

Ilma ettekuulutamise küsimuse praegune seisukord

**Professor A. Klossowski
järelle J. Depman**

„Hariduse“ kirjastus — Tallinnas

„Tulu“ raamatuladu

(„Hariduse“ ja „Tulu“ kirjastuste pealadu)
foovitab peale teiste järgmisi uusi raamatuid:

1. Üleüldisharidusliked tooded:

Prof. A. Ladenburg, Looduseteadus ja ilmawaade. Saksaristide ja looduseteadlaste kongressil peetud kõne. J. Depmanni tõlge ja märkused. Hind 30 kop.

Prof. A. Loeb (Lõb), Elu. Elunähtuste seletus biologia uuemate õpetuste põhjal. Konistide kongressil peetud kõne. Eesti keelde J. Piperi toimetusel ja täiendustega. Hind 30 k.

Prof. J. Pawlow, Looduseteadus ja peaju. Uus tee hingeliste nähtuste uurimiseks. J. Depmanni tõlge. H. 20 k.

J. Depman, Ilmutus kõues ja vormis. Johannese Ilmutamise raamat uues walguses. Hind 35 kop.

Prof. A. Klossowski, Ilmade ettekuulutamise küsimuse praegune seisukord ja Gribojedowi ettekuulutused. J. Depmanni tõlge. Hind 30 kop.

Prof. R. Tiander, Kudas inimene alkoholi üles leidis. Peatükk kultuura ajalugu.

Prof. M. Menzbir, Darwini õpetus inimese põlwenemise üle. Filosoofiline küsimuse walgustamine.

Prof. W. Wagner, Biologia ja eluküsimused. Sisu: Seaduse piiridest. Tolstoi ja Metchnikow. Elu mõte. Nietzsche ja Darwin. Seaduse väärtus. Seadus, kui elu väärtuse mõõt.

Akademiker E. Faguet, Lugemise kunst. Kudas lugeda, et sellest tulu oleks. Prantsuse keelest.

2. Ilukirjandusliked ja ajaloolised tooded:

Leo Tolstoi, Peale surma avaldatud ilukirjanduslike tööde I anne. Sisu: Isa Sergius. Peale palli. Aljoscha Garschok. Uku üle. Hind 35 kop.

Leo Tolstoi, Peale surma avaldatud ilukirjanduslike tööde II anne. Sisu: Riisaja (jutustus). „Kõige kurja juur“ (karstusefisiol. näitemäng, rahwa näitelawale lubatud.) H. 40 k.

W. Korolento ja Leo Tolstoi, Kellor wõl sunnitudõllne? Keiser Aleksander I surma saladus ja wanalese Feodor Kusmitschi kirjad. Peterburi kohtupalati otsuse järele 27. now. 1912. a. aresti alt wabaõtatud. Hind 30 kop.

Aleksander Kann, Õnne päraõ. Uudisjutud. Hind 40 kop.

E. N. K. S. Tütarl.
Gümnaasiumi
Raamatukogu.

Ilma ettekuulutamise küsimuse
praegune seisukord — ja
S. Gribojedowi ette-
kuulutused.

Professor A. Klosowski järelle

J. Depman.

5.185
—
3844



Meie elame praegu kõige suuremate leiduste aja-
järgus. Üksteise järele võidab inimese mõistus kõige
raskemad ülesanded: õhu allahetmine (õhulaewandus),
wee-alused laewad, kauge maa taha mõtete edajisaat-
mine ilma traadita, radioaktiivliste ainete imeomadus-
sed, mis meile uue ilma awawad, ning kõige wiimaks
meie kõigi silmade ees hõljuw lihtainete muutuwuse wõi-
malus. Päewakorral seisab weel üks ammune küsi-
mus: pikema aja peale ilma ettekuulutamine.

Igaüks meist teab, missugust rasket wõitlust ini-
mene nende loodusejõududega on sunnitud pidama,
mis oma wõimu ilmanähtustes awaldawad ja mis
meie elu ja head kääkaku nii suurel määdul juhiwad.
Kui paljudele inimestele ei ole armuta loodusejõud
tormide, wihmawalangute, uputuste ja teiste sääraste
nähtuste kujuk otja teinud, kui paljudest inimeste plaan-
idest ei ole need loodusnähtused kriipsu läbi tõmma-
nud! Silmapilgu jooksul häwinewad aasta-sadasid kest-
nud töö tagajärjed. Kui palju kirjeldamata häda ei
too pöud. Sajadtuhanded hindud surewad nälja kätte,
terwed külad kõdunewad selle ehk teise kliimamuutuse
tagajärjel. Ei ole sellepärast ime, et inimesed ikka ja
alati teraselt ja pingulestunud närwidega tähele panid
ja panewad, kui keegi katset teeb meid ümbritsewa
õhumere tulewaid nähtusi ette kuulutada. Igaüks ta-
haks uskuda, et ilma ettekuulutamise küsimus otsusta-
tud on ehk kõige lähemas tulewikus ära otsustatakse.
Teadusele heidetakse sel puhul tema aeglast edenemist
ja uurimisewiiside puudulikkust ette. Iga katse selles
sõhis sünnitab täielist sensatsiooni. Kuid inimesed, kes
teadusega wähe tegemist on teinud, ei tea wõi ei taha

teada, et meil maakera õhkkonna elu uurides wäga keerulise organismusega tegemist on, mis oma keerulise poolest elawale organismusele läheneb. Unustatakse, et selle keerulise organismuse peale wäga mitmekesised tegurid, maakera enese küljest kui ka ilmaruumist (kosmosest), mõju awaldawad. Siia tuleb weel juurde lisada, et meie mitte ainult tegurite mitmekesisusega, waid ka weel õhkkonnanähtuste mitmesuguse tundlikkusega ühe wõi teise teguri mõju wastu rehkendama peame. Näitus selgitab seda. On leitud, et päikesekiired maakera õhkkonna piirile, kui nad sinna püsti täisnurgaliselt langewad, iga ruut-sentimeetri pinna peale minuti jooksul niipalju soojust toowad, et 1 grammi wett 2 kraadi (Celsiuse järele) soojaks ajada (teaduses nimetatakse seda soojusehulka: 2 grammikaloreaks).

Õhu sees sünniwad päikesekiirtega wäga mitmekesised muutused. Me teame füüsikast, et walge päikesekiir wikerkari-wärwilistest lihtsamatest kiirtest kokku on pandud. Kõige esimene muutus, mis päikesekiirtega õhus sünnib, on see, et nad tihti lihtsamateks wikerkari-wärwilisteks kiirteks lahutatakse, millest õhk paljud ära neelab. See kiirte äraneelamine oleneb õhu silmapilkliselt seisukorrast, peale teiste põhjuste ka sellest, kui palju sel silmapilgul õhus tolmu ja wee-auru on; siis on teada, et õhk kõiki lihtkiiri mitte ühel möödul ei neela, waid mõnda liiki neist enam kui teisi. Jõuawad sedawiisi õhus nõrgendatud ja kokkuseade poolest muudetud kiired maakera pinnale, siis ootawad neid siin uued muutused. Ühe osa kiiri neelab maapind ära, teise osa murrab ta õhku tagasi, wiimaseid jälle osalt lahutades. See kiirte neelamine, murdmine ja lahutamine oleneb omakorda maapinna kokkuseadest, wärwist, wormist, tema seisukorrast ning sellest, kui kergelt maapinna ained soojaks lähewad ja soojust edasi saadawad. Maapind soojendab madalamaid õhukihtisid ning seda nii keerulisel teel sündinud soojaseisukorda möödame meie soojamõõtja abil. Selle soojaseisukorra peale awaldab weel terwe legion teisi nähtusi mõju, nagu õhuwoolud, weehulkade lähedus, weeauramise ja wee-auru tihenemise nähtused õhus ja

palju teisi. Kõik need tegurid ise muutuwad aja jooksul wahet pidamata. Ühe sõnaga — õhu soojaseis oleneb wäga ja wäga paljudest teguritest, matemaatika-keeles öeldud — ta on õige paljude iseseiswate suu-
ruste wäga keeruline funktsion.

Wäga tõenäoline on, et me praegusel ajal kõiki neid tegurid weel ei tunne, niisama ka kõigest mõju, mis üks ehk teine tegur sooja-seisu peale awaldab. Urusaadaw on sellepärast, et katsed, ühe lause ehk formeliga seda wälja ütelda, kudas sooja-seisu päikese seisutorra järele teatawal kohal maatera pinnal wälja wõiks arvata, tõelisest seisutorrast kaugelt lahku wõiwad minna. Selleks on küllalt, kui meelde tuletame, et kohtadel, mis ühel ja selleksamal laiuskraadil asuwad, kus päikese seisutorra järele teorialiselt otsustades soojaseis ühesugune peaks olema, oma soojaseisu poolest ometi suureste lahku lähewad. Jätkustis on jaanuarikuu keskmine soojaseis $42\frac{9}{10}$ fr. alla nulli, Daani Färde (loe färöu) saartel (Färderinseln, Фарерские острова) aga, mis umbes niisama kaugel põhjas asuwad (sellesama laiuskraadi all), $32\frac{2}{10}$ kraadi üle nulli, nii et jaanuarikuu keskmise soojaseisu wahel neis kahes kohas $46\frac{1}{10}$ kraadi wälja teeb! Kuid ühesugustel kohalikkudel tingimistel peaks mõlema koha soojaseis muidugi üks olema. Üks asi on selle juures siiski kindel: õhkkonna nähtuste keerulise ja mitmekesise peale waatamata ei ole neis midagi juhuslist, waid igal pool walitseb täieline seadusepäralsus. Sellest nähtuste keerulisest aru anda, neid arwude abil wälja öelda ning selle põhjal maatera õhkkonna üleüldisest elust pilti luua on teaduslise meteorologia lõpu-ülesanne. See ülesanne on, peab tunnistama, raske, mitte wähem raske, kui elawale organismusele õige diagnoosi tegemine (haiguse äramääramine). Meie päikesesüsteemi liikumiste teaduses (täheteaduses) on palju lihtsamate nähtustega tegemist. Seal on meil selle mõjuga tegemist, mida ainelised kehad üksteise peale awaldawad, ja seda wõib kahe lihtsa lausega (Newtoni seadused) wälja öelda; kuid selle peale waatamata kulus uurimiseks 2000 aastat ära, enne kui inimene nende äratundmisele jõudis ja (Kepler) nende liikumist

arwulause kujul wälja suutis õelda. Ja ometi wõtab taewakehade liikumise teadus ainult kehade ainehulka ja nende kaugust arwesse, kõiki teisi kehade omadusi kõrwale jättes. Nähtuste ja neid juhtivate seaduste lihtsuse tagajärjel on taewateaduses ammu juba mitte ainult sündmuste ettenägemised (warjutused, taewakehade ilmumised, üksteise katmised jne.) wõimalikud, waid ka säärase nähtuste ettekuulutamised, mida keegi weel enne tähele ei ole pannud. Nimetame näituseks planedi Neptuni ülesleidmist wäljarehkendamiste põhjal*). Kuid isegi täheteaduses annab kolme keha külgetõmbamise ja selle tagajärjel liikumise wäljaarwamine ülesande, mida praeguse aja teadus weel otsustada ei suuda.

Meteorologias, nagu ka paljudes teistes teadustes, oleme meie sellest weel wäga kaugel, et nähtusi formelite järele ette wälja arwata. Iga teadus peab kõik edenemiseastmed läbi käima. Iga uus leidus nõuab eelmiste põlwede raskest ettewalmistuse-tööd. Kui nähtuse ettekuulutamise juurde ilma süstematikaliste eeltöödeta ja materjali kogumiseta asutakse, siis on see igas teadusewallas lihtsa nõiamoori tegewusega wäga lähedane. Meie maakeera õhkkonna nähtuste keerulsuse peale waatamata sammub inimene wähehaawal siiski eesmärgi poole, mis selles seisab, et linikut, mis tõde meie silma eest warjab, eemale toimetada.

Lugeja küsib kahtlemata: missuguses seisukorras on ilma ettekuulutamise küsimus praegusel silmapilgul?

Lähema tulewiku ilma ettekuulutamiseks on terwe hulk tundemärkeid olemas. Mitmeid neist võib kui eelminewate põlwede eluealiste tähelepanemiste kokkewõtteid käsitada. Tõsisem tähendus on tundemärkidel ja reeglitel, mis otsekohe ilnamuutuste tagajärjel sündivate õhkkonna-nähtuste tähelepanekut sisaldawad, nagu taewa ja koidu wärw, tähtede wirwendamine, ringid ja kroonid päikese ning kuu ümber, õhu suurem ehk wähem häälte edasiandmise omadus ja walguse-

*) Selle üle waata raamatus: Prof. Ladenburg, Looduseteadused ja ilmawaade. „Hariduse“ kirjast. Tallinnas, hind 30 kop.

nähtuste iseäraldused jne. Iseäranis suur on sellelaadiliste tähelepanekute hulk maakondades, kus inimese käekäik peaaesjalikult ilmast oleneb, näituseks meremeeste ja kaldaelanikkude keskel. Tulewa ilma ettetundmist otsides ei jäänud mitmed taimede ja loomade elu-awaldused tähele panemata (konnad, ämblikud jne.). Sagebaste on säärase rahwalikkude ilmareeglite kogusid wälja antud, kuhu aastasadade pikuste õhunähtuste-waatlemiste wili ühes mitmesuguste muinasjuttudega, wana usu ja isegi lihtsa ebausuga ühendatult sattus.

Selle juures peab meeles pidama, et rahwa tähelepanekud isegi õhu omaduste ja ilmamuuatuste wahekorra üle, kui nad nähtusest ka õieti aru saawad, palju selle tagajärjel oma wäärtusest kaotawad, et nad mitmel ajal ja mitmes kohas, mitmesugustes kliimalistes tingimistes on toimetatud, et neil paremal juhtumisel ainult kohalik tähendus on. Teaduslik uurimine wõib nende tähelepanekute hulgast neid üles otsida, mis tõeste õieti tähelepandud ja arusaadud õhuomadustest järgnewad. Endine põllutöö-minister A. S. Dermolow on Wene rahwa tarkuse sel alal juures raamatus („Народная сельскохозяйственная мудрость въ пословицахъ, поговоркахъ и примѣтахъ“, СІВ., 1901) wälja andnud. Moskwa põllutöö-institudi professor W. A. Michelson on wäga kasulik kohaliku ilma ettenägemise juhataste kogu kokku jeadnud, mis umbes 70 ilmatundmise-juhatast sisaldab, mis oma lihtsuse poolest igapähele kättesaadawad on ja kõike seda ette toowad, mis meteorologia igapäewasele inimesele sel alal wõib pakkuda. Muidugi ei saa nende juhataste kogu süstematikalist ja kindlat ilma ettekuulutamise juhataste kawa sünnitada; kuid professor Michelsoni kohalikude ilmatundemärkide-kogu on wäga kasulik täiendus ka neile waadetele, mis üleüldiste meteoroloogialiste aluste peale on rajatud.*)

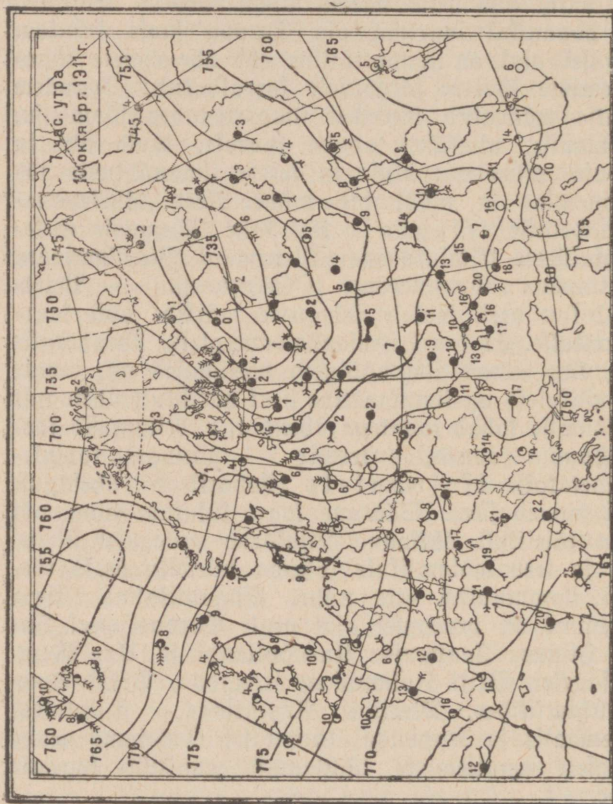
*) Prof. Michelsoni raamat ilmus eestikeelses tõlkes pealkirja all: Teaduslik ilmade ettekuulutamise juhatus põllumehele. „Varidus“ Tallinnas. Hind 25 kop.

Teaduslik meteorologia on juba ammust ajast jõudu selles sähis pingutanud, et üleüldiseid kindlaid ilma ettetundmise juhatusi wälja töötada. Sel eesmärgil hakati mitte üffi tulewa ilma nähtusi, waid terwet nähtuste kogu lähemalt uurima, millest maakera õhktonna elu sünnib. Ammu awaldati arwamist, et tormid, sajud, äikesed mitte üffiku maakoha piiridesse ei jää, waid enam-wähem laia piirkonda ulatawad, et neil nähtustel üleüldse kestew ja liikuw laad on, et nad kusagil tekivad, kōwenewad, kaswamise kõrgemale tipule jõuawad ja lõpeks ärafurnatult kustuwad. Säärane waade meteorologicaliste nähtuste peale tekkis kõige pealt troopikamaade suurte tormide tähelepanemise tagajärjel. Reid'i (I. ridi), Redfildi, Bidingtoni ja Dove uurimised tegid juba XIX aastasaja esimesel pooltel tõe-asjaks, et troopikamaade orkanid, marud, rajud määratumad ühest kohast teise liikuwad õhupöörised on. Et sellele otsusele tulla, pidi hull waatlemisi mitmest maakohast, kust säärane orkan läbi läks, kõrwu pandama. Teiste sõnadega — juba siis tekkis mõte, et suurel maapinna osal korraga meteorologicalisi nähtusi tähele tuleb panna, et maakera õhktonna elu ja tema tulewaste nähtuste üle pilti saada. Nõndanimetatud Balaklawatorm, mis 14. nowembril 1854. aastal Krimmi sõja aegus Wene ühendatud wastaste sõjalaagri häwitas ja laewastikule suurt kahju tegi, andis selle algmõtte teadusesse asetamisele lõpuliitu otsustawa tõuke. Kuulus Prantsuse täheteadlane Leverrier (loe löwerjee) seadis enam kui 250 ilmajaama teated 14. nowembri tormi üle kõrwu, ja sellest selgus siis, et torm 12. nowembril DõunaPrantsusmaal mässas, 13. nowembril üle Balkani poolsaare reisis ja alles 14. nowembril Krimmi jõudis. Tärgmisel aastal pani Leverrier Pariisi teadusteadakademiele oma ilma ettekuulutamise korraldamise plaani ette. Ühes sellega wõttis arwamine maad, et paljud Europa tormid pööriselaadilised on ja ühest kohast teise liiguwad, nii et selle põhjal ühele ehk teisele maale tormi tulekut ette wõib kuulutada, kui meil aga teated ilma seisukorra üle laiemal maapinnaosa kohta läes on. Sedawiisi sündis ühe-aegsete

waatlemiste ehk sünoptikaline süstem. Kaarti, kuhu paljude ilmajaamade waatlemiste tagajärjed teatawate märkide abil üles on tähendatud, nimetatakse sünoptikaliseks kaardiks. 19. weebuaril 1855 pani Leverrier Pariisi akademiale esimese säärase kaardi ette, mis selle päewa ilmaseisukorda kella 10 ajaks hommikul suurema osa Europa jaoks kujutas. Praegusel ajal on sünoptikaline ehk ühe-aegsete ilma waatlemiste süstem järgmiselt korraldatud: Igapäew pandusse määratud tundidel ilmajaamades soojaseisu, õhurõhumise, niiskuse, sadude suuruse, tuule sihi ja kõwaduse, pilwede rõhkuse ja teiste ilmanähtuste tähelepanemine ja mõõtmine toime. Need tähelepanetud saadetakse telegrafi teel kõhe lähemasse meteoroloogilisesse keskasutusesse (Benemaal Pea-ilmajaam — Главная Физическая Обсерватория — Петербурис), kus need teated isesuguste märkide abil kaardile kantakse. Et kaart arusaadawam oleks, ühendatakse kohad, kus mõned ilmanähtused ühesugused on, joonte abil; näituseks on ilmafaartide peal harilikult ühesuguse õhurõhumise kohad joontega ühendatud. Niisugused sooõhurõhumise jooned, isothermid — ühesuguse soojuse ni nimetatakse isojoonteks (isobarid — ühesuguse kraadi jooned jne.). Säärane kaart kujutab enam wõi vähem täielikult õhkkonna seisukorda praegusel silmapilgul ja teeb wõimalikuks lähema tulewiku jaoks tõenäolijõ ilma muutusi ette näha. Sünoptikaline ilma waatlemine on praegusel ajal peale Europa weel Indias, Hiinas, Jaapanis, Uue-Hollandi ja Uue-Meremaa saartel, Briti Kolumbias, Kanadas, Põhja-Amerika Ühisriikides, Mexikos, Argentinas, Egiptuses, Transwaalis ja Kapimaal tarwitusel. Tuletame nende üheaegsete waatlemiste tähtsamaid punktiid lugejale meelde.

Esimene joonistus kujutab sünoptikalist ilmafaarti kella 7 ajaks hommikul 10. oktoobil 1911., mille peale isobarid (ühesuguse õhurõhumise jooned) on tõmmatud; joonte kõrwal seiswad arwad näitawad õhusurumist ehk baromeetri kõrgust millimeetrites; nooled näitawad tuule sihti, noolte saba ristjooned — tuule kiirust Beauforti (l. boförti) 12-numbrilise süstemi jä-

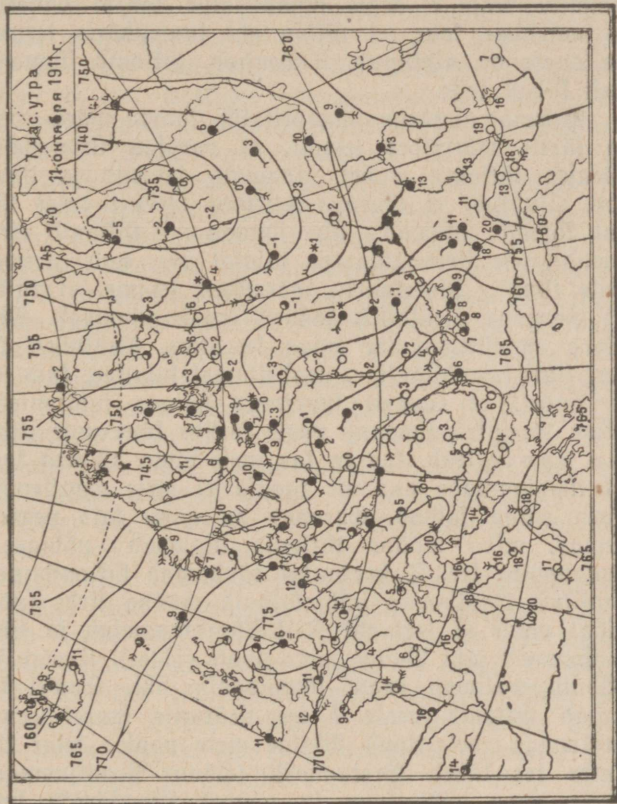
rele (1 ristjoon tähendab kõige vähemat tuult, 12 ristjoont täielist maru — orfani). Ringid kujutavad ilmajaamasid. Kus taewas täieste pilwes on seal on ring üleni must; kus osa taewast pilwes, on ka ringist samane osa mustaks tehtud; tühi ring tähendab sel-



Сүноптичне илмakaart 10. okt. 1911 kell 7 homm.

get taewast selle ilmajaama kohal. Kaks punkti üksteise peal ringi kõrwal tähendawad wihma, täht ringi kõrwal — lund; kolm joonekest üksteise peal ringi kõrwal tähendawad udu, numbrid jaamade kõrwal — soojaseisu. Kaartid näitawad, et õhusurumine, mida baromeetri kõrgus millimeetrites (mm) näitab, wäga

muutew on. Põhja-Wenemaa kohal on õhusurumine 735 mm.; sellest kerkkohast wälja minnes tõuseb õhusurumine igal pool, kuni Inglismaal 765 mm. tõustes. Noolte sihist järgneb, et õhuwoolud nõnda on korraldatud, nagu oleks jelles maapinna osas suur tuule-



11. okt. 1911 kell 7 homm

pööris, mis wastupidises tellaseieri sihis liigub, teiste sõnadega — läänepoolses osas puhuwad põhja-, loode- (põhjalääne-) ja läänetuuled, idapoolses — edela- (lõunalääne-), lõuna- ja kagu- (lõunaida-) tuuled Noolte sabad näitawad, et läänepoolses pöörise wee-

randis tuule kiirus 7—8 numbrit kõrgetks tõuseb, kuna ta ida pool märksa nõrgem on. Säärane tuulte pööris kannab tsifloni, baromeetrilise minimumi wõi wäikse õhurõhumise piirkonna nime.

Kui me selle kaardi kõrwale järgmise, 11. oktobri hommiku kella 7 aegse sünoptikalise kaardi paneme, siis märkame kohe, et tsiflon ehk tuulepööris terwelt ida poole on nihkunud. Tähendab, tsiflonid liiguvad ühest kohast teise.

Viikema ajajärgu sünoptikalisi kaarta päew päewa järele võrreldes leiame, et parajas kliimawöös säärased tsiflonid wahet pidamata tekiwad ja liiguvad. Juhtub, et Europa piirides terwelt kolm tsifloni korruga asuwad. Ühe lõnaga — tsiflonid etendawad meie ilmanähtustes tähtsat osa, nad „teewad meie ilma“. Ilmakaarta võrreldes leiame, et tsiflonid Europas üleüldiselt läänest idasse liiguvad. Mõnikord on tsifloni tee wäga keeruline, üleüldiselt kumer, tihti lainekäiguline, isegi silmustekujuline, kuid üks on kindel, et laugelt suuremas hulgas juhtumistes tsiflon lõpuliselt sammud peale kõikide kõweruste iffagi ida poole seab, kus ta kas meie silma all ära kaob ehk ilmajaamade puuduse tagajärjel meie waatlemisepiirist wälja kaldub. Europas on nagu kaks peateed olemas, mida mööda tsiflonid liiguvad: põhja- ja lõunapoolne tee. Talwekuudel rändawad tsiflonid peaaesjalikult Inglismaa põhjakaldaid mööda kirde (põhjaida) poole (I tee) ehk Kesk-Scandianawiaist ja Lõuna-Soomest läbi Walge mere poole (IItee). Kewadesed tsiflonid waliwad enam lõunapoolse sibi. Suwel liiguvad tsiflonid peale I tee iseäranis suurel arwul Inglismaa edela-tipust Walge mere poole; teine tsiflonide tee läheb Bretagne'ist (Lõuna-Prantsusmaal) Adria mere põhjatippu ja pöörab siis järsku kirde poole. Üleüldse käiwad suwised tsiflonid märksa lõunapoolsemat teed. Sünoptikalised kaardid näitawad, et tsiflonid Atlandi okeanilt Europa mannermaale tulewad. Meie ei tunne nende esialgse tekkimise kohta, nagu meil ka weel kindel seletus nende tekkimise üle puudub. Osa tsiflonisid tekib nähtawaste sooja mere-

woolu Golfstromi (Gulf-Stream) kohal, teiji wõib alles Wahe mere kohal tähele panna, kolmandad tekiwad kõikide tundemärkide järele maisemaa kohal; mõned tulewad meile Põhja-Amerikast, seega okeani tagant, ning wõimalik on, et üksikud tsiflonid terwe ringi maatera ümber ära läiwad. Van Bebbéri kaartidest on näha, et juwe ajal tsiflonid enamalt jaolt 45. ja 55. põhjalaiuse-kraadi wahel Europa piiridesse asuwad ja enam lõunapoolsed sihid waliwad. Kõige selle põhjal ei saa waikides efsjarwamisest mööda minna, mis isegi mõnede riigiwolikogu-liikmete seaduse-eelnõusse ja kapten Sedowi põhjanaba-reisi toetamise komitee üleskutjesses on tunginud. Seaduse-eelnõu, millega sellele, haatusest peale kometi laadilisele põhjanaba-reisile kroonu abiraha taheti anda, lausub: „Kawatsetawa reisi teaduslistest ülesannetest kõige tähtsamad on küll meteorologicalised waatlemised. Sest seal kauges põhjas sünniwad tsiflonid, millest Wene riigi õhkkonna seisuford suurel määdul oleneb. Tsiflonide tekkimise kohta peal uurimine toob ehk selle küsimuse otsustamisele, mille kallal meie meteoroloogid hoolega töötawad. Ilmanähtuste seletamise tähtsus põllutööst elawale Wenenemaale, selle kohta ammu on öeldud, et tema õnn kolmest maikuu wihmast oleneb, ei nõua selgitamist.“

Selge on, et kapten Sedowi reisi meteorologicaline tähtsus ilma mingi alufeta on.

Tsiflonide edasiliikumine on ilmade ettekuulutamisele väga suure tähtsusega; sellepärast on palju katseid tehtud nende teed lähema tulewiku jaoks ette näha. Selleks antud juhatused ja reeglid on ainult keskmiselt õiged; üksikutes juhtumistes wõib tõeline tsifloni tee ettekuulutatust märksa lahtu minna. Popularses kirjutuses nende reeglite juures peatada on wõimata. Niimetame ainult, et Guilbert'i reeglid tõele kõige lähemaid järeldusi lubawad teha.

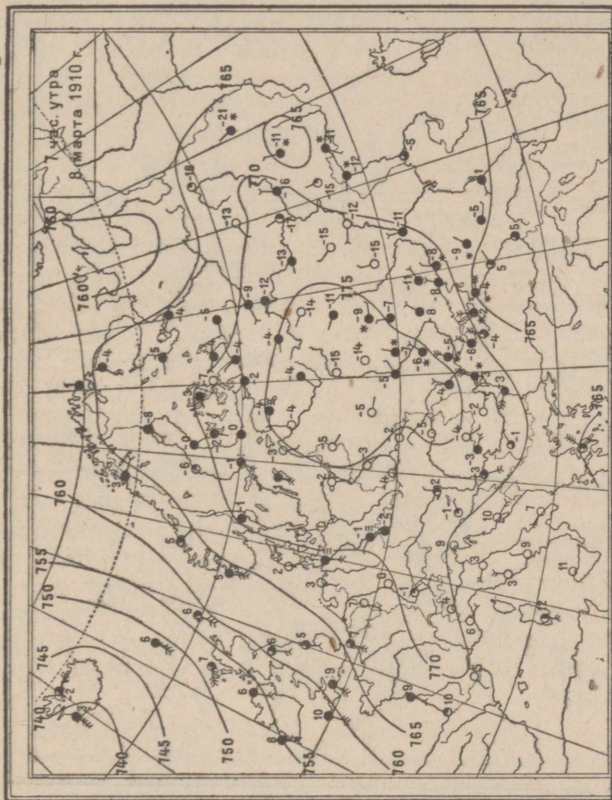
Mitte wähem keeruline ei ole tsiflonide liikumise kiiruse küsimus. Wene sünoptikalised kaardid määrawad nende keskmise kiiruse 40 kilomeetri peale tunnis. Tõsised kiirused kõiguwad aga väga suurtes piirides. Olgu ainult tähendatud, et tsifloniisid tähele on pandud, mis ööpäewa jooksul 2000 kilomeetrit (ligi

1900 wersta) ära käisid, kuna teised selsamal ajal ainult 150—200 f. lomeetrit edasi liikusid; niisama on, harilikult suwel, juhtumisi olnud, kus tsiflon ööks-päewaks ja kauemaks ühe koha peale jääb. Keerulisemaks teeb küsimust weel nähtus, et tsiflon tihti kolmeks wõi neljaks ringiosaks jaguneb, millel igaühel oma isesugune liikumine on, ja et tsifloni äärtel tihti wähemad tuulepöörised tekivad, mis keereldes tsifloni sees liiguvad, ühtlasi tsiflonide kandel edasi töttawad ning kõige selle tagajärjel nii keeruliselt liiguvad, et nende teed raske on ette näha. Niisama on kahe ehk enama tsifloni üheks liitumine wõimalik.

Wäga huwitaw ja praktiliselt tähtis on tsifloni piirides walitsewate meteorologicaliste tsjaaralduste küsimus. Me nägime juba, et tsifloni piirides kanged tuuled puhuwad, mis paiguti täieliseks tormiks muutuwad. Kuid tormid ei leidu mitte terwes tsifloni rõngas, waid ainult teatawas osas ja keskkohtast teatawas kauguses. Tormi kangust on raske ette näha; üleüldiselt on ta seda suurem, mida rohkem õhusurumine (baromeeter) tsifloni keskel langeb. Tsifloni piirides sünniwad ka auru tihenemise protsessid; sellepärast tuleb siin, isearanis eelmises osas, wäga tihti sadusid ja uduseid ilmasid ette; tsifloni äärte kohal liiguvad taewas õrnad kiudpilwed*), mille kord tsifloni keskkohta pool järk-järgult tiheneb. Norra teadusemees Mohn jagab talwist tsifloni joonega, mis lõunaedelaast põhjafirdesse läheb, kaheks pooleks, mis oma ilmalaadi poolest üksteisest järsult lahku lähewad. Cespoolles osas puhuwad edela- ja lõunatuuled, baromeeter langeb, soojamõõtja tõuseb, pilwede hulk ja sajud suurenewad; tagumises tsiflonipooles puhuwad põhja- ja firdetuuled, baromeeter tõuseb, soojamõõtja langeb, sadude ja pilwede hulk väheneb. Suwises tsifloni piirkonnas on soojaseis ümbruse omast üleüldse madalam. Suwised tsiflonid toowad tihti äikest, rahet, hoogwihma, kohalikka tormipööriseid ja talwel — lumetormisid kaasa. Wiimaseid nähtusi wõib tihti neis

*) Pilwede üle waata raamatus: Prof. Michelson, Teaduslik ilmade ettekuulutamise juhatus põllumehele. „Varidus“ Tallinnas. Sind 25 kop.

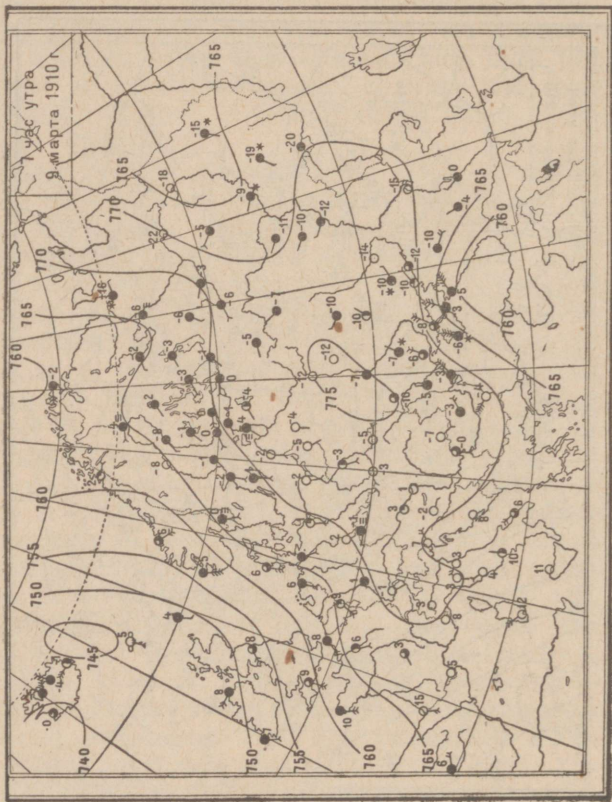
teisejärgulistest väikestest tuulepööristest tähele panna, mis tsikloni äärel sünnivad. Üksikutes juhtumistes ei ulata nende teisejärguliste pööriste läbimõõt üle mõne wersta; sellepärast võtab rahehoog wõi äike tihti ainult kitsa maariba oma alla. Võib ka kõrwustikku kats ja enam teisejärgulist pöörist tekkida ja liikuda, mis



Sünoptiline ilmakaart 1910. a. 8. märtsi homm, kell 7.

siis kahel ehk enamal ribal oma hävitusetööd teevad. Mõnel neist teisejärgulistest tuulepööristest on määratu mehanikaline jõud: langete keerdtormidena, n. n. tornadodena kisuwad nad puid ühes juurtega maa seest ehk katsuwad oma jõudu mõne teise asja kallal.

Õhkonnas on veel hoopis teistsugune meteoroloogialiste elementide ja ilmatingimiste seisuford võimalit. Järgnev sünoptiline kaart, mis 1910. a. 8. märtsi hommiku tella 4 aegset ilmaelementide seisuforda kujutab, näitab seda. Euroopa keskohas on ba-



Sünoptilineilma kaart 1910. a. 9. märtsi homm. tell 7.

romeeter 775 millimeetrist kõrgemal, kuna äärte poole õhusurumine pikkamööda alaneb; tuul on kõigil pool nõrk*) ja nõnda sähitud, nagu puhuks tuulepööris tel-

*) Ainult Lõuna-Benemaa jaamad näitavad kõvemat tuult: seda sünnitab Mustal merel tekkinud tsüklon.

Iaseieri liikumise sihis; leepärast puhuvad lõunapoolses osas põhja- ja kirdetuuled, põhjapoolses — tagu-, lõuna- ja edelatuuled. Sünoptikaline kaart näitab weel, et tuulepöörise piirkonnas taewas selge, ja õhk kuiw on ning sajud puuduvad. Sääraseid õhutingimisi, mis tsiflonile otse wastandiks on, nimetatakse antitsifloniks, baromeetrilise maksimumi ehk suure õhusurumise piirkonnaks. Antitsiflonid wõtawad oma alla harilikult suure piiri ja liiguvad väga aegamööda. Liikumine ise on isesugune: antitsiflon nagu wajub igale poole laiali, ikka enam ja enam ruumi oma alla wõttes. Järgmine kaart kujutab meile sedasama antitsifloni järgmisel päewal. Talwetuudel sünniwad säärased suure õhusurumise piirkonnad Siberis ja wõtawad siis terve Wenemaa oma alla. Suwel tuleb antitsiflon tihti Atlandi okeanilt, kus ta 35. ja 40. põhjalaiusekraadi all sünnib (Azori antitsiflon). Mitte harwa ei juhtu ka, et loodest, Jäämerelt, antitsiflonid Europasse tulewad, Meie tähendasime juba, et suwetuudel antitsifloni piirides selge, pilwedeta ilm waltseb; selle tagajärjel jõuawad päikesekiired maapinna ja nii siis ka alumised õhukihiid palawaks kütta; suwised antitsiflonid toowad sellepärast palawaid päewi. Talwel sellewastu jõuab maapind pikkadel selgetel öödel palju soojust õhku saata, kuna muidu pilwed seda tagasi hoiaksid. Maapind ja madalamad õhukihiid jahenewad märksa; sellepärast toob talwine antitsiflon kangeid ja wältawaid külmasid kaasa. Kewadel ja sügisel oleneb antitsifloni soojaseis sellest, kustpoolt ta tuleb: põhjast tulew antitsiflon toob külma, lõunast tulew — sooja kaasa.

Kõik, mis öeldud, wiib meid otsusele, et ilma laad teatawal kohal täielikult sellest oleneb, missuguses õhusurumise piirkonnas (tsiflonis wõi antitsiflonis) ja missuguses tema osas me asume. Kuid nagu me nägime on neil nähtustel kestew laad ja nad liiguvad ühest kohast teise; kui siis ilmakaart kusagil tsifloni olemist näitab ja kui me tema liikumise sihti ja kestmist kiirust tunneme ning teame, kudas ilmaelemendid tsifloni piirkonnas umbes on asetatud, siis wõime

TARTU ÜLIKOOLI

RAAMATUKOGU

meie tsifloni teel asuwate maakohtade wõimalikku ilma ette kuulutada. Uciame kusagil Vääne-Europas tsifloni, siis wõime julgeste ette kuulutada, et Wenemaal ilm teisel päewal järgmiselt muutub: esiotsa langeb baromeeter, pärast tõuseb; soojakraad tõuseb esiotsa lõunatuultega, pärast aga pööravad tuuled äkitselt põhja ja soojamõõtja hakkab langema. Tuule kiirus tõuseb tsifloni liginemisega, sajud on tõenäolised. Niisama töötab liginew antitsiflon nõrka tuult, selget taewast, sadude puudust ja kõrget soojakraadi suwel ning külma talwei. Kel wanad ilmakaardid käepärast, wõib säärase ilmakuulutustega proowi teha, ning järgmise paari päewa kaardid näitawad, et ettekuulutaja hoopis wähe on efsinud.

Meie waatlesime ülemal tüüpuslist tsifloniilma lähemalt. Tegelikult on ilma ettekuulutamise ülesanne palju keerulisem, sest et tihti tsifloniline ega antitsifloniline ilmalaad küllalt selgelt awaldatud ei ole, waid ülemineku-wormi nende kahe tüüpuslise meteorologia-liste elementide seisukorra wahel sünnitawad. Üksikutes juhtumistes wõib tsifloni laad ülemalkirjeldatud kestmisest suurel mõõdul lahku minna, tema tee wõib määratud sühist kõrwale kalduda, enam wõi wähem niiskust tuua jne., jne. Sellest näeme, et sel teel tehtawad ilmakuulutused ainult tõenäolised on, mitte aga tingimata täideminewad. Harilikult loetakse, et 70—80 prots. kõhkestest kuulutustest täide läheb. Et tsiflon harilikult kolme päewaga Europa läänekallastelt Uralini jõuab, siis kõlbawad meie ettekuulutused ainult kahe päewa jaoks, ning weel lähemal oleme tõele, kui me neid ainult ühe päewa kohta maksuwateks peame.

Meie ütlesime, et sääraseid ettekuulutusi ainult siis wõib teha kui ilmakaart kusagil juba tsifloni wõi antitsifloni jälgedele on jõudnud. Tähendab, need ei ole tõepoolest mitte ettekuulutused ega ka ette-aimamised sõna täies mõttes, waid tõenäolise ilmamuutuse eest hoiatamine. On õhkkonna üleüldine seisukord sünoptikalise kraadi abil selgitatud, siis ei ole raske prof. Michelsoni reeglite järele teatawa koha jaoks ilmamuutusi ette näha.

Et praegusel ajal tsiflonide ja antitsiflonide tekti-

mise teaduslikult kindel seletus weel puudub siis ei saa me nende ilmumist sõna otsekohesest mõttes ette kuulutada. Weel vähem tunneme meie teisejärguliste õhupööraste tekkimist; sellepärast on ääri, rahesaju, hoogwihmade ettenägemine weel raskesti, seda enam, et nad tihti väga kohaliski laadi kannawad ja wäikesesse pinnapiiridesse jääwad. Kuid teatawais juhtumistes wõime meie kohalike tundemärkide järele küll tihkoni ehk antitsikloni ilmumist ette näha (prof. Michelsoni reegli), isegi ka ette aimata, mil õhkond ääriajele tegewusele kaldub.

Sellest selgub: mida mitmekülsem õhkkonna diagnos, mida peenemad tema uurimise wiisid, mida enam tundemärgid mõõdetawad on, seda tõenäolisemaks saawad meie järeldused ilmanuutuste asjus. Et praeguse meteorologia käes alles väga vähe objektiivisi, mitte waatlejast enesest olenewaid, ilma-tundemärkide tähelepänemise wiisid on, siis on arusaadaw, et praegustes ilmakuulutustes kuulutaja isiku osawus, kaua-aegne harjumine ja sellekohane meespidamise- ja tähelepänemise-terawus väga suurt osa etendab. Ta peab eelmisest nähtustest teadma, kuidas kohalikes tingimistes üks õhu-seisuford teiseks muutub, kuidas ühe ilma-seisuforra waremetel uus tõuseb. Kõige vähemad õhu-seisuforra iseäraldused wõiwad tulewaste muutuste etteaimamiseks enam anda kui pikad üleüldised teoriad. Nagu arsti osaw diagnos ja organismuse elutegewuses järgnewate seisufordade ettenägemine mitte ainult arsti teadmiste hulgast ja nende tarwitada-mõistmisest ei ole, waid osawal arstil nagu iseäraline diagnoosi- ja ettenägemisemeel peab olema, nii wõib ka ilma ettekuulutajaks ainult isik olla, kel peale teadmiste sellekohane waatlemiseterawus ja ettenägemise-meel ei puudu.

Mitmelt poolt ja mitmel korral on arwamist awaldatud, et sünoptikaline ilmakuulutamise-wiis kõige mis ta wõib, on andnud ja sellepärast tema edenemine rulewikus wõimalik ei ole. Ei saa salata, et ta oma wiiekümne-aastase elu-aja jooksul teiste teaduste hõigleduga mitte sammu ei pidanud, rääkimata tehnilisest muiinasjutulisest edenemisest. Ilma ettekuulutamine läb väga aeglaselt oma edenemisetee. Paljud alusküsimused

jääwad ifka weel otsustamata, palju nähtusi ettenägemata, palju kuulutusi ei lähe täide. Sellest on ainult üks selge: sünoptikaline meteorologia on weel lapselingsades, kuid idee ise, mille peal ta põhjeneb — üheaajaline õhkkonna diagnos võimalikult laiades pinnapiirides — on kahtlemata ainukene õige ja wiljakandew tee ilma ettekuulutamise küsimuse otsustamise juurde. Et sünoptikaline meteorologia senini wähe wiljaka kannab, tuleb kõige pealt sellest, et meie diagnos, waatlemine, ainult wäikse osa ilmaelementide peale ulatab ja seda ainult wäikses maapinna-osas toimetatakse. Meie ilmafaartide peale märgitakse senini ainult kõige lihtsamaid ilmaelemente, pea-asjalikult neid, mis otsekohe soojusest olenewad. Optikalised, magnedilised, elektrilised ja teised nähtused jääwad tähele panemata. Praegu on juba rida tõendusid selle kohta olemas, et elektrinähtused õhus suurt osa etendawad, et seal tekiwad elektriwoolud õhupööristega kõige lähemas ühenduses seisawad, nii et maaferal nagu isesugune elektriline närwitegewus ei puudu, mis oma tundlikkuse tagajärjel tulewaste ilmamuutuste peale kahtlemata reagerib ehk wastab ja seega nende ettekuulutajaks wõiks olla. Tuleb kõige suurema hoolega seda wahetorda tundma õppida ja maafera elektrilise elu teated ilmafaartide peale asetada.

Sünoptikalise metodi edenemiseks on ehk teated kõrgete õhukihtide elu üle wahest weel tähtsamad. Neid teateid wõib otseselt õhupallide, tuulelaewade, hagnsabadade jne. peale asetatud isefirjutajate riistade abil saada; see uurimisewiis on praegusel ajal juba laialt tarwitusel. Nad on senine meile kõrgemate õhukihtide eluolu suureste selgitanud, kuid nüüd tuleb neid uurimisi nii sisse seada, et ühes kõrgusega muutuwa õhukonna elu meile nende abil järk-järgult silma ette kerkiis. Ei wõi kahtlust olla, et ilma-muutuste peale kõrgemad õhukihid suurt mõju awaldawad, et sellepärast kõrgete õhukihtide uurimine ilmade ettekuulutamises rohkestes kaasa rääkima peab hakkama.

On arwamine olemas, et tsikloni tekkimise eel õhufasakaaluta seisukorras peab olema, mis ennast selles awaldab, et mitmesuguse tihedusega õhukihid üksteise

peal asuwad. Ei ole wõimata, et sünoptikalised kaardid, mis õhu-seisukorda maapinnast mitmesuguses kõrguses kujutawad, ka tsiflonide tekkimist lubawad seletada ja ette näha. Kõige selle pärast peab senised ilmawaatlemist wõimalikult paljudes kohtades õhupallide abil ette wõtama kõrgete õhukihtide uurimisega täiendama, neid teateid ilmakaardi peale üles märkima. Sünoptikaline kaart kujutab siis õhu-seisukorda palju täielikumalt, ja seepärast saawad siis tema põhjal tehtud hoiatused palju tõenäolisemaks. Wõidakse öelda, et õhupallide muretsemine liig suurt kulu teeb. Selle peale tuleb wastata, et igal kulumisega oodatawate tuludega rehkendatakse, ning waewalt küll keelawad walitsused selle peale raha wäljaandmist, milleks Amerika hiilgawat eeskjuju pakub.

Ilmakaartide peale tuleks minu arwates, ka neid teateid kõrgemate õhukihtide seisukorra üle mahutada, mida me kaudselt ja ilma mingi kuluka abinõuta saame. Telegrafi teel peaks keskjaamale ühes seniste teadetega kõrgete pilwede liikumise sihti taewa wärwi ja polarisatsiooni, tähtede wirwendamist ja teisi optikalisi nähtusi teatama. Sel teel täiendatud ilmateade kujutaks täielikumais joontes õhkonna seisukorda ja tooks meid enam objektiivlistele ilmaettekuulutamise-wiisidele lähemale. Sellest näeme, et sünoptikaline meteorologia kaugeleki weel oma wiimast sõna ei ole öelnud, waid täieneda ja edeneda wõib.

Peale selle wõib sünoptikaline metod tähtsalt weel ühes sihis edeneda. Juba ammu wõib meteorologias püüet märgata, ilma nähtuste muutmise seadusi ajas ja ruumis järele uurida. Juba Dove leidis nõndanimetatud soojusekompensatsiooni seaduse ruumis üles, mida järgmiselt wõib wälja öelda:

1) Kui teatud päewal kusagil kohas soojaseisest suures määral ühele ehk teisele poole kaldub, siis wõib õige tõenäoliselt öelda, et säärane tekkimisest seisukorrast kõrwale kaldumine suurtes ruumipiirides sünnib.

2) Suur tekkimisest seisukorrast kõrwale kaldumine ühel kohal kutsub wastupidise laadiga kõrwalekaldumise teistes paikades elule.

Kuid need reeglid ei määra lähemalt ei nähtuse piiristid pinna ega ka kestmisest seisukorrast kõrwale kaldumise mõttes.

Wiimase ajal on meteoroloogid lähemalt seda wahetorda tähele panema hakanud, mis mitmesuguste meteoroloogialiste nähtuste wahel, tihti väga kaugetes kohtades, ilmsiks tuleb. Nii tõendasid India meteoroloogid juba ammu, et Himalaja mägede rohke talwine lumi Indias järgmisel suwel põuda ja nälga toob. Säärased wahetordasid on wiimase ajal väga palju üles leitud. Nimetame neist mõne. Siberi lumetajad toowad Indiale põuda, suwised wihmasajud Labradoris toowad wihmase talwe Faroe saartele, mis omakorda järgnewa wihmase suwe Berlinile toob, nit et wihmased ja kuiwad aasta-ajad nagu läänest idapoolle rändawad. Riisamasuguseid wahetordasid on ka õhusurumise wahel tähele pandud. Säherdusi uurimisi on wiimase ajal Rootsi teadusmees Hildebrandson väga suurel arwul toimetanud. Toome tema uurimise wiljast weel mõne näituse. Põhja-Kapi külm suwi toob Islandi saarele sooja kewade ja ümberpöördult. On St. Helena saarel õhusurumine suur, siis on ta Azori saartel väike. Kudas Jaawa saare talwiste wihmade hull kaswab ehk kahaneb, tõuseb ehk langeb ka järgmisel suwel Bombans õhusurumine jne., jne. Nõnda wõiks weel suure hulga näitusi selle üle tuua, kudas kawe koha õhuseisukorra elementide wahel wano kindel wahetord on. Mitut neist wahetordadest ei saa küll teaduslikult põhjendatult pidada, sest et waatlemisi alles lühikese aja jooksul toimetatakse, kuid ometi ei saa eitada, et kompensatsiooniseadus ilmanähtustes üleüldiselt maksew on.

Teine küsimus, mis meteoroloogidele ja ilmatuulutajatele armsamaks kõneaineks on saanud, on kuu mõju ilma peale. Teorialiselt on seesugune mõju wõimalik, kuid katsed, seda mõju tegelikult tähele panna, wiiwad järelelüt üksteise wastu rääkiwatele otjustele. Ühede tõenduse järele pidada noor kuu pilwi laiata ajama, selget kuiwa ilma tooma, teiste uurimiste järele olla lugu ümberpöördult. Teisiti ei wõi see ka olla. Kui noor kuu igale poole näituseks selge ilma toob,

Siis oleks sel ajal terwel maatera pinnal selged ilmad, kuna ju kuuweerandid terwe maatera jaoks ühel ja selsamal ajal sünnivad. See on aga wõimata, sest et ilmanähtused maatera õhkkonnas olewa soojuse, niiskuse ja teiste energia-tagawarade waheldamise ja ühest kohast teise minemise tagajärjel sünnivad.

Kõik ülemaal-tähendatud seletused kompensatsiooni-seaduse üle ja lahkuminewad arwamised kuu mõju kohta muutuwad arusaadawaks ja isegi sunduslisteks, kui me endi planedi elu asjus järgmisele waatepunktile ajume. Meie maatera on organismus, kes ühist elu elab. Iga segadus (perturbatsioon) selles elukäigus, iga elutakti tõus ehk langemine ühes kohas wõi ühes eluawalduses awaldab lahlemata oma mõju teises kohas wõi teises eluawalduses. Kuu wõib maatera õhkkonna peale lahlemata mõju awaldades õhupööriseid sünnitada, mis ühes kohas wihma, teises kuiwa ilma kaasa toowad.

See algwaade, et meie maatera nagu keeruline organismus ühist elu elab, waade, mis, nagu ma oma kauaaegse meteorologia-õppimisel ja õpetamisel tähele olen pannud, teaduse praeguse seisukorra juures wastuwaidlemata on, waade, mida ma aastate jooksul läbi wiia olen püüdnud (Demtshinski „ettekuulutuste“ arwustamisel 1903. a. ja oma meteorologia-õperaamatutes ning ettelugemistes), leiab juba ka Europa paremate asjatundjate poolt wastuwõtmist, nagu seda ka Hilderbrandsoni ettepanek näitab, mis ta 12. mail 1909. a. Pariisi teadusteadakademiale teinud. Sellest seisukohalt saawad ka senised jämedates joontes tähele pandud kompensatsiooninähtused seletuse ja kujunewad ehk tulewiku tõsise teaduslise meteorologia genialse looja käes meteorologicalisteks etüüdideks, mis pildi lõpuliseks väljatöötamiseks tarwilikud on. Prantsuse teadusmees Lagrange (loe lagrangsh) on esimese katse teinud meile säärašt pilti luua, kus ta õhusurumise muutumist aasta jooksul terwel maatera pinnal kujutab, muutumist, mida nagu maatera õhkkonna tuissoone liikumist enesele ette wõib kujutada.

Tähendab, sünoptikalise meteorologia ülesanded ei ole laugeltki weel lõpuni wiidud. Määratu töö on weel ees, mille tähtsam punkt üleilmalise ühe-

aegse ilmawaatlemise sisseseadmine on, et terve õhkkonna eluseadusi tundma õppida, kust alles pika aja peale ilma ettekuulutamine võib algada.

Kudas saaks seda mõtet elusse wiia? Asja raskuspunkt seisab selles, et ilmajaamasiid võimalikult palju töötama seataks, nende waatlemised võimalikult igapäevsed oleksid ja et need teated ühte üleilmilisesse keskjäama kogu saadetak. Alles nende teadete põhjal seatakse üleilmiline sünoptikaline kaart kogu, mille peale mitte ainult meteoroloogiliste elementide suurus ülesse ei märgita, vaid — mis palju tähtsam on — ka nende muutumine ööpäewa jooksul. Muidugi peab see ettevõtte rahwastewaheline olema, suure hulga ettevalmistamise-töödega, mis kõige pealt näitama peawad, kuhu ilmajaamasiid juurde tuleks ehitada, kusjuures iseäraliselt tähelepanemist senini okeanide keskel puuduwate ilmajaamade asutamise peale peaks pöörama.

Säärase üleilmilise, telegrafi teel ühendatud ilmajaamade-wõrgu elussefulsumiseks näen ma sünoptikalise metodi loomuliku edenemisesammu ja ainuist võimalust ilmade ettekuulutamise küsimusele laiemas mõttes juurde asuda. Selles sihis sammume järk-järgult, võib olla, küll aeglaselt, kuid selle eest kindlas teadmises, niihästi praktilise kui ka teorialise meteorologia ülesannete lõpuliiku otsustamise poole*). Selle üle rääkides ei saa waikides neist katsetest mööda minna, mis Amerika ja India meteoroloogid ilma pikema aja peale ettekuulutamises on teinud. Kui me õhkkonna kui ühe ainja organismuse peale waatame, kes ühist elu elab, siis on loomulik oodata, et elawad protsessid mõnes tegewusewallas sellesama organismuse eluawalduste peale mitte mõjuta ei jää; sadude rohkus või pööriseline tegewus ühel kohal võib ja peab teatawaid

*) Et üleilmilise ilmajaamade-wõrgu teadete kogu kogumine praktilistest võimalustest mitte liig laugel ei ole, näitab see, et minewa aastajaja kuuekümnendates aastates suurem hulk maatera põhjapoolse ilmajaamadest telegrafi teel oma teated igapäew Washingtoni saatis. Sel teel lühikest aega toimetatud teadetewõrdlemised lubasid maatera põhjapoolse osafiklonide liikumisteesid enam-wähem kindlalt tähele panna.

tagajärgi teises kohas etule kutsuma. Teised protsessid on wältawad ja liiguwad ühest kohast teise: neid wõib teisele kohale ette kuulutada. Lõpeks on igal nähtusel walminemise-ajajärg. Waatlemiste eesmärk seisab selles, et iga nähtusteliigi säärase tekkimise eht — nagu arstid räägiwad — infektsiooni ajajärgu kestwust kindlaks määrata. Kõigeks on aga tarwis waatlemiste piiri laiendada. Kõikide nende põhjusmõtete peale toetades ja peale pikka, hoolsat ja kulukat uurimist, katseid ja proowitegemist astusid Amerika meteoroloogid sammu edasi ja hakkasid nädala peale ilma suuremaid muutumisi ette kuulutama. Toome näituse sellest, missugusel kujul nad ilma ettekuulutamist toimetawad, et näha, et sellest tõeste ka tegelikule elule tulu on *).

„Meljapäewal, 9. juulil 1908. a., mil Ohio (loe ohajo) jõe ümbruses ja sisemaa riikides kange pöud walitses, kuulutas ilmabüroo:

„Kõrgendatud soojaseis laguneb pühapäewaks ka teistesse maakohadesse. Lagendikkudel hakkab wihm pühapäewal, Mississippil ümber ja järwedest lääne pool — esmaspäewal, Ohio kallastel ja ida pool järwesid — esmaspäewal wõi teisipäewal. Wihma saab niipalju sadama, et pöua sealt kaotada, kus ta praegu walitseb.“

„15. juulil kuulutab büroo niisama täieliku wihmade nimekirja, mis niisu ja ruffi kaswatamise piiris pidi sadama. 18. augustil kuulutatakse rohkeid wihmasadusi puuwilla-kaswanduste piirile ette, kus pöud saagilootusi suurelt maha oli surunud.“

„Oma kõrguse ja kestwuse poolest haruldane pöud kestis põhjapoolsetes riikides augusti lõpust pea-aegu kuni septembri lõpuni. 22. septembril kuulutati, et 24. ja 28. septembri wahel pöua piirist baromeetri kõikumisewool läbi läheb, mis sisemaa riikidesse selle nädala lõpul ja Atlandi riikidesse teise nädala algul wihma toob. Kohe wihmade järgi tuleb soojuse langemine öökülmadega sisemaa ja idapoolsetes riikides, mis põhja pool 40. põhjalaiuse-kraadi on.“

*) W. O. Astinasi kirjatoöst raamatus: Труды бюро по сельско-хозяйственной метеорологии. Выпускъ X, Сиб. 1912.

Ei ole tarwis juurde liisada, et ajalehtede imestuseks ettekuulutused karwapealt täide läkijid. Järelepärimiste peale andis professor Harriot ettekuulutamise toimetamise üle järgmise seletuse.

1. „Meie ettekuulutamised nädala peale ette põhjenuwad maakera põhjapoolse õhusurumise seisukorra waatlemise peal okeanide ja mannermaa kohal, sest ammu on teada, et ilmad õhusurumisega mõnedes laiades piirkondades mere ja maa kohal ühenduses on.“

2. „Õhuhulkade liikumisest on põhjapoolsete maakohtade ilmapuutuste põhjus leitud. Talwel on mannermaal, suwel okeanidel alalised suure õhusurumise piirkonnad. Nende waheldamine sünnitab seda, mida õhumere mõõnaks wõiks nimetada; selle liikumise sünnitatud õhuwoolud ehk tuuled on ilma sünnitamise peategurid. Suurem õhusurumise keskmisest seisukorrast kõrwalekaldumine sünnitab ka ilma keskmisest seisukorrast kõrwalekaldumise. Selle peal põhjenebki meie ilma ettekuulutamine ühe kuni kahe nädala peale.“

3. „Waikse okeani ja Aasia õhusurumise seisukord annab meile märku tormide ja baromeetri kõikumiste üle, mida Amerika läänepoolsetel tuleb oodata; õhusurumise seisukord Atlandi okeanil ja Europas annawad wõimaluse õhkkonna korratuste liikumise kiirust Amerika mannermaal wälja arwata. Aasia õhusurumise suuremad kõikumised kuulutawad kahe nädala peale Amerika ilmapuutusi ette, Waikse okeani baromeetri kõikumised — 3—4 päewa peale läänepoolsetele riikidele. Tormide kangus ja ulatawus, külma ja sooja lained, nagu ka teised meteoroloogilised nähtused, seisawad õhusurumise muutmisega nimetatud maadel ja meredel kõige lähemas wahekorras. Selle õhusurumise kõikumine ise tuleb prof. Harrioti arwamise järele päikese kiirgamisewõimu muutumisest.“

Seda prof. Harrioti seletust wõib nii kokku wõtta: Mida laiem meie meteoroloogilise nägemise piir on, mida laiema piirkonna meie riistade diagnos korraga oma alla wõtab, seda tõenäolisemad on meie ettekuulutused, seda kaugema aja peale wõib neid teha. Teisest küljest, mida paremine mõne üksiku maakoha loomuliku ilmade käiku tundma on õpitud, seda kind-

lamine wõib kõikumise ajas kui ka ruumis, teiste sõnadega — harilikust tingimistest kõrvalkaldumissi praegusel silmapilgul — ette näha.

Niisama sügawate ja wältawate uurimiste peal, nagu Amerika meteoroloogide ilmakuulutamised, põhjenedad ka India ilmakuulutajate otsused, ehk wiimastel küll palju lihtsamais tingimistes tuli töötada. Selge on, et ilmanuutusi seda kergem on ette kuulutada, mida lihtsam maakoha ilmade käik üleüldse on, mida wähem ilm kohastest ajutistest ning juhuslistest nähtustest oleneb.

Niisugused lihtsad tingimised on nimelt Indias makswad, kus kuiw kirde- (põhjaida-) ja niiske edela- (lõunalääne-) musson poole aasta wiisi waheldawad. Kuid niiske edelamusson ei ole mitte alati ühewõrra wiimariil 'as ja kestew, ning sellest oleneb lõikus. Siit on selge, et wiimase mussoni laadi ettenägemine Indiale põhjaliku tähtsusega on. Ammu oli juba tähele pandud, et Himalaja mägede talwine rohke lumeford Indiale järgmisel suwel põua ja nälja toob; kuid säärase ettekuulutamise tõenäolisus ei olnud mitte iseäranis suur.

Mes siis sai ettekuulutamine kindla aluse, kui wiimade rohkust terwe rea meteoroloogialiste nähtustega, kõige pealt õhusurumisega kõrwu pandi. Nüüd kuulutawad India meteoroloogid ilmasid kahe kuu peale ette ning selle juures peetakse järgmisi nähtusi silmas: õhusurumist Lõuna-Amerikas, Australias, Büha Mauritsiuse saarel; õhusurumist, tuult ja sadusid Sansibaris, Senschelli saartel ja Kirde-Afrikas; lume hulka Himalajas. Sessamas sihis töötab meteorolog Walker (loe uokör), et Niiluse uputusi ette kuulutada; tema ettekuulutus põhjeneb peale muu Lõuna-Amerika õhusurumise, Sansibari sadude ja Himalaja lumerohkuse peal. Ja kõige wiimasel ajal pööras Melbourne (Australia) ilmajaam terwe ilma keskjaamadesse palwega, et iga kuu lõpuks telegrafi teel talle ilmatedeetad saadetak, mis esimene samm üleilmilistele ilmawaatlemistele oleks.

Kuid peab tähendama, et Amerika ja India meteoroloogide hiilgawad tagajärjed ainult koha peal tarwitatawad on, kuna praktilise meteorologia lõpu-eesmärk — ilma ettekuulutamine kauge aja peale üle-

üldse — weel otstamata on. Kuid nüüd on tee sellele eesmärgile täieste selgelt ära märgitud — ja see on kõikide maade sünoptikaliste süstemide ühteliitumine üheks üleilmiliseks ilmajaamade võrguks, mille tegewus meile terwe õhkkonna elu üle selge pildi annab, ja siis ka võimalikuks teeb selle elu muutusi — ilmanähtusi — kauema aja peale ette näha.

Amerika ja India meteoroloogide ettekuulutused olid määratu töö ning arutu hulga katsete ja järeleproovimiste wili. Seda eeskujulist ettewaatust tuleb iseäranis seal silmis pidada, kus ilma ettekuulutamine majandusliksi nähtusi puudutab; mõtlemata, põhjendamata wõi järeleproovimata ettekuulutus wõib erutust, ainelist kahju ja isegi kriisist tuua. Iga leidus peab nii-öelda teadusemehe kabineti waituses katsed läbi kannatama, enne kui teda tarwitaja kätte wõib saata. Mõistliku teaduslise ettewaatuse eeskujuks wõib Pasteuri marutõbe-rõugete ülesleidmise lugu nimetada, enneaegse ruttamise näituseks — Kochi tuberkulini väljakuulutamisest. Siig rutuline ja järeleproovimata teaduse praktikasse saatmine, mis äratatud lootusi ei täida, on teaduse wäärtuse alandamine laialise publikumi silmis, kes mitte alati tõsist teaduse edusammu selle ettewaatuse ta poolehoidjate sõnadest lahutada ei suuda. Lääne-Europas ilmuwad aegajalt ilmaprohwetid ja tulewate õnnetuste ettekuulutajad, nagu „kuulus“ Falb, kuid seal ei sünnita nad sugugi erutust, kuna seltskond ise teaduse praeguse seisukorraga enam tuttaw on ja selle praktilise tarwitamise võimaluse piirijid tunneb. Wähem haritud maal wõib aga iga Demtschinski isegi „haritud“ seltskonnalihi keskel kuulajaid leida.

Ilma ettekuulutamise juurde pika aja peale püüti ka teiste teede kaudu tulla. Nimetame lühedalt neid katseid, milles kübemegi wõrra teaduslikkust wõib leida.

Esiteks tehti katseid kõiki ilmasid teatawasse hulka tüüpusteks jagada ja järele uurida, kuidas iga ilmatüüpus aja jooksul muutub. Mõte iseenesest on väga külgetõmbaw. Kui korda lähem näidata, et teataw arv ilmatüüpi olemas on, et need tüüpused enam-wähem püsiwad on ja et teatawa tüüpuse waremetel jälle teine teataw ilma seisukord tekib, siis oleks kerge

olnud ilmaderedelit loffku seada, mille järele alati öelda oleks wõinud, misfugune ilm homme tulemas on, kui meie tänase ilma tüüpuse ära määrasime. Kuid ilmad on nii mitmekesised, et neid wõimata on wäherwulisteks tüüpusteks jagada. Ja kui peatski kindel arw tüüpusi olemas, mis wäga kahtlane on, siis tarwitaks nende klassidesse jagamine palju enam sünoptikalist materjali, kui meil praegu käepärast on. Olekski säärane klassidesse jagamine wõimalik, siis tuleks iga tüüpust lähemalt tundma õppida, mis ka ilmlõpmata tööd annaks. Peale selle jääks weel tõestada, et ühetüüpuline ilma seisuford alati ühti ja neidsamu järgnewaid seisufordasid elusse kutsub, mis õhktonna tõelise elu mitmekesisuse juures wäga kahtlane on. Ühesõnaga — see hüpotes ei ole praktilist tagajärgi toonud.

Meie nimetasime eelpool soojuse kompensatsiooni seadusi ruumis. Siit haarasid mõned meteoroloogid kinni ja tegid katseid kompensatsiooni seadusi ka aja jooksul maksmaks tunnistada ja järgmist seadusepäralsust üles seada.

1) Suurem soojaseisu kõrwalekaldumine keskmisest ei lepi mitte selle päewaga, waid kestab enam ehk rohkem päewi.

2) Suurem keskmise soojaseisu kõrwalekaldumine teatawal ajajärgul sünnitab wastupidise laadiga kõrwalekaldumise ühel järgmisel ajajärgul.

Waatlemised näitasid, et esimene seadus tõeste makses on, ning ta sai meteoroloogialise inertsi seaduse nime. Selle seaduse põhjal wõib õhus nagu tungi märgata olewat ilma seisuforda alal hoida. Mis teisesse seadusesse puutub, siis wähemalt ühe aasta piiris niisugust kompensatsiooni ei ole ning säärased ilmareeglid, nagu: „külma talw toob palawa suwe“, ehk ümberpöördult, ei lähe kaugelki mitte alati täide. Wõib ju olla, et kompensatsioon ajas olemas on, kuid tema ajajärgu pikkus on määramata. Ühe aasta piirides wõib aga ennem meteoroloogialise inertsi seadust tähele panna. Kuid kui üleüldse mõnda kompensatsiooni aja jooksul tähele wõib panna, siis tõuseb loomulikult

küsimine: kas ilmanähtustes mitte mitme-aastane kordumus ei walitse? On säärane kordumus tõeste olemas, siis oleks see aluseks pika aja peale ilma ette kuulutada. Mitme-aastase ilmade kordumuse uurimine on meteoroloogide teine armsam ülesanne. Tehti katseid ilmanähtusi päikese keerlemisega tema telje ümber, 11-aastase päikeselaitude kordumusega, 19-aastase kuuringiga jne. siduda. On kahe-aastast waljude ja pehmete talwede kordumist (prof. A. Wojeikow) katstud ja mitut teist. Prof. Schwedow wõrdles sadude hulka puutuwe aastalõimede paßusega ja tuli otsusele, et Lõuna-Benemaal sadude rohkus 9 aasta tagant kordub. Leiti Peterburi soojuse muutumises 14-aastast kordumust (Schufewitsh), mõne teise meteoroloogialise elemendi 35-aastast kordumust (Brickner), püüti isegi 135-aastaseid kordumusi üles otsida, mis ka rahwaste ajaloos suurte sündmustega märgitud olla (!). Kõik need katsed põhjeneswad liig lühikese waatlemiseaja peal ja on keskmine arwude põhjal tehtud, mis ainult wäga suure waatlemisematerjali tarwitamisel tõenäoltsi otsusi wõib anda. Sellepärast ei ole kõigil neil katsetel kuigi tõsist alust.

Kuid iseäranis palju uurimisi on sellele pühendatud, kudas kuu ilma peale mõjub. Peale küsimuse teorialise huwituse ajas uurijaid selle juures wastuwaidlemata tõde-asi taga, et kuu mere mõõnamise sünnitab, niisama ka ilmlõpmata rahwatarkust, ebausku ja muinasjuttude hulk, mis kuuga ühendatud on. Küsimuse üle on määratu paberiwirn täis kirjutatud. Asi läks nii kaugele — nagu üks selle teaduseharu ülewaataja kirjutab — et teadusemehed häbenema hakkasid selle küsimuse üle kirjutada, seltskonda ja pilkelehti kartes. Kuid küsimus jääb sellegi pärast tänapäewani lah-tiseks.

Kuu mõju wõib tema kiirtest wõi raskusejõust tulla. Kuid kuu soojus on nii wäike, et maakera pinnal selle mõjust juttugi ei pruugi olla; mõned teistsugused kiired, mida kuu wõiks saata, on meile tundmata. Särale jääb ainult tema raskusejõud. Aga ka see ei ole kuigi suur. Ei ole raske näidata, et wahel kuu külgetõmbamise wahel maakera pinnal ja maakera keskpaigas

ainult $\frac{1}{9000000}$ osa üleüldisest kehaskujest maatera pinnal välja teeb.

Nagu tuttav, sünnitab see kuu külgetõmbamisjõud mere mõõnamise. Kuid niisama tuttav on, et lahtises meres mõõna laine mitte üle poole sülla kõrge ei ole. Kahtlemata sünnib ka maatera õhumeres niisamasugune mõõnamine kuu mõjul. Mere mõõna aeg ja kõrgus oleneb kuu ja päikese wõrdlewaißt asupaikadest; selle järele püüti ka kuu weerandite ja tema ning päikese wahelise seisukorra järele ilmanähtusi seletada. Kuid nende katsete tagajärjed käisid, nagu nägime, wäga üksise wastu.

Katse, teiste ühesuguste tingimiste korral kuu weerandite järele kuu mõju ilma peale järele uurida ei anna meile ka mingit teaduslist materjali. Sest mõjugu kuu millega tahes meie maatera õhkkonna elu peale, igatahes awaldab see mõju end enam-wähem suuremates muutustes õhu ringjooksus, teiste sõnadega — see mõju sünnitaks õhuwoolusid, muudaks tsirkulone liikumise sihti ja nende laadi ning üleüldse seda pööriselist tegewust, millest meie ilmanähtused olenewad. Kuid säärane tsirkulone tegewuse muutmine tooks ühel kohal tormi, teisil — selget ilma, kolmandal — sadusid.

Tähendab, kuu mõju wõime meie waatlemiste põhjal alles siis kindlaks määrata, kui meil õhkkonna elutegewus terwes tema kogus pildina silma ees on. Siis oleks meil aga nii kui nii wõimalik ilma sünoptikalisel ette kuulutada. Kuu mõju uurimised üksikutes kohtades on ilma üleüldise tähtsusega ja ei wõi üleüldiste seaduste ülesleidmisele wiia. Praegusel ajal on ainult teorialised uurimised wõimalikud, nagu ülihuwitawad Poincare (loe puankaree), Lagrange'i ja teiste tööd; kuid kui toredad ja sügawa teorialise huwitusega nad ka oleksid, ei ole neil ilma ettekuulutamise praktikaga ometi mitte kokkupuumisepunkte, mida nimetatud teadusmehed ise ka ei tõendagi.

Wiimaste aastate jooksul tõmbasid publikumi tähelepanemist Peterburi pea-ilmaajaama liikme S. Gribojedowi ilma kuulutused enese peale. Nende ettekuulutuste alused kandis Gribojedow 1908. a. meteoro-

logide kongressil Peterburis ette, ja hakkas peale selle wahetewahel ajalehtedes mitte üksi ilmašid pikema aja peale, waid ka lõikust ette kuulutama. Nagu kõigil meeles, kuulutas Gribojedow peale muu 1910. a. suwets täielist wiljaikaldust ja 1912. aastaks kuiwa ja palawat kewadet ette. Need ettekuulutused pöörasid ministrite-nõutogu esimehe tähelepanemise oma peale, kes Teaduse-akademiast palus Gribojedowi ettekuulutuste üle selget otsust anda. Komisjon, millest akademistused Baaklund, würst Golitsõn, Rõkatschow, Gonnin ja Steklow osa wõtsid, mõistis Gribojedowi ettekuulutused waljult hukka*). Meie ei taha siin akademia komisjoni otsust weel kord ette kandma hakata; peatame ainult Gribojedowi ettekuulutamise-wiisi põhjused aluste peal, et näha, kui palju need ettekuulutamisjed teadusega kokkukõlas on.

Gribojedowi sellekohase kirjatoõ esimene pool kannab meteorologicalist laadi; tema käsitab küsimust, kuidas eelmisewal talwe ilmatingimiste põhjal järgmise suwe ilmašid ette wõib näha. Terwe töö põhjened, nagu suurem osa ilmaškuulutuste katsetest, keskmine arwude metodi peal, millele izojoonte kaardid appi wõetakse. Üleüldiseks arwamiseks olnud senini, et talwine antitsiflon madala soojaseisu, tsiflonid aga — keskminest kõrgema soojaseisu kaasa toowad. Gribojedow tõendab ilmaškaartide järele-uurimise põhjal, et see mitte laugeltki alati nii ei ole. Tema arwates tuleb talwesiid kahte liiki jagada: ühede kohta on ülemaalnimetatud seadus õhusurumise ja soojaseisu üle määsaw (normalsed talwed), teistes on see wahetõõrd ümber pööratud (ebanormalsed talwed). Selle tõenduseks toodakse 40 uurimise alla wõetud talwe hulgas 10 talwe, nende õhusurumist ja keskminest soojaseisust kõrwalekaldumist kõrwu seades. Terwe see meteorologicaline oša tööst põhjened nii wäheste waatle-

*) Waata Известія Императорской Академіи Наукъ, 1912 № 10, lehek. 643—660. — Komisjoni liikmetest akademistest on Rõkatschow meteorolog ja sellesama pea-ilmajaama tooleaegne direktor, kus Gribojedow liige on; würst Golitsõn, endine Tartu ülikooli füüsika-professor ja kuulus maawariseimiste uurija, on ka meteorolog ja praegune Peterburi pea-ilmajaama direktor.

miste peal, et ilma faktiliste järeleproovimisteta talle mingit tähendust ei või anda. Tartu ülikooli matemaatika-osakond määras hiljuti sealse meteorologiaprofessori B. Gresnewski otsuse põhjal üliõpilasele S. Jaaksonile kuld=auraha töö eest, mis Gribojedowi ilma=kuulutuste aluseid järele waatas. Autor tuleb suure hulga materjali (158 ilmakaardi) põhjal otsusele*), et „kahte talwetüüpust olemas ei ole, vaid kõikide võimalikkude kombinatsioonide mitmekesisus nii suur on, et ilma omawoliliselt toimetamata võimalik ei ole kõiki talvesid Gribojedowi klassidesse mahutada“. Autori katse, Gribojedowi põhjusemõtte järele talvesid klassidesse jagada, tõi järeldusele, et ainult 8 talwe kohta 35 hulgaist tema otsus Gribojedowi omaga kokku käis.

Kuid ütleme, et talwed Gribojedowi põhjusemõtete järele tõeste kahte klassi langewad. Waatame, kas Gribojedow selle põhjusemõttega loogikaliselt toimetab. Tema võtab siis kõik ühte liiki talwed, näituseks normalsed, ja teeb nende jaoks keskmise kaardi ehk schabloni ja võrdleb sellega iga üksikut juhtumist.

Ühedel aastatel oli õhusurumise seisukord keskmisele schablonile lähem, teistel — kaugem. Gribojedow mõttis need lahkminekud ära, märkis kaardi peale ja ühendas kõwerate joontega kohad, kus kõrwalekaldumine keskmisest seisukorrast ühesugune oli. Neid kohte, kus teatava talwe õhusurumine juurem oli kui keskmise schabloni järele, nimetab Gribojedow positiivseteks dünamilisteks anomalideks, teisi — negatiivseteks dünamilisteks anomalideks. Sel viisil saadud dünamiliste anomalide kaarti võrdleb Gribojedow järgmise kewade ja suwe soojaseisu ja sadudehulgaga. Me nägime juba, et talwe ja järgnewa suwe ilma wahel ühenduse otsimine väga populaarne on ja isegi rahwatarkuses aset leiab. Sellesama mõtte peal põhjeneb ka Gribojedowi ettekuulutamine, mida ta nii formularib: „Oli talw teatavast klassist, siis on ka järgnewa sooja aastapoole soojaseis ja sadude hulk see ehk teine, kuid täieste selgelt

*) Краткій отчетъ Императорскаго Юрьевскаго Университета за 1911 г.

ärämääratud, dünamiliste anomalide seisukorrast ole-
 new.“ Selgitame seda Gribojedowi näitusega. 1889.
 a. talw oli normaalset tüüpust. Terwe Europa = Wene-
 maa kohal oli positiivne dünamiline anomal. Järgne-
 wa suwe sadusid tähele pannes leiame, et aprilli ja
 mai esimese poole pöud neis kohtades walitses, kus
 talwel suurelt awaldatud positiivne dünamiline anomal
 oli. Mai lõpul ja juunis lõppes pöud seal, kus nör-
 gemalt awaldatud positiivse anomali osa asus, kuna
 teistes anomali osades pöud edasi kestis. Niisamasu-
 guse faktilise wahetorra leiab Gribojedow ka 1891.,
 1897. ja 1904. aasta jaoks.

Mil teel on need wahetorrad leitud? Minult tal-
 wiste dünamiliste anomalide ja suwe ning kewade
 wihmade kestmiste arwude lihtsa kõr wuse admise
 teel. Käega katsutaw, et siit järeldatud otsused enam
 kui kwiwad on. Esiteks põhjenuwad nad liig wäheste
 waatlemiste peal; teiseks ei ole wähematki teadet, kui
 palju nad tõenäolised on, sest et ei nimetata, kui
 paljudes juhtumistes nad täide on läinud. Meie sil-
 ma ees tehtud ettekuulutused mängiwad aga prohwe-
 tiga tihti paha nalja; kolmandaks, Gribojedow ei anna
 ettekuulutuste järeleproowimiseks mingit wõimalust,
 sest et ta järgnewate suwede kohta, oma ettekuulutuse
 täideminetut tõendades, ainult kõige üleüldisemates
 sõnades, nõnda-õelda silmnäo järele, lausub, nagu:
 „1908. a. kewade oli külma tagasitulekutega“, „1902.
 a. kewadel olid ka külma tagasitulekutud, kuid kaugelt
 fergemad kui 1867. ja 1876. aastal“; „1907. a. tuli
 peale maiuu, mis külma tagasitulekute poolest iseloo-
 mulif oli, kange põuane juuni, mis põhjapoolsetel
 maadel täieste haruldane on, ja selle järele külm wih-
 mane juuli“ jne. Waewalt küll wõib seal tõsiseid ja
 wastutuserikkaid otsusi teha, kus kõige lihtsamaid ilma-
 nähtusi nii pealiskaudselt hinnatakse! Neljandaks on
 terwe Gribojedowi süstem ainult kestmiste arwu-
 de metodi peale põhjendatud ja weel iseäralisel ku-
 jul. Talwe laadide klassidesse-jagamine sünnib juba
 lubamata kestmiste arwude tarwitamise põhjal; düna-
 miliste anomalide kahets klassiks jagamine põhjeneb
 jälle kestmiste arwude tarwitamise peal, pealegi wäga

wäitfe waatlemisekogu põhjal, ning selle schabloniga wõrreldes, mis eelmiste keskmete arwude peal põhjeneb. Tähendab, Gribojedowi dünamilised anomalid on nagu teise järgu keskmesed arwud, mille juures kõrwalekaldumine esimeste kui ka teiste keskmete arwude juures tehtud wea tagajärjel wõimalik on. Niihästi schabloni kui dünamilise anomali suurus oleneb sellest, kas waatlemised igal pool ühtlaselt, kas waatlemisekohad üle terve maa ühtlaselt on asetatud ja kui palju aastate jooksul waatlemisi juba toimetatakse. Gribojedow ise ei eita seda mõju, mida need tingimised ettekuulutamise peale awaldawad. Ühes juhtumises seletab ta ettekuulutuse nurjaminekut sellega, et kõigides ilmajaamades baromeetri kõrgust mitte normaalsete raskusetingimiste peale ümber ei rehkendatud, teises juhtumises sellega, et mõnest Siberi ilmajaamast teateid ei tulnud. Tähendab, ühe arwu jaamade korral saab üks schablon ja anomal; tekiwad uued jaamad ja muutub mõõtmine peenemaks, siis muutuwad schablon ja dünamilised anomalid; selle tagajärjel wõib kõige põhjalikumalt ka ettekuulutus muutada: 1912. aastaks ettekuulutatud haruldaselt kuiwa ja sooja kewade asemel saame haruldaselt külma ja wihmarikka, ehk 1910. aastaks ettekuulutatud täielise italduse asemel saame haruldase rohke lõikuse.

Nagu H. Jaakson küll leiab, peab Gribojedowi metodi järele toimetades otsusele tulema, et dünamiliste anomalide ja suwiste wihmade ning soojasüsu wahel ühendust ei ole, tunnistame meie siiski, et kõik Gribojedowi harutused tõe põhjal asuwad, teiste sõnadega — et looduses kahetüüpulised talwed on ja dünamiliste anomalide ning järgnewa suwe ilmade wahel Gribojedowi poolt leitud wahetord walitsub. Kõige selle juures ei tohi silmist lasta, et kõik need otsused mitmekordse keskmete arwude tarwitamise teel on saadud. See metod annab meile mingi keskmise arwu, nagu mingi tasakaalu-punkti, mille ümber tõepoolest loomulik nähtus kõigub, wäheemas ehk kaugemas piiris ühele ja teisele poole. See kõikumise wõimaluse piir peab tõeste väga lai olema, nagu 1910. ja 1912. a. katked näitawad. Selge on, et säärastel ettekuu-

lutustel mingit praktilist tähendust ei ole. Nende faktiline külg nõuab aga hoolsat järele-uurimist. Seesugune on Gribojedowi metodi meteoroloogiline alus, niipalju kui selle üle tema enese seletuse põhjal, mis ta 1908. a. meteoroloogide kongressile andnud, võib otsustada.

Misugune koht on tema töodel teiste meteoroloogiliste uurimiste keskel? Teorialist tähendust ei ole neil kõige vähemat. Gribojedow ise ei tee katsetki neid teorialiselt valgustada. Mingit loogikalist või põhjuslist ühendust ei ole nad nähtuste vahel avanud. See on paari juhtumise lihtne kõrvaadmine, mis aga teadusliku kriitika vääriline ei ole. Gribojedowi töö on metodi järele puhas statistikaline; siuliselt käib ta nende katsete hulka, mida Hildebrandson kompensatsiooninähtuste otsimiseks nimetab. Võib olla, et peale kauakestvate katsete ja järeleproovimiste mõned tähelepandud vahetordadest ka tõeste maksivateks tunnistatasse ja nad siis tulevikus õhkonna elupildi loomiseks kasulikkudeks etüdideks võivad olla. Sest algmõte, et õhkonna nähtused wahetpidamata üksteisest sünnivad, et järgmine eelmisest nagu tagajärg põhjusest sünnib, et uus õhu seisukord eelminewa waremetel kasvab, — see mõte on õige ja tootab tagajärgi tuua. Selle nähtusteahela iga lüli tähelepanemine on teaduslise meteorologia üks pea-ülesannetest. Kuid Gribojedow teeb loogikalise wea, kui ta järsku talwise õhu-seisukorra pealt suwise peale üle hüppab, wahepealseid lüliid täieste wäljapoole waatlemisepiiri jättes. Peent materjali ei tohi mitte firwehoopidega nikerdada. Säärased töötamisewiisid ei kõlba praegusele teadusele. Siglus sünnib aga ühtlasi tunnistama, et Gribojedowi töö määratud etewalmistust on nõudnud, mis autori haruldasest töowõimust ja omalasu-nõudmata püüdmisest, ühes kõige keerulisemas nähtusteliigis seadusepäralisust üles leida, tunnistust annab. Niisama ei saa ma mitte tunnistamata jätta, et Gribojedow pea-ilmajaama lähema tulewiku ilma kuulutamise osakonna osawa juhatajana omale lugupeetud nime on teeninud.

Gribojedowi töö teine pool, mis wiljasaagi ette-

kuulutamist dünamiliste anomalide põhjal käsitab, on lihtne arusaamatus; sel ei ole meteorologiaga kõige vähemasti tegemist ja seisab oma metodi poolest mitte üffi nii-öelda väljaspool meteorologiat, vaid üleüldse väljaspool praeguse aja teadust. Metod on endine — ihtne kõrweiseadmine. Kuid sedaforda paneb Gribojedow faks täieste võrdlemata nähtusteliiki kõrwu: talwise õhusurumise ja keerulise bioloogilise nähtuse, nimelt wiljasaagi.

Ilma sel teel saadud „seaduste“ peensuste arvamisesse minemata tähendame, et ta ka siin nii-öelda käsitandu kocab. Võikuse rohkuse üle hakati Wenemaal alles 80. aastatest peale teateid korjama, kuid Gribojedow ei võta waewaks nimetadagi, misjagused teated ta oma võrdlemiste aluseks on pannud, lepib ainult sõnadega „hea saak,“ „ikaldus.“ Kuid selle juures leiab ta siiski nii peeneid „seadusi,“ mille järele küllalt on, et talwise õhusurumine 1—2 millimeetrit langeks või tõuseks, et „hea saak“ „ikalduseks“ muutuks!

Küsimusele võib veel teisest küljest ligineda. Bioloogiline (taime ja looma) elu on terwe rea wahetpidamata muutuivate nähtuste mõju all, mille hulgas meteoroloogilised nähtused, iseäranis need, mis taimeelusse puutuvad, mitte wiimast osa ei etenda. Kuid wiljasaagi rohkuse peale mõjuvad: sügisene ilm, maapinna talwine külmamine ja niiskus, lume rohkus ja sadamise aeg, pilwede rohkus, mis päikese-kiirte soojuslike ja keemilise tegewuse laadi peale mõjuvad, wihma sadamine taimete tähtsamatel elujärgudel, udud jne., jne. Imelik oleks oodata, et talwise keskmise õhusurumise muutumine 2—3 millimeetri võrra keerulisema bioloogilise nähtuse peale, mis külwist lõikuseni kestab, nii otustawat mõju awaldaks. Sääraste ettekuulutuste tõenäolisus ei ole mitte suurem kui kulli või kirja väljatulek raha wisates. Meie nägime eelpool et Gribojedow lord paari ilmajaama teadete puudujäägiga, teineford üfikule ilmajaamade baromeetri wigadega, mis kõige rohkem $1\frac{4}{5}$ millimeetrit suured võisid olla, ettekuulutuse nurjaminekut seletas. Nii võib paari uue ilmajaama juurdeehitamine „ikaldust“ hill-

gawaks lõikuseks muuta! Sääraste ettekuulutuste üle ei saa mitte tõsiselt rääkida. Loodus ise nagu protesteerib niisuguste ettekuulutuste vastu, kui ta Gribojedowi „täielise italduse“ asemele 1910. aastal Wenepõllumehele kõige õnnelikuma aasta saadab. 1. märtsil 1912. a. kuulutab Gribojedow pika materjali põhjal „haruldaselt (rekordiliselt) palawat lewadet ja suwe“ ette, kuid kui minewa-aastased ilmakaardid lahti teeme, siis leiame, et aprillis ja mais terwel Wenemaal kestmine soojaseis umbes 2 kraadi alla harilikku oli (kohati kuni 3,2⁰), mis külwi tahtistas ja põllumehi wärisema pani; üksikutel päewadel langes soojaseis kuni 9¹/₂⁰ alla harilikku kestmise; niiskusest ei olnud puudu. Ühe sõnaga — ettekuulutuse oleks pidanud pea peale pöörama. Ei ole ehk huwitujeta lõpuks eri-ajakirja „Метеорологическія Вѣстникъ-и“ Sankowi kirjasaatja kirjeldust selle kohta tuua, misugune ettekuulutatud „rekordiliselt“ palaw lewade kohta peal oli (lehek. 253):

„1912. a. lewade teist poolt wõib meil kui täieste erakorralist meteoroloogialist nähtust üles märkida, mille sarnast aastakümnete hulgast tuleb oisida.

Mai on käes, kuid õues on märts: külm, päikesepaiste puudus, põhja- ja loodetuuled peawad loodust ahelates. Kes mäletab, et aprilli lõpul tormid 3—4 kraadi külmaga olaksid möllanud, kuid 26. aprillil ja paari päewa jooksul peale selle sündis see siin; inimesed käisid talwekasukates ja baslikutes; maa oli ajuti walge kui talwel; weele külmas kuni werssofi pakkune jää peale.“

Ka 1912. aasta italduse ettekuulutus ei läinud täide, kuna saak suuremal osal Wenemaal üle kestmise oli.

Kas wõib niisugusel korral endiste aastatega wõrdlemise ja nendega sarnaduste leidmise korral ettekuulutumisest juttu olla, nagu Gribojedow seda toimetab? Sarnadus wõib siin ainult juhusline olla. Looduse nähtused sünniwad palju keerulisema seaduse järele, mille ülesleidmiseks palju peenemaid uurimiseviisiid tuleb tarwitada.

Wõtame kõik, mis ilmade ettekuulutamise praeguse seisukorra üle öeldud, lühedalt kokku.

1. Praegused nõndanimetatud ettekuulutused kannavad hoiatuste laadi, mida sünoptikalise kaarti põhjal, mis tsilioni wõi anitšilioni tulemist näitab, kokku on seatud.

2. Need hoiatused käiwad ainult järgmise päewa kohta, ei ulata igatahes mitte kaugemale kui 48 tunni kohta.

3. Need ettekuulutused on ainult tõenäolised. Raske on nende tõenäolisuse piiri ära tähendada, kuna praegusel ajal meteorologi käes õhktonna diagnoosi jaoks wäga wähe objektiivlisi metodijid on. Ettekuulutamise juures etendab uurija tähelepanemine, harjumine ja nii-öelda ijaaraline meteoroloogiline meel suurt osa. Wõib julguste tõendada, et praktilise meteorologia praeguse seisukorra juures see enam kunst kui kindlaste wäljatöötatud teadusliste metodide objektiivline tarwitamine on.

4. Tõenäolisemad on hoiatused üleüldiste ilma kuulutuste üle, mida teiwete laiate piirkondade kohta tehtakse. Kõige enam tõenäolised on tormide ettekuulutused, kõige wähem tõenäolised — sadude ettekuulutamine sel ehk teisel kohal. Wäl wähem tõenäolised on teatava koha ilma ettekuulutused, kuna hoowihmade, rahe ja äikese ettekuulutamine teatava koha jaoks teaduse praeguse seisukorra juures täieste wõimata on, kuna need nähtused liig kohalist laadi kannavad. Mätsjab ainult meelde tuletada, et 1896. aasta häwitaw rahhoog Nižni-Nowgorodi näituseplatsi kohal niisugusel silmapilgul juhtus, kus ükski riist tema ootamiseks mingit põhjust ei andnud.

5. Kohalistele ilma etteaimajatele oleks tähtis mitte ainult ettekuulutust saada, waid ka teateid laiemal piirkonnal õhktonna seisukorra üle üleüldse. Need teateid igapäew kohaliste tundemärkidega täiendades ning hulka füüsilisi ilmareeglid tundes wõib waatleja tõenäolisi kohalikka ilma prognosiseid (ettenägemisi) teha. Bea-ilmajaama teated, nagu „muutu w pilwerõhkus,“ „paiguti wihm“ jne., on täieste tuluta. Et waatleja selle materjaliga ümber oskaks käia,

on muidugi tarwis, et ta meteorologias üleüldse ja sünoptikas iseäraldi ettevalmistust oleks saanud, milleks meteorologia õpetamist kõrgemates koolides laiendada ja keskkoolides sisse seada tuleks. Ka popularse tõsi meteorologia-õperaamatu väljaandmine ja laialilaotamine on tähtis ja tarwilik.

6. Teaduse praeguse seisukorra juures oleme meie pikema aja (nädalate ja kuude) peale ilma ettekuulutamiseks üleüldse jõuetud. Üleüldised alused puuduvad selleks täieste. Amerika ja India meteorologide hiilgawatel katsedel ei ole üleüldist laadi. Nende metodid on, nagu nägime, kohaliste, täieste aramääratud eriliste tingimiste jaoks välja töötatud ja neid ei saa teistes kohtades, näit. Wenemaal, tarwitada. Kuid ilma pikema aja peale ettekuulutamine on meteorologia lõpu-eesmärk. Selle keerulise küsimuse otsustamise juurde wõime sünoptikalise süsteemi terve maakera peale laiendamise teel jõuda, teiste sõnadega: üleilmilise üheaegse ilmawaatlemise sisseseadmise teel.



E. N. K. S. Tütarl.
Gümnaasiumi
Raamatukogu.