikohta Aleksei Nikolajevitši loomingulises tegevuses siiski tema tööd, mis kuuluvad laevateadusse. Need tähistavad epohhi laevateaduses. Neis oli Aleksei Nikolajevitš mitte ainult teoretik. Kogu meie sõjalaevaehitus on seotud A. N. Krõlovi nimega. Mõned ülalmainitud teosed, nagu näiteks „Elastsel alusel asetsevate talade arvutusel“, omavad otsest seost Aleksei Nikolajevitši töödega laevade kohta. Tema koostas esimesena laevateooria nüüdisaegse kursuse, milles puhtpraktilised laevaasjanduse ülesanded põhjenevad selgel teorial ning on seotud matemaatilise aparaadiga. Eelkõige käib see õpetuse kohta ujuvusest ja püsikindlusest. 1896. a. esitas Aleksei Nikolajevitš Inglise Laevaehitusinseneride Uhingus ettekande „Lainetuse puhul tekkiva pikiõõtsamise teooria“, mille eest talle annetati ühinqu

poolt kuldmedal. See oli esimene juhus, kus ühing määras kuldmedali välismaalasele. Kahe aasta pärast, 1898. a., esitas Aleksei Nikolajevitš ühingu teise ettekande „Laeva lainetel õõtsumise üldteooria“. Luues oma õõtsumisteooriat loobus Aleksei Nikolajevitš tegelikkusele vähe vastavast Froude'i hüpoteesist laeva mõõdete väiksuse kohta lainete lineaarsete elementide suhtes ja esitas uue, tegelikkusele hoopis lähema hüpoteesi. A. N. Krõlov oletab, et vees oleva pinna igale punktile mõjub samasugune rõhumine, mis esines lainetava vedeliku mahu vastavas punktis laeva puudumisel. See hüpotees võimaldab eriti arvestada laeva välispinna kuju mõju. Matemaatilisest aparaadist on kasutatud Lagrange'i valemit ilmutamata funktsioonide arendamiseks ja Euleri nurkade omapärase valikuga taandatakse ülesanne diferentsiaalvõrrandite süsteemiks, mis määravad massikeskme orbitaalse liikumise ja pöörleva liikumise. Selle süsteemi lahendamiseks kasutatakse järkjärgulise lähendamise meetodit.

Aleksei Nikolajevitši teiseks suureks teeneks laevateaduses oli õpetuse loomine laevade uputamatusel. Selle küsimuse kallal töötas Aleksei Nikolajevitš koos admiral S. O. Makaroviga. Aleksei Nikolajevitš lõi esimesena uputamatusõpetuse teoreetilise osa, samuti koostas tema esimesena (laevale „Petropavlovsk“) uputamatusetabelid, mis näitasid alumiste eraldatud ruumide veega täitmise mõju laeva kallakule ja diferendile.

Peale eespool nimetatud küsimuste tegeles Aleksei Nikolajevitš ehitismehaanikaga ja laevade vibratsiooniga. Juba 1901. a. hakkas ta Polütehnilises Instituudis lugema kursust „Laevade vibratsioon“. Terve tsükkel Aleksei Nikolajevitši töid käsitleb ballistika küsimusi. Suures teoses „Pikliku kuuli pöörlevast liikumisest lennul“, kirjutatud NSV Liidu Merejõudude Teaduslik-Tehnilise Komitee ülesandel, on antud küsimuse üksikasjaline teoreetiline uurimine ning on toodud katsete kirjeldused ja tulemused.

Juba varem on mainitud ajaloolisi ekskursse Aleksei Nikolajevitši töodes. Need moodustavad väikese osa sellest, mida ta on teinud füüsikalise-matemaatiliste teaduste ajaloo alal. Ta oli silmapaistvaks asjatundjaks ajastu suhtes Newtonist kuni XIX sajandi keskpaigani. Seda ajastut tundis ta kuni väiksemate üksikasjadeni, samuti ka selle stiili, mis oli nii omane talle endale. Väga suur on ka Aleksei Nikolajevitši teene klassikute tööde, esijoones Newtoni „Loodusfilosoofia matemaatiliste aluste“ tõlkimisel. Erakordset väärtust omavad need märkused ja seletused, mis saadavad seda silmapaistvat tõlget. Edasi on vaja eraldi märkida Euleri teose „Kuu liikumise uus teooria“ tõlget. Selle tõlke määrab Aleksei Nikolajevitš, nagu ta kirjutab, tehnikutele ja inseneridele, kuna need diferentsiaalvõrrandid, mida uurib oma teoses Euler, kuuluvad samasse liiki, mida

kasutatakse võnkeliikumise uurimisel. Tõlge on varustatud väärtuslike täienduste ja märkustega. Peale selle tõlkis Aleksei Nikolajevitš tema poolt Geofüüsika Observatooriumi raamatukogust avastatud Gaussi teoreetilise astronoomia loengute käsi- kirja ja Gaussi tuntud raamatu maagnetismist, 1934. aastal esitas Aleksei Nikolajevitš Teaduste Akadeemia koosolekul töö: „Newtoni astronoomilise refraktsiooni teooria“. Selles töös, mis põhjeneb ühel Newtoni poolt kirjas Flamsteed'ile toodud tõestamata teoreemil ja „Loodusfilosoofia matemaatiliste aluste“ ühel lemmal, esitatakse Newtoni refraktsiooniteooria nüüdisaegse matemaatilise analüüsi keeles. See ainulaadne töö on tähelepanuvääriv nii astronoomia kui ka füüsikalis-matemaatiliste teaduste ajaloo seisukohalt. Mõned Aleksei Nikolajevitši teosed astronoomiast on seotud komeetide ja planeetide orbiitide määramise küsimusega. Uhes neist kirjutab ta: „Miks mitte lugeda puhkuseks veel kord tähelepanelikult suurimate geeniuste teostest valitud kohti ning ajaviiteks jutustada nende teostest.“

Aleksei Nikolajevitši tööde loetelu lõpuks märgime tema tegevust leidurina ja konstruktorina. Tema leiutatud on originaalne kirves-planimeeter, võrrandite integreerimise aparaat, laeva lainetel õõtsumise fotograafilise registreerimise aparaat, sihtimise õpetamise seadis, samuti ka kaugusemõõtja, optilise kirbu ja optilise sihiku originaalsed konstruktsioonid.

Aleksei Nikolajevitši surmaga lahkus elust täppisteaduste klassikalise suuna hiilgav esindaja, teadlane, kes oskas orgaaniliselt ühendada matemaatilist teooriat loodusteadusega ja tehnika rakendustega, inimene meid ümbritseva maailma elava ning sügava intuitsiooniga — „ta tähistaevast võis lugeda ja merelainega kõnelda!“

---

## Sisukord

Esimene peatükk. Lapsepõlv ja õppeaastad . . . . .	3
Teine peatükk. Tegevus õppejõuna ja teadlasena . . . . .	11
Kolmas peatükk. Võitlus uue eest teaduses ja praktikas . . . . .	24
Neljas peatükk. Mere Tehnikakomitees . . . . .	31
Viies peatükk. Teaduste Akadeemias . . . . .	35
Kuues peatükk. Nõukogude Kodumaa teenistuses . . . . .	39
Seitsmes peatükk. Suure elu lõppkokkuvõte . . . . .	46
Kaheksas peatükk. Viimased eluaastad . . . . .	55
Akad. V. I. Smirnov. Aleksei Nikolajevitš Krõlovi teaduslik looming .	59

---

### LUGEJALE.

Populaarteadusliku kirjanduse toimetuse palub hinnangud ja arvamused teose kohta, samuti teoses kasutatud terminoloogia kohta saata aadressil:

Tallinn,  
Pärnu mnt. 10.

Eesti Riikliku Kirjastuse  
populaarteadusliku kirjanduse toimetuse.

---

Toimetaja A. Pärn. Kaane kujundus V. Toots. Tehniline toimetaja E. Plaks.  
Korrektorid E. Toots ja A. Kalberg.

Ladumisele antud 26. I 1952. Trükkimisele antud 26. III 1952. Paber 60×92 sm,  $\frac{1}{16}$ . Trüki-  
arv 2500. Trükipoognaid 4,25. Arvutuspoognaid 4,47. Tellimise nr. 370. MB-00179.  
Graafikatööstus „Oktoober“, Tallinn, Tartu mnt. 49.

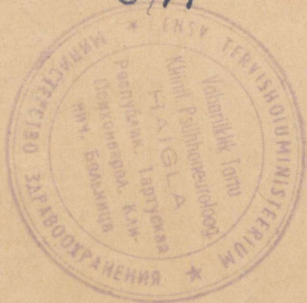
Nominaal 1952. a. hinnakirja alusel.

На эстонском языке

Hind rbl. 1.35



Rbl. 1.35 — 0,14



A  
19 362  
...7159280

