

56637

Dr. VITAL MANOHIN

**Pojav singularitet, kot nova osnova vremenskih
napovedi**

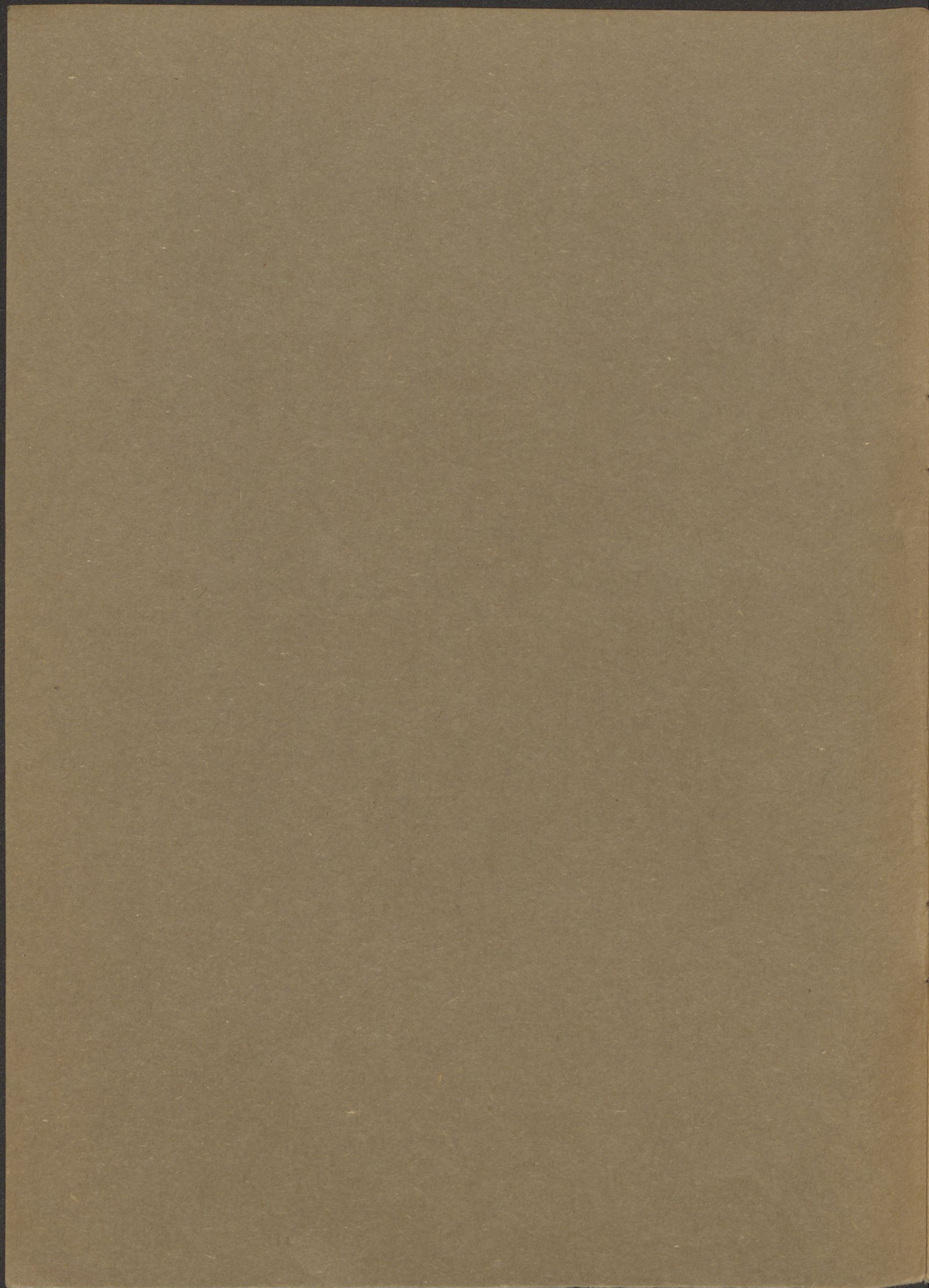
ЯВЛЕНИЕ »ОСОБЕННОСТЕЙ«, КАК НОВОЕ
ОСНОВАНИЕ ПРОГНОЗОВ ПОГОДЫ

**The Phenomenon of Singularities as a New
Basis of the Weather Forecast**

*

LJUBLJANA 1946

IZDAL ZAVOD ZA METEOROLOGIJO IN GEODINAMIKO
NA UNIVERZI V LJUBLJANI



Ugotovljene tiskovne napake.

2. stran, 9. vrsta od zgoraj: besede «zaradi prekratke opazovalne dobe» morajo biti izpuščene.
2. stran, 10. vrsta od zgoraj: tiskano je povprečinh, mora biti povprečnih.
4. stran, 5. vrsta od spodaj: tiskano je samo, mora biti sami.
7. stran, 1. vrsta od zgoraj: tiskano je «da so oblike krivulj meteoroloških ...», mora biti «da so oblike krivulj poteka meteoroloških ...»
8. stran, 10. vrsta od zgoraj: tiskano je vremenkse, mora biti vremenske.
9. stran, 10. vrsta od zgoraj: tiskano je «n», mora biti «N».



Dr. VITAL MANOHIN

**Pojav singularitet, kot nova osnova vremenskih
napovedi**

**The Phenomenon of Singularities as a New
Basis of the Weather Forecast**

ЯВЛЕНИЕ »ОСОБЕННОСТЕЙ«, КАК НОВОЕ
ОСНОВАНИЕ ПРОГНОЗОВ ПОГОДЫ



LJUBLJANA 1946

IZDAL ZAVOD ZA METEOROLOGIJO IN GEODINAMIKO
NA UNIVERZI V LJUBLJANI

56637



Li 3. X. 1946
903

Tiskarna Franjo Jereb, Ljubljana

Uvodna beseda

Pričujoča razprava samo na kratko podaja osnove nove teorije pojava singularitet in osnove praktičnega postopka v srho izdelane vremenskih napovedi. Pri tem je težišče razprave problem dolgoročnih napovedi, ker kratkoročne (za naslednji dan) zahtevajo isti postopek, samo da odpadejo mnogokatere težave.

Računati je treba, da bodo prej ali slej tudi dolgoročne napovedi dvignjene na isto višino, na kateri so sedaj kratkoročne.

V septembru 1946

Pojav singularitet kot nova osnova vremenske napovedi

Pod singularitetami razumemo po A. Schmaussu¹ tendenco vremenskih dogajanj, navezati se na določene koledarske termine. Nadaljnja številna njegova raziskovanja² in raziskovanja drugih avtorjev³ ter moja lastna so pokazala, da so singularitete le v povprečku tesno povezane z enimi in istimi datumi, medtem ko izkazujejo v svojem dejanskem poteku neko nestalnost, se premikajo, slabijo, se krepijo, izginevajo in se znova pojavljajo. To njihovo vedenje je v tesni zvezi z ustreznim vremenskim režimom. Tako n. pr. je subtropski anticiklonski vremenski tip silno reven s številom singularitet in izkazuje velike premike njihovih terminov, medtem ko je atlantski vremenski režim zelo bogat z aktivnimi singularitetami. Naslednja razpredelnica nam to nazorno potrjuje.

	Januar:	Julij:
Število povprečnih singularitet:	8	11
Število singularitet pri azorskem vrem. tipu:	1—5	2—5
Število singularitet pri atlantskem vrem. tipu:	9—12	11—15
Število singularitet polarnega vrem. tipa:	7—9	8—12

Omenjene številke so dobljene na podlagi proučitve opazovalne dobe 1930—1939. Podatki zaradi tehničnih ovir niso dokončni in prikazujejo položaj v aproksimativni obliki.

Potemtakem so tiste singularitete, ki so bile ugotovljene pri analizi povprečnih vrednosti meteoroloških elementov, z redko izjemo ravno tako abstraktne kot povpreček sam. Toda aritmetični povpreček je, četudi je abstrakten, funkcijski izraz kolektiva dejanskih vredno-

¹ Bayer, Meteorol. Jahrbuch 1928, Abhang B; 1929, Abh. F.; 1930 Abh. B; 1931 Abh. B; 1932 Abh. B; Reichsamt für Wetterdienst Wiessenschaftliche Abh. II. Nr. 1, 1936, III. No. 6, 1937. Tovrstna ruska znanstvena literatura meni ni znana.

² Gl. n. pr. A. Schmauss «Meteorol. Zeitschrift, I. 1938, S. 385; 1940, S. 89; 1942, S. 253; Wiederkehrende Wetterwendepunkte, Forschungen und Fortschritte, Berlin 20. Mai 1940. Kalendermässige Bindungen der täglichen Temperaturschwankung, Abh., dr. Bayerischen Akademie d. Wissenschaften, Heft 51, München 1941;

³ Gl. n. pr. G. Hoffmann: «Die Eintrittszeiten sommerl. Singul. in Mitteleur». Meteorol. Zeitschrift 1940, H. 1.

F.: Loewe, Quart. Journ. Royal Met. Soc. 65 (1939) 61.

Opomba: Znanstveno premostrivanje pojava singularitet je že počel še pred A. Schmaussom Julius v. Hann v svoji klasični knjigi «Lehrbuch der Meteorologie» Leipzig 1915, s. 102.

sti in zato tvori važen klimatološki činitelj pri klasifikaciji klime in pri splošni klimatološki analizi podatkov. Analogno so povprečne singularitete funkcijski izraz kolektiva dejanskih singularitet in tvorijo nov važen klimatološki argument za proučitev strukture klime. Obstoj singularitet nam dokazuje, da sonce ne samo povzroča mene letnih časov in določa v večji meri klimatske zone, marveč celo krmili posamezna vremenska dogajanja, sicer pojav singularitet niti v povprečku ne bi bil mogoč. Saj je analiza z znanimi metodami matematične statistike pokazala⁴, da je ~~zaradi prekratke opazovalne dobe~~ absolutna velikost povprečnih interdiurnih skokov posameznih meteoroloških elementov večkrat večja, kot jo narekuje efekt nezadostne kompenzacije pri učinku slučajne razpršitve posameznih členov kolektiva. V zvezi s tem se ta velikost z naraščajočo opazovalno dobo vobče ne zmanjšuje in postaja v mnogih primerih celo še večja⁵. Končno potrjuje realnost pojava singularitet njihovo odkritje (po estonskih učenjakih) v drugih geofizičnih procesih, namreč v kolebanju nivoja Baltskega morja ob Estonski obali⁶ in nivoja v Estonskih jezerih⁷.

Da mora sonce s svojim neposrednim žarenjem vplivati na posamezna vremenska dogajanja, sledi v prvi vrsti iz principa Siemensa in Möllera⁸ o ohranitvi rotacijskega momenta pri cirkulaciji ozračja: meridionalni transport zračnih mas v izventropskih zemljepisnih širinah je možen le pri pogoju labilizacije vertikalne lege ozračja. Neposredni učinek sončnega žarenja na posamezna vremenska dogajanja se je jasno pokazal v dnevni periodi razvoja vrtnčastih gibanj v ozračju (depresij in anticiklonov)⁹. Izkazalo se je namreč, da so depresije najbolj aktivne ob času normalnega dnevnega periodičnega barometriškega minima (zgodaj zjutraj in popoldne) in enako tudi anticikloni ob času periodičnega dnevnega barometriškega maksima (predpoldne in zvečer).

Različni dejanski potek singularitet, ki se opaža iz leta v leto, nam kaže, da ne določa samo sonce vremenski potek, marveč tudi predhodno vreme, iz katerega se razvije prihodnje. Ta dva činitelja

⁴ V. Manohin «Podnebje Ljubljane», posebni odtis iz Geografskega vestnika S. 14, leta 1941.

⁵ A. Schmauss «Wiederkehrende Wetterwendepunkte (glej št. 2).

⁶ E. Kagi, Ann. Hydr. u. marit. Met. Hamburg 1939, S. 539.

⁷ F. Model, Ann. Hydr. u. marit. Met. 1939, S. 507.

⁸ W. Siemens, Über das allgemeine Windsystem der Erde, Berliner Ber. 1890 XXX. M. Möller, Met. Zeit. 1890, S. 411. Glej tudi J. v. Hann «Lehrbuch der Meteorologie», Leipzig 1915, S. 498.

⁹ Glej št. 5. A. Schmauss...

sta torej merodajna za razvoj prihodnjega vremena. Sonce potem takem določa v določenem klimatskem področju neki »razmah intervala«, v katerem se lahko razvijajo vremenski procesi. Vsi procesi, ki ne ustrezajo tistemu »razmahu intervala«, ne morejo biti stabilni ter se hitro zadušijo, in to tem hitreje, čim večji je odklon od nakazane norme. Nasprotno pa lahko dobe vremenski procesi, ki ustrezajo razmahu tistega intervala, stacionarni značaj. Učinek sonca v tem smislu se lepo vidi iz statistične analize posameznih vrednosti meteoroloških elementov v tistem letnem času in v tistih klimatskih lokalitetah. Tako n. pr. izkazuje v Ljubljani v januarju največjo stabilnost temperatura okrog ničle, medtem ko so bile temperaturne vrednosti 25° pod ničlo ali 14° nad ničlo le nekaj kratov zabeležene in so trajale samo 10 do 15 minut. Analogni sklep velja za vse meteorološke elemente, za vse letne čase in za vsa klimatska področja. Iz navedenega pregleda se vidi, da se svobodnemu razvoju vremenskih procesov upira selektivni učinek sonca, ki na eni strani nasprotuje razvoju, a na drugi ga pospešuje. Tako torej lahko predstavimo vsa vremenska dogajanja v tisti klimatski zoni kot neke vrste nihanja okrog določene vrednosti, ki je v funkcijski odvisnosti od lege sonca na ekliptiki. Pri tem so navedena nihanja sestavljena iz nešteti preprostejših nihanj sinusnega tipa, izmed katerih predstavlja vsako vobče bolj ali manj zadušeno nihanje. Vremenska situacija bi se namreč povsem drugače razvijala, ko bi sončen učinek bil konstanten, zato se v dejanskem poteku ta svobodni razvoj vobče spremeni v zadušeno nihanje. Dokaz, da smemo smatrati vremenska dogajanja za neke vrste valovanja, je najprej v nedvomnem obstoju vremenskih ritmov¹⁰, ki drugače ne bi bil mogoč. Še bolj nam potrjuje omenjeno dejstvo odkritje simetrično zrcalnih točk v valovanju krivulje zračnega tlaka¹¹. Ruski učenjak Chromov¹² poudarja veliko praktično vrednost tega zakona za izdelavo dolgoročnih vremenskih napovedi, ker se s posebno metodo, naslanjajočo se predvsem na harmonično analizo, mnogokrat dá v naprej preračunati datum simetrične točke. Obenem je ugotovljeno (Schmauss, Baur, Chromov itd.), da ležijo najizrazitejše tovrstne točke pogostokrat v bližini solsticijev, kar zopet potrjuje dejstvo, da sonce krmili vremenska dogajanja. Analiza sinoptičnih vremenskih kart pa je prinesla še nadaljna zela važna dognanja¹², namreč da se smer gibanja baričnih tvorb in izalobarnih

¹⁰ F. Baur «Einführung in die Grosswetterforschung», Leipzig—Berlin 1937.

¹¹ L. Weickmann «Wellen in Luftmeer» Leipzig 1924.

¹² S. Chromov «Einführung in die Synoptische Wetteranalyse», Wien 1940.

polj, po dnevih z zrcalno-simetrično točko, vrši tudi zrcalno-simetrično glede na smer gibanja, ki je bilo ugotovljeno pred tem dnevom! To dejstvo je bistven pripomoček v tehniki modernih dolgoročnih vremenskih napovedi.

Iz navedenega kratkega pregleda je razvidno, da ne drži zastarelo mnenje, češ da se vreme načeloma ne da preračunati, ker je posledica učinka nešteti med seboj neodvisnih ali malo odvisnih faktorjev, ki nastopajo v nešteti variantah vseh možnih kombinacij. Vreme je kakor vsak naraven pojav strogo zakonit pojav in se ne razvija kakorkoli, marveč četudi po kompliciranih, vendar po izsledljivih in načelno preračunljivih zakonih. Če stojimo zdaj še predaleč pred eksaktnim preračunavanjem, potem je to utemeljeno v mnogih vzrokih¹³:

- a) raziskovanja so šele v začetnem stadiju;
- b) podatki ne nudijo zadostnega materiala;
- c) tehnika preračunavanj ne razpolaga z lahkimi in časovno ekonomičnimi metodami in zahteva absolutno točnih podatkov.

Vkljub navedenim težavam so se v zadnjem času (zlasti med vojno) dolgoročne napovedi dobro obnesle;¹⁴ to nam potrjuje, da preračunavati vreme zdaleč ni isto kot preračunavati ruleto. Osnova tovrstnih preračunavanj temelji predvsem na matematično-statistični proučitvi medsebojne sinoptične zveze preteklega in prihodnjega vremenskega režima kot funkcije lege sonca na ekliptiki¹⁵. Pri tem nastane vprašanje, ali je mogoče ugotoviti takšno zvezo na podlagi proučitve podatkov le v eni sami opazovalni točki. Načelno ni nobene podlage trditi, da je določitev omenjene zveze nemogoča, saj doživlja vsaka opazovalna točka vremenske pojave, ki nikakor niso omejeni le na to točko in nikakor ne tvorijo sinoptično neodvisnih vremenskih pojavov. Ozračje je namreč zvezna celota in zato mora biti kakršen koli fizikalni proces v enem delu ozračja povezan z vsemi ostalimi procesi drugje. Singularitete in simetrične točke nam pričajo, da se vrstijo tudi v eni sami opazovalni točki vremenski valovi v vsej svoji zakonitosti. S tem nastane načelna možnost graditve vremenskih napovedi, če proučimo zveze med prihodnjim in preteklim vremenom v eni sami opazovalni točki. Teoretično bi se dal ta problem ugodno rešiti z uporabo analogij v singularitetah. Videli smo namreč, da so

¹³ A. Schmauss «Problem der Wettervorhersage» Leipzig 1957.

¹⁴ Ameriške znanstvene zanimivosti, poglavje: «Vreme - moderno orožje» 1944 Inf. ods. U. S. A.

¹⁵ F. Baur: glej 10.

singularitete zelo občutljiv izraz dejanskih vremenskih dogajanj. Iz tega sledi, da imamo pri analognem poteku singularitet analogni vremenski režim in tako tudi analogni proces v ozračju ter analogni razvoj prihodnjega vremena! Pri tem bi garantirale uspeh le popolne analogije, to so take, ki so v poteku vseh glavnih meteoroloških elementov (padavin, oblačnosti, zračnega tlaka, temperature in smeri vetrov) analogne. V drugih primerih imamo pred seboj nepopolne analogije, ki potemtakem ne ustrezajo analogijam vremenskih procesov. Tako je n. pr. marec 1946 v poteku padavin analogen marcu 1897 (glej grafikone), toda zračni tlak, temperature in vetrovni sistemi so dokaj različni. Na žalost je pa tudi 90-letna opazovalna doba prekratka, da bi nudila dovolj primerov popolnih analogij. Zato bi se praktično dal ta problem rešiti, ako bi se dale izrabiti nepopolne analogije ali celo neanalogni primeri. Ako smatramo pojav analogij v singularitetah kot poseben slučaj nekega zveznega valovanja, potem tudi neanalogni primeri lahko pokažejo medsebojno zakonito zvezo. Pri tem zlasti pride v poštev prej omenjeno dejstvo, da stojijo singularitete v tesni funkcijski zvezi s tistimi vremenskimi režimi. Tako se n. pr. subtropski anticiklonski vremenski režim spozna po izostanku ali močni oslabitvi pojava podavinskih singularitet. Ako grafično ponazorimo potek padavin in stanje neba, kakor to prikazujejo priloženi grafikoni, potem so za subtropski anticiklonski vremenski režim značilne dokaj ravne in visoko stoječe črte, obsegajoče dolgo vrsto dni. Upoštevajoč še obliko krivulj zračnega tlaka, temperature in smeri vetrov v spodnjih in zgornjih sferah ozračja, dobimo povsem določene definicije, ki nam omogočajo spoznati po obliki naštetih krivulj brez vremenske karte vladajoči vremenski režim. Na kratko lahko naštejemo sledeče bistvene poteze posameznih tipov vremenskih režimov v topli polovici leta v naši (ljubljski) klimatski zoni:

- 1) subtropski anticiklonski tip je značilen po visoko stoječi in ravni krivulji stanja neba in poteka padavin, kar ustreza popolnoma jasnemu vremenu. Temperaturne krivulje stojijo ravno tako visoko nad normalo in izkazujejo počasen enakomeren vzpon. Krivulja zračnega tlaka je mirna ali izkazuje enakomerno valovanje: več dni se dviga, več dni je nespremenjena in več dni polagoma pada. Vetrovi so do največjih višin (cirri) neznatni, le pri tleh se ob času padajočega zračnega tlaka pojavlja zmeren jugozapadnik. Šibkejše padavinske singularitete izginevajo, močnejše se javljajo v oslavljeni obliki in z zamudo. Suhe singularne dobe so ojačene in se med seboj zlivajo

v zvezno celoto. V primer navajamo sledeče dobe: 5. do 10. julija 1942; 13. do 22. julija 1939 (na žalost večji del izven grafikona!) nato 8. junija do 5. julija 1935 (del izven grafikona), 5. do 10. julija 1934; 8. do 15. julija 1931 (izven grafikona) itd.

2) Atlantski vremenski režim je značilen po močnem kolebanju vseh krivulj, predstavljajočih potek tistih meteoroloških elementov. Znižane vrednosti (v smislu navedenih grafikonov) so stabilnejše od normalnih. Vetrovi v višinah (cirrus in altocumulus) so močni z izrazito zapadno komponento. Padavinske singularitete so močno razvite, medtem ko so suhe rudimentirane in včasih v celoti absorbirane od sosednjih padavinskih singularitet. Termini padavinskih singularitet nastopajo prezgodaj. Kot primer atlantskega vremenskega režima navajam sledeče dobe: od 9. do 16. julija 1944, 1. do 12. julija 1940, 5. do 16. julija 1937 itd.

3) Polarni vremenski režim v topli polovici leta tvori prehodno fazo atlantskega ali subtropskega režima. Krivulja stanja neba in padavinskega poteka se vzpenja ravno tako visoko kot pri subtropskem vremenskem režimu, toda zračni tlak izkazuje hitrejši vzpon. Temperatura pa se pri nastopu tega vremenskega režima močno zniža, a nato se naglo vzpenja. Vetrovi so do največjih višin zmerni z izrazito severno ali celo vzhodno komponento. Zaradi prehodnega značaja tega vremenskega režima v topli polovici leta je težko izslediti za ta režim značilen singularni vremenski potek. Leta 1938. aprila meseca in leta 1939. marca meseca je ta vremenski režim trajal nad tri tedne in je zaznamoval izredno pravilen razvoj in točnost nastopa singularitet vseh kategorij.

4) Kombinirani vremenski režimi izkazujejo vmesne znake osnovnih vremenskih režimov.

Tipi vremenskih režimov se lahko deloma določajo tudi po vzorcu, kakršnega navaja sovjetska šola A. Djubjuka.¹⁶

Iz navedenega se vidi, da moremo pri analizi vremenskega poteka v eni sami opazovalni točki spoznati posamezne vremenske režime. Ker grafična ponazoritev poteka meteoroloških elementov najbolj ostro prikazuje vse bistvene poteze vremenskega poteka, je za tovrstne analize priporočljivo posluževati se grafične metode. Na žalost so tehnične ovire tolikšne, da sem mogel prikazati minimalen del vseh grafikonov!

¹⁶ A. F. Djubjuk, Priročnik za napoved po krajevnih znakih, Moskva 1943 (rusko)

Spoznali smo torej, da so oblike krivulj ^{poteka} meteoroloških elementov, zlasti njihovo vedenje do singularnih dnevo, v tesni zvezi z vremenskimi režimi in tako nam razodevajo fizikalno bistvo krivulj samih. Izhajajoč iz splošno priznanega dejstva¹⁷, da obstoji fizikalna in zato tudi matematična zveza med prihodnjimi in preteklimi vremenskimi režimi, smemo smatrati prihodnji potek omenjenih krivulj kot funkcijski izraz predhodnih! Pri tem moremo fizikalno raztolmačiti prihodnost kot funkcijo preteklosti! Tako n. pr. izkazuje priložena krivulja stanja neba in poteka padavin za konec junija in začetek (do 4. t. m.) julija 1946 po svojih ritmih največjo sličnost letu 1944. in letu 1941., toda drugi elementi (zračni tlak, temperatura in vetrovne smeri) izkazujejo za leto 1946. izrazit subtropski anticiklonski vremenski režim, medtem ko je za leto 1944. in leto 1941. ugotovljen atlantski režim. Subtropskemu anticiklonskemu vremenskemu režimu pripadajo četudi po dokaj različnih ritmih, neke periode iz leta 1939. (julij) in leta 1935 (junij). Motnje konec junija (singularne faze c, d, f, B) so pri subtropskih anticiklonskih vremenskih režimih kratkotrajne in šibkejše narave, medtem ko je pri vseh atlantskih vremenskih režimih ta singularni interval značilen po močnih in razsežnih navalih dežja z ohladitvami. Naslednji kritični termin je pri vseh režimih v bližini 2. julija (singulariteta «h»), ki pride zopet pri atlantskih vremenskih režimih močneje do veljave. Dalje sledi kritični termin «k», ki izkazuje v posameznih letnikih veliko kolebanje datuma in jakosti uveljavljanja, a v nekaterih letnikih celo popoln izostanek (n. pr. leta 1945). Toda to vedenje omenjene singularitete je v tesni zvezi z jakostjo uveljavljanja predhodnega singularnega termina «h» (2. julija), kar se lepo vidi iz priloženih grafikonov: leta 1945., ko se je izvršila silovita poplava atlantskega zraka v področju singularitete «h», ki je zaključila atlantski vremenski režim, trajajoč vse od 25. junija, je moral izostati singularni termin «k», nosilec atlantskega vremenskega režima, saj se je ta že prej v največji meri uveljavil. Podobno izkazuje tudi leto 1939. izostanek singularitete «k», in to zaradi uveljavljanja atlantskega vremenskega režima v singularnem terminu «h», nakar se je subtropski režim nadaljeval. Leta 1946. je suha doba »i« izkazovala izraziti subtropski značaj in singulariteta «h» vkljub močni nevihti nikakor ni ustrezala vpadu atlantskega režima. Zračni tlak in vetrovna smer, deloma tudi temperatura jasno dokazujejo, da je bila ta nevihta tako zvanega toplot-

¹⁷ Glej št. 10.

nega nastanka: zračni tlak se je počasi zniževal in je nadaljeval svoje znižanje drugi dan po nevihti, vetrovi se niso nič obrnili in so izkazovali izrazito mirovanje pred nevihto in po njej, temperatura je padla le ob času nevihte, a nato se je zopet dvignila. Iz tega bi nujno sledilo za leto 1946. uveljavljanje singularitete «k», ki torej izkazuje tesno fizikalno zvezo z dogodki v singularnem terminu «h», kar se je zgodilo in kar je na tej podlagi bilo javljeno v dolgoročni vremenski napovedi v dnevniku «Slov. poročevalec» z dne 6. julija 1946 (napoved pa je bila sestavljena že 4. julija). Termin uveljavljanja te singularitete, kakor je to značilno za subtropske vremenske režime, je bil postavljen za kasnejši datum, torej šele za 6. ali celo 7. julij, kar se je tudi izpolnilo. Nadaljnji potek singularitet izkazuje sledečo medsebojno zvezo: kakor se vidi iz priloženih grafikonov, sledi prodoru atlantskega vremena v področju «k» suha doba «l» in nato ponovni vpad dežja na singulariteti «m». Datum in uveljavljanje te singularitete («m») sta zopet odvisna od vremenskih tipov singularitet «k» in «l». Tako se je n. pr. leta 1935 zaradi nenavadno močnega uveljavljanja singularitete «k» in nato sledečega močnega uveljavljanja suhe dobe «l» (polarni tip, ki je hitro prešel v subtropski) singulariteta «m» premaknila na kasnejši termin. Leti 1944. in 1941. zaznamujeta v nasprotju z letom 1935. šibkejša uveljavljanja «k» in «l», kar je pospešilo nastop singularitete «m» (atlantski režim), ki se je takrat uveljavila 9. oziroma 10. julija. Tudi l. 1938. in 1940. sta v zvezi z izrazitimi atlantskimi vremenskimi režimi bili obe singulariteti «k» in «m» zelo aktivni in razsežni, pri tem je «m» padla na zgodnejši termin, namreč na 9. julij. Leta 1945. in 1942. je singulariteta «k» izostala zaradi učinka premočnega uveljavljanja singularitete «h», ki je s svojo ekspanzijo tako rekoč absorbirala singulariteto «k». V zvezi s tem se je razvil v obeh primerih zelo izrazit suhi singularni interval «l», ki je sicer leta 1945. izkazoval kombinirani vremenski režim med subtropskim anticiklonskim in atlantskim tipom (visoke temperature pri zapadnih vetrovih z nekoliko labilno vertikalno uslojitvijo ozračja). V obeh primerih je sledilo časovno normalno uveljavljanje singularitete «m», ki je padla na 11. julij. Leta 1933., ko se je uveljavila singulariteta «k» dokaj močno, a zelo kratkotrajno in je padla na kasnejši datum, namreč na 7. julij, ji je sledil interval «l» subtropskega tipa. Tudi tokrat se je uveljavil «m» časovno normalno, namreč 11. julija, toda v oslabljeni obliki (krajevne nevihte). Podobne izsledke izkazujejo drugi letniki. Za leto 1946, se je zaradi izrazitega subtropskega značaja dobe «i» domnevalo sprva uveljav-

ljenje «k» v kasnejšem terminu (okoli 7. julija), nakar naj bi sledil izrazit «l» zopet subtropskega ali vsaj kombiniranega tipa. V zvezi s tem se je pričakovalo uveljavljenje «m» v smislu leta 1933., torej v obliki krajevnih neviht, kar je bilo javljeno v napovedi dne 6. julija 1946. Toda dejansko je nepričakovano premočno uveljavljenje «k» onemogočilo izraziti pojav «m», ki se je takrat uveljavil le v šibkejši obliki (pooblačitev, združena z pomembnim padcem barometra). Celoten vremenski potek je bil zelo podoben letu 1935., ko se je «m» premaknil na kasnejši termin, namreč na 13. julij, ki je drugače značilen za «N».

Singulariteti «m» sledi skoro v vseh primerih kratkotrajna suha doba «n» in nato novi dež singularitete «N». Jakost in trajnost teh padavin je po večini enaka onim v «m», sicer povzroča premočan «m» oslabitev «N» in obratno. Popolni izostanek «m» povzroča zmeraj izrazito uveljavljenje «N», razen v primerih, kadar se pojavi ta izostanek ne zaradi premočnega uveljavljenja «k» kot običajno, marveč zaradi izrazitega razvoja subtropskega anticiklonskega vremenskega režima, kakor se je to zgodilo n. pr. leta 1931. V primeru močnega atlantskega vremenskega režima sta obe singulariteti «m» in «N» zelo aktivni, kot n. pr. leta 1936. Na podlagi navedenega je torej uveljavljenje singularitete «N» leta 1946. bilo očitno; s tem v zvezi se je tudi napoved njenega pojava točno uresničila.

Navedeni kratki pregled je pokazal, da stoji pojav singularitet v medsebojni fizikalni zvezi predhodnih in prihodnjih faz pojava. Ako globlje prodremo v fizikalno bistvo pojava, moremo ne samo raztolmačiti že zaznamovano pulziranje singularitetnih ritmov, marveč kolikor toliko predvidevati nadaljnji njihov razvoj. Pri tem je priporočljiva simultantna analiza poteka vseh glavnih meteoroloških elementov, a ne samo posameznega, sicer lahko zaidemo v zmotno tolmačenje fizikalnega bistva singularitetnih ritmov. Tako na pr. mehanična primerjava takih krivulj iz povsem različnih letnih dob (na pr. za julij in november), ki torej ne morejo imeti realnega fizikalnega paralelizma v pojavu singularitet, lahko privede tudi tokrat do ugotovitve navidezno analognih faz v singularitetah. Omenjeno dejstvo se kratko in malo tolmači kot posledica obstoječega sedemdnevnega in zlasti 30-dnevnega ritma v singularitetah, kar povzroča, da se v vseh mesecih singularni termini držijo kolikor toliko enih in istih mesečnih datumov, namreč nekako 4., 7, 12, 16, 20, 23, 27 in 31 vsakega meseca! Zato primerjava singularnih ritmov iz povsem različnih letnih časov lahko privede do znatnih navideznih

analogij, četudi izkazujejo fizikalni zakoni, po katerih se vrši zamenjava vremenskih režimov in vremenskih ritmov, močno navezanost na letni čas! V zvezi s tem pride za pravilno fizikalno tolmačenje singularnih faz še bolj do izraza nujnost simultantne fizikalne analize poteka vseh glavnih meteoroloških elementov. Le pri pravilnem razumevanju procesa moremo predvidevati njegov prihodnji razvoj! Sicer so podobnosti krivulj za posamezne meteorološke elemente tudi pri najmanjših zahtevah iz različnih letnih časov znatno manjše kot iz istega letnega časa. Prava napoved bo možna le tedaj, kadar bo mogoče postaviti matematične formule oziroma sisteme enačb, ki bi omogočile pri upeljavi preteklih in tekočih podatkov ekstrapolacijo funkcije same. Za postavitev takih enačb, oziroma formul pa je nujna strokovna proučitev ogromnega opazovalnega materiala.

S U M M A R Y

The Phenomenon of Singularities as a New Basis of the Weather Forecast

In the present study the phenomenon of the singularities is shown as a function of two arguments, viz.,

- 1) of the solar position in the ecliptic,
- 2) of the past and current weather regimen respectively.

Thus, the function dependence of the development of the weather situation, and therefore of the change in weather regimens, on the solar position in the ecliptic is demonstrated. With this the pulsations of the singularity rhythm take the part of a most sensitive indicator, which makes it possible to follow the development of the weather regimens without any weather map. In this way also the physical interpretation of the phases-to-come in the development is made possible, as a function of the past, which forms a new physical basis of the weather forecasts, and this only by means of the data given by a sole point of observation.

In order to find out the phases-to-come, as the function of the preceding phases, a special and simultaneous analysis of the development of all the principal meteorological elements is indispensable. The graphical method may be recommended for it. The classification of the analogical phases is founded on the physical interpretation of the form of the curves, and not only on their apparent resemblance.

By way of example, the period from June 21 to July 16, 1946 is taken, where the proceeding to the purpose of the mentioned analysis is clearly demonstrated, and this on the basis of a mutual comparison of the data for the same period in different years (from 1933 to 1946). To this purpose a graphical demonstration of the precipitation development and of the state of sky is added, with the following scale: 4=clear; 3=mainly clear; 2=changeable, on the limit of precipitation; 1=lighter precipitation; 0=heavier precipitation. The analogical phases of the singularity rhythms are marked in the same letters. Diagrams of other meteorological elements have not been published for technical obstacles.

It has not yet been possible to set up mathematical formulae and equation systems respectively to the purpose of an exact extrapolation of the function.

The description of the analytical proceeding, applied to set up a long-range weather forecast for the period from July 6 to July 13, 1946 in the climatic locality of Ljubljana, is added. In the enclosed diagram the prognostic curve is marked in dashes.

So the added curve of the state of sky and of the precipitation development for the end of June and the beginning of July (till July 4), by its rhythms, bears the greatest likeness to the years 1944 and 1941, but other elements (atmospheric pressure, temperature, and wind directions) indicate for the year 1946 an expressive subtropical anticyclonic weather regimen, while for the years 1944 and 1941 the atlantic regimen is demonstrated. Disturbances at the end of June (singularity phases c, d, f, B) are short-lasting and of lighter nature in the subtropical anticyclonic regimens, while in all atlantic weather regimens this singularity interval is characteristic for its heavy and extensive showers with cool-offs.

The next critical term in all regimens is the proximity of July 2 (singularity h), which again comes to greater force in atlantic regimens. Then follows the critical term k, which, in each year, demonstrates a great vacillation of date and intensity, and in some years a complete absence (for ex. in 1945). But such a conduct of the mentioned singularity is closely connected with the intensity of the preceding singularity term h (July 2), and this can easily be seen from the added diagrams: in the year 1945, when there was a violent flood of atlantic air in the sphere of the singularity h, the singularity term k, bearer of the atlantic regimen, was to stay out, as it had already shown its intensity in the highest degree! Similarly, in the year 1939, too, the absence of the singularity k can be seen, due to the intensity of the atlantic regimen in the singularity term h, after which the sub-tropical regimen continued. In the year 1946 the dry spell i demonstrated an expressive sub-tropical character and the singularity h did not correspond at all — despite a heavy thunderstorm — to the invasion of the atlantic regimen. The atmospheric pressure, the wind direction and partly also the temperature show clearly that that thunderstorm was a so-called heat thunderstorm: the atmospheric pressure was falling slowly and kept on falling the day after the thunderstorm, the winds did not change their directions and showed an expressive calm before and after the thunderstorm,

the temperature was falling only during the thunderstorm, afterwards it rose again. Accordingly, the entrance of the singularity k, which consequently shows a close physical connection with the development in the singularity term h, should have followed of necessity, and this, in fact, was the case. The entrance term of this singularity, as this is characteristic for sub-tropical weather regimens, had been supposed for a later date, i. e. only for July 6 or even 7, which again was the case. The further development of the singularities shows the following connection: as seen from the enclosed diagrams, the penetrations of the atlantic weather in the k sphere were followed by the dry spell, l, and then by a repeated rain invasion in the singularity m. The date and entrance into force of this singularity (m) depend again on the weather types of the singularities k and l. In fact, in 1935 for inst., owing to an extraordinary intensity of the singularity k and of the following great intensity of the dry spell l (Polar type, rapidly passed into the sub-tropical type), the singularity m slid to a later term. The years 1944 and 1941, unlike the year 1935, show a weaker k and l intensity, by which the entrance of the singularity m (atlantic regimen) was sped up, that time on July 9 and 10 resp. In the years 1938 and 1940, because of expressive atlantic weather regimens, both the singularities (k, m) were very active and extense, m falling on an earlier term, i. e. on July 9.

In the years 1945 and 1942 the singularity k stayed out, owing to the effect of too great an intensity of the singularity h, which had absorbed so to speak with its expansion the singularity k. In connection with this, in both the cases an expressive dry singularity interval developed, which, for the rest, in the year 1945 demonstrated a combined regimen of sub-tropical anticyclonic and atlantic types (high temperatures with western winds with a little labile vertical stratification of the atmosphere). It was followed, in both the cases, by a chronologically normal entrance of the singularity m, falling on July 11. In 1933, too, when the singularity k had been of rather a great intensity, but short-lasting and falling on a later date (July 7), it was followed by the interval l of sub-tropical type. That time again, m's entrance was chronologically normal (July 11), but in a ligheter form (local thunderstorms). Similar results are demonstrated for other years.

For the year 1946, because of an expressive sub-tropical character of the period i, the entrance of k had at first been supposed for a later term (about July 7), after which again an expressive l of

sub-tropical or at least combined type should have followed. So, an entrance of m in the sense of the year 1933 was expected, i. e. in form of local thunderstorms, which had been announced in the weather forecast of July 6, 1946. But, in fact, an expressive phenomenon m had been made impossible by an unexpectedly great intensity of k , and m appeared only in a lighter form (cloudiness with important fall of barometer). The whole weather development was very similar to the year 1935 when m had moved to a later date (July 13), which term, as a matter of fact, is characteristic for n .

In all cases the singularity m is followed by a short-lasting dry period of n , and afterwards by a new rainfall of the singularity N . The intensity and duration of this precipitation are mostly equal to that of m , otherwise, too intense an m causes weakening of N , and vice-versa. The complete absence of m always causes an expressive intensity of N , except the cases in which this absence is not caused by too intense an entrance of k , as usually, but by an expressive development of the sub-tropical anticyclonic weather regimens, as this was the case in 1931. In case of an intense atlantic regimen both the singularities (m , N) are very active, as for. inst. in 1936. On the basis of the mentioned facts, the entrance of the singularity N in 1946 was evident, in connection with which also the prognostic of its apperance was promptly fulfilled.

The present study shows that we are able not only explain the pulsations already recrded of the singularity rhythms, but also to foresee their further development in some measure.

Общее изложение

Явление «особенностей» (сингуляритет), как **новое основание прогноза погоды.**

Настоящая работа раскрывает явление «особенностей», как функцию двух аргументов: 1) положения солнца на эклиптике и 2) свойств господствующего погодного режима. Ситуация погоды представляется, таким образом, как результат развития из предшествующей ситуации под влиянием солнца, которое своим избирательным действием направляет развитие в определённом смысле. Таким образом была установлена зависимость развития погодной ситуации, а потому и смены погодных режимов, от положения солнца на эклиптике. На основании сказанного приобретает, ритмическое пульсирование «особенностей», роль чувствительного указателя степени развития погодных режимов. Поэтому становится возможным физическое объяснение различных фаз явления «особенностей», а потому установление физической связи между ними, что позволяет предвидеть будущее развитие погодных режимов, **на основании данных только одного наблюдательного пункта.**

Для определения будущих фаз явления «особенностей», необходим специальный симультантный анализ настоящего и прошедшего хода всех главных метеорологических элементов, причём рекомендуется графический метод анализа. Классификация аналогичных фаз явления «особенностей» производится на основании физического объяснения изгиба кривых, а не только согласно их графическим сходствам.

Для примера взят период от 21. июня до 16. июля 1946, на котором наглядно демонстрируется ход физического анализа, который производился путём изучения кривых за эпоху от 1933 до 1946 г. Для наглядности приложен график хода осадков и облачности согласно следующей шкале: 4 = ясно; 3 = большей частью ясно; 2 = переменнo, на границе осадков; 1 = лёгкие осадки; 0 = большие осадки.

Аналогичные фазы явления «особенностей» обозначены одинаковыми буквами. Прерывистая линия представляет собой прогноз хода осадков и облачности, данный за срок от 6. до 14. июля 1946 г. для Люблянской климатической зоны. Графиков хода других метеорологических элементов, вследствие технических препятствий, не было возможности опубликовать.

Экстраполяционных формул или же систем уравнений, допускающих математическую экстраполяцию функции, пока что не удалось вывести.

В пояснение практического приёма, прилагаем описание хода физического анализа, который был применён при составлении прогноза:

Так проявляет кривая состояния облачности и осадков (см. график) в конце июля и в начале (до 4. числа) июля 1946. г. сходство в рифмах с г. 1944 и 1941. Однако другие метеорологические элементы (воздушное давление, температура и направления ветров) характеризуют в 1946 г. резко выраженный субтропический антициклонический режим, в то время как в 1944 и 1941 г. установлен атлантический погодный режим. Возмущения погоды в конце июня (фазы «особенностей» с, d, f, B) протекают при субтропических антициклонических погодных режимах кратковременно и в ослабленном виде, в то время как приносят атлантические режимы, в этих фазах «особенностей», обильные и продолжительные осадки с охлаждениями. Следующий критический термин проявляется при всех типах погодных режимов около 2. июля («особенность» h), который опять при атлантических режимах сильнее выражен. Затем следует критический термин «K», который характеризуется, в многих примерах, по сильному колебанию датума и по значительному колебанию силы действия. В некоторых случаях, как например в 1945 г. этот критический термин совсем не проявился. Анализ кривых ясно показывает, что такое поведение «особенности» «K» обосновано в силе действия предыдущего термина «h» (2. июля). Так в 1945 г. вследствие чрезмерно сильного вторжения атлантического режима в интервале «h», исчезла фаза «K», которая вообще характеризуется вторжением атлантических режимов, дополняющих вторжения в интервале «h». Так как в 1945 г. уже «особенность» «h» принесла всю полноту атлантического вторжения, должна была «особенность» «K» потерять свою обычную роль. Похожий случай произошёл в 1939 г., с той только разницей, что атлантическому вторжению термина «h» следовало продолжение субтропического режима. В 1946 г. сухой период «i» проявлял резко выраженный субтропический антициклонический характер и гроза, явившееся в термине «h» (2. июля) была теплового, а никак не фронтального происхождения. Об этом нам свидетельствуют следующие факты: барометрическое давление продолжало свое медленное и неровное понижение в той же степени, как и перед грозой; ветер не изменил направления; состояние почти полного штиля осталось и после грозы; температура упала только во время ливня, после чего снова начала повышаться. На основании сказанного, действие «особенности» «K» в 1946. г. является неизбежным фактом. На этом основании и было дано в городскую газету »Slovenski poroč-

«vales» предсказание дождей с грозами в день 6. или 7. июля (прогноз был составлен 4 июля). Датум фронтального вторжения был определён по типу кривых субтропических антициклонических режимов (как например в 1935 г.), для которых характерно запазывание пертурбационных терминов.

Дальнейший ход «особенностей» проявляет следующую связь между собой: как видно из приложенных графиков, впадению атлантического режима в области «К», следует сухой период «I», а затем новое вторжение дождя в интервале «особенности» «m». Число датума и действие этой «особенности» («m») находятся в зависимости от типов погоды «особенностей» «К» и «I». Так например в 1935 г., вследствие исключительно сильного действия «особенности» «К», а затем сухой эпохи «I» (полярный тип, быстро перешедший в субтропический), «особенность» «m» передвинулась на более поздний датум. Года 1944 и 1941 отмечают, в противоположность году 1935, слабое развитие «К» и «I», что вызвало ускорение действия особенности «m» (атлантический режим), которая тогда наступила уже 9 и 10 июля. В 1940 и 1938 г., в связи с резко выраженными атлантическими режимами были обе «особенности» «К» и «m» очень активны и расширены, причём «m» упала на более ранний датум, а именно на 9. июля. В годах 1945 и 1942 «особенность» «К» исчезла, вследствие слишком сильного действия «h», которая своим расширением «поглотила» «К». В связи с этим, в обоих случаях хорошо развився сухой интервал «I». В обоих случаях «особенность» «m» упала на нормальный термин, а именно на 11. июля. В 1933 г., когда была особенность «К» сильного, но очень непродолжительного действия и явилась с опозданием (7. июля), ей следовал субтропический сухой период «I». Последствием этого было проявление «m» на нормальном термине (11. июля) хотя и в ослабленном виде (локальные грозы). К похожим результатам приводит анализ других кривых графика.

В 1946 г., вследствие резко выраженного субтропического антициклонического типа интервала «i», ожидалось сперва сильное действие «К», но с опозданием, как это всегда бывает при субтропических типах погоды (на место обычного 4. июля, два или три дня позднее, т. е. 6. или 7. июля). Далее предполагалось, что после дождей «К» восстановится субтропический или же близкий к нему (комбинированный) режим сухого периода «I». Согласно последнему ожидалось действие «m» приблизительно в смысле 1933 г., т. е. в виде локальных гроз.

Однако в действительности действие «К» значительно превзошло по силе и расширению своего интервала наше ожидание (дожди шли от 6. июля 20 часов до 8. июля 8 часов), вследствие чего и сухой период «I»

медленнее развивался, чем предполагалось. Поэтому и действие «особенности» »m« было слабее выражено, чем предполагалось, а именно: вместо гроз произошло только увеличение облачности при значительном падении воздушного давления. Общий ход погоды от 6. до 13. июля 1946 был очень похож на ход между теми же числами 1935 г., когда «особенность» »m« передвинулась с 11. на 13. июля, т. е. день обычно характерный для »N«.

«Особенности» »m«, почти во всех случаях, следует кратковременный сухой период »n« и затем новый дождь «особенности» »N«. Интенсивность и продолжительность этих осадков, в большинстве случаев та же, как и в »m«. Однако обе «особенности» находятся в компенсационной зависимости: ослабление »m« влечёт за собой усиление »N« и обратно. Полное исчезновение »m« всегда сопровождается резко выраженным »N«, кроме тех случаев, когда причиной исчезновения »m« не является слишком сильное действие »K«, как обычно, а сильное развитие субтропического антициклонического типа как это например случилось в 1931 г. В случае интенсивного развития атлантического погодного режима, обе «особенности» »m« и »N« очень активны, как это например было в 1936 г. На основании указанных свойств «особенности» »N«, её активное появление в 1946 г. было очевидным, вследствие чего и предсказание в точности исполнилось.

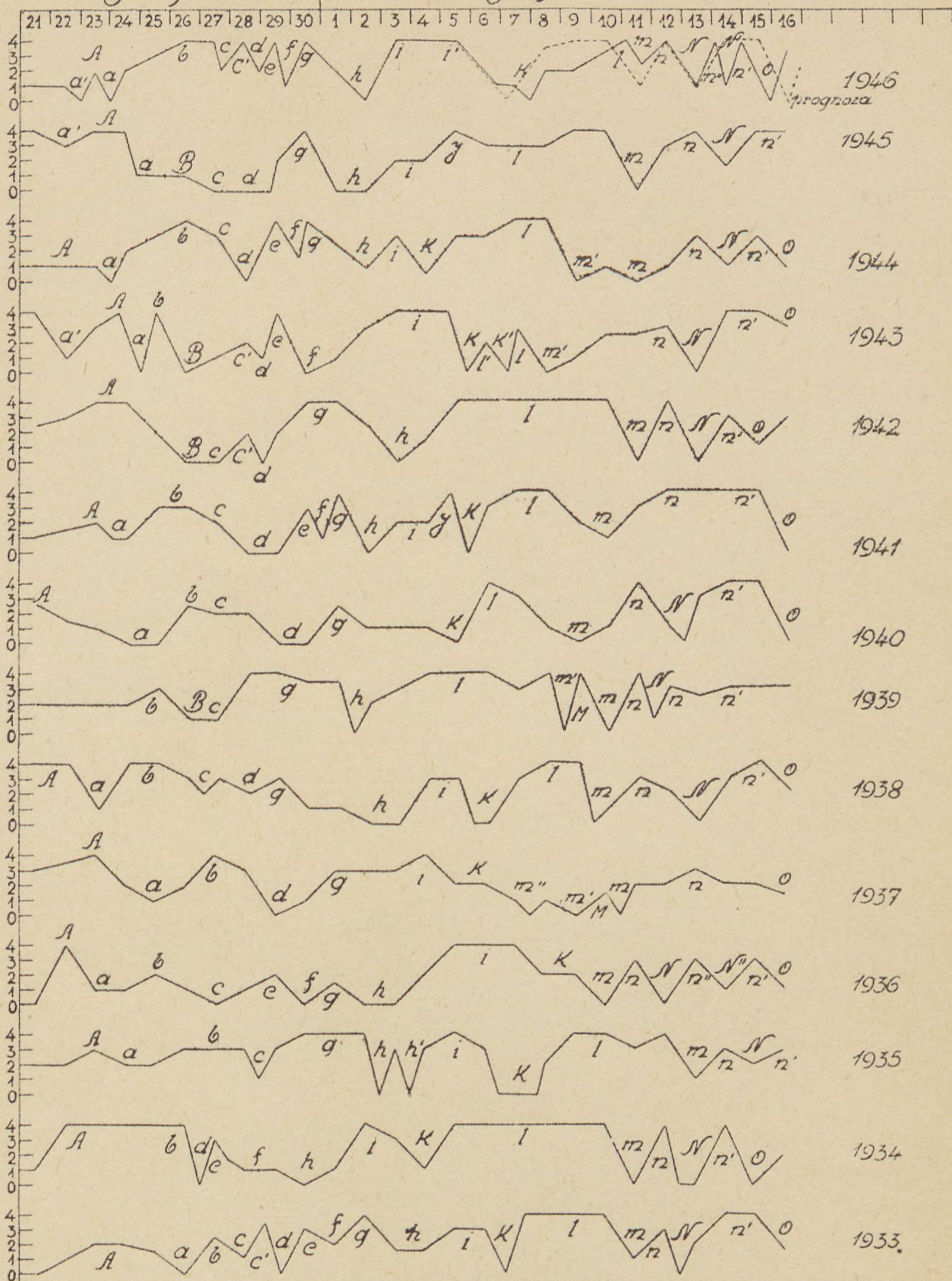
Из приведённого краткого описания хода физического анализа свойств «особенностей» видно, что указанным путём, можно не только физически объяснить пульсирующую вариацию рифм «особенностей», но и до некоторой степени предвидеть будущий ход развития их физических свойств.



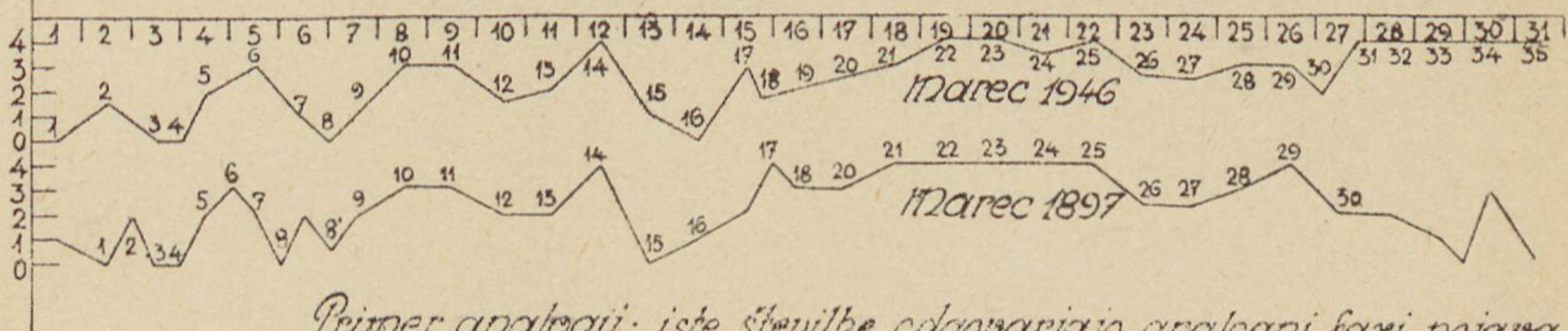
Ljubljana.

Junij

Julij



Tolmač: 4-jasno, 3-po večini jasno, 2-spremenljivo, na meji padavin; 1-manjše padavine, 0-večje padavine. Iste črke pomenijo analogno fazo pojave singularitet.



Primer analogij: iste številke odgovarjajo analogni fazi pojave singularitet.



