

Aleksei Nikolajevitš Krõlov

Tõnu Viik



Aleksei Nikolajevitš Krõlov (1863-1945)

Aleksei Krõlov (edaspidi Krõlov) sündis 3. augustil 1863. a Simbirski kubermangus Alatõri maakonnas Visjaga külas. Temast sai kuulus matemaatik, mehaanik ja laevaehitaja ning ühtlasi ka Peterburi Teaduste akadeemia akadeemik ja laevastikukindral. Krõlov pani aluse omaaegsele vene laevaehitusele.

Krõlovi isa oli kahurväeohvitser, Krimmi sõjast osavõtnu Nikolai Aleksandrovitš Krõlov. Varsti pärast pärisorjuse kaotamist Venemaal abiellus isa Sofia Viktorovna Ljapunovaga, mislõõbi sai ta hõimlaseks kuulsate suguvõsade esindajatega – Ljapunovide, Filatovite ja Setšenovidega.

Traditsiooni kohaselt ootas teda sõjaväelase elu. Kuid täiskasvanuks saamisel mõjutasid teda olulisel määral emapoolsed sugulased – matemaatikud, füsioloogid, heliloojad ja dirigendid.

1872. a pidi Nikolai Krõlov asuma elama Marseille'sse, kuhu temaga kaasa sõitis kogu perekond. Sellise elukohavahetuse põhjuseks toodi Nikolai Krõlovi tervislik seisund. Tegelikult oli põhjus selles, et Nikolai Krõlov oli rasestanud oma naise õe Aleksandra Viktorovna Ljapunova, kes hakkas sünnitama. Kuid kui ta oleks seda teinud Venemaal, siis oleks seda abieluvälist last oodanud kurb saatus. Selle vältimiseks sõidetigi Marseille'sse. Laps sai nimeks Victor Henri (1872 – 1940). Ta abiellus Vera Vassiljevna Ljapunovaga, kes oli vürstinna Jelizaveta Hovanskaja ning Vassili Ljapunovi tütar. Henril oli kaks poega ja kaks tütart.

Krõlov pandi Marseille's erapansioni, kus ta sai õppida vaid kaks aastat. Seejärel pöörduti kodumaale tagasi ja peatuti kauem Sevastopolis, kus Krõlov astus progümnaasiumi klassidega maakonnakooli. Kuid aasta pärast asus perekond elama Riiga, kus Krõlov õppis alguses kolmeklassilises saksa erakoolis ja siis saksa klassikalises gümnaasiumis.

Niisugune kiire elukohavahetus andis muidugi selle, et poiss sai selgeks nii prantsuse kui saksa keele.

1878. a võeti Krõlov vastu Peterburi Merekooli nooremaste ettevalmistusklassi. Selle kooli kasvandikud olid täielikul kroonu ülalpidamisel ja elasid koolimajas. Väljaspool kooli võis viibida ainult laupäeva pärastlõunast kuni pühapäeva õhtu kella üheksani. Juba enne Merekooli vanimasse klassi jõudmist oli Krõlov teinud endale Aleksander Ljapunovi abiga selgeks kõrgema matemaatika ülikooli kursuse ulatuses, samuti ka tõenäosusteooria.

1884. a lõpetas Krõlov merekooli kõrgeima kiituse ja gardemariin-veltveebli aukraadiga ning tema nimi kanti marmortahvlile. Kuid kahjuks olid ta silmad muutunud lühinägelikeks ja laevadel teenida ta enam ei saanud. Samas ülendati ta kohe mitšmaniks ja ta sai õiguse ümbermaailmareisiks, millest küll Krõlov loobus, sest ei tahtnud oma teaduslikku tegevust katkestada. Töötades hüdrograafilise teenistuse kompassi osakonnas Ivan Petrovitš Kolongi juhatusel uuris ta deviatsiooni¹. Krõlov leiutas ka lihtsa ja otstarbeka dromoskoobi², mis võeti sõjalaevastikus kasutusele.

¹ Deviatsioon on siinkohal mingil põhjusel kompassinõela kõrvalekaldumine tõelisest põhjasuunast.

² Dromoskoop on riist, mis mehaaniliselt näitab kompassi deviatsiooni sõltuvust laeva kursist.

1887. a läks Krõlov tööle Prantsuse-Vene tehasesse ja seejärel asus ta kuulama loenguid Mereväeakadeemia laevaehitusosakonnas, mille lõpetas hiilgavate tulemustega 1890. a ja tema nimi kanti taas marmortahvlile. Krõlov jäeti tööle Mereväeakadeemia juurde teaduslikule tööle ja matemaatikapraktikumi juhatajaks. Samal ajal kuulus ta ülemuste loal Peterburi ülikoolis kõrgema matemaatika loenguid. Merekorpuses töötas Krõlov kümme aastat – 1890-1900, kuid Mereväe akadeemias üle poole sajandi – 1890 kuni 1941.

1893. a avaldas Krõlov teoreetilise töö laeva veealuse osa arvutamise uuest meetodist, millega Krõlov sai kuulsaks ka väljaspool Venemaad. Ja juba järgmisel aastal ilmus temalt töö laeva kõikumise teooria kohta lainetuse puhul. Krõlov oli selles oluliselt laiendanud inglise teadlase William Froude'i (1810-1879) teooriat ja Krõlov valiti 1896. a Inglise laevainseneride seltsi liikmeks. Kaks aastat hiljem sai ta sama seltsi kuldmedali, mis oli esimene juhtum ajaloos, kui selline medal välismaalasele anti.

Võib öelda, et laeva pikikõikumise uurimisega olid teadlased tegelenud üle kaheksa aasta, kuid nüüd sekkus Vene tsaar. Asi oli selles, et tsaar pidi sõitma oma jahtlaeval *Põhjanaan* Liepajast Peterburi. Laeva kapten sai käsu sõita Liepajasse, kuid ilm oli väga tormine ja kuna sissesõit Liepaja sadamasse oli mööda kitsast süvendatud kanalit, siis kapten keeldus, kartes laeva purunemist tugevas lainetuses. Tsaar pidi rongiga Peterburi sõitma ja Krõlov kutsuti Hüdrograafia departemangu, kus Krõlovile tehti ülesandeks laeva pikikõikumise küsimus lahendada. Krõlovil kulus kolm päeva lahenduse leidmiseks. Ka laevade külgekõikumisele, kui reisijaid vaevavale nähtusele, leidis Krõlov lahenduse ning hakati kasutama güroskoopilisi stabilisaatoreid ja spetsiaalseid tsisterne, hiljem ka parrastest väljaulatuvaid tiibu.

1898. a tegi Krõlov ettepaneku laevastiku inseneride väljaõppe reorganiseerimisest. Moodustatigi spetsiaalne komisjon ettepaneku arutamiseks ja tulemuseks oli Polütehnilise instituudi asutamine Peterburis. Selles instituudis loodi laevaehitusteaduskond, mille dekaaniks paluti Krõlovi. Kuna ta oli 1. jaanuarist 1900 määratud Merenduse asjadevalitsuse katsebasseini juhatajaks, siis ta ei saanud seda kohta vastu võtta. Pärast oktoobrirevolutsiooni moodustati laevaehituse teaduskonnast eraldi instituut – Leningradi Laevaehituse Instituut.

Krõlov aga ei asunud katsebasseini juhataja kohale ilma nõudmisteta: bassein peab olema teaduslik asutus ja Krõlovil peab olema võimalus jätkata töötamist Mereväe akadeemias.

Niisugused nõudmised olid aga laevaehituse peainspektorile, kel oli kindralleitnandi aukraad, väga vastukarva. Ja alles Krõlovi sõbra, viitseadmiral Stepan Ossipoviš Makarovi ³ tugeval toetusel sai Krõlovist katsebasseini juhataja.

Just sel ajal ehitati ühes ameerika laevaehitustehases Venemaale soomuslaeva *Retvizan*, mille arvutused olid enne Venemaal tehtud P.L. Tšebõšovi kvadratuurvalemit kasutades. Kuid ameeriklased olid selle meetodi valeks kuulutanud ja tegid kõik arvutused uuesti Simpsoni kvadratuurvalemit kasutades. Krõlov ei uskunud ameeriklaste väiteid ja tegi kõik rehkendused uuesti üle ning veendus, et Tšebõšovi meetod annab kaks korda täpsema tulemuse kümme korda väiksema tööga.

Nii et selles vaidluses jäi Krõlov võitjaks.

Kui Krõlov hakkas osa võtma akadeemia tööst, siis esimene uurimus oli tal lihtsast planimeetrist, mida laevaehituses sageli vaja läheb. Kuid ta pööras suurt tähelepanu ka laevade uputamatusle, eriti silmas pidades pingete kasvu Kaug-Idas.

1903. a teeb Krõlov kaasa reisi Liepajast Port-Arturini õppelaeval *Okean*.

Alates 1900ndast aastast tegutseb Krõlov koos admiral Makaroviga, uurides laeva ujuvust. Laevade võitlusvõime säilitamiseks oli Makarov soovitanud laevade alumiste ruumide jaotamist veekindlate vaheseintega paljudeks eraldatud ruumideks, nii et kui pardasse tekib auk, siis täituvad veega vaid üksikud ruumid. Kui aga auk tekib suur ja kas vööri- või ahtripoolses pardas, siis võib laev saada diferendi ⁴ ja kaotab seeläbi juhitavuse. Selle vältimiseks soovitas Krõlov ka teised ruumid vett täis lasta diferendi kaotamiseks ja laeva juhitavuse taastamiseks. Loomulikult tuli seda teha äärmise ettevaatusega, et laeva mitte põhja lasta. Nii koostas Krõlov koostöös Makaroviga spetsiaalsed uputamatus tabelid iga laevatüübi jaoks eraldi ja soovitas sõjalaevastiku juhtkonnal need kasutusele võtta. Kahjuks seda ei juhtunud, sest juhtkond pidas ideed

³ 1869. aastal teenis laeval *Russalka* hilisem tuntud vene merendustegelane ja viitseadmiral Stepan Makarov, kes avaldaski järgmisel aastal *Russalka* näitel uurimuse laeva ujuvusest ja selle parandamise võimalustest. Pärast remonti ja tänu mitmetele uutele ohutusabinõudele (pumbad, veemõõtjad jne), käis *Russalkaga* kaasas kuuldus, et laev on uppumatu. Ometi uppus laev 19.09.1893 teel Tallinnast Helsingisse.

⁴ Diferent on laeva või mõne muu veesõiduki pikikalle, mida mõõdetakse kraadides

laeva juhitavuse taastamisest suureks lolluseks ja see seletab ka Vene-Jaapani sõjas saadud häbistavat kaotust, vähemalt osaliselt. Selle sõja alguses hukkus Krõlovi hea sõber admiral S.O. Makarov koos lahingulaev Petropavloskiga 1904. a aprillis.

Sõja kaotamine oli põhjuseks, miks laevaehituse peainspektor kindral Kuteinikov lasti erru ja tema kohale asus Krõlov. Pool aastat hiljem hakkas Krõlov juhtima kogu Tehnikakomiteed, millele allus laevaehituse inspeksioon.

Ent Krõlovi teadusuuringud jätkusid endisel viisil. Näiteks oli vaja laeva vibreerimise kirjeldamisel lahendada muutuvate kordajatega neljanda astme diferentsiaalvõrrand. Krõlov otsustas selle tarvis ehitada seadme ja see sai valmis 1911. aastaks.

Teatavasti teeb laevakahuritest tulistamisel sihtmärkide tabamise raskeks laeva kõikumine. Krõlov ehitas seadme, mis õpetab kõikuvalt laevalt kahuritest tulistamist. Krõlov loobus ametitest mereministeeriumis 1910. a ja 1916. a valiti ta Vene Teaduste akadeemia täisliikmeks.

1917. a oktoobrirevolutsiooni järel liitus Krõlov bolševikega ja olles Vene laevanduse ja kaubanduse ühingu juhataja, andis ta kõik laevad nõukogude valitsusele üle.

1919. a organiseeris ta Vene Füüsikute Assotsiatsiooni ja neli füüsikut – Krõlov, Joffe, Henri ja Lazarev - moodustasid komitee, mis hakkas koordineerima kirjanduse, instrumentide ja seadmete muretsemist välismaalt. Nad kutsusid valitsust üles moodustama uusi instituute ja taastama sidemeid välismaa füüsikutega ning publitseerimist välismaa teadusajakirjades.

1919 - 1920 oli ta Mereakadeemia ülem ja aastatel 1924 – 1925 oli selle komisjoni esimees, kes pidi üle vaatama Musta mere laevastiku laevad Tuneesia sadamalinnas Bisertas ja kindlaks tegema nende tagastamise võimaluse.

Tegelikult Krõlov oligi esimeste teadlaste hulgas, keda lubati välismaale, Krõlovi puhul Londonisse.

Aastatel 1927 kuni 1932 oli ta NSVL Teaduste Akadeemia Füüsika-Matemaatika Instituudi direktoriks. Nii sel ajal kui varem ja hiljem kasutas Krõlov matemaatikat laevaehituses. Näiteks hüdrodünaamikas oli tal suur panus laevade liikumise kohta madalas vees ning üksiklainete – solitonide - teoorias ja ta parandas Fourier' meetodit ääreväärtusprobleemide lahendamisel 1905. a ajakirjas.

1931. a leidis Krõlov uue meetodi mehaaniliste süsteemide vibratsiooni kirjeldava diferentsiaalvõrrandi lahendamiseks, mis oli parem kui Lagrange'i, Laplace'i, Jacobi või Le Verrieri pakutud meetodid.

1931. a avaldas Krõlov artikli teemal, mida nüüd nimetatakse Krõlovi alamruumiks. See puudutab omaväärtuste probleemi, nimelt antud maatriksi karakteristikliku polünoomi kordajate väljaarvutamist. Krõlov arvutas välja, kui palju tuleb teha korrutamistehteid, et erinevate meetoditega need kordajad leida. Ta tegi kindlaks, et tema enda meetod andis kõige parema tulemuse.

1941. a evakueeriti Krõlov Kaasanisse, hoolimata tema protestidest. Tagasi sai ta Leningradi tulla alles 1945. a augustis. Evakuatsioonis kirjutas ta raamatu *Minu mälestused*.

1944. a võitles ta Moskva ülikooli füüsikateaduskonna saatuse eest. Ta oli üks neljast akadeemikust, kes kirjutasid alla Joffe koostatud kirjale V. M. Molotovile. See kiri initsieeris lahenduse, kui akadeemiline ja ülikooli füüsika olid sattunud vastasseisu.

1915. a tõlkis Krõlov Newtoni *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* vene keelde ja avaldas selle. See oli Newtoni raamatu esimene venekeelne tõlge.

Krõlov suri Leningradis 26. oktoobril 1945 ja ta on maetud Volkovo kalmistule D.I. Mendelejevi, I. P. Pavlovi ja teiste vene teaduse- ning kultuuritegelaste haudade lähedusse.

Krimmi Astrofüüsika Observatooriumi astronoom Ljudmila Karatškina avastas 20. oktoobril 1982. a asteroidi, mille nimetas *Kryloviks*. Sama avastaja nimetas ühe väikeplaneedi *Krylania*'ks Krõlovi tütre ja P.L. Kapitsa abikaasa Anna Aleksejevna Kapitsa auks.

Perekond

Krõlov abiellus Jelizaveta Dmitrievna Dranitsõnaga (1868 – 1948) ja neil oli viis last. Esimesed kaks olid tüdrukud, kes surid väikesest peast. Hiljem sündinud kaks venda – Nikolai ja Aleksei – võitlesid kodusõjas Denikini vägedes ja said surma 1918. a. Viimasena sündis tütar Anna (1903), kes abiellus P.L. Kapitsaga, kellega Krõlov oli

tutvunud 1921. a komisjonis, mille nõukogude valitsus oli moodustanud selleks, et taastada teaduslik suhtlemine välismaaga ja osta sealt vajalikke seadmeid.

Krõlov lahutas end Dranitsõnast, sest tal tekkis tõsine romaan A.B. Bogdanova-Feringeriga, kellega ta ka abiellus.

Krõlovil oli poolvend Victor Henri, kellest sai füsiko-keemik ja füsioloog. Ta uuris ensüümide kineetikat ja tal on üle 500 teadustöö biokeemias, füüsikalises keemias, psühholoogias ja füsioloogias.

Aukraadid

- Mitšman (01.10.1884)
- Admiraliteedi porutšik (21.04.1891)
 - Admiraliteedi kapten (13.04.1897)
 - Admiraliteedi alampolkovnik (04.04.1902)
 - Admiraliteedi polkovnik (06.12.1906)
 - Admiraliteedi kindralmajor (08.09.1908)
 - Admiraliteedi kindralleitnant (06.12.1911)
- Laevastiku kindral (06.12.1916)

Autasud

Vene impeerium

- Püha Stanislavi orden, 3. järk (1895)
- Püha Anna orden, 2. järk (1899)
- Püha Stanislavi orden, 2. järk (1905)
- Püha Vladimiri orden, 4. järk (1908)
- Püha Vladimiri orden, 3. järk (1909)
- Püha Stanislavi orden, 1. järk (1911)
- Püha Anna orden, 1. järk (1913)
- Püha Vladimiri orden, 2. järk (1915)

NSVL

- Sotsialistliku Töö Kangelane (13.07.1943)
- 3 Lenini ordenit (15.02.1939; 13.07.1943; 10.06.1945)

Kasutatud kirjandus

S. Štraih, Aleksei Nikolajevitš Krõlov, Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, 1952

A.H. Крылов, Мои воспоминания. Издательство Академии Наук СССР, Москва, 1963

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Крылов, Алексей Николаевич](https://ru.wikipedia.org/wiki/Крылов,_Алексей_Николаевич)

https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Krylov_Aleksei/

<https://et.wikipedia.org/wiki/Russalka>

Lisa

Kunagi ammu lugesin kusagilt, kust, ei mäleta, kaht lühilugu, mis iseloomustavad Aleksei Krõlovi suurepäraselt.

1. Kui Krõlov oli õppejõud, siis olevat üks tema tudengitest teinud laevaehituse diplomiprojektis arvutusi kuuekohalise täpsusega ja saanud sellepärast Krõlovilt kõvasti pahandada. Esiteks sellepärast, et ehituses on tegu konkreetsete mõõtmistega, kuid nii suure täpsusega mõõtmistulemusi pole kusagilt võtta ja neid pole ka vaja ning teiseks oma aja raiskamise pärast, sest tollal tuli kõik rehkendused ise paberil teha.
2. Teine juhtum oli seotud kaptenipaberite saamisega, kusjuures selleks tuli eksam teha sõjalaeval, millel oli kaks sõukruvi ja kaks masinat (nagu näiteks omaaegsel *Russalkal*). Ette oli kirjutatud suure hulga manöövrite tegemine, mis loomulikult sisaldasid laeva kursimuutusi. Krõlov ajas oma kaaseksaminandile kərbseid pähe, seletades, et kuna laev muudab kurssi, siis peab üks sõukruvi vähem või rohkem pöörded tegema. Seega peab kapten andma masinameestele vastavaid käsklusi masina pöörete arvu muutmiseks. Vaene kaaskannataja polevat saanud öö läbi magada, kuna öö kulus rehkendusteks ja käskluste väljamõtlemiseks. Ja alles enne eksamit olevat Krõlov oma triki üles tunnistanud. Pole teada, kas ta terve nahaga pääses.