

ЗАКОНАТ БССР

ЗАКОНЫ БЕЛАРУСИ
І СУСЭДНІХ КРАЇН

ТОМ I

4
Сиропу на барану
по рецепту
С. А. Гониманова
в ам. аптеке
8-344.

TOM I

HYDROMETEOROLOGISCHES INSTITUT VON WEISSRUSSLAND

Prof. A. KAIGORODOFF

**DAS KLIMA VON SOVIETWEISSRUSSLAND,
WESTWEISSRUSSLAND UND DER BENACHBARTEN
GEBIETE**

Erster BAND

STAATSVERLAG VON WEISSRUSSLAND
MINSK 1933

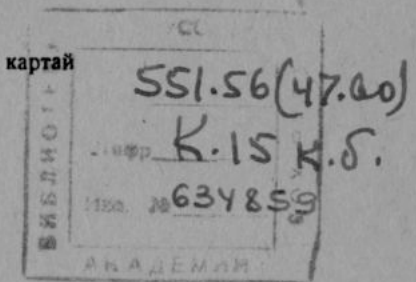
БЕЛАРУСКІ ГІДРОМЭТЭОРОЛЁГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

Проф. А. І. КАЙГАРАДАЎ

**КЛІМАТ БССР, ЗАХОДНЯЙ БЕЛАРУСІ
І СУМЕЖНЫХ КРАЇН**

Навукова-мэтодологічным камітэтам НКА Беларусі
дапушчаны ў якасьці дапаможніка для студэнтаў ВНУ

3 62 чарцяжамі і 1 каляровай картай



ДЗЯРЖАЎНАЕ ВЫДАВЕЦТВА БЕЛАРУСІ
Менск СЕЛЬГАССЭКТАР 1933

АД ВЫДАВЕЦТВА

КНІГА ПРОФ. КАЙГАРАДАВА ВЫДАЕЦЦА ў ДВУХ ТОМАХ, ДРУГІ ТОМ
ТАКСАМА ЗНАХОДЗІЦЦА ў ДРУКУ зьмяшчае НАСТУПНЫЯ РАЗЬДЗЕЛЫ:
СОНЕЧНАЕ ЗЬЗЯНЬНЕ, ВОБЛАЧНАСЬЦЬ, ВІЛЬГОТНАСЬЦЬ, АПАДКІ, СЬНЕГАВЫ
І ЛЁДАВЫ НАСЫЦІЛ, НАВАЛЬНІЦЫ І ГРАД, СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫЯ КЛІМА-
ТЫЧНЫЯ ўМОВЫ БССР.

ПРАДМОВА

Амаль увесь выточны матэрыял гэтай кнігі адносіцца да даваеннага
мінулага, уся яго апрацоўка і літаратурнае аформленьне зроблены
за апошнія гады.

У 1920-21 г., прыступаючы да зьбіраньня даных па клімаце Бела-
русі, мы не маглі прадбачыць ні таго, на які час зацягнецца гэта
праца, ні таго з этапаў паслярэвалюцыйнай перабудовы нашай
краіны, у абставінах якога будзе яна скончана. У адным толькі была
цвёрдая ўпэўненасьць з самага пачатку—у тым, што з кожным годам
будзе расьці інтарэс да пазнаваньня натуральных прадукцыйных сіл
нашае гаспадаркі і што пры ўступленьні ў пэрыод соцыялізму інта-
рэс гэты ператворыцца ў настаяцельную патрэбу.

Перамагаючы ўсе затrudненьні, рабочая кляса, пад кіраўніцтвам
комуністычнай партыі, уступіла ў пэрыод соцыялізму і нябачанымі
ў гісторыі тэмпамі рушыць па шляху яго зьдзяйсненьня. Надышоў
час, калі на плянаваньне гіганцкай будоўлі павінны быць кінуты ўсе
рэсурсы навуковых дасягненьняў; наша праца заканчваецца якраз
у момант напружанай мобілізацыі гэтых рэсурсаў і запытаньні аб клі-
матычных даных паступаюць да нас з усіх бакоў.

З выхадам кнігі з друку даныя гэтыя зрабляцца набыткам усіх
плянуючых органаў, дасьледчых устаноў і працаўнікоў на мясцох,
і мы будзем мець права лічыць, са здавальненьнем, што наша справа,
у рамках пастаўленай задачы, пры даным узроўні нашых ведаў,
завершана.

Працу нашу будзе судзіць савецкая грамадзкасьць, будзе судзіць
строга. Ня трэба пры гэтым забываць, што зьместам яе, як ужо
гаварылася, зьяўляюцца даныя, амаль цалкам належныя мінуламу,
рэзультаты мэтназіраньняў у тым выглядзе, у якім яны вяліся
да пачатку імперыялістычнай вайны. Каштоўнасьць іх бясспрэчна,
паколькі яны становяць сабой шматгадовыя, параўнальныя і
у масе сваёй, добраякасныя лічбы, цалкам прыдатныя для вываду
кліматых констант. Але зусім ясна ў той-жа час, што нагляданьні,
якія ўзьніклі і былі праведзены ў абставінах капіталістычнае сыстэмы,
у інтарэсах пануючай клясы, роўна як і ў іншых галінах ведаў,
не дадуць нам і тут адказаў на многія жыцьцёвыя пытаньні соцы-
ялістычнага будаўніцтва.

Скарыстаныя матэрыялы маюць недахопам збыткоўны акадэмізм,
дазваляюць будаваць толькі агульныя схэмы, пазбаўленыя канкрэтнага

зместу, і самым слабым месцам мінулых мэтагляданняў зьяўлялася, зразумела, тое, што яны амаль зусім ігнаравалі запытанні сельскае гаспадаркі. Гэты разрыў асабліва хваравіта адчуваўся намі, бо савецкаму вучонаму неўласцівы адносіны да сваёй навукі, як да ізоляванага самадаўлеючага круга задач, і, праводзячы тую ці іншую работу, ён абавязаны спытаць сябе, у чым будзе яна судатыкацца з акружаючымі дысцыплінамі і запатрабаваннямі жыцця і ў межах сваёй компэнтэнцыі накіроўваць распрацоўку матэрыялаў так, каб магчыма бліжэй падыходзіла да задавальнення пытанняў сацыялістычнай будоўлі.

Мы спрабавалі папоўніць паказаныя вышэй прабелы тым, што падверглі элементы, найбольш блізкія да практычных патрэб гэтай будоўлі, магчыма больш дэталёвай і дыфэрэнцыяванай лічбовай і картаграфічнай распрацоўцы, увялі і ўдакладнілі паняцці аб порах і тэмпературных інтэрвалах году. Нарэшце, у якасці сынтэзу раздзелных элементаў клімату мы дадалі раздзелы, прысвечаныя сельска-гаспадарчаму кліматычнаму раёнаванню і ўплыву клімату на сельска-гаспадарчыя культуры, у сувязі з намечанай спецыялізацыяй сельскае гаспадаркі БССР, як часткі агульнасаюзнае народнае гаспадаркі.

Тым ня менш, шмат што застаецца без здавальняючага асвятлення, але тут мяжу нашым жаданням ставіць адсутнасць лічбовага матэрыялу. Падпарадкаваць прыроду нашым патрэбам можна і патрэбна, але выдумляць за яе нельга.

У асноўным мы разглядаем нашу работу як навуковую монографію, дзе побач з вывадамі абшырнага статыстычнага матэрыялу робяцца паўсюды, дзе было магчыма, спробы іх фізічнага і параўнаўча-кліматычнага вытлумачэння. Але, апрача гэтага, мы звярнулі нямалую ўвагу на тое, каб даць у рукі чытача ключ да самастойнай прапрацоўкі кліматаграфічных задач, суправаджаючы тэкст дэталёвымі метадычнымі і тэхнічнымі паказаннямі, лічбовымі прыкладамі, вылічальнымі схэмамі і іншае. Мы лічылі таксама ня толькі ня лішнім, але зусім неабходным удавацца месцамі нават у элементарныя растлумачэнні, маючы на ўвазе, з аднаго боку, недастатковае месца, якое пакідаецца шмат якім пытанням фізыка-геаграфічных дысцыплін у сыстэме агульнае адукацыі, з другога-ж боку, выходзячы з зусім прынцыповага погляду на задачы навуковага тэксту. Мы лічым, што навуковасці ня толькі ня шкодзіць агульнадаступнасць, месцамі і назват элементарнасць падыходу, але, наадварот, яна ад гэтага толькі выйграе, і агульнадаступнасць надае навуцы сапраўдную сілу, якую яна набывае ў той меры, у якой яна робіцца набыткам мас.

Застаецца яшчэ выказаць настойлівае пажаданне, каб, улічваючы памылкі мінулага, савецкая мэтэаролёгія магчыма хутчэй канчаткова перастроіла свой фронт, павярнулася тварам да задач нашага будаўніцтва і перагледзела-б свае праграмы і метады работы пад гэтым кутом погляду.

Неабходна, каб асноўным пляцдармам мэтэаролёгічных нагляданняў зрабілася буйная сацыялістычная гаспадарка і вопытная справа, якая падыходзіла ўсутыч да яе вытворчых задач. Гэта ня значыць, што ў рабоце мэтсеткі не павінна звяртацца ўвагі на праблемы, якія праводзяцца ў сусветным маштабе, але толькі ў тых межах, якія азначаюцца сапраўдным інтарэсам навукі і абавязацельствамі спецыяльных згод, дыктуюмых інтарэсамі сацыялістычнага будаўніцтва.

У асноўных-жа ўстаноўках павінен панаваць прынцып:

„Савецкая навука тварам да сацыялістычнага будаўніцтва“.

Гэты лёзунг мы кладзем у аснову нашае работы.

Менск.
Жнівень 1932 г.

УСТУП

Гэтая кніга зьяўляецца вынікам шматгадовай работы над апрацоўкай матэрыялаў, якія друкаваліся ў „Летапісах Галоўнай фізычнай абсерваторыі“ ў форме вывадаў з нагляданьняў мэтстанцый II і III разраду за ападкамі і сьнегавым насьцілам, нагляданьняў за сонечным зьяўленьнем і г. д. Можна падзяліць увесь падрыхтоўчы пэрыод на тры этапы, адпаведна з паступовым пашырэньнем меж намечанай да вывучэньня тэрыторыі і, як вынік гэтага, уключэньнем у апрацоўку ўсё новых і новых станцый.

У першым канцэнтры сабраны быў матэрыял па мэтсетцы былых губэрняў Смаленскай, Магілёўскай, Віцебскай і Менскай, вынікам чаго зьявіліся першыя абагуленьні ў выглядзе надрукаваных намі прац: „Ападкаў Заходняй вобласьці“¹, „Сьнегавы і лёдавы насціл Заходняй вобласьці“² і „Кліматычны нарыс Смаленскай губэрні“³. З гэтага часу апрацоўка матэрыялаў захапіла яшчэ значную паласу ўздоўж заходняй граніцы БССР, якая ўключае рад станцый Заходняй Беларусі, што дазволіла з большай упэўненасьцю правесці ізолініі на кліматычных картах „Кліматычнага атласу Беларусі“, які быў намечаны да выданьня і вышаў у сьвет у канцы 1927 г. Картаграфічны матэрыял паводле пляну выданьня меркавалася дапоўніць асобна выданым тэкстам з таблічнымі данымі, з прычыны чаго ў самым атласе да карт даданы толькі самыя кароткія тлумачальныя заўвагі. На працягу 1928 г. абставіны прымусілі нас спыніць кліматычныя работы, якія маглі аднавіцца толькі ў наступным 1929 г., калі, згодна прапановы Беларускай акадэміі навук, давялося ў пазачарговым парадку распачаць літаратурнае аформленьне толькі часткі назьбіранага матэрыялу для нарысу— „Клімат Заходняй Беларусі“. Для выкананьня гэтай задачы зрабілася зусім вдавочнай неабходнасьць прасунуць зьбіраньне матэрыялаў яшчэ далей на Захад і ўключыць у апрацоўку паўночную частку Польшчы і Ўсходняй Прусіі на ўсход ад 20 мэрыдыяна і далей на поўнач, Літву і частку Латвіі да 57 паралелі. Тут нам давялося абгрунтаваць свае вывады ня толькі на нагляданьнях б. расійскай мэтсеткі, але і зьвярнуцца за данымі ў Прускі мэтеаролёгічны інстытут у Бэрліне і Гамбургскую морскую абсерваторыю.

¹ „Известия Западной опытно-мелиоративной организации“, вып. III, ст. 13—109, 1924 г.

² „Заметки Горьцкого с.-х. института“, II том, ст. 108—128, 1924 г.

³ „Очерк естественно-исторических условий Смоленской губернии“, —разъезд VII, ст. 48 1925 г.

Неабходна адзначыць з глыбокім задавальненнем выключную ўважлівасць, з якой адгукнуліся на нашу просьбу абедзве гэтыя ўстановы, якія прыслалі ня толькі офіцыйна выданыя друкаваныя матэрыялы, але і рад пісьмовых да іх тлумачэнняў, карт і спецыяльных выбарак, зробленых на асобныя нашыя запытанні. Карыстаюся тут выпадкам выразіць абедзвюм установам і, у прыватнасці, проф. К. Кноху (К. Knoch) у Бэрліне маю шчырую падзяку.

Такім чынам, адначасова працягвалася работа над тэкстам і дадатковая апрацоўка лічбовага матэрыялу, і толькі ў сакавіку 1930 г. з'явілася магчымым распачаць літаратурнае аформленне ўсёй вялізарнай колькасці амаль закончанага да таго часу збірання лічбовых даных—на падставе табліц на ўсе галоўныя і другарадныя элементы клімату і зусім нанава пераапрацаваных кліматычных карт вывучанай тэрыторыі, якая знаходзіцца паміж 51 і 57 градусаў паўночнай шыраты і 20 і 34 мэрыдыянамі ўсходняй даўгаты, плошчай каля 600 000 кв. км, г. зн. якая перавышае тэрыторыю сучаснай Францыі¹ (551 тыс. кв. км) і Германіі (469 тыс. кв. км). У адпаведных раздзелах тэксту ёсць паказальнікі, якія характарызуюць якасць і паўнату скарыстаных даных, роўна і спасыланы на некаторыя іншыя крыніцы, якія часткова дапаўнялі скарыстаныя намі непасрэдна з „Летапісаў“ матэрыялы, а таму тут спыняцца на гэтым ня будзем.

Значна больш важна іменна тут, перад пачаткам выкладання, высветліць прычыны, дзеля якіх цэлы рад карт у новай апрацоўцы даволі істотна адрозніваецца ад гэтых змешчаных у „Кліматычным атласе Беларусі“. Галоўнай прычынай з'яўляецца ўвядзенне ў атлас сумежнай з морам тэрыторыі на захадзе, што дазволіла ўстанавіць надзвычайна рэзка выяўлены ў гэтай паласе кліматычны ўплыў незмярзаючага на поўдзень ад 57° поўн. шыр. Балтыцкага мора, з аднаго боку, і сваяасаблівыя аномаліі, якія ўносяць у тэрыторыяльнае разьмеркаваньне большасці элементаў клімату вобласць Мазурскіх азёр і лясныя масывы ўсходняй Прусіі, з другога боку. Аномаліі гэтыя з'явіліся такімі нечаканымі і вялікімі, што ўвесь ход ізоліній на заходняй трэці карт „Кліматычнага атласу“ трэ было значна змяніць. Больш за тое, некаторыя станцыі Заходняй Беларусі, апрацаваныя на працягу другой стадыі збірання матэрыялаў (гл. вышэй), былі забракаваны пры ўкладанні карт кліматычнага атласу або ўзяты пад моцную падазронасць, бо іх даныя ніяк не ўкладаліся ў схему так званай „лёгічнай паслядоўнасці“ паступовых зьмен клімату ў кірунку з усходу на захад. Калі-ж было зроблена ўключэнне ў новыя карты дадатковых элементаў, зрабілася відавочным, што западазроны і забракаваныя, у большасці выпадкаў, гэтыя нагляданні былі дарэмна, бо яны толькі адлюстроўвалі тыя

¹ Без колёній.

рэзкія парушэнні „кліматычнай лёгікі“, якія да вызначанага моманту ляжалі па-за полем нашага зроку. Аналёгічнай нечаканасцю з'явіліся даныя ст. Вялікія Лукі ў Паўночна-ўсходнім сектары тэрыторыі, якая таксама не ўвайшла ў апрацоўку першых двух канцэнтраў. Станцыя гэтая з працяжным радам нагляданняў, якія не давалі ніякіх прычын ні да якіх падазронасцяў, таксама ўнесла глыбокія змены ў канфігурацыі ізоліній у верхнім сектары карт ужо з усходняга боку. На шчасьце, гэтыя змены закранулі менш за ўсё тую частку тэрыторыі, якая найбольш блізка нас цікавіць і якая іменна ляжыць у граніцах БССР, і таму даныя „атласу“ у адносінах да нашай рэспублікі ў значнай ступені захоўваюць сілу. Вось тыя асноўныя абставіны, якія прымушаюць жадаць мажліва хутчэйшага выхаду атласу другім пераапрацаваным выданнем.

Далей павінна быць адзначана наступнае. У першым выданні атласу ізотэрмы праводзіліся паводле даных тэмператур, атрыманых на падставе трохтэрміновых нагляданняў, якія прыняты на ўсіх без выключэння мэтстанцыях б. Расіі і якія захаваліся і зараз у саюзнай сетцы. Факт агульнавядомы, што такія сярэднія даюць перабольшаныя даныя тэмпературы, асабліва ў цёплы час году, калі розніцы ў сярэдніх месячных могуць даходзіць у нашых умовах да 0,5 у параўнанні з сярэднімі, вылічанымі на аснове 24 тэрмінаў у суткі, г. зн. за кожную гадзіну, што мажліва зрабіць, калі апрацоўваць бязупынныя запісы тэрмографа. Зроблена гэта з тае прычыны, што ў той час, калі падрыхтоўваўся „атлас“, у распараджэнні ня было падстаў для вываду адпаведных паправак нашай тэрыторыі з гэтай простае прычыны, што апрацаваных даных тэрмографа ня было для беларускіх станцый, і толькі ў 1931 г. удалося папоўніць гэты прабел апрацоўкай запісаў тэрмографа ў Горках, за дзесяцігадовы (1921—1930) бязупынны рад назіранняў. Атрыманыя папраўкі настолькі добра супалі з папраўкамі, знойдзенымі ў свой час для Варшавы, што мы без далейшых ваганняў вырашылі дапасаваць іх да выпраўлення ўсіх тэмпературных даных на ўсёй вывучаемай тэрыторыі, што ўносіць для летніх месяцаў істотныя змены ня столькі ў канфігурацыю, колькі ў нумарацыю ізотэрм у параўнанні з гэтакімі ў атласе выдання 1927 г.

Па-трэцяе, прычынай некаторых розніц даўніх старых і новых карт з'яўляюцца і моманты чыста суб'ектыўныя, якія выступаюць у тых выпадках на сцэну, калі ізолініі трэба праводзіць па недастатковай колькасці пунктаў, а з гэтым асноўным дэфектам у нашай рабоце прыходзілася мець справу на кожным кроку. Тут адзіным выхадам з палажэння з'яўляецца інтуіцыя, і паступова, як пашыраліся і паглыбляліся рамкі работы, шмат якія моманты, якія трактаваліся адным спосабам, пры скарачэнні разьмеры карт, паўставалі ў іншым сьвеце, што прымушала змяняць, іншы раз даволі карэнным чынам, прасторавую інтэрпрэтацыю ізоліній.

Нарэшце, не малыя змены ў кліматычных картах робіць і перапрацоўка даных, звязаная з прывядзеньнем „кароткіх перыодаў да доўгіх“. Гэты методолёгічны спосаб, сутнасьць якога падрабязна высветлена ў разьдзелах аб тэмпературы, ціску і ападках, уносіць і ў лічбовыя вялічыні заўважныя змены ў залежнасьці ад таго паводле якіх апорных станцый рабілася прывядзеньне, і ў гэтай працы даныя аб ападках і ціску падпалі ў гэтым кірунку пад карэнную перапрацоўку. Справа ў тым, што па ападках, па шмат якіх станцыях, якія ўжо працавалі даволі значны час да вайны, зноў, у большасьці выпадкаў пасля 1920 году, аднавіліся нагляданьні, і за апошнія гады накіпіўся дадатковы матэрыял, якога ня было яшчэ ў нашым распараджэньні ў той час, калі складаўся „Кліматычны атлас Беларусі“ першага выданьня.

Поўны ўлік гэтых даных зрабіўся магчымым толькі ў самы апошні час, і таму ападкі БССР і Заходняй вобласці падлягалі карэннай перапрацоўцы і карты ізогіэт набылі выгляд, які значна адрозніваецца ад першапачатковай іх рэдакцыі. На жаль, ня было магчымасьці распаўсюдзіць гэтую перапрацоўку і на тэрыторыю к захаду ад БССР з тэй простаю прычыны, што даных больш позьніх, чым на 1914 г., атрымаць было немагчыма. Такім чынам, карты ападкаў, ахапляючыя ўсю вывучаемую тэрыторыю, неаднастайны па даўжыні перыодаў нагляданьняў, але мы лічым, што даныя заходняй сеткі (Заходняй Беларусі, Польшчы і г. д.), якія прыведзены да шматгадовых сярэдніх на вельмі надзейных „апорных“ станцыях, як Варшава, Вільня, Рыга, даюць малюнак у значнай ступені незалежны ад лішніх 10—15 дадатковых гадоў нагляданьня, скарыстаных для ўсходу.

Што датычыць ціску, дык правільнасьць нанясення ізобар у наймацнейшай ступені залежыць ад таго, наколькі дакладна ўстаноўлены былі вышыні баромэтраў пры прывядзеньні паказаньняў іх да ўзроўню мора. У разьдзеле аб атмасфэрным ціску дэтальна пералічаны і растлумачаны цяжкасьці, звязаныя з гэтым пытаньнем, і, хоць яны і былі сваячасова ўлічаны намі і было зроблена ўсё да таго, каб іх перамагчы, тым ня менш мы ў апошняй стадыі работы вырашылі прарабіць ўсю работу занова, што ўнесла ў канчатковыя, зараз публікуемыя лічбовыя рэзультаты і карты ізобар атласу новага выданьня, таксама рад зьмен, якія пэўна набліжаюць малюнак тэрыторыяльнага разьмеркаваньня ціску, які так цяжка паддаецца пад апрацоўку, да сапраўднага, больш адекватнага рэчаіснасьці

ці ім аналёгічных, дык іх трэба, вядома, разумець у сэнсе „вывучаемая ў гэтай працы“, тэрмін ад якога прыходзілася скрозь і ўсюды адступаць з прычыны стылістычных меркаваньняў.

Што да агульнага пляну ўсёй кнігі, дык ён дыктуецца зусім аб'ектыўна характарам самога матэрыялу, з якім выпадае працаваць кліматалёгу ў наш час. Падзел на разьдзелы паводле вывучаемых элемэнтаў уяўляўся намі адзіна мажлівай структурай нашай працы ў цэлым, самыя-ж элемэнт даны былі тым кірункам і зьместам мэтэаролёгічнай дысцыпліны, у якую яна адлілася гістарычна, бо зародзілася і разьвівалася яна цалкам у рамках капіталістычнага ладу. Мы толькі з адступленьнем ад традыцый палічылі неабходным прадпасаць элемэнтам клімату кароткі нарыс астрономічных умоў шырот Беларусі, паспрабавалі ва ўступным разьдзеле закрануць тыя пытаньні якія паўстаюць пры спробе падыйсьці да жыцьця атмасфэры з дыялектычнага пункту погляду, і такім чынам вызначыць зьмест і месца кліматалёгічных фактараў сярод зьмен бягучага надвор'я, з элемэнтаў якіх фактычна складаюцца, у выніку шматгадовых нагляданьняў, тыя абагуленьні, „кліматычныя константы“, якімі мы карыстаемся, як уявіць сабе ўплыў атмасфэры і сонца на прыродны облік тэй ці іншай краіны. Магчыма, што думкі нашы выклікаюць шмат якіх крытычных заўвагі, але трэба памяць пры гэтым, што гэта першыя, найбольш заўсёды цяжкія крокі на шляху аналітычнага падыходу да паасобных прыродазнаўчых навук з марксыцка-ленінскага пункту погляду. Таму крытыкі мы жадаем і чакаем, але крытыкі таварыскай і слушнай.

Нарэшце, у разьдзеле заключным, мы таксама ўпяршыню зрабілі спробу закрануць той складаны комплекс пытаньняў, які ўзьнікае пры супастаўленьні кліматычных даных з патрэбнасьцямі і задачамі соцыялістычнай гаспадаркі. Тое, што публікавалася ў гэтым кірунку ў нашай і ў замежнай літаратуры,—галоўным чынам у даваенны час і часткова зьяўляецца і апошнія гады,—не дазваляе прызнаць палажэньне колькі-небудзь здавальняючым. Фактаў назьбірана нямала, але адсутнасьць сыстэмы і адзінай мэтодыкі ў рабоце надае ім характар выпадковасьці і стракатасьці. Як аграномы ў сваіх працах стаялі далёка ад мэтэаролёгіі, так і кліматалёгі звысака адносіліся да аграноміі, і толькі калі-ні-калі, у парадку „асабістай ініцыятывы“, прызнавалі вартым сваёй увагі запытаньні апошняй, якія, аднак амаль заўсёды ставіліся нявыразна і нерэальна¹.

Нам, удзельнікам вялікай соцыялістычнай будоўлі, выпадае многаму вучыцца і перабудоўваць сваю работу „на хаду“. Гэта цяжка, але неабходна, і ў заключным разьдзеле зроблена спроба падвесці некаторыя вынікі пад вывады апісальнай кліматаграфіі, іменна ў сельска-гаспадарчым разрэзе.

Таблица 1
Tabelle 1

Асноўны спіс метеаролёгічных станцый, даныя з якіх прыводзяцца ў лічбовых табліцах

Die Hauptliste der meteorologischen Stationen deren Angaben in den Zahltabellen angebracht sind.

Чарговы нумар Ordnungs- nummer	Назва станцый Namen der Stationen	Вышыня Höhe	Шырата Breite		Даўгата Länge	
		Н.м.	φ		λ	
			о	'	о	'
1	Азупіна Osupino	150	56	30	27	58
2	Акольнікі Okolniki	120	56	07	30	28
3	Аносава Onossowo	200	55	38	33	52
4	Арлс Ards	?	56	23	26	16
5	Асавец Ossowetz	114	53	29	22	38
6	Аўцукі Autzuki	130	52	09	29	31
7	Бабічы Babitschy	129	52	18	30	00
8	Бабруйск Babrujsk	160	53	08	29	15
9	Бакгузэн Bakgusen	?	56	30	21	54
10	Бальбінава Balbinowo	?	55	53	27	34
11	Баранавічы Baranowitschy	?	53	08	26	00
12	Барысаў Borissow	166	54	15	28	30
13	Бацішчава Batischtschewo	210	55	12	33	23
14	Бела Bela	?	52	02	23	08
15	Белабжэгі Belabrjezi	130	53	48	22	58
16	Беласток Belosstok	130	53	08	23	10
17	Бельск Belsk	140	52	46	23	12
18	Бікстэн Biksten	?	55	42	22	59
19	Більдэрлінгсгоф Bilderlingshof	?	56	59	23	52
20	Болін Bolin	170	53	14	31	13

Чарговы нумар Ordnungs- nummer	Назва станцый Namen der Stationen	Вышыня Höhe	Шырата Breite		Даўгата Länge	
		Н.м.	φ		λ	
			о	'	о	'
21	Бранск Briansk	170	53	15	34	23
22	Брэст-Літоўск Brest-Litowsk	177	52	05	23	40
23	Варанец Waronetsch	149	55	19	28	36
24	Варшава Warschau	121	52	13	21	02
25	Васілевічы Wass lewitschi	134	52	16	29	48
26	Вэржбалова Werjbolowo	61	54	38	22	46
27	Вільня Wilno	146	54	41	25	18
28	Вусьць-Дзвінск Dünamünd	7	57	03	24	00
29	Вязьма Wiazma	238	55	13	34	18
30	Ворша Orscha	?	54	31	30	27
31	Вялікія Лукі Welikja Luki	104	56	21	30	31
32	Веліж Welij	170	55	37	31	12
33	Гольдынген Goldingen	42	56	58	21	58
34	Гомель Gomel	?	52	26	31	01
35	Горкі Gorki	197	54	17	30	59
36	Горкі (Старадарос. раёну) Gorki (Dorf)	150	53	03	28	02
37	Гародня Grodno	129	53	41	23	50
38	Грос-Аўц Gross-Autz	?	56	31	22	56
39	Грунгоф Grüngof	25	56	32	23	31
40	Гумбінэн Gumbinen	?	54	35	22	12
41	Дарагабуж Dorogobuj	?	54	55	33	18
42	Дзвінск Dünaburg	100	55	53	26	30
43	Дзярновічы Dernowitschi	110	51	36	29	44
44	Дзямідаў Demidow	?	55	16	31	31
45	Друскенікі Druskeniki	103	54	01	23	58
46	Ельня Ielnja	238	54	34	33	02

Чарговы нумар Ordnungs- nummer	Назва станцый Namen der Stationen	Вышыня Höhe	Шырата Breite		Даўгата Länge	
		Н.м.	φ		λ	
			°	'	°	'
47	Жыздра Jisdra	188	53	45	34	44
48	Івангарод Iwangorod	116	51	34	21	51
49	Ігналіна Ignalino	166	55	21	26	10
50	Інстэрбург Insterburg	38	54	38	21	48
51	Ізрацэў Karatscheff	204	53	07	34	59
52	Кейданы Keidany	?	55	19	24	00
53	Кёнігсбэрг Königsberg	3	54	43	20	30
54	Клімавічы Klimowitschi	180	53	37	31	57
55	Княжое Knajoie	180	54	23	32	13
56	Кобрын Kobrin	?	52	13	24	22
57	Корсаўка Korssowka	104	56	49	27	42
58	Коўна (Каўнас) Kowno (Kaunas)	36	54	54	23	53
59	Крэйтцбург Kreuzburg	?	56	31	25	53
60	Кукшэн Kukschen	?	56	58	22	52
61	Кэльмы Kelmy	130	55	38	22	57
62	Лепель Lepel	150	54	53	28	42
63	Лібава Libau	6	56	31	21	01
64	Лібава (Мзяк) Libau (Leuchtturm)	5	56	31	21	00
65	Ліда Lida	130	53	54	25	18
66	Ловіч Lowitsch	97	52	07	19	57
67	Лучыцы Lutschitzu	120	52	27	28	48
68	Магілёў Mogilew	179	53	54	30	21
69	Мазыр Mozyr	130	52	03	29	16
70	Мазыр-Калінкавічы Mozyr-Kalinkowitschi	128	52	08	29	21
71	Маладзечна Molodetschno	176	54	19	26	54
72	Марграбова Marggrabowo	165	54	02	22	30

Чарговы нумар Ordnungs- nummer	Назва станцый Namen der Stationen	Вышыня Höhe	Шырата Breite		Даўгата Länge	
		Н.м.	φ		λ	
			°	'	°	'
73	Мар'іна Горка Mariina Gorka	173	53	26	28	18
74	Мглін Mglin	212	53	04	32	51
75	Менск Minsk	225	53	54	27	33
76	Мітава Mitau	9	56	39	23	44
77	Мыхужа Mychuje	40	55	31	21	38
78	Мэмэль Memel	8	55	43	21	08
79	Наднёман Nadneman	168	53	20	27	07
80	Нач Natsch	150	52	57	26	37
81	Новая Александрыя Nowaja Alexandria	147	51	25	21	57
82	Новая Ельня Nowaja Ielnia	?	53	23	31	14
83	Нова-Бярэжнае Nowaie-Berejnoe	130	51	59	27	00
84	Новагеоргіеўск Nowogeorgiewsk	107	52	26	20	41
85	Новазыбкаў Nowosybkow	170	52	32	31	58
86	Новае Каралёва Nowaie Korolewo	237	55	09	30	28
87	Новік Nowik	?	56	17	26	00
88	Ортэльсбург Ortelsburg	?	53	38	21	01
89	Остэродэ Osterode	107	53	42	19	58
90	Падгай Podgai	?	55	37	22	54
91	Панявеж Poniewej	50	55	44	24	22
92	Пінск Pinsk	142	52	07	26	06
93	Полацак Polatzk	131	55	29	28	46
94	Прытыка Prityka	160	53	26	28	32
95	Радам Radom	161	51	24	21	09
96	Рослаўль Roslawl	214	53	56	32	53
97	Рутцаў Rutzau	10	56	10	21	11
98	Рыга Riga	13	56	57	24	06

Чарговы нумар Ordnungs- nummer	Назва станцый Namen der Stationen	Вышыня Höhe	Шырата Breite		Даўгата Länge	
			φ		λ	
			°	'	°	'
99	Саланое Ssolonoe	130	52	50	30	01
100	Сеўск Sseusk	180	52	09	34	30
101	Сіроціна Ssirotino	?	55	18	29	38
102	Скернавічы Skernewitz	121	51	58	20	09
103	Слонім Slonim	?	53	06	25	19
104	Смаленск Smolensk	228	54	47	32	04
105	Стоўбцы Stolptzy	?	53	28	26	44
106	Сувалкі Ssuwalki	178	54	06	22	56
107	Сычэўка Ssytschewka	180	55	50	34	17
108	Сьвіслач Swislotsch	160	53	02	24	06
109	Сянно Ssenno	190	54	49	29	39
110	Таўроген Taurogen	?	55	16	22	17
111	Тапева Tatewo	240	56	10	33	21
112	Трэмя Tremia	130	52	36	29	09
113	Трубчэўск Trubtschewsk	190	52	35	33	46
114	Тыльзіт Tilsit	11	55	05	21	54
115	Феліксаў Felixow	?	53	45	26	05
116	Флёава Flenowo	196	54	40	32	11
117	Хатэвічы Chotaewitschi	200	54	26	27	45
118	Холм Cholm	189	51	08	23	29
119	Цяпалава Tiapolowo	180	55	20	32	15
120	Чэрапета Tscherepeta	160	55	55	28	45
121	Чэрвень Tscherwen	170	53	43	28	25
122	Чэрыкаў Tscherikow	172	53	34	31	23
123	Шакале Schakale	110	55	59	25	19
124	Шанталава Schantalowo	192	54	13	32	34
125	Шчорсы Shtschorsy	144	53	39	26	11

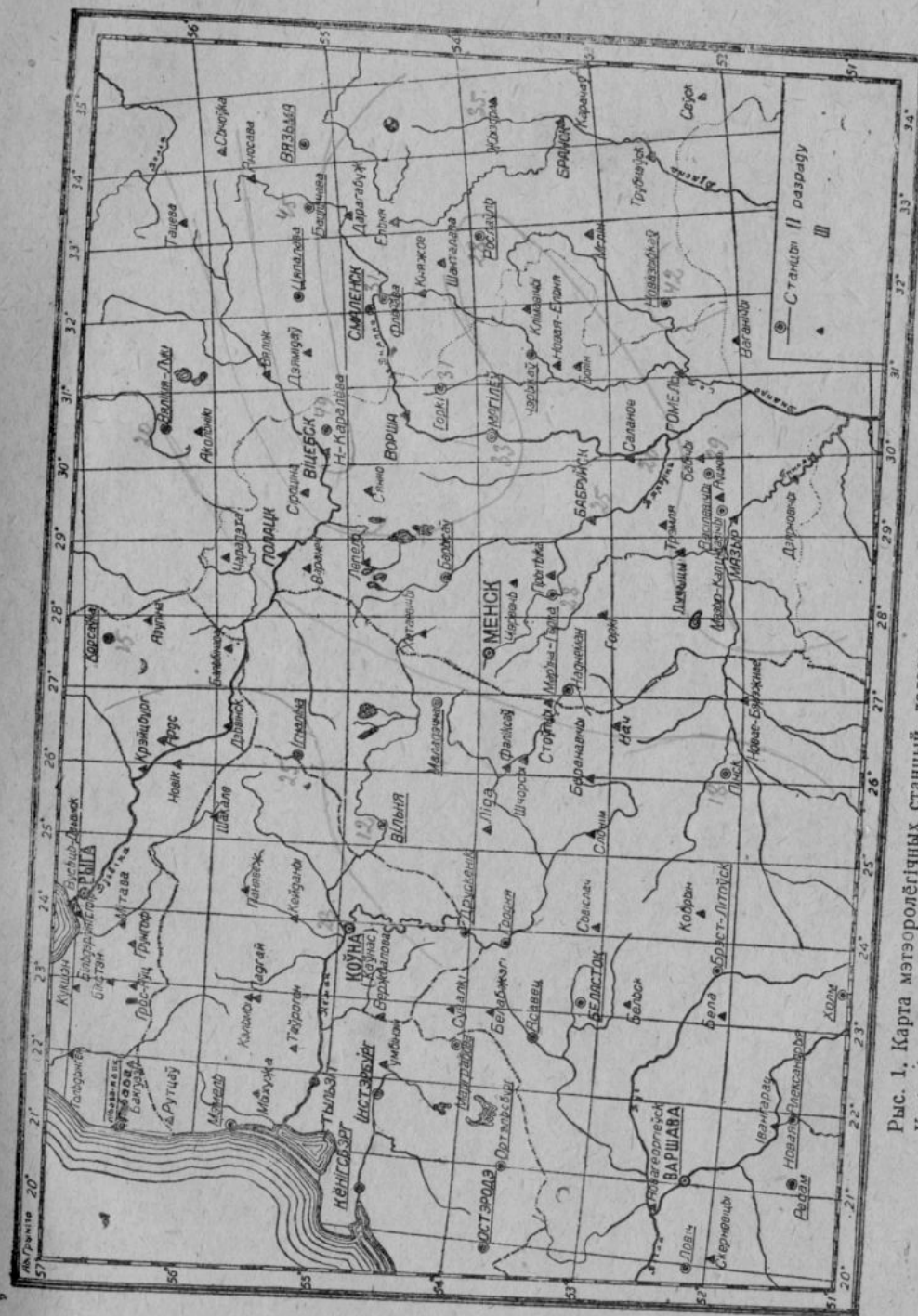


Рис. 1. Карта метеорологических станций, дадзеныя якіх зьмяшчаны ў лічбовых таблицах
Karte der meteorologischen Stationen, deren Angaben in den Zahltabellen angebracht sind.

РАЗЪДЗЕЛ I

КЛІМАТ І НАДВОР'Е

Паветраная абалонка, што акружае земную кулю, атмасфера, знаходзіцца ў неперарыўным і самым шчыльным узаемадзеянні з воднымі басэйнамі і матэрыковымі масывамі нашай планеты (гідросфэрай і літосфэрай), з аднаго боку, і, з другога боку, з паміжпланетнай прасторай і струменямі энэргіі, вылучаемай сонцам у форме бачнага, ня бачнага і электроннага радыяваньня.

Такім чынам атмасфера зьяўляецца арэнай, дзе адбываюцца як космічныя, так і чыста земныя (тэлурычныя) процэсы і, будучы апроч таго, сама пабудаванай з вельмі рухомага і ўсё больш разрэджваючага з вышынёй матэрыялу—паветра, уяўляецца фізычным асяродзьдзем выключнай складанасьці па характары адбываючыхся ў ёй і неперарыўна зьмяняючых адна адну фізычных зьяў. Большасьць апошніх звычайна захоплівае ў сфэру свайго ўплыву абшырныя прасторавыя адлегласьці і па прыродзе пазбаўлена рэзкага разьмежваньня як у часе, так і ў прасторы.

У кожны даны момант мы ўспрымаем сьвядома ці несьвядома ўсю злучнасьць непасрэдна ўзьдзеінічаючых на нас процэсаў атмасфэры, як бягучае надвор'е, састаўныя часткі якога, пры спробах навуковага іх вывучэньня, выдзяляюцца пад імем мэтэаролёгічных элемэнтаў у форме тэмпературы, вільготнасьці, ціску, ветру, воблачнасьці і г. д. Большасьць гэтых элемэнтаў паддаецца больш ці менш дакладнаму вымярэнню, і ў цяперашні час у нашым распараджэньні ёсьць колёсальная колькасьць лічбовага матэрыялу, характарызуючага мэтэаролёгічныя „пагоды“ і зьмену іх на ўсім працяжэньні земнае кулі з году ў год, з дня ў дзень, і нават, у шмат якіх выпадках, ад гадзіны да гадзіны. Цяжка сказаць, якая частка гэтых матэрыялаў ужо скарыстана для вывадаў і абагульненьняў, але бяспрэчна і тое, што вельмі многае захоўваецца яшчэ ў архівах цэнтральных мэтэаролёгічных устаноў паасобных краін ва ўсіх контынэнтах земнае кулі. Нямала аднак існуе і цэнных капітальных прац па мэтэаролёгіі і клімаце, угрунтаваных на гэтых нагляданьнях, дзякуючы якім сучасная мэтэаролёгія, як фізыка атмасфэры, і кліматаграфія, яе апісальная частка, дасягнулі ўжо значнай поўнасьці і глыбіні зместу.

Якавы-ж тыя асноўныя палажэньні, з якімі знаёміць нас мэтэаролёгія ў адносінах клімату і надвор'я?

выбаркі і зьмесьцім нашы сумы ў групы па інтэрвалах праз кожны 10 мм ва ўсходным парадку, падлічышы лік паўтарэньняў для кожнага інтэрвалу, то атрымаем наступнае:

Інтэрвалы	0-10	10.1-20	20.1-30	30.1-40	40.1-50	50.1-60	60.1-70	70.1-80	80.1-90
Паўтарэньні	1	1	4	5	6	7	7	7	3
Інтэрв.	90.1-100	100.1-110	110.1-120	120.1-130	130.1-140	140.1-150	150.1-160	160.1-170	170.1-180
Паўтар.	3	5	1	1	1	1	0	3	1

Аднаго погляду на атрыманы рад лічб дастаткова, каб сказаць, што ў мясцовасьці, дзе знаходзяцца Горкі, найбольш уласьцівы ў жніўні сумы ападкаў у межах ад 50,1 да 80 мм; некалькі менш праўдападобны месячныя сумы, 30,1-50 і зусім рэдкімі выключэньнямі зьяўляюцца ці крайнія мінімумы 0-20 ці выключна значныя сумы ад 110 мм і вышэй. Дзеля гэтага можна сказаць, што для клімату Горак асабліва характарны жнівеньскія ападкі складаючыя ў суме 50,1—80 мм.

Мы сьвядома выбралі мэтэаролёгічны элемент—ападкі, найбольш зьменлівы ў сваіх праяўленьнях, як у часе, так і ў прасторы, і тым ня менш, пры разьдзяленьні месячных сум, якія абдымаюць вялізарны інтэрвал ад 7,7 да 175,6 мм паўтаральнасьці, адразу-ж выявілася яўная перавага колькасьцяй, што знаходзяцца паміж даволі вузкіх граніц 50—80 мм. Аналёгічны рэзультат атрымаўся-б хоць для якога мэтэаролёгічнага элементу, які падпаў-бы пад дасьледваньне тым-жа прыёмам. Па ўсіх выпадках найбольшая паўтаральнасьць яго лічбовых значэньняў для данага адрэзку ў часе, узятых за дастаткова вялікую колькасьць гадоў, выявіла-б цягу да пэўнай мяжы, і чым больш значнымі будуць адзінкавыя адхіленьні ў абодвух бакі ад яго, тым менш, наогул кажучы, будуць лічбы іх паўтаральнасьці.

Пра што гавораць падобныя факты? Вытлумачэньне іх цалкам укладваецца ў разуменьне ўнутранай неабходнасьці і выпадковасьці з пункту погляду дыялектычнай лёгікі. А іменна напрашываецца наступнае заключэньне: унутраная неабходнасьць, рэгулюючая з году ў год выпаданьне жнівеньскіх ападкаў у Горках, такава, што ападкі, ёю выклікаемыя, „не павінны“ выходзіць з паказаных вышэй найбольш праўдападобных граніц, а ўсё-ж тое, што ўхіляецца ад гэтых граніц, зьяўляецца рэзультатам „выпадковасьці“, якую, зразумела, правільней называць у адносінах да данай зьявы „неабходнасьцю зьнешняй“¹.

Вось іменна першую арганічна зьвязаную з географічным палажэньнем „унутраную неабходнасьць“ мы можам назваць пастаянным кліматычным фактарам данага месца, усялякія больш ці менш рэзкія адхіленьні ад норм найбольшай паўтаральнасьці—выпадковым праяўленьнем розных тыпаў надвор'я, зьмяняючых адзін аднаго.

Аднак падобнае азначэньне можа паказацца толькі формальна здавальняючым пэўнай лёгічнай схэме, калі не зрабіць спробы праверыць

¹ Выпадковасьць ня ёсьць паняццё працігалае законамернасьці, але толькі неабходнасьці (унутранай).

яго крытэрыем чыста аналітычным, а іменна, зьвярнуўшыся да выпрабаваньня яго тымі мэтадамі, якія тэорыя праўдападобнасьцяў устанаўлівае для так называемых „выпадковых адхіленьняў“. Самы просты шлях да гэткай праверкі наступны.

Шляхам складаньня ўсіх даных элемэнтаў раду і дзяленьня сумы на іх лік знаходзім арытмэтычную сярэдняю; на нашым прыкладзе з ападкамі гэта будзе 72,9. Вылічым для кожнай са складальных адхіленьняў ад сярэдняй $\pm e$. Падвойны знак улічвае наяўнасьць адхіленьняў у абодвы бакі ад сярэдняга значэньня, але для далейшага грае ролю толькі абсалютная велічыня $|e|$. Сума ўсіх $|e|$ незалежна ад знаку) $\Sigma |e|$, падзеленая зноў-такі на лік складальных n дае так называнае сярэдняе адхіленьне, ці сярэдняю аномалію v . Такім чынам

$$v = \frac{\Sigma |e|}{n}$$

Далей з тых-жа вялічынь тэорыя праўдападобнасьцяў выводзіць яшчэ адзін вельмі важны паказальнік, што характарызуе даны лічбовы рад:

$$E = \sqrt{\frac{\Sigma e^2}{n-1}}$$

так называную сярэдняю квадратовую памылку сярэдняга вываду.

Далейшы рашаючы момант заключаецца ў наступным палажэньні. Адхіленьні ад сярэдняй арытмэтычнай павінны быць прызнаны „выпадковымі“, калі пры нарастаньні ліку іх n усё бліжэй і бліжэй спраўджаюцца суасносіны:

$$\frac{2e^2}{v^2} = \pi,$$

дзе $\pi = 3,141...$

Гэта так называны „Крытэры Корню“.

У нашым прыкладзе, пры наяўнасьці ўсяго 58 членаў раду, зусім нельга разьлічваць на што-небудзь большае, чым вельмі грубае набліжэньне, якое можа зрабіць меркаваньне пра панаваньне выпадковасьцяй, г. зн. зьнешніх неабходнасьцяў, у разглядаемай зьяве толькі больш ці менш праўдападобным. Праўдападобнасьць гэту можна ператварыць ва ўпэўненасьць, калі зьвярнуцца да матэрыялаў паасобных мэтстанцый, што маюць выключна доўгія, аднародныя рады добраякасных нагляданьняў. Да ліку гэтых радоў належаць наступныя даныя Вэны, Парыжу і Мілану.

Адхіленьні сярэдніх зімовых тэмператур у Вэне за 125 гадоў (1775—1899) даюць:

$$\frac{2e^2}{v^2} = 3,11$$

Для летніх тэмператур—3,25; значыцца ў сярэднім для году 3,18. Аналёгічныя даныя ёсьць таксама па Парыжы (1757—1886) і Мілане (1763—1872). Тут для сярэдніх гадавых тэмператур маем:

Парыж: $n = 130$ $\Sigma e^2 = 67,88$; $v = 0,574$; $2e^2$; $v^2 = 3,16$

Мілан: $n = 112$ $\Sigma e^2 = 53,65$; $v = 0,563$; $2e^2$; $v^2 = 3,11$

Нарэшце сярэднія студзенскія вялічыні ціску ў Парыжы за 130 год, ня гледзячы на надзвычай моцныя ваганьні, даюць амаль у дакладнасьці тэарэтычную лічбу—3,13.

Такім чынам пытаньне аб выпадковым характары непэрыодычных ваганьняў мэталэмантаў, пакуль што ў сэнсе матэматычным, магчыма лічыць калі не канчаткова вырашаным, то вельмі праўдападобным. Паглядзім цяпер, наколькі такое меркаваньне звязваецца з нашымі поглядамі на прыроду.

Сярод мноства сіл прыроды, якія дзейнічаюць на фізыка-геаграфічнае аблічча данай мясцовасьці і выклікаюць перарывы ў ім зьмяненьні, лёгка выдзеліць сілы, працягла азначаючы асноўныя яго рысы, у адрозьненьне ад мімалётных станаў, зьмяняючых адзін аднаго. Разгледзім фізычны бок абедзвюх катэгорый сіл.

У першую чаргу да разраду сіл азначаючых мы павінны аднесці тыя, уплыў якіх прадстаўляецца нам пры паверхневым разглядаўні як-бы нязьменным ці, прынамсі, зварочваючыся да выточнага значэньня па праходжаньні больш ці менш працяглых прамежкаў часу. Да першай катэгорыі адносяцца: геодэзычнае становішча, г. зн. шырата і даўгата месца, географічнае—блізкасьць да мора і вышыня над яго ўзроўнем і, нарэшце, расьліннасьць і будова рэльефу, што можна аб'яднаць у агульным тэрміне ляндшафт. Што да станаў ці тыпаў надвор'я, то, зьмяняючыся, наогул кажучы, з дня ў дзень, яны, як вучыць дынаміка атмасфэры, азначаюцца ў асноўных рысах характарам вэртыкальнага разьмеркаваньня тэмпературы паветраных мас над данай тэрыторыяй і, як вынік гэтага, іх адноснымі перамяшчэньнямі ў горызонтальным і вэртыкальным кірунках. Тут перамены могуць адбывацца падчас надзвычай хутка, і ўся структура звычайна зьмяняецца карэнным чынам на працягу дня ці нават некалькіх гадзін.

Ясна, што на гэтым фоне ўзьдзеяньні першай катэгорыі здаюцца „нязьменнымі“ і „вечнымі“, аднак у цяперашні час мы добра ведаем, што гэта толькі адносная ўмоўная нярухомасьць, рэзультат надзвычай маруднага зьмяненьня колькасных прызнакаў, якія павінны накуплівацца вельмі доўгі час, каб быць успрынятымі як якасныя зьмяненьні.

Да гэтай катэгорыі зьяў адносяцца зьмяненьні нахілу земнай восі, зьмяненьне эксцэнтрысытэту орбіты, горызонтальныя і вэртыкальныя зьмяшчэньні матэрыковых масываў, нарэшце, шмат якія дэнудацыйныя процэсы, зьмяняючы аблічча рэльефу і ляндшафту на земнай паверхні.

Для гэтага, разглядаючы клімат не ў гістарычным, ці правільней геалёгічным аспэкце, а толькі ў разрэзе некалькіх дзесяцігодзьдзяў ці стагодзьдзяў, самае большае, мы маем права ўмоўна гаварыць пра рознасьць паміж сіламі пастаяннымі, хоць бы, пэрыодычнага характару, складаючымі клімат, і пераменнымі выклікаючымі бягучыя зьмяненьні надвор'я. Згодна гэтым дзьвюм

катэгорыям сіл мэтэаролёгічныя зьявы ў шырокім сэнзе падзяляюць на дзьве асноўныя катэгорыі—пэрыодычныя і непэрыодычныя.

Разгледзім бліжэй прыроду пастаянных, у тым ліку пэрыодычных сіл.

На першым месцы сярод іх стаіць сонечная энэргія, якую, у залежнасьці ад шыраты месца і часу году, успрымае тая ці іншая частка земнай паверхні ў нязьменных колькасьцях¹ на працягу поўнага абароту зямлі вакол сонца, г. зн. у $365\frac{1}{4}$ дзён. Тая акалічнасьць, што на працягу году ізлучэньне сонца (інсоляцыя) выяўляе больш ці менш значныя ваганьні, нічога не зьмяняе па сутнасьці справы, бо зьмяненьні гэтыя сурова пэрыодычны, значыцца пастаянства ў гадавым цыкле аказваецца цалкам захаваным. Атрымліваемая земнай паверхняй цеплавая энэргія разьмяркоўваецца ў розных кірунках: на награваньне глебы, паветра, на выпарэньне вады, на асыміляцыю ў расьлінах. У рэзультате ўсіх ператварэньняў гадавы расход яе ў дакладнасьці роўны прыходу, г. зн. каб гэтага ня было, то тэмпература данага месца з працягам часу—за гады ці дзесяцігодзьдзі—рабілася-б ці ўсё больш высокай ці больш нізкай. Гэтага не наглядаецца нідзе на земнай кулі, бо паўсюды сярэднія гадавыя тэмпературы вагаюцца ў даволі вузкіх межах вакол сярэдняй „пастаяннай“ для данага месца велічыні.

Лёс цеплавой энэргіі, адданай земнай паверхняй атмасфэры, у агульным прасты. Яна цалкам і поўнасьцю зварочваецца ў сусьветную прастору² і хоць ня ідзе на папаўненьне страты ізлучыўшага яе сонца, але, лічачы апошняе маючым у сваім распараджэньні неабмежаваныя энэргетычныя рэсурсы, можна разглядаць ізлучэньне атмасфэры як заключны этап непасрэднага цеплаабмену паміж сонцам ці вярней—сусьветнай прасторай і зямлёй.

Такім чынам сонечная энэргія зьяўляецца адной з важнейшых рухаючых сіл клімату, адной з „унутраных“ прычын, ня гледзячы на сваё пазаземнае, космічнае паходжаньне. Пра тое, якія магчымы ў ёй зьмяненьні на працягу тысячагодзьдзяў, гаварылася вышэй.

Складаны ланцуг зьяў узнікае і падтрымліваецца ў атмасфэры і на паверхні вады і сухазем'я за кошт атрымліваемага ад сонца цяпла. У выніку ўсіх гэтых зьяў аказваецца тая-ж цяпластрата ў акружаючую прастору, але ў розных зьвоньнях гэтага ланцугу расходваньне цеплавой энэргіі адбываецца вельмі неаднолькавымі тэмпамі. Выпарэньне вады, звязваючае вялізарныя колькасьці цяпла, асабліва на паверхні неаглядных акіянічных басэйнаў, можа ўжо на працягу сутак выдзеліць частку скрытай цяплыні, ствараючы воблакі ў верхніх слаях атмасфэры. Нагрэтая зямля апрача непасрэднага ізлучэньня атмасфэру часткова адводзіць у глыбіню паглынутае цяпло, адкуль

¹ Ня прымаючы пад увагу нязначных ваганьняў сонечнай пастаяннай і празрыстасьці атмасфэры.

² Пры канчаткова ўсталяваўшайся прамяністай роўнавазе атмасфэры.

яно, наапляючыся за цёплую палавіну году (у сярэдніх шыратах) памалу выдзяляецца напрацягу доўгіх наступных месяцаў, завяршаючы па складаных законах цяплаправоднасьці гадавыя цыклі па розных глыбінях.

Вятры і морскія плыні, якія баразняць земную кулю па ўсіх кірунках, пераносяць шляхам перасоўваньня вадзяных і паветраных мас вялізарныя колькасці цяпла з больш цёплых месцаў у больш халодныя ўздоўж земнай паверхні ці перадаюць яго ў верхнія слаі атмасфэры, ствараючы ўзыходныя плыні. Нарэшце, расьліннасьць утылізуе сонечную энэргію на сынтэз арганічнае матэрыі, г. зн. пабудову свайго арганізму і на выпарэньне вельмі значных мас вады, у апошнім выпадку—пры выпарэньні—цяпло завяршае кругаварот вельмі хутка, у той час як у першым выпадку яно можа законсэрвавацца на мільёны гадоў у выглядзе запасаў торфу, каменнага вугалю і г. д.

Усе гэтыя другачыныя земныя цыклі маюць самыя блізкія адносіны да клімату і надвор'я, і ўсе яны зьяўляюцца непасрэдным адмаўленьнем сваёй першакрыніцы—цёплавой энэргіі сонца, і, расходуячы яе, яны разьвіваюць і падтрымліваюць уласнае існаваньне. Вычарпаўшы-ж атрыманыя запасы, зварочваюцца да выточных комплексаў матэрыяльных форм, складаючых атмасфэру, літосфэру і гідросфэру. Новыя матэрыяльныя масы тым часам запасаюцца сонечнай энэргіяй, папаўняючай выдаткаваныя запасы, і ўсе цыклі аднаўляюцца зноў і зноў, ствараючы на агульным фоне клімату прэстую рознастайнасьць штодзённа зьмяняючыхся надвор'яў.

Далейшы аналіз галоўнейшых з ліку земных мэтаролёгічных процэсаў дапаможа нам устанавіць элементы клімату і паказаць, што па прыродзе сваёй ён зьяўляецца ярка выражаным адзінствам супярэчліва-нязьменным на першы погляд, але на самай справе стагодзьдзямі наапляючы незаўважныя колькасныя прызнакі, у канечным выніку ствараючым якасныя рознасьці кліматычных тыпаў. І з прычыны таго, што кожнаму месцу земнай паверхні, наогул кажучы, уласцівы ўсе вышэйпералічаныя процэсы толькі ў розных ступенях інтэнсыўнасьці, то мы загалова можам выказаць наступнае палажэньне.

На ўсёй земнай кулі існуе толькі адзін кліматаствараючы процэс, які адбываецца за кошт адмаўленьня цёплавой энэргіі сонца. Рознастайныя тыпы кліматаў становяць сабой толькі колькасныя рознасьці, якія ўспрымаюцца ў радзе паступовых пераходаў як якасныя рознавіднасьці. На працягу шмат тысячагодзьдзяў прынцыпіяльна магчымы пераход хоць якога кліматычнага тыпу ў дыяметральна ад яго супроцьлежны, што неаднакроць мела месца ў зьмене геалёгічных эпох; нават на працягу дзесяцігодзьдзяў адзін пераходны стан можа зьмясьціцца ў бок бліжэйшага, прылягаючага да яго, але без умяшаньня разумнай волі чалавека ці космічных стыхійных сіл усе тыпы кліматаў павінны цягацца да канечнай рознавіднасьці іх—пустыні. Такавы няўхільны вынік з закона аб'ясценьваньня энэргіі. Да гэтага палажэньня мы яшчэ зьвернемся ніжэй.

Пераходзім да краткага разглядаўня паасобных мэтаролёгічных цыкляў земнага паходжаньня, выклікаемых да жыцьця сонцам, і пачнем з перамяшчэньняў цяпла плынямі вады і атмасфэры.

Да ліку кліматычных фактараў морскія і паветраныя плыні—вятры—могуць быць прылічаны ў тым выпадку, калі іх можна аднесці да разрады ўстойлівых, арганічна зьвязаных з фізыка-геаграфічным комплексам данай мясцовасьці „унутраных неабходнасьцей“, хоць-бы тэрыторыяльна яны і былі значна аддалены ад данай мясцовасьці. Для водных плыняў умова ўстойлівасьці, наогул кажучы, звычайна мае месца, бо вада амаль у 770 разоў больш шчыльная за паветра, але, зразумела, у шмат разоў менш рухомая, чымся атмасфэра. Дзеля гэтага морскія плыні бязумоўна зьяўляюцца кліматычнымі фактарамі першараднага значэньня. Іх роля зводзіцца галоўным чынам да пераносу акумулямага вадой цяпла на вялізарныя адлегласьці, часам у маштабе цэлых паўкуль.

Морскія плыні заўсёды ствараюць замкнутыя цыклі—гэта вынікае з самой прыроды вадкага асяродзьдзя, у якім кожнае зьмяшчэньне часткі складаючай яго матэрыі няўхільна павінна суправаджацца заменай яе прылягаючымі часткамі, інакш атрымаўся-б разрыў. Але ў шмат якіх выпадках другая палова цыкля працякае ў глыбіні, і пры паверхневым нагляданьні атрымліваецца ўражаньне разомкнутай на паверхні траекторыі. Гэткая напрыклад найбольш магутная плынь Атлянтычнага акіяну—Гольфштрэм.

Зусім ясна, што кліматычная роля морскіх плыняў можа быць дыямэтральна супроцьлегла ў залежнасьці ад таго, ці яны накіроўваюцца з больш цёплых месцаў у больш халодныя, ці наадварот.

На цёплавых рэжым усіх краін, што ляжаць у сфэры дзеяньня морскіх плыняў, апошнія аказваюць моцны ўплыў, прычым пасярэднікам паміж морам і сухазем'ем служаць вятры, што пераносяць як цяпло, так і вільгаць. Вятры, як правіла, узнікаюць у верхніх слаях атмасфэры пад больш нагрэтымі масывамі сухазем'я і накіроўваюцца да больш халодных: каля земнай паверхні цыкль замыкаецца ў адваротным кірунку. Адсюль вынікае, што вецер можа дасягнуць, дзякуючы рухомасьці паветра, ужо заўважнай сілы там, дзе ёсьць толькі мясцовыя рознасьці нагрэву земнай паверхні, выкліканыя, напрыклад, часовымі рознасьцямі воблачнасьці ці характарам насьцілу; ён узнікае і знікае з большай лёгкасьцю (парывы ветру, раптоўныя зацішшы) і дзеля гэтага ўжо ў значнай ступені адносіцца да элемэнтаў надвор'я.

Але і кліматычная роля ветру вяліка і бясспрэчна, і выступае яна там, дзе ствараюцца пастаянныя ці рэгулярна—з гадавым пэрыодам—зьменлівыя фізыка-геаграфічныя прадпасылкі ўзнікненьня вятроў пэўных кірункаў.

Каб не раскідвацца ў гэтым абшырным і складаным разьдзеле дынамічнай мэтаролёгіі, возьмем канкрэтныя ўмовы той тэрыторыі,

вывучэньню якой прысьвячана наша кніга. Для яе роля ветру, як фактару кліматычнага, азначаецца суседствам Бальтыцкага мора, не замярзаючага зімой паўднёвей шыраты Рыскае затокі.

У халодны час году дзеля гэтага ствараецца рознасьць тэмператур паміж ахалоджанай да $1-2^{\circ}$ паверхняй вады і значна больш халодным, асабліва пры сьнегавым насьціле, сухазем'ем, дзеля гэтага...

паводле правіла, выказанага вышэй, павінна ўзьнікнуць плынь паветра ў верхніх слаёх атмасфэры з мора на сухазем'е; ля земнай паверхні—ток абратнага кірунку—з паўднёвага ўсходу на паўднёвы захад. Усе вынікі, зьвязаныя з пераносам вільгаці, якая дастаўляецца да нас зімой, галоўным чынам верхняй плыньню—з мора, апраўдваюцца цалкам і надаюць знаёмы нам характар нашай зімы: значную, густую, суцэльную, нізкую воблачнасьць і малую колькасьць ападкаў (хоць у выглядзе рыхлага сьнегу яны і могуць здавацца значнымі). Улетку якраз наадварот: сухазем'е значна цяплей за мора, вецер павінен накіроўвацца да нас у ніжніх слаёх з мора, г. зн. багаты на вільгаць, якая паступова кандэнсуецца на сваім шляху.

Адсюль неабходны *кліматычны* ход ветраў і ападкаў на нашай тэрыторыі ці кругазваротаў паветра і вільгаці.

Абодвы кругазвароты маюць ясна выражаныя гадавыя пэрыоды, першы па кірунку, другі па колькасьці:

а) у халодны час году на вивучаемай тэрыторыі пераважаюць вятры паўднёвых і паўднёва-ўсходніх румбаў; у цёплы—паўночных і паўночна-заходніх;

б) у халодны час году ападкі выпадаюць у мінімуме, у цёплы—колькасьць іх заўважна ўзрастае.

У адпаведных разьдзелах даецца поўнае пацьверджаньне гэтай да крайнасьці спрошчанай схэмы.

На разабраным канкрэтным прыкладзе з дастатковай выразнасьцю выявіўся характар важнейшага земнага энэргетычнага цыкля—ветру, як адной з пастаянных, арганічна зьвязаных з данай мясцовасьцю „ўнутраных неабходнасьцяў“, ствараючых клімат.

Трэцім асноўным цыклем, які кладзе на клімат рашаючы адбітак, зьяўляецца кругазварот вільгаці. У асноўным гэты апошні, як фактар кліматычны, шчыльнейшым чынам зьвязаны з сыстэмай вятроў, уласцівых клімату данай тэрыторыі і, такім чынам, самастойнага значэньня на сухазем'і ня мае.

Дапраўды, вільгаць на контынэнце ў колькі-небудзь значных колькасьцях можа зьявіцца толькі зьне, прыносам з водных басэйнаў, г. зн. пры дапамозе вятроў. Такім чынам вільгацязварот пастолькі зьяўляецца састаўной часткай данага клімату, паколькі тэрыторыя вятрам і зьвязана з бліжэйшым водным басэйнам. Калі гэтай сувязі няма, узнікае бясплодная пустыня, хоць-бы побач і знаходзілася мора. Шмат якія месцы на земнай паверхні ілюструюць гэта становішча, бо большасьць пустынь мяжуецца з морам ці вельмі блізка

ад яго. Гэткія, напрыклад, пустыні на поўначы і на поўдні Афрыкі, у Аўстраліі, Паўднёвай Амэрыцы, вялізарная тэрыторыя на ўсход ад Каспійскага мора ў СССР і ў Арабіі. Другая катэгорыя пустынь—унутры контынэнтаў—узнікае ў тым выпадку, калі мясцовасьць адрэзана ад мора горнымі хрыбтамі—пустыня Нэвала ў Паўночнай Амэрыцы, пустыня Гобі ў Цэнтральнай Азіі і г. д.

Значыцца, ападкі зьяўляюцца кліматычным элемэнтам—унутранай неабходнасьцю—клімату толькі там, дзе захоўваецца хоць-бы аддаленая сувязь з морам, паветраная, пры дапамозе вятроў. Так, Эўрапейская частка СССР на ўсім сваім абшырным працяжэньні з поўначы на поўдзень падвяргаецца ў большай ці меншай ступені рэгулярнаму кліматычнаму ўвільгатленьню, максымум якога прыпадае на летні час, што абумоўлена наяўнасьцю трох морскіх басэйнаў на поўначы, захадзе і поўдні. Каспійскае мора грае пры гэтым, мабыць, мізэрную ролю. Зусім няўхільна аднак, пры абшырных разьмерах контынэнту, што вакол найбольш увільгатляльнай паласы ці контуру ствараюцца паступовыя пераходы да поўнай бяздожджыцы на працягу цэлага году, і на парозе пустынь мы сустраэнем стэпы, дзе расьлінасьць выгарае ўжо ў другой палове лета, потым лугавыя зоны і нарэшце лясны ландшафт—лепшы паказальнік дастатковай колькасьці вільгаці ў глебе. Паступовыя колькасныя розьніцы пераходзяць у якасныя скачком для паверхневага погляду, шляхам незаўважнага назапашваньня прызнакаў—пры больш уважлівым аналізе.

Яшчэ раз падкрэсьлім, што тут мы абмяжоўваемся толькі самай агульнай, самай паверхневай схэмай, даем толькі асноўны касяцк, калі так можна сказаць, структуры клімату, які мог-бы служыць правільнаму разуменьню ўнутраных сувязяў абшырнага сабранага ў гэтай кнізе фактычнага матэрыялу. Да гэтага нас прымушае ня толькі непасрэдная задача гэтага ўступнага разьдзелу, але і тая акалічнасьць, што пад гэтым кутом погляду нам даводзіцца разглядаць пытаньні кліматалёгіі ўпяршыню і праз увесь час ісьці па цаліне.

Роля вады ў кліматычным звароце цяпла досыць вяліка: паводле прыблізнага, у сярэднім для ўсёй земнай кулі, падліку, з 260 малых колёрыў, прыпадаючых за суткі на 1 кв. см земнай паверхні, 125 малых колёрыў, ці на вельмі мала менш за палову, прыпадае на выпарэньне вады.

Паглынутае ў выглядзе скрытай цяпліны энэргія зноў цалкам выдзяляецца пры кандэнсацыі вадзяной пары і верхніх слаёў атмасфэры, але цяплыня гэта цалкам і поўнасьцю, у гадавым падрахунку, аддаецца ў сусьветную прастору. Такім чынам, вільгацязварот зьяўляецца адным з буйных фактараў „адмаўленьня“ сонца і ня толькі непасрэдна, але і шляхам стварэньня воблакаў, часткова адбіваючых (на 25 проц.), часткова расьсейваючых прамені сонца: палова расьсеянай (дыфузнай) радыяцыі таксама аказваецца страчанай для зямлі.

Зразумела, што гэта тэрмічная роля вільгацязвароту ў найбольш моцнай ступені сказваецца на морах і ў кліматах вільготных, у той час як у кліматах пустынных яна зводзіцца амаль да нуля.

Ва ўсім папярэднім тэксьце мы зусім не гаварылі пра тэмпературу, якую аднак заўсёды называюць на першым месцы пры ўсякай спробе ахарактарызаваць той ці іншы клімат.

Але з папярэдняга павінна быць ясным, што тэмпература не зьяўляецца фактарам кліматастварэння, а толькі продуктам, сумарным эфектам тых рознастайных элементаў, з якіх складаецца клімат.

Дапраўды, у гадавым падрахунку цеплавых балянс данай мясцовасці, дакладней ніжняга слою прылягаючай да ёй атмасферы, форміруецца з наступных асноўных элементаў прыходу і расходу:

I. Фактары мэтэаролёгічныя

1. Прыход. Актыўныя крыніцы: сонца (інсоляцыя); цёплыя вятры. Пасыўныя крыніцы: воблачнасць (затрымлівае цяпластату зямлі).

2. Расход. Актыўныя крыніцы: ізлучэнне земнай паверхні (і ніжняга слою атмасферы); выпарэнне вільгаці; халодныя вятры. Пасыўныя крыніцы: воблачнасць (затрымлівае сонечныя прамені).

II. Фактары біолёгічныя.

3. Расьліннасць.

III. Фактары географічныя.

4. Вышыня над узроўнем мора¹

Роля кожнага з гэтых элементаў вельмі рознастайна пры розных абставінах (напр. зьнікненьне і зьяўленьне сьнегаваго насцьцілу, высокія разрозьненыя і нізкія суцэльныя формы воблакаў) і мы ня зьбіраемся разбіраць яе ў дэталях, але прыведзенага пераліку досыць, каб зрабілася ясным, наколькі далёкім ад фізычнай рэальнасці аказаўся-б такі элемент клімату як тэмпература. калі-б яму прыпісаць самастойнае кліматаствараючае значэнне.

І аднак з прычыны неабходнасці да гэтага даводзіцца прыбываць пры ўсіх спробах клясыфікацыі кліматаў па тэй простае прычыне, што цеплавые эфекты ўсіх вышэйпералічаных момантаў клімату—паасобныя складальныя цеплавога балянсу—толькі з вялікімі цяжкасьцямі паддаюцца вымярэнню і падліку, тады як тэмпература, сумарная вытворная гэтых эфектаў, вымяраецца з вялікай дакладнасьцю і хуткасьцю, але па сутнасьці гаворыць нам вельмі мала пра рэальнае аблічча данага клімату; за прыкладамі хадзіць недалёка, досыць параўнаць дзесяціградусны мароз у ветраны зімовы дзень у Менску і 50° холад ва ўмовах застыўшага ў сваёй нярухомасці паветра ў Верхаянску ці Якуцку. Дзе больш холадна? Людзі, пабываўшыя і тут, і там, не вагаючыся выказваюцца на карысьць Далёкага Ўсходу.

¹ Контынэнтальнае ці морскае палажэньні тэрыторыі ўплываюць на тэмпературу не непасрэдна, а пры дапамозе вятроў, што ўжо ўказана вышэй.

З прычыны паказаных акалічнасьцяў нічога не застаецца як замяніць усе складальныя цеплавога рэжыму клімату фіктыўным фактарам іх сумарнай тэмпературы, што, між іншым, практычна ня мае затруненьняў, бо тэмпература, паўтараем, вымяраецца хутка і лёгка і добра адлюстроўвае ўсе пэрыодычныя і непэрыодычныя зьмяненні цеплавых энэргетычных процэсаў. Але фізычны зьмест падобнага кліматычнага фактару пакідае жадаць многага.

Як ні коротка і ні элемэтарна накіданая вышэй схема, але вывад з яе напрашваецца сам па сабе.

„Клімат у сваім мэтэаролёгічным выразе ёсьць устойлівая роўнавага энэргетычных процэсаў гідра-літо і атмасферы, заключаных у простых і складаных, але нязьменных для кожнага з іх пэрыодаў, якія зварочваюцца да выточных палажэньняў, хоць і не адначасова, але абавязкова па сканчэньні году.

Рухаючай сілай усіх процэсаў клімату зьяўляецца сонца ў спалучэньні з гадзвым і сутачным вярчэньнем зямлі“.

Пад гэта азначэньне падыходзяць і апэрыодычныя¹ (нязьменныя) элемэнты клімату, напр., пастаянна дуючыя ў адным кірунку вятры (пасаты), бо ўсякае пастаяннае дзеяньне можна разглядаць, як пэрыодычнае з амплітудай невямяральна малай ці роўнай нулю².

Даючы гэта азначэньне, мы сьвядома не пералічылі тых элемэнтаў, з якіх складаецца клімат, і якія мы ўпаасобку разгледзелі вышэй. Справа ў тым, што пры сучасным стане нашых ведаў пра прыроду мэтэаролёгічных процэсаў, мы шмат якія зьявы адносім да ліку непэрыодычных, мабыць, толькі таму, што іх складаная пэрыодычная структура не паддаецца да гэтага часу аналітычнаму расчляненьню. Гэткія зьявы здаюцца нам хаотычнымі, беспарадкавымі, мы ня маем магчымасьці прадказаць іх зьяўленьня і разьвіцьця за колькі-небудзь доўгі тэрмін наперад. Разглядаючы іх як зьменнае надвор'е, мы знаходзім у іх тыя ж рысы, што ўласьцівы і клімату, але станы іх могуць супадаць ці не супадаць з тымі, якія для данага моманту году мы лічым „нормальнымі“ для нашага клімату. Адсюль неабходнасьць адносіць іх да разраду парушэньняў „нормальнага“ парадку, азначаць, як агульна прынята ў грамадзкім жыцьці, як „капрызы“ надвор'я.

З гэтага-ж вынікае, што паняцьці клімату і надвор'я на працягу паасобных адрэзкаў часу могуць супадаць і не супадаць адзін з адным, і калі мы робім адрозьненьне паміж імі, то іменна маем на ўвазе выпадкі несупаданьняў. Можна было-б нават гаварыць пра надвор'е „кліматычнае“ ці нормальнае, ці „антыкліматычнае“ ці выпадковае, але гэткай тэрмінолёгіі не ўстанавілася.

¹ Тэрмін „непэрыодычны“ ўжываецца ў кліматалёгіі ў іншым сэнсе.

² Аналітычны выгляд прасьцейшай пэрыодычнай функцыі:

$$y = y_0 + a \sin \frac{2\pi t}{T}; \quad \text{пры: } a = 0, y = y_0 = \text{const.}$$

Трэба між іншым заўважыць, што задачай кліматаграфіі ні ў якім выпадку не зьяўляецца рэгістрацыя аднаго толькі пэрыодычнага гадавога ходу мэтэаролёгічных элемэнтаў паводле мэтаду шматгадовых сярэдніх. Наадварот, бяз веданьня адхіленьняў, як сярэдніх, так і крайніх, кліматычнае апісаньне ператварылася-б у зусім бясплодную схэму, не здавальняючую вялізарнай большасьці практычных запытаньняў. Больш таго, ня толькі самі адхіленьні рознастайных ступеняў, але і праўдападобнасьць іх надыходу зьяўляецца таксама вельмі важнымі аддзеламі разьдзелаў кліматаграфічнага нарысу, прысьвячаных элемэнтам клімату.

Такім чынам кліматычнае апісаньне будзе тым больш поўным і карысным, чым шчыльней будучь у ім аб'яднаны супроцьлегласьці, г. зн. элемэнтны „нормальных“ і „ненормальных“ для данай мясцовасьці надвор'яў. Праўда, гэтакі падыход да апрацоўкі матэрыялаў мэтнагляданьняў надзвычай затrudніцельны з прычыны вельмі грамозкіх вылічэньняў, зьвязаных з яго здзяйсненьнем, асабліва калі гутарка ідзе не аб адзінкавым пункце, а аб тэрыторыяльнай мэтэцы, працаваўшай дзiesiąткі год. Але гэта ўжо пытаньне, датычнае тэхнікі, а ня сутнасьці справы.

Пераходзім да наступнага, ня менш важнага, пункту нашага аналізу: адкуль-жа бяруцца анормальныя, „антыкліматчныя“ надвор'і?

Адказ з пункту погляду дыялектычнай лёгікі зусім ясны: надвор'і гэтыя ствараюцца прычынамі зьнешнімі для тэрыторыі з тыпам клімату, які ім супярэчыць. У адносінах да гэтага тыпу яны выпадковы; але гэта зусім ня значыць, што яны пазбаўлены законамернасьці і не складаюць унутранай неабходнасьці пры іншых умовах рухомай роўнавагі паміж процэсамі літа-гідро- і атмасфэры.

Мароз у 35° абсалютна ненормальны для клімату Менску, але зусім законамерны ў зімовы час за межамі полярнага круга ці ў Цэнтральнай Азіі. І калі мы разьбярэм усе выпадкі, надзвычай рэдкія, калі ў нас бываюць падобныя марозы, мы заўсёды знойдзем, што выкліканы яны пранікненьнем на нашу тэрыторыю паветраных плыняў з Сярэдняй Азіі ці полярных краін. Калі ў нас пасьля халоднага сухога пэрыяду наступаюць адлігі і сьнегапады, крыніцу іх трэба шукаць у „выпадковых“ вятрах, што прынеслі цёплае і вільготнае паветра з Гольфштрому—больш цёплае і вільготнае, чым трэ́ было-б „па норме“, лічачыся з нашым аддаленьнем ад яго. Справа, адным словам, зводзіцца да таго, што ізоляваны, замкнуты ў сабе кліматычны тып ёсьць фікцыя і як гэтакі ў прыродзе ня існуе. Мы толькі выдзяляем яго ў процэсе вывучэньня ўмоўна, з меркаваньняў мэталёгічных і іншых. Уся прырода, а тым больш такое рухомае асяродзьдзе, як атмасфэра з усімі адбываючыміся ў ёй процэсамі, становіць адно неразрыўнае цэлае, і адлюстраваньнем гэтага зьяўляецца адзіны кліматаствараючы процэс, ва ўсёй рознастайнасьці сваіх колькасных і якасных праяўленьняў.

У меру разьвіцьця навукі ўсё новыя і новыя цыклі ўключаюцца ў склад пэрыодычных і могуць зрабіцца для нас унутранымі прычынамі данага кліматычнага тыпу, хоць-бы гэта былі сонечныя пляміны ці яшчэ нявывучаныя да гэтага часу струмені пранікаючай радыяцыі космічнага паходжаньня. Рамкі кліматычнага апісаньня нават абмежаванай тэрыторыі з прогрэсам навукі павінны ўсё больш і больш расшырацца і, быць можа, устанавіўшы незнаёмыя яшчэ нам сувязі з цэнтрамі дзеяньня атмасфэры ў маштабе цэлай паўкулі, мы зможам нарэшце канчаткова разьвязаць задачу доўгатэрміновых прадказваньняў. З гэтага моманту паняцьці клімату і надвор'я цалкам аб'яднаюцца ў адно.

Дагэтуль ішла гутарка толькі пра мэтэаролёгічнае аблічча клімату, і заставалася незакранутай яго біолёгічная роля, між тым іменная ў ёй і заключаецца найбольш актуальны бок пытаньня.

Пра біолёгічную ролю клімату напісана вельмі шмат і мы дзеля гэтага ня будзем тут закранаць яго ўздзеяньняў на расьліннасьць,—гэта агульная тэма, і аб гэтым гутарка будзе ў апошнім разьдзеле, у канкрэтных рамках задач, якія ставіць сабе наша работа.

Тут нам патрэбна падсыць да пытаньня інакш. Ці зьяўляецца расьліннасьць фактарам, што ўдзельнічае ва ўтварэньні клімату, і, калі так, то як яна ўплывае на яго? Па першым пункце можна адказаць сьцьвярдзальна бяз доўгіх папярэдніх разважаньняў, хоць-бы ўжо па адным тым, што калі клімат ёсьць адна з прычын, а расьліннасьць—адзін з вынікаў, то няўхільна і адваротнае дзеяньне, у рэзультаце якога прычына робіцца вынікам, а вынік—прычынай. Нас і будзе цікавіць тут гэты „адваротны бок“ узаемадзеяньня.

Перш за ўсё трэба спыніцца на дзейным удзеле расьліннасьці ў адным з асноўных энэргетычных процэсаў клімату—выпарэньні глебай вады. Вядома, што колькасьць вадзянога пару, што выдзяляецца ў атмасфэру лугам, полем, асабліва дрэўнымі насаджэньнямі, вялізарна і можа нават перавысіць выпарэньне з адкрытых водных паверхняў. Ня будзе дзеля гэтага перавялічэньнем сказаць, што, напрыклад, на тэрыторыі ляснога масыву ўся ўзыходная галіна кліматычнага вільгацязвароту ў першай стадыі праходзіць празь арганізм расьліны, прычым амаль уся дасягаючая глебы вада, пранікаючы скрозь рыхлую лясную падсыцілку ў ніжэй зьмешчаныя гарызонты, усмоктваецца дрэўнымі карэньнямі.

Такім чынам на атмасфэрны цыкль вільгацязвароту ўплывае расьліннасьць. У яшчэ большай ступені сказваецца прырода расьлінных сутаварыстваў на характары малага глыбіннага вільгацязвароту глебы і на паверхневым і надземным сыцёку. Тут зноў-такі не ўваходзіць у нашу задачу пасьлядоўна разгледзець усе стадыі гэтага ўплыву пры пераходах аднаго ландшафту ў другі. Але так сама-ж, як няўхільны гэтыя пераходы, што разгортваюцца ў асноўным па схэме: тундра, тайга, прэрыя, стэп, пустыня, так сама, паралельна з расьлінным

ляндшафтам зьмяняецца глебавы ляндшафт і элементы клімату, галоўным чынам у гідромэтэаролёгічным кірунку, а значыцца, і ў тэй частцы свайго тэмпературнага рэжыму, якая азначаецца паглынаны-нем і выдзяленьнем цяпла ў процэсах выпарэньня і кандэнсацыі вільгаці. І хоць агульны цеплавы баланс застаецца пры гэтым нязьменны, але тэмпературны рэжым зьмяняецца карэнным чынам. Адсюль вынікае, што расьліннасьць зьяўляецца зусім бясспрэчным кліматаства-рачым фактарам.

Дыялектыка гэтых зьмяненняў заключаецца ў тым, што пэйзаж¹, і клімат, зьяўляючыся момантамі адносінаў, якія мы ўспрымаем у цэлым як прыроду данай мясцовасьці, праходзяць папераменна праз стадыі азначэньня і стану ў адносінах адзін да аднаго. Калі ўспомніць, што азначэньне ёсьць кірунак зьмянення данага адзінства, абумоўленае самім адзінствам, стан ёсьць тое ў кірунку зьмянення данага адзінства, што абумоўлена ня ім самім, а іншымі адзінствамі, калі далей у адну групу аднесці элементы ляндшафту, у другую элементы клімату, то дыялектычная неабходнасьць іх паралельных зьмяненняў—пераход азначэньня ў стан, стану ў азначэньне—робіцца зусім яснай і відавочнай.

На кепэрыодычных надвор'ях данай мясцовасьці зьмяненні могуць не адбіцца, паколькі рухаючыся іх сілы ляжаць за яе межамі, але самае аблічча гэтых надвор'яў, пры нязьменнасьці іх мэтэаролёгічнай структуры, можа карэнным чынам ператварыцца. Адна справа цыклён, што праходзіць над лясістай, вільготнай мясцовасьцю, другая справа—над бясплоднай сухой пустыняй. Пры адным і тым-жа прыносе вільгаці вятрамі з мора, рэжым ападкаў данай мясцовасьці будзе зусім іншым, калі яна будзе пакрыта ляснымі масывамі ці ператворыцца ў балюціста-лугавую прэрыю ці тым больш у стэп. Калі гэткай розьніцы не ўдалося яшчэ ўстанавіць непасрэднымі нагляданьнямі ў адзін і тэй-жа мясцовасьці, то а ргію яна зусім няўхільна і зразумела будзе з часам пацверджана.

Значыцца, клімат і ляндшафт, пакінутыя самі сабе, памалу, быць можа тысячагодзьдзямі, накопліваюць прызнакі, нарэшце ствараючы пустыні. У адных умовах гэта адбудзецца хутчэй, у другіх больш павольна (экватарыяльныя краіны), але прынцып абясцэньваньня энэргіі, азначаючы кірункі ўсіх земных процэсаў, без умяшаньня, адзінавага ці выпадковага, стыхійных сіл—геотэктонічных або космічных, і без плянамернае калектыўнае чалавечае працы, якая ўсё больш узбройваецца тэхнічнай магутнасьцю, рабіў, робіць і будзе рабіць сваю справу.

Адсюль непасрэднае і заключнае пытаньне нашага краткага дасьледваньня: ці можа чалавек уплываць на клімат і зьмяняць яго па сваім поглядзе? Адказ ужо цалкам намі намечан вышэй—ня толькі можа, але і робіць гэта з даўніх часоў, пры тым самымі рознастайнымі

¹ Уключаючы ў гэта паняцьце рэльеф і глебавы ляндшафт тэрыторыі.

спосабамі: пабудовай вялікіх гарадоў, што маюць свой уласны выразна выяўлены клімат, зьнішчэньнем лясоў, пашырэньнем граніц зямляробства і жывёлагадоўлі. Але дагэтуль усё зробленае ў гэтым кірунку праводзілася з уласьцівай любому грамадзкаму ладу, што папярэднічаў соцыялістычнаму, несьвядомай драпежнай імпульсыўнасьцю. Ня менш вінаваты ў гэтым капіталістычны лад, і калі асмысьліць дасягнутыя на шляху гэтых несьвядомых зьмяненняў клімату посьпехі, то ўбачым, што ў большай частцы сваёй яны па сутнасьці толькі прысьпяшаюць дэградацыю, абясцэньваюць прыроду. Але варта зьмяніць падыход, узяцца за справу ў плянавым парадку, шматмільённымі масамі ўзброенага бязьмежна растучымі тэхнічным, магчымасьцямі соцыялістычнага калектыву, як у корані павінна зьмяніцца становішча спраў.

Абапіраючыся на аб'ектыўныя навуковыя даныя, наша соцыялістычнае будаўніцтва бясспрэчна намеціць—і часткова ўжо намеціла—і будзе праводзіць плянамерна і няўхільна рад мер, якія могуць на неазначана доўгі час паралізаваць шкодныя тэндэнцыі дэградацыі клімату, заваяваць новыя і замацаваць займаемыя зараз пазыцыі.

Асноўныя шляхі да гэтага—ахова і разьвядзеньне лясоў, асабліва на вадаразьдзелах, мэліарацыйныя работы ў шырокім маштабе, культурныя агротэхнічныя мерапрыемствы на неаглядных плошчах соцыялістычных гаспадарак і, нарэшце, будаўніцтва соцыялістычных гарадоў. Усё гэта цалкам даступна сучаснаму стану нашай тэхнікі і ведаў. А ў будучым—ці ня маем мы права марыць пра поўнае падпарадкаваньне клімату і надвор'я волі і тэхніцы камуністычнага грамадзтва—зьлітаванага брацкай воляй і энтузіязмам працоўных усяго сьвету?

РАЗЬДЗЕЛ II

АСТРОНОМІЧНЫЯ ЁМОВЫ НАШЫХ ШЫРОТ

З дзвёх асноўных груп кліматычных фактараў—астрономічных (сусьветных) і фізыка-геаграфічных—пераважную ролю трэба лічыць за першай групай. Калі бясспрэчна, што сонца, нарэшце, зьяўляецца першакрыніцай усіх праяў жыцця на земнай кулі, то і прычынам, як я рэгулююць „сонечны клімат“ тэй ці іншай шыраты, трэба адводзіць у колькі-небудзь прэтэндуючым на паўнату кліматычным нарысе належнае месца.

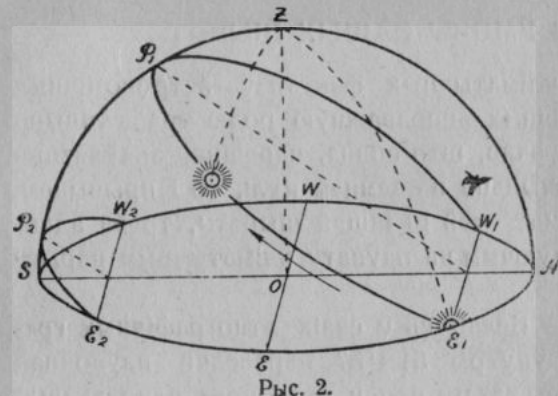
Поясам, да якога належыць Беларусь у сваіх этнографічных граніцах, зьяўляецца прастора ўнутры 51 і 57 паралеляў паўночнай шыраты, і астрономічныя ўмовы гэтага поясу, зразумела, аднолькавыя для ўсіх даўгот, што ляжаць у яго граніцах. Мы спынімся спачатку на некаторых агульных формулах, а лічбовыя даныя падамо для дзвёх пагранічных шырот 51° і 57° і для шыраты 54° (Менску), якая праходзіць пасярэдзіне.

Вылічэнне момантаў усходу і заходу сонца і даўжыні дня

Сумы сонечнага цяпла кожнага інтэрвалу часу знаходжаньня сонца над горызонтам залежаць ад працяжнасьці гэтага інтэрвалу і зэнітнае адлегласьці сонца, г. зн. ад кута, створанага лініямі, якія ідуць ад наглядальніка да сонца, з аднаго боку, і да зэніту—вышэйшага пункту нябеснага скупеньня над яго галавой—з другога. Казаць аб зэнітным куце, як аб велічыні сталай, можна, зразумела, толькі ў граніцах нязначных адрэзкаў часу, на працягу якіх мы не зьвяртаем увагі на ўяўнае сутачнае перамяшчэньне сонца па нябесным скупеньні; наогул-жа для ўсіх шырот, за выключэньнем полюсу, г. зн., пэўна кажучы, толькі для двух пунктаў на земнай сфэры, зэнітная адлегласьць сонца або адпаведна вышыня яго над горызонтам зьмяняецца на працягу дня бесперапынна, дасягаючы мінімуму ў сапраўдны поўдзень данага дня.

Спынімся падрабязней на гэтым асноўным пытаньні. На рыс. 2 паказаны горызонт вакол пункту O , дзе знаходзіцца наглядальнік. У кірунку OZ , перпендыкулярным да роўніцы горызонту на ўяўным „нябесным скупеньні“, знаходзіцца зэніт наглядальніка—пункт Z . Далей па нябеснай сфэры пракладзены дзве дугі,— $E_1 P_1 W_1$ і $E_2 P_2 W_2$, якія графічна паказваюць дзённым шляхі (сутачныя паралелі) сонца

ў дні адпаведна 22 чэрвеня і 22 сьнежня для шыраты Менску $+54^\circ$. Пунктырная дуга E_1Z вымярае на нябесным сляпенні зэнітны кут сонца ў момант усходу для пункту E_1 . Ясна, што для гэтага моманту зэнітны кут сонца заўсёды будзе роўны 90° , дзе-б ні ляжаў паміж E_1 і E_2 пункт усходу. Але ў меру таго, як сонца ўздываецца па сутачнай паралелі — зэнітная дуга (ZA) змяняецца і, нарэшце, дасягае мінімуму ў поўдзень (пункты P_1 і P_2 , дугі ZP_1 і ZP_2); далей зноў пачынаецца павялічэнне да 90° аж да момантаў заходу ў пунктах W_1 або W_2 , ці ў кожных прамежных паміж імі.



Рыс. 2.

Для адвольнай шыраты φ кожнай гадзіны і дня ў годзе зэнітная адлегласць сонца можа быць вылічана па формуле:

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t \quad (1)$$

тут час t павінен быць азначаны ў градуснай меры, што

няцяжка зрабіць, маючы на ўвазе, што за 24 гадзіны зямля робіць поўны абарот на 360° вакол сваёй восі, адкуль 1 гадзіна роўназначна: $360 : 24 = 15^\circ$, або $15 \times 60' = 900'$ мінутам дугавым. Значыцца 1 мінута часу адпавядае $15'$ дугі. Такім чынам, напр., 6 гадз. адпавядаюць 90° , 8 г. 48 м. адпавядае: $(8 \times 15^\circ) + (48 \times 15') = 120^\circ + 720' = 120^\circ + 12^\circ = 132^\circ$ і г. д.

Прасьцей за ўсё гэта робіцца пры дапамозе астраномічных табліц. Апрача таго, формула пабудавана так, што 0 гадзін лічыцца ў поўдзень; значыцца, адрэзак часу t для гадзін да паўдня атрымліваецца з выразу $t = 12 - \tau$, а пасля паўдня $3t = \tau - 12$, дзе τ — паказанне гадзінніка, які ідзе па сапраўдным зоркавым часе. Нарэшце, велічыня δ , так званая „скіленне сонца“, можа быць узятая толькі з астраномічных табліц.

Для прыкладу зробім вылічэнне зэнітнай адлегласці сонца для шыраты Менску ($53^\circ 54'$) 15 красавіка ў 13 г. 12 м.

Час t атрымаем з 13 г. 12 м. — 12 гадз. = 1 гадз. 12 мін., або 18° шыраты $\varphi = 53^\circ 54'$ і δ (з табліцы) $+9^\circ 36'$; адсюль:

$$\begin{aligned} \cos z &= \sin 53^\circ 54' \sin 9^\circ 36' + \cos 53^\circ 54' \cos 9^\circ 36' \cos 18^\circ \\ \text{або}^1 \quad \cos z &= 0,8080 \cdot 0,1668 + 0,5892 \cdot 0,9860 \cdot 0,9511 = 0,6898. \end{aligned}$$

¹ Усе вылічэнні трэба, зразумела, рабіць пры дапамозе лёгарытмічных табліц. Асабліва выгадна для гэтай мэты зборнік табліц, даданых да маёй кнігі: „Практычная мэтэаролёгія“, выд. 2, Горкі, 1927 г., а таксама „Чатырохзначныя табліцы лёгарытмаў і г. д.“ пад маёй рэдакцыяй, выданне ДВБ, 1932 г.

Гэтаму косінусу адпавядае дуга $46^\circ 23'$. Значыцца, шуканая зэнітная адлегласць сонца будзе $46^\circ 23'$, або вышыня яго над горызонтам $90^\circ - 46^\circ 23' = 43^\circ 37'$.

Для агульнай орыентоўкі ва ўмовах сонечнага рэжыму данага месца выгадней за ўсё азначыць вышыні сонца над горызонтам для поўдня, калі вышыні гэтыя маюць найбольшае значэнне. Значэнне t для гэтага моманту, як ужо паказвалася, заўсёды будзе 0, значыцца, наша формула істотна спрашчаецца, бо $\cos 0^\circ = 1$.

Для шуканай вышыні h сонца над горызонтам у поўдзень будзе мець:

$$\sin h = \cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta = \cos(\varphi - \delta),$$

ці проста $z = \varphi - \delta$ для ўсялякіх значэнняў φ і δ , бо наогул $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$. Для нашых шырот z будзе заўсёды дадатна, бо значэнне δ ня можа перавышаць $\pm 23^\circ 27'$. Канчаткова атрымліваем:

$$h = 90 - z = 90 - \varphi + \delta$$

і для таго, што φ для данага месца ёсць велічыня сталая і (шырата), то

$$h = A + \delta \quad (2)$$

Досыць узяць δ з табліцы для данага дня, каб атрымаць простым складаннем значэнне h , якое нас цікавіць.

Возьмем зноў шырату Менску $53^\circ 54'$. Велічыня A будзе $90^\circ - 53^\circ 54' = 36^\circ 06'$, і вышыні сонца над горызонтам у поўдзень 22 ліпеня, 22 сакавіка і 22 сьнежня адпаведна атрымаюцца:

$$\begin{aligned} h_1 &= 36^\circ 06' + 23^\circ 27' = 59^\circ 33'; \\ h_2 &= 36^\circ 06' + 0^\circ 3' = 36^\circ 09'; \\ h_3 &= 36^\circ 06' - 23^\circ 27' = 12^\circ 39'. \end{aligned}$$

Абраныя намі дні адпавядаюць дням летняга і зімовага сонцаваротаў — h_1 і h_3 і дню веснавага роўнадзення — h_2 . Першыя два зьяўляюцца паваротнымі днямі сонечнага году і адпавядаюць „вышэйшаму і ніжэйшаму палажэнням сонца над горызонтам; h_2 займае якраз сярэдзіну паміж імі. Таму, вывад, што над даным месцам вышыня сонца змяняецца ў межах між $12^\circ 39'$ і $59^\circ 33'$, ужо сам па сабе зьяўляецца досыць выразным для першай ацэнкі мажлівых зьмен цеплавых сум на працягу году.

Аднак, веданне адных вышынь сонца, відавочна, недастаткова, бо цеплавая сумы залежаць ня ў меншай ступені і ад працяжнасці дня, дакладней — часу прабывання сонца над горызонтам данага месца.

Тая-ж формула дае нам магчымасць вылічыць для кожнага дня гадзіны ўсходу і заходу сонца, а значыцца, і даўжыню прабывання яго над горызонтам. Са сказанага вышэй вынікае, што пытанне зводзіцца да азначэння t пры $z = 90^\circ$, але тады формула (1) прымае выгляд:

$$\begin{aligned} 0 &= \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t \\ \cos t &= -\frac{\sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta} = -\operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \delta \end{aligned} \quad (3)$$

Падстаўляючы замест δ адпаведнае данаму дню схіленне сонца, будзем атрымліваць значэнні t у градуснай меры, якая потым пераводзіцца ў гадзінную. Падвоіўшы апошнюю, атрымаем астрономічную працяжнасць данага дня ў гадзінах і мінутах.

Дамо прыклад вылічэння t , якія мы будзем наперад адзначаць для момантаў усходу і заходу сонца праз T , для дзён зімовага і летняга сонцазвароту пры $\varphi = 53^\circ 54'$ (Менск)

$$\cos T' = -\operatorname{tg} 53^\circ 54' \operatorname{tg} 23^\circ 27' \quad (\delta = +23^\circ 27')$$

$$\cos T'' = +\operatorname{tg} 53^\circ 54' \operatorname{tg} 23^\circ 27' \quad (\delta = -23^\circ 27')$$

$$\cos T' = \cos T'' = \mp (1,3713 \cdot 0,4337) = \mp 0,5947$$

Знак мінус у першым выпадку паказвае, што кут ляжыць у другой чвэрці, і дзеля таго, што атрыманае значэнне косінуса ў 1 чвэрці адпавядае куту $53^\circ 30'$, то T' атрымаем роўным: $180^\circ - 53^\circ 30' = 126^\circ 30'$, для $T'' = 53^\circ 30'$. У гадзіннай меры гэта дае: $T' = 8 \text{ г. } 26 \text{ м.}$; $T'' = 3 \text{ г. } 34 \text{ м.}$ Не забудзем, што пакуль намі атрыманы ў гадзіннай меры толькі гадзінныя значэнні дуг $P_1 E_1, P_2 E_2$ (ці адпав. $P_1 W_1, P_2 W_2$) рыс. 2. Каб знайсці гадзіны ўсходу і заходу па агульным лічэнні, трэба дапасаваць суадносіны $T' = 12 \text{ г.} - 8 \text{ г. } 26 \text{ м.}$,

$$T' = 12 \text{ г. } + 8 \text{ г. } 26 \text{ м.}, \quad T'' = 12 \text{ г.} - 3 \text{ г. } 24 \text{ м.}, \quad T'' = 12 \text{ г. } + 3 \text{ г. } 34 \text{ м.}$$

заход усход заход

г. зн.:

для 22 чэрвеня	ўсход 3 г. 34 м.	даўжыня дня 16 г. 52 м.
" 22 "	заход 8 г. 26 м.	
" 22 снежня	ўсход 8 г. 26 м.	" 7 г. 08 м.
" 22 "	заход 3 г. 34 м.	

Знойдзеныя лікі з'яўляюцца толькі першым набліжэннем да сапраўднасці, і гэта з дзвёх прычын: па-першае, формула (1) разглядае сонца, як геаметрычны пункт (цэнтр сонечнага дыску), тады як пры ўсходзе мы маем справу са з'яўленнем верхняга берагу сонечнага дыску, які мае канечныя размеры і прытым высоўваецца з-пад горызонту наўкось, што падаўжае розніцу ў часе між з'яўленнем краю і цэнтру; далей ня ўлічаны ўплыў атмасфернай рэфракцыі які выклікае ўяўнае падняцце сонечнага дыску над горызонтам, што фактычна таксама папярэджвае момант усходу і адпаведна адцягвае момант заходу. У выніку вылічаныя намі працяжнасці дня заўсёды менш сапраўдных ад паказаных прычын. Больш дакладна формула мае выгляд

$$\sin \frac{1}{2} T = \sqrt{\frac{\sin \frac{1}{2} (z + \delta - \varphi) \sin \frac{1}{2} (z - \delta + \varphi)}{\cos \varphi \cos \delta}}, \quad (4)$$

дзе $z = 90^\circ 50'$, чым улічваецца ўплыў вышэйпаказаных дадатковых умоў. Вылічэнне па гэтай формуле дало-б для тых-жа дзён 22/VI і 22/XII падаўжэнне дня на 16 мінут (8 і 8 для момантаў усходу

і заходу). Вылічэнне і ў даным выпадку спрашчаецца ўвядзеннем у лічнік вялічынь A і A_1 , сталых для данага месца, паводле прыкладу формулы (2).

Атрыманыя такім спосабам больш дакладныя часы ўсходу і заходу сонца патрабуюць аднак яшчэ адной папраўкі, а іменна—прывядзення да сярэдняга або да паяснага часу, па якім фактычна ідзе ўсё грамадзянскае жыццё краіны. Пераход ад сапраўднага сонечнага часу да сярэдняга (тутэйшага) часу ўтвараецца па спецыяльнай тэблицы. У тэблицы даецца так зв. „раўнаньне часу“, Δ , роўнае розніцы між сярэднім P_{cp} і сапраўдным $P_{сп}$ поўднем. Па сваім сэнсе раўнаньне часу зводзіцца да ліку мінут, якія трэба дадаць да $P_{сп}$ або адняць ад яго, каб атрымаць сярэдні (мясцовы) час P_{cp} у сапраўдны поўдзень. Так, калі мы напішам, напр., для 14—17 сакавіка:

$$P_{cp} = 9 + P_{сп}$$

то гэта значыць, што ў паказаныя дні ў сапраўдны (сонечны) поўдзень, гадзіннік, што правільна ідзе па сярэднім (мясцовым) часе, павінен паказаць 12 г. 9 м.; для 10—11 снежня аналігічна будзе 11 г. 53 м. ($\Delta = -7$) і г. д. Відаць, што мы будзем атрымліваць гадзіны ўсходу і заходу сонца па сярэднім часе, калі да „сапраўдных“ гадзін, вылічаных па формулах (3) або (4), будзем альгебрычна дадаваць велічыню Δ з тэблицы¹. Для выбраных намі ў прыкладным вылічэнні дзён 22/VI і 22/XII атрымаем адпаведна выпраўленныя гадзіны:

22/VI	$\left\{ \begin{array}{l} \text{усход } 3 \text{ г. } 34 \text{ м.} + 6 \text{ м.} = 3 \text{ г. } 40 \text{ м.} \\ \text{заход } 8 \text{ г. } 26 \text{ м.} + 6 \text{ м.} = 8 \text{ г. } 32 \text{ м.} \end{array} \right\}$	даўжыня дня:
$\Delta + 6$		20 г. 32 м. — 3 г. 40 м. = 16 г. 52 м.
22/XII	$\left\{ \begin{array}{l} \text{усход } 8 \text{ г. } 26 \text{ м.} - 2 \text{ м.} = 8 \text{ г. } 24 \text{ м.} \\ \text{заход } 3 \text{ г. } 34 \text{ м.} - 2 \text{ м.} = 3 \text{ г. } 32 \text{ м.} \end{array} \right\}$	даўжыня дня:
$\Delta - 2$		15 г. 32 м. — 8 г. 24 м. = 7 г. 08 м.

На даўжыню дня раўнаньне часу, зразумела, ня робіць уплыву.

Застаецца сказаць некалькі слоў аб пераходзе да паяснага часу. Ня будзем удавацца ў сутнасць пытання, а толькі пакажам, што па міжнароднай згодзе большасць культурных краін сьвету (часткова са сваімі колёніямі) пагадзіліся лічыць час у грамадзянскім жыцці згодна сярэдняга часу сваіх (або бліжэйшых) „паясных мэрыдыянаў“ г. зн. нулявога, які праходзіць праз абсерваторыю Грынвіч, (у Англіі) 15, 30, 45 і г. д. праз кожныя 15° . Згодна свайго паяснага мэрыдыяну ставяць гадзіннікі ўсе мясцовасці, якія знаходзяцца на ўсход і на захад ад адпаведных паясных мэрыдыянаў на $7,5^\circ$ даўгаты. З тэй прычыны, што кожныя 15° даўгаты адпавядаюць 1 гадзіне часу, то розніца для крайніх пунктаў паласы даходзіць да 30 мінут, г. зн. на столькі будзе позьніца (для ўсходняй граніцы поясу) або сьпішаца (для заходняй) гадзіннік супроць сярэдняга (мясцовага) часу¹

¹ Тэблицы раўнаньня часу з'мяшчаюцца ва ўсіх астранамічных даведніках.

Калі 15° даўгаты адпавядаюць 1 гадзіне, то 1° адпавядае 4 мінутам і $1'$ даўгаты—4 секундам часу. Таму пераход ад мясцовага да паяснага часу і адваротна робіцца пры дапамозе сталай для данага месца прыбаўкі, якую разьлічваем згодна наступнага прыкладу:

Азначыць папраўку пераходу ад мясцовага да паяснага часу для Менску, даўгата якога $\lambda = 27^\circ 33'$.

Даўгата Менску паказвае, што ён ляжыць на $2^\circ 27'$ на захад ад бліжэйшага паяснага мэрыдыяду 30° ; у часе гэтая розьніца складае $147' \times 4 = 588$ сэkund, або $588:60 = 9,8$ мінут $= 9$ м. 48 сэkund часу. Такім чынам, гадзіннік у Менску, які ідзе па паясным часе, на 9 м. 48 сэк. *спяшаецца* супроць свайго мясцовага (сярэдняга) часу, ці, што тое-ж: мясцовы час у Менску на столькі-ж *адстае* ад паяснага. Таму шуканая папраўка пераходу да паяснага часу будзе для Менску 9 м. 48 с., якія і трэба *дадаць* да вылічаных вышэй момантаў усходу і заходу. Для Горак-жа, даўгата якіх $55^\circ 59'$, прышлося-б 4 мінуцы *адлічыць*.

Гэтым вычэрпваецца нескладаная, але вельмі марудная тэхніка вылічэньняў, якія звязаны з другім асноўным фактарам сонечнага рэжыму—працяжнасьцю прабываньня сонца над горызонтам.

Азначэньне пунктаў усходу і заходу сонца

Апрача разгледжаных пытаньняў, звязаных з палажэньнем і рухам сонца над горызонтам, як кажуць па „небаскляпеньні“, мае яшчэ практычнае значэньне перамяшчэньне пунктаў усходу і заходу сонца па лініі горызонту на працягу году і, нарэшце, яго палажэньне над горызонтам, якое выклікае зьяву змроку і белых начэй. Пачнем з першай з паказаных зьяў.

Кожнаму з асабістых нагляданьняў вядома, наколькі розна ў розныя дні году палажэньне пунктаў усходу і заходу сонца, у залежнасьці ад чаго вельмі істотна зьмяняюцца ўмовы асьвятленьня плошч і будынкаў у розныя поры году. Пры дапамозе нескладаных меркаваньняў можна дакладна разабрацца ва ўсім ходзе гэтае зьявы. Няхай акружына *NESW* (рыс. 3) выяўляе лінію горызонту, сумешчанага з роўніцай паперы, на якім краіны сьвету адзначаны звычайнымі літарамі. На працягу году, 22/XII, у дзень зімовага сонцавароту, пункты ўсходу і заходу сонца, E_2 і W_2 , ляжаць бліжэй за ўсё да пункту поўдня S , тады як 22/VI яны найбольш аддалены да поўначы E_1 і W_1 . Як азначыць іх палажэньне ў кожным месцы для кожнага дня году? Зьвернемся да рыс. 1, але адноім яго не ў перспэктыўным выглядзе, а ў вэртыкальным разрэзе, які супадае з роўніцай рысунка (рыс. 4). Лінія SN выявіць тады проекцыю паўакружыны горызонту на роўніцу паперы, і проекцыі якіх-небудзь сутачных паралеляў сонца на небаскляпеньні будуць графічна паказаны лініямі OE і pe . Няхай першая з іх супадае з проекцыяй зямнага экватара на нябеснай сфэры, што здараецца два разы на год, у дні роўнадзеньняў 22/III і 22/IX; тады лінія $OP \perp OE$ будзе называцца восьсю

сьвету, і пункт P адзначыць проекцыю паўночнага полюсу на нябеснай сфэры. З элементарнай космографіі вядома, што $\angle PON = \varphi$, г. зн., што вышыня полюсу сьвету над горызонтам роўна шыраце месца нагляданьня. Калі *не* ёсьць проекцыя якой-небудзь іншай сутачнай паралелі сонца, то, згодна азначэньня, кут δ будзе насіць назву схіленьня сонца ў даны дзень году. Перагнуўшы роўніцу горызонту на 90° , сумясцім яе з роўніцай паперы па абрысе $SZ'N$. Ня цяжка зразумець, што тады пункты Z' і Q будуць адпавядаць месцам усходу

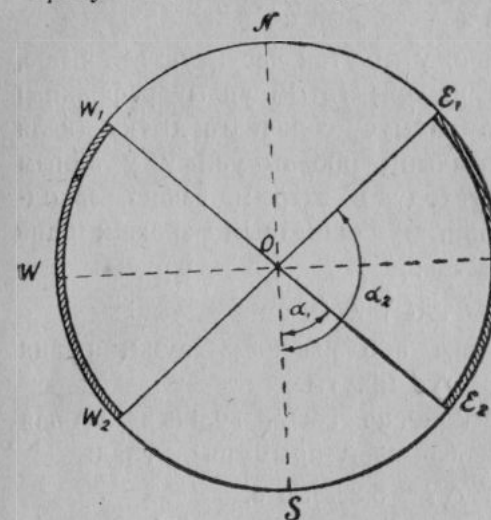


Рис. 3.

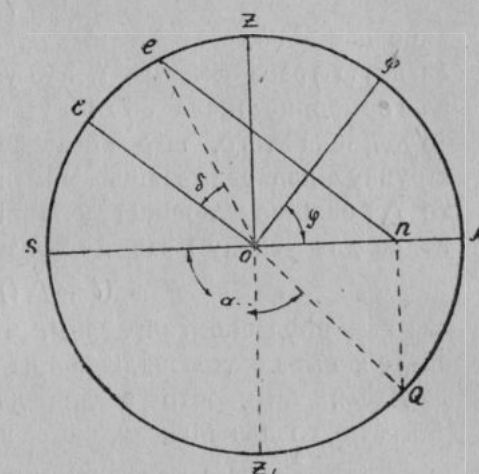


Рис. 4.

сонца ў адпаведныя дні году (для дзён роўнадзеньня—схіленьне $\delta = 0$). Калі мы здолеем азначыць кут $\angle NOQ$ або яго папярэньне $\angle SOQ$, то гэтым і будзе знойдзена палажэньне пунктаў усходу. Звычайна, кут лічаць ад поўдня (S) і называюць азимутам пункту ўсходу (або заходу) сонца ў даны дзень. Азначыць яго няцяжка: з рысунку непасрэдна атрымліваюцца суадносіны¹

$$\cos \angle NOQ = \frac{On}{OQ}; \quad On = \frac{Om}{\cos \varphi}; \quad Om = Oe \cos (90 - \delta) = OQ \sin \delta; \quad \text{адсюль}$$

$$\cos \angle NOQ = \frac{\sin \delta}{\cos \varphi} \quad \text{і} \quad \cos \angle SOQ = \cos \alpha = -\frac{\sin \delta}{\cos \varphi} \dots \dots \dots (5)$$

кут α і дае шуканы кут, ці азимут пункту ўсходу сонца і яго палажэньне на горызонце для кожнага месца (φ) і кожнага дня году (δ).

Калі ўзяць для прыкладу зноў шырату Менску, то азимуты пунктаў усходу і заходу для паваротных дзён году 22/VI ($\delta = +23^\circ 27'$) і 22/XII ($\delta = -23^\circ 27'$) азначацца наступнымі кутамі: α_1 і α_2 .

$$\cos \alpha_1 = -\frac{\sin 23^\circ 27'}{\cos 55^\circ 54'} = -\frac{0,3979}{0,5892} = -0,6754 \dots 47^\circ 31'$$

$$\alpha = 180^\circ - 47^\circ 31' = 132^\circ 29'; \quad \alpha_2 = 47^\circ 31' \quad \alpha_1 - \alpha_2 = 84^\circ 58'$$

Такім чынам перамяшчэньне пунктаў усходу і заходу сонца для шыраты Менску адбываецца ў граніцах амаль 90° па лініі горызонту.

¹ Літара m на рыс. 4 прапушчана

Для дзён роўнадзеньня 22/III і 22/IX, калі $\delta=0$, азімут, відавочна, будзе роўны 90° , г. зн. сонца ў гэтыя дні ўсходзіць у географічных пунктах усходу і заходу.

З дапамогай разуменьня азімута α можна замест параўнальна грамоздкай формулы (4) больш простым і дакладным спосабам азначыць папраўкі да значэнняў t , якія атрымліваюцца з формулы (3), пры карыстанні выразам:

$$\Delta t = \frac{36 + 16}{15 \cos \varphi \sin \alpha} = \frac{3,466}{\cos \varphi \sin \alpha},$$

якое дае з дастатковай дакладнасцю, у мінутах часу, тую велічыню, на якую трэба змяніць t , каб улічыць пры гэтым уплыў рэфракцыі на горызонце (каля $36'$) і кутавага радыуса сонечнага дыску (каля $16'$). Дзеля таго, што абедзве прычыны робяць уплыў у адным кірунку — папярэджаюць момант усходу і затрымліваюць заход — Δt павінна ўносіцца ў вылічэнні з адпаведным знакам; адпаведна для ўсходу і заходу будзем мець:

$$P - (t + \Delta t) \text{ і } P + (t + \Delta t),$$

дзе P — поўдзень сапраўдны, мясцовы або паясны. Даўжыня дня ва ўсіх выпадках павялічваецца на $2 \Delta t$ мінуты.

Дзеля таго, што φ для данага месца ёсць велічыня сталая (шырата), то для Менску, напр. нашыя выразы прымуць выгляд:

$$\cos \alpha = -1,697 \sin \delta \text{ і } \Delta t = 5,883 / \sin \alpha.$$

Са структуры апошняй формулы відаць, што знак Δt не змяняецца на працягу году, і велічыня застаецца тэй-ж для аднолькавых абсалютных значэнняў δ . Ва ўсіх выпадках у нашых шыратах магчыма прыняць папраўку на рэфракцыю і сонечны радыус роўнай у сярэднім 7 мінутам.

Вылічэнне працяжнасці грамадзянскага і астрономічнага змроку

Пяройдзем зараз да разгледжання тых астрономічных зьяў, якія звязаны з часам прабывання сонца пад горызонтам. Зьявы гэтыя, вядомыя ў агульным жыцці пад агульнай назвай змроку, накладваюць вельмі характарны адбітак на аблік змены дня і ночы ў розныя поры году.

Адрозніваюць два віды змроку: грамадзянскі і астрономічны: канчаток таго і другога супадае з рознымі кутамі зніжэння сонца пад горызонт, а іменна: для канца грамадзянскага змроку прымаецца¹ кут -6° або -8° , для канца астрономічнага -16° або -18° . Мы будзем у далейшым трымаць першых значэнняў, г. зн. -6° і -16° , лічачы, што практычна іменна яны зьяўляюцца найбольш рэальнымі. Суб'ектыўнымі прызнакамі канца змроку лічыцца: грамадзянскага — калі пад адкрытым ясным небам робіцца цяжка разбіраць кніжны друк; для астрономічнага — калі робіцца відны простым вокам найбольш слабыя зоркі (5—6-й велічыні), і на захадзе гаснуць (для вячэрняга змроку) апошнія

¹ Pernter—Exner, Meteorologische Optik, II Auflage; S. 842—845, 1922

адсветы зары. Нормальна, пры ясным небе, да канца грамадзянскага змроку павінна дапасоўвацца запальванне на гарадзкіх вуліцах сьвятла.

Вылічэнне працяжнасці змроку зьяўляецца паасобным выпадкам азначэння зэнітнай адлегласці сонца, г. зн. дапасаваннем формулы (1) для значэнняў Z , адпаведна роўных 96 і 106° , або для вышыні h сонца над горызонтам -6° і -16° . Калі адзначыць кожны з гэтых кутаў праз η , атрымаем:

$$\begin{aligned} -\sin \eta &= \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos (T + \sigma) \\ \cos (T + \sigma) &= -\frac{\sin \eta + \sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta} = -\left(\frac{\sin \eta}{\cos \varphi} \cdot \frac{1}{\cos \delta} + \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \delta\right); \\ \cos (T + \sigma) &= \cos T - \frac{\sin \eta}{\cos \varphi} \cdot \frac{1}{\cos \delta} \end{aligned} \quad (6)$$

Тут T мае тое-ж значэнне, што і ў формуле (3), а $(T + \sigma)$ паказвае час ад поўдня да канца адпаведнага змроку або ад пачатку яго да поўдня. Дзеля таго, што пачаткам (вечарам) або канцом змроку (раніцай) лічацца адпаведныя моманты заходу або ўсходу сонца, і дзеля таго, што нам вядомы ў дугавой і гадзіннай меры прамежкі між апошнімі і поўднем, то, відавочна,

калі вылічыць з $(T + \sigma)$ значэнне T , атрымаем шуканую працяжнасць змроку ў мінутах. Сказанае графічна паясьняецца рысункам 5, з якога яскрава выступае рознае прасторавае значэнне адрэзкаў дуг η і σ . S адпавядае палажэнню сонца пад горызонтам к моманту пачатку (ранішняга) змроку.

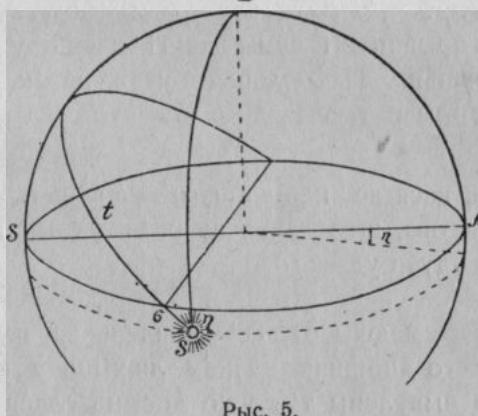


Рис. 5.

Множнік $\frac{1}{\cos \delta}$ у формуле (6) выдзелен, каб паказаць, што ў вылічэннях $\frac{\sin \eta}{\cos \varphi}$ прымае ўдзел, як сталы каэфіцыент, K , так што (6) па сутнасці прыводзіцца да вельмі простага выгляду:

$$\cos (T + \sigma) = \cos T - K \sec \delta$$

Падамо прыклад вылічэння працяжнасці грамадзянскага змроку для шыраты Менску пры $\delta = +23^\circ 27'$, г. зн. для 22/VI. $\cos T$ для гэтага дня ўжо вылічан намі вышэй і знойдзен раўным $-0,5947$,

$$\begin{aligned} \cos (T + \sigma) &= -0,5947 - \frac{\sin 6^\circ}{\cos 53^\circ 54'} \cdot \frac{1}{\cos 23^\circ 27'} \\ &= -0,5947 - 0,1934 = -0,7881; T + \sigma = 180^\circ - 38^\circ = 142. \end{aligned}$$

Дзеля таго, што T для гэтага дня $126^\circ 30'$, то $\sigma = 142^\circ - 126^\circ 30' = 15^\circ 30'$, або ў гадзіннай меры 1 г. 01 м.

Такая працяжнасьць грамадзянскага змроку ў Менску 22/VI—у самы доўгі дзень у годзе.

Велічыня гэтая, як відаць з прыкладаемай ніжэй табліцы, наогул кажучы, вагаецца нязначна на працягу году—для нашых шырот у граніцах 20 мінут. Іншая справа—змрок астрономічны, яго агульная працяжнасьць—ранішняга і вячэрняга—у летнюю пару году можа дасягнуць велічыні, якая, складзеная з даўжынёй дня, дасць у суме роўна 24 гадзіны, і з гэтага дня пад данай шыратой пачнуцца так званыя „белыя ночы“, якія так добра знаёмы жыхарам паўночных шырот. Для многіх, мабыць, будзе нечаканасьцю даведацца, што і Беларусь ляжыць у географічным поясе, дзе белыя ночы зьяўляюцца неадымнымі спадарожнікамі летняй пары году, г. зн. па гэтым прызнаку належыць бясспрэчна да паўночнай паловы паўночнай паўкулі, хоць і ляжыць у паўднёвай яе граніцы.

Ня цяжка ўстанавіць граніцу шырот, дзе канчаюцца белыя ночы, г. зн. дзе сонца на працягу круглага году апускаецца ніжэй 16° пад горызонт, і самы доўгі дзень у годзе—22/VI не складае выключэння. Найбольшы кут η , на які сонца апускаецца (у поўнач) пад горызонт, звязан з шыратой φ і схіленьнем δ раўнаньнем.

$$\eta = 90 - \varphi - \delta \quad (7)$$

η дасягае найменшага значэння, калі $\delta = +23^\circ 27'$ (22/VI), адсюль умова, што даная шырата ня мае ні адной белай ночы на працягу году, будзе

$$\varphi \leq 90^\circ - 16^\circ - 23^\circ 27' = 50^\circ 33'.$$

Прымаючы $51^\circ 30'$ паралель за паўднёвую граніцу Беларусі, бачым, што апошняя цалкам ляжыць у краіне белых начэй, хоць апошнія і выяўлены тут ужо досыць слаба.

З таго-ж раўнаньня (7) відаць, што для пачатку белых начэй неабходна, каб δ дасягнула велічыні $\delta = 90 - 16 - \varphi$, рознай для розных шырот. Калі ўзяць крайнія паралелі нашай тэрыторыі 51° і 57° і сярэдні паміж імі 54° , то атрымаем наступныя, неабходныя для пачатку і канца перыоду белых начэй значэнні δ :

Шырата	δ	даты схіленьняў (згодна табліцы)	працяжнасьць перыоду белых начэй ў днёх
51°	23°	10/VI 3/VII	23
54°	20°	21/V 24/VII	64
57°	17°	8/V 5/VIII	89

Як відаць, у сярэдняй паласе Беларусі перыод белых начэй цягнецца два месяцы з лішкам, і настае хутка пасля пачатку кліматычнага лета 14—16 мая.

Усё сказанае вышэй дапасавана намі да вылічэння астрономічных даных для шырот 51° , 54° і 57° і зьведзена ў ніжэйпаданай табліцы (II), зьмест якой вычэрпваецца ўсімі зробленымі вышэй тлумачэннямі і загаловамі слупкоў.

Графічныя лікі слупкоў 1, 4 і 5 паказаны на рыс. 6.

Табліца II

Астрономічныя элемэнты шырот 51° , 54° , 57° вылічаны для 22 чысла кожнага месяца (з папраўкамі на рэфракцыю і сонечны радыус)

Tabelle II

Die astronomischen Elemente der Breiten 51° , 54° , 57° , berechnet für 22 jede Monats (mit Korrekturen in Bezug auf Refraktion und Sonnenhalbmesser)

Месяц і чысло Monat und Datum	1. Даўжыня дня Tageslänge					2 Усход сонца Sonnenaufgang Мясцовы Орталічэ час Zeit			3. Заход сонца Sonnenuntergang Мясцовы Орталічэ час Zeit		
	51°	Розь- ніца	54°	Розь- ніца	57°	51°	54°	57°	51°	54°	57°
	Г. М.	△	Г. М.	△	Г. М.	Г. М.	Г. М.	Г. М.	Г. М.	Г. М.	Г. М.
22/I . .	8 39	—25	8 14	—31	7 43	7 52	8 05	8 20	4 31	4 18	4 03
22/II . .	10 23	—11	10 12	—14	9 58	7 02	7 08	7 15	5 26	5 20	5 13
22/III . .	12 12	+ 1	12 13	+ 1	12 14	6 01	6 01	6 00	6 13	6 14	6 14
22/IV . .	14 11	+15	14 26	+17	14 43	4 53	4 46	4 37	7 04	7 12	7 20
22/V . .	15 48	+28	16 16	+35	16 51	4 02	3 48	3 31	7 50	8 05	8 22
Самы доўгі дзень у гаду											
22/VI . .	16 33	+36	17 09	+45	17 54	3 45	3 27	3 05	8 18	8 36	8 58
22/VII . .	15 53	+29	16 22	+35	16 57	4 10	3 55	3 38	8 02	8 17	8 35
22/VIII . .	14 15	+16	14 31	+18	14 49	4 56	4 48	4 39	7 11	7 18	7 28
22/IX . .	12 18	+ 2	12 20	+ 2	12 22	5 44	5 43	5 42	6 02	6 03	6 04
22/X . .	10 24	—12	10 12	—14	9 58	6 33	6 39	6 46	4 57	4 51	4 44
22/XI . .	8 40	—5	8 15	—30	7 45	7 26	7 39	7 54	4 06	3 53	3 38
Самы кароткі дзень у гаду											
22/XII . .	7 53	—31	7 22	—40	6 42	8 01	8 17	8 37	3 55	3 39	3 19

Месяц і чысло Monat und Datum	4. Працяжнасьць змроку астрономічнага Dauer der astronomi- schen Dämmerung			5. Працяжнасьць змроку грамадзянскага Dauer der bürgerlichen Dämmerung			6. Вышыня сонца над горызонтам у сапраўдны поўдзень Sonnenhöhe am Mt (Son- nenzeit)		
	51°	54°	57°	51°	54°	57°	51°	54°	57°
	Г. М.	Г. М.	Г. М.	Г. М.	Г. М.	Г. М.	°	°	°
22/I . .	1 50	1 59	2 11	— 43	— 47	— 52	19 03	16 03	13 03
22/II . .	1 43	1 50	2 00	— 39	— 42	— 46	28 23	25 23	22 23
22/III . .	1 44	1 52	2 02	— 38	— 41	— 44	39 10	36 10	31 10
22/IV . .	1 57	2 14	2 35	— 41	— 45	— 49	50 48	47 48	44 48
22/V . .	2 41	Белыя ночы		— 49	— 55	1 04	59 09	56 09	53 09
22/VI . .	Белыя ночы			— 53	1 02	1 18	62 27	59 27	56 27
22/VII . .	2 42	Белыя ночы		— 49	— 55	1 04	59 31	56 31	53 31
22/VIII . .	2 00	2 13	2 34	— 41	— 45	— 50	51 12	48 12	45 12
22/IX . .	1 44	1 52	2 02	— 38	— 41	— 44	39 47	36 47	33 47
22/X . .	1 43	1 50	2 00	— 40	— 42	— 46	28 22	25 22	22 22
22/XI . .	1 51	2 00	2 11	— 44	— 48	— 53	19 07	16 07	13 07
22/XII . .	1 58	2 06	2 21	— 47	— 51	— 58	15 33	12 33	9 33

Падлік сумы сонечнага цяпла

Пасля разглядання ўпаасобку спосабаў вылічэння вышыні і працяжнасці прабывання сонца над горызонтам можна перайсці да аб'яднання іх у адзін агульны выраз, які дазволіў-бы падлічыць суму сонечнага цяпла, якое атрымліваецца зямнай паверхняй за ўсякі канечны адрэзак часу, паколькі гэтая сума, відавочна, залежыць ад абедзвюх пераменных вялічын. Гэтая задача непараўнальна больш складаная за першыя дзве і таму галоўным чынам, — што пры разв'язанні яе да апошніх, чыста матэматычных вялічын, пры-мешваецца яшчэ трэцяя — фі-зічная, а іменна „празры-стасць атмасферы“, якая моцна змяняецца колькасна пры іншых роўных умовах у залежнасці ад кута, пад якім атмасферу пранізваюць сонеч-ныя праменьні, г. зн. зноў-такі ад зэнітнай адлегласці сонца або кута, вышыні яго над го-рызонтам h , якія ў сваю чаргу з'яўляюцца, як мы ўжо бачылі, функцыямі часу. На высвятленні ролі спадальнага кута праменьняў трэба спыніцца падрабязней. Пакі-нем спачатку фізічны бок пытання і разгледзім яго чыста геомэ-рычна (рыс. 7).

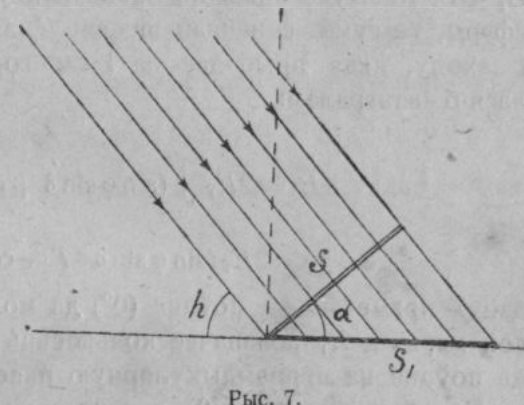


Рис. 7.

Няхай некаторы пучок паралельных праменьняў¹ падае на перпен-дыкулярную да іх паверхню S і няхай колькасць энергіі, якая пры-падае на адзінку паверхні, будзе E , і на ўсю пляцоўку ES .

Калі разгледзець цяпер сячэнне пучка роўніцай S_1 , якая знахо-дзіцца пад кутом α да першай, то ўбачым, што тая-ж колькасць энергіі ES размяркуецца ў апошнім выпадку на большую плошчу прычым паміж S і S_1 існуюць суадносіны:

$$S = S_1 \cos \alpha \text{ ці } S_1 = \frac{S}{\cos \alpha}.$$

Цяпер на адзінку паверхні прыпадае ўжо колькасць энергіі

$$E_1 = \frac{ES}{S_1} = \frac{ES \cdot \cos \alpha}{S} = E \cos \alpha, \quad (8)$$

г. зн. E_1 будзе менш за E , бо $\cos \alpha \leq 1$.

Кут α , калі прыняць палажэнне плошчы S_1 і гарызонтальным, роўны як відаць з рысунку, куту z , г. зн. зэнітнай адлегласці спадальных

¹ Праменьні, якія ідуць ад сонца, з прычыны аддаленасці апошняга ад зямлі заўсёды лічацца паралельнымі.

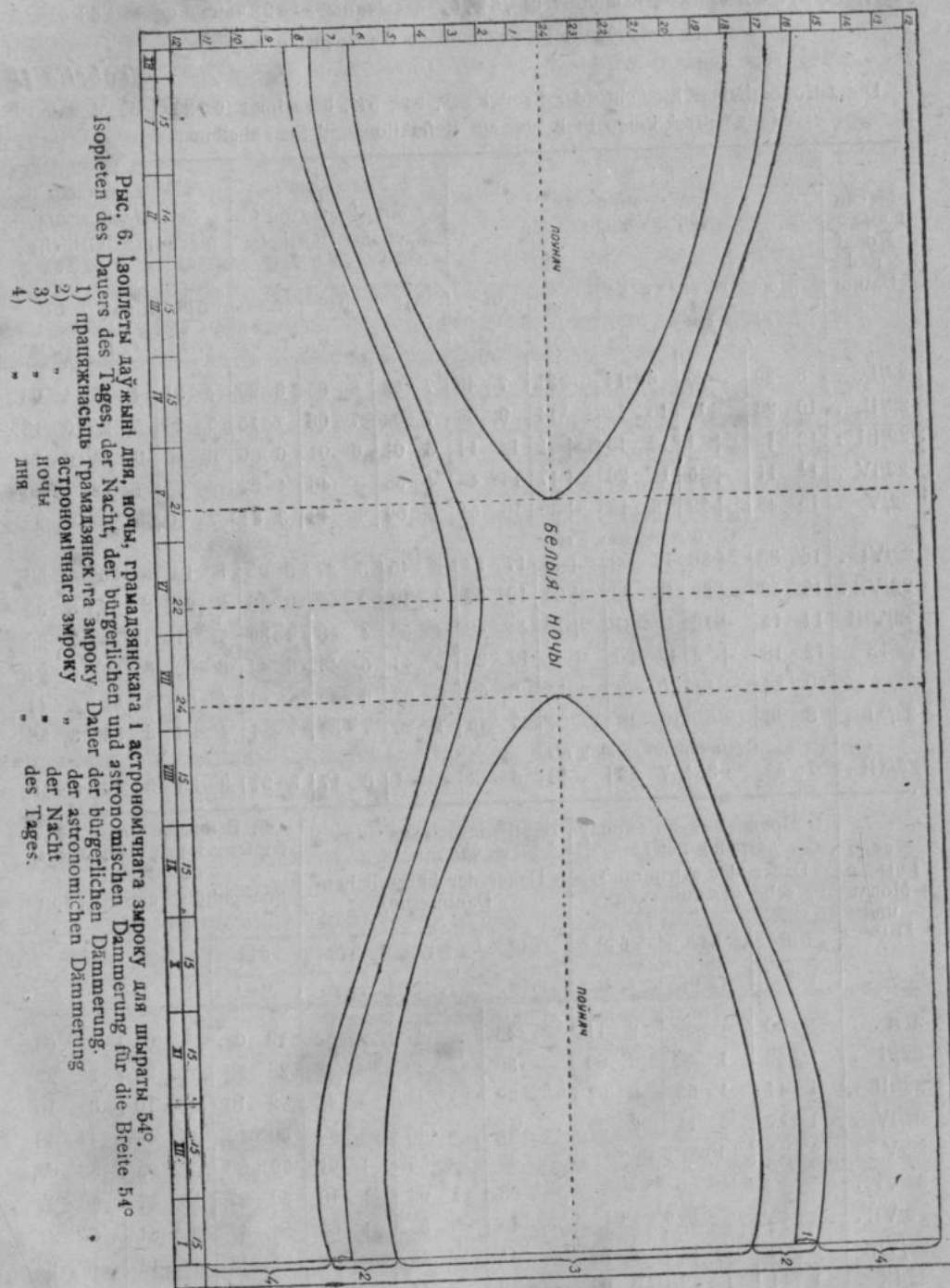


Рис. 6. Изогеты даўжыні дні, ночы, грамадзянскага і астрономічнага змроку для шыраты 54°.
Isothermen des Tages, der Nacht, der bürgerlichen Dämmerung und astronomischen Dämmerung für die Breite 54°.

- 1) працяжнасць грамадзянскага змроку
- 2) " " астрономічнага змроку
- 3) " " ночы
- 4) " " дні

праменьняў, якая ў сваю чаргу складае 90° з кутом h — нахілам праменьняў да горызонту, так што формулу (8) можна перапісаць так:

$$E_1 = E \cos \alpha = E \cos z = E \sin h \quad (8a)$$

выразіць словамі: колькасць сонечнай энергіі, якая прыпадае на адзінку горызонтальнай паверхні, пропорцыянальна косінусу зэнітнай адлегласці сонца, або сінусу кута вышыні яго над горызонтам. У нашых шыратах кут h заўсёды менш 90° $E_1 < E$. Калі ўсё яшчэ ня браць пад увагу паглынаючы ўплыў атмасферы, то сума сонечнай энергіі E_s за дзень між момантамі ўсходу і заходу, якая прыпадае на 1 см^2 горызонтальнай паверхні, выразілася-б інтэгралам:

$$E_s = 2E_T \int_0^T (\sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t) dt = \\ = 2E_T (\sin \varphi \sin \delta \cdot T - \cos \varphi \cos \delta \sin T), \quad (9)$$

дзе T прамежак ад поўдня (0°) да моманту ўсходу і заходу ў дугавой меры, а E_T абазначае колькасць энергіі сонца за час ад усходу да поўдня на перпендыкулярную паверхню ў см^2 .

Па гэтай формуле (9), з уяўленьнем некаторых паправак у велічыню E_T , якія ўдакладняюць і залежаць ад неаднолькавай адлегласці зямлі ад сонца на працягу году, — і вылічаюць сумы сонечнага цяпла пры вывучэнні „матэматычнага“ сонечнага клімату, у дапушчэнні, што адсутнічае паглынальная дзейнасць атмасферы. Але такія разьлікі ня маюць практычнага значэння, бо на самой справе ўплыў атмасферы на сонечную радыяцыю, якая праходзіць скрозь яе — вялізарны, але ўлік гэтага ўплыву да надзвычайнасьці ўскладняе, як ужо гаварылася, разьвязак задачы. Справа ў тым, што і тут выступае залежнасць паглынання ад кута, пад якім праменьні сонца пранізваюць паветра, і сама па сябе залежнасць гэта простая. А іменна:

Калі прыняць у першым набліжэнні некаторую частку зямнай паверхні за роўніцу і паветра, што над ёй ляжыць, за слой, агранічаны паралельнымі роўніцамі, то тоўшча паветра, якое пранізваецца, звязана з кутом нахілу праменьняў да горызонту h або з зэнітнай адлегласцю сонца z наступнымі відавочнымі суадносінамі (гл. рыс. 8).

$$OB = AO \cos z = AO \sin h$$

$$AO = \frac{OB}{\cos z}$$

Адсюль вынікае, што, калі пры перпендыкулярным кірунку OB праменьні сонца пацярпелі-б некаторае паглыннанне p , то пры нахільным — AO паглыннанне гэтае будзе больш і выразіцца некаторай функцыяй ад $\cos z$ або $\sin h$. Нескладаныя тэарэтычныя разважаньні прыводзяць да наступнага выгляду гэтай функцыі: $f(z) = p \frac{1}{\cos z}$ і ў

адпаведнасьці з гэтым павінна быць зьменена і велічыня E_s у формуле (9), якая прымае выгляд:

$$E_s = 2E_T \int_0^T p \frac{1}{\cos z} \cos z dt, \quad (10)$$

дзе $z = \varphi(t)$, якая выражана ў яўным выглядзе формулай (1). Інтэграл (10) паказвае ў асноўным разьвязак задачы, але, на жаль, ён не паддаецца выразу ў канечным выглядзе і паддаецца толькі прыблізнаму вылічэнню з дапамогай штучных спосабаў. Прасьцей за ўсё скарыстаць так званую формулу Симпсона, разьбіўшы дзённую паўдугу сонца на два інтэрвалы па $\frac{T}{2}$ адзінак часу ў градуснай меры.

Тры ордынаты, крайнія і сярэднія, сутачнай паўдугі дадуць у гэтым дапушчэнні $t_1 = 0$, $t_2 = \frac{T}{2}$; $t_3 = T$, прычым t_1 і t_3 адпавядае моман-

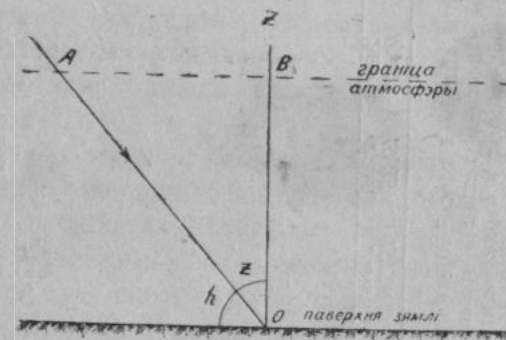


Рис. 8.

там усходу (заходу) сонца і сапраўднага поўдня. Формула Симпсона для двух інтэрвалаў мае выгляд:

$$\int_{t_1}^{t_3} f(t) dt = \frac{l}{3} [f(t_1) + 4f(t_2) + f(t_3)], \quad (11)$$

дзе l ёсць велічыня выбранага інтэрвалу аргументу t , у даным выпадку $l = \frac{T}{2}$, а $f(t)$ пад'інтэгральная функцыя ў формуле (10).

Пры дапамозе выразу (11) можна вылічыць цеплавую суму за кожны дзень году, пры ўмове, што вядома для данага месца велічыня сярэдняга значэння p^1 , якую называюць „коэфіцыентам празрыстасці атмасферы“. У тых мясцовасцях, дзе не рабілася сыстэматычных і працяжных вымярэнняў сонечнай радыяцыі, што звычайна даступна толькі добра абсталяваным абсерваторыям, значэнне p належыць усталяваць толькі на падставе больш ці менш абгрунтаваных дапушчэнняў. Мы лічым магчымым прыняць яго для Беларусі роўным

¹ Наогул кажучы, значэнне p вагаецца ня толькі з месяца ў месяц, але і змяняецца кожны момант, галоўным чынам, у залежнасці ад абсолютнай вільготнасці паветра.

0,75, або 75 проц., што да множніка, які стаіць перад квадратовай дужкай формулы (11), то ён пасяля ўсіх неабходных удакладненняў і ператварэнняў прыме выгляд: $0,0001614 r^2 T$, у якім r ёсць кутавы паўдыяметр сонечнага дыску для данага дня году, T —велічыня, якая вылічваецца па формуле (4). Значэнні r , таксама, як δ , бяруцца з табліц астрономічных штогоднікаў¹.

У выніку ўсяго сказанага формула (10) прыме наступны выгляд:

$$E_s = 0,0001614 r^2 T \left[\cos(\varphi - \delta) p^a + 4 \left(\sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos \frac{T}{2} \right) p^b \right], \quad (12)$$

дзе $a = 1 : \cos(\varphi - \delta)$ і $b = 1 : \left(\sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos \frac{T}{2} \right)$.

Нельга адмаўляць, што атрыманы выраз зьяўляецца даволі громздым для вылічэнняў, хоць пры дапамозе чатырохзначных лёгарытмічных табліц вынік атрымліваецца менш чым у 15 мінут і прытым з дакладнасцю зусім здавальняючай, калі браць для параўнання лікі Ангот², якія лічацца клясычнымі данымі ў сферы фактычнай інсоляцыі, але атрыманы, як вядома, непараўнальна больш маруднымі, хоць і больш дакладнымі спосабамі.

Паказаным шляхам вылічаны цеплавые сумы для Горацкай мэт-станцыі (шырата $54^\circ 17'$)³.

Сумы, зразумела, атрыманы плянамэтрычным шляхам вучасткаў крывой гадовага ходу інсоляцыі, пабудаванай на вылічаных пры дапамозе формулы (12) ордынатах. 12 ордынат (гл. рыс. 8) належаць 22 чыслу кожнага месяца. Некаторыя абсалютныя вялічыні, якія тычацца мажлівай і фактычнай інсоляцыі наших широт, будуць паданы ў разьдзеле „Сонечнае зьзяньне і хмарнасьць“.

¹ Паарабязнасьці гл. у маёй кнізе: „Практычная Мэтеаролёгія“, выд. 2, Горкі, Выд-ва с.-г. акадэміі, 27 г., разьдзел XI.

² Для параўнання могуць быць, напрыклад, узяты наступныя значэнні для $\delta = +20^\circ$ і $p = 0,90$:

	$\varphi = 0^\circ$	10°	20°	30° ...	70°	80°	90°
Ангот	798	870	918	938...	776	779	790
форм. (12)	812	888	936	957...	781	776	788

Прычым коэфіцыент перад дужкамі мае ў Ангот значэньне 166,3 Т.

³ У сучасны момант гэтыя падлікі праводзяцца пры Гідромэт’інстытуце БССР для широт паміж 51° і 57° праз кожны градус і па 36 ордынатах для году.

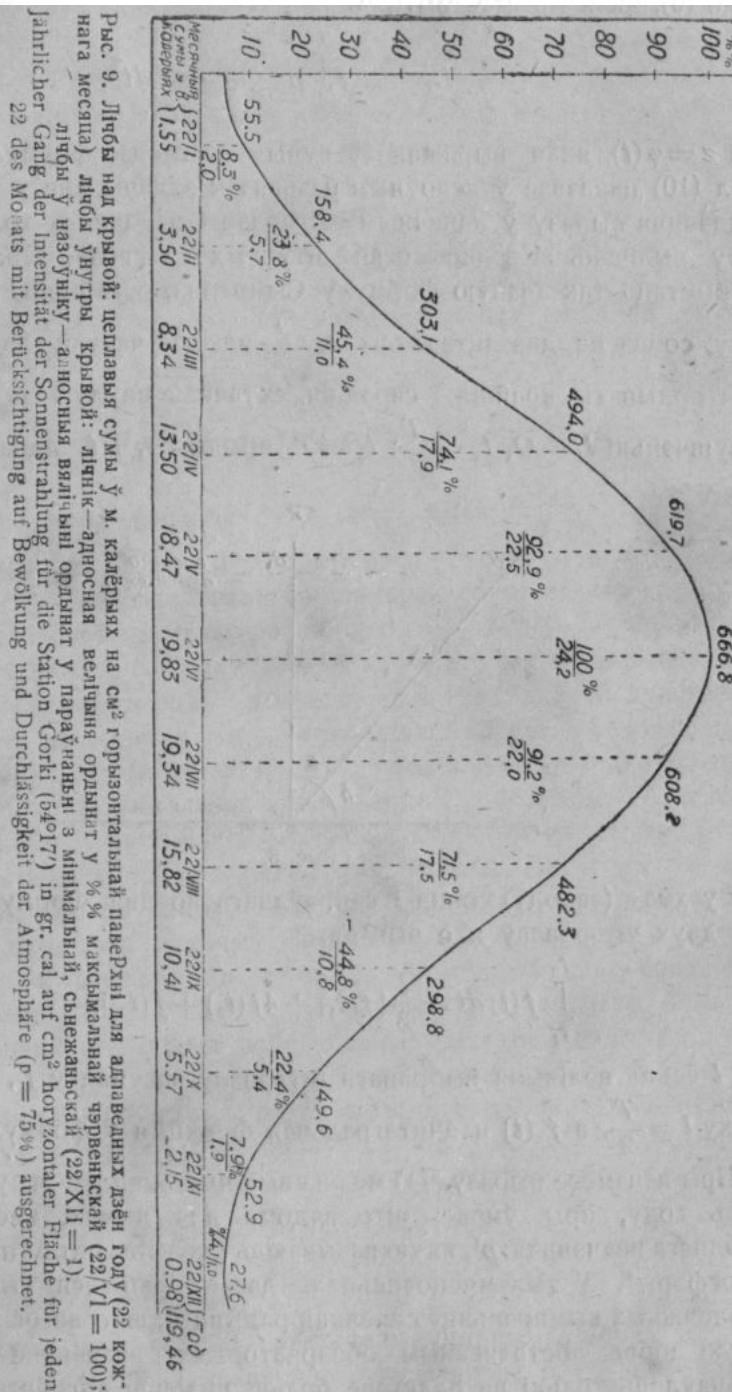


Рис. 9. Личбы над крывой: цеплавые сумы ў м. калёрых на cm^2 горызонтальнай панарэхі для адпаведных дзён году (22 кожнага месяца) лічбы ўнутры крывой: лічбы—адносна велічыні ордынат у % % максымальнай чэрвеньскай (22.VI = 100); лічбы ў назоўніку—абсалютныя велічыні ордынат у параўнанні з мінімальнай, снежаньскай (22.XII = 1).
Jährlicher Gang der Intensität der Sonnenstrahlung für die Station Gorak ($54^\circ 17'$) in gr. cal auf cm^2 horizontaler Fläche für jeden 22 des Monats mit Berücksichtigung auf Bewölkung und Durchlässigkeit der Atmosphäre ($p = 0,90$) ausgerechnet.

РАЗЪДЗЕЛ III ТЭМПЭРАТУРНЫ РЭЖЫМ

Тэмпэратурны рэжым зьяўляецца адным з найбольш абшырных многабаковых і багатых методолёгічнымі спосабамі аддзелаў кліматаграфіі, і ў гэтай рабоце мы лічым мажлівым і мэтазгодным, ня будучы абмежаваны рамкамі вузка практычнага задання, спыніцца з некаторай падрабязнасьцю на тэорэтычных прадпасылках і тэхнічных спосабах распрацоўкі праблем, якія зьвязаны з яго вывучэньнем.

Тэмпэратура, як кліматычны фактар, адзначаецца зьменнасьцю ў часе і ў прасторы, і тыпы гэтай зьменнасьці могуць быць пераданы наступнай схэмай:

Зьменнасьць тэмпэратуры			
у часе		у прасторы	
пэрыодыч- ная	непэрыодыч- ная	у паветры	у глебе
сутачная і гадавая			

Мы разгледзім пасьялоўна атрыманыя падпадзелы, аднак сыстэматычна прытрымлівацца гэтае схэмы ня будзем.

Зьменнасьць пэрыодычная, відавочна, выклікаецца ўяўным сутачным і гадавым рухам сонца па небаскляпеньні. Вынікам гэтага руху зьяўляецца на працягу дня, як правіла, уздым тэмпэратуры хутка пасья ўсходу сонца, які цягнецца ў нашых умовах да 13-16 гадзін дня ў залежнасьці ад абставін, і аналёгічны ўздым ад зімы к лету, які дасягае максымуму ў ліпені—жніўні.

Сутачны рух тэмпэратуры

Калі разглядаць пасьялоўнасьць гэтых ваганьняў тэмпэратуры ў асобныя дні або розныя гады, то выявіцца, што правільнасьць наметанай схэмы парушаецца ў розных кірунках і асабліва сутачны ход цяпла адзначаецца вельмі рэзкімі, а часам і значнымі, ваганьнямі. Для таго, каб выявіць сапраўды строга законамерны касцяк зьявы, неабходна апэраваць вельмі доўгім радам наглядаў з дня ў дзень, з году ў год. І калі для вывадаў у гадавым маштабе досыць бывае звычайных наглядаў, якія адбываюцца на мэтстанцыях у тры тэрміны, то для вывучэньня сутачнага ходу тэмпэратуры неабходна зварацца да непараўнальна больш складанага і маруднага мэтаду, а імянна выкарыстаньня і апрацоўкі запісаў самапісных тэрмомэтраў,

тэрмографаў, якія даюць мажлівасьць атрымаць адлікі тэмпературы для ўсялякіх інтэрвалаў сутак—звычайна праз кожную гадзіну. Станцыі, якія маюць адпаведны і, галоўнае, апрацаваны матэрыял, вельмі нямнога, і для Беларусі мы павінны абмежавацца для гэтай мэты толькі запісамі тэрмографа на ст. Горкі (пры б. с.-г. акадэміі), якія апрацаваны за пэрыод часу з 1921 па 1930 год.

Тэрмін гэты ня надта вялікі, але ўсё-ж дастатковы, каб шуканыя законамернасьці выступілі са ўяўнага хаосу; не забудзем, што адна месячная табліца з запісамі тэмпературы за кожную гадзіну зьмяшчае каля $24 \times 30 = 720$ лічб, год $720 \times 12 = 8.640$ і дзесяцігадовы пэрыод каля 87.000 лічб!

Аб характарыстыцы нормальнага тэмпературнага ходу кожнага дня году на падставе дзесяцігадовых сярэдніх ня можа быць і гутаркі для гэтага неабходны былі-б многія дзесяткі год вагляданьняў; і самае большае, аб чым можна гаварыць—гэта аб выяўленьні тыповага рэгулярнага ходу сутачнай тэмпературы для кожнага асобнага месяца, што па сэнсе і спосабе апрацоўкі зводзіцца да характарыстыкі дзён, якія прыпадаюць на 14-16 чыслы (у залежнасьці ад месяца). Іменна так трэба разглядаць даныя ніжэйпаданых табліц. У табліцы IV мы падаем абсалютныя тэмпературныя адлікі, а ў III іх адхіленьні ад сярэдніх сутачных, што дазваляе больш выразна ўявіць сабе тыя зьмены, якія, незалежна ад спэцыяльных значэньняў, адбываюцца за суткі ў тэмпературным рэжыме на працягу году.

Паводле лікаў табліцы III можна ўжо адзначыць рад законамерных рыс, уласьцівых, ва ўмовах нашай тэрыторыі, сутачнаму ходу тэмпературы. Перш за ўсё адначым перамяшчэньне мінімуму на ўсё больш раньнія гадзіны ў меру набліжэньня цёплай пары году, у сувязі з усходам сонца, тады як максымумы ўстойліва падаюць або на 14 (з VII па I) або на 15 гадзін дня (II па VI). Далей цікава тое, што, хоць улетку агульны лік гадзін з тэмпературай на працягу дня, вышэй сярэдняй, больш, або роўны ліку гадзін з тэмпературай ніжэй нормы, аднак абсалютнае перавышэньне максымуму над мінімумам адмоўна (слупок 27). Узімку-ж пры адваротных суадносінах (11-13, 10-14) мае месца перавышэньне.

Паданыя ў слупках 30, 31 табліцы IV сярэднія сутачныя, пэрыодычныя і непэрыодычныя ваганьні амплітуды тэмпературы дапаўняюць малюнак; нязначныя амплітуды лістапада, сьнежня і студзеня зусім нагадваюць гэкія над акіянамі, і асабліва кідаецца ў вочы май з яго найбольшай амплітудай ва ўсім слупку, асаблівасьць, з якой мы яшчэ спаткаемся ў далейшым.

Скажам яшчэ два словы пра апошнія горызонтальныя радкі, табл. III і IV, радкі сярэдніх вялічын. Рэальнага значэньня яны, вядома, ня маюць, але дазваляюць разважаць аб тым, які быў-бы характар нашага тэмпературнага рэжыму, калі-б штодня ў ім заставаліся-б нязьменнымі ўмовы прабываньня нашых шырот пад сонцам,

Табліца III
Tabelle III

Адхіленьні штогадзінных адлічэньняў тэмпературы ад сярэдніх сутачных у Горках
Taglicher Gang der Temperatur in Abweichungen von Tagesmitteln in Gorki

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
I	0,16	0,28	0,20	0,42	0,50	0,54	0,59	0,63	0,70	0,55	0,26	0,17	0,58	0,85	0,95	0,90	0,69	0,46	0,28	0,15	0,07	0,02	0,10	0,15	0,16	+0,25	11	13	13
II	0,62	0,72	0,83	0,91	1,04	1,13	1,20	1,25	1,16	0,81	0,14	0,49	1,05	1,53	1,76	1,81	1,50	1,15	0,71	0,41	0,16	0,05	0,23	0,50	0,62	+0,56	10	14	14
III	1,04	1,22	1,36	1,54	1,73	1,91	2,00	1,87	1,42	0,62	0,29	1,05	1,65	2,18	2,42	2,47	2,33	1,97	1,25	0,30	0,18	0,21	0,50	0,77	1,04	+0,47	11	13	13
IV	1,86	2,08	2,43	2,65	2,86	3,06	2,85	2,02	1,02	0,13	1,03	1,81	2,43	2,96	3,20	3,22	3,05	2,75	2,16	1,09	0,13	0,62	1,07	1,49	1,86	+0,16	12	12	12
V	2,67	3,07	3,50	3,86	4,14	4,04	3,25	1,65	0,33	0,87	1,75	2,28	3,10	3,58	3,76	3,84	3,73	3,36	2,84	1,70	0,32	0,90	1,63	2,19	2,67	-0,30	12	12	12
VI	2,82	3,23	3,58	3,93	4,15	3,75	2,28	0,89	0,36	1,17	1,91	2,43	2,86	3,20	3,30	3,41	3,24	2,97	2,46	1,63	0,46	0,91	1,70	2,28	2,82	-0,74	13	11	11
VII	2,67	3,06	3,40	3,76	3,97	3,82	2,77	1,28	0,03	1,03	1,92	2,45	2,98	3,42	3,59	3,55	3,25	2,99	2,47	1,74	0,43	0,98	1,63	2,21	2,67	-0,38	12	12	12
VIII	2,51	2,85	3,19	3,43	3,64	3,78	3,28	1,98	0,63	0,65	1,71	2,49	3,05	3,58	3,79	3,76	3,62	3,21	2,58	1,40	0,03	1,03	1,55	2,07	2,51	+0,01	12	12	12
IX	2,06	2,38	2,65	2,87	3,05	3,22	3,26	2,45	1,10	0,32	1,60	2,39	3,03	3,52	3,70	3,69	3,56	3,00	1,99	0,70	0,22	0,96	1,41	1,75	2,06	+0,44	11	13	13
X	0,92	1,11	1,19	1,34	1,48	1,55	1,67	1,62	1,14	0,40	0,40	1,01	1,67	2,09	2,25	2,17	1,91	1,41	0,78	0,30	0,01	0,27	0,48	0,68	0,92	+0,58	11	13	13
XI	0,34	0,37	0,38	0,41	0,44	0,48	0,52	0,55	0,57	0,32	0,03	0,39	0,68	0,89	0,94	0,84	0,59	0,32	0,15	0,06	0,00	0,09	0,19	0,27	0,34	+0,37	11	13	13
XII	0,12	0,15	0,23	0,30	0,40	0,46	0,52	0,58	0,56	0,40	0,11	0,25	0,51	0,75	0,81	0,68	0,42	0,26	0,16	0,12	0,04	0,01	0,04	0,09	0,12	+0,23	11	13	13
Сар.	1,48	1,71	1,91	2,12	2,28	2,31	2,02	1,40	0,69	0,09	0,84	1,43	1,96	2,38	2,54	2,53	2,33	1,99	1,48	0,80	0,15	0,50	0,88	1,20	1,48	+0,23	12	12	12

1 Differenz zwischen absoluten des Tagesmaximum und minimum

2 Zahl der Stunden mit Temperatur über Tagesmittel

3 Zahl der Stunden mit Temperatur unter Tagesmittel

Сутачны ход тэмпературы ў Горках па дзесяцігадовых запісах тэрмографа (1921—1930) [папраўлены на гадавы

ход па формуле Анго¹ $\Delta = E \frac{12-m}{24}$]

Mittelwerte des täglichen Ganges der Temperatur nach zehnjährigen Autographaufzeichnungen (1921—1930) (der Jahresgang ist durch die Angot'sche

Formel² $\Delta = E \frac{12-m}{24}$ eliminiert)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
гадзіны	24/0 поўнач Mn.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 поўдзень Mt.	13	14	15	16
I . .	— 7,92	— 8,04	— 7,96	— 8,18	— 8,26	— 8,30	— 8,35	— 8,39	— 8,46	— 8,31	— 8,02	— 7,59	— 7,18	— 6,91	— 6,81	— 6,86	— 7,07
II . .	— 9,77	— 9,87	— 9,98	— 10,06	— 10,19	— 10,28	— 10,35	— 10,40	— 10,31	— 9,96	— 9,29	— 8,66	— 8,10	— 7,62	— 7,39	— 7,34	— 7,55
III . .	— 4,03	— 4,21	— 4,35	— 4,53	— 4,72	— 4,90	— 4,99	— 4,86	— 4,41	— 3,61	— 2,70	— 1,94	— 1,34	— 0,81	— 0,57	— 0,52	— 0,66
IV . .	+ 2,49	+ 2,27	1,92	1,70	1,49	1,29	1,50	2,33	3,33	4,48	5,38	6,16	6,78	7,31	7,55	7,57	— 7,40
V . .	10,25	9,85	9,42	9,06	8,78	8,88	9,67	11,27	12,59	13,79	14,67	15,20	16,02	16,50	16,68	16,76	16,65
VI . .	12,00	11,59	11,24	10,89	10,67	11,07	12,54	13,93	15,18	15,99	16,73	17,25	17,68	18,02	18,12	18,23	18,06
VII . .	14,58	14,19	13,85	13,49	13,28	13,43	14,48	15,97	17,22	18,28	19,07	19,70	20,23	20,67	20,84	20,80	20,50
VIII . .	13,43	13,09	12,75	12,51	12,30	12,16	12,66	13,96	15,31	16,59	17,65	18,43	18,99	19,52	19,73	19,70	19,56
IX . .	8,92	8,60	8,33	8,11	7,93	7,76	7,72	8,53	9,88	11,30	12,58	13,37	14,01	14,50	14,68	14,67	14,54
X . .	4,26	4,07	3,99	3,84	3,70	3,63	3,51	3,56	4,04	4,78	5,58	6,19	6,85	7,27	7,43	7,35	7,09
XI . .	+ 0,19	0,16	0,15	0,12	0,09	0,05	0,01	— 0,02	— 0,04	0,21	0,56	0,92	1,21	1,42	1,47	1,37	1,12
XII . .	— 6,53	— 6,56	— 6,64	— 6,71	— 6,81	— 6,87	— 6,93	— 6,99	— 6,97	— 6,81	— 6,52	— 6,16	— 5,90	— 5,66	— 5,60	— 5,75	— 5,99
Сяр. . .	3,16	2,93	2,73	2,52	2,35	2,33	2,62	3,24	3,95	4,73	5,47	6,07	6,60	7,02	7,18	7,16	6,97

Tab. IV (Fortsetz.)

Таблица IV (продолж.)

	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	17	18	19	20	21	22	23	24 поўнач. Mn.	1—24 24	7+13+21 3	Δ	Амплітуда пэрыод. Periodische Schwankung	Непэ- рыод. Unperi- odische	Сярэ- дны (31 : 30)
I . .	— 7,30	— 7,48	— 7,61	— 7,69	— 7,74	— 7,86	— 7,91	— 7,92	— 7,76	— 7,68	— 0,08	1,65	5,22	3,16
II . .	— 8,00	— 8,44	— 8,74	— 8,99	— 9,20	— 9,38	— 9,65	— 9,77	— 9,15	— 9,07	— 0,07	3,06	6,40	2,09
III . .	— 1,02	— 1,74	— 2,69	— 2,81	— 3,20	— 3,49	— 3,76	— 4,03	— 2,99	— 2,96	— 0,03	4,47	6,90	1,54
IV . .	7,10	6,51	5,44	4,48	3,73	3,28	2,86	2,49	4,35	4,46	— 0,11	6,28	7,93	1,26
V . .	16,28	15,76	14,72	13,34	12,02	11,26	10,73	10,25	12,92	13,28	— 0,36	7,98	9,81	1,23
VI . .	17,79	17,28	16,45	15,28	13,91	13,12	12,54	12,00	14,81	15,29	— 0,48	7,56	9,58	1,27
VII . .	20,24	19,72	18,99	17,68	16,27	15,62	15,04	14,58	17,25	17,64	— 0,39	7,56	9,16	1,21
VIII . .	19,15	18,52	17,34	15,97	14,91	14,39	13,87	13,43	15,94	16,13	— 0,19	7,57	9,10	1,20
IX . .	13,98	12,97	11,68	10,76	10,02	9,57	9,23	8,92	10,98	11,02	— 0,04	6,96	8,67	1,24
X . .	6,59	5,96	5,48	5,19	4,91	4,70	4,50	4,26	5,18	5,25	— 0,07	3,92	5,50	1,40
XI . .	0,85	0,68	0,59	0,53	0,44	0,34	0,26	0,19	0,53	0,61	— 0,08	1,51	4,14	2,74
XII . .	— 6,15	— 6,25	— 6,29	— 6,37	— 6,40	— 6,45	— 6,50	— 6,53	— 6,41	— 6,35	— 0,06	1,39	4,84	3,48
Сяр. . .	6,62	6,12	5,44	4,78	4,14	3,76	3,43	3,16	4,64	4,80	— 0,16	4,85	7,27	1,50

¹ Літары формулы Анго маюць наступнае значэнне: E — розніца паміж пачатковым і канчатковым значэннем тэмпературы за сярэднія суткі кожнага месяца, m — адпаведны час, які лічыцца ад 0 г. поўначы да 24 г. наступнай поўначы.² E — Differenz zwischen Anfang- und Endwerten der mittleren Tageszeiten; m — Stunderwert von 0 (Mittelnacht) bis 24 gerechnet.

іншымі словамі, адсутнічаў-бы нахіл земнай восі і звязаныя з ім перыядычныя зьмены пор году. Сутачны ход тэмпературы ляжаў-бы ў межах пяці градусаў (амплітуда) з амаль роўнымі адхіленьнямі ў той і іншы бок і слабымі цеплавымі ваганьнямі, і працякаў-бы з утомнай аднастойнасьцю, падобна да паўснага дня сярэдзіны кастрычніка.

Прывядзеньне трохтэрміновых сярэдніх тэмператур да сапраўдных

Вывучэньне сутачнага ходу тэмпературы паводле 24-гадзінных сярэдніх, атрыманых з запісаў тэрмографа, дазваляе выявіць яшчэ адну вельмі важную акалічнасьць, а іменна тое, што пры абмежаваньні адлікамі тэрмомэтраў у тры тэрміны—у 7, 13 і 21 гадзіны, як гэта робіцца паўсюды на мэтстанцыях Саюзу, мы атрымваем са здабытых такім шляхам сярэдніх вынікі, якія выяўляюцца вышэй „сапраўдных“ нязьменна, і розьніца гэтая мае вельмі правільны гадавы ход, дасягаючы ў летнія месяцы найбольшых значэньняў.

Зноў-такі для характарыстыкі гэтае зьявы ў беларускіх умовах мы вымушаны опэраваць з горацкімі данымі, але ў далейшым выявіцца, што вынікі атрымліваюцца менш аднабаковымі, чымся гэта можа здасца на першы погляд.

Раўнаючы сярэднія сутачныя тэмпературы за асобныя месяцы, атрыманыя з 24 і 3 адлікаў, атрымваем наступныя рады:

Параўнальны ход сярэдніх сутачных тэмператур за 10 год
а) паводле запісаў тэрмографа; б) паводле 3 сутачных адлікаў

Der vergleichender Gang der mittleren Tagestemperaturen (1921—1930)
а) nach Angaben des Thermographs, б) nach drei Terminablesungen

	I	II	III	IV	V	VI
(a) . . .	-7,68	-9,15	-2,99	+4,35	12,92	14,81
(b) . . .	-7,76	-9,07	-2,96	+4,46	13,28	15,29
(a-b) . .	-0,08	-0,08	-0,03	-0,11	-0,36	-0,48
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(a) . . .	17,25	15,94	10,98	+5,18	-0,53	-6,41
(b) . . .	17,64	16,13	11,02	+5,25	-0,61	-6,35
(a-b) . .	-0,39	-0,19	-0,04	-0,07	-0,08	-0,06

Натуральна, прыходзіць у галаву думка скарыстаць розьніцы трэцяга радку, каб ад тэрміновых адлікаў перайсьці да сапраўдных і атрымаць такім шляхам выпраўленьня доўгалетнія сярэднія тэмпературы—г. зн. важнейшыя кліматычныя лікі, якія характарызуюць цеплавы рэжым вывучаемай тэрыторыі. Аднак, было-б зусім недапушчальна розьніцы, вылічаныя з дзесяцігадовых параўнаньняў, дапасоўваць, як папраўкі шматгадовых радоў тэрміновых нагляданьняў, якія, напр. на Горках, ёсьць за 55 год. Тут падыход павінен быць іншы, і мэтад, які дапасоўваецца ў кліматаграфіі, наступны¹.

Сярэднія з трохтэрміновых нагляданьняў атрымліваюцца заўсёды вышэй, чым вылічаныя за 24 гадзіны. Натуральна дапусьціць, што

¹ Гл. А. Кайгарадаў. „Сутачны рух тэмпературы ў Горках паводле запісаў тэрмографа за пяць год“. Запіскі Горацкай с.-г. акадэміі, 1927 г.

перавышэньне ўносіцца сярэднім дэнным адлікам у 13 гадзін, які, наогул кажучы, і ў цёплую пору году ў асаблівасьці вышэй адлікаў у 7 і 21 гадзіну. Таму „сапраўднае“ (24-гадзіннае) значэньне m можна было-б атрымаць з трохтэрміновага $\frac{I+II+III}{3}$, калі сярэдні адлік II памножыць на некаторы коэфіцыент K , меншы за адзінку, г. зн. напісаць роўнасьць¹

$$m = \frac{I + II \cdot K + III}{2 + K}, \quad (*)$$

у якой тры тэрміновых адлікі тэмпературы I, II і III уваходзяць з неадволькавай „вагою“: 1 : K : 1².

Калі ўсе вялічыні, апрача K , вядомы, дык апошняю лёгка выразіць у функцыі астатніх, з роўнасьці (*)

$$K = \frac{2m - (I + III)}{II - m}$$

Паводле лікаў табліцы (сл. 28, 9, 15 і 24) можна вылічыць з гэтага выразу вялічыні сл. K . Пасьля таго, як зрабілі адпаведныя дзеянні для Горацкай станцыі атрымалі:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$K =$	0,71	0,84	0,95	0,89	0,71	0,55	0,66	0,84	1,00	0,91	0,72	0,75

Гэты рад выяўляе сабой, значыцца, „вагу“, якую трэба дадаваць да тэмпературы 2 тэрміну нагляданьняў (у 13 гадзін), вылічанай у сярэднім за месяц, для таго, каб паводле трохтэрміновых даных атрымаць сапраўдныя. Зьмены K на працягу году выяўляюцца тут ужо нагэтулькі плаўнымі і законамернымі, што іх можна прызнаць, калі не канчаткова ўстаноўленымі для данай станцыі вялічынямі з прычыны кароткасьці перыяду параўнальных нагляданьняў, дык усё-ж вельмі блізкімі да гэтых.

Надаючы вельмі важнае значэньне спробе ўстанавіць папраўкі прывядзеньня трохтэрміновых тэмпературных радоў для сапраўдных для Беларусі, па якой апрацоўка запісаў тэрмографа адсутнічала зусім, мы прарабілі вышэйнапісаную работу і скарысталі далей вынікі яе так: атрымаўшы коэфіцыенты K , мы вылічылі за 53 гады сярэднія месячныя тэмпературы, атрыманыя паводле формулы $\frac{I+II+III}{3}$ і атрымалі нормальны доўгалетні гадавы ход т-ры Горак—трохтэрміновы—у такім выглядзе:

Месячныя тэмпературы ст. Горак у сярэднім за 53 гады

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
	-8,04	-7,05	-3,12	+4,69	12,58	16,60	18,00	16,16	11,07	4,85	-0,80	-5,83	4,89

¹ Н. Meyer, Anleitung zur Bearbeitung meteorologischer Beobachtungen, Berlin, 1891, S. 76

² Адсюль і неабходнасьць дзяліць на $2 + K$, а не на 3.

Далей, за тых-ж 53 гады былі вылічаны сярэднія тэмпературы па месяцах за кожны з трох тэрмінаў асобна¹. Падаем поўнасьцю атрыманыя вынікі з прычыны таго, што яны зьяўляюцца адзінымі па станцыях Беларусі.

Месячныя сярэднія трохтэрміновых нагляданьняў 7, 13 і 21 гадзін за 53 гады на станцыі Горкі

Die Monatsmittel der Dreiterminbeobachtungen 7, 13 und 21 St. für 53 Jahre auf der Station Gorki

Месяцы	7	13	21	Месяцы	7	13	21
I	-8,94	-7,02	-8,17	VII	16,21	21,12	16,67
II	-9,05	-5,70	-7,74	VIII	14,02	19,60	14,87
III	-5,30	-0,63	-3,42	IX	8,55	14,58	10,07
IV	-2,57	7,52	3,99	X	2,88	7,33	4,34
V	10,69	15,75	11,31	XI	-1,59	+0,26	-1,07
VI	15,06	19,52	15,23	XII	-6,39	-5,03	-6,06

Калі дапасаваць да гэтых лікаў формулу (*), можна пры дапамозе знойдзеных вышэй значэньняў K вылічыць адпаведныя ім m для кожнага месяца і атрымаць такім шляхам „сапраўдны нормальны гадовы ход тэмпературы па Горках“. Параўнаўшы яго з вышэй паданым шматгадовым трохтэрміновым, знойдзем шуканыя нормальныя папраўкі для пераходу ад аднаго раду да другога (на практыцы заўсёды ад апошняга, трохтэрміновага, данага непасрэдна, да першага, „сапраўднага“ шуканага). У выніку для Горак атрымалі:

	I	II	III	IV	V	VI
Трохтэрміновы шматгадовы . .	-8,04	-7,50	-3,12	+4,69	12,58	16,60
Сапраўдны шматгадовы	-8,16	-7,60	-3,16	+4,58	12,24	16,09
Розьніца	-0,12	-0,10	-0,04	-0,11	-0,34	-0,51
Таксама з акругленьнем	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,5
	VII	VIII	IX	X	XI	XII год
Трохтэрміновы шматгадовы . .	18,00	16,16	11,07	4,85	-0,80	-5,83 4,89
Сапраўдны шматгадовы	17,60	15,96	11,06	4,77	-0,91	-5,90 4,72
Розьніца	-0,40	-0,20	-0,01	-0,08	-0,11	-0,07 -0,17
Таксама з акругленьнем	-0,4	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	-0,1 -0,2

Апошні радок выяўляе сабой лікі выключнай кліматычнай важнасьці для нашай тэрыторыі—ён дае нам ключ да атрымання

¹ Гэтыя надзвычайна ўтомныя і громоздкія вылічэньні выкананы б. асыстэнтам катэдры мэтаролёгіі т. Е. Н. Усьпенскім.

„сапраўдных“ тэмператур, азначыць якія немажліва непасрэдна паводле даных нашых мэтстанцый, як-бы працяжна і надзейна ні была іх работа. Тым часам розьніцы ўлетку даходзяць да паўградуса, г. зн. значна перавышаюць дакладнасьць тэрмомэтрычных нагляданьняў ($0,1^{\circ}$ — $0,2^{\circ}$). Уся справа ў тым, наколькі гэты рад надзейны і ў якіх тэрыторыяльных межах можна яго дапасоўваць. На шчасьце, для адказу на абодвы пытаньні мы маем паправачны рад, атрыманы для Варшавы за сямігадовы пэрыод нагляданьняў,—значыцца, уладаючы дастатковай пэўнасьцю і блізка нам паводле кліматычных умоў¹. Ён мае наступны выгляд:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,4	-0,5	-0,3	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1

Як бачым, абодвы рады амаль тояжсамыя і толькі ў маі, ліпені і жніўні розьніцца на $0,1^{\circ}$. Наўрад ці можа ўзьнікнуць сумненьне ў рэальнасьці атрыманых паправак і да законнасьці пашырэньня іх на ўсю тэрыторыю Беларусі.

Тэрмоізоплеты Горацкай станцыі

Надзвычайна нагляднай графічнай ілюстрацыяй, якая дазваляе адначасова ахапіць сутачны ход якога-небудзь элементу і зьмены яго на працягу году,—зьяўляюцца так званыя ізоплеты², якія можна рысаваць для кожнага элементу, сутачны ход якога дэтальна вядомы. Мэтод падрыхтоўкі ізоплетнага графіку зводзіцца да таго, што лікі табліцы сярэдняга сутачнага руху, напр. табл. III, наносзяцца на паперу ў клетачкі ў вяршынях квадратаў або простакутнікаў абранага маштабу, і затым праводзяць між імі крывыя, прычым інтэрполіруюць па ліках на вока. Падобны графік, які паказан на рыс. 10, пабудаван намі паводле табліцы для Горак, і пры карыстаньні ім мы можам з дастатковай непарывнасьцю і паўнотой вывучыць падрабязнасьці зьявы, якая нас цікавіць.

Ізоплеты выяўляюць паўнейшую аналёгію з геадэзичнымі горызонтамі, і толькі лікавыя значэньні маюць тут іншы, залежны ад аб'екту, які перадаецца графічна, сэнс, напр. у ізоплетах воблачнасьці лікі графіка паказвалі-б ступень пакрыцьця неба; у тэмпературных—градусы або ступені цеплавага напружаньня і г. д. Але аналёгія нагэтулькі цесная, што можна казаць аб рыс. 10; як аб вобразе „тэмпературнага гадавага рэльефу“ Горацкай станцыі. Падобны „рэльеф“ надзвычайна багат зьместам, і пра ўмельства чытаньня ізоплетных графікаў можна напісаць грунтоўны артыкул³. Мы ня будзем уваходзіць у якія-небудзь дэталь агульнага характару, якія тычацца мэтоду ізоплет, і падкрэсьлім толькі найбольш характарныя

¹ Гл. Е. Рубінштэйн. „Клімат СССР“, ч. I, вып. I, ст. 5.

² Ізоплетэс—па-грэцку—роўназначны (у колькасным сэнсе слова).

³ Гл. напр. Erk. Darstellung der stundlichen und jährlichen Verteilung der Temperatur. Met. Zeitschrift August 1885.

5. Клімат БССР, Заходняя Беларусь і сумежных краін.

рысы адноўленай тут Горацкай дыяграмы. Перш за ўсё кідаюцца ў вочы рэзка розныя абрысы ізотэрм паводле пор году. У граніцах сьнежня—лютага (XII—II). з аднаго боку, і мая—верасьня—(V—IX), з другога, яны выяўляюць пераважна замкнёныя крывыя, тады як

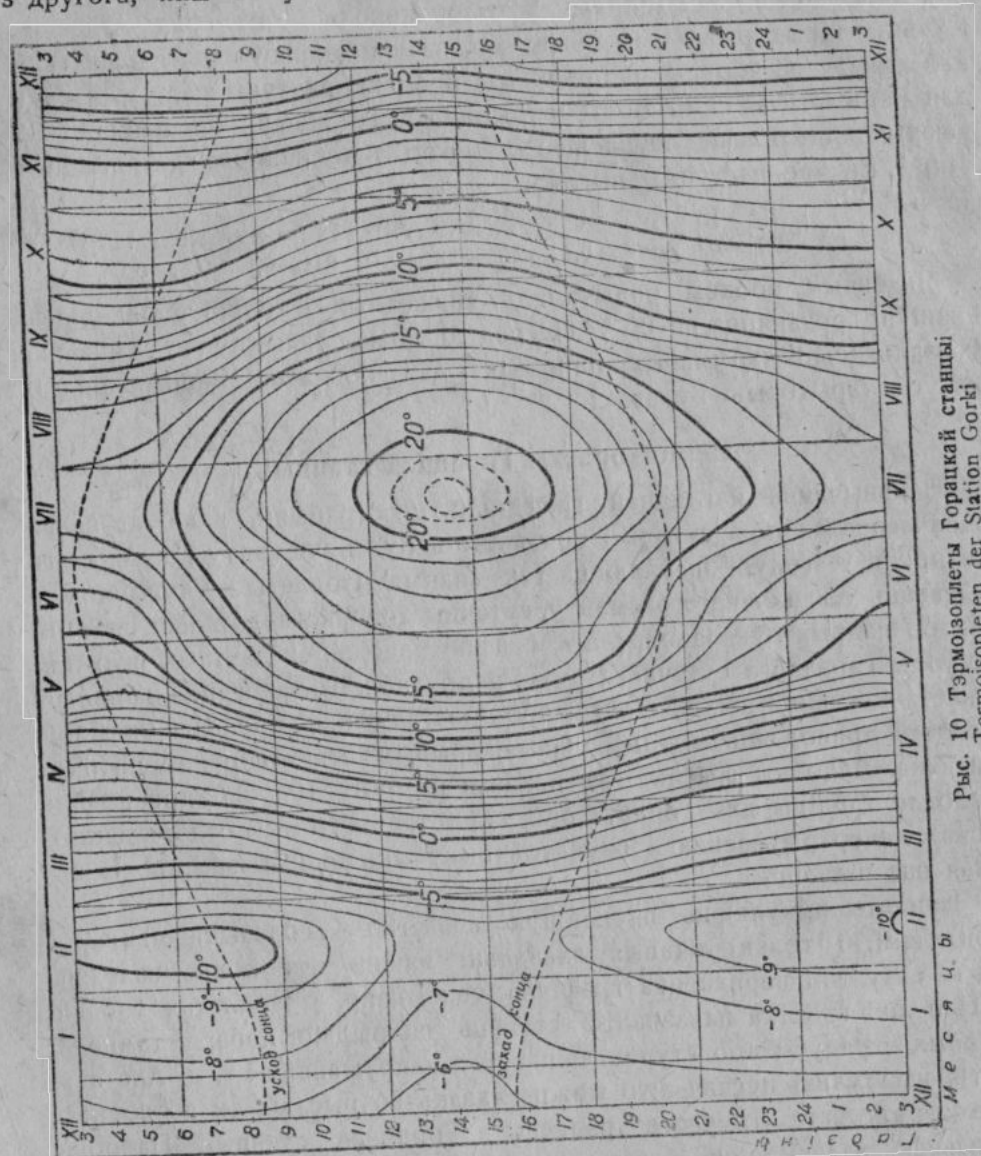


Рис. 10 Тэрмоізоплеты Горацкай станцыі
Thermoisoplethen der Station Gorki

у прамежках II—V і IX—XII гэта зьлёгка хвалістыя лініі вэртыкальнага прасцягу. Ня цяжка зразумець, што гэтыя розныя канфігурацыі адпавядаюць зусім непадобным тыпам сутачных тэмпературных амплітуд. Так, напрыклад, калі прасачыць тонкую вэртыкальную лінію сярэдзіны ліпеня (на рис. 10), можна ўбачыць, што ў верхняй палове рысунку яна перасякае 10 ізотэрм у наступным парадку—14, 15, 19, 20; выходзіць, мінімум ляжыць між 14—13 градусамі, максимум—між 20—21; і першы прыпадае на час каля 4, другі каля 15 гадзін.

і амплітуда складае каля 8 градусаў. Нешта зусім іншае атрымаем для сярэдзіны студзеня (I), дзе ордыната толькі перасякае ізотэрмы—8° і —7°, і ўсё ваганьне зьмешчана ў межах меншых, чым паўтара градуса. Акалічныя вывады могуць быць дапасаваны і да астатніх месяцаў. Далей кідаецца ў вочы значна больш цеснае разьмяшчэньне ізотэрм ад—5° да+10° у веснавы пэрыод, чым ад+10° да—5° у асенні што адпавядае значна больш хуткаму пад'ёму тэмпературы з кожным днём увесну, чым зьніжэньню яе ў тым-жа інтэрвале ўвосень. І нарэшце, заслугоўвае ўвагі і тая каштоўная ўласьцівасьць ізоплетных дыяграм, што з іх непасрэдна плянімэтрам, могуць быць зняты плошчы для ўсіх інтэрвалаў тэмпературы і выяўлены ў процантах вялічыні ўсёй дыяграмы, што дазваляе адказаць на такія вельмі важныя для кліматычнай характарыстыкі пытаньні, як напр.: якая частка агульнай працяжнасьці году мае тэмпературы ніжэй нуля, якая частка прыпадае на інтэрвал ад+5° да+10° і г. д.

Усе гэтыя вывады атрымліваюцца вывучэньнем адной і тэй-жа данай сыстэмы ізоплет, але ня менш навучальны і параўнаньні ізоплетных дыяграм адна з адной, атрыманых для кліматычна розных пунктаў. Можна намеціць чыста апырорным разважаньнем, да якіх двух гранічных тыпаў павінны мець цяжэньне тэрмоізоплеты мясцовасьцяў з пераважнымі гадавымі або сутачнымі ваганьнямі тэмпературы. Найбольш рэзка выяўлены гадавы ход амаль бяз сутачных ваганьняў мы павінны мець у полюсаў, дзе на працягу сутак практычна не зьмяняецца вышыня сонца, якое знаходзіцца па паўгода над ці пад гарызонтам; значыцца, повед для сутачнага ваганьня т-ры адсутнічае зусім. Дыяграма на самым полюсе павінна-б з гэтай прычыны выявіцца сыстэмай прасталінейных вэртыкальных ізотэрм, якія ляжаць гусьцей ці радзей у залежнасьці ад быстрыні зьмены схіленьня або амаль нязьменная на полюсе на працягу сутак зэнітнае адлегласьці сонца. На экватары, дзе дзень і ноч круглы год цягнуцца па 12 гадзін, якраз, наадварот, павінна рашуча мець перавагу сутачнае ваганьне, і ізотэрмы будуць ляжаць гарызонтальна, выяўляючы толькі лёгка хвалістасьць у залежнасьці ад пэрыядычнага аддаленьня сонца на 23,5° ад зэніту да поўначы і да поўдня на працягу году.

Нарэшце, калі і сутачныя і гадавыя ваганьні адначасова досыць вялікія, атрымліваецца злучэньне выгнутых густа разьмешчаных ізотэрм, якія часткова пераходзяць у амаль правільныя акружыны. Гэта будзе тып кантынэнтальнага клімату сярэдніх шырот.

На рис. 11 мы даем у адной зборнай дыяграме тры пералічаных выпадкі ў супастаўленьні з тэрмоізоплетами Горак.

Адрэзкі сэктараў II, III і IV лёгка дапоўніць у думках да поўнага, малюнку году і зрабіць адпаведныя вывады адносна нашых беларускіх умоў у параўнаньні з тэмпературным рэжымам больш паўднёвых (Мюнхэн) і больш паўночных мясцовасьцяў (Сагастыр). Зусім

яскрава выступае наша прамежнае знаходжаньне і значна больш шпаркае ў параўнаньні з Заходняй Эўропай разгортваньне вясны: так пераход ад ізотэрмы 0° да 15° адбываецца ў Горках за той-жа самы час, што і ў Мюнхэне—ад $+5^{\circ}$ да 15° .

Наогул беларускі тып тэрмоізоплет, асабліва ва ўсходняй палове, стаіць бліжэй да полярнага, чым да мерна-контынэнтальнага Заходняй Эўропы, ня гледзячы на розьніцу ў першым выпадку абсалютных значэньняў тэмператур.

Усё, што казалася да гэтай пары аб тэмпературы, як аб зьяве, што адбівае перыядычныя зьмены цеплавога рэжыму на працягу

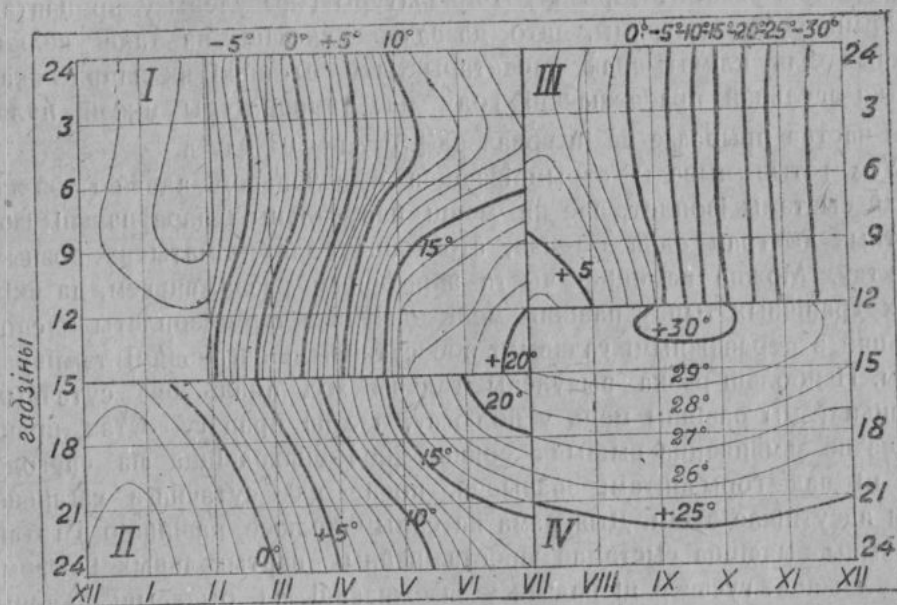


Рис. 11. I—Горкі $54^{\circ}17'$ паўночнай шыраты. II—Мюнхэн $48^{\circ}08'$ паўночнай шыраты. III—Сагастыр (у вусьця р. Лены) 73° паўн. шыраты. IV—Ява (Батавія) 7° паўд. шыраты.

сутак, мела з прычыны надзвычайнай абмежаванасьці таго матэрыялу, што быў у нашым распараджэньні, толькі орыентэровачны характар, які прымушае за адсутнасьцю іншых даных экстраполіраваць на ўсю тэрыторыю вынікі нагляданьняў адной толькі станцыі—Горак, якая прытым ляжыць эксцэнтрычна ў адносна больш суровым узмку сэктары, паўночна-ўсходнім. Аб гэтым можна, зразумела, шкадаваць, але пагаджаючым зьяўляецца тое меркаваньне, што ва ўмовах нашага клімату сутачны ход тэмпературы параўнальна мяккі і спакойны і выяўляе толькі другарадны практычны інтарэс. Аб паасобных крайнасьцях непэрыядычных яго ваганьняў гутарка будзе ісьці ніжэй, і хоць яны далёка выходзяць за граніцы нормальнага перыядычнага ходу, але іменна з прычыны сваёй выключнай крайнасьці,

¹ Ізоплеты Горак пабудаваны па 5-гадовых даных тэрмографа і пагэтану некалькі адрозьніваюцца ад зьмешчаных на рис. 10.

гэтыя зьяўляюцца хутчэй кліматычнымі кур'ёзамі, ці калі можна так выразіцца, „прыроднымі вехамі“, якія характарызуюць клімат. Тое-ж меркаваньне застаецца ў сіле і для крайніх адхіленьняў усіх іншых мэтарэолёгічных элемэнтаў. Таму мы лічым мажлівым абмежавацца адносна сутачнага ходу тым, што сказана вышэй, і перайсьці да перыядычнага гадавога ходу тэмпературы¹).

Галавы рух тэмпературы

Пад гадавым рухам мэтарэолёгічнага элемэнта мы разумеем зьмену яго значэньняў з дня на дзень на працягу году. Згодна гэтага азначэньня, трэ́ было-б опэраваць у кожным асобным выпадку з 365 сярэднімі значэньнямі, што, ня кажучы ўжо аб грамоздкасьці карыстаньня такім матэрыялам, прывяло-б замест нагляднасьці да зусім процілеглага выніку.

Параўнальная кліматалёгія спрадзелку дапасоўвае для гэтай мэты сярэднія вялічыні, вылічаныя за тую ці іншую інтэрвалы году, і для вялікіх маштабаў прыродным інтэрвалам наменіўся месяц, што дазволіла зьменшыць колькасьць лічб для кожнага элемэнта ў 30 разоў. Выйгрыш у прастаце атрымліваецца відавочным, але нельга адмаўляць, што, раз назаўсёды замацаваўшы гэты спосаб, міжнародная мэтарэолёгія пайшла па лініі найменшага супраціўленьня, зусім страціўшы, гэтак кажучы, дыялектычную перспэктыву сваіх мэтавых установак. Што добра для кліматычных параўнаньняў у сусьветным маштабе, тое для невялікіх тэрыторый мала прыдатна, бо дзеля дэталізацыі і практычнага скарыстаньня кліматычных даных сярэднія месячныя вялічыні зьяўляюцца занадта сумарнымі, занадта спрошчанымі лікамі, якія з цяжкасьцю дазваляюць укласьці ў іх той або іншы жыцьцёвы рэальны зьмест. Але як-бы там ні было, а офіцыйная навука адразу-ж захапілася „сусьветнымі маштабамі“, і больш дэталёвыя матэрыялы адпачываюць у выглядзе мільёнаў лічб у архівах абсерваторый. Для скарыстаньня даступна толькі тое, што зьяўлялася ў „летанісах“, анналах, штогодніках і падобных да таго офіцыйных друкаваных фоліянтах, і выправіць гэты пропуск здолеюць толькі будучыя мэтарэолёгічныя пакаленьні. Выходзіць, за адсутнасьцю лепшага прыходзіцца пад гадавым ходам мэтарэолёгічных элемэнтаў разумець паслядоўнасьць 12 сярэдніх месячных вялічын. Спосаб вылічэньня месячных сярэдніх агульнавядомы: складаюцца сярэднія сутачныя значэньні, і сума дзеліцца на лік дзён месяца. Паводле сэнсу, падобная опэрацыя нібы павінна даць нормальную тэмпературу календарнае даты—15 або 14 і г. д. адпаведнага месяца. Але лёгка зразумець, што матэматычна такі вынік можа атрымацца толькі для лінейных функцый, якімі, наогул кажучы, не выражаюцца і ня могуць выражацца перыядычныя вялічыні, і толькі некаторыя

¹ Адносна некаторых іншых падрабязнасьцяў сутачнага ходу тэмпературы адсылаем да ўжо памянёнай намі працы: „Сутачны рух тэмпературы ў Горках“ і г. д.

з мэтэаролёгічных элементаў, да іх ліку належыць тэмпература, у асобныя месяцы—увосень і ў весну—у большай ці меншай ступені набліжаюцца да „лінейнага“ ходу. Такім чынам, у нашых месячных сярэдніх мы маем некаторыя зусім несапраўдныя лікі, і карыстаньне імі апраўдваецца толькі тым меркаваньнем, што ва ўсіх выпадках і для розных месц яны атрымліваюцца аднолькавым спосабам, значыцца, робяцца параўнальнымі між сабой.

На вивучаемай нам тэрыторыі мы маем у сваім распараджэньні 37 шматгадовых тэмпературных радоў паасобных станцый, з якіх 8 прыпадае на БССР і 7 на Заходнюю Беларусь. Фактычныя тэрміны скарыстаных нагляданьняў кожнай з іх будуць паданы ў табліцах гадавога ходу, тут-жа мы можам абмежавацца паказаньнем, што ўсе шматгадовыя рады атрыманы або непасрэдна, або шляхам дапаваньня да пэрыодаў працягласьцю ў 35—40 год.

Калі нанесці сярэднія месячныя тэмпературы ў выглядзе ордынат на міліметровую паперу праз пропорцыянальныя даўжыням месяцаў інтэрвалы і злучыць вяршыні гэтых ордынат плаўнымі крывымі, то такія ва ўсіх выпадках будуць вельмі блізка нагадваць графікі сінусоідальных¹⁾ функцый, агульны від якіх выражаецца раўнаньнем:

$$y = a \sin(x + \varphi),$$

дзе x прымае ўсе значэньні ад 0 да 2π .

Узьнімае пытаньне, наколькі дакладна такая аналёгія, і ці можа гадавы ход тэмпературы быць выражаны аналітычна. Пэрспектыва нагэтулькі прывабная, што вивучэньню гэтага пытаньня ўдзяляюцца ў большасьці кліматаграфічных дасьледваньняў належнае месца і ўвага.

Спынімся перш за ўсё на тэхніцы дасьледваньняў падобнага роду. Літаратура, паводле спосабаў выражэньня пэрыодычных функцый у выглядзе звычайных трыгономэтрычных радоў, вельмі значная, і выкладаньне саміх спосабаў знаходзіць сабе месца амаль ва ўсіх больш-менш поўным курсе мэтэаролёгіі, але мы тым ня менш адважваемся даволі падрабязна казаць аб іх тут затым, што маем на ўвазе выкласьці схэму, пры дапамозе якой тэхніка дапаваньня гармонічнага аналізу да пытаньняў кліматаграфіі даведзена да вышэйшай ступені мажлівага спрошчаньня.

Асноўныя палажэньні зводзяцца каротка да наступнага.

Калі некаторы процэс, які працякае ў часе, напр., гадавы, сутачны, ход тэмпературы і г. д. можа быць выражаны функцыяй віду:

$$y = a \sin(x + \varphi) \quad (*)$$

і ў нашым распараджэньні ёсьць некаторая колькасьць атрыманых з досьледу значэньняў у тых ці іншых інтэрвалах часу x , то заўсёды

1) Графік косінусу тояжсамы, як і графік сінусу, які зьмешчаны на $\frac{\pi}{2}$ радыян ад пачатку координат.

*) Упяршыню гэтыя спосабы апублікаваны ў нашай кнізе „Практическая метеорология, 2-выд., 1927 г.

можна падабраць такія значэньні пастаянных a і φ , якія дазваляць нам для ўсялякіх x вылічаць адпаведныя велічыні y . Гэта значыць, што мы будзем уладаць аналітычным выражэньнем нашага процэсу, Пастаянныя a і φ маюць простае графічнае значэньне. Калі, напр., наша функцыя на рысунку выяўляецца ў такім выглядзе:

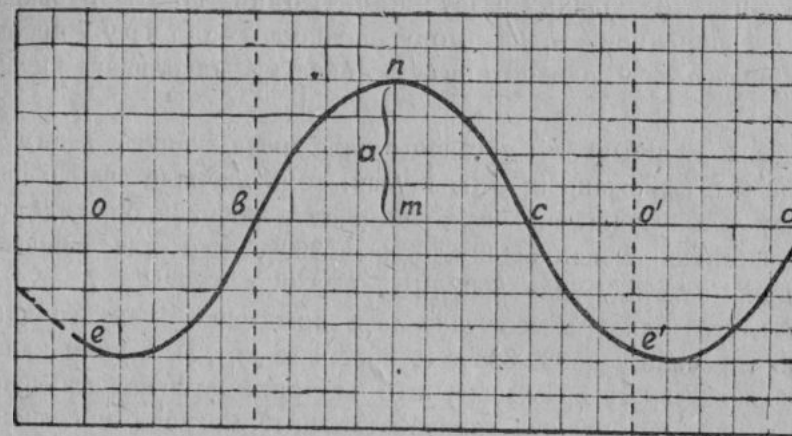


Рис. 12.

то a адпавядае адрэзку mn і мае назву амплітуды ваганьня, для азначэньня-ж φ трэба звярнуцца да наступнага разважаньня. Калі-б у момант часу 0 (пачатак координат) значэньне нашай функцыі было-б таксама 0, г. зн. пачатак пэрыодычнага руху супадаў-бы пачаткам лічэньня часу, то наша функцыя мела-б выгляд: $y = a \sin x$. Але на рысунку такога супаданьня няма, і ў пункце 0 ордыната нашага графіку мае адмоўнае значэньне oe . Адсюль вынікае, што часазьлічэньне пачынаецца ў некаторы зусім адвольны момант і застае пэрыодычны процэс пасля таго, як значэньне функцыі прайшло праз нуль. Наколькі пасля? Для адказу даволі прасачыць па простае абсьць (часазьлічэньня) нашу крывую да таго пункту, калі ў процэсе ваганьня зноў настане адхіленьне, роўнае oe , што здарыцца ў пункце o' , дзе $o'e' = oe$. Значыцца ад пачатку ваганьня (у пункце b) прайшоў інтэрвал часу, адпавядаючы ў маштабе рысунку 11 клеткам, а ўвесь пэрыод (T) ад нуля (b) да нуля (d) роўны 16 клеткам. Нішто нам не замінае перанесць пункт o' у пункт o , прадоўжыць графік за пункт d , таму, што ўсе часткі пэрыодычнай крывой пасля T —поўнага пэрыяду робяцца зусім тояжсамымі адна адна. Але рабіць гэтага ня трэба, бо адказ на пастаўленае вышэй пытаньне ўжо атрыманы—часазьлічэньне ў пункце o пачалося ў той момант, калі наш пэрыодычны процэс ужо прайшоў $\frac{11}{16}$ свайго поўнага пэрыяду T . Калі за пэрыод мы прымаем год, а за пачатак часазьлічэньня 1 студзеня, то можна было-б сказаць, што наш мэтэаролёгічны элемент прайшоў праз нуль у сваім узьбежным руху $\frac{365 \cdot 11}{16} = 251$ дню,

таму назад. Гэтую велічыню, якую называюць пачатковай фазай пэрыодычнага руху, і трэба дадаваць да ўсіх значэньняў x —інтэрвалаў часу, які лічаць ад адвольнага пункту o , каб атрымаць адпавядаючыя сапраўдныя значэньні нашай функцыі. Яе мы і абазначым вышэй праз φ .

Константа φ носіць назву пачатковай фазы і паказвае, колькі часцей поўнага пэрыоду прайшло ад часу пераходу функцыі праз o ва ўзьбежным руху да пачатку адвольнага часазлічэньня.

Абедзьве вялічыні x і φ стаяць пад знакам сінуса, а таму выгодней за ўсё выражаць іх у градусах, хоць паводле свайго фізычнага сэнсу яны выражаюць час. Зрабіць гэта няцяжка, бо, калі поўны пэрыод ваганьня T дапусьціць роўным 360° , тады для нашага маштабу адна клетка будзе $360^\circ : 16 = 22^\circ 30'$, а $\varphi = 11/16$, $T = 247^\circ 30'$. Зразумела, што для x замест ліку дзён прыдзецца браць градусныя значэньні з разьліку $360^\circ : 365 = 0,9863^\circ$, або круглым лікам каля $59'$.

Пасьля сказанага зразумела, што ўсе ордынаты нашага графіку ва ўзятым маштабе „адзінка—адной клетачцы“, могуць быць дакладна вылічаны паводле формулы:

$$y = 4 \sin(22^\circ 30' x + 247^\circ 30') \quad [x = 0; 1; 2 \dots 15; 16]; \text{ бо для } x=0, \text{ што адпавядае пункту } o \text{—пачатку координат, будзем мець: } y = 4 \sin 247^\circ 30' = -4 \sin 67^\circ 30' = 4 \cdot 0,9239 = -3,7, \text{ г. зн. ординату } oe.$$

Для $x=9$ атрымаем:

$$y = 4 \sin(9 \cdot 22^\circ 30' + 247^\circ 30') = 4 \sin 450^\circ = 4 \sin 90^\circ = 4, \text{ г. зн. ординату } mn, \text{ адпавядаючую амплітудзе ваганьня, і г. д.}$$

Аднак, наўрад ці існуе якая-небудзь мэтэаролёгічная зьява, пэрыодычны ход якой перадаваўся б графічна адной „чыстай“ сінусоідай; тыя або іншыя адхіленьні нямінуча будуць існаваць, і ў такіх выпадках трэба карыстацца асноўным палажэньнем гармонічнага аналізу, якое, у прасьцейшым сваім выглядзе кажа, што ўсялякая функцыя—тут мы будзем мець справу толькі з функцыямі пэрыодычнымі—можа быць выражана аналітычна, з усялякай ступеньню набліжэньня формулай віду:

$$y = a_0 + a_1 \sin\left(\frac{T}{n}x + \varphi_1\right) + a_2 \sin\left(2\frac{T}{n}x + \varphi_2\right) + \dots,$$

у якой лік членаў можа быць неабмежавана вялікім, а значэньні літар тыя ж, што і вышэй; апрача таго, a_0 абазначае некаторую пастаянную велічыню, а n тую частку пэрыоду ў градусах, якую складае адзінка, што патрэбна для вымярэння x . Задача зводзіцца такім чынам да таго, каб азначыць $a_0, a_1, a_2, \dots, \varphi_1, \varphi_2, \dots$ паводле вядомых з практыкі супражоных значэньняў x і y .

¹ У нашым прыкладзе x вымяралася клеткамі рысунку: 1 клетка— $1/16$ пэрыоду; $n=16$ пры $T=360^\circ$; калі-б x вымяралася ў дзён, то 1 дзень, $1/365$ пэрыоду $T=360^\circ$; $n=365$ і г. д.

Схема раскладу ў гармонічны рад функцыі $y = f(t)$ паводле 12 роўнаадлеглых значэньняў функцыі
Schema für die Zerlegung in eine Sinusreihe der Funktion $y = f(t)$ aus 12 äquidistanten numerischen Werten derselben $t_1, t_2, \dots, t_{12}$. z. B. aus 12 Monatsmitteln

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	φ
t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8	t_9	t_{10}	t_{11}	t_{12}	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p_6	p_7	p_8	p_9	p_{10}	p_{11}	p_{12}	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	q_6	q_7	q_8	q_9	q_{10}	q_{11}	q_{12}	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5
q_1^2	q_2^2	q_3^2	q_4^2	q_5^2	q_6^2	q_7^2	q_8^2	q_9^2	q_{10}^2	q_{11}^2	q_{12}^2	q_1^2	q_2^2	q_3^2	q_4^2	q_5^2
q_1^3	q_2^3	q_3^3	q_4^3	q_5^3	q_6^3	q_7^3	q_8^3	q_9^3	q_{10}^3	q_{11}^3	q_{12}^3	q_1^3	q_2^3	q_3^3	q_4^3	q_5^3
q_1^4	q_2^4	q_3^4	q_4^4	q_5^4	q_6^4	q_7^4	q_8^4	q_9^4	q_{10}^4	q_{11}^4	q_{12}^4	q_1^4	q_2^4	q_3^4	q_4^4	q_5^4
q_1^5	q_2^5	q_3^5	q_4^5	q_5^5	q_6^5	q_7^5	q_8^5	q_9^5	q_{10}^5	q_{11}^5	q_{12}^5	q_1^5	q_2^5	q_3^5	q_4^5	q_5^5
q_1^6	q_2^6	q_3^6	q_4^6	q_5^6	q_6^6	q_7^6	q_8^6	q_9^6	q_{10}^6	q_{11}^6	q_{12}^6	q_1^6	q_2^6	q_3^6	q_4^6	q_5^6
q_1^7	q_2^7	q_3^7	q_4^7	q_5^7	q_6^7	q_7^7	q_8^7	q_9^7	q_{10}^7	q_{11}^7	q_{12}^7	q_1^7	q_2^7	q_3^7	q_4^7	q_5^7
q_1^8	q_2^8	q_3^8	q_4^8	q_5^8	q_6^8	q_7^8	q_8^8	q_9^8	q_{10}^8	q_{11}^8	q_{12}^8	q_1^8	q_2^8	q_3^8	q_4^8	q_5^8
q_1^9	q_2^9	q_3^9	q_4^9	q_5^9	q_6^9	q_7^9	q_8^9	q_9^9	q_{10}^9	q_{11}^9	q_{12}^9	q_1^9	q_2^9	q_3^9	q_4^9	q_5^9
q_1^{10}	q_2^{10}	q_3^{10}	q_4^{10}	q_5^{10}	q_6^{10}	q_7^{10}	q_8^{10}	q_9^{10}	q_{10}^{10}	q_{11}^{10}	q_{12}^{10}	q_1^{10}	q_2^{10}	q_3^{10}	q_4^{10}	q_5^{10}
q_1^{11}	q_2^{11}	q_3^{11}	q_4^{11}	q_5^{11}	q_6^{11}	q_7^{11}	q_8^{11}	q_9^{11}	q_{10}^{11}	q_{11}^{11}	q_{12}^{11}	q_1^{11}	q_2^{11}	q_3^{11}	q_4^{11}	q_5^{11}
q_1^{12}	q_2^{12}	q_3^{12}	q_4^{12}	q_5^{12}	q_6^{12}	q_7^{12}	q_8^{12}	q_9^{12}	q_{10}^{12}	q_{11}^{12}	q_{12}^{12}	q_1^{12}	q_2^{12}	q_3^{12}	q_4^{12}	q_5^{12}
q_1^{13}	q_2^{13}	q_3^{13}	q_4^{13}	q_5^{13}	q_6^{13}	q_7^{13}	q_8^{13}	q_9^{13}	q_{10}^{13}	q_{11}^{13}	q_{12}^{13}	q_1^{13}	q_2^{13}	q_3^{13}	q_4^{13}	q_5^{13}
q_1^{14}	q_2^{14}	q_3^{14}	q_4^{14}	q_5^{14}	q_6^{14}	q_7^{14}	q_8^{14}	q_9^{14}	q_{10}^{14}	q_{11}^{14}	q_{12}^{14}	q_1^{14}	q_2^{14}	q_3^{14}	q_4^{14}	q_5^{14}
q_1^{15}	q_2^{15}	q_3^{15}	q_4^{15}	q_5^{15}	q_6^{15}	q_7^{15}	q_8^{15}	q_9^{15}	q_{10}^{15}	q_{11}^{15}	q_{12}^{15}	q_1^{15}	q_2^{15}	q_3^{15}	q_4^{15}	q_5^{15}
q_1^{16}	q_2^{16}	q_3^{16}	q_4^{16}	q_5^{16}	q_6^{16}	q_7^{16}	q_8^{16}	q_9^{16}	q_{10}^{16}	q_{11}^{16}	q_{12}^{16}	q_1^{16}	q_2^{16}	q_3^{16}	q_4^{16}	q_5^{16}
q_1^{17}	q_2^{17}	q_3^{17}	q_4^{17}	q_5^{17}	q_6^{17}	q_7^{17}	q_8^{17}	q_9^{17}	q_{10}^{17}	q_{11}^{17}	q_{12}^{17}	q_1^{17}	q_2^{17}	q_3^{17}	q_4^{17}	q_5^{17}
q_1^{18}	q_2^{18}	q_3^{18}	q_4^{18}	q_5^{18}	q_6^{18}	q_7^{18}	q_8^{18}	q_9^{18}	q_{10}^{18}	q_{11}^{18}	q_{12}^{18}	q_1^{18}	q_2^{18}	q_3^{18}	q_4^{18}	q_5^{18}
q_1^{19}	q_2^{19}	q_3^{19}	q_4^{19}	q_5^{19}	q_6^{19}	q_7^{19}	q_8^{19}	q_9^{19}	q_{10}^{19}	q_{11}^{19}	q_{12}^{19}	q_1^{19}	q_2^{19}	q_3^{19}	q_4^{19}	q_5^{19}
q_1^{20}	q_2^{20}	q_3^{20}	q_4^{20}	q_5^{20}	q_6^{20}	q_7^{20}	q_8^{20}	q_9^{20}	q_{10}^{20}	q_{11}^{20}	q_{12}^{20}	q_1^{20}	q_2^{20}	q_3^{20}	q_4^{20}	q_5^{20}
q_1^{21}	q_2^{21}	q_3^{21}	q_4^{21}	q_5^{21}	q_6^{21}	q_7^{21}	q_8^{21}	q_9^{21}	q_{10}^{21}	q_{11}^{21}	q_{12}^{21}	q_1^{21}	q_2^{21}	q_3^{21}	q_4^{21}	q_5^{21}
q_1^{22}	q_2^{22}	q_3^{22}	q_4^{22}	q_5^{22}	q_6^{22}	q_7^{22}	q_8^{22}	q_9^{22}	q_{10}^{22}	q_{11}^{22}	q_{12}^{22}	q_1^{22}	q_2^{22}	q_3^{22}	q_4^{22}	q_5^{22}
q_1^{23}	q_2^{23}	q_3^{23}	q_4^{23}	q_5^{23}	q_6^{23}	q_7^{23}	q_8^{23}	q_9^{23}	q_{10}^{23}	q_{11}^{23}	q_{12}^{23}	q_1^{23}	q_2^{23}	q_3^{23}	q_4^{23}	q_5^{23}
q_1^{24}	q_2^{24}	q_3^{24}	q_4^{24}	q_5^{24}	q_6^{24}	q_7^{24}	q_8^{24}	q_9^{24}	q_{10}^{24}	q_{11}^{24}	q_{12}^{24}	q_1^{24}	q_2^{24}	q_3^{24}	q_4^{24}	q_5^{24}
q_1^{25}	q_2^{25}	q_3^{25}	q_4^{25}	q_5^{25}	q_6^{25}	q_7^{25}	q_8^{25}	q_9^{25}	q_{10}^{25}	q_{11}^{25}	q_{12}^{25}	q_1^{25}	q_2^{25}	q_3^{25}	q_4^{25}	q_5^{25}
q_1^{26}	q_2^{26}	q_3^{26}	q_4^{26}	q_5^{26}	q_6^{26}	q_7^{26}	q_8^{26}	q_9^{26}	q_{10}^{26}	q_{11}^{26}	q_{12}^{26}	q_1^{26}	q_2^{26}	q_3^{26}	q_4^{26}	q_5^{26}
q_1^{27}	q_2^{27}	q_3^{27}	q_4^{27}	q_5^{27}	q_6^{27}	q_7^{27}	q_8^{27}	q_9^{27}	q_{10}^{27}	q_{11}^{27}	q_{12}^{27}	q_1^{27}	q_2^{27}	q_3^{27}	q_4^{27}	q_5^{27}
q_1^{28}	q_2^{28}	q_3^{28}	q_4^{28}	q_5^{28}	q_6^{28}	q_7^{28}	q_8^{28}	q_9^{28}	q_{10}^{28}	q_{11}^{28}	q_{12}^{28}	q_1^{28}	q_2^{28}	q_3^{28}	q_4^{28}	q_5^{28}
q_1^{29}	q_2^{29}	q_3^{29}	q_4^{29}	q_5^{29}	q_6^{29}	q_7^{29}	q_8^{29}	q_9^{29}	q_{10}^{29}	q_{11}^{29}	q_{12}^{29}	q_1^{29}	q_2^{29}	q_3^{29}	q_4^{29}	q_5^{29}
q_1^{30}	q_2^{30}	q_3^{30}	q_4^{30}	q_5^{30}	q_6^{30}	q_7^{30}	q_8^{30}	q_9^{30}	q_{10}^{30}	q_{11}^{30}	q_{12}^{30}	q_1^{30}	q_2^{30}	q_3^{30}	q_4^{30}	q_5^{30}
q_1^{31}	q_2^{31}	q_3^{31}	q_4^{31}	q_5^{31}	q_6^{31}	q_7^{31}	q_8^{31}	q_9^{31}	q_{10}^{31}	q_{11}^{31}	q_{12}^{31}	q_1^{31}	q_2^{31}	q_3^{31}	q_4^{31}	q_5^{31}
q_1^{32}	q_2^{32}	q_3^{32}	q_4^{32}	q_5^{32}	q_6^{32}	q_7^{32}	q_8^{32}	q_9^{32}	q_{10}^{32}	q_{11}^{32}	q_{12}^{32}	q_1^{32}	q_2^{32}	q_3^{32}	q_4^{32}	q_5^{32}
q_1^{33}	q_2^{33}	q_3^{33}	q_4^{33}	q_5^{33}	q_6^{33}	q_7^{33}	q_8^{33}	q_9^{33}	q_{10}^{33}	q_{11}^{33}	q_{12}^{33}	q_1^{33}	q_2^{33}	q_3^{33}	q_4^{33}	q_5^{33}
q_1^{34}	q_2^{34}	q_3^{34}	q_4^{34}	q_5^{34}	q_6^{34}	q_7^{34}	q_8^{34}	q_9^{34}	q_{10}^{34}	q_{11}^{34}	q_{12}^{34}	q_1^{34}	q_2^{34}	q_3^{34}	q_4^{34}	q_5^{34}
q_1^{35}	q_2^{35}	q_3^{35}	q_4^{35}	q_5^{35}	q_6^{35}	q_7^{35}	q_8^{35}	q_9^{35}	q_{10}^{35}	q_{11}^{35}	q_{12}^{35}	q_1^{35}	q_2^{35}	q_3^{35}	q_4^{35}	q_5^{35}
q_1^{36}	q_2^{36}	q_3^{36}	q_4^{36}	q_5^{36}	q_6^{36}	q_7^{36}	q_8^{36}	q_9^{36}	q_{10}^{36}	q_{11}^{36}	q_{12}^{36}	q_1^{36}	q_2^{36}	q_3^{36}	q_4^{36}	q_5^{36}
q_1^{37}	q_2^{37}	q_3^{37}	q_4^{37}	q_5^{37}	q_6^{37}	q_7^{37}	q_8^{37}	q_9^{37}	q_{10}^{37}	q_{11}^{37}	q_{12}^{37}	q_1^{37}	q_2^{37}	q_3^{37}	q_4^{37}	q_5^{37}
q_1^{38}	q_2^{38}	q_3^{38}	q_4^{38}	q_5^{38}	q_6^{38}	q_7^{38}	q_8^{38}	q_9^{38}	q_{10}^{38}	q_{11}^{38}	q_{12}^{38}	q_1^{38}	q_2^{38}	q_3^{38}	q_4^{38}	q_5^{38}
q_1^{39}	q_2^{39}	q_3^{39}	q_4^{39}	q_5^{39}	q_6^{39}	q_7^{39}	q_8^{39}	q_9^{39}	q_{10}^{39}	q_{11}^{39}	q_{12}^{39}	q_1^{39}	q_2^{39}	q_3^{39}	q_4^{39}	q_5^{39}
q_1^{40}	q_2^{40}	q_3^{40}	q_4^{40}	q_5^{40}	q_6^{40}	q_7^{40}	q_8^{40}	q_9^{40}	q_{10}^{40}	q_{11}^{40}	q_{12}^{40}	q_1^{40}	q_2^{40}	q_3^{40}	q_4^{40}	q_5^{40}
q_1^{41}	q_2^{41}	q_3^{41}	q_4^{41}	q_5^{41}	q_6^{41}	q_7^{41}	q_8^{41}	q_9^{41}	q_{10}^{41}	q_{11}^{41}	q_{12}^{41}	q_1^{41}	q_2^{41}	q_3^{41}	q_4^{41}	q_5^{41}
q_1^{42}	q_2^{42}	q_3^{42}	q_4^{42}	q_5^{42}	q_6^{42}	q_7^{42}	q_8^{42}	q_9^{42}	q_{10}^{42}	q_{11}^{42}	q_{12}^{42}	q_1^{42}	q_2^{42}	q_3^{42}	q_4^{42}	q_5^{42}
q_1^{43}	q_2^{43}	q_3^{43}	q_4^{43}	q_5^{43}	q_6^{43}	q_7^{43}	q_8^{43}	q_9^{43}	q_{10}^{43}	q_{11}^{43}	q_{12}^{43}	q_1^{43}	q_2^{43}	q_3^{43}	q_4^{43}	q_5^{43}
q_1^{44}	q_2^{44}	q_3^{44}	q_4^{44}	q_5^{44}	q_6^{44}	q_7^{44}	q_8^{44}	q_9^{44}	q_{10}^{44}	q_{11}^{44}	q_{12}^{44}	q_1^{44}	q_2^{44}	q_3^{44}	q_4^{44}	q_5^{44}
q_1^{45}	q_2^{45}	q_3^{45}	q_4^{45}	q_5^{45}	q_6^{45}	q_7^{45}	q_8^{45}	q_9^{45}	q_{10}^{45}	q_{11}^{45}	q_{12}^{45}	q_1^{45}	q_2^{45}	q_3^{45}	q_4^{45}	q_5^{45}
q_1^{46}	q_2^{46}	q_3^{46}	q_4^{46}	q_5^{46}	q_6^{46}	q_7^{46}	q_8^{46}	q_9^{46}	$$							

Мы на будем затримливати на поўным тэорытычным разьвязку гэтай задачы, а проста зьвернемся да дапасаваньня таго тэхнічнага спосабу, пры дапамозе якога вынік атрымліваецца аўтаматычна, паводле гатовай схэмы.

Дапусьцім, што мы маем для некаторай станцыі наступны рад сярэдніх месячных тэмператур:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
-8,2	-7,5	-3,0	+4,6	12,5	16,7	18,2	16,2	11,0	4,6	-1,0	-5,8	4,87.

Гэта будзе розныя значэньні нашай функцыі у пры зьмене x на інтэрвалы, роўныя $1/12$ году, калі лічыць месяцы паводле працяжнасьці роўнымі паміж сабой, — дапушчэньне, якое мы пакуль дзеля прастаты і прымем. Калі інтэрвал ёсьць месяц, то нашае n у адносінах да пэрыоду T — году, прынятым на 360° , будзе $1/12$, а множнікі пры x пад знакамі сінусаў у пасьлядоўных членах агульнай формулы выяўяцца роўнымі:

$$1 \frac{360^\circ}{12} = 30^\circ \quad 2 \frac{360^\circ}{12} = 60^\circ \quad 3 \frac{360^\circ}{12} = 90^\circ \text{ і г. д.}$$

Схэма, паводле якой разьмяшчаюцца ўсе неабходныя вылічэньні, якія даюць a_0 і пастаянныя пасьлядоўных сінусоідальных членаў нашай агульнай формулы, мае наступны выгляд (гл. ст. 73), у якім лікі нашага раду абазначаны сымболямі $t_1 t_2 \dots t_{12}$.

Пакажам на лічбовым прыкладзе дапасаваньне нашай схэмы да вылічэньня першых двух сінусоідальных членаў раскладаньня, г. зн. паводле лікаў нашага раду азначым дапаможныя вялічыні p_0, p_1, p_2, d_1 і d_2 , а па іх a_0, a_1, a_2, φ_1 і φ_2 .

1	1	2	3	4	10	5	11
	t	$t_0,866$	$t_0,500$	p_1	q_1	p_2	q_2
				+	-	+	-
I	-8,2			-8,20		-8,20	
II	-7,5	-6,49	-3,75	-6,49	-3,75	-3,75	-6,49
III	-3,0	-2,60	-1,50	-1,50		-1,50	-2,60
IV	4,6				4,60	4,60	
V	12,5	10,83	6,25	6,25	10,83	8,35	10,83
VI	16,7	14,46	8,35	14,46	8,35	18,20	14,46
VII	18,2			18,20		8,10	14,03
VIII	16,2	14,03	8,10	14,03	8,10	5,50	9,53
IX	11,0	9,53	5,50	5,50	4,70	4,70	0,50
X	4,7			-0,50	-0,87	0,50	-0,87
XI	-1,0	-0,87	-0,50	-5,02	-2,90	-2,90	-5,02
XII	-5,8	-5,02	-2,90				
$p_0 = \frac{I+II+\dots+XII}{12}$				21,71	58,44	17,43	18,56
$= 4,87 = a_0$				80,15		1,13	
				6		6	
				-13,36		-0,188	
				178,49		0,035	
						19,80	19,05
						0,75	4,93
						6	6
						+0,125	-0,822
						0,016	0,676

$$a_1 = \sqrt{178,49 + 0,035} = \sqrt{178,525} = 13,36$$

$$a_2 = \sqrt{0,016 + 0,676} = \sqrt{0,692} = 0,83$$

Адсюль першыя тры члены шуканага раскладаньня будуць:

$$t = 4,87 + 13,36 \sin \left(\frac{360}{365} x + 269^\circ 19' \right) + 0,83 \sin \left(2 \frac{360}{365} x + 171^\circ 21' \right),$$

калі лічыць x у днёх ад 1 студзеня.

Калі вылічаць паводле гэтай формулы значэньні t пры x пасьлядоўна роўным 15, 45, 75 . . . 345, мы маглі-б атрымаць наступны рад значэньняў (сярэдніх месячных велічынь):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-8,4	-7,4	-2,7	4,6	12,0	17,0	18,4	15,9	10,9	4,9	-1,0	-8,8

які паказвае нам, што наша функцыя, хоць і блізка, але ўсё-ж ня зусім дакладна выражаецца сумай толькі дзьвюх сінусоід. Для поўнай тояжсамасьці неабходна было-б узяць усе шэсьць членаў раскладаньня, хоць уплыў кожнага наступнага на вынік робіцца ўсё больш меншым і меншым.

Усё сказанае дагэтуль мае сілу ў адносінах да ўсялякай пэрыодычнай функцыі, якая задана радам часных значэньняў, узятых праз роўныя інтэрвалы ўсяго пэрыоду. А таму для дасьледваньня гадзюга ходу мэтэаролёгічных элемэнтаў, заданага 12 сярэднімі месячнымі значэньнямі, паказаны спосаб непасрэдна недапасавальны. Месяцы маюць ня роўную даўжыню, і калі грунтаваць на іх вылічэньне пастаянных трыгономэтрычнага раду, паводле паказанай вышэй схэмы, мы парушаем асноўную ўмову — роўнасьць інтэрвалаў для лікаў першага вэртыкальнага слупка нашай схэмы. З прычыны гэтага сярэднія месячныя неабходна папярэдне апрацаваць, увесці ў іх папраўкі на „роўнасьць інтэрвалаў“. Спосабы, якія вядуць да гэтай мэты, паказаны Angot у адным з яго мемуараў Sur le calcul de la variation annuelle des elements meteorologiques¹⁾. З двух мэтаў, даных Angot, мы спынімся на другім, больш простым, але, як відаць, вельмі мала ўжываемым у мэтэаролёгічнай практыцы.

Мэтод гэты складаецца з таго, каб вывесці непасрэдна з 12 месячных сярэдніх сапраўдных значэньняў данага мэтэаролёгічнага элемэнта, узятыя для 12 у дакладнасьці роўнаадлеглых тэрмінаў, якія адпавядаюць значэньням x , роўным 15°, 45°, 75°, 105°, 135°, 165°, 195°, 225°, 255°, 285°, 315° і 345°, г. зн. падаючыя на сярэдзіны месяцаў роўнай даўжыні.

Няхай будуць A, B, C сярэднія значэньні, атрыманыя з нагляданьняў над некаторымі мэтэаролёгічнымі элемэнтамі для трох

¹⁾ Annales du Bureau Central Meteorologique de France; année 1887, Tome I (1889) Paris.

паслядоўных месяцаў, якія пачынаюцца і канчаюцца ў тэрміны для якіх x мае кутавыя значэнні x_1, x_2, x_3, x_4 .

Можна дапусціць без заўважнай абмылкі, што на працягу трох месяцаў залежнасць ходу элементу, які разглядаецца, ад часу выражаецца парабалічнай функцыяй віду:

$$y = a + bx + cx^2$$

Гэтае дапушчэнне выявілася б бязгрунтоўным толькі ў тым выпадку, калі б у гэтым інтэрвале наша функцыя мела б больш аднаго максымуму або аднаго мінімуму, што для большасці мэта-элементу ня мае месца. Парабалічная формула дазваляе атрымаць выражэнні для сярэдніх значэнняў A, B і C праз x_1, x_2, x_3, x_4 наступным чынам:

$$\begin{aligned} A &= \frac{\int_{x_1}^{x_2} f(x) dx}{x_2 - x_1} = \frac{1}{x_2 - x_1} \left(a \int_{x_1}^{x_2} dx + b \int_{x_1}^{x_2} x dx + c \int_{x_1}^{x_2} x^2 dx \right) \\ &= \frac{1}{x_2 - x_1} \left[a(x_2 - x_1) + \frac{b}{2}(x_2^2 - x_1^2) + \frac{c}{3}(x_2^3 - x_1^3) \right] = \\ &= a + \frac{b}{2}(x_2 + x_1) + \frac{c}{3}(x_2^2 + x_2x_1 + x_1^2) \end{aligned} \quad (1a)$$

Аналігічным шляхам атрымаем:

$$B = a + \frac{b}{2}(x_3 + x_2) + \frac{c}{3}(x_3^2 + x_3x_2 + x_2^2) \quad (1b)$$

$$C = a + \frac{b}{2}(x_4 + x_3) + \frac{c}{3}(x_4^2 + x_4x_3 + x_3^2) \quad (1c)$$

З другога боку, у некаторых момант X , які ляжыць блізка да сярэдзіны месяца, значэнне нашай функцыі будзе:

$$Y = a + bX + cX^2$$

адкуль выходзіць:

$$Y - B = b \left(X - \frac{x_3 + x_2}{2} \right) + c \left(X^2 - \frac{x_3^2 + x_3x_2 + x_2^2}{3} \right) \quad (*)$$

З тэй прычыны, што месяцы маюць няроўную даўжыню, то карысна дакладна ўстанавіць тыя кутавыя значэнні x , якія адпавядаюць пачатку кожнага з іх. Прымаючы даўжыню году ў 365,24 дня, атрымаем эквівалент дня ў градуснай меры: $\frac{360^\circ}{365,24} = 0,985653$; такім чынам, месяцы ў 31 дзень, I, III, V, VII, VIII, X і XII будуць эквівалентны 30,5553; месяцы ў 30 дзён, IV, VI, IX, і XI эквівалентны 29,5696 і, нарэшце, люты, які налічвае ў сярэднім 28,24 дня будзе адпавядаць 27,8349. Адпаведна гэтаму пачатак кожнага месяца супадае з наступным значэннем x :

Студзень	0° 0' 0"	Ліпень	178° 38' 23"
Люты	30 33 19	Жнівень	209 11 42
Сакавік	58 23 24	Берасень	239 45 01
Красавік	88 56 43	Кастрычнік	269 19 12
Маі	118 30 54	Лістапад	299 52 31
Чэрвень	149 04 13	Сьнежань	329 26 41

Такім чынам, калі дадаваць да значэння B , атрыманага з нагляданняў, правую частку роўнасці (*), можна атрымаць сапраўднае значэнне нашай функцыі для некаторага моманту X , які адпавядае загадзя выбранаму Y . Уся справа зводзіцца толькі да таго, каб выразіць коэфіцыенты b і c у формуле (*) праз даныя нам „сярэднія месячныя“ A, B і C . Але зрабіць гэта няцяжка, выходзячы з роўнасцяў (1a), (1b), (1c), якія ўяўляюць сістэму трох раўнанняў з трыма невядомымі a, b і c . Развязваем гэтую і сістэму і атрымаем пасля адпаведных спрошчанняў і перарабленняў:

$$\begin{aligned} c &= 3 \left[\frac{C - B}{(x_4 - x_1)(x_4 - x_2)} - \frac{B - A}{(x_3 - x_1)(x_4 - x_1)} \right] \\ b &= 2 \left[(B - A) \frac{x_4 + x_3 + x_2}{(x_3 - x_1)(x_4 - x_1)} - (C - B) \frac{x_3 + x_2 + x_1}{(x_4 - x_1)(x_4 - x_2)} \right] \end{aligned}$$

Калі падставіць гэтыя значэнні коэфіцыентаў u у формуле (*), атрымаем у функцыі вядомых вялічынь тую папраўку, якую трэба дадаць да атрыманых з наглядання месячных сярэдніх, каб перавесці іх значэнні на строга-роўнаадлеглыя інтэрвалы.

Калі абазначым сярэднія данага элементу па месяцах праз I, II . . . XII, а праз $Y_{15}, Y_{45}, \dots, Y_{345}$ некаторыя яго значэнні ў моманты $X = 15^\circ, 45^\circ, \dots, 345^\circ$ і праз Δ з адпаведным значком шуканыя папраўкі пераходу ад сярэдніх месячных да сярэдніх роўнаадлеглых, то, зрабіўшы ўсе неабходныя вылічэнні, атрымаем наступны рад роўнасцяў:

Папраўкі, якімі карыстаюцца для пераходу ад сярэдніх месячных I, II . . . XII да сярэдніх роўнаадлеглых для момантаў $X = 15^\circ, 45^\circ, \dots, 345^\circ$ (паводле Angot)

Δ (I) = $Y_{15} - I$	= +0,0385 (I—II)	= -0,0498 (II—I)
Δ (II) = $Y_{45} - II$	= +0,0462 (II—I)	= -0,0281 (III—II)
Δ (III) = $Y_{75} - III$	= +0,0677 (III—I)	= -0,0214 (IV—III)
Δ (IV) = $Y_{105} - IV$	= +0,0603 (IV—III)	= -0,0181 (V—IV)
Δ (V) = $Y_{135} - V$	= +0,0626 (V—IV)	= -0,0224 (VI—V)
Δ (VI) = $Y_{165} - VI$	= +0,0584 (VI—V)	= -0,0203 (VII—VI)
Δ (VII) = $Y_{195} - VII$	= +0,0604 (VII—VI)	= -0,0240 (VIII—VII)
Δ (VIII) = $Y_{225} - VIII$	= +0,0505 (VIII—VII)	= -0,0338 (IX—VIII)
Δ (IX) = $Y_{255} - IX$	= +0,0477 (IX—VIII)	= -0,0322 (X—IX)
Δ (X) = $Y_{285} - X$	= +0,0499 (X—IX)	= -0,0365 (XI—X)
Δ (XI) = $Y_{315} - XI$	= +0,0457 (XI—X)	= -0,0344 (XII—XI)
Δ (XII) = $Y_{345} - XII$	= +0,0474 (XII—XI)	= -0,0376 (I—XII)

Тут вялічыні, якія стаяць у дужках у правых частках, абазначаюць розніцы сярэдніх тэмператур суседніх месяцаў.

Пры дапамозе направачных раўнанняў Angot намі апрацаваны для раскладання ў трыгономэтрычныя рады 15 станцыі БССР і Заходняй Беларусі і 5 станцый сумежных краін: Польшчы, Латвіі і Ўсходняй Прусіі, прычым браліся шматгадовыя тэмпературныя рады, фактычныя, г. зн. ня прыведзеныя да ўзроўню мора і да сапраўдных 24-гадзінных сярэдніх. Для таго, каб высветлілася велічыня паправак, якія атрымліваюцца метадам Angot, падамо іх поўнасьцю для 7 станцый: Новазыбкаў, Горкі, Менск, Вільня, Рыга, Варшава, Лібава.

Велічыня паправак Angot па месяцах

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Новазыбкаў	-0,14	-0,08	0,12	0,35	0,40	0,20	0,14	0,07	-0,04	-0,10	-0,12	-0,12
Горкі	-0,13	-0,09	0,14	0,32	0,40	0,21	0,14	0,07	-0,05	-0,11	-0,10	-0,14
Менск	-0,12	-0,12	0,17	0,32	0,34	0,21	0,14	0,06	-0,02	-0,11	-0,10	-0,11
Вільня	-0,12	-0,07	0,11	0,29	0,32	0,22	0,13	0,08	-0,03	-0,10	-0,11	-0,12
Рыга	-0,08	-0,04	0,03	0,26	0,30	0,26	0,16	0,05	-0,02	-0,08	-0,10	-0,16
Варшава	-0,11	-0,04	0,11	0,26	0,30	0,20	0,13	0,07	-0,02	-0,07	-0,12	-0,15
Лібава	-0,05	-0,04	0,02	0,19	0,23	0,21	0,16	0,09	-0,00	-0,08	-0,06	-0,16

Як бачым, гадавы ход паправак на абшырным прасторавым працяжэнні абсалютна згодны, і велічыні іх, за выключэннем красавіка, мая, чэрвеня, невялікія, але ў паменёныя месяцы, асабліва ў маі, значна перавышаюць праўдападобныя памылкі месячных сярэдніх, прычым характэрна павялічэнне веснавых паправак на ўсход, як відаць, у сувязі з павялічэннем контынэнтальнасці клімату.

Мы ня будзем падаваць тут выходных тэмпературных радоў, якімі карысталіся для вылічэння сінусоідальнага ходу, бо ўсе табліцы будуць in extenso даны ніжэй, а зьвернемся непасрэдна да канечных вынікаў.

Знаходжаньне ўсіх шасці членаў трыгономэтрычнага раду u^* на асобку не становіць сабой ніякага інтарэсу, бо, пачынаючы з другога, усе яны маюць вельмі малыя амплітуды і носяць у дачыненні да асноўнай сінусоіды чыста паправачны характар. Дзеля гэтага нам здавалася мэтазгодным абмежавацца азначэннем толькі дзвюх першых констант a_1 , φ_1 , асноўных тэмпературных сінусоід кожнай з выбраных станцый з тым, каб, параўнаўшы па месяцах гадавы ход тэмпературы, вылічаны з атрыманых формул, з фактычным, знайсці розніцы, якія характарызуюць адхіленні апошняга ад тэорэтычнай сінусоіды—адхіленні, якія відавочна адлюстроўваюць злучнасць уплыву перыядычных мясцовых уздзеянняў на чыста салярны ход тэмпературнай крывой. Абраныя дзеля гэтага даследвання 20 станцый размешчаны ў парадку спадаючых велічынь $a_1 = \sinu-$ соідальных амплітуд.

Элемэнты першай сінусоіды гадавога ходу тэмпературы 20 абраных станцый

	a_1	φ		a_1	φ
Рослаўль	13,9	240°29'	Пінск	12,4	270°36'
Бацшчава	13,7	270°37'	Вільня	12,2	269°17'
Новазыбкаў	13,7	270°13'	Друскенікі	12,1	269°53'
Горкі	13,5	269°59'	Брэст-Літоўск	12,0	270°12'
Флёнава	13,4	269°45'	Беласток	11,8	269°47'
Васілевічы	13,0	271°01'	Рыга	11,6	266°53'
Новае каралёва	13,0	269°58'	Варшава	11,5	269°30'
Менск	12,8	269°32'	Марграбава	11,1	268°20'
Мар'іна Горка	12,6	270°32'	Кёнігсбэрг	10,3	266°04'
Корсаўка	12,5	269°04'	Лібава	9,9	260°13'

Аднаго погляду даволі, каб упэўніцца, што паводле велічыні сінусоідальнай амплітуды станцый размясціліся ў парадку спадаючай

контынэнтальнасці, што, аднак, нічога нечаканага не выяўляе, бо іменна амплітуды гадавога ходу і кладуцца ў аснову ўсіх тэорэтычных падыходаў да азначэння контынэнтальнасці. Падобную-ж, хоць і меншую, правільнасць выяўляюць вялічыні пачатковых фаз, якія ўсе, за выключэннем трох апошніх, вельмі мала адзначаюцца адна ад адной і ад велічыні 270°, г. зн. трох чвэртак.

Які фізічны сэнс падобнага выніку?

Згодна вышэйсказанага ў растлумачэнне разумення пачатковай фазы перыядычнага ваганьня атрымаем перш за ўсё формальны вывад, што пераход крывой ва ўзьбежным руху праз вось абсцыс меў месца на адлегласці 270 адзінак выбранага маштабу ад моманту пачатку часазьлічэння—15 студзеня; ня цяжка азначыць, на які месяц выпадае гэты пераход, паколькі ў аснову разьлікаў пакладзены падзел году на 12 роўных частак, якія зьмяшчаюць па 30 градусаў у дугавой меры; у 270° такіх частак зьмяшчаецца 9, значыцца, момант пераходу праз ноль на 9 месяцаў папярэджае сярэдзіну студзеня, чысло, ад якога мы пачынаем часазьлічэнне пры вывучэнні гадавога ходу паводле месячных сярэдніх, г. зн. прыпадае амаль дакладна на 15 красавіка. Гэта ня значыць, вядома, што на гэтую дату прыпадае сярэдняя сутачная тэмпература ў 0°, бо восьсю абсцыс, або больш верна гарызонтальнай сіметрыі тэмпературнай сінусоіды, зьяўляецца не нулявая, а сярэдняя гадавая тэмпература данай станцыі праз 630 градусных інтэрвалаў, г. зн. каля 15 кастрычніка тэмпературная сінусоіда перасячэ зноў вось сіметрыі ў сваім спадаючым руху і, нарэшце, яшчэ праз 3 інтэрвалы—90° у градуснай меры да 15 студзеня дасягне максимуму адмоўнага адхіленьня. Калі пачаць вывучэнне гадавога ходу тэмпературы ад гэтай даты, то мы павінны будзем констатаваць, што для станцый Беларусі да 15 студзеня тэмпература ў сваім гадавым ходзе дасягае мінімуму, г. зн., што к гэтаму моманту фаза перыядычнага гадавога руху тэмпературы роўна 270°. Калі дадаць да гэтага, што 15 красавіка і 15 кастрычніка сярэднія сутачныя тэмпературы супадаюць з сярэдняй гадавой, а 15 ліпеня дасягаецца максимум сярэдняй месячнай тэмпературы—фаза роўна 90°,—дык гэтым будуць устаноўлены галоўнейшыя характарныя вехі тэмпературнага рэжыму нашага краю.

У прыморскіх станцыях, як: Рыга, Лібава, Кёнігсбэрг, к 15 студзеня фаза яшчэ не дасягае поўных трох чвэртак акружыны, г. зн. найбольш халодны момант году адсоўваецца бліжэй да канца студзеня—у Лібаве амаль на 10 дзён. Гэта дакладна адпавядае таму факту, што ў мясцовасцях з акіянічным кліматам найбольш халодным месяцам зьяўляецца люты і, у некаторых выпадках, нават сакавік.

Для таго, каб скласьці сабе цяпер думку аб тым, наколькі адрозніваецца фактычны ход тэмпературы ад чыста сінусоідальнага, неабходна зрабіць наступны крок і, вылічыўшы на падставе атрыманых

констант для кожнай станцыі за кожны месяц велічыні $t = t_0 + a_1 \sin(n30 + \varphi)$, $n=0,1, \dots, 12$ параўнаць іх з выпраўленымі папраўкамі Angot, сярэднімі месячнымі тэмпературамі.

Гэтыя вылічэнні зроблены намі для 17 станцый вывучаемай тэрыторыі, і найвялікшае атрыманае адхіленьне знойдзена ў $1^\circ, 3'$ для крайняга паўднёвага ўсходу (Новазыбкаў). Наогул жа розніцы выяўляюць вельмі ўзгоднены ход і ў сярэднім для 15 станцый Беларусі могуць быць выражаны наступным радам:

Розніца між фактычным і сінусоідальным ходам тэмпературы ў сярэднім для 15 станцый Беларусі:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
+0,23	-0,71	-0,92	+0,16	+0,94	+0,20	-0,09	-0,23	-0,56	-0,30	+0,50	+0,76

Як бачым, у сярэднім розніцы нідзе не перавышаюць нават аднаго градуса, чаго зусім нельга дапасаваць да іншых мясцовасцяў, з кліматам больш суровым і контынэнтальным, так, напр. для Нерчинскага заводу ў Сібіры адхіленьні даходзяць да 3° і перавышаюць 2° для пяці месяцаў у годзе. На падставе гэтага можна выказаць наступнае палажэньне:

Гадавы ход тэмпературы па ўсёй Беларусі можа быць выражаны адзіночнаю сінусоідальнай функцыяй з адхіленьнямі, якія не перавышаюць аднаго градуса. Найвышэйшая тэмпература паўсюды прыпадае на сярэдзіну ліпеня, самая нізкая падае на сярэдзіну студзеня.

Фактычныя гадавы рух тэмпературы

Пераходзім да фактычнага гадавога руху тэмпературы на нашай тэрыторыі.

За вельмі рэдкімі выключэньнямі ў руках кліматалёга матэрыял па вывучаемай ім тэрыторыі ёсьць у форме „вывадаў“, г. зн. пераважна месячных сярэдніх вялічынь, друкуемых у „Летапісах“ цэнтральнае мэтэаролёгічнае ўстановы, а для кліматычнага апісаньня колькі-небудзь значнай тэрыторыі толькі і мысьліма опэраваць з месячнымі вынікамі. Большая дэталізацыя матэрыялаў зрабіла б работу пасільнай толькі больш ці менш значнаму колектыву навуковых працаўнікоў, але для яскравасьці канечных вывадаў і абагульненьняў мела б рэзка адмоўнае значэньне: рад з 12 лікаў, які супастаўляецца ў кліматычным нарысе з дзесяткамі аналёгічных радоў суседніх станцый, яшчэ дазваляе орыентавацца ў індывідуальных і групавых асаблівасьцях гадавога ходу асобных мэтэаролёгічных элемэнтаў, але рады ў 36 лікаў кожны, калі б, напрыклад, перайсьці да дэкад, стварылі б ужо рознастайнасьці, якія амаль зусім выключылі б мажлівасьць абагульняючых формулёвак. З гэтай прычыны ўсюды ў аснове нашай работы будуць ляжаць сярэднія месячныя вялічыні як матэрыял для ўсіх вывадаў і заключэньняў¹.

¹ Аб дэкадным ходзе тэмпературы на ст. Горкі гл. нашу працу: „Тэмпературны режим Горецкага раёна“. Записки Горецкого с.-х. института. Том. I.

Такім чынам „Летапісы“ даюць нам для ўсіх станцый, якія рабілі нагляданьні над тэмпературай у выбраных намі тэрыторыяльных межах, з году ў год рады сярэдніх месячных вялічынь, атрыманых з сярэдніх сутачных, якія ў сваю чаргу вылічаны з трох сутачных нагляданьняў. За кожны год, значыцца, па тэй або іншай станцыі мы маем 12 лічб, якія характарызуюць тэмпературу паветра ў градусах Цэльсія ў цяні на вышыні 2 м ад паверхні глебы. Гэта і ёсьць наш выходны матэрыял. Кожны асобны год сам па сабе нас, аднак, мала цікавіць, бо ён можа быць як раз у тэмпературных адносінах або ненормальна цёплым, або халодным, цалкам ці часткова, словам, ня тыповым для данага пункту, кліматычна не характарным; кліматаграфія ж ставіць сваёй мэтай выяўляць і тэрмінаваць там жа і іменна характарныя, тыповыя, „нормальныя“ значэньні мэтэаролёгічных вялічынь. Прырода не дае іх у гатовым выглядзе — іх трэба ствараць, устанаўляць тэарэтычным шляхам.

Рашаючым момантам у адшукваньні гэтых шляхоў зьяўляюцца тыя абставіны, што адхіленьні ад сярэдніх вялічынь, узятых за шмат гадоў, падлягаюць законам выпадковых адхіленьняў¹, такім чынам самі сярэднія вялічыні і выяўляюць найбольш блізкія да „нормальных“² значэньні шукаемых элемэнтаў. Што справа абстаіць іменна так, правэрана на значнай колькасьці канкрэтных даных, і найбольш простым і пашыраным у кліматалёгіі спосабам правэркі зьяўляецца дапасаваньне так званага „крытэрыю Корню“ (Corru):

$$\frac{2 \sqrt{\sum e^2 : (n-1)}}{v^2} = \pi$$

Тут e ёсьць сума квадратаў асобных адхіленьняў элемэнта, які разглядаецца, ад арытмэтычнай сярэдняй, n — лік асобных значэньняў, гэтага элемэнта (лік гадоў нагляданьняў), v — сярэдняя арытмэтычная з усіх адхіленьняў, $\pi = 3,141\dots$ Для таго, каб крытэры Корню быў зьдзейсьнены ў дакладнасьці, патрэбны сотні год нагляданьняў, але нават і на больш абмежаваным матэрыяле можна констатаваць нязьяменна, што разыходжаньне з тэарэтычнай умовай выпадковасьці для непэрыодычных зьмен мэтэаролёгічных умоў невялікае³.

Значыцца, на сярэднія вялічыні, з якімі опэруе кліматаграфія трэба глядзець не як на штучна створаныя ў мэтах скарыстаньня і спрошчаньня маніпуляцый ліку, а як на найбольш блізкія да нормальных значэньняў мэтэаролёгічных элемэнтаў для данай мясцовасьці, веданьне якіх дазваляе казаць аб асаблівасьцях бягучага ходу надвор'я як аб адхіленьнях ад нормы, што практычна мае вельмі істотнае значэньне.

¹ Гл. разьдзел I.

² „Нормальных“ не абазначае абавязкова і найбольш праўдападобных.

³ Падрабна аб гэтым гл. Hann-Süring, Lehrbuch der Meteorologie, S. 111, выд. 4, 1926 г.

6. — Клімат ВССР, Заходняй Беларусі і сумежных краін.

Застаецца ўдакладніць разуменьне „праўдападобнасьці“ кліматычных вялічын, якія атрымліваюцца шляхам стварэньня сярэдніх. Бяз усякіх тэарэтычных прадпасылак ясна, што ступень праўдападобнасьці расьце з лікам гадоў нагляданьняў, і тэорыя, якая пацвярджае гэтае апрыорнае заключэньне, дае мажлівасьць устанавіць і колькасную меру гэтай ацэнкі пры дапамозе так званай праўдападобнай памылкі сярэдняга вываду.

Тэорыя праўдападобнасьцяў дае для вылічэньня праўдападобнай памылкі ϵ формулу, так зв. Бэсэля-Гауса:

$$E = 0,6745 \sqrt{\frac{\sum \epsilon^2}{n(n-1)}}$$

Але кліматалёгі больш ахвотна карыстаюцца яе адменай, якая прапанавана Фэхнэрам у выглядзе:

$$E = 1,1955 \frac{v}{\sqrt{2n-1}}$$

Значэньні літар у абодвух выпадках тыя-ж, што і для крытэрыю Корню.

Пры дапамозе апошняга рашэньня вельмі ня цяжка, калі ведаць сярэдняю арытмэтычную з асобных адхіленьняў v і лік гадоў нагляданьняў n , разьлічыць ступень дакладнасьці шматгадовых сярэдніх якія ёсьць у нашым распараджэньні, якая, як і трэба чакаць, залежыць, апрача працягласьці нагляданьняў, яшчэ і ад устойлівасьці самога элемэнта, які разглядаецца.

Самы доўгі рад нагляданьняў, які ёсьць у нашым распараджэньні на тэрыторыі Беларусі, належыць да Горак, і для 45-гадовага пэрыоду гэтай станцыі мы атрымалі наступныя значэньні праўдападобных памылак шматгадовых сярэдніх месячных тэмператур:

Праўдападобная памылка сярэдніх месячных тэмператур для Горак за пэрыод 1871—1915 гг. у дол. градуса.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
0,33	0,32	0,25	0,22	0,22	0,13	0,13	0,14	0,16	0,23	0,24	0,35	0,09

Вельмі блізкі да гэтага раду вынікі аналёгічных вылічэньняў, якія зроблены намі для 5 станцый: Пінск, Васілевічы, Вільня, Варшава, Рыга, якія маюць працяжнасьць нагляданьняў над тэмпературай у сярэднім каля 35 год, таму даныя для Горак могуць быць прызнаны тыповымі для разважаньня аб надзейнасьці нормальных тэмператур, якімі мы оперуем для ўсёй нашай тэрыторыі ў цэлым, а іменна можна прыняць, што:

сярэдня нормальных т-ры месяцаў вядомы нам з наступнай ступеньню дакладнасьці:

студзеня	$\pm 0^{\circ},3$	ліпеня	$\pm 0^{\circ},1$
лютага	$\pm 0^{\circ},3$	жніўня	$\pm 0^{\circ},1$
сакавіка	$\pm 0^{\circ},2$	верасьня	$\pm 0^{\circ},2$
красавіка	$\pm 0^{\circ},2$	кастрычніка	$\pm 0^{\circ},2$
мая	$\pm 0^{\circ},2$	лістапада	$\pm 0^{\circ},2$
чэрвеня	$\pm 0^{\circ},2$	сьнежня	$\pm 0^{\circ},4$

і году з дакладнасьцю $\pm 0^{\circ},1$.

Праўдападобная памылка для сьнежня выяўляецца амаль у 4 разы больш, чым для ліпеня—жніўня, але з сакавіка па лістапад яна толькі нязначна перавышае дакладнасьць саміх адлікаў па тэрмомэтрах, г. зн. $0^{\circ},1$ (у лепшым выпадку), адкуль вынікае вельмі ўсьцешны вывад, што пры 40-гадовай працяжнасьці нагляданьняў у кліматычных умовах Беларусі сярэднія месячныя тэмпературы 9 месяцаў цёплай пары году і сярэднія гадавыя ўладаюць надзейнасьцю сапраўдных кліматычных констант.

Калі б задацца мэтай даць усе рад да гранічнай дакладнасьці ў $0^{\circ},1$, то прыйшлося б узброіцца цяжкім сьцягам. Тая-ж тэорыя праўдападобнасьцяў дае мажлівасьць упэўніцца ў гэтым пры дапамозе суадносін, якія кажуць, што вялічыні праўдападобных памылак адваротна прапарцыянальны квадратам караням з ліку год нагляданьняў, г. зн.

$$E_1 : E_2 = \sqrt{n_2} : \sqrt{n_1}$$

Калі возьмем найменш надзейны месяц—сьнежань, для якога E_1 выявілася роўным 0,35 пры $n = 44$, то, задаўшыся мэтай даць яго надзейнасьць да граніцы ў $0^{\circ},1$ ($E_2 = 0,1$), мы павінны былі б весці нагляданьні для гэтага n_2 год, значэньне якога азначаецца з формулы:

$$n_2 = n_1 \left(\frac{E_1}{E_2} \right)^2 = 44 \left(\frac{0,35}{0,1} \right)^2 = 44 \cdot 3,5^2 = 539 \text{ год.}$$

Значыцца, калі адкінуць 40 год ужо праведзеных нагляданьняў, прыйшлося б працягнуць іх яшчэ 500 год у пагоні за лішнімі трыма дзесятымі градуса для сярэдніх тэмператур зімы! Гэты вынік варта ўспамінаць часцей тым, хто схілен прыходзіць у надзвычайнае абурэньне з прычыны ўпушчанага дзесятай градуса ў бягучых мэтнагляданьнях або кліматычных падліках. Мэтэаролёгія—не астрономія. і пагоня за збытоўнай фікцыяй дакладнасьцю неразумна і сьмешна.

Пасьля ўсяго сказанага можна перайсьці да разглядаваньня наяўнага лічбовага матэрыялу, паводле гадавога ходу тэмпературы.

У гэтай рабоце мы будзем выходзіць з 40 тэмпературных радоў, атрыманых з нагляданьняў станцый другога разраду, наступным чынам разьмеркаваных па вывучаемай тэрыторыі:

I. Заходняя вобласьць	7 ст.	IV Польшча ¹	5 ст.
II. БССР	10 „	V. Літва	2 „
III. Заходняя Беларусь ¹	8 „	VI. Латвія	3 „
		VII Усходняя Прусія	5 ст.

Каб адразу-ж даць уяўленьне аб якасьці выходнага матэрыялу, падамо пералік станцый з паказаньнем, за якія гады меліся па іх у нашым распараджэньні нагляданьні над тэмпературай паветра.

¹ Разьдзяленьне тэрыторый Заходняй Беларусі і Польшчы ўсюды ў гэтай рабоце ўтвараецца паводле этнографічнага прызнаку.

Хронолёгічны сьпіс 40 станцый, рабіўшых нагляданьні над тэмпературай паветра

Тэрыторыя	№	СТАНЦЫ	Лік гадоў нагляданьняў		Г а д ы		
			Поў- ныя	Ня- поўн.	Увесь пэрыод	Няпоўныя	Адсутнічалі
Заходняя вобласць	1	Бацішчава	23	24	1900—1923	1923 (V—VII)	—
	2	Вялікія Лукі	28	29	1880—1909	1908 (I)	1888 ¹
	3	Новазыбкаў	17	19	1891—1909	1891 (I—VI)	—
	4	Рослаўль	18	19	1891—1909	1905 (X)	—
	5	Смаленск	19	21	1887—1908	1891 (I—IX)	1888 ¹
	6	Цяпалава	12	13	1897—1909	1908 (IX—XII)	—
	7	Флёнава	12	13	1897—1909	1897 (I—VIII)	—
Р. С. С. Б.	1	Барысаў	10 ²	12 ²	1894—1909	1894 (I—II)	—
	2	Васілевічы	31	32	1878—1910	1905 (IX—XII)	1888 ¹
	3	Горкі ²	45	—	1871—1915	1878 (I—VI)	—
	4	Мар'на Горка	15	—	1895—1909	—	—
	5	Менск	11	13	1891—1903	1891 (I—III)	—
	6	Матлеў	16	21	1886—1909	1903 XI, XII)	1888 ¹ , 1891
	7	Мазыр-Калінкавічы	16	19	1891—1909	1886 (I—IX)	1893
	8	Наднёман	16	—	1889—1904	1889 (IX—XII)	—
	9	Новае Каралёва	16	17	1894—1910	1890 (I—III)	—
	10	Чэрыкаў	14	16	1893—1909	1899 (XII)	—
Заходняя Беларусь	1	Беласток	26	30	1874—1909	1907 (IX—XI)	1886, 87, 88 ¹
	2	Брэст-Літоўск	12	13	1889—1901	1891 (I—IV)	1888 ¹ , 1891
	3	Вільня	30	34	1874—1909	1896 (XII)	1895, 96, 97
Усх. Прусія	1	Інстэрбург	—	—	—	1897 (I—VIII)	—
	2	Кёнігсбэрг	—	—	—	1898 (I—IX)	—
	3	Марграбова	—	—	—	1899 (X—XII)	—
	4	Остэрда	—	—	—	1884 (I—II)	1883, 88 ¹
	5	Тыльзіт	—	—	—	1892 (I)	—

¹ Бо „Летапісаў“ 1888 г. наогул ня было ў нашым распараджэньні.² Па Горках ёсьць у сучасны момант больш доўгі рад нагляданьняў, за 55 год.

Тэрыторыя	№	СТАНЦЫ	Лік гадоў нагляданьняў		Г а д ы		
			Поў- ныя	Ня- поўн.	Увесь пэрыод	Няпоўныя	Адсутнічалі
Заходняя Беларусь	4	Друскенкі	24	26	1875—1904	1875— (I—VII)	1879, 80, 81
	5	Ігналіна	10	13	1892—1904	1890 (I, II)	1888 ¹
	6	Маладзечна	13	19	1889—1909	1898 (VIII)	—
	7	Асавец	16	—	1894—1909	1903 (VII)	—
	8	Пінск	33	34	1875—1909	1904 (IV)	—
	1	Варшава	37	—	1871—1909	1892 (I—VII)	—
	2	Ловіч	22	23	1883—1906	1896 VIII—IX)	—
	3	Новая Александрыя	31	35	1874—1909	1897 (VII, VIII)	1891, 95
Польшча	4	Радам	19	21	1884—1909	1898 (VII)	—
	5	Холм	12	16	1892—1909	1901 (VI, IX)	—
	1	Коўна	18	—	1892—1909	1899 (III)	—
	2	Мэмэль	—	—	—	1901 (VII)	—
	3	Рыга	34	35	1875—1909	1903 (IX)	—
Латвія	1	Корсаўка	15	18	1892—1909	1876 (I—V)	1888 ¹
	2	Лібава	32	33	1876—1909	1876 (I—V)	1888 ¹
	3	Рыга	34	35	1875—1909	1902 (IX—X)	1888 ¹
Усх. Прусія	1	Інстэрбург	—	—	—	1899 (III)	—
	2	Кёнігсбэрг	—	—	—	1901 (VII)	—
	3	Марграбова	—	—	—	1903 (IX)	—
	4	Остэрда	—	—	—	1876 (I—V)	1888 ¹
	5	Тыльзіт	—	—	—	1902 (IX—X)	1888 ¹

¹ „Летапісаў“ 1888 г. наогул ня было ў нашым распараджэньні.

Які вынік аб якасьці матэрыялу, якім карыстаюцца для кліматычнай характарыстыкі важнейшага фактару, тэмпературы паветра, дазваляе зрабіць паданая табліца? За выключэньнем Усходняй Прусіі і Мэмэлю з 39 астатніх станцый 13 маюць нагляданьні ад 20 поўных гадоў і вышэй, а 8 з іх ад 30 год, г. зн. набліжаюцца да таго ўроўню на якім праўдападобная памылка шматгадовых месячных сярэдніх ляжыць у граніцах 0,2—0,3 градуса, значыцца, самі сярэднія зьяўляюцца досыць надзейны для практычных мэт кліматычным матэрыялам. Астатнія ў большай ці меншай ступені адстаюць ад гэтага ўроўню, — такім чынам, у злучнасьці нагляданьні выяўляюць рады, якія непасрэдна нельга параўнаць адзін з адным. З падобнай перашкодай кліматаграфіі выпадае сутыкацца на кожным кроку, і натуральна, што з даўняй пары рабіліся спробы гэтую перашкоду абыйсьці.

Мэтод прывядзеньня кароткіх радоў нагляданьняў да доўгіх (шматгадовых сярэдніх)

У дапасаваньні да цэлага раду мэтеаролёгічных элемэнтаў спробы гэтыя прывялі да дадатных вынікаў, а імяна—устаноўлены і на абшырным матэрыяле правэраны спосабы так званана „прывядзеньня кароткага раду год да доўгага“.

У аснове мэтодаў прывядзеньня ляжыць той факт, што на больш ці менш значных прасторах працяжэньнях ход таго ці іншага мэталэменту, зьяўляючыся адбіткам атмасфэрных дынамічных процэсаў вялікага маштабу, ідзе не спарадычна, не скачкамі, ня імпульсамі, нічым ня зьвязанымі адзін з адным, а або з паступовасьцю зьмен, якія выклікаюцца прычынамі фізыка-геаграфічнага характару, як напрыклад, разьмеркаваньне тэмператур і ціскаў, або з падпарадкаваньнем нормам унутранай кампэнсацыі, калі, напр., збытак ападкаў у адным месцы кампэнсуецца недахопам іх у другім. Гэтыя а priori вельмі праўдападобныя меркаваньні атрымалі, паўтараем, дастатковае пацьвярдзэньне пры правэрцы іх на практычным матэрыяле, у выніку чаго сувязь між ходам некаторага мэталэменту на 2 станцыях кліматычна аднароднай тэрыторыі выявілася мажлівым наогул выразіць залежнасьцю:

$$A = A_1 b + c$$

дзе A і A_1 адпаведна колькасныя нормы (тэмпературы ў градусах, ціск у мм і г. д.), а b і c пастаянныя, прычым у паасобным выпадку, калі $b=1$, маем:

$$A - A_1 = c,$$

г. зн. колькасныя нормы 2 суседніх станцый выяўляюць сталую розьніцу, а калі $c=0$, то

$$\frac{A}{A_1} = b,$$

г. зн. нормы захоўваюць сталыя суадносіны. Апошні выпадак прыняты ў кліматаграфіі для прывядзеньня ападкаў, першы для тэмператур, ціскаў і іншых элемэнтаў.

Найбольш слабым месцам у вышэйпаданым меркаваньні зьяўляецца нявызначанасьць тэрміну „кліматычна аднародны раён“. Іншымі словамі, няяснасьць прызнаку, паводле якога разьвязваецца пытаньне, ці можна станцыю A прыводзіць па B або па C , і чым азначаецца дадатны або адмоўны адказ. Адным з навіейшых дасьледваньняў, якія вельмі дэтальна разьбіраюць пытаньне аб прывядзеньні тэмпературных радоў, зьяўляецца арт. Е. Рубінштэйна, зьмешчаны ў Геофізычным зборніку за 1924 г.¹

Тут мы ня будзем удавацца ў дэталь пытаньня², а абмяжувемся сьцьвярдзэньнем, што пры параўнальнай аднароднасьці рэльефу і кліматычных умоў Беларусі адлегласьці ў 200, 300 нават 400 км між станцыямі цалкам дапусьцімы для прывядзеньня кароткіх радоў да доўгіх, г. зн. дадуць нам прыведзеныя рады, якія ўладаюць большай ступенню праўдападобнасьці, чым фактычныя, за кароткія пэрыоды нагляданьняў.

Спынімся на самай тэхніцы прывядзеньня. Возьмем, напр., Менск, які мае 11—13 год нагляданьняў над тэмпературай з 1891 па 1903 г., і Горкі з 45-гадовым пэрыодам з 1871 па 1915, які цалкам пакрывае Менскі. За паказаныя гады існаваньня Менскай станцыі сярэднія месячныя і гадавыя тэмпературы атрымаюцца ў наступным выглядзе:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-6,6	-5,4	-1,4	5,0	13,1	16,9	18,4	16,9	11,6	6,0	-0,5	-4,8	5,7

Узьнікае пытаньне, які выгляд меў-бы гэты рад, калі-б працяжнасьць нагляданьняў у Менску была-б роўна, як і ў Горках, 45 гадам і за той-жа пэрыод часу. Адказаць на гэта пытаньне і зьяўляецца канечнай мэтай процэдуры прывядзеньня.

Сама процэдура зьяшчаецца ў наступным: выпісваем па гадох сярэднія тэмпературы, прывадзімай станцыі (Менску) $a_1, a_2, a_3, \dots$ за кожны месяц і побач з імі адпаведныя тэмпературы $b_1, b_2, b_3, \dots$ за тыя-ж самыя гады і месяцы апорнай станцыі Горак і вылічваем розьніцы паміж імі $d_1, d_2, d_3, \dots$, пасля чаго падлічваем сярэднія значэньні вялічынь за ўзяты лік n гадоў

$$A_n = \frac{\sum a}{n} \text{ і } D_n = \frac{\sum d}{n}$$

Вылічыўшы сярэднія арытмэтычныя значэньні месячных тэмператур A_n і розьніц D_n , знойдзем адхіленьні ад гэтых значэньняў паасобку ўсіх элемэнтаў $a_1, a_2, a_3, \dots$ і $d_1, d_2, d_3, \dots$ паводле схэмы:

$$\begin{array}{ll} a_1 - A_n = \alpha_1 & d_1 - D_n = \delta_1 \\ a_2 - A_n = \alpha_2 & d_2 - D_n = \delta_2 \\ a_3 - A_n = \alpha_3 & d_3 - D_n = \delta_3 \\ \dots & \dots \end{array}$$

¹ Е. Рубінштэйн. „Разность месячных температур различных станций как метеорологическая константа“. Геофізычны Зборнік, т. IV, вып. 2, ст. 77—102, 1924 г.

² Больш дакладна аб гэтым гл. разьдзел аб ціску паветра.

прычым, зразумела, вялічыні α і δ будуць як дадатныя, так і адмоўныя. Нарэшце створым так званыя сярэднія зьменнасьці, г. зн. сярэднія

$$V_A = \pm \frac{\sum |\alpha|}{n} \text{ і } V_D = \pm \frac{\sum |\delta|}{n},$$

дзе Σ абазначае сумы лічбовых значэньняў, узятых незалежна ад знаку¹. Пераконваемся ў вельмі вялікай колькасьці выпадкаў, што V_D значна менш за V_A ; гэта кажа аб тым, што ў сярэднім розьніца адначасовых значэньняў сярэдніх месячных тэмператур 2 ня надта аддаленых станцый выяўляюць вялічыні больш пастаянныя, чым самі сярэднія тэмпературы данага месяца ў адным і тым-жа месцы, якія на працягу раду гадоў зьмяняюць адна адну. Падамо для ілюстрацыі дэталёвыя вылічэньні для двух месяцаў, студзеня і ліпеня, для выбранай намі пары станцый.

Прыклад падрыхтоўчых вылічэньняў для прывядзеньня кароткага раду нагляданьняў да доўгага

Гады на- глядаў Менску	СТУДЗЕНЬ					ЛІПЕНЬ				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Менск $a_1, a_2..$	$\alpha_1, \alpha_2..$	Горкі $b_1, b_2..$	$d_1, d_2..$ + —	$\delta_1, \delta_2..$	Менск $a_1, a_2..$	$\alpha_1, \alpha_2..$	Горкі	$d_1, d_2..$ + —	$\delta_1, \delta_2..$
1891	—	—	—	—	—	20,3	1,9	19,8	0,5	0,1
92	— 8,4	1,8	— 9,8	1,4	0,1	16,2	2,2	16,9	0,7	0,3
93	— 17,5	10,9	— 17,9	0,4	0,9	18,3	0,1	18,5	0,2	0,2
94	— 7,7	1,1	— 8,4	0,7	0,6	18,5	0,1	18,2	0,3	0,1
95	— 4,0	2,6	— 5,1	1,1	0,2	19,1	0,7	18,9	0,2	0,2
96	— 7,6	1,0	— 11,2	3,6	2,3	20,1	1,7	19,7	0,4	0,0
97	— 8,4	1,8	— 8,9	0,5	0,8	19,8	1,4	19,9	0,1	0,3
98	— 2,4	4,2	— 4,1	1,7	0,4	16,7	1,7	17,5	0,8	0,4
99	— 2,0	4,6	— 2,5	0,5	0,8	18,7	0,3	19,0	0,3	0,1
1900	— 6,8	0,2	— 8,8	2,0	0,7	18,9	0,5	18,8	0,1	0,3
01	— 7,4	0,8	— 7,9	0,5	0,8	19,4	1,0	18,7	0,7	0,3
02	— 2,0	4,6	— 3,7	1,7	0,4	15,7	2,7	15,9	0,2	0,2
03	— 5,2	1,4	— 6,7	1,5	0,2	17,8	0,6	18,2	0,4	0,0
	$\frac{79,4}{12}$	$\frac{35,0}{12}$		$\frac{15,6}{12}$	$\frac{8,2}{12}$	$\frac{239,5}{13}$	$\frac{14,9}{13}$		$\frac{+2,2-2,7}{4,9/13}$	$\frac{2,5}{13}$
	— 6,62	$\pm 2,9$		$\pm 1,30$	$\pm 0,68$	18,42	$\pm 1,1$		$\pm 0,38$	$\pm 0,19$
	$A_n = \frac{\Sigma a}{n}$	$V_A = \frac{\Sigma \alpha }{n}$		$D_n = \frac{\Sigma d}{n}$	$V_D = \frac{\Sigma \delta }{n}$	$A_n = \frac{\Sigma a}{n}$	$V_A = \frac{\Sigma \alpha }{n}$		$D_n = \frac{\Sigma d}{n}$	$V_D = \frac{\Sigma \delta }{n}$

¹ Гэтая незалежнасьць ад знаку, „абсалютная велічыня“ адзначаецца ў матэматыцы простымі дужкамі ||.

Для двух крайніх месяцаў году атрымаем цалком пераконваючае супастаўленьне між V_A і V_D (слупкі 2, 5 і 7, 10); у першым выпадку сярэднія зьменнасьць месячных тэмператур перавышае сярэднюю зьменнасьць розьніц у 4,3, у другім, для ліпеня ў цэлых 5,8 разоў.

Адсюль ясна, наколькі важным кліматычным фактарам зьяўляюцца розьніцы тэмператур 2 суседніх станцый. Ведаючы іх, мы зусім натуральна можам зрабіць дапушчэньне, што і за 45-гадовы пэрыод сярэднія тэмпературы Менску (M) адрозьніваліся ад Горацкіх (Γ) у сярэднім на тую-ж велічыню, якая знойдзена для 12—13-гадовага пэрыоду, г. зн. дапусьціць:

$$M_{45} - \Gamma_{45} = M_{13} - \Gamma_{13}; \quad M_{45} = M_{13} - \Gamma_{13} + \Gamma_{45}$$

або, сымбальна:

$$A_n = A_n - B_n + B_n = B_n + (A_n - B_n) = B_n + D \quad (*)$$

Адсюль і атрымаем тэмпературны рад Менску (і ўсякай іншай адпаведным чынам выбранай станцыі), прыведзеным да 45-гадовага пэрыоду.

На працягу ўсяго году мы маем па Менску наступныя значэньні:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1) A_n	— 6,62	— 5,42	— 1,42	5,01	13,14	16,90	18,42	16,90	11,64	6,01	— 0,53	— 4,84	5,76
2) D_n	1,30	1,66	1,10	0,88	0,01	0,01—0,04	0,02	0,72	0,65	0,89	1,39	0,72	
3) V_n	$\pm 0,68$	0,54	0,50	0,29	0,15	0,14	0,19	0,22	0,25	0,28	0,31	0,42	0,09
4) V_n	$\pm 2,30$	1,77	1,57	1,77	1,27	1,47	1,17	1,27	1,17	1,57	1,67	2,67	0,67

Па ходзе розьніц D_n відаць надзвычайна ясна, як на працягу году зьмяняюцца кліматычныя ўмовы абодвух пунктаў, якія параўноўваюцца. Горкі ў маі амаль раўнаюцца з Менскам, паводле сярэдніх месячных тэмператур, а ў ліпені робіцца нават некалькі пяплей. Той-жа малюнак выступае, калі паглядзець на слупкі 4 і 9 папярэдняй табліцы. У радку D_n пастаўлены альгебраічныя вялічыні розьніц для тых месяцаў, калі гэтыя зьяўляюцца з пераменным знакам, што сыстэматычна мае месца ў нашым выпадку з мая па жнівень. Такім чынам супроць ліпеня стаіць не велічыня $\pm 0,38$ слупка 9, а $(2,2 - 2,7) : 12 = -0,04$, што відавочна адпавядае фізычнаму разуменьню розьніцы тэмператур паміж Горкамі і Менскам.

Цяпер застаецца выпісаць 45-гадовы ход тэмпературы па Горках B_n і дадаць да яго альгебраічна лікі другога раду $D_n = (A_n - B_n)$ згодна роўнасьці (*). У выніку атрымаем:

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Горкі ₄₅	— 8,16	— 7,47	— 2,95	4,55	12,51	16,71	18,19
D_n	— 1,30	1,66	1,10	0,88	0,01	0,01	— 0,04
Менск ₄₅	{ — 6,86	— 5,81	— 1,85	5,43	12,52	16,72	18,15
	{ — 6,9	— 5,8	— 1,8	5,4	12,5	16,7	18,2
	VIII	IX	X	XI	XII	год	
Горкі ₄₅	16,22	10,98	4,69	— 1,00	— 5,78	4,87	
D_n	0,02	0,72	0,65	0,89	1,39	0,72	
Менск	{ 16,24	11,70	5,34	— 0,11	— 4,39	5,59	
	{ 16,2	11,7	5,3	— 0,1	— 4,4	5,6	

Апошні рад зьяўляецца канчаткова апрацаваным¹ з пункту погляду кліматаграфічнай мэтодыкі, матэрыял гэтага раду можа быць дапасаваны для навучальных і практычных вывадаў.

Застаецца адказаць на асноўнае пытаньне, якое пастаўлена спачатку: пры якіх умовах процедура прывядзеньня захоўвае сваю мэтазгоднасьць, г. зн. паляпшае якасьць першапачаткова данага матэрыялу?

Адказам на гэта зьяўляецца ў памянёнай вышэй рабоце Е. Рубінштэйна наступная залежнасьць²

Прывядзеньне кароткага раду да доўгага перастае быць выгодным, калі

$$V_d^2 > V_B^2 - \frac{2}{2N-1} V_A^2$$

г. зн. гранічнай зьяўляецца ўмова:

$$V_d^2 = V_B^2 - \frac{2}{2N-1} V_A^2 \quad (*)$$

V_B і V_A сярэднія зьменнасьці сярэдніх месячных тэмператур, г. зн. сярэднія адхіленьні іх ад шматгадовай сярэдняй арытмэтычнай, павельмі вялікіх працяжэньнях раўнінных мясцовасьцяў нашай саюзнай тэрыторыі вельмі мала адрозьніваюцца адны ад адных³ а таму ў (*) можна дапусьціць $V_B = V_A$.

Тады знойдзеная залежнасьць спрасьціцца наступным чынам:

$$V_d = \sqrt{\frac{2(N-1)}{2N-1}} \cdot V_A$$

Калі сярэдняя зьменнасьць розьніц т-р 2 станцый V_d паводле колькаснага значэньня перавышае велічыню правай часткі роўнасьці, прывядзеньне гэтай пары станцый адна на адной траціць сэнс.

Вернемся да выпадку Менск-Горкі і возьмем, напр. студзень, месяц з найбольшым значэньнем V_d . Падстаўляючы лічбы, атрымаем:

$$V_d = \sqrt{\frac{2(45-12)}{2 \cdot 45 - 1}} \cdot 2,9 = \sqrt{\frac{66}{89}} \cdot 2,9 = 2,5$$

На самай справе V_d зьяўляецца роўным для Менску-Горак у студзені 0,68, што пацвярджае бязумоўную выгоднасьць і дапасаванасьць „прывядзеньня“. Ясна, што для летніх месяцаў гэты вывад пацвердзіўся б а fortiori.

З вышэйразгледжанага лічбовага прыкладу вынікае, што „прывядзеньне“ зьяўляецца, наогул кажучы, надзвычайна маруднай працэдурай, якую ўжо пры некалькіх дзесятках станцый, падлягаючых прывядзеньню, можна выканаць толькі з вялізарнай затратай часу і тэхнічнай рабочай сілы. Будучы абмежаваны, асабліва ў тэхнічных

¹ Калі абмежаванца прывядзеньнем толькі па адной станцыі.

² Больш падрабязна аб гэтым гл. разьдзел аб атмасфэрным ціску.

³ Параўнальная табліца сярэдніх зьменнасьцяў тэмператур рускіх станцый ёсьць у працы Г. Вільда „О температуре воздуха в Российской империи“, ч. III, ст. 266.

мажлівасьцях, мы вымушаны былі пайсьці на некаторыя спрашчэньні, якія не зьмяняюць, аднак, справы па сутнасьці. А іменна: перш за ўсё мы павінны былі адмовіцца ад вылічэньня месячных розьніц за кожны год у паасобку, як гэта зроблена ў паданым прыкладзе і як гэта горача рэкамендуе проф. Ганн (Hann), які ўгледжвае зусім справядліва ў падобнай дэтальнай працэдуры дасканалы спосаб контролю над апрацоўваемым матэрыялам. Мы знаходзім велічыню D_n наступным спрошчаным спосабам:

$$D_n = \frac{\sum a - \sum b}{n}$$

г. зн. складалі сярэднія тэмпературы данага месяца для абедзвюх станцый у паасобку за тыя-ж гады і розьніцу падзялілі на лік гадоў кароткага пэрыоду, пасля чаго знаходзілі шуканае значэньне $A_N = B_N + D_n$ таксама, які вышэй.

Далей, мы палічылі мажлівым адмовіцца ад прывядзеньня кароткіх радоў, якія патрабавалі гэтай працэдуры, паводле некалькіх апорных станцый, а абмежаваліся ўсюды толькі прывядзеньнем па адной. Мы бадай не пайшлі б на гэтае адступленьне ад „традыцый“, калі б гутарка было толькі аб эаэномічным часе, хоць такое спрашчэньне і скарачае работу прынамсі ўдвая. Рашаючым было для нас другое меркаваньне, а іменна тое, што ў радзе выпадкаў мы сустракаем сярод масавых мэтнаглядаў даныя асобных станцый, іншы раз за многа гадоў, якія зусім не адпавядаюць фактычным значэньням таго мэталэменту, які яны прэтэндуюць адабражаць у кліматычным разрэзе; чым іменна выклікаюцца падобныя выпадкі, іншы раз бывае вельмі цяжка ўстанавіць, але, напэўна, тут адыгрываюць ролю прычыны, якія ня маюць нічога агульнага з кліматычнай прыродай вивучаемага мэталэменту. Прывядзеньнем такіх зрухаў устанавіць і адхіліць немажліва, бо рады самі па сабе, уключаючы сыстэматычную памылку, якая дзейнічае ў адным кірунку, зьяўляюцца даволі аднароднымі, і супастаўленьне іх з суседнімі станцыямі нічога падазронага не выяўляе.

Зусім інакш абстаіць справа пры картаграфічным вивучэньні мэтаматэрыялу. Такія элемэты, як тэмпература паветра і ціск, павінны паводле самай сваёй прыроды, пры дастаткова аднароднай у фізыка-геаграфічных адносінах тэрыторыі, даваць плаўнае, якое паступова зьмяняецца прасторава, разьмеркаваньне. Усякія рэзкія скачкі ізоліній, нечаканыя зломы зьяўляюцца непраўдападобнымі паводле самай сутнасьці справы. Гэтае палажэньне пры зробленых агаворках здаецца нам настолькі бясспрэчным, што яму мы схільны прыпісваць даволі важкі голас у пытаньнях канчатковага фіксаваньня значэньняў таго ці іншага, у паасобнасьці, тэмпературнага раду.

З гэтай прычыны, на процедуру прывядзеньня мы глядзім толькі, як на першы крок апрацоўкі матэрыялу, які адхіляе непараўнанасьць паасобных кароткіх радоў, якая можа быць выклікана шматгадовымі непэрыядычнымі прычынамі. Другім набліжэньнем будзе зьяўляцца карта, значыцца, затрата работы на падвойнае, патройнае прывядзеньне, маючае мэтай—няпэўнай, як нам здаецца,—застрахаваць дзесятыя долі градуса прыводзімых радоў, выяўляецца з гэтага пункту погляду непродукцыйнай затратай працы і часу. Ад гэтых затрат мы і ўстрымаліся.

Такім чынам, тэмпературныя даныя, якія падпалі аднакратнаму прывядзеньню, контролюваліся згодна карт. Падрыхтоўка матэрыялу для графічнай яго апрацоўкі зноў-такі патрабуе некаторых тлумачэньняў.

Прасторава-графічным спосабам кліматаграфіі зьяўляецца правядзеньне ізоліній. Абапіраючыся на вельмі, зачастую, абмежаваную колькасць наглядальных пунктаў, мы праводзім, інтэрполіруючы, па паверхні навока. праз гэтыя пункты або паміж імі суцэльныя лініі, якім прыдаем строга пэўнае значэньне, а іменна—сьцьвярджаем, што ва ўсіх пунктах тэрыторыі, праз якую праходзіць ізолінія, значэньне данага мэталэменту роўна колькаснай велічыні тэй ступені шкалы, якой гэта ізолінія адпавядае.

Адсюль вынікае, што калі на шляху праходжаньня, скажам, ізотэрмы ёсьць пераменны фактар, які робіць уплыў на паверхневае разьмеркаваньне тэмпературы, то ўплыў гэты павінен быць загадзя ўлічаны або выключаны; інакш правядзеньне ліній зусім траціць кліматычны сэнс.

Прывядзеньне да ўзроўню мора

Для тэмпературы і ціску такім фактарам зьяўляецца рэльеф. Будаваць сыстэму ізотэрм або ізобар паводле рэльефу ўяўляецца нам процедурай зусім абсурднай—уплыў рэльефу павінен быць загадзя выключан. Зразумела, атрыманыя карты, якія графічна перадаюць разьмеркаваньне па сухазем'і мэталэмэнтаў, „прыведзеных да ўзроўню мора“, будуць выяўляць, з практычнага пункту погляду чысьцейшыя фікцыі, але фікцыі, якія ўладаюць, паміма нагляднасьці, каштоўнейшай уласьцівасьцю—дазваляць інтэрполяцыю, а мажлівасьць інтэрполіраваць і зьяўляецца асноўным практычным патрабаваньнем, якое павінна быць прад'яўлена да кліматычнай карты як да завяршэньня ўсякай кліматаграфічнай работы наогул. Інакш, якая, можна запытацца, цана тэмпературным радом, якія няхай нават трохкратна, чатырохкратна „прыведзены“ для Менску, скажам, Магілеву і Гомелю, калі мне патрэбен тэмпературны рэжым Бабруйску або колгасу „Чырвоная Зорка“? Але дайце карту ізотэрм, пабудаваную так, што на ёй дапусьціма інтэрполяцыю, і патрэбныя даныя па ёй атрымаюцца ў момант для

ўсялякага пункту вывучаемай тэрыторыі. Але ізотэрмы, сапраўды, фікцыі, яны ідуць „на ўзроўні мора“. Што-ж з таго? Дайце вышыню пункту, што вас цікавіць, з дакладнасьцю хоць бы да ± 25 , у крайнім выпадку нават 50 м, і фікцыя зараз-жа ператварыцца ў рэальнасьць звычайным увядзеньнем папраўкі, узятай з гатовых табліц.

Значыцца, другі крок кліматаграфічнай апрацоўкі тэмпературных радоў—гэта прывядзеньне іх „да ўзроўню мора“. На гэтым пытаньні, мы доўга затрымлівацца ня будзем, бо даволі паказаць, што ва ўсіх выпадках мы карысталіся папраўкамі Вільда¹. Мы цалкам згодны, што для абшырных тэрыторый, напр. ва ўсесаюзным маштабе, мэта-згодна дапасоўваць ва ўсіх выпадках адну і тую-ж велічыню паданьня тэмпературы з вышынёй, напр., $0^{\circ},45$ ці $0^{\circ},5$, але для больш абмежаваных прастораў, нахштальт вывучаемых ў гэтай рабоце, мы ня бачым прычыны адмаўляцца ад ласканала прапрацаваных, дыфэрэнцыяваных паправак Вільда. Адновім тут частку яго табліцы, з акругленьнем да дзесятых у межах цікавых нас вышын 10—320 м. (Лысая Гара).

Табліца V

Tabelle V

Зьніжэньне тэмпературы з павялічэньнем вышын над узроўнем мора (паводле Вільда)

Die Temperaturabnahme mit Höhenzunahme über den Meeresspiegel (nach Wild)

Вышыня ў мэтрах	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	Увага
10	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Лічбы акруглены да 0,1. Пры адкладваньні 0,05 толькі няцотныя лічбы павялічыліся на адзінку; цотныя пакідаліся без замян. Паводле гэтага правіла рабіліся ўсе акругленьні ў гэтай табліцы.
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	
30	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	
40	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	
50	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	
60	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	
70	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	
80	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4	
90	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,4	
100	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,2	0,2	0,5	
110	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,5	0,2	0,3	0,5	
120	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,2	0,3	0,6	
130	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,3	0,3	0,6	
140	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,3	0,4	0,7	
150	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,3	0,4	0,7	
160	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	0,7	0,3	0,4	0,8	
170	0,6	0,7	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,4	0,4	0,8	

¹ Вільд Г. І. „О температуре воздуха в Российской империи“, ч. III, ст. 318.

Tab V (Fortsetz).

Табліца V (прцяг)

Вышыня у мэтрах	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
180	0,6	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	0,8	0,4	0,4	0,8
190	0,7	0,8	0,9	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9	0,4	0,5	0,9
200	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	0,9	0,4	0,5	0,9
210	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	1,1	1,0	0,4	0,5	1,0
220	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0	0,4	0,6	1,0
230	0,8	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,2	1,1	0,5	0,6	1,1
240	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,1	0,5	0,6	1,1
250	0,9	1,1	1,2	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,3	1,2	0,5	0,6	1,2
260	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6	1,4	1,2	0,5	0,6	1,2
270	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,4	1,2	0,6	0,7	1,3
280	1,0	1,2	1,3	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,5	1,3	0,6	0,7	1,3
290	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,7	1,7	1,5	1,3	0,6	0,7	1,4
300	1,1	1,3	1,4	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,6	1,4	0,6	0,8	1,4
310	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9	1,8	1,9	1,6	1,4	0,6	0,8	1,5
320	1,1	1,4	1,5	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,7	1,5	0,7	0,8	1,5

Лічбы гэтай табліцы павінны быць адняты ад адпаведных знятых з карты значэнняў тэмператур, каб атрымаць фактычныя, адпаведныя вышыні данага месца вялічыні. Калі пажадана атрымаць „сапраўдныя“—прыведзеныя да 24-гадзінных сярэдніх значэнні, то неабходна яшчэ адняць (або альгебраічна дадаць) дадатковыя папраўкі прыведзенага на ст. 64 раду, які дзеля злучнасьці мы аднаўляем тут яшчэ раз.

Папраўкі прывядзеныя тэмпературы да 24-гадзінных (сапраўдных) сутачных сярэдніх (для Заходняй вобласці, БССР і Заходняй Беларусі)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,5	-0,4	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,27

Пасля прывядзеныя да шматгадовых сярэдніх і да ўзроўню мора тэмпературныя рады вышэйпералічаных 40 станцый былі скарыстаны для складання карт і пабудовы ізотэрм вивучаемай тэрыторыі.

Пры гэтым адразу выдзяляліся станцыі, якія мелі яўна недавальняючыя нагляданні, з прычыны чаго пры рысаванні ізотэрм станцыі гэтыя былі выключаны. Калі ўсе карты былі гатовы, з іх зноў, для кожнага месяца і году зняты былі інтэрполяцыяй усе рады, якімі карысталіся для іх складання, у тым ліку забракаваных раней станцый, пасля чаго вылічаны розніцы паміж праінтэрполяванымі і фактычнымі значэннямі. Цікава адзначыць, што інтэрполяцыя, якая прароблена зусім незалежна дзвюма рознымі асобамі, прывяла да вельмі згодных адзін з адным вынікаў; значная большасць разыходжаньняў не перавышала 0,2 градуса. Далей, з розніцамі зроблена

было наступным чынам: браліся іх сумы па ўсіх месяцах для кожнай станцыі незалежна ад знаку і ўзводзіліся ў квадрат, што дазволіла з большай рэзкасцю выдзеліць усе няўвязкі, якія меліся ў матэрыялах.

Для ілюстрацыі падамо атрыманыя вынікі:

№ па чарзе	СТАНЦЫІ	Сума адхіленьняў		Квадрат сумы арытмэтычных адхіленьняў
		Арытмэтычная	Альгебраічная	
1	Барысаў	3,7	+3,7	13,79
2	Васілевічы	0,7	+0,3	0,49
3	Гародня ¹	3,3	+0,8	10,89
4	Друскенікі	0,1	+0,1	0,01
5	Ігналіна	5,2	+0,8	27,04
6	Корсаўка	0,4	+0,4	0,16
7	Мар'іна Горка	0,5	-0,5	0,25
8	Менск	0,5	+0,5	0,25
9	Магілёў	0,5	+0,5	0,25
10	Мазыр-Калінкавічы	2,1	+1,7	4,40
11	Маладзечна	0,5	+0,5	0,25
12	Наднёман	0,1	-0,1	0,01
13	Новазыбкаў	0,3	-0,1	0,09
14	Новая Александрыя	0,4	0,0	0,16
15	Радам	0,2	0,0	0,04
16	Смаленск	0,3	-0,3	0,09
17	Цяпалава	0,5	-0,5	0,25
18	Флёнава	0,6	-0,2	0,36
19	Чэрыкаў	1,0	+1,0	1,00

Усе астатнія 22 станцыі ляглі ў сыстэму ізотэрм без усякіх зьмен. Аднаго погляду на лічбы апошняга слупка даволі, каб убачыць, што станцыі Барысаў, Гародня і Ігналіна даюць нагляданні, якія зусім ня ўвязваюцца з астатнімі, і што даныя Мазыр-Калінкавічы мала пэўныя. Іншыя 15 станцый падпалі толькі нязначным выпраўленьням, якія рэдка выходзяць у кожным асобным выпадку за межы дакладнасьці саміх месячных сярэдніх.

Ніякае шматкратнае прывядзеньне ня можа выправіць такіх грубых разыходжаньняў, якія даюць, напр., Гародня і Барысаў і шмат іншых, і ў табліцах, даных Е. Рубінштэйна (вынаска на ст. 87), пасля самай дасканалай апрацоўкі прыведзены для гэтых станцый „канчатковыя“ рады, якія носяць паводле нашага глыбокага пераконаньня

¹ Ст. Гародня, якая мае ўсяго 5 поўных і 11 няпоўных гадоў нагляданьняў у пералік станцый на ст. 84—85 ня ўключана, хоць і апрацавана.

зусім нерэальны характар, які рэзка супярэчыць ўсёй, калі гэтак можна выразіцца, лёгка акаляючай тэмпературнай сытуацыі асобных месяцаў і году.

Табліцы гадавога руху тэмпературы па 45 станцыях

У выніку ўсёй з выключнай дакладнасцю праробленай работы мы прыходзім да наступнай табліцы нормальных сапраўдных сярэдніх месячных тэмператур, прыведзеных да шматгадовых сярэдніх для сарака пяці станцый, разьмеркаваных па ўсёй тэрыторыі, вывучэнню якой прысьвячана гэта работа. Да асноўнага пераліку, табл. № 6, мы палічылі неабходным дадаць атрыманыя інтэрполяцыяй рады чатырох недастаючых гарадоў, б. акруговых цэнтраў БССР, а іменна: Гомелю, Бабруйску, Полацку і Воршы, а таксама праінтэрполяваны Гарадня, Барысаў і Ігналіна, з тых-жа вышэйпаказаных прычын.

Лічбы наступнай табліцы, як ужо адзначана, становяць сабой фактычныя значэнні тэмпературы ў выглядзе сярэдніх месячных, якія ўласцівы клімату кожнай паасобнай станцыі ў тых умовах рэльефу, у якіх яна сапраўды знаходзіцца. Але для параўнання паміж сабой асобных пунктаў і для суджэння аб разьмеркаванні тэмпературы па тэрыторыі неабходна зрабіць з фактычнымі лічбамі дадатковую работу, згодна падрабязна сказанаму вышэй. А іменна—для нанясення на карту патрэбна ўсе рады прывесці да ўзроўню мора, скарыстаўшы вышыні, даныя ў асноўным спісе (стар. 14—15), і папраўкі табліцы V. Папраўкі гэтыя павінны быць даданы да лічб табліцы. Калі карты мяркуецца рысаваць для ізотэрм, якія адпавядаюць сапраўдным сярэднім тэмпературам, то атрыманыя пасля прывядзення да ўзроўню мора вынікі трэба зьменшыць па велічыні, паданыя на ст. для Горак і Варшавы. Возьмем для прыкладу ст. Магілёў, вышыня якой 179 м над узроўнем мора. Яе выходны рад гэтак:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Выходны рад Магілёва, прыведзены да шматгадовых сярэдніх . . .	-7,5	-6,7	-2,1	5,1	12,9	17,0	18,5	16,6	11,6	5,1	-0,7	5,3	5,37
Папраўкі прывядзення да ўзроўню мора па водне Вільды (+) . . .	0,6	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	0,8	0,4	0,4	0,85
Ход т-ры Магілёва на ўзроўні мора	-6,9	-5,9	-1,2	6,1	13,9	18,1	19,6	17,7	12,6	5,9	-0,3	-4,9	6,22
Папраўкі прывядзення да сапраўдных сярэдніх па Горках	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,5	-0,4	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,17
Прыведзены да ўзроўню мора і сапр. сярэдніх рад Магілёву	-7,0	-6,0	-3,2	6,0	13,6	17,6	19,2	17,5	12,6	5,8	-0,4	-5,0	6,05

Табліца VI
Tabelle VI
Гадавы ход тэмпературы паветра па трохтэрміновых нагляданнях, прыведзеных да шматгадовых сярэдніх
Jährlicher Gang der Lufttemperatur nach Dreiterminbeobachtungen auf langjährige Perioden reduziert

№ der Haupt- stationen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год	Станцыя, на якой рабаванне прыведзена да шматгадо- вых сярэдніх
Заходняя Вобласць, Westgebiet														
Валкія Лукі	-7,5	-7,2	-2,7	4,8	12,0	16,6	18,3	15,9	10,9	4,8	-0,8	-5,5	4,97	Горкі
Цяпалава	-8,5	-8,2	-3,7	3,8	11,8	16,2	17,7	15,6	10,3	4,1	-1,9	-6,6	4,23	"
Башычава	-9,1	-8,5	-4,1	4,2	11,6	15,9	17,6	15,4	9,8	3,9	-2,2	-7,1	3,95	"
Смаленск	-8,7	-8,1	-3,7	4,1	11,6	15,9	17,5	15,6	10,2	4,1	-1,6	-6,4	4,16	"
Флёнава	-8,7	-7,9	-3,4	4,3	12,0	16,3	17,8	15,8	10,5	4,3	-1,4	-6,2	4,44	"
Рослаўль	-8,5	-7,7	-3,1	4,9	12,9	17,2	18,7	16,7	11,2	4,7	-1,3	-6,1	6,09	"
Новазыбкаў	-7,6	-6,8	-2,4	5,7	13,6	17,6	19,1	17,3	12,0	5,6	-0,5	-5,0	5,68	"
БССР, WSSR														
Новае-Каралёва	-8,1	-7,5	-3,2	4,0	11,7	15,7	17,3	15,3	10,3	4,2	-1,4	-6,0	4,34	Горкі
Полацк ¹	-7,2	-6,8	-2,0	5,0	12,1	16,3	18,0	15,9	10,9	4,8	-0,6	-5,1	5,12	"
Ворша ¹	-7,9	-7,1	-2,5	4,7	12,4	16,6	18,1	16,2	11,0	4,7	-0,9	-5,5	4,98	"
Горкі ²	-8,1	-7,5	-3,0	4,6	12,5	16,7	18,1	16,2	11,0	4,7	-1,0	-5,8	4,87	Апорная
Барысаў ¹	-7,0	-6,1	-1,7	5,4	12,6	16,7	18,2	16,4	11,3	5,0	-0,3	-4,7	5,48	"
Менск	-6,7	-5,8	-1,8	5,4	12,5	16,6	18,0	16,2	11,5	5,3	-0,1	-4,4	5,56	Горкі
Мар'іна-Горка	-6,6	-5,9	-1,4	5,6	12,7	16,7	18,4	16,5	11,5	5,3	-0,1	-4,4	5,64	"
Надзіман	-6,3	-5,4	-1,1	6,3	13,2	17,1	18,5	16,8	12,2	5,1	+0,3	-4,0	6,14	"

¹ Інтэрполяцыя, Interpoliert
² Больш дакладны рад па Горках за 53 гады. Genauere Reihe für Gorki nach 53 Jahresmitteln:
80 -7,5 -3,1 +4,7 12,6 16,6 18,0 16,2 11,1 4,85 -0,8 -5,8 4,99

Tab. VI (Fortsetzung)

Таблица VI (продолж.)

№№ der Hauptliste	Станции Stationen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год Jahr	Станция, на которой работала привязанная да шматгадо-вых сярэдніх
8	Бабруйск ¹	-6,8	-5,9	-1,3	5,7	13,0	17,1	18,6	16,7	11,7	5,4	-0,2	-4,5	5,80	—
68	Могилеў	-7,5	-6,7	-2,1	5,1	12,9	17,0	18,5	16,6	11,6	5,1	-0,7	-5,3	5,37	Горкі
122	Чэрыкаў	-7,9	-7,1	-2,3	5,2	13,3	17,2	18,7	16,8	11,7	5,3	-0,8	-5,5	5,39	„
84	Гомель ¹	-7,2	-6,4	-1,7	6,1	13,8	17,7	19,2	17,3	12,2	5,8	-0,2	-4,8	5,97	—
25	Васілевічы	-6,6	-5,4	-0,9	6,7	14,0	17,6	19,2	17,2	12,3	6,2	+0,2	-4,1	6,34	Горкі
70	Мазыр-Калінавічы	-6,4	-5,0	-0,6	6,9	14,2	17,8	19,1	17,4	12,5	6,3	+0,4	-3,7	6,58	„
Заходняя Беларусь. Westweissrussland															
49	Ігналіна ¹	-6,2	-5,4	-1,4	5,3	12,1	16,3	18,0	16,2	11,2	5,8	0,2	-4,0	5,69	—
71	Маладзечна	-6,3	-5,6	-1,2	5,6	12,6	16,8	18,3	16,4	11,7	5,8	0,0	-4,1	5,83	Горкі
27	Вільня	-5,3	-4,6	-0,8	6,1	12,8	17,1	18,6	17,0	12,3	6,3	0,9	-3,2	6,43	„
45	Друскенікі	-4,5	-3,9	-0,4	6,8	13,4	17,4	18,9	17,4	12,6	6,6	1,3	-2,7	6,92	—
37	Гродня ¹	-4,6	-4,0	-0,2	6,8	13,3	17,3	18,7	17,4	12,7	6,6	1,2	-2,7	6,89	Вільня
5	Асавец	-4,3	-3,5	+0,5	6,6	12,8	17,0	18,6	17,1	12,5	6,7	1,6	-2,0	6,97	„
16	Беласток	-4,4	-3,5	+0,6	7,2	13,3	17,2	18,6	17,5	12,9	7,0	1,7	-2,2	7,15	„
22	Брэст-Літоўск	-4,6	-3,2	+1,0	7,5	13,5	17,7	18,9	17,8	13,4	7,3	1,8	-2,7	7,36	„
92	Пінск	-5,3	-4,2	0,0	7,1	14,1	17,8	19,2	17,5	12,9	6,6	1,3	-2,6	7,02	Горкі
Польшча. Polen															
24	Варшва	-3,4	-2,2	1,3	7,4	13,5	17,4	19,0	17,6	13,5	7,9	2,1	-2,1	7,67	Апорная
66	Ловіч	-2,9	-1,8	1,6	7,4	13,4	17,4	19,1	17,9	13,7	8,2	2,5	-1,7	7,95	Варшава

¹ Інтэрополяцыя. Interpoliert.

Tab. VI (Fortsetzung).

Таблица VI (продолж.)

№№ der Hauptliste	Станции Stationen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год Jahr	Станция, на которой работала привязанная да шматгадо-вых сярэдніх
95	Радам	-3,1	-2,1	1,7	7,6	13,7	17,5	19,0	17,9	13,9	8,4	2,5	-1,8	7,95	Напрыводзілася
81	Новая Александрія	-3,2	-2,2	1,5	7,8	13,8	17,4	19,1	17,7	13,8	8,3	2,3	-2,0	7,88	Варшава
118	Холм	-4,3	-3,0	0,7	7,3	13,6	17,4	19,0	17,9	13,9	7,9	1,6	-2,7	7,45	„
Літва. Litauen.															
58	Коўна	-4,6	-3,9	-0,1	6,4	12,6	16,9	18,6	16,8	12,2	6,5	1,7	-2,6	6,68	Вільня
78	Мэмэль ⁸	-2,7	-2,3	-0,2	5,1	10,9	14,8	17,0	16,1	12,8	7,8	2,8	-1,0	6,75	—
Латвія. Lettland.															
57	Корсаўка	-7,2	-6,8	-2,7	4,4	11,4	15,9	17,7	15,4	10,5	4,9	-0,5	-4,9	4,84	Горкі
98	Рыга	-4,4	-3,7	-1,3	4,9	11,4	16,4	18,2	16,3	12,1	6,6	1,2	-3,2	6,20	Напрыводзілася
63	Лібава	-2,1	-2,0	-0,2	4,6	9,9	14,3	16,8	16,3	13,0	8,0	3,4	-0,9	6,75	„
Усходняя Прусія. Ostpreussen ⁸															
114	Тыльзіт	-3,8	-3,0	-0,4	5,5	11,9	15,7	17,4	15,9	12,2	6,9	1,6	-2,1	6,48	—
53	Кёнігсбэрг	-2,7	-1,9	+0,6	5,8	11,8	15,5	17,5	16,2	12,8	7,7	2,4	-1,2	7,04	—
50	Інстэрбург	-3,7	-2,9	0,0	5,9	12,4	15,9	17,5	15,9	12,3	7,1	1,6	-2,1	6,63	—
72	Маргграбова	-4,9	-4,9	-1,1	5,0	11,8	15,2	16,8	15,1	11,4	6,2	0,7	-3,2	5,76	—
89	Остэродэ	-3,3	-2,3	+0,5	5,9	12,2	15,6	17,4	16,0	12,4	7,4	2,0	-1,7	6,83	—

⁸ Атрыманы з нямецкіх даных без прывядзення. Nach Angaben des Klimatlas von Deutschland.

Падобным шляхам апрацаваны ўсе рады папярэдняй табліцы, і атрыманыя рэзультаты прыводзяцца ў табліцы VII, прычым першы рад *a* адпавядае лічбам табліцы VII, прыведзеным толькі да сапраўдных (24-гадзінных) сярэдніх, а другі дае гэтыя рады ў тым выглядзе, у якім яны атрымліваюцца па выключэнні рэльефу, г. зн. на ўзроўні мора.

Такім чынам, рады *a* табл. VII трэба разглядаць, як найбольш правільныя, адпавядаючыя прыродным умовам кожнай станцыі, нормальныя фактычныя паказальнікі яе тэмпературнага рэжыму. Што да радоў *b* тэй-жа табліцы, дык па іх пабудаваны карты ізотэрм кліматычнага атлясу другога выдання, які з'явіцца дадаткам да гэтай працы.

Адзначым яшчэ раз, што лічбы радкоў *b* зьяўляюцца для станцый Заходняй вобласці, БССР і Заходняй Беларусі тым матэрыялам, паводле якога пабудаваны тэмпературныя карты „кліматычнага атлясу“. Нарэшце, рады *a* зьяўляюцца найбольш блізкімі да рэчаіснасці, сапраўднымі кліматычнымі константамі гадавога ходу тэмпературы адпаведных станцый. Ня трэба, аднак, пераацэньваць іх дакладнасці, г. зн. паводле ўсіх меркаванняў, выказаных у гэтым разьдзеле, больш працяжныя нагляданні, прытым больш густой роўнамернай сеткі, могуць змяніць кожную з гэтых лічб на 0,2—0,3 градуса ў той ці іншы бок. Аднак, з упэўненасцю гэтыя змены можна булзе ўносіць ня менш, як год праз пяцьдзсят.

На гэтым можна лічыць сыстэматычную апрацоўку і зводку даных паводле гадавога ходу тэмпературы вычарпанымі, і пераходзім да апісання яго тэрыторыяльнага разьмеркавання.

Карты месячнага і гадавога руху тэмпературы

Каб з усёй нагляднасцю і паўнотой вывучыць тэрыторыяльныя асаблівасці разьмеркавання тэмператур у процэсе іх гадавога ходу, мы пабудавалі нанова ўсе карты, карыстаючыся сапраўднымі радамі, прыведзенымі да ўзроўню мора (рады *b* табл. VII). Карты гэтыя ахопліваюць значна большы раён, чым у „кліматычным атлясе“ 1-га выдання, бо на іх ізотэрмы нарысаваны да самага берагу Балтыцкага мора; апрача таго, дадаткова апрацавана ст. Вялікія Лукі, якая асьвятляе надзвычайна бедныя данымі паўночны ўсход. Усе гэтыя дабаўленьні дазволілі даць значна больш правільны і пэўны малюнак ходу ізотэрм, адзначыць рад асаблівасцяў, у шмат чым зрабіць выпраўленьні ў папярэдніх схэмах, тым больш, што ўвесь матэрыял быў правэраны і перавылічаны ва многіх частках нанова. Лепшай гарантыяй яго рэальнасці і добраякаснасці зьяўляюцца тыя абставіны, што даныя для Ўсходняй Прусіі, якія вылічаны зусім незалежна ад нашых і паведамлены нам Прускім мэтэаролёгічным інстытутам, дасканалы ўвязваюцца з нашымі матэрыяламі, якія нанесены на карты ў сумежных з Ўсходняй Прусіяй раёнах. Гэта дае нам смеласць

Табліца VII
Tabelle VII

Гадавы ход тэмпературы паветра
a) Фактычны, прыведзены да сапраўдных (24 гадз.) сярэдніх; b) прыведзены да сапраўдных сярэдніх і да ўзроўню мора.
Jährlicher Gang der Lufttemperatur
a) Auf wahre (24 St.) Tagesmittel reduziert b) Auf wahre Tagesmittel und Meeresspiegel reduziert.

№ der Hauptliste	Станцыі Stationen	Заходняя вобласць, Westgebiet												Станцыя, па якой зроблена прыкладанне да 2-гадз. сяродніх	Год Jahr	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
31	Вялікія Лукі	a	b	4,7	11,6	16,1	17,9	15,7	15,3	10,9	4,80	—5,6	—0,9	4,7	4,80	—5,6	—0,9	4,7	10,9	15,3	17,9	16,1	11,6	12,2	4,7	—7,6	—7,2
119	Цяпалава	a	b	4,0	11,4	16,7	18,5	15,4	16,3	11,4	4,06	—5,4	—2,0	4,0	4,06	—5,4	—2,0	4,0	11,4	16,3	18,5	16,7	11,4	12,2	4,7	—8,6	—8,0
13	Бацішчава	a	b	4,8	10,3	16,8	18,4	15,2	16,5	11,3	4,91	—6,3	—1,6	4,8	4,91	—6,3	—1,6	4,8	10,3	16,5	18,4	16,8	11,3	12,4	4,1	—9,2	—8,4
104	Смаленск	a	b	3,8	9,8	16,7	18,4	15,2	16,5	10,9	3,78	—7,2	—2,3	3,8	3,78	—7,2	—2,3	3,8	9,8	16,5	18,4	16,7	11,2	12,4	4,1	—8,6	—8,0
116	Флёнава	a	b	4,0	10,2	16,8	18,5	15,4	16,8	11,5	4,27	—6,5	—1,7	4,0	4,27	—6,5	—1,7	4,0	10,2	16,8	18,5	16,8	11,5	12,6	4,0	—8,8	—8,0
96	Рослаўль	a	b	5,1	11,6	17,1	18,6	15,6	16,9	11,6	5,26	—5,9	—1,2	5,1	5,26	—5,9	—1,2	5,1	11,6	16,9	18,6	17,1	11,6	12,8	4,2	—8,0	—8,0
85	Новазыбук	a	b	4,6	12,2	17,9	19,4	16,5	17,6	12,2	4,80	—6,2	—1,4	4,6	4,80	—6,2	—1,4	4,6	12,2	17,6	19,4	17,9	12,2	13,6	4,8	—8,6	—7,9
		a	b	5,5	12,0	18,1	19,7	17,0	18,0	12,0	5,69	—5,7	—1,0	5,5	5,69	—5,7	—1,0	5,5	12,0	18,0	19,7	18,1	12,0	14,2	5,6	—7,7	—7,1
86	Новае Каралёва	a	b	4,1	10,3	16,9	18,3	15,1	16,5	10,3	4,17	—6,1	—1,5	4,1	4,17	—6,1	—1,5	4,1	10,3	16,5	18,3	16,9	11,3	12,7	3,9	—7,6	—7,4
93	Полцак	a	b	4,7	10,9	17,6	18,4	15,7	16,5	11,6	4,95	—5,2	—0,7	4,7	4,95	—5,2	—0,7	4,7	10,9	16,5	18,4	17,6	11,7	12,5	4,9	—7,3	—6,8
30	Ворша	a	b	4,6	11,0	17,7	18,7	16,0	17,0	11,9	4,81	—5,6	—1,0	4,6	4,81	—5,6	—1,0	4,6	11,0	17,0	18,7	17,1	12,0	13,0	4,6	—8,0	—7,4
		a	b	5,4	11,9	18,7	19,7	17,0	18,0	11,9	5,61	—4,7	—0,6	5,4	5,61	—4,7	—0,6	5,4	11,9	18,0	19,7	18,1	13,0	14,2	5,6	—7,4	—7,1

БССР, WSSR

Tab. VII (Fortsetzung)

Таблица VII (продолж.)

N ^o der Hauptliste	Станции Stationen		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год Jahr	Станция, по якой зроблена привязка — не да 24-го-го, середніх
35	Горкі	a	-8,2	-7,6	-3,0	4,5	12,1	16,2	17,7	16,0	11,0	4,6	-1,1	-5,9	4,70	Горкі
		b	-7,5	-6,7	-2,0	5,6	13,3	17,4	18,9	17,2	12,1	5,5	-0,7	-5,4	5,64	
12	Барысаў	a	-7,1	-6,2	-1,7	5,3	12,2	16,2	17,8	16,2	11,3	4,9	-0,4	-4,8	5,31	"
		b	-6,5	-5,5	-0,9	6,3	13,2	17,2	18,8	17,2	12,2	5,7	0,0	-4,4	6,11	
75	Менск	a	-6,8	-5,9	-1,8	5,3	12,1	16,1	17,6	16,0	11,5	5,2	-0,2	-4,5	5,39	"
		b	-6,0	-4,9	-0,7	6,6	13,4	17,5	19,0	17,4	12,7	6,3	+0,3	-3,9	6,47	
73	Мар'іна Горка	a	-6,7	-6,0	-1,4	5,5	12,3	16,2	18,0	16,3	11,5	5,2	-0,2	-4,5	5,52	"
		b	-6,1	-5,2	-0,5	6,5	13,3	17,3	19,1	17,4	12,5	6,0	+0,2	-4,1	6,37	
79	Наднёман	a	-6,4	-5,5	-1,1	6,2	12,8	16,6	18,1	16,6	12,2	6,0	0,2	-4,1	5,97	"
		b	-5,8	-4,8	-0,3	7,2	13,8	17,6	19,1	17,6	13,1	6,8	0,6	-3,7	6,77	
8	Бабруйск	a	-6,9	-6,0	-1,3	5,6	12,6	16,6	18,2	16,5	11,7	5,3	-0,3	-4,6	5,63	"
		b	-6,3	-5,3	-0,5	6,5	13,5	17,6	19,2	17,5	12,6	6,0	0,0	-4,2	6,38	
68	Магілёў	a	-7,6	-6,8	-2,1	5,0	12,5	16,5	18,1	16,4	11,6	5,0	-0,8	-5,4	5,20	"
		b	-7,0	-6,0	-1,2	6,0	13,5	17,6	19,2	17,5	12,6	5,8	-0,4	-5,0	6,05	
122	Чэрыкаў	a	-8,0	-7,2	-2,3	5,1	12,9	16,7	18,3	16,6	11,7	5,2	-0,9	-5,6	5,22	"
		b	-7,4	-6,5	-1,5	6,1	13,9	17,7	19,3	17,6	12,6	6,0	-0,5	-5,2	6,02	
34	Гомель	a	-7,3	-6,5	-1,7	6,0	13,4	17,2	18,8	17,1	12,2	5,7	-0,3	-4,9	5,80	"
		b	-6,8	-5,9	-1,0	6,8	14,2	18,0	19,6	17,9	12,9	6,3	0,0	-4,5	6,46	
25	Васілевічы	a	-6,7	-5,5	-0,9	6,6	13,6	17,1	18,8	17,0	12,3	6,1	+0,1	-4,2	6,17	"
		b	-6,2	-4,9	-0,2	7,4	14,4	17,9	19,6	17,8	13,0	6,7	+0,4	-3,8	6,83	
70	Мазыр—Калінкавічы	a	-6,5	-5,1	-0,6	6,8	13,8	17,3	18,7	17,2	12,5	6,2	0,3	-3,8	6,41	"
		b	-6,0	-4,5	0,0	7,5	14,6	18,1	19,5	18,0	13,2	6,8	0,6	-3,5	7,02	
Заходняя Беларусь. Westweissrussland																
49	Ігналіна	a	-6,3	-5,5	-1,4	5,2	11,7	15,8	17,6	16,0	11,2	5,7	0,1	-4,1	5,52	Варшава
		b	-5,7	-4,8	-0,6	6,1	12,6	16,8	18,6	17,0	12,1	6,4	0,4	-3,7	6,27	
71	Маладзечна	a	-6,4	-5,7	-1,2	5,5	12,2	16,3	17,9	16,2	11,7	5,7	-0,1	-4,2	5,66	Горкі
		b	-5,8	-4,9	-0,3	6,5	13,2	17,4	19,0	17,3	12,7	6,5	+0,3	-3,8	6,51	

Tab VII. (Fortsetzung)

Таблица VII (продолж.)

N ^o der Hauptliste	Станции Stationen		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год Jahr	Станция, по якой зроблена привязка — не да 24-го-го, середніх
27	Вільня	a	-5,4	-4,7	-0,8	6,0	12,4	16,6	18,3	16,9	12,3	6,2	0,8	-3,3	6,27	Варшава
		b	-5,0	-4,2	-0,2	6,7	13,1	17,3	19,0	17,6	12,9	6,8	1,0	-3,0	6,83	
45	Друскенкі	a	-4,6	-4,0	-0,4	6,7	13,0	16,9	18,6	17,3	12,6	6,5	1,2	-2,8	6,76	"
		b	-4,2	-3,6	+0,1	7,3	13,6	17,5	19,2	17,9	13,1	7,0	1,4	-2,6	7,23	
37	Гародня	a	-4,7	-4,1	-0,2	6,7	12,9	16,8	18,4	17,3	12,7	6,5	1,1	-2,8	6,73	"
		b	-4,2	-3,5	+0,4	7,4	13,7	17,6	19,2	18,1	13,4	7,1	1,4	-2,5	7,34	
5	Асавец	a	-4,4	-3,6	+0,5	6,5	12,4	16,5	18,3	17,0	12,5	6,6	1,5	-2,1	6,81	"
		b	-4,0	-3,1	+1,0	7,1	13,0	17,2	18,9	17,7	13,1	7,1	1,7	-1,8	7,33	
16	Беласток	a	-4,5	-3,6	0,6	7,1	12,9	16,7	18,3	17,4	12,9	6,9	1,6	-2,3	6,99	"
		b	-4,0	-3,0	1,3	7,9	13,7	17,5	19,1	18,2	13,6	7,5	1,9	-1,9	7,65	
22	Брэст-Літоўск	a	-4,7	-3,3	1,0	7,4	13,1	17,2	18,6	17,7	13,4	7,2	1,7	-2,8	7,20	"
		b	-4,2	-2,7	1,7	8,2	13,9	18,0	19,4	18,5	14,1	7,8	2,0	-2,4	7,86	
92	Пінск	a	-5,4	-4,3	0,0	7,0	13,7	17,3	18,9	17,4	12,9	6,5	1,2	-2,7	6,86	"
		b	-4,9	-3,7	+0,7	7,8	14,5	18,1	19,7	18,2	13,6	7,1	1,5	-2,3	7,52	
Польшча. Polen																
24	Варшава	a	-3,5	-2,3	1,3	7,3	13,1	16,9	18,7	17,5	13,5	7,8	2,0	-2,2	7,51	Варшава
		b	-3,1	-1,8	1,9	8,0	13,8	17,6	19,4	18,2	14,1	8,4	2,2	-1,9	8,07	
66	Ловіч	a	-3,0	-1,9	1,6	7,3	13,0	16,9	18,8	17,8	13,4	8,1	2,4	-1,8	7,79	"
		b	-2,6	-1,4	2,1	7,9	13,6	17,6	19,4	18,5	14,3	8,6	2,6	-1,5	8,26	
95	Радам	a	-3,2	-2,2	1,7	7,5	13,3	17,0	18,7	17,8	13,9	8,3	2,4	-1,9	7,79	"
		b	-2,6	-1,5	2,5	8,4	14,2	18,0	19,7	18,8	14,8	9,0	2,7	-1,5	8,54	
81	Новая Александрія	a	-3,3	-2,3	1,5	7,7	13,4	16,9	18,8	17,6	13,8	8,2	2,2	-2,1	7,72	"
		b	-2,8	-1,7	2,2	8,5	14,3	17,8	19,7	18,5	14,6	8,9	2,5	-1,7	8,42	
118	Холм	a	-4,4	-3,1	0,7	7,2	13,2	16,9	18,7	17,8	13,9	7,8	1,5	-2,8	7,29	"
		b	-3,7	-2,3	1,6	8,3	14,3	18,1	19,8	18,9	14,9	8,7	1,9	-2,3	8,18	

Таблица VII (пріцяг)

№ der Hauptliste	Станцыі Stationen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год Jahr	Станцыя, па якой зроблена прылада нчы да 24 град. сярэдніх
58	Коўна	-4,7	-4,0	-0,1	6,3	12,2	16,4	18,3	16,7	12,2	6,4	1,6	-2,7	6,52	Варшава
78	Мэмэль ¹	-4,6	-3,8	+0,1	6,5	12,4	16,6	18,5	16,9	12,4	6,6	1,7	-2,6	6,71	
		-2,8	-2,3	-0,2	5,1	10,9	14,8	17,0	16,1	12,8	7,8	2,8	-1,0	6,75	
		-2,7	-2,3	-0,2	5,2	11,0	14,9	17,1	16,2	12,8	7,8	2,8	-1,0	6,80	
57	Корсаўка	-7,3	-6,9	-2,7	4,3	11,0	15,4	17,3	15,2	10,5	4,8	-0,6	-5,0	4,67	Горкі
		-6,9	-6,5	-2,2	4,9	11,6	16,0	17,9	15,8	11,0	5,3	-0,4	-4,8	5,14	
98	Рыга	-4,5	-3,8	-1,3	4,8	11,0	15,9	17,9	16,2	12,1	6,5	1,1	-3,3	6,04	Варшава
		-4,5	-3,8	-1,3	4,9	11,1	16,0	18,0	16,3	12,1	6,5	1,1	-3,3	6,09	
63	Лібава	-2,2	-2,1	-0,2	4,5	9,5	13,8	16,5	16,2	13,0	7,9	3,3	-1,0	6,59	"
		-2,2	-2,1	-0,2	4,6	9,6	13,9	16,6	16,3	13,0	7,9	3,3	-1,0	6,64	
114	Тыльгіт	-3,8	-3,0	-0,4	5,5	11,9	15,7	17,4	15,9	12,2	6,9	1,6	-2,1	6,48	Усходняя Прусія. Ostpreussen ¹
		-3,6	-2,7	+0,2	6,1	12,6	16,1	17,7	16,1	12,5	7,3	1,7	-2,0	6,82	
53	Кёнігсбэрг	-2,7	-1,9	+0,6	5,8	11,8	15,5	17,5	16,2	12,8	7,7	2,4	-1,2	7,04	
		-2,7	-1,9	+0,6	5,8	11,8	15,5	17,5	16,2	12,8	7,7	2,4	-1,2	7,04	
50	Інстэбург	-3,7	-2,9	0,0	5,9	12,4	15,9	17,5	15,9	12,3	7,1	1,6	-2,1	6,63	
		-3,6	-2,7	+0,2	6,1	12,6	16,1	17,7	16,1	12,5	7,3	1,7	-2,0	6,82	
72	Маргграва	-4,9	-4,9	-1,1	5,0	11,8	15,2	16,8	15,1	11,4	6,2	0,7	-3,2	5,76	
		-4,3	-3,4	-0,3	5,9	12,7	16,2	17,8	16,1	12,3	6,9	1,0	-2,8	6,51	
89	Остэрола	-3,3	-2,3	+0,5	5,9	12,2	15,6	17,4	16,0	12,4	7,4	2,0	-1,7	6,83	
		-2,9	-1,8	1,0	6,5	12,9	16,2	18,1	16,6	12,9	7,6	2,3	-1,2	7,35	

¹ Па характары нагляданьняў тэмпературны даныя нямецкіх станцый не падлягаюць прыкладзеньню да сапраўдных сярэдніх.

рашуча сьцьвярджаць, што ніжэйпаданае апісаньне зьяўляецца даволі дакладным малюнкам сапраўдных кліматычных асаблівасьцяў тэмпературнага рэжыму Беларусі і сумежных краін. Мы кажам—даволі дакладным,—але зусім ня хочам затойваць таго, што ва многіх выпадках нам трэба было перамагаць рад цяжкасьцяў і сумненьняў. Справа ў тым, што тыя 18 больш ці менш пэўных станцый, якія мы маем на тэрыторыі БССР і Заходняй Беларусі, пры ўсёй мізэрнасьці гэтай колькасьці для такіх параўнальна абшырных прастораў разьмешчаны прытым вельмі няроўнамерна. Поўная бясплянаваньне і імпульсынасьць ва ўсіх мерапрыемствах дарэволюцыйнага рэжыму выявілася як ня трэба лепей і тут. Даволі паказаць, што вышэйшыраты Барысава—Горак (51° 16') па ўсёй БССР існуе толькі адна, праўда вельмі надзейная, станцыя Новае Каралёва (гл. карту на стар. 19). Такім чынам, уся паўночная трэць нашай рэспублікі зусім не асьветлена нагляданьнямі, і калі да гэтага дадаць, што па простае лініі паміж Горкамі і Рыгай (больш 500 км) ня было ні адной станцыі II разраду, то стане ясным, што правядзеньне ізотэрм у гэтай частцы магло быць зроблена толькі наўздагад і асабліва для летніх месяцаў, калі ізотэрмы цягнуцца амаль па шыратах, і рысунак іх зьяўляецца нямым самавольствам.

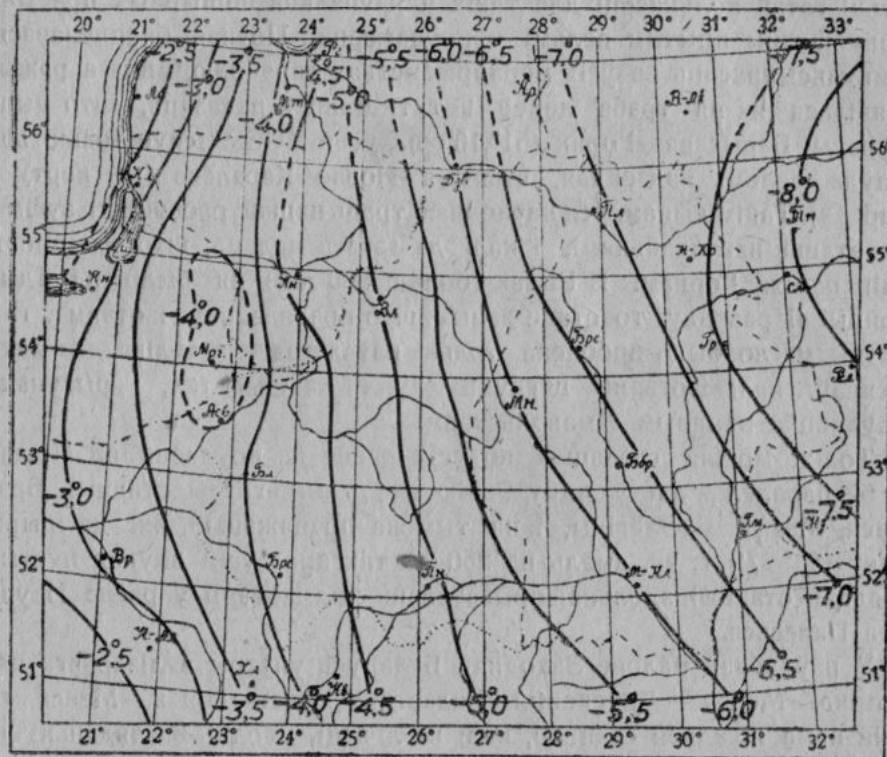
Тое-ж можна сказаць і аб усім раёне на поўдзень ад Прыпяці па 52 паралелі, дзе ў адну лінію амаль выцягнуты станцыі Брэст, Пінск, Мазыр, Васілевічы, і на тым-жа працяжэньні, аж да шырыні Кіеву (50° 27'), г. зн. амаль на 250 км таксама зусім поўная пустыня, ні адной станцыі, здольнай орыентаваць ход ізотэрм у раёне Паўднёвага Палесься.

У паўднёвай палове Заходняй Беларусі, унутры вялізарнага пяцікутніка—Менск—Друскенкі—Беласток—Брэст—Пінск—Менск таксама няма ні адной станцыі, калі ня лічыць Гродні, нагляданьні якой давалася рашуча забракаваць. У іншых мясцох, наадварот, станцыі разьмешчаны адмерна густа: Барысаў, Менск, Маладзечна, Мар'іна Горка, Наддзьма, словам, усё складалася так, быццам раней стварыўся намер ігнараваць патрэбы Беларусі ў кліматычным асьвятленьні. Як-бы там ні было, але давалася шукаць і знаходзіць выхад са становішча, абапіраючыся на рад сумежных, на шчасьце, надзейных станцый на ўсходзе—Бацішчава, Рослаўль, Новазыбкаў і на захадзе, па лініі—Рыга, Вільня, Варшава, дзе нагляданьні наогул выявіліся больш доўгачаснымі і значна больш добраякаснымі, чымся ў цэнтры. Адзначым у канцы выключную ролю для кліматаграфіі Беларусі старэйшай у краі ст. Горкі¹), а таксама ўсёй злучнасьці даных па ўсходняй Прусіі, без якіх заставаліся зусім незразумелымі многія асаблівасьці тэмпературнага рэжыму на захад ад 24 градусаў даўгаты.

Пераходзім да зьмены тэмпературнага характару нашай тэрыторыі на працягу году.

¹ Ёсьць надрукаваныя нагляданьні з 1842 г.

Студзень і люты (гл. рыс. 13). Гэтыя два месяцы трэба лічыць прадстаўнікамі ўстойлівай зімы аж да крайняга паўднёва-заходняга сэктару (Польшча), і яны-ж адбываюць усе асаблівасьці зьявы, якая займае зусім выключнае месца на ўсёй паўночнай паўкулі, а іменна, амаль мэрыдыянальнага кірунку ізотэрм. У прыватнасьці для студзеня маем: Мінск— $-4^{\circ},3$, даўжыня $\lambda = 23^{\circ}44'$, Брэст-Літоўск— $-4^{\circ},2$, $\lambda = 23^{\circ}40'$, г. зн. адна і тая-ж тэмпература на працягу каля

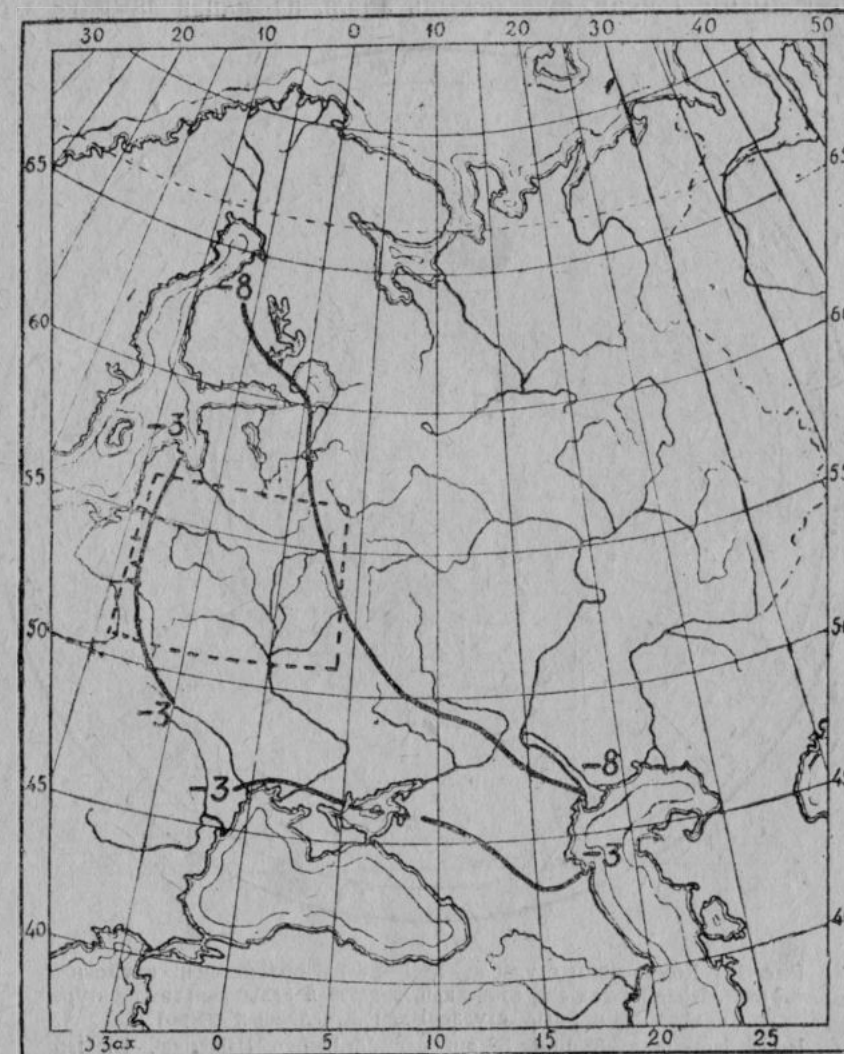


Рыс. 13. Ізотэрмы студзеня. (Сапраўдныя сярэднія, прыведзеныя да ўзроўню мора).
Januarisotermen (auf wahre Tagesmittel und Meeresspiegel reducirt).

500 км у дакладнасьці з поўначы на поўдзень. Ізотэрма— $-3^{\circ},0$, якая праходзіць на ўзроўні мора праз Варшаву, апускаецца амаль перпендыкулярна да 45° паўночнай шыраты, каб там пад простым кутом павярнуць на ўсход.

Ізотэрма— $-8^{\circ},0$ (Смаленск)—крайняя граніца нашых тэмператур з усходу—апісвае поўную дугу ў кірунку да дэльты Волгі на поўдні і ўздымаецца да паўночнай часткі Ботніцкай затокі на поўнач (рыс. 14). Такім чынам, адну і тую-ж тэмпературу студзеня маюць пункты, якія абасоблены адлегласцю звыш 2500 км, калі лічыць па мэрыдыяну. Гэты, паўтараем, зусім выключны фэномэн цалкам і поўнасьцю абумоўліваецца асабістымі тэмпературнымі ўмовамі Атлянтыцкага акіяну паміж Ісьляндыяй і Скандынавіяй, і Беларусь зьяўляецца тэрыторыяй, якая ў найбольшай ступені скарыстоўвае

перавагі гэтай „пастаноўкі на галаву“ космічных законаў, г. зн. убываньня тэмпературы з захаду на ўсход. Зразумела, што найбольш выйграюць паўночная і заходняя паловы Беларусі, і напр. Менск ($-6^{\circ},0$) пад шыратой 54° перажывае зімы, якія належаць у Паўночнай



Рыс. 14. Ход ізотэрм студзеня— -3° і— -8° . На працяжэньні ўсходняй Эўропы (на ўзроўні мора).
Gang der Januarisotermen von -3° und -8° im Bereiche von Ost-Europa (auf M/sp reducirt).

Амэрыцы і Азіі да мясцовасьцяй, што знаходзяцца кілёметраў на 1200—1400 к поўдню, прыкладна, на ўзроўні Нью-Ёрк—Сэул (Карэя) (рыс. 15).

Асаблівасьцю ўмоў Атлянтыцкага акіяну ў частцы, якая прылягае да заходніх берагоў Эўропы, зьяўляецца тое, што тэмпература паветра ля яго паверхні ўсю зіму трымаецца вышэй нормы за адпа-

ведных широты U , і перавышэнне гэта дасягае дзесяці градусаў ля берагу Францыі і 20 ля паўночнай Скандынавіі. Зусім натуральна пры такіх умовах, што пры атрыманы ўзімку паветранага прытоку галоўным чынам з паўднёвага захаду, наша краіна ўладае такімі мяккімі зімамі; Іркуцк, які ляжыць амаль на адной шыраце з Мен-

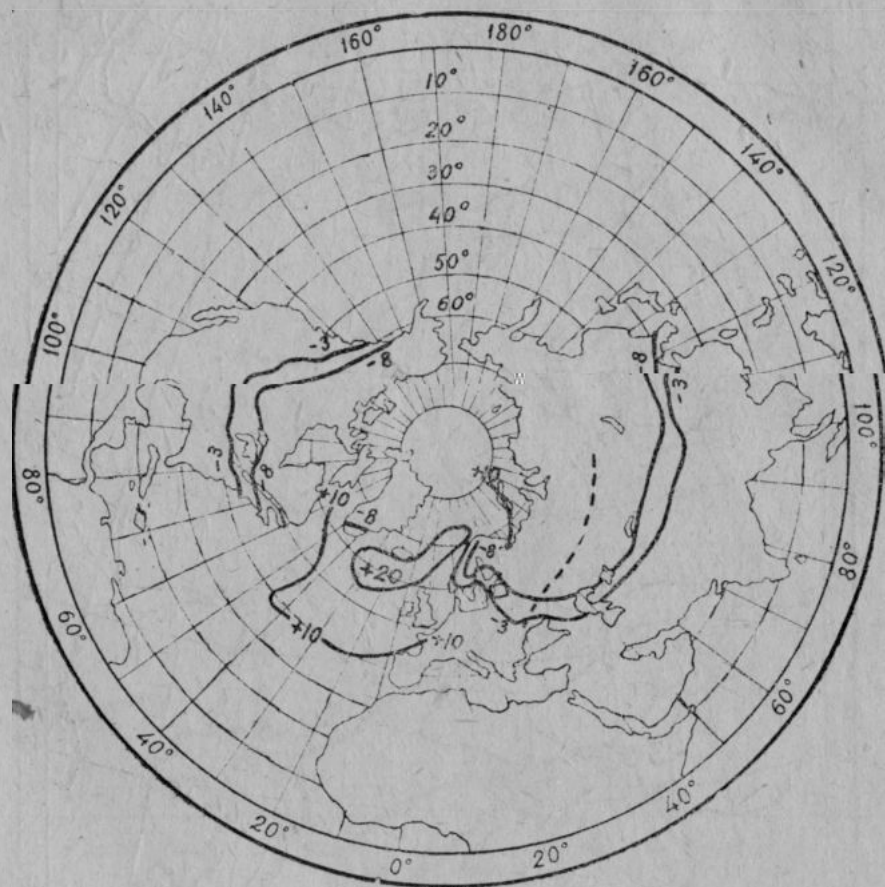


Рис. 15. Ход изотерм студзеня -3° і -8° на працяжэнні паўночнай паўкулі. Ізоліні на акіяне азначаюць дадатныя адхіленні тэмпературы вады ад нормы ў студзені для адпаведных шыротаў.

Januar Isotermen -3° und -8° auf der nördlichen Halbkugel. Die Iso-
linien auf dem Ocean sind die Isoanomalien der Temperatur des Wassers
im Januar

скам, мае сярэдняю тэмпературу студзеня, блізкую да -20° . Усе гэтыя даныя навочна ілюструюцца прыкладаемай картай.

Люты, які захоўвае ў агульных рысах тыя-ж асаблівасці тэрыторыяльнага разьмеркаваньня тэмператур, зьяўляецца апошнім

¹ Нормальныя сярэднія тэмпературы шыротаў вылічаюцца штучным шляхам: з карты изотерм зямнае кулі здымаюцца інтэрполяцыйныя трыццаць шэсьць значэньняў на пера-
сячэньне данай паралелі з кожным дзесятым мэрыдыянам, і бяруцца сярэдні з гэтых
лікаў.

тыпова-зімовым месяцам для паўднёва-заходняга сектару нашай тэрыторыі, сярэднія тэмпературы яго паўсюдых вышэй за студзенскія і тым значней, чым далей ад мора. Калі ў Лібава знаходзім розьніцу ўсяго $+0^{\circ}$, і, у Менску $+0^{\circ},4$, то ў большай частцы БССР яна ўжо даходзіць да $0^{\circ},9-1^{\circ},1$; тэмпературная інерцыя мора выступае ў гэтым факце надзвычайна рэзка. Адносна нашага бліжэйшага суседа з захаду—Бальтыцкага мора, дарэчы будзе сказаць некалькі слоў на

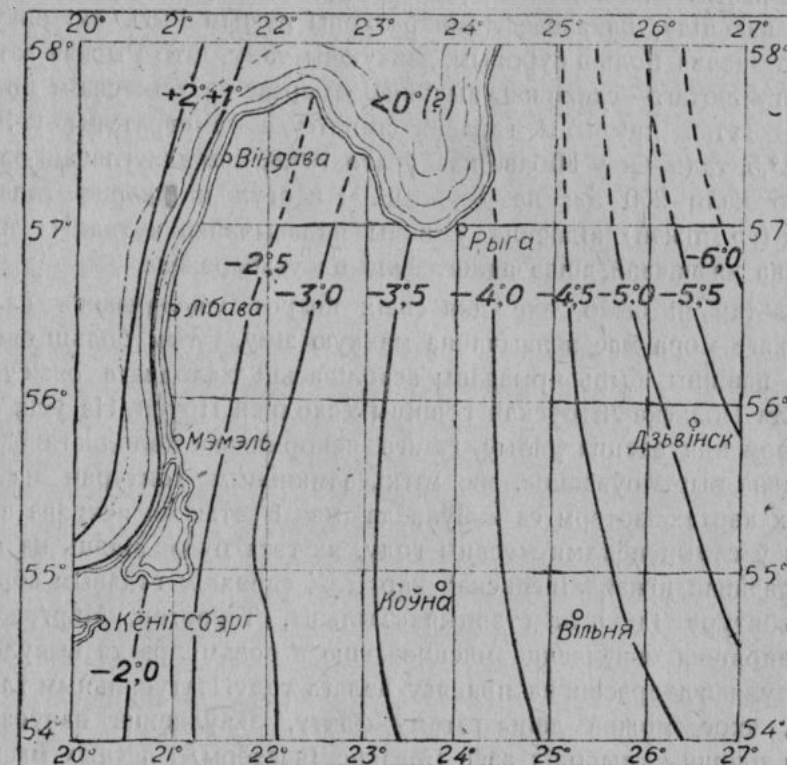


Рис. 16. Изотермы моря і сушаем'я. Люты.

Januarisotermen von Land und Meer (letztere nach Angaben der
Angaben der Deutschen Seewarte).

падставе карт Гамбургскай морскай абсерваторыі (рис. 16) і кароткага апісаньня ўмоў замярзаньня гэтага вадаразбору, якія прысланы нам разам з картамі.

Бальтыцкае мора ў нормальныя зімы не замярзае на ўсёй адкрытай прасторы на поўдзень ад 60 паралелі, і тэмпература на паверхні вады трымаецца ўвесь час на 1—2 градусы вышэй нуля, значыцца, у параўнаньні з сушаем'ем зьяўляецца паверхня падвышаная на $8^{\circ}-10^{\circ}$ тэмпературы, што, зразумела, ня можа не рабіць моцна стрымліваючага ўплыву на сумежныя раёны сушаем'я; гэта і выяўляецца на надта мяккіх тэмпературах зімовых месяцаў узьбярэжных станцый: Лібава, Мэмель, Кёнігсбэрг, і нязначнай розьніцы між іх сярэднімі месячнымі для студзеня і лютага (Лібава $0^{\circ},1$, Мэмель $0^{\circ},4$). Аднак,

уплыў гэты пашыраецца ўглыб берагавой паласы вельмі нязначна, бо кірунак вятроў у гэтую пару году мае рэзка выяўленую прыналежнасьць да паўднёва-заходняга сэктару. Так, ужо паміж Вільняй і Коўнай розьніца тэмператур у лютым $0^{\circ},8$ для адлегласьці каля 70 км, тады як між Коўнай і Тыльзітам на падвойнай адлегласьці гэтая розьніца ўсяго $0^{\circ},3$.

Аб вялізным значэньні іменна таго факту, што мора вольна ад лёдавага насцьцілу, паказвае тэмпературны рэжым Рыгі, які зьяўляецца ўжо значна больш суровым, дзякуючы таму, што Рыская затока на працягу лютага—сакавіка звычайна замярзае на ўсім сваім працяжэньні. З гэтай прычыны гадавая амплітуда тэмпературы ў Рызе роўна $22^{\circ},5$, тады як у Лібава яна ўсяго $18^{\circ},8$, пры адлегласьці паміж імі ўсяго каля 200 км па даўжыні. І наогул на карце гадавых амплітуд (гл. ніжэй) кідаецца ў вочы надзвычайна хуткае іх нарастаньне на нязначнай ашчэ адлегласьці ад узьбярэжжа.

Як-бы там ні было, але для сваіх шырот узьбярэжная паласа Бальтыцкага мора мае нязвычайна мяккую зіму, і тым больш спэцыфічнымі павінны быць прызнаны асаблівасьці халоднага оазісу, які залягае ля Польска-Літоўскай граніцы Ўсходняй Прусіі. На ўсіх картах ізотэрм адчуваецца ўплыў гэтага ненормальна халоднага раёну, які выразна вырысоўваецца, як гэткі, замкнёным контурам на ўсіх месячных картах ізотэрм са жніўня да мая і гэтак-жа яскрава адчуваецца і ў самым цёплым месяцы году, як гэта будзе відаць на прыкладзе паданай ніжэй ліпеньскай карты. У сярэднім гадавым абрысе гэтага контуру ідуць па станцыях Тыльзіт, Таўроген, Марграбова, з якіх апошняя зьяўляецца мясцовасьцю з вельмі рэзка выяўленай тэмпературнай дэпрэсіяй на працягу цэлага году. Натуральным тлумачэньнем, якое можна даць гэтаму факту, зьяўляецца наяўнасьць вялізнай плошчы глыбокіх азёр (Мазурскія азёры) і лясных масываў у гэтым раёне, і ўплыў гэтай дэпрэсіі заўважна адбываецца і на суседняй ускраіне заходняй Беларусі ў Друскеніках, Аўгустове, Асаўцы а таксама Сувалках і нават Коўне.

Пры складаньні карт „кліматчнага атласу Беларусі“ 1-га выданьня мы ня мелі даных па Ўсходняй Прусіі, і не маглі ўлічыць гэтых абставін; з гэтай прычыны ход крайніх заходніх ізотэрм на ўсіх картах павінен быць прызнаны істотна недакладным, і інтэрполяваныя па заходняй ускраіне карт тэмпературы надмерна высокія, асабліва для Асаўца¹, які шчыльна падыходзіць да гэтага свайго роду „полюсу холаду“ ля Заходня-Беларускай граніцы.

¹ Цікава адзначыць, што тэмпературны рад Асаўца, пры рысаваньні карт „Атласу“, быў намі забракаваны, бо ён абсалютна не ўкладаўся ў сыстэму ізотэрм, якая намячалася астатнімі станцыямі. Толькі ўключэньне ў новыя карты даных Ўсходняй Прусіі выявіла беспадстаўнасьць гэтага недавер'я да 16-гадовых нагляданьняў, якія прышлося рэабілітаваць. Добры прыклад таго, як асьцярожна трэба выпраўляць прыроду, калі выходзіць з адных „лёгічных“ меркаваньняў.

Сакавік павінен быць пастаўлен асобна для нашай тэрыторыі, бо ў гэтым месяцы зьяўляецца нулявая ізотэрма, якая праходзіць па ўзроўні мора праз Мазыр у БССР у кірунку на Коўна, і ўвесь паўднёва-заходні сэктар перабудоўваецца ўжо ў другой палове сакавіка на веснавы лад з прычыны даволі хуткай ліквідацыі сьнегавага насцьцілу, тады як у паўночна-ўсходнім яшчэ пануе зімовы рэжым.

Усюды, за выключэньнем Заходняй вобласьці, ізотэрмы ўжо выяўляюць тэндэнцыю да больш нормальнага разьмяшчэньня—па шыротах, што выяўляецца ў менш вострых кутах, пад якімі яны перасякаюць мэрыдыяны, аднак поўнасьцю прцэс „пашыротнай“ перабудовы зьмен тэмпературы заканчваецца толькі ў маі.

Фактычна для ўсёй БССР сакавік трэба лічыць яшчэ зусім зімовым месяцам, што знойдзе сваё пацьверджаньне і ў цэлым радзе іншых, якія характарызуюць яго, кліматычных момантах.

Тэмпературныя розьніцы па тэрыторыі БССР невялікія і ляжаць у граніцах паміж $0^{\circ},0$ (Мазыр) і $-0^{\circ},2$ (Віцебск, Горкі) на ўзроўні мора.

Красавік—май. Красавік зьяўляецца паўсюды месяцам поўнай ліквідацыі сьнегавага насцьцілу, аднак у першай дэкадзе ўсюды яшчэ, не выключаючы холму на крайнім паўднёвым захадзе нашай тэрыторыі, застаюцца сьляды яго, якія даходзяць на паўночным усходзе да 25 см і вышэй (Цяпалава, Вязьма 27 см). Натуральна, што „сьляды“ ліквідуюцца хутка, і ў другой дэкадзе красавіка $\frac{2}{3}$ БССР на захад ад лініі Сянно—Гомель, уся паўднёвая палова Заходняй Беларусі, Літва і Ўзьбярэжжа канчаткова вызваляюцца ад сьнегу. Цікава, што і ў другой дэкадзе „сьляды“ захоўваюцца ў вузкай паласе па лініі Вільня—Маладзечна, Асавец і, відавочна, Варшава, так што ствараецца ўражаньне, што пацярпленьне настае адначасова з захаду і з поўдня, і абедзьве плыні не пасьпяваюць яшчэ поўнасьцю злучыцца за другую дэкаду красавіка, адбываецца гэтае злучэньне толькі ў канцы месяца, калі толькі нямногія раёны паўночна-ўсходняй часткі яшчэ захоўваюць дзе-ні-дзе апошнія рэшткі сьнегу. Сярэднія тэмпературы красавіка ўсюды без выключэньня вышэй нуля, і ніжэй за ўсё яны ля самага ўзьбярэжжа, прычым у гэтым месяцы цёплавостан ніжэйшых слаёў паветра пад сухазем'ем узьбярэжжа і морам вельмі блізкі адзін да аднаго, асабліва да апошняй дэкады, у той час, як у маі суадносіны гэтыя рэзка зьмяняюцца на карысьць сухазем'я (гл. рыс. 17).

Лепшай ілюстрацыяй гэтага факту зьяўляецца розьніца тэм-р паміж Лібавай і Коўнай, якая ў красавіку роўна ўсяго $1^{\circ},6$, а ў маі дасягае $2^{\circ},8$. Розьніца гэта ствараецца за кошт ахалоджваючага ўплыву мора на ўзьбярэжжа і захоўваецца аж да жніўня—верасьня, калі зноў раўнаюцца тэмпературы вады і сухазем'я.

Наогул, у мясцовасьцях, якія знаходзяцца пад уплывам тэмпературнага рэжыму морскіх вадазбораў, больш прахалодная вясна і больш

цёплая восень, чымся ў раёнах сухаземных, і паказальным тут зьяўляецца параўнаньне тэмператур красавіка і кастрычніка, вельмі блізкіх у цеплавых адносінах адзін да аднаго. Пры нанясенні на карту адзнак, якія характарызуюць розьніцы сярэдніх тэмператур кастрычнік—каравік, атрымаем вельмі ясна выражаную граніцу, якая амаль у дакладнасьці ідзе па поўначы па разьдзеле між заходняй Бела-

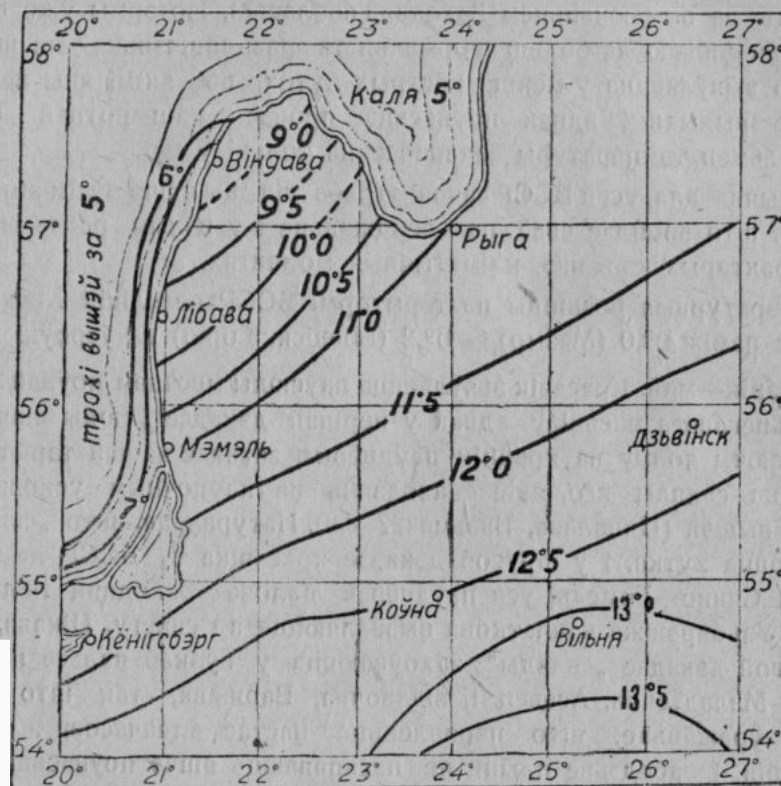


Рис. 17. зотэрмы мора і сухазем'я. Май.

Meiisotermen von Land und Meer. (Die letzteren nach Angaben der Deutschen Seerwarte)

русьсю і БССР, але на ўзроўні Маладзечна крута паварочвае на захад, на Друскенікі, а адтуль зноў на поўдзень на Асавец—Холм.

Адсюль бачым, што ўся БССР і паўднёвая палова Заходняй Беларусі знаходзяцца па-за непасрэдным уплывам Балтыцкага мора на свой тэмпературны рэжым. Праўда, улетку вятры паўночна-заходніх румбаўносяць характарныя расы мусоннага тыпу і накіраваны з мора ў глыб краіны, аднак пры тых параўнальна невялікіх хуткасьцях, якія маюць перавагу ў цёплую пару году, вятры гэтыя нагруюцца над сухазем'ем і ня могуць рабіць колькі-небудзь заўважнага ўплыву на тэмпературы, якія пераважна ствараюцца мясцовымі ўмовамі інсоляцыі і хмарнасьці.

Разьмеркаваньне майскіх тэмператур мае чыста летні характар. Ізотэрмы кладуцца па ўсёй тэрыторыі, за выключэньнем заходняй

ускраіны, амаль гарызонтальна, ствараючы толькі па лініі Менск—Мар'іна Горка, Бабруйск—Магілёў выгін на поўдзень, які паўтараецца на ўсіх наступных картах да кастрычніка ўключна. Ствараецца ўражаньне, што сярэднія месячныя тэмпературы гэтага раёну на 0°,5—0°,8, ніжэй, чымся можна было б разьлічваць. Западозрыць добракаснасьць нагляданьня ст. Менск і асабліва Мар'інай Горкі няма падстаў, і трэба лічыць гэты выгін рэальным, абумоўленым, мабыць, рэльефам і высокай лясістасьцю б. Менскай і Бабруйскай акругі, процанты якой да агульнай плошчы іх тэрыторыі адпаведна роўны 24,9 і 23,8%. І хоць Мазырская акруга і абсалютна і адносна перавышае паводле гэтага азнакі першыя дзьве (30,7 проц.), аднак, поўная адсутнасьць даных выключае мажлівасьць прасачыць дакладна ход ізотэрмы паміж Мазырам і Пінскам.

Тут дарэчы нагнул можна закрануць пытаньне аб правядзеньні летніх гарызонтальных ізотэрм на тэрыторыі БССР. На поўнач ад 54 паралелі (Менск—Магілёў) мы маем усяго 2 пэўныя станцыі: Горкі і Новае Каралёва—абедзьве, як на зло, ля самай усходняй граніцы рэспублікі. Бліжэйшыя да іх на захад Маладзечна і Коўна на адлегласьці—першая каля 250, другая звыш 400 км. Ясна, што пры гэтых умовах трэба працаваць „наўздагад“ і кіравацца аналёгіяй і інтуіцыяй з небясьпекай прамахнуцца на паўградуса і больш. Такавы сумныя вынікі поўнай бясплянавасьці і бясыстэмнасьці дарэволюцыйнай спадчыны!

У канцы трэба адзначыць яшчэ адну асаблівасьць тэмпературнага рэжыму красавіка—мая, гэта выключна высокія тэмпы нарастаньня цяпла, якія ў процантах усёй гадавой амплітуды складаюць паўсюды для нашай тэрыторыі ад 27 да 30 проц. за кожны з гэтых месяцаў. Толькі за кастрычнік—лістапад мы маем зрухі ў бок зьніжэньня такога-ж маштабу, для ўсіх-жа астатніх месяцаў тэмпы тэмпературнай дынамікі застаюцца далёка ззаду. Падамо для ілюстрацыі розьніцы паслядоўных сярэдніх месячных (фактычных) тэмператур Магілёву ў проц. гадавой амплітуды 26°:

Месяцы	1—12	2—1	3—2	4—3	5—4	6—5	7—6	8—7	9—8	10—9	11—10	12—11
Розьніцы	—2,2	+0,8	+4,6	+7,2	+7,8	+4,1	+1,5	—1,9	—5,0	—6,7	—5,8	—4,6
Проп. . .	8,5	3,1	17,7	27,7	30,0	15,8	5,8	7,3	19,2	25,0	22,3	17,0

На два месяцы—каравік—май—прыпадае каля 58 проц. агульнага за ўсё паўгодзьдзе ўздыму тэмпературы. Зусім аналёгічны малюнак выяўляюць і астатнія 42 станцыі, згодна якіх мы вылічылі падобныя рады.

Чэрвень—ліпень. Разгар цёплай пары году, на працягу якой усё больш вырысоўваецца контраст паміж сэктарам, які ляжыць на захад ад 25-га мэрыдыяну і астатняй тэрыторыяй на ўсход. Ход ізотэрм з агаворкамі, зробленымі для мая, вельмі аднастайны і законамерны:

¹ „Беларуская ССР у лічбах“ Выд. ЦСУ БССР 1929 г., т. VI, табл. 34, стар. 215.

—Клімат БССР, Заходняй Беларусі і сумежных краін.

тэмпературы ўзрастаюць па шыратах; асноўны—косьмічны фактар цяплапрыходу—вышыня сонца над горызонтам атрымлівае свой найбольш ярскі адбітак. На захадзе поўны контраст: ізотэрмы крута ўздымаюцца ў гару (гл. рыс. № 18), ідучы сьледам за ўзьбярэжнай лініяй і разьмеркаваньнем тэмператур на паверхні морскай вады. І характэрнейшым раёнам застаецца паўднёва-ўсходні кут граніцы Ўсходняй Прусіі, дзе на працягу якіх-небудзь 60 км мы маем тэм-

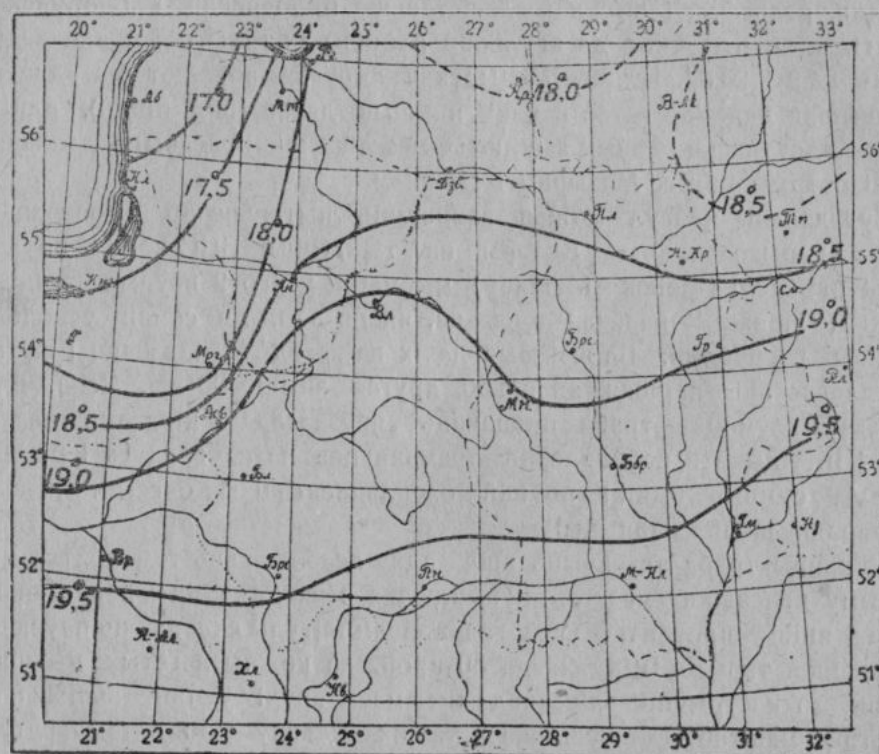


Рис. 18. Изотермы липня (свр. сяр., приведены да ўзроўню мора)
Juliisothermen (auf wahre Tagesmittel und M/sp. reduciert).

пэратурны скачок у 2° , тады як у БССР ад Мазыру да Полацку (каля 350 км) розьніца тэмператур не перавышае $1^{\circ},2$, г. зн. шыротны градыент¹ тэмпературы выяўляецца ў 10 разоў меншым.

Неабходна асабліва падкрэсьліць гэтую асаблівасьць летніх месяцаў БССР і большай часткі Заходняй Беларусі. Паводле тэмпературных умоў летніх месяцаў, асабліва ліпеня, Беларусь, у процілегласьць зіме, на ўсім працяжэньні вызначаецца выключнай аднастайнасьцю. Ад крайняй паўночнай да крайняй паўднёвай ускраіны розьніца, паўтараем, не дасягае $1^{\circ},5$. Трэба, аднак, заўважыць, што ліпеньскія градыенты тэмпературы на ўсёй усходня-эўропэйскай раўніне наогул вельмі малыя. Калі прасачыць ход ліпеньскіх ізотэрм 18° — 20° па ўзроўні мора па ўсёй паўночнай

¹ Градыент—зьмена значэньня мэталэменту, прыпадаючая на адзінку адлегласьці.

паўкулі (гл. рыс. № 19), то выявіцца, што ў нетрах сухаземных раўнін Эўразіі і Паўночнай Амэрыкі лета значна гарачэйшае, чымся ў нас пад тымі-ж шыратамі, і ізотэрма 18° заходзіць нават за 60 паралель. Рэзкае зьніжэньне на поўдзень наглядаецца толькі ля або-

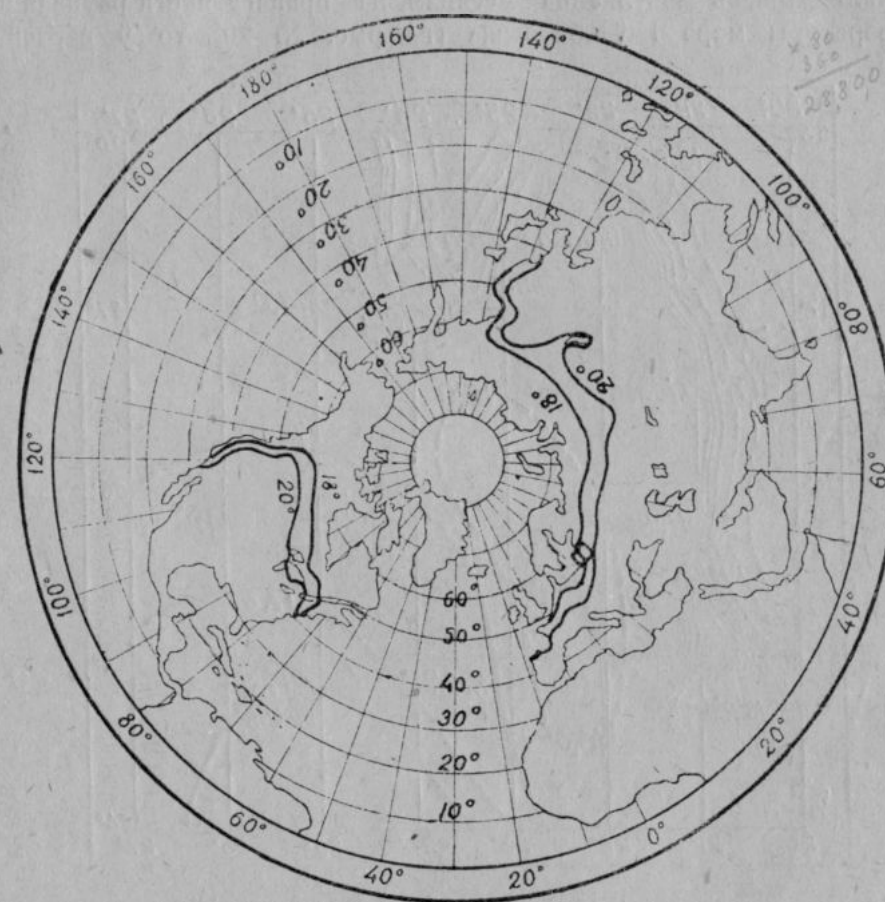


Рис. 19. Ход изотерм $+18^{\circ}$ і $+20^{\circ}$ у ліпені ў паўночнай паўкулі.
Juliisothermen 18° und 20° auf der nördlichen Halbkugel

двух берагоў Вялікага акіяну і Бискайскай затокі, і беларускае лета трэба прызнаць таксама, што яно знаходзіцца пад уплывам, хаця і мерным, Атлянтыцкага акіяну.

Жнівень-верасень уносяць мала зьмен у дынаміку тэмпературнага рэжыму. Хоць у верасьні ахалоджваючы ўплыў поўначы пачынае ўжо заўважна выяўляцца ў паўночна-ўсходняй палове тэрыторыі. І ўзмацняюцца тэмпературныя розьніцы паміж блізьляжачымі месцамі, асабліва ля заходняй граніцы БССР, дзе напр. Барысаў, які быў у ліпені і жніўні толькі на $0^{\circ},2$ халадней за Менск, мае ў верасьні ўжо розьніцу ў $0^{\circ},5$. У гэтым месяцы выяўляецца асабліва заўважана саграваючае дзеяньне Бальтыцкага мора, пад уплывам якога абшырны ўзьбярэжны раён ад Вільні да Рыскай затокі робіцца значна цяплейшым

чым пры нормальным ходзе ізотэрм, што прымушае апошнія ў паўночнай частцы Заходняй Беларусі крута ўздымацца на поўнач і выклікае большае іх скапленне, калі можна так выразіцца, паміж 54 і 55 паралелямі ля заходняй граніцы БССР.

Калі жнівень зьяўляецца месяцам, на працягу якога раўнаюцца тэмпературы мора і ўзьбярэжжа (гл. рыс. № 20), то ў верасні

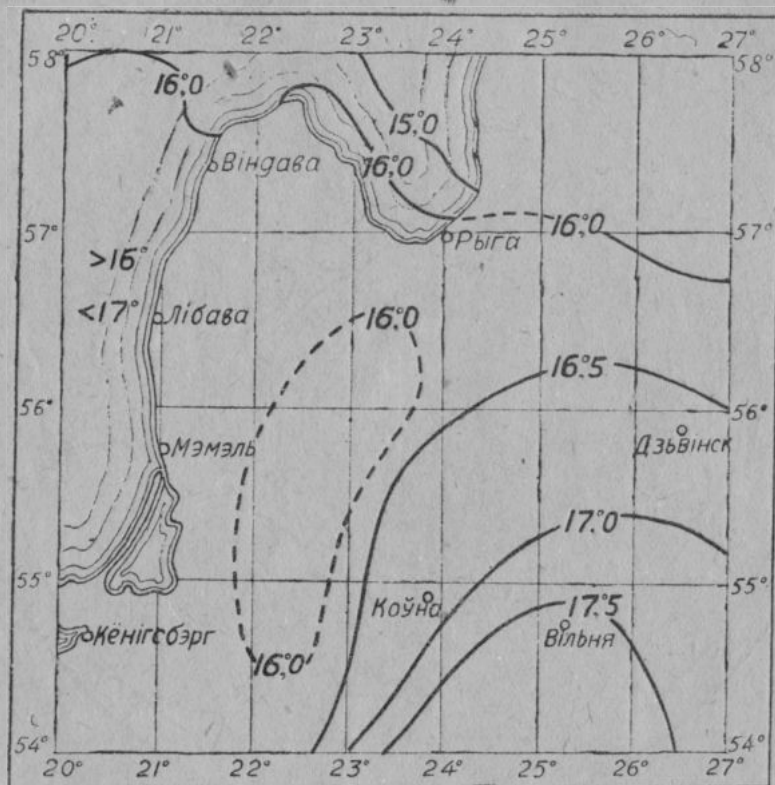


Рис. 20. Изотермы моря и сухазем'я ў жніўні.
Augustisothermen von Land und Meer (letztere nach Angaben der Deutschen Seewarte).

ахалоджаньне мора ўжо некалькі адстае ад сухазем'я, і пачынаецца характарны для акіянічных узьдзеяньняў „тармозячы“ ўплыў воднага басэйну на асеньняе зьніжэньне тэмператур.

У кастрычніку перабудова на „зімовы рэжым“ ахоплівае ўсю тэрыторыю, за выключэньнем крайняга паўднёва-заходняга сэктару (Польшча), і захад па ўсім ўзьбярэжжы выразна займае характарнае для яго месца „поўдня“. На ўсходзе ізотэрмы яшчэ захоўваюць горызонтальны кірунак, і М. Горка, Чэрыкаў, Мглін на адлегласьці звыш 300 км маюць яшчэ адну і тую-ж тэмпературу ($+6^{\circ},0$).

Лістапад-сьнежань. Канчатковы пералом на зімовы тып. Тэмпература мора рэзка перавышае гэткую ўзьбярэжжа—у лістападзе амаль на 5° (Лібава) (гл. рыс. № 21). Зьяўляецца ізотэрма $0^{\circ},0$

(на ўзроўні мора) у кірунку Дзвінск—Барысаў—Гомель, і з другой паловы лістапада ва ўсёй паўночна-ўсходняй палове БССР фактычна пачынаецца зіма, якая хоць і перапыняецца, звычайна, больш ці менш доўгачаснымі адлігамі. Ва ўсякім выпадку зьніжэньне тэмпературы за гэты месяц найбольш значна і дасягае ўсюды 25 проц. усяго паданьня яе з ліпеня па студзень. У сьнежны адмоўны тэмпера-

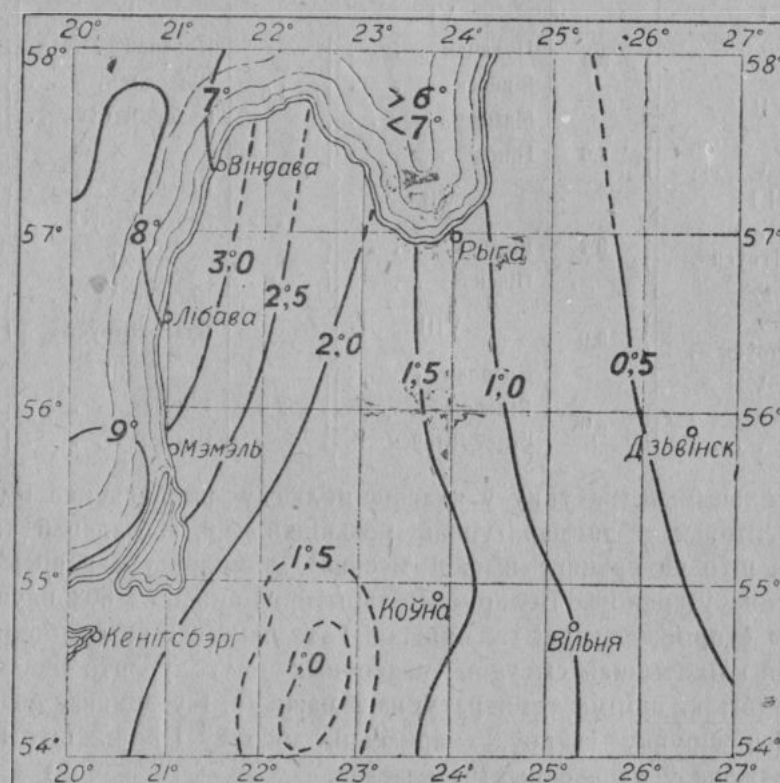


Рис. 21. Изотермы моря и сухазем'я ў лістападзе.
Novemberisothermen von Land und Meer (letztere nach Angaben der Deutschen Seewarte)

туры ахопліваюць усю тэрыторыю, і „полярнасьць“ паўночна-ўсходняга і паўднёва-заходняга сэктароў (Вязьма—Ловіч) дасягае $5^{\circ},5$, каб зрабіцца найбольшай роўнай 6° да сярэдзіны студзеня. Наогул, гэтае павялічэньне „полярнасьці“ на працягу году зьяўляецца надзвычайна характарнай рысай дынамікі тэмпературнага рэжыму нашай тэрыторыі, роўна як і паслядоўная зьмена пунктаў, якія адыгрываюць у розныя месяцы ролю „тэмпературных полюсаў“. У ніжэй паданай табліцы згрупаваны гэтыя даныя па месяцах году¹.

¹ На ўсходзе мы выключаем Заходнюю вобласьць, на захадзе астaeмся ў граніцах Заходняй Беларусі.

Месцы, якія адыгрываюць на працягу году ролю тэмпературных полюсаў Беларусі, і розьніцы іх сярэдніх месячных тэмператур (на ўзроўні мора)

Die Örtlichkeiten, die im Laufe des Jahres die Rolle von „Temperaturpolen“ in Weissrussland darstellen und die Unterschiede ihrer Mittleren Monatstemperaturen (auf M/sp.)

Станцыі	Розьніца	Станцыі	Розьніца	Станцыі	Розьніца
I		VI		IX	
Горкі	3,6	Полацак	1,5	Полацак	2,5
Асавец		Віцебск		Віцебск	
II		Мазыр	1,3	Брэст-Літоўск	2,6
Горкі	3,6	Пінск		X	
Асавец				Віцебск	3,0
III		VII		Брэст-Літоўск	
Горкі	3,7	Віцебск	1,3	XI	3,2
Брэст-Літоўск		Пінск		Віцебск	
IV		VIII		Брэст-Літоўск	3,2
Віцебск	3,0	Полацак	2,0	XII	
Брэст-Літоўск		Віцебск		Віцебск	3,2
V		Брэст-Літоўск	2,0	Пінск	
Полацак	2,2				
Мазыр					

У гадавым падрахунку ў якасьці полюсаў выдзяляецца Віцебск і Брэст-Літоўск з тэмпературнай розьніцай $2^{\circ},6$. З паданай таблічкі відаць, што на працягу шасьці месяцаў „тэмпературная вось“ пава-рачваецца ў граніцах Беларускай тэрыторыі амаль на 80° паўночным канцом супроць стрэлкі гадзінніка. Гэта паказвае на глыбокія зрухі ва ўсёй кліматычнай сытуацыі паасобных пор году, што і знаходзіць свой адбітак. паміма тэмпературнага рэжыму, і ў зьменах барычнага рэльефу, кірунку вятроў, хмарнасьці, ападкаў і інш., што і будзе разгледжана ў адпаведных разьдзелах.

У выніку зробленых памесечных аглядаў тэрыторыяльнага разьмеркаваньня ізотэрм і іх паслядоўнай зьмены спынімся на карце сярэдніх гадавых тэмператур, якая зьяўляецца сынтэзам усяго сказанага вышэй (гл. рыс. № 22). Тут перш за ўсё кідаецца ў вочы прастата і правільнасьць разьмеркаваньня ізотэрм на ўсход ад 26° даўгаты, г. зн. асабліва па тэрыторыі БССР, і значныя парушэньні гэтага малюнку ў заходняй палове тэрыторыі. Парушэньні гэтыя адлюстроўваюць тыя асаблівасьці фізыка-геаграфічных уздзеяньняў, якія неаднокраць адзначаліся для ўсходняй Прусіі і Літоўска-Латвійскага ўзбярэжжа. У першым выпадку мы маем у гадавым падрахунку край досыць значнай замкнёнай тэмпературнай дэпрэсіі (каля $0^{\circ},5$ у паўднёвай частцы) з восьсю Марграбова-Тыльзіт, у другім констатуем саграваючы ўплыў незамярзаючага ўнутранага воднага басэйну на ўзбярэжную паласу. У астатніх частках карта не выклікае заўваг, за выключэньнем крайняга паўночнага ўсходу, дзе ўзятая намі для сувязі з Заходняй вобласьцю ст. Вялікія Лукі дае амаль

на працягу ўсяго году надмерна высокія тэмпературы. Тымчасам ні ігнараваць даных гэтай станцыі, ні запозрыць іх у нядобраякаснасьці нельга, бо тут перад намі матэрыял 29-гадовых нагляданьняў, які не дае ніякай падставы да недаверлівых да яго адносін. З гэтай прычыны трэба як у гадавым падрахунку, так і ў радзе месячных карт лічыцца з наяўнасьцю Вялікіх Лук, якія парушаюць „лёгіку“ тэрыторыяльнага разьмеркаваньня ізотэрм.

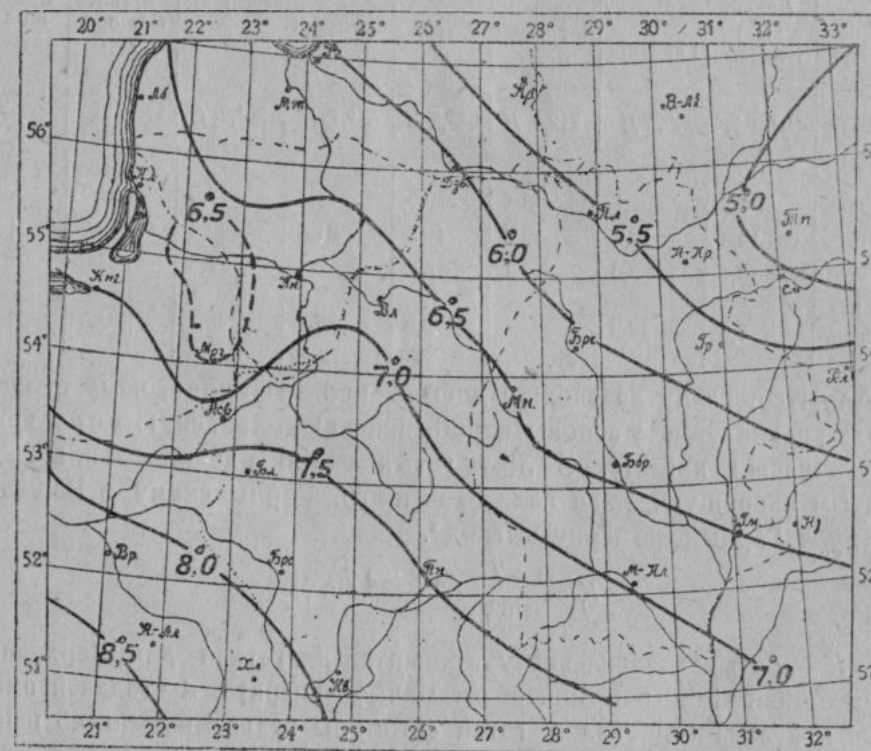


Рис. 22. Изотермы году (срп. сярэднія, прыведзеныя да ўзроўню мора)
Jahresisothermen (auf wahre Tagesmitteln und M/sp. reduziert).

Гадавыя ваганьні (амплітуды) тэмпературы і контынэнтальнасьць нашага клімату

У непасрэднай сувязі з вывучэньнем гадавога ходу тэмпературы стаіць пытаньне аб характары гадавых ваганьняў яе або амплітуд. Нішто так рэзка не адцяняе характару аднастайнасьці, ці, наадварот, крайнасьці тэмпературнага рэжыму, як велічыня гадавой амплітуды, якая ў сярэдніх шыратах амаль паўсюды зводзіцца да азначэньня розьніцы сярэдніх тэмператур ліпеня і студзеня. У самых агульных рысах трэба прыняць, што гадавыя амплітуды нарастаюць ад экватарыяльных шырот да полярных, што вынікае непасрэдна з факту поўнай адсутнасьці зьмены пор году ў нашым сэнсе ў першым выпадку і надзвычайна рэзкай процілегласьці ў астрономічных адносінах паміж летнім і зімовым паўгодзьдзямі за полярным кругам. Аднак, гэты ў асноўным чыста космічны ўплыў на амплітуды ў

широкий мережі можна перекривати фізико-географічними узагальненнями, даючи у першу чергу належність сусідства водних басейнів з одного боку, і абстрактних суходомних просторів, з другого. У якійсь ілюстрації у данасаванні да наших умов можна бути рад, які падають Ганам у його „Handbuch der Klimatologie“¹ для різних місць 52 паралелі, які розміщені у парадку настання дають на ухвал

Місцевість	(Ірландія) Валенсія	Західна Германія	Варшава	Курск	Аранбург	Сяміна- лацінск	Розніца темпера- тур	Зміна на 10° дають
Даўгата	10°,3 W	7°,2 E	21°,0 E	36°,2 E	55°,1 E	80°,2 E		
Студзень	+ 6,8	+1,1	-3,4	-9,9	-15,4	-17,5	-24,3	-2,7
Ліпень	14,6	17,3	19,0	19,3	21,6	22,6	+8,0	+0,9
Год	10,1	9,0	7,7	5,2	3,3	2,9	-7,2	-0,8
Амплі- туда	7,8	16,2	22,4	29,2	37,0	40,1	+3°,3	+3,0

Аднаго погляду на таблицю досить, каб зрозуміти, чому величини амплітуд кладуться у основу спроб знайти кількісну міру континентальності клімату. З ліку гэтых спроб покажу тільки одну притому навішню, яка належить проф. Гарчинському з Варшави. Формула Гарчинського має вигляд².

$$K = \frac{1,7}{\sin \varphi} (A - 12 \sin \varphi)$$

дзе K —континентальність у процантах ад гэтай для Верхаянску ва ўсходній Сібіры, прынятай за 100, φ —широта, A —гадава амплітуда. Мы вылічили згодна гэтай формулы суходомність 45 наших станцій і, калі нанеслі іх на карту, атрымалі малюнак яе настання па лініях, які можна было б назваць „ізоконтны“. Ізоконтны, як і трэба было чакаць, ідуць з настаннем ад захаду на ўсход і даюць крайнія значэнні для Лібава 17,9 і Рослаўлю-Новазыбкава 37,0 у Зах. краі, г. зн. суходомність узростае на 19 проц. У ніжэйпаданай таблиці даны амплітуды і процанты суходомності станцій, пералічаных у табліцах VI і VII.

Такім чынам амплітуды на ўсім прасцягу ад узябярэжжа да 33 даўгаты нарастаюць з 18°,8—Лібава да 27°,3—Новазыбкаў, прычым асабліва хутка змены гэтыя адбываюцца на прасцягу першых 250 км. Гарчинскі дзельць усе мясцовасці зямнае кулі паводле велічыні

¹ Band I, S. 133, III Auflage, 1908.

² Заменена нашымі данымі.

³ Цытуем паводле рэфэрату ў „Meteorologische Zeitschrift“ 1920 г. ст. 366, бо самай работы Гарчинскага: „Nouvelles isothermes de la Pologne“ ітд нам, ня глядзячы на ўсе старанні, дастаць не ўдалося.

Таблица № VIII
Tabelle № VIII

Амплітуды гадовага ходу тэмпературы, прыведзенай да ўзроўню мора і сярэдніх сапраўдных, і процанты континенталь-
нісці для 45 станцій, вылічаныя паводле формулы Гарчинскага
Die Amplituden des Jahresganges der Temperatur, auf den Meeresspiegel und das wahre Tagesmittel reduziert und der Kontinentalitätsgrad
in % nach Gortschinsky's Formel berechnet

Станцыя	Гадавая амплітуда Jahres- schwankung	Континенталь- ність у проц. Kontinen- talität	Станцыя	Гадавая амплітуда Jahres- schwankung	Континенталь- ність у проц. Kontinen- talität
Зах. вобл.			Літва		
13 Баўшчава	26,8	35,1	Ловіч	22,0	27,0
31 Вялікія Лукі	25,7	32,1	Новая Александрыя	22,5	28,6
85 Новазыбкаў	26,8	37,0	Радам	22,3	28,1
96 Рослаўль	27,3	37,0	Холм	23,5	30,9
104 Смаленск	26,5	34,7	Коўна	23,1	27,5
119 Цялава	26,4	34,2	Мэмэль	19,6	19,9
116 Флёнава	26,6	35,0	Латвія		
БССР			Корсаўка	24,8	30,0
8 Баўруйск	25,5	33,8	Лібава	18,8	17,9
12 Барысаў	25,3	32,6	Рыга	22,5	25,2
25 Вавінец	25,8	35,1	Усходняя Прусія		
34 Гомель	26,4	36,2	Інстэрбург	21,1	23,6
35 Горкі	26,4	34,9	Кенігсбэрг	20,0	21,2
73 Марына Гоўка	25,2	32,9	Маргубова	21,9	25,6
75 Менск	25,0	32,2	Остэр-э	20,8	22,4
68 Матілаў	26,2	34,7	Тыльзіг	21,1	23,3
70 Мазыр-Калінінскі	25,5	34,5			
Зах. Беларусь			Польшча		
79 Надзеян	24,9	32,3	Варшава	22,5	28,0
86 Новае Каралёва	25,7	32,8			
30 Ворша	26,1	34,1			
93 Полацк	25,2	31,7			
122 Чэрыкаў	26,7	36,0			
Беласток	23,1	28,7			
Брэст-Літоўск	23,6	30,5			
Вільня	24,0	29,6			
Гародня	23,4	29,0			
Друскенкі	23,4	28,8			
Ігналіна	24,3	29,8			
Маладзечна	24,8	31,5			
Асавец	22,9	28,0			
Пінск	24,6	32,6			

гадовых амплітуд на 5 груп: 1) экватарыяльную $< 2^{\circ},5$, 2) акіяніскую—паміж $2^{\circ},5$ і $10^{\circ},8$, 3) морскую пераходную $10^{\circ}-25^{\circ}$, 4) сухаземную $25^{\circ}-40^{\circ}$ і 5) рэзкасухаземную $> 40^{\circ}$. Як відаць, паводле гэтай групоўкі, Менск з амплітудай $25,0$ ляжыць якраз на рубяжы паміж пераходным морскім і сухаземным тыпам, і географічнай граніцай паміж імі зьяўляецца 28 даўгата, з якой амаль супадае 25 ізоконта. Значыцца, паводле адзнакі сухаземнасці, прыходзім

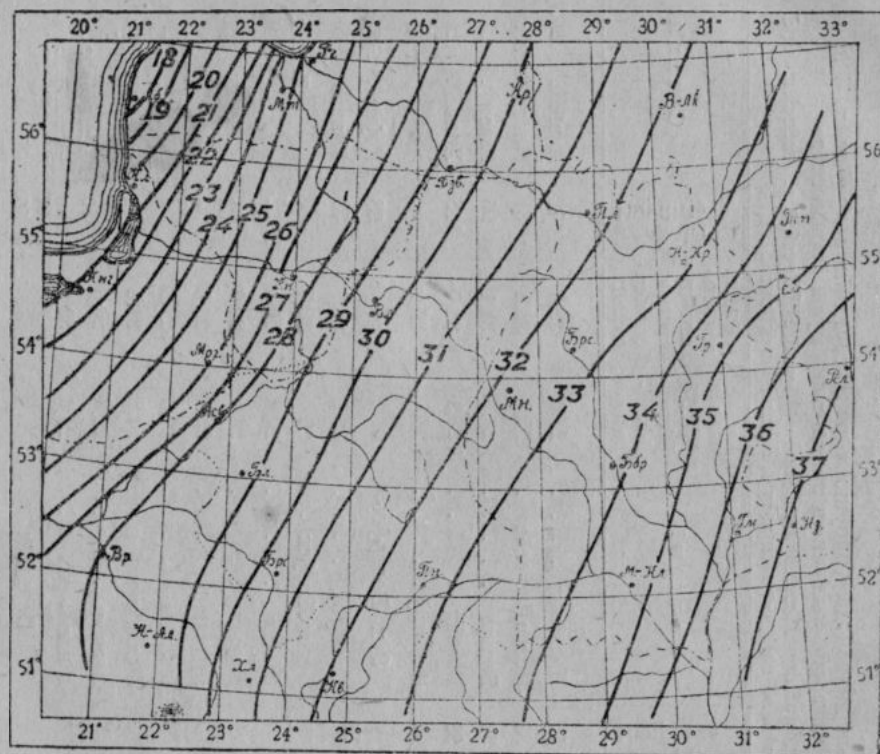


Рис. 23. Ізоконты, вылічаныя паводле формулы Гарчынскага.
Isokonten, nach Gortschinski's Formel berechnet.

да наступнай формулёўкі: Заходняя Беларусь ляжыць цалкам у краі пераходна-морскага клімату, БССР належыць да мернасухаземнага тыпу.

Аналігічны мялюнак выяўляе разьмеркаваньне ізоконт (гл. рис. № 23), якія, аднак, некалькі больш, чымся ізоамплітуды, адхілены ад мэрыдыянаў (на $30^{\circ}-40^{\circ}$). І тут мы бачым надзвычайна густое разьмяшчэньне іх паміж Мэмэлем і Коўнай, прычым сухаземнасць узраслае прыблізна на 1 проц. для кожных 20 км аддаленьня ад берагу на паўднёвы ўсход, тады як далей зьмены гэтыя робяцца амаль утрое слабейшымі.

Непэрыодычныя зьмены гадавога ходу тэмпературы

Пераходзім да непэрыодычных ваганьняў гадавога ходу тэмпературы

Пад гэтым тэрмінам яднаюцца ўсе тыя адхіленьні ад сярэдніх, якія абумоўлены прычынамі, што маюць у нашай сьвядомасьці і ў нашым разуменьні законамернасьці—выпадковы—эпізодычны характар. У катэгорыю непэрыодычных адхіленьняў мы ўключаем індывідуальныя асаблівасьці надвор'я асобных гадоў і месяцаў, нават дзён, паколькі, наогул кажучы, кожны з іх можа даць месца гэткай праяве мэтэаролёгічных „падзей“, якую прыдзецца палічыць за „рэкордную“ выключную, адзіную ў летапісах данай станцыі. Надмерна цёплыя або халодныя зімы, занадта сухія або вільготныя леты, выключна халодныя студзені, надзвычайна гарачыя ліпені або жніўні, нябывала позьнія або раннія замаразкі і г. д.—усё гэта яднаецца ў тэй групе непэрыодычных зьяў, да разглядацьня якой мы зараз і пераходзім.

З самай пастаноўкі пытаньня ясна, што тут мы будзем мець справу з чыста статыстычным матэрыялам, і рашучым момантам у падліку тых або іншых выключных, асобна адзначных зьяў будзе зьяўляцца працяжнасьць пэрыоду наглядаваньняў. Чым працяжнасьць гэта большая, тым мацней праўдападобнасьць таго, што за той тэрмін наглядаваньняў, які мы маем, удалося адзначыць іменна найбольш выдатнае, „адзінае ў сваім родзе“, значэньне мэтээлементу, які намі разглядаецца ў даным месцы, устанавіць такім чынам граніцу, за якую ня могуць перайсьці адхіленьні ад норм з прычыны фізыка-геаграфічных і іншых умоў прыродных абставін данай станцыі. Але як-бы ні расла праўдападобнасьць зьпадаўжаньнем пэрыоду наглядаваньняў, у ўпэўненасьць яна не пераходзіць ніколі: нельга паручыцца, што, дапусьцім, даны выключны мароз не перакрыецца ў далейшым марозам яшчэ больш выключным, з тэмпературай хоць-бы на $0^{\circ},1$ ніжэй. Такім чынам, у лепшым выпадку нашы крайнія адхіленьні зьяўляюцца толькі орыентавачнымі граніцамі зьменьнасьці кліматычных элемэнтаў і як гэткаія маюць толькі адноснае значэньне. Па сутнасьці-ж сваёй усе даныя такога роду хутчэй „цікавыя“, чымся практычна важныя, бо чым глыбей аномалія, тым менш праўдападобнасьць яе наступленьня і мажлівая ўздзеяньні яе на практычнае жыцьцё. Як-бы там ні было, але нельга ня прызнаць поўнай законнасьці патрабаваньняў удзяляць у кліматычных харатарыстыках патрэбнае месца і крайнім адхіленьням, а таму мы падаем тут увесь маючыся ў нас (табл. XI) матэрыял для станцыяў, якія рабілі наглядацьні ня менш 19 год¹, хоць-бы і няпоўных (за выключэньнем Коўны—18 год).

Пры гэтым, разумеецца само сабой, што тут немажлівы якія-небудзь экстра-або інтэрполяцыі ні ў часе, ні ў прасторы, ні прывядзеньні да шматгадовых сярэдніх або іншых спосабы, дапусьцімся пры вывучэньні пэрыодычных процэсаў.

¹ 19 год узяты таму, што пры гэтай граніцы могуць быць скарыстаны чатыры надзейных станцыяў, якія выяўляюць асаблівую цікавасьць для БССР: Новазыбкаў, Рослаўль, Мазыр-Калінкавічы і Маладзечна.

Абсолютныя крайнія значэнні сярэдніх месячных і гадавых тэмператур для станцый з пэрыодам нагляданьняў ня менш 18—19 год
Die absoluten extremen Werte der mittleren Monats- und Jahrestemperaturen für Stationen mit einem Beobachtungszeitraum von nicht weniger als 18—19 Jahren.

№№ der Hauptlisten	Раёны і станцыі	Лік гадоў нагляданьняў	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Заходняя вобласць. Westgebiet.															
13	Бацішчава (1900—1922)	24	mx -5,3 mn -2 Δ 15,4	-1,5 -16,9 ² 10,2	-0,3 -10,5 10,2	9,8 0,1 9,7	16,7 8,2 8,5	20,1 12,3 7,8	20,2 14,5 5,7	18,0 13,2 4,8	13,7 8,1 5,6	7,9 0,1 7,8	2,1 -7,8 9,9	-2,6 -13,2 10,6	5,3 2,5 2,8
31	Вялікія Лукі (1880—1909)	29	mx -0,6 mn -16,3 Δ 15,7	-2,1 -13,3 11,2	+1,9 -7,1 9,0	8,3 0,9 7,4	18,0 8,2 9,8	20,6 13,3 7,3	22,1 15,4 6,7	19,0 13,2 5,8	13,4 7,6 5,8	9,1 1,5 7,6	+3,0 -4,5 7,5	-1,2 -13,2 12,0	6,4 3,4 3,0
85	Новазыбкаў (1892—1909)	19	mx -1,7 mn -16,6 Δ 14,9	-1,6 -10,5 8,9	1,9 -6,2 8,1	9,0 1,3 7,7	17,8 10,4 7,4	21,9 14,3 7,6	21,5 16,2 5,3	20,4 14,8 5,6	16,6 8,2 8,4	10,4 2,9 7,5	2,2 -4,9 7,1	-0,8 -10,6 9,8	7,2 4,4 2,8
96	Рослаўль (1892—1909)	19	mx -2,8 mn -17,7 Δ 14,9	-2,6 -11,8 9,2	0,8 -7,6 8,4	8,6 1,3 7,3	18,2 9,8 8,4	21,7 13,4 8,3	20,4 15,9 4,5	19,9 13,9 6,0	15,5 7,8 7,7	9,3 2,0 7,3	1,5 -5,6 7,1	-1,6 -11,6 10,0	6,7 3,6 3,1
104	Смаленск (1887—1908)	21	mx -2,7 mn -17,4 Δ 14,7	-2,7 -12,3 9,6	0,5 -7,9 8,4	7,6 0,8 6,8	17,7 9,6 8,1	20,9 13,3 7,6	20,1 15,8 4,3	19,6 13,5 6,1	12,4 7,1 5,3	9,0 2,3 6,7	1,8 -5,3 7,1	-1,7 -13,2 11,5	6,1 3,2 2,9
Б С С Р W S S R															
25	Васілевічы (1878—1931)	32	mx -0,4 mn -16,8 Δ 16,4	+1,2 -16,8 18,0	4,4 -5,6 10,0	10,3 1,5 8,8	18,0 10,6 7,4	21,0 13,5 7,5	21,8 15,2 6,6	20,7 13,4 7,3	15,8 8,9 6,9	11,1 2,5 8,6	5,6 -3,7 9,3	+0,1 -12,1 12,2	7,7 4,8 2,9
35	Горкі ⁴ (1871—1931)	45	mx -1,1 mn -17,9 Δ 16,8	-0,4 -18,9 18,5	2,4 -8,1 10,5	9,7 -1,4 11,1	17,6 7,6 10,0	19,4 13,4 6,0	22,1 15,5 6,6	19,7 13,5 6,2	15,2 7,2 8,0	9,3 0,8 8,5	2,7 -6,1 8,8	-1,1 -15,2 14,1	6,3 2,5 3,8

¹ Данія па 1915 г. атрыманы ў той час, калі кніга ўжо знаходзілася ў друку.
² Адсутнічае студзень найбольш халоднага 1938 г. ³ Люты 1917 г. адсутнічае і ў астатніх нагляданьнях. ⁴ Прыняты пад увагу 1921—1930 гг.

Tab. IX (Fortsetzung)

Табліца IX (продолж.)

№№ der Hauptliste	Раёны і станцыі	Лік гадоў нагляданьняў	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
75	Менск (1887—1931)	35	mx -0,5 mn -17,6 Δ —	+0,3 -17,0 17,3	2,9 -7,7 10,6	8,3 -0,3 8,6	17,1 8,6 8,5	19,5 12,0 7,5	20,0 14,9 5,1	18,8 13,9 4,9	14,4 8,0 6,4	9,7 1,8 7,9	4,6 -4,0 8,6	-0,1 -10,2 10,1	6,6 4,1 2,7
68	Магілёў (1886—1931)	41	mx -0,9 mn -13,3 Δ —	-0,3 -18,3 18,0	2,1 -8,0 10,1	9,9 -0,6 10,5	17,2 9,0 8,2	20,3 12,2 8,1	20,2 15,1 5,1	20,5 13,7 6,8	15,6 7,8 7,8	9,8 1,2 8,6	3,9 -4,6 8,5	-0,7 -12,9 12,2	6,6 3,8 2,8
86	Новая Каралева (1894—1931)	38	mx -3,0 mn -13,7 Δ —	-0,6 -18,6 18,0	+2,6 -9,9 12,5	10,2 -1,8 12,0	17,0 7,7 9,3	19,5 10,9 8,6	20,5 14,4 6,1	18,6 13,0 5,6	14,4 6,9 7,5	9,0 0,5 8,5	3,4 -7,3 10,7	-0,7 -12,2 11,5	5,8 3,1 2,7
Заходняя Беларусь. We tweißrussland.															
27	Беласток (1874—1909)	30	mx +0,7 mn -15,1 Δ 15,8	1,4 -7,2 8,6	6,0 -3,1 9,1	10,4 3,8 6,6	18,3 9,1 9,2	20,4 14,3 6,1	20,8 16,0 4,8	20,4 14,5 5,9	15,4 19,5 5,9	12,0 4,0 8,0	4,8 -2,7 7,5	1,4 -8,7 10,1	8,6 5,6 3,0
45	Вільня (1874—1909)	34	mx +0,6 mn -14,9 Δ 15,5	-0,2 -9,1 8,9	4,4 -5,7 10,1	9,7 2,4 7,3	18,1 8,1 10,0	20,3 13,1 7,2	21,3 15,6 5,7	20,2 14,3 5,9	14,5 8,7 5,8	11,6 3,1 8,5	4,7 -3,6 8,3	0,6 -10,8 11,4	8,0 4,6 3,4
71	Друскенікі (1875—1904)	26	mx 0,7 mn -14,6 Δ 15,3	0,9 -8,3 9,2	5,5 -4,3 9,8	10,9 3,4 7,5	18,0 9,0 9,0	20,2 15,1 5,1	21,1 16,0 5,1	20,2 15,0 5,2	15,1 10,8 4,3	10,5 4,8 5,7	4,3 -3,8 8,1	-1,1 -9,5 10,6	8,7 5,2 3,5
92	Пінск (1875—1909)	34	mx +0,2 mn -15,1 Δ 15,3	0,4 -8,0 8,4	5,4 -4,2 9,6	11,4 4,0 7,4	18,5 9,4 9,1	20,9 15,0 5,9	21,9 16,2 5,7	21,1 15,0 6,1	16,1 9,7 6,4	11,2 3,8 7,4	4,4 -3,2 7,6	4,9 -8,5 13,4	8,3 5,9 2,4

¹ Адсутнічае студзень найбольш халоднага 1893 г.

Падкрэсьлім, аднак, яшчэ раз, што ўсе рады зьяўляюцца толькі першым прыбліжэньнем, і калі-б мы мелі пэрыод нагляданьняў ня 20—40 год, а 100 год, то ёсьць усе падставы дапускаць, што прыведзеныя амплітуды прыйшлося-б падвысіць процантаў на 25 (мажліва, за выключэньнем студзеня і лютага).

Дзеля таго, каб зрабілася больш яскравай тая няўстойлівасьць, якая, наогул кажучы, зьвязана з сярэднімі месячнымі тэмпературамі ад году ў год, ніжэй падаюцца дзьве табліцы, у якіх зьмешчаны, па шматгадовых даных, разьмеркаваньні месячных тэмператур дзвюх станцый БССР—паўночнай „Новае Каралёва“ за 35—37 г.г. і паўднёвай Васілевічы за 41 г. Зьвяртаюць на сябе ўвагу, паміж іншым, наступныя моманты:

1) Хістаньні як на поўдні, так і на поўначы, нават у найбольш устойлівыя летнія месяцы, адбываюцца ў інтэрвале ня менш як 7—8 градусаў.

2) Няўстойлівасьць лютага найбольшая і амаль на 75% перавышае гэткую ліпеня—жніўня.

3) Лік інтэрвалаў, у межах якіх хістаюцца сярэднія месячныя тэмпературы, мае вельмі яскравы гадавы ход, амаль аднолькавы па ўсёй БССР з максымумам у лютым, мінімумам у ліпені—жніўні.

Нічога новага, у параўнаньні з тым, што ўжо ўстаноўлена вышэй, у гэтых заўвагах мы не знаходзім, але азнаямленьне з табліцамі яшчэ больш выразна падкрэсьлівае тую акалічнасьць, што кліматычныя сярэднія маюць пераважна параўнаўча-кліматычную каштоўнасьць, вызначаючы характар кліматычнага тыпу тэрыторыі ў параўнаньні яе з сумежнымі мясцовасьцямі. Практычная-ж карысьць ад іх, у сэнсе магчымасьці рабіць на іх аснове тыя ці іншыя кліматычныя прогнозы на бягучы час, у параўнаньні з першай задачай, адыходзіць на задні плян. (Гл. табліцы на стар. 129—130).

Даныя аб найбольш высокіх і нізкіх сярэдніх месячных тэмпературах за мінулае стагодзьдзе.

У заключэньне падамо табліцу з хронолёгічнымі данымі аб найбольш высокіх і нізкіх сярэдніх месячных тэмпературах па гадох за пэрыод з 1871 па 1915 г., у выглядзе сыстэматычнай зводкі, а таксама і асобныя паказаньні на вядомыя выдатныя выпадкі за значна больш раньні час. Табліца гэта складзена паводле даных зборнікаў „Кліматычныя ўмовы ў раёнах Заходняга і Паўночнага франтоў“, дзе скарыстаны шырока архіўныя матэрыялы Галоўнай Фізычнай Обсерваторыі (гл. табл. X на стр. 131).

Паўтаральнасьць сярэдніх месячных тэмператур па інтэрвалах ст. Новае Каралёва за гады 1894—1930 (35—37 г.г.)
Mittlere Monatstemperaturen nach Gruppen geordnet St. Nowoje Korolewo 1894—1930 (35—37 Jahre)

Інтэрвалы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Гады, на якія прыпадалі
19,9—19,0							2						
18,9—18,0						2	4	2					
17,9—17,0						4	11	6					
16,9—16,0					2	4	7	6					
15,9—15,0					1	6	11	6					
14,9—14,0					2	8	1	8	1				
13,9—13,0					3	6	1	8	1				
12,9—12,0					7	4		1	3	5			
11,9—11,0					5	2			7	1			
10,9—10,0				1	4	1			14	4			
9,9—9,0				1	4				1	5			
8,9—8,0				1	4				3	7			
7,9—7,0				2	4					4	9		
6,9—6,0				5					1	9	1		1921
5,9—5,0				2							6		
4,9—4,0				5						2	5		
3,9—3,0				5									
2,9—2,0			1*	8							1		
1,9—1,0				3							8	5	1919
0,9—0,1			3	2							5		1929
0,0											2	2	
—0,1—0,9			2								2	3	
—1,0—1,9		1*	3								2	8	
—2,0—2,9			8	1*								8	
—3,0—3,9	2		4								1	5	
—4,0—4,9	3	4	6										
—5,0—5,9	4	4	4									2	
—6,0—6,9	6	6	3									1	1917
—7,0—7,9	6	4	1									2	
—8,0—8,9	3	5										1	
—9,0—9,9	3	4											
—10,0—10,9	3	1	1*										
—11,0—11,9	2	2											
—12,0—12,9	1	2											
—13,0—13,9	2												
—14,0—14,9													
—15,0—15,9		1*											
—16,0—16,9													1917
—17,0—17,9													
—18,0—18,9		1*											1929
Лік інтэрвалаў . .	11	12	11	12	10	9	7	7	8	8	11	10	

Паўтаральныя сярэдніх месячных тэмператур па інтэрвалах за гады
1878—1915, 1924—1930 (41 г.) ст. Васілевічы
Idem. St. Wasiliewitschi.

Інтэрвалы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год, на які прыпадае
21,9—21,0						1*	2	2					1901
20,9—20,0						—	1	3					
19,9—19,0						3	9	5					
18,9—18,0					1	9	15	3					
17,9—17,0					1	5	7	11					
16,9—16,0					2	9	6	11					
15,9—15,0					2	6	6	7					
14,9—14,0					8	6	2	4					
13,9—13,0					9	4	1	7					
12,9—12,0					8			13					
11,9—11,0					2			8		1			
10,9—10,0					4			7		2			
9,9—9,0				2				3		3			
8,9—8,0				2				1		3			
7,9—7,0				2					8				
6,9—6,0				12					9				
5,9—5,0				6					4				
4,9—4,0			1	5					9				
3,9—3,0			2	9					2				
2,9—2,0			2	—					7				
1,9—1,0			6	2					5				
0,9—0,1			2	1					7				
0,0		1	1						—				1884, 98
—0,1—0,9	1	1	4						5				1912
—1,0—1,9	2	4	6						5				
—2,0—2,9	2	2	9						5				
—3,0—3,9	4	3	—						5				
—4,0—4,9	7	10	5						7				
—5,0—5,9	2	4	3						3				
—6,0—6,9	5	3							4				
—7,0—7,9	1	6							2				
—8,0—8,9	8	2							3				
—9,0—9,9	3	3							3				
—10,0—10,9	5	1							2				
—11,0—11,9													
—12,0—12,9													
—13,0—13,9													1890
—14,0—14,9													
—15,0—15,9													*1893
—16,0—16,9	1*	1*											*1929
Лік інтэрвалаў	12	13	11	9	9	8	7	8	8	10	9	12	

Табліца X
Tabelle X

Найбольш выдатныя адхіленьні сярэдніх месячных тэмператур ад нормы на тэрыторыі Беларусі за апошнія стагодзьдзе
Die auffallenderen Abweichungen von der Norm der mittleren Monatstemperaturen von der Norm im Gebiete von Weissrussland im letzten Jahrhundert

Найбольш дадатнае адхіленне ад нормы (самы цёплы месяц)					Найбольш адмоўнае адхіленне ад нормы (самы халодны месяц)				
Месяцы	За перыод з 1871 г. да 1915 г.	Перавышэнне нормы ў градусах	Асобныя даныя да 1871 г.	Заўвагі і паясненні	Поўнае ваганне сяр. мес. тэмператур	За перыод з 1871 г. да 1915 г.	Ніжэй нормы ў градусах	Асобныя даныя да 1871 г.	Заўвагі і паясненні
Студзень	1899, 1902 1882 ¹⁾	5°—7°	1796 ²⁾	1) Мясямі 2) Варшава	15—16	1893 ¹⁾	9°—11°	1838 ²⁾	1) Выключна халодны студзень з пашырэннем халадоў на ўсю тэрыторыю. 2) Тэмпература на некаторых станцыях апускалася яшчэ ніжэй, чым у 1893 г.: у Варшаве на 0,3°, Кіеве на 0,5°.
Л ю т ы	1903 ¹⁾ 1910 ²⁾	4°—5° 6°, 1—7°, 9 Варшава—Горкі	1843 ³⁾	1) Сярэдняя тэмпература каля 0° наглядалася ў цэнтральнай частцы тэрыторыі і пашыралася ў кірунку з поўначы на поўдзень ад Рыгі праз Панявеж, Вільню, Пінск да Жытоміру. 2) Мясямі. 3) Перавышэнне нормы яшчэ больш, чымся ў 1903 г.	11—19 (уключаючы 1917 і 1929 г. па Горках)	1871 1911 1917 ¹⁾ 1929 ²⁾	7°—9° < 6° 8°, 5—10° 12°, 4	1841, 45, 55, 70 ³⁾	1) Горкі, Нов. Каралёва, Баішчава 2) Горкі 3) Вільня ніжэй нормы год —7°, 3 1841 —8,1 1845 —8,8 1855 —6,8 1870 Горкі —6,3 1845
Сакавік	1882, 1903 ¹⁾ 1911— 1914 ²⁾	4°—6° 3°, 5—4° > 6°	1836 ³⁾	1) Часткова 2) Чатыры гады ўзапар асабліва ў 1912 г. 3) На вялізарным працягу ад Балтыцкага да Чорнага мора.	9—11,5	1871, 1888, 1889, 1886 ¹⁾ , 1875 ²⁾ , 1915	4°—6° < 4° яшчэ ніжэй	1845 ³⁾	1) Пераважна ў зах. частцы раёну. 2) На поўдні і ўсходзе. 3) Ніжэй нормы: Варшава 7°, 9, Вільня 6°, 7, Горкі 6°, 8.
Красавік	1890, 1876 ¹⁾ 1913 ²⁾	4°—5° > 5	1848 ³⁾	1) На захадзе і поўдні. 2) Перавышэнне нормы: Вільня 2°, 3, Горкі 4°, 7, Пінск 2°, 1. 3) На ўсход (Масква) да 7°.	6—8	1875, 1893, 1902 ¹⁾ 1912 ²⁾	3°—4° яшчэ некалькі ніжэй	1852 ³⁾	1) Мясямі. 2) Мясямі. Адхіленне ад нормы менш 2°. 3) Ад Фінскай затокі да Чорнага мора адхіленне ад нормы: Вільня 4°, 2, Брэст-Літоўск 4°, 0, Горкі 3°, 3, Смаленск 4°, 4.

Найбольш дадатнае адхіленне ад нормы (самы цёплы месяц)					Найбольш адмоўнае адхіленне ад нормы (самы халодны месяц)				
Месяцы	За пэрыод з 1871 г. да 1915 г.	Перавы- шэнне нормы ў граду- сах	Асобныя данія да 1871 г.	Заўвагі і паясненні	Поўнае ваганьне сяр. мес. тэмпера- тур	За пэрыод з 1871 г. да 1915 г.	Ніжэй нормы ў граду- сах	Асобныя данія да 1871 г.	Заўвагі і паясненні
Май	1889, 97, 1906, 1872 ¹⁾ 1911 1914	4°—6° < 4° > 4° ⁵⁾	1854, 55 ²⁾	1) Мясямі на заходняй і паўднёвай ускраінах. 2) Перавышэнне нормы: Вільня 3°,9, Горкі 4°,4.	7,5—10	1876, 1874 ¹⁾ 1909, 1912, 13, 15 ²⁾	3°—5° < 4° некалькі больш, чыму 1876	1864	1) Мясямі. 2) Паданьне тэмпературы ў гэтыя гады не дасягала 4°.
Чэрвень	1875 ¹⁾ , 76 ¹⁾ 1896, 1901, 1889 1905 ¹⁾ 1912, 1914	2°,3—5°,1 < 3° 3°,0—3°,8	1827, 1852 1866 ²⁾	1) Мясямі. 2) Перавышэнне нормы: 1827 г. Вільня 3°,9, Варшава 2°,9 1866 г. Вільня 3°,8, Варшава 3°,4, 1852, Горкі 3,1.	5—9	1899, 1904 ¹⁾ 1887 ¹⁾ 1911, 13, 15.	2°,8—4°,5 < 3°	1865 ²⁾	1) Мясямі. 2) Зьніжэнне нормы: Вільня 3°,7, Варшава 3°,7.
Ліпень	1882, 1885, 1896 ¹⁾ 1914 ²⁾	1°,7—3°,9	1834, 1851 ³⁾	1) Мясямі. 2) Перавышэнне нормы: Суwalki 3°,6, Вільня 2°,5, Горкі 2°,2. 3) Перавышэнне нормы: 1834 г. Варшава 3°,0, 1851 г. Смаленск 3°,0.	5—7	1878, 1902, 1904, 1898 ¹⁾ 1911, 12, 13.	2°,6—3°,7 < 3° Мясямі халодней, чымся ў 1878 1902 г.	1832, 44 ²⁾	1) На крайнім захадзе тэрыторыі. 2) Зьніжэнне нормы: 1832 г. Варшава 4°,6, Вільня 3°,7 1844 г. Варшава 3°,5.
Жнівень	1890, 1897, 1901 ¹⁾	2°,0—3°,6	1834, 46, 1858, 68 ²⁾	1) Мясямі. 2) Перавышэнне нормы: 1834 Варшава 3°,0, Вільня 4°,2, 1846 Варшава 3,6, Вільня 5°,0, 1858 } Варшава } 3°,2 1868 } Вільня }	5—7	1884, 1885, 1899, 1902, 07 ¹⁾ , 1912— —1915 ²⁾	2°,8—4°,0 < 3°	1828, 33, 35, 1836, 56 ³⁾	1) Мясямі. 2) Чатыры гады ўзапар. 3) Зьніжэнне нормы: 1833 г. Варшава 4°,4, 1836 г. Вільня 2°,6.

Найбольш дадатнае адхіленне ад нормы (самы цёплы месяц)					Найбольш адмоўнае адхіленне ад нормы (самы халодны месяц)				
Месяцы	За пэрыод з 1871 г. да 1915 г.	Перавы- шэнне нормы ў граду- сах	Асобныя данія да 1871 г.	Заўвагі і паясненні	Поўнае ваганьне сяр. мес. тэмпера- тур	За пэрыод з 1871 г. да 1915 г.	Ніжэй нормы ў граду- сах	Асобныя данія да 1871 г.	Заўвагі і паясненні
Верасень	1892, 1909	1°,7—3°,9	1851, 1866 ¹⁾	1) Перавышэнне нормы: 1851 г. Смаленск 3°,5, 1866 г. Вільня 4°,0, Варшава 3°,1.	5—8	1889 ¹⁾ 1894, 1912, 14 ²⁾	3°,2—4°,4		1) На крайнім паўднёвым захадзе (Холм). 2) Зьніжэнне нормы: Вільня 3°,2, Варшава 3°,7, Пінск 2°,8, Нава- зыбкаў 2°,6.
Кастрычнік	1896 ¹⁾ 1907 ²⁾	3°,4—4°,5 > 4°	1836, 41, 46, 1851, 53	1) На ўсходзе. 2) На захадзе.	6,5—8,5	1871, 75, 1881 ¹⁾ 1912 ²⁾ , 14, 15 ³⁾	2°,5—4°,5 у тых-жа граніцах для 1912 г. Астатнія 2 гады слабей		1) Мясямі. 2) Зьніжэнне нормы: Коўна 3°,5, Вільня 3°,9, Маладзечна 4°,1, Бе- ласток 3°,7, Холм 3°,7, Полацк 4°,0, Новае Каралёва 4°,3, Менск 4°,2, Васілевічы 4°,1, Пінск 3°,8, Горкі 4°,4, Магілёў 4°,3, Смаленск 4°,3, Рослаўль 4°,3. 3) Мясямі.
Лістапад	1877, 78, 1906, 1911, 13	3—4 Таксама	1825, 51 ¹⁾	1) Перавышэнне нормы: 1851 г. Смаленск 6°,1, Горкі, 6°,2, Брэст-Літоўск 3°,7, Вільня 3°,6, 1825 г. Вільня 4°,1.	7—9	1876, 1908, 1890, 1891 ¹⁾ 1912, 14, 1915 ²⁾	3°,5—5°,0 < 3°	1844, 58	1) Мясямі на ўсходзе. 2) Мясямі.
Сьнежань	1873, 84, 86 ¹⁾ , 1898, 1910 ¹⁾ 1911— —1914 ²⁾	4°—6° < 5° ³⁾	1821, 24, 1842, 43 ⁴⁾	1) Мясямі. 2) Чатыры гады ўзапар 3) У 1912 і 14 г. г. 4) У Вільні і Коўне.	9—14	1875, 76, 1890 ¹⁾	5°,5—9°,0	1855 ²⁾ 1829, 70 ³⁾	1) Мясямі. 2) Зьніжэнне нормы: Вільня на 8°,0. 3) Там-жа на 7°,5.

Зводка, якая зьмяшчаецца ў данай табліцы, дае ня толькі хронолёгічную ілюстрацыю найбольш выдатных непэрыодычных момантаў клімату нашай краіны, але і ставіць асноўнае пытаньне аб тыпах надвор'я, якія выклікаюць тыя ці іншыя рэзкія адхіленьні ад сярэдніх норм.

Пытаньне гэтае па сутнасьці павінна было-б стаяць у цэнтры ўсялякага кліматаграфічнага дасьледваньня, яно зьяўляецца асновай, навокал якой патрэбна было-б групаваць статыстычныя вывады з тым, каб на падставе нярухомах па сваёй сутнасьці і сухіх лічб паспрабаваць прычыннымі сувязямі зразумець і аб'яднаць зьмену зьяў, якая адбывае ў сваёй рознастайнасьці адзінства стыхіі, праявай якой яны зьяўляюцца.

На жаль, кліматалёгія гістарычна разьвівалася па лініі найменшага супраціўленьня і абмяжоўвалася статыстычным зьбіраньнем матэрыялаў, удаючыся ў больш ці менш штучную іх дыфэрэнцыяцыю, але мала задумваліся над задачай прэктаваньня іх на фактычную зьмену атмасфэрных зьяў, на групоўку паводле тыпаў надвор'я мільёнаў лічб, якія накапляюцца. Гэты адрыў ад жывой рэчаіснасьці адбіўся адмоўна і на самым падыходзе да зьбіраных матэрыялаў, значная частка таго, што зьмяшчаецца ў шматтомных летапісах і анналах, наогул зьяўляецца мала прыдатнай для асьвятленьня шэрагу асноўных пытаньняў, якія прад'яўляюцца кліматаграфіі практычным жыцьцём. Выходзіць, толькі ў мінімальнай ступені мы здолеем падыйсьці да вырашэньня вышэйпастаўленай задачы і вымушаны абмежавацца нямногімі разрозьненымі фактамі, якія могуць даць разуменьне аб тым, якія у шырокім маштабе процэсы ў атмасфэры прыводзяць на працягу больш ці менш працяжных прамежкаў часу да розных аномалій нашага надвор'я, у прыватнасьці да рэзкіх тэмпературных адхіленьняў ад нормы, аб якіх у гэты час ідзе гутарка.

Разьмеркаваньне ціску і вятроў пры розных тыпах найбольш характэрных тэмпературных аномалій.

Яскравей за ўсё выступаюць асноўныя моманты жыцьця атмасфэры, калі выходзіць з барычнага рэльефу, г. зн. са злучнасьці розных тыпаў парушэньня роўнавагі павятравых мас, якія ўзьнікаюць адначасова на абшырных працяжэньнях у ніжнім слаі атмасфэры (тропосфэры). Калі пакінуць у баку шматлікія адмены, у асноўным можна заўсёды зьвесці справу да наяўнасьці вобласьцяй высокага і нізкага ціскаў (цыклёнаў і антыцыклёнаў) і да ўзьнікаючых унутры і на іх ускраінах камбінацый элемэнтаў надвор'я: вятроў, тэмпературных умоў, ападкаў, хмарнасьці і г. д.

Калі зьвярнуцца да канкрэтных прыкладаў і пачаць з адмоўных і дадатных аномалій халоднай пары году, то тры ніжэйпаданыя карты (гл. рыс. №№ 24, 25, 26) вельмі навочна выясьняюць справу.

На рыс. 24 дана схэма разьмеркаваньня ціску і вятроў 27 студзеня ў выключна халодную зіму 1893 г. Уся эўрапейская частка Саюзу занята вобласьцю высокага ціску (+), рогам сярэдня-азіяцкага антыцыклёну, які апусьціўся з паўночнага ўсходу (стрэлка).

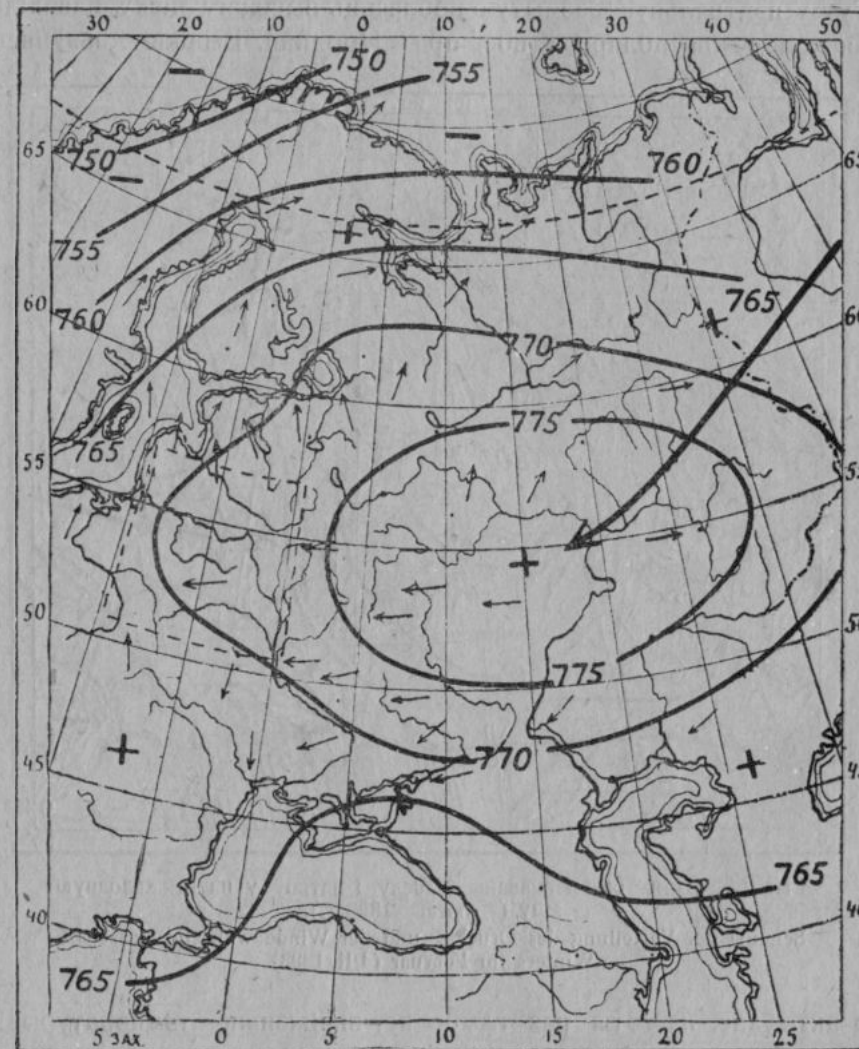


Рис. 24. Схэма разьмеркаваньня ціску і вятроў у выключна халодную зіму (27 студзеня 1893 г.)

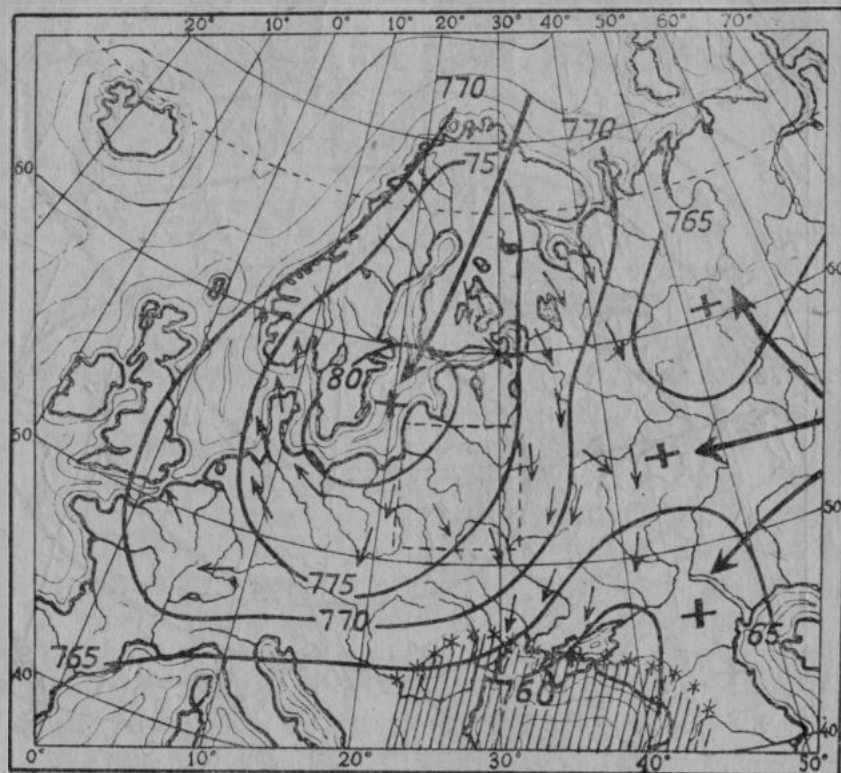
Schema der Verteilung des Druckes und der Winde während eines ausserordentlich strengen Winters (27/I 1893).

Яснае надвор'е на працягу доўгага раду дзён, доўгія ночы і нізкае стаяньне сонца спрыяе ўзмоцненай страце цяпла ад радыяцыі, якая адбываецца асабліва інтэнсыўна з паверхні сьнегавага насьцілу, які цалкам засьцілае краіну. Такім чынам, халоднае само па сабе павятра, якое спусьцілася з палярных краёў, ахалоджваецца ад мясцовых умоў яшчэ мацней, ня гледзячы на слабыя, пераменнага

кірунку вятры, дзякуючы чаму гэты рад тэмпературнай аномаліі можна назваць тыпам „пасыўнага зьніжэньня тэмпературы“.

Марозы ў зіму гэтага году захапілі і люты, і на карце мы бачым новы варыянт тэмпературнай дэпрэсіі.

Тут у цэнтральную размытую вобласць высокага ціску навалілася хваля холаду па полярнай восі праз Нордкап. Вынікам зьяўляецца



Рыс. 25. Схэма разьмеркаваньня ціску і вятроў у надта халодную зіму (4 лютага 1893 г.).

Schema der Verteilung des Druckes und der Winde während desselben Winters im Februar (4/II 1893).

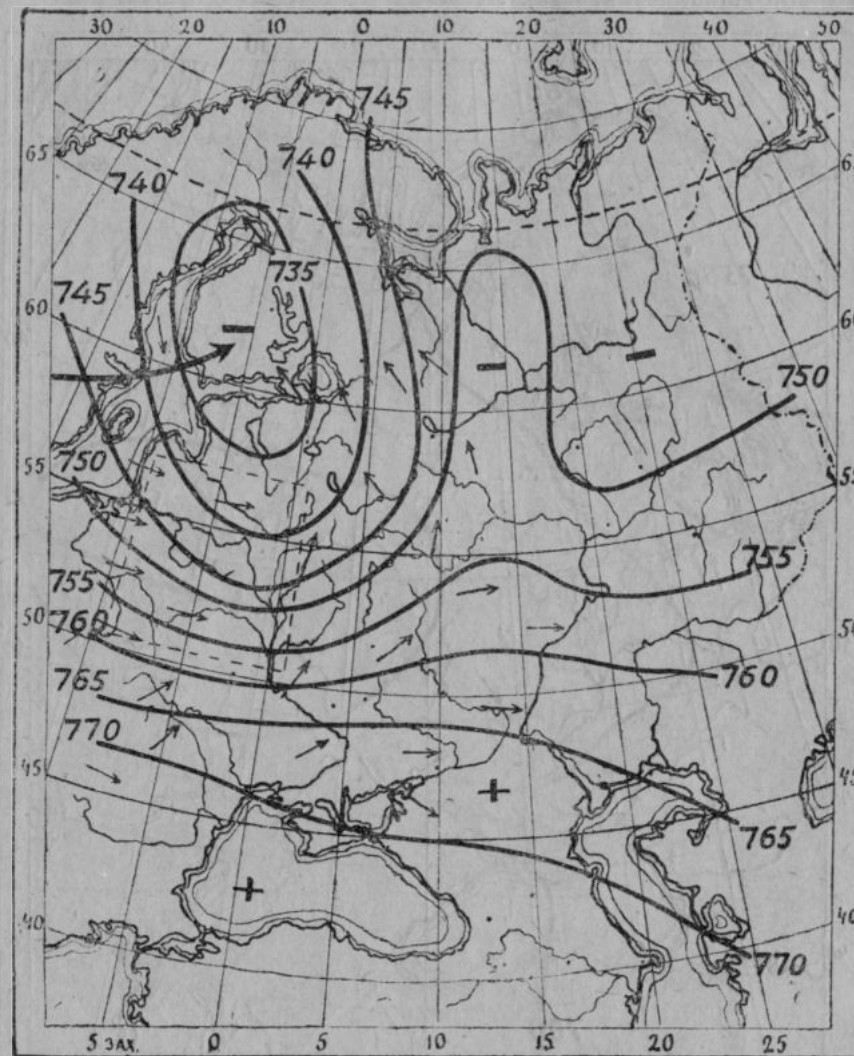
ўжо актыўнае, на гэты раз глыбокае, зьніжэньне тэмпературы, выкліканае халоднай плыньню паветра непасрэдна з поўначы з-за полярнага круга.

Дыямэтральна процілеглы малюнак бачым на карце 26-й, якая дае схэму ціскаў 20 студзеня ў надта цёплую зіму 1902 г.

Дзьве трэці паўночнай часткі Саюзу ляжаць у сфэры зьніжанага ціску (—) з цэнтрам цыклёну над Фінляндыяй і пад панаваньнем заходніх вятроў, якія нясуць вільготнае цёплае паветра непасрэдна з водных басэйнаў захаду.

У цёплую зіму 1929—30 году падобнае-ж становішча рэчаў, але выяўленае яшчэ больш рэзка і ў больш шырокім маштабе трымалася на працягу доўгага раду тыдняў.

Разгледзім цяпер схэмы надвор'я, якія характарызуюць дадатныя тэмпературныя аномаліі цёплых пор году: вясны, восені і лета. Выясьненьню іх дапамогуць рыс. 27, 28, 29.

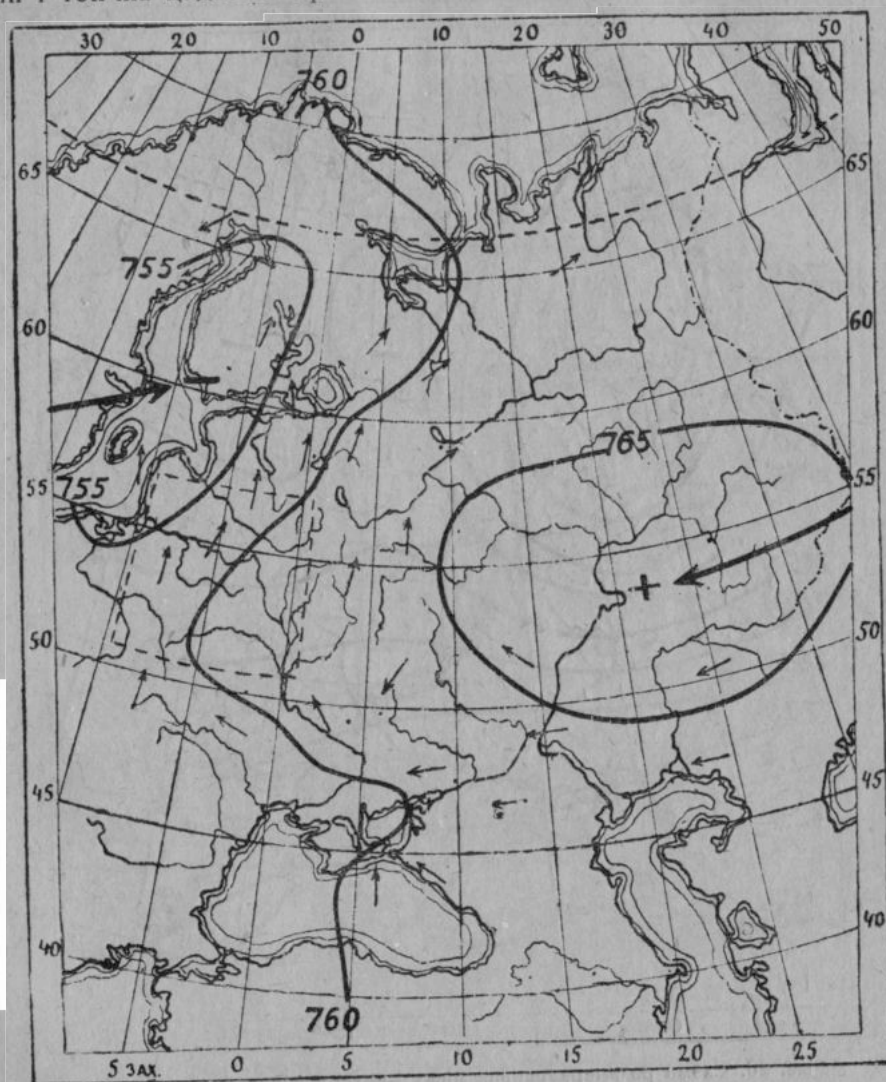


Рыс. 26. Схэма разьмеркаваньня ціску і вятроў у надта цёплую зіму (20 студзеня 1902 г.).

Schema der Verteilung des Druckes und der Winde während eines sehr milden Winters (20/I 1902).

Тыя-ж умовы, якія ўзімку прыводзяць да працяжных і суровых халадоў, а іменна: наяўнасьць устойлівага антыцыклёну (+) у цэнтры краіны, слабых пераменных вятроў і яснага, спрыяючага аддачы цяпла ў сусьветную прастору, неба павінны прывесці да зусім адваротных вынікаў у тэй палове году, калі прыход цяпла перавышае ці па меншай ступені роўны страце, г. зн. у інтэрвале з красавіка па кастрычнік.

Гэта элементарна-звычайнае дапушчэньне поўнасьцю спраўджаецца на справе, і прагляд трох прыкладаемых карт ня можа ня зьдзівіць аднастайнасьцю схэмы, якая выклікае ў такія розныя сэзоны адзін і той-жа дадатны эфэкт.



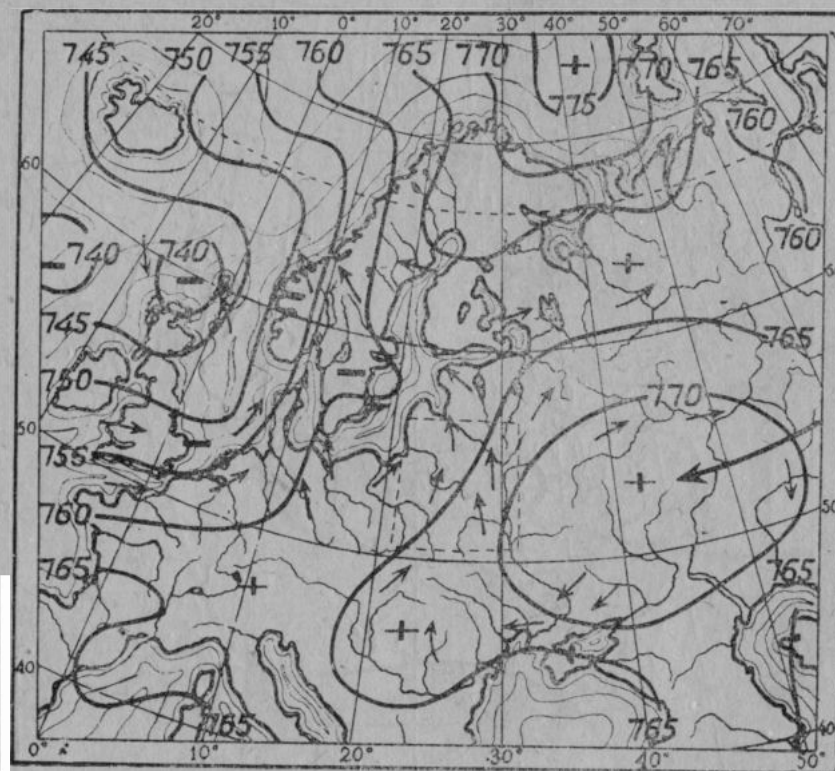
Рыс. 27. Схэма разьмеркаваньня ціску і вятроў вельмі цёплага мая (11 мая 1906 г.)

Schema der Verteilung des Druckes und der Winde während eines aussergewöhnlich warmen Mai (11/V 1906).

Антыцыклён (+) на картах (27—28) усходняга паходжаньня і цэнтр яго ў абодвух выпадках разьмешчаны так, што цяга паветра насоўваецца на Беларусь з поўдня, г. зн. з шырот, дзе зямля ўжо даволі нагрэта да мая або яшчэ ня страціла летніх запасаў да пачатку кастрычніка. Абедзьве краіны высокага ціску выяўлялі ў красавіку-маі 1906 г. і ў верасьні-кастрычніку 1924 г. надзвычайную ўстой-

лівасьць палажэньня, асабліва ў апошнім выпадку. Грэбень падвышанага ціску цягнуўся ад Атлянтычнага акіяну амаль праз увесь Эўрапейскі контынэнт.

Тая-ж сытуацыя наглядаецца і ў выпадках надта гарачага лета; адзін з тыпаў такой сытуацыі паказан на рыс. 29. Фізыка-мэтэоролёгічныя прадпасылкі высокіх тэмпэратур тая-ж, але некалькі іншым зьяўляецца паходжаньне антыцыклёну, які становіць сабой адрог



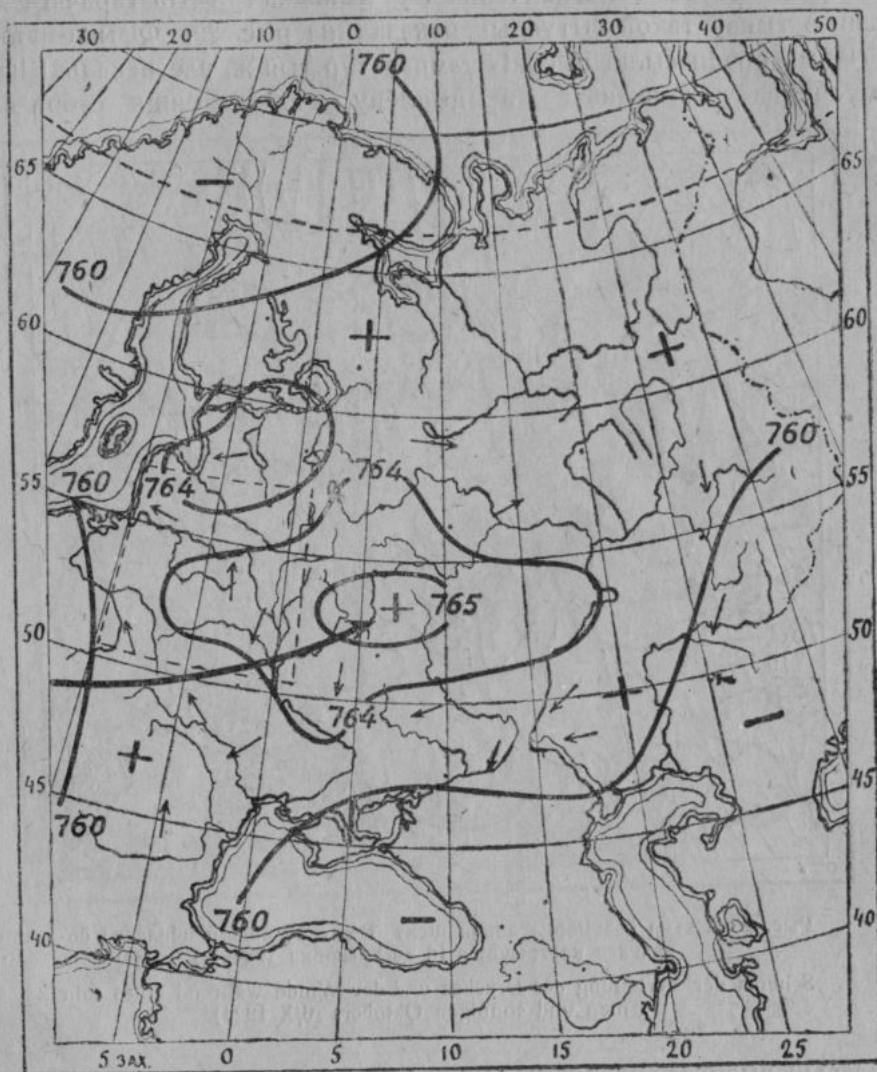
Рыс. 28. Схэма разьмеркаваньня ціску і вятроў вельмі цёплага і сонечнага кастрычніка (6 кастрычніка 1924 г.)

Schema der Verteilung des Druckes und der Winde während eines sehr warmen und sonnigen Oktobers (6/X 1924).

вобласьці высокага ціску азорскага максымуму, які круглы год знаходзіцца ў Атлянтыцкім акіяне паміж 35° і 50° паўночнай шыраты. Зьяўленьня антыцыклёну з усходу ў гэтую пару году чакаць не выпадае, бо ўлетку амаль увесь азіяцкі контынэнт ляжыць у сфэры зьніжанага ціску.

Пытаньне аб летніх месяцах з тэмпэратурнымі адхіленьнямі ніжэй нормы выяўляе параўнальна меншы практычны інтэрэс з прычыны таго, галоўным чынам, што ў цёплую пару году адхіленьні гэтыя, як відаць з усіх вышэйпаказаных даных, наогул кажучы, значна меншыя, чымся ўзімку і бадай ці могуць з пункту погляду сельскай гаспадаркі мець якія-небудзь сур'ёзныя вынікі.

Ва ўсякім выпадку прычыны, якія выклікаюць ненормальна нізкія тэмпературы ўлетку, зноў-такі ляжаць у характары барычных процэсаў і ступені ўстойлівасці тых тыпаў, якія спрыяюць гэтай зьяве.

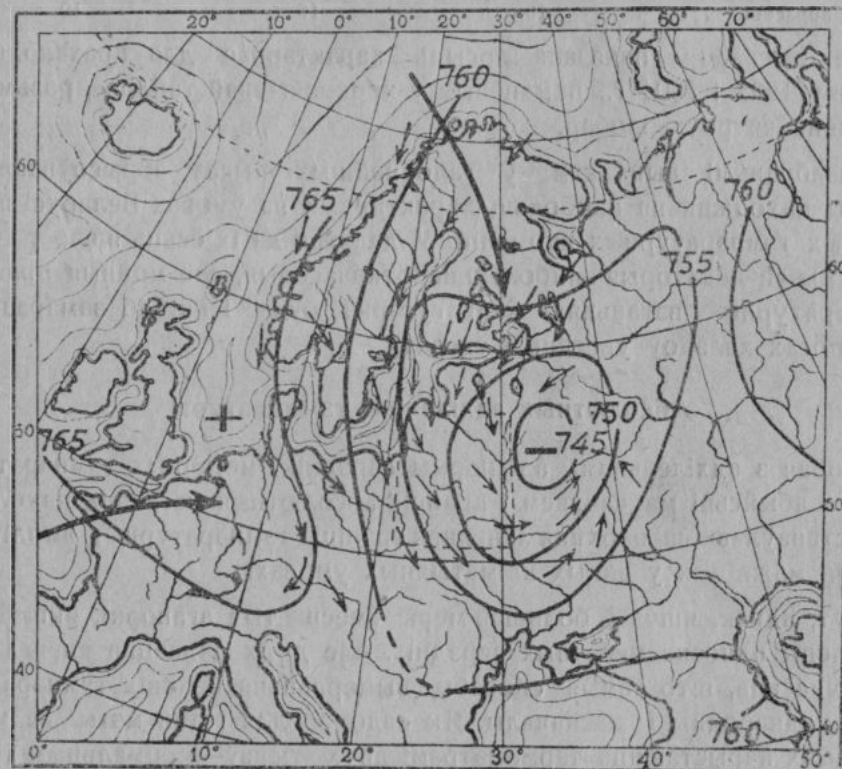


Рыс. 29. Схэма разьмеркаваньня ціску і вятроў надта гарачага ліпеня (29/VII 1896 г.)

Schema der Verteilung des Druckes und der Winde während eines ausserordentlich-heissen Juli (29/VII 1896)

Праглядаў штодзённых карт надвор'я за тэя гады, калі ў хронолёгічнай табліцы адзначаны найбольш нізкія тэмпературы, напр. ліпеня месяца, прыводзіць да вываду, што тут могуць мець месца ўплывы мяшанага тыпу, а іменна, ненормальна высокая хмарнасьць, з аднаго боку, і выклікаемае ёю паслабленьне цеплага прытоку ад сонца і непасрэдны прыток халодных паветраных мас з-за полярнага круга,

прычым апошняя прычына ў летнія месяцы, паводле географічных умоў нашай краіны, можа мець больш устойлівы характар, чым у астатнія поры году. У разьдзеле, прысьвячаным атмасфэрнаму ціску, падрабязна разглядаюцца нормальныя тыпы барычнага рэльефу ў розныя інтэрвалы году, і з поўнай пэўнасьцю ўстанаўляецца наяўнасьць стацыянарнага падвышанага ціску на захадзе над акіянам і часткова эўрапейскім контынэнтам. Пры значным разьвіцьці анты-



Рыс. 30. Схэма разьмеркаваньня ціску і вятроў ў халодным ліпені (6 ліпеня 1902 г.)

Schema der Verteilung des Druckes und der Winde während ein esaussergewöhnlich kalten Juli (6/VII 1902)

цыклёну над Атлянтыцкім акіянам і яго ўсходняга адрогу, летнія цыклёны, зьмяшчаючыся з паўночнага захаду на паўднёвы ўсход, пры праходжаньні над нашай тэрыторыяй нясуць у пярэдняй сваёй частцы падвышаную хмарнасьць і ападкаў, у тылавой—пераходныя дажджы, буры і прахалодныя вятры паўночна-заходніх кірункаў. Тая акалічнасьць, што ў летні час паўсюды і па ўсёй Беларусі пераважаюць іменна вятры гэтага тыпу, прыводзіць да вываду, што прахалоднае хмарнае надвор'е ўлетку павінна паўтарацца ў нашых умовах часцей, лічыцца больш праўдападобным, чымся гарачае і сухое. І на самай справе з падліку ўсіх выпадкаў за 45 год (з 1871

па 1915 г.) вынікае, што паўтаральнасьць сярэдніх месячных тэмператур ліпеня і жніўня для выпадкаў, якія ляжаць ніжэй нормы, значна большая, чымся для процілежных. Так, за паказаны пэрыод было 1 сярэдніх месячных тэмператур:

	Нормальных	Ніжэй нормы	Вышэй нормы
за ліпень	20	14	11
жнівень	21	19	5
верасень	19	16	10

На рыс. 30-м паказана досыць характэрнае для прахалодных ліпеняў 1902 і 1904 г., памянёных у хронолёгічнай табліцы, разьмеркаваньне вятроў і ізобар.

Разабранымі выпадкамі ў галоўнейшых рысах абрысоўваюцца ўмовы паходжаньня найбольш характарных ва ўмовах Беларусі працяжных тэмпературных аномалій. У дадатак да іх ёсьць яшчэ разабраць ніжэй некаторыя найбольш кароткачасовыя, але моцныя праявы тэмпературных ваганьняў, калі гутарка будзе ісьці аб замаразках і зваротах халадоў увосень і ўвесну.

Абсолютныя адхіленьні тэмпературы

Побач з адхіленьнямі ад нормы сярэдніх месячных тэмператур, нельга абыйсьці маўчаньнем і крайнія абсолютныя ваганьні, паколькі імі ўстанаўляюцца верхнія і ніжнія граніцы тэмпературных амплітуд наогул мажлівых у даных кліматычных умовах.

Тут, аднак, яшчэ ў большай меры ўмесны тая агаворкі, якія былі зроблены адносна месячных сярэдніх. Але да іх дадаецца яшчэ і тая акалічнасьць, што самыя спосабы вымерваньня крайніх тэмператур менш аднародны і дасканалы. Як вядома, для гэтай мэты на мэт-станцыях карыстаюцца тэрмомэтрамі двух тыпаў—мінімальным і максымальным, але тэрмомэтры гэтыя, з прычыны асаблівасьцяў сваёй конструкцыі, менш дакладны, лягчэй падпадаюць паломкам і псаваньню, што выклікае часта перапынкі ў нагляданьнях. З прычыны сказанага наяўныя даныя адзначаюцца непаўнотой, нездавальняючай параўнальнасьцю і дакладнасьцю, тым больш, што максымальныя тэмпературы даюцца ў „летанісах“ паводле тэрміновых нагляданьняў, г. зн. з адлікаў за тры тэрміны бярэцца найбольшы, які ў цёплую пару году звычайна прыпадае на 13 гадзін,—што не супадае з момантам наступленьня максымальнай тэмпературы сутак¹. Усе гэтыя акалічнасьці прымушаюць глядзець на ніжэйпрывадзімыя даныя як на орыентывочны матэрыял, які дае толькі ў першым прыбліжэньні абсолютныя граніцы мажлівых адзінкавых ваганьняў тэмпературы ці, вярней, эпізодычных тэмпературных „браскоў“. Зразумела,

¹ Паводле даных зборніку „Климатические условия в районе западного фронта“.

² Гл. разьдзел аб сутачным ходзе тэмпературы.

што, чым разчэй і выключней „брасок“, тым меншая праўдападобнасьць яго паступленьня, якая здараецца раз у 50 ці раз у 100 год, але ў той-жа час адсутнічае і тут гарантыя, што ў будучым ён не „перакрыецца“ яшчэ больш выключным адхіленьнем. Аднак, пры досыць доўгім радзе нагляданьняў, можна казаць толькі аб розьніцы ў дзесятых градуса, што пазбаўляе якога-б там ні было практычнага значэньня.

Калі самі па сабе адзінкавыя крайнія адхіленьні даюць для паасобных станцый выпадковыя рады значэньняў, якія цалкам залежаць ад большай ці меншай доўгачаснасьці іх нагляданьняў, а таму, наогул кажучы, непараўнальныя паміж сабой, сярэднія вялічыні абсолютных мінімумаў і максымумаў за кожны дзень, падлічаныя за рад гадоў, выяўляюць значна больш роўны і законамерны малюнак.

Гэта будучь так званыя сярэднія максымумы і мінімумы. Практычны інтарэс выяўляюць, галоўным чынам, апошнія, бо даюць яны тыя значэньні мінімальна тэмператур, якія на працягу ўсяго году ўстанаўляюць нормы найбольш праўдападобнага зьніжэньня тэмпературы на працягу кожнага месяца. Мы падамо іх побач з абсолютнымі мінімумамі, а сярэднія максымумы пакінем без разгляду. У ніжэйпаданых трох табліцах сабраны ўвесь матэрыял, які ў нас ёсьць, па крайніх адхіленьнях, прычым, па некаторых станцыях БССР скарыстаны абсолютныя мінімумы лютага 1929 г. і сьнежня 1930 г., бо гэтыя выпадкі былі, як відаць, рэкорднымі за шматдзесяцігодзьдзяў у адносінах выключна моцных марозаў, меўшых месца на нашай тэрыторыі (гл. табл. XI—XIII).

На станцыях Усходняй Прусіі мы маем даныя толькі аб абсолютных мінімумах за год для 4-х з іх, а іменна: Мэмэль—27°,1; Кёнігсбэрг—30°,1; Марграбова—36°,4; Інстэрбург—30°,7. Усе гэтыя абсолютныя мінімумы наглядаліся 16 студзеня 1893 г.

Ня глядзячы на тое, што ў табліцы толькі 8 станцый маюць каля 30 год нагляданьняў над мінімальнай тэмпературай, агульныя вынікі могуць быць зроблены з дастатковай пэўнасьцю, а іменна:

1. Толькі ў вузкай паласе ўзьбярэжжа Бальтыцкага мора і ўнутры контуру Варшава—Асавец—Гародня—Пінск абсолютны мінімум тэмпературы не даходзіць да—30°, будучы аднак вельмі бліжэй да гэтай нормы.

2. Ва ўсіх астатніх пунктах тэрыторыі, у прыватнасьці па ўсёй без выключэньня БССР мінімальныя тэмпературы могуць перавышаць у паасобныя гады—30° і даходзіць да—35°,—40°, але граніца гэтая дасягаецца надзвычайна рэдка—раз у 40—50 год.

3. Часьцей за ўсё крайні мінімум настае ў студзені (18 выпадкаў з 35), затым ідзе сьнежань (11 выпадкаў) і, нарэшце, люты (5)—

¹ Пры вывадзе сярэдніх мінімумаў гэтыя вялічыні ня прыняты пад увагу.

Абсолютныя мінімальныя тэмпературы 35 станцый
Die absoluten Minimaltemperaturen für 35 Stationen (nach Angaben des Minimumthermometers).

№ станцыі	Станцыі	Лік гадоў Beobach- tungsdauer	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Заходняя вобласць Westgebiet															
29	Вязьма	8—11	-31,8	-31,3	-30,1	-18,1	-5,4	-1,7	3,2	-0,7	-2,0	-15,9	-22,4	-32,8	-32,8
13	Бацішчава	9—10	-35,9	-31,9	-29,5	-22,5	-3,7	-2,0	3,0	1,8	-5,1	-8,8	-23,3	-34,3	-35,9
119	Цяпалава	12	-32,6	-30,5	-28,6	-15,7	-5,6	-0,9	5,4	2,9	-4,2	-10,7	-18,3	-31,4	-32,6
31	Вялікія-Лукі	28—29	-34,5	-34,1	-30,3	-14,6	-4,2	-1,2	4,2	2,8	-5,4	-14,4	-30,3	-32,5	-34,5
104	Смаленск	17—18	-33,5	-33,1	-24,9	-15,9	-4,2	-0,1	3,6	2,2	-2,7	-15,1	-25,8	-32,3	-33,5
116	Флёнава	13	-33,6	-34,4	-27,7	-18,5	-4,5	-1,9	3,7	1,0	-4,8	-21,8	-22,2	-36,8	-36,8
96	Рослаўль	18—19	-33,0	-32,7	-29,5	-15,5	-4,2	+0,3	5,1	1,8	-3,3	-19,0	-21,8	-33,9	-33,9
85	Новазыбкаў	18—19	-32,0	-30,6	-24,2	-10,9	-3,6	+2,7	4,5	2,0	-2,8	-13,0	-24,2	-33,5	-33,5
БССР. WSSR															
86	Новае Каралёва	15	-31,7	-40,21	-27,7	-14,9	-3,7	-0,8	5,1	3,7	-2,6	-11,2	-21,6	-29,7	-31,7
35	Горкі	34	-32,1	-36,9	-30,0	-14,0	-2,8	-2,2	3,8	3,5	-4,1	-15,7	-28,7	-35,6	-36,9
12	Барысаў	10—11	-30,5	-34,4	-26,3	-10,6	-4,1	-1,9	3,6	3,2	-2,4	-13,1	-20,4	-31,7	-31,7
75	Менск	12—13	-33,0	-33,3	-28,4	-11,6	-3,9	-0,6	4,7	1,5	-2,2	-10,5	-19,8	-31,6	-33,0
68	Магілёў	15—17	-30,1	-26,9	-24,2	-13,6	-4,8	+1,3	6,0	3,5	-2,7	-14,4	-29,3	-32,0	-32,0
122	Чэрыкаў	13	-32,2	-28,7	-26,7	-12,7	-3,1	+2,3	5,8	4,4	-2,2	-16,9	-20,6	-30,2	-32,2
73	Мар'іна Горка	15	-31,5	-33,0	-25,6	-8,0	-3,9	-0,2	4,4	1,5	-3,1	-13,8	-21,3	-29,3	-31,5
79	Наднёман	12	-32,0	-27,5	-24,6	-9,5	-4,5	-2,0	4,5	0,0	-3,1	-12,4	-26,0	-25,5	-32,0
70	Мазыр-Калінкавічы	16—18	-31,8	-28,7	-25,4	-10,7	-4,2	+1,3	5,3	-0,7	-4,0	-7,6	-20,4	-32,8	-32,8
25	Васілевічы	31—32	-34,4	-34,0	-30,2	-9,8	-2,6	0,5	4,8	0,6	-7,2	-13,5	-31,2	-35,0	-35,0

Tab. XI. (Fortsetzung)

Таблица XI (продолж.)

№ станцыі	Станцыі	Лік гадоў Beobach- tungsdauer	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Заходняя Беларусь. Westweissrussland															
49	Ігналіна	12—13	-31,6	-32,1	-28,5	-14,6	-4,7	0,6	2,6	3,4	-1,4	-6,4	-20,2	-29,5	-32,1
27	Вільня	31—33	-31,1	-29,0	-26,2	-10,5	-3,6	1,7	6,4	4,0	-1,7	-9,8	-22,8	-29,4	-31,1
71	Маладзечна	12—15	-35,4	-31,8	-24,2	-16,6	-4,9	-2,0	2,8	-0,6	-0,4	-1,9	-28,8	-29,0	-35,4
45	Друскенікі	19—22	-28,9	-31,6	-27,0	-12,5	-4,5	-0,5	5,0	3,1	-1,9	-9,5	-24,0	-34,5	-34,5
5	Асавец	16	-25,6	-29,4	-21,5	-11,4	-4,4	2,1	1,7	3,0	-4,3	-8,4	-22,4	-28,7	-29,4
16	Беласток	21—22	-25,8	-28,3	-22,5	-8,2	-1,5	2,9	3,0	5,0	-2,8	-9,5	-21,4	-27,1	-28,3
22	Брэст-Літоўск	12—13	-29,2	-26,1	-20,5	-4,4	-1,4	3,5	7,0	3,8	-0,4	-14,0	-19,0	-26,0	-29,2
92	Пінск	34	-29,4	-27,0	-24,4	-5,9	-2,6	2,5	6,0	3,1	-2,1	-8,4	-23,3	-29,1	-29,4
Польшча. Polen															
24	Варшава	36	-30,1	-22,2	-20,1	-5,7	-1,0	2,9	6,5	5,0	0,0	-8,1	-17,3	-27,1	-30,1
66	Ловіч	19—20	-22,8	-21,7	-21,7	-4,1	-1,6	3,3	6,1	4,6	-2,1	-5,3	-16,0	-21,0	-22,8
95	Радам	18—21	-25,4	-22,3	-17,2	-6,8	-2,0	3,1	5,9	4,8	-0,5	-8,0	-16,8	-21,6	-25,4
81	Новая Александрыя	32—34	-26,6	-24,7	-26,3	-5,6	-2,8	0,8	5,4	3,8	-2,0	-10,0	-17,4	-30,3	-30,3
118	Холм	9—12	-29,2	-26,7	-18,4	-6,6	-1,0	3,0	4,5	3,1	-1,0	-10,9	-17,0	-27,1	-29,2
Літва ¹ . Litauen															
58	Коўна	18	-30,7	-31,0	-24,1	-9,6	-4,9	0,1	4,4	2,8	-2,6	-7,0	-22,5	-28,0	-31,0
Латвія. Lettland															
57	Корсаўка	17—18	-35,4	-37,8	-30,8	-12,2	-4,4	-2,7	4,3	1,4	-3,6	-10,5	-23,7	-32,4	-37,8
98	Рыга	33—34	-32,5	-24,6	-21,4	-8,3	-2,6	1,7	7,0	5,3	-1,6	-9,2	-20,5	-27,7	-32,5
63	Лібава	32—33	-27,1	-21,2	-20,9	-7,9	-2,6	2,2	5,8	6,1	-1,9	-7,6	-16,1	-23,7	-27,1

¹ Мемэль ідзе па групе станцый Усходняй Прусіі

Средняя минимальная температура 35 станций
Mittlere Minimaltemperaturen für 35 Stationen

№№ der Hauptliste	Станции	Лик гадоў	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
I. Заходняя вобласць. Westgebiet															
29	Вязьма	8—11	-11,6	-12,5	-8,9	-1,1	6,0	10,0	11,9	10,7	5,7	1,2	-4,7	-11,1	
13	Бацішчава	13—14	-12,1	-12,8	-8,5	+0,7	5,1	9,4	11,7	10,1	5,8	0,0	-4,3	-8,5	
119	Цяпалава	12	-11,0	-10,6	-7,9	-0,6	6,2	10,4	11,9	10,5	6,2	1,6	-4,4	-9,9	
31	Вялікія Лукі	18—19	-11,2	-11,0	-7,2	-0,2	6,4	10,4	12,4	11,0	6,3	2,2	-3,6	-9,1	
104	Смаленск	17—18	-12,0	-10,6	-6,8	-0,3	7,1	10,8	12,5	11,1	6,2	2,0	-4,0	-9,8	
116	Флёнава	12—13	-11,1	-11,0	-8,2	-0,3	6,4	10,6	11,8	10,2	6,1	1,6	-3,9	-9,8	
96	Рослаўль	18	-12,0	-11,2	-7,1	-0,1	6,9	11,0	12,6	11,1	6,6	2,0	-4,1	-9,7	
85	Новазыбкаў	18—19	-11,6	-10,4	-6,2	+1,0	7,9	11,4	13,2	11,4	7,1	2,5	-3,8	-8,8	
II. БССР. WSSR															
86	Новае Каралёва	15	-10,4	-10,4	-6,9	0,4	6,5	10,6	12,1	10,8	6,7	2,3	-3,8	-9,6	
35	Горкі ¹	15—16	-11,3	-12,6	-6,6	+0,2	7,0	9,8	12,2	11,2	7,0	1,4	-2,7	-7,7	
12	Барысаў	10—11	-9,3	-9,5	-5,6	+0,5	6,5	10,9	12,3	10,9	6,8	2,2	-3,5	-8,1	
75	Менск	12—13	-11,1	-9,6	-5,6	+0,6	7,7	10,8	12,6	11,1	7,2	2,6	-3,0	-7,8	
68	Магілёў	12—13	-10,0	-10,2	-6,1	+0,4	7,3	11,0	12,3	10,8	6,7	2,0	-3,7	-8,5	
122	Чэрыкаў	12—13	-10,1	-9,8	-6,2	+1,2	7,8	11,7	13,1	11,3	7,2	2,3	-3,2	-9,1	
73	Мар'іна Горка	15	-9,4	-9,2	-5,5	+0,7	7,0	10,9	12,2	10,9	7,0	2,6	-3,0	-8,0	
79	Наднёман	9—10	-8,4	-8,4	4,7	+1,1	6,4	10,0	11,5	10,2	6,1	1,6	-3,1	-6,8	
70	Мазыр—Калінкавічы	17—18	-9,8	8,2	4,5	+1,3	7,5	11,2	12,9	11,3	7,4	3,1	-2,4	-6,9	
25	Васілевічы	20	-10,3	-8,5	-4,4	+1,5	8,9	11,2	12,9	11,3	7,2	2,5	-2,8	-7,1	

¹ 1908—1915 г. 1921—1930 г.

Tab. XII (Fortsetzung)

Таблица XII (продолж.)

№№ der Hauptliste	Станции	Лик гадоў	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
III. Заходняя Беларусь. Westweissrussland															
49	Ігналіна	11—13	-9,1	-9,4	-5,5	0,4	6,6	10,6	12,6	11,6	7,4	3,1	-1,9	-7,8	
27	Вільня	17—18	-8,2	-7,4	-3,6	1,2	7,3	11,1	13,2	11,9	8,0	3,9	-1,8	-5,8	
71	Маладзечна	13	-9,2	-8,8	-5,4	0,6	6,2	9,8	11,1	9,9	6,2	2,4	-2,6	-7,9	
45	Друскенкі	7—8	-6,2	-6,6	-3,7	1,1	6,1	10,0	12,0	11,4	7,3	2,9	-1,7	-5,7	
5	Асавец	15	-9,4	-9,2	-5,5	0,7	7,0	10,9	12,2	10,9	7,0	2,6	-3,0	-8,0	
16	Беласток	6—8	-7,2	-5,5	-2,4	1,7	7,6	11,2	12,1	11,4	8,0	3,6	-1,8	-5,9	
22	Брэст-Літоўск	10—11	-8,5	-6,5	-2,3	2,6	8,5	11,7	13,7	12,4	8,5	4,3	-1,0	-4,8	
92	Пінск	20	-8,5	-6,8	-2,8	2,9	9,1	12,0	13,5	12,4	8,3	3,5	-1,8	-5,5	
IV. Польшча. Polen															
24	Варшава	19	-6,1	-4,8	-1,2	3,0	8,5	11,9	13,5	12,6	9,1	5,0	-0,2	-3,9	
66	Ловіч	11—12	-4,4	-3,7	-0,5	3,5	8,5	11,8	13,6	12,7	9,2	4,6	+0,6	-3,5	
95	Радам	15—17	-6,5	-4,6	-1,1	2,8	8,2	11,6	13,3	12,6	9,1	4,9	-0,9	-4,6	
81	Новая Александрія	17—18	-6,2	-5,3	-1,7	2,9	8,2	11,4	12,9	12,0	8,4	4,6	-0,5	-4,3	
118	Хожм	9—12	-9,1	-6,4	-2,6	1,2	6,6	11,0	12,2	11,4	7,9	3,7	-2,9	-6,4	
V. Літва. Litauen															
58	Коўна	18	-8,3	-8,0	-3,6	+0,8	6,0	10,9	11,8	10,6	6,9	3,4	-1,6	-6,1	
78	Мемель	(?)	-5,1	-4,8	-2,9	1,6	6,5	10,5	13,2	12,7	9,4	5,0	+0,5	-3,2	
VI. Латвія. Lettland															
57	Корсаўка	17—18	-10,2	-10,5	-6,6	-0,4	5,4	9,8	11,5	10,2	5,9	2,5	-3,4	-8,5	
98	Рыга	17—18	-6,4	-6,5	-3,8	1,1	6,8	11,0	13,4	12,0	8,2	4,2	-1,0	-5,4	
63	Лібавя	19	-4,7	-4,7	-2,2	1,3	6,2	10,5	13,6	13,4	9,9	6,3	1,2	-2,8	
VII. Усходняя Прусія. Ostpreussen															
114	Тыльзыт	(?)	-5,9	-5,5	-2,9	2,2	7,4	11,5	13,9	12,4	8,9	4,5	-0,3	-4,1	
53	Кёнігсбэрг		-5,3	-4,8	-2,4	2,0	6,9	10,7	13,0	12,1	8,9	4,7	0,0	-3,4	
50	Інстэрбург		-6,5	-6,1	-3,3	1,4	6,4	10,0	12,1	11,2	7,9	3,8	-1,0	-4,6	
72	Марграбова		-8,2	-7,8	-4,8	0,6	5,8	9,2	11,0	9,8	6,7	2,6	-1,9	-5,8	
89	Остэроде		-6,0	-5,3	-2,7	1,8	6,9	10,6	12,6	11,8	8,4	4,3	-0,4	-4,0	

апошні пераважна на захадзе. У паасобных гады абсалютны мінімум наглядаецца і ў сакавіку або лістападзе, але гэтыя выпадкі зьяўляюцца рэдкімі выключэньнямі.

4. Толькі адзін месяц годзе—ліпень—зьяўляецца вольным ад замаразкаў па ўсёй тэрыторыі; што да чэрвеня і жніўня, то ў першым, у большасьці месц, апрача памянёнага ужо контуру—Варшава—Асавец—Гародня—Менск, і паўднёвага, ўсходу наглядаюцца тэмпературы ніжэй нуля (у першай яго палове), г. зн. падыходзяць звароты халадоў; у жніўні адмоўныя тэмпературы адзначаны на асобных станцыях, але гэта трэба прызнаць зьявай зусім выключнай, адзначанай адзінкавымі станцыямі 26/VIII. 1899 г. і 30/VIII 1900 г. Больш падрабязна да пытаньня аб звароце халадоў мы вернемся ніжэй, у канцы гэтага разьдзелу. Значна больш роўнамерна разьмяркоўваюцца па тэрыторыі сярэднія мінімальныя тэмпературы. Лікі, якія сюды належаць, атрымліваюцца чыста штучным спосабам выдзяленьня мінімальнай тэмпературы за кожны дзень месяца і стварэньня месячных сярэдніх, з якіх потым вылічаецца агульная сярэдняя за ўвесь перыяд нагляданьняў. Такім чынам вялічынні сярэдніх мінімумаў нібы намячаюць тыя нормальныя ніжнія ступені тэмпературы, якія адпавядаюць фізыка-геаграфічнаму палажэньню мясцовасьці ў адносінах да ўплыву полярнага фронту на працягу ўсяго году і да сярэдняазіяцкага максымуму ў халодную яго пару.

Даныя ніжэйнаступнай табліцы грунтуюцца на матэрыялах, якія друкаваліся ў „Летапісах“ і якія, на жаль, пачалі публікавацца ледзь з 1891 г., з прычыны чаго ні на адной станцыі няма перыоду, які перавышае 20 год, што, аднак, акупляецца спосабам стварэньня саміх лікаў і робіць іх значна больш пэўнымі параўнальна кліматычнымі вялічынямі, чымся абсалютныя мінімумы.

Даволі беглага прагляду лікаў табліцы, каб пераканацца ў значнай аднароднасьці сярэдніх граніц зьніжэньня тэмпературы на станцыях, згрупаваных па раёнах. Гэтая акалічнасьць дае мажлівасьць дасягнуць яшчэ большай нагляднасьці шляхам стварэньня сярэдніх па кожнай групе станцый папярэдняй табліцы і такім спосабам атрымаць лёгка параўнальныя паміж сабою рады, характарныя для кліматычных умоў паасобных зон нашай тэрыторыі. Пры вывадзе сярэдніх прыйшлося абмежавацца чатырма групамі, бо па Літве ёсьць усяго дзьве, а па Латвіі тры станцыі і то надзвычайна неаднародных паводле свайго географічнага палажэньня. Таму Літва выключана зусім, а па Латвіі ўзята адна Лібава, як крайні прыклад уплыву незамярзаючага мора. Што датычыцца Ўсходняй Прусіі, то пры падліку сярэдніх мы выключылі Марграбову з прычыны рэзкага адхіленьня яе тэмпературнага рэжыму ад акаляючых норм на працягу ўсяго году, што ўжо было падкрэсьлена пры разглядзе гадавога ходу сярэдніх месячных тэмператур. Наступная таблічка зьяўляецца канцэктраваным дапаўненьнем папярэдняй.

Сярэдні гадавы ход сярэдніх мінімальных тэмператур паводле зон папярэдняй табліцы

Der jährliche Gang der mittleren Temperaturminima im Mittel für die Zonen der vorstehenden Tabelle

Зоны табліцы Zonen der Tab. XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
I. Заходняя вобласць . . .	—11,6	—11,2	—7,6	—0,1	6,5	10,5	12,2	10,8	6,2	1,6	—4,1	—9,6
II. БССР	—10,0	—9,6	—5,6	+0,7	7,2	10,8	12,4	11,0	6,9	2,3	—3,1	—8,0
III. Заходняя Беларусь . . .	—8,3	—7,5	—3,9	+1,4	7,3	10,9	12,6	11,6	7,6	3,3	—2,0	—6,4
IV. Польшча . . .	—6,5	—5,0	—1,4	+2,7	8,0	11,5	13,1	12,3	8,7	4,6	—0,8	—4,5
VII. Усходняя Прусія	—5,9	—5,4	—2,8	+1,8	6,9	10,7	12,8	11,9	8,5	4,3	—0,4	—4,0
VI. Латвія (Лібава)	—4,7	—4,7	—2,2	+1,3	6,2	10,5	13,6	13,4	9,9	6,3	+1,2	—2,8

У гэтым супастаўленьні з поўнай яскравасьцю выступае параўнаўчая „суровасьць“ паасобных зон нашай тэрыторыі, сваяасаблівыя ўмовы Ўсходняй Прусіі і ўплыў „тэмпературнай інерцыі“ мора, якое стварае, на прыкладзе Лібавы, для ўзбярэжжа надзвычайна мяккую зіму, прахалодную вясну, устойлівы ход тэмпературы лета—высокія значэньні сярэдніх мінімумаў ліпеня і жніўня—і цёплую восень. Пры супастаўленьні зоны I з IV можна прызнаць, што суровасьць халоднай пары году ў-паўночна-ўсходнім сэктары—Заходняй вобласці—перавышае гэткую для сэктару паўднёва-заходняга—Польшча—амаль у два разы. Улетку розьніцы згладжваюцца амаль зусім.

Калі мы прыйдзем да крайніх дадатных адхіленьняў тэмпературы—да абсалютных максымумаў,—то заўважым, што гэтыя лікі прыцягваюць да сябе менш увагі з боку практычнага іх значэньня і ўплыву на чалавека, жывёлу і палявыя культуры. Ва ўсякім выпадку тэмпература $+35^{\circ}$ робіць меншае ўражаньне, чымся 35° і ня цягне за сабой тых, іншых раз цяжкіх, біялёгічных і матэрыяльных вынікаў; гэта зразумела, калі прыняць пад увагу, што апошняя на 72 градусаў ніжэй, а другая толькі на 3 вышэй тэмпературы арганізму цёплакроўнай жывёлы. Таму, у гэтым кірунку мы абмяжуемся зводкай абсалютных максымумаў для тых-жа станцый, што і ў табліцы XII.

Абсолютныя максимальныя температуры (у тени) 35 станций
Die absoluten Maximaltemperaturen für 35 Stationen nach Terminbeobachtungen (im Schatten)

№№ der Hauptliste	Станции	Лік гадоў	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Заходняя вобласць. Westgebiet															
29	Вязьма	11	2,9	3,0	11,4	21,7	29,0	30,8	32,4	32,3	29,6	21,0	10,6	13,0	32,4
13	Бацішчава	9—10	2,7	3,2	11,9	20,7	26,7	29,6	30,4	31,4	27,4	20,3	9,0	8,4	31,4
119	Цяпалава	12—13	6,0	3,3	13,6	22,2	28,4	31,0	32,1	32,3	27,1	20,5	10,0	7,8	32,3
31	Вялікія Луки	28—29	7,0	4,6	12,7	25,6	30,8	30,7	32,9	33,3	27,0	23,1	11,4	9,0	33,3
104	Смаленск	19—20	4,6	4,8	14,8	22,6	30,3	30,6	31,6	31,2	27,4	23,0	11,2	8,8	31,6
116	Флэнава	12—13	5,4	4,2	14,6	21,0	27,1	30,2	32,0	32,3	27,6	20,6	10,4	9,3	32,3
96	Рослаўль	18—19	4,4	4,9	15,0	23,1	30,2	31,8	32,4	33,1	29,6	23,2	11,3	8,7	33,1
85	Новазыбкаў	18—19	5,6	7,4	16,1	22,7	22,7	31,4	32,6	33,3	31,1	24,8	12,9	9,9	33,3
БССР. BSSR.															
86	Новае Каралёва	15	3,9	3,9	14,7	20,6	26,3	29,7	30,8	31,6	26,7	21,1	11,2	8,5	31,6
35	Горкі ¹	41	6,2	6,2	18,1	24,6	29,3	32,6	31,9	35,1	28,7	23,6	12,3	9,3	35,1
12	Барысаў	10—11	6,8	6,8	19,7	23,0	28,2	33,1	33,9	34,8	28,2	22,8	13,5	8,6	34,8
75	Менск	12—13	5,7	6,3	17,3	23,8	29,0	31,9	31,5	31,4	27,3	23,1	12,8	8,6	31,9
68	Магілёў	17—18	5,4	7,2	17,1	21,8	30,8	32,4	35,4	32,5	29,5	22,4	12,9	10,0	35,4
122	Чэрыкаў	12—13	5,8	5,4	16,7	22,0	30,0	33,0	33,2	33,1	29,6	22,0	12,5	10,0	33,2
73	Мар'іна-Горка	15	7,0	7,0	18,2	23,5	29,1	31,8	33,0	33,5	29,8	23,3	14,3	8,5	33,5
79	Надв'яжан ²	12	6,0	7,2	21,4	27,3	31,5	38,3	33,4	33,6	30,5	24,0	13,0	8,8	38,3
70	Мазыр-Калінкавічы	16—18	8,1	8,5	19,3	25,0	29,8	32,8	34,1	33,4	32,0	26,8	16,7	11,8	34,1
25	Васілевічы	31—32	7,6	9,8	18,4	26,6	31,6	34,1	35,1	37,0	31,2	25,7	16,0	11,1	37,0

¹) Уключаны гады 1921—1930 г.²) Лічбы падазрона высокія

Tab. XIII (Fortsetzung)

Таблица XIII (продолж.)

№№ der Hauptliste	Станции	Лік гадоў	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Заходняя Беларусь. Westweissrussland															
49	Ігналіна	12—13	6,8	5,9	16,5	23,2	30,0	31,7	32,1	33,6	26,1	23,0	13,0	8,6	33,6
27	Вільня	31—33	7,0	7,8	18,8	26,3	29,7	32,8	33,2	33,6	28,5	23,5	12,8	9,0	33,6
71	Маладзечна	12—15	7,0	6,4	19,0	23,4	29,1	31,6	33,0	31,5	27,8	23,6	13,5	8,8	33,0
45	Друскенкі	20—22	7,4	11,8	19,8	26,1	34,0	33,6	34,6	33,0	29,8	23,2	14,2	9,4	34,6
5	Асавец	16	7,6	9,9	19,2	24,9	29,7	32,5	35,3	35,3	28,4	24,0	14,8	8,8	35,3
16	Беласток	25—27	8,4	11,2	21,4	27,9	29,2	32,8	34,2	36,4	28,4	26,4	15,8	8,8	36,4
22	Брэст-Літоўск	12—13	9,2	9,3	18,1	25,0	33,2	32,1	33,1	35,2	30,7	25,5	16,6	9,1	35,2
92	Пінск	33—34	9,1	9,1	20,2	27,2	32,2	34,4	35,1	35,2	30,5	25,0	16,7	9,6	35,2
Польшча. Polen															
24	Варшава	36	10,0	12,0	20,3	26,1	34,0	32,3	35,1	36,8	31,1	24,8	15,8	12,1	36,8
66	Ловіч	21—22	10,0	13,5	20,3	25,4	31,4	35,0	34,4	34,6	30,4	25,4	16,7	10,0	35,0
95	Радам	20—21	11,8	14,1	20,8	26,2	31,6	32,1	35,4	35,8	31,4	24,8	18,8	10,6	35,8
81	Новая Александрія	33—34	10,9	12,3	22,6	26,9	30,9	33,2	34,2	35,0	30,4	27,6	19,3	11,1	35,0
118	Холм	14—15	9,1	11,6	20,2	25,9	33,0	32,2	35,3	36,8	31,4	27,0	17,7	9,3	36,8
Літва ¹ . Litauen															
58	Коўна	18	7,8	8,2	18,0	25,7	32,6	31,9	35,0	35,6	28,0	23,6	13,2	9,6	35,6
Латвія. Lettland															
57	Корсаўка	17—18	5,8	5,0	14,9	23,0	27,0	31,2	32,0	33,4	25,0	21,4	13,4	8,8	33,4
98	Рыга	34—35	6,9	8,2	16,4	23,8	30,0	30,6	33,6	32,4	27,4	20,2	11,1	9,8	33,6
63	Лібавя	32—34	6,4	7,3	14,7	23,8	26,4	30,5	31,9	31,9	24,7	20,4	12,3	8,7	31,9

¹ Мемэль ідзе ўсходняй Прусіі (ст. 152).

Па Ёсходняй Прусіі ёсць толькі наступныя гадавыя вялічынні.
Мэмэль $34^{\circ},3$, Кёнігсбэрг $36^{\circ},0$, Інстэрбург $36^{\circ},0$ і Марграбова $34^{\circ},0$.

Пералічым каротка агульныя вывады, якія дазваляе зрабіць паданая зводка.

1. У кожным з месяцаў халоднай часткі года тэмпература можа па ўсёй нашай тэрыторыі ўздымацца вышэй нуля на $3-12^{\circ}$, г. зн. можа пачацца адліга.

2. У інтэнсыўнасьці максымальнага тэмпературнага рэзка скачок на $10-12^{\circ}$ пры пераходзе ад лютага да сакавіка (падвышэньне), чым вельмі яскрава аддзяляецца халодная палова году ад цёплай.

3. 3 мая па верасень (уклучна) мажлівы максымальныя тэмпературы, якія перавышаюць 30° . У апошнім месяцы гэта наглядаецца толькі на поўдзень ад 53 паралелі.

4. Найвялікшых значэньняў максымальнага тэмпературы могуць дасягаць у чэрвені, ліпені і жніўні, радзей за ўсё ў першым, часцей за ўсё ў апошнім месяцы. Які і навінен быць прызнаны за найбольш гарачы—паводле адзінкавых пад'ёмаў тэмпературы—месяц у нашых умовах.

5. Найвышэйшае значэньне максымальнага тэмпературы для ўсёй тэрыторыі павінна ляжаць паміж 35° і 40° ў цені. Дакладна ўстанавіць граніцу не зьяўляецца мажлівым, бо ўсе даныя ўзяты не паводле максымальнага тэрмомэтра, а з трохтэрміновых нагляданьняў, а таму павінны лічыцца пераменшанымі на $2-35^{\circ}$, асабліва ў цёплую пару году, калі сутачны максымум прыпадае на інтэрвал паміж 14 і 16 гадзінамі, у той час як тэрміновы дзённы адлік робіцца ў 13 гадзін.

Дні без адлігі і дні з марозам

У бліжэйшай сувязі з пытаньнем аб непэрыодычных ваганьнях тэмпературы знаходзяцца дадатковыя спосабы характарыстыкі іх па ліку дзён без адлігі і з марозам, а таксама разгляд выпадкаў звароту халадоў увесну і набліжэньне іх увосень і ідучых сьледам з імі іх позьніх і раньніх замаразкаў. Да разгляду гэтых груп зьяў мы і пярэйдзем.

Днямі без адлігі, згодна інструкцый мэтстанцый II разраду, лічацца такія, на працягу якіх найвышэйшая тэмпература за ўсе тры тэрміны нагляданьняў ня ўздымалася за граніцу $0^{\circ},0$. Падлік гэтых дзён робіцца за кожны месяц, і, апрача таго, даецца падрахунак ў выглядзе гадавой сумы.

Па сутнасьці самага зьявішча вынікае, што большая ці меншая велічыня лікаў, якія сюды належаць, зьяўляецца характарыстыкай адноснай „суровасьці“ халоднага пэрыоду году для тэй ці іншай станцыі.

Пры вывадзе сярэдніх атрымліваюцца, наогул кажучы, дробныя лікі, якія трэба разумець так: лік, напр. $26,4$ абазначае, што за

дзесяць год у даным месцы, у сярэднім, здараюцца $26,4$ дні без адлігі; лік $0,04$ паказвае, што такіх дзён у даным месяцы за сто год бывае 4 .

Тыя даныя, якія ў нас ёсць па 40 станцыях, пачынаючы з чэрвеня і канчаючы вераснем, не даюць ніводнага паказаньня на выпадак дня без адлігі на працягу гэтай трэці году; мы аднак, каб ухіліцца непаразуменьняў, зьмяшчаем у табліцы і гэтыя месяцы, характарызуючы іх нулём, што паказвае, што даная зьява не наглядалася, тымчасам як працяг (—), паводле прынятых у кліматычных табліцах умоўных знакаў, абазначаў-бы пропуск або адсутнасьць нагляданьняў. Заўважым яшчэ, што даныя для 4 паданых у табліцы станцый Ёсходняй Прусіі (да якіх далічам і Мэмэль), ня зусім параўнальны з нашымі, бо, паводле інструкцыі Прускага мэтэаролёгічнага інстытуту, днямі без адлігі ня лічацца тыя, калі максымум даходзіў да $0^{\circ},0^1$, тым часам як паводле саюзнай інструкцыі гэтыя выпадкі ўлічаны. Розьніца ад гэтага атрымліваецца, аднак, вельмі нязначная.

Лікі табліцы выяўляюць добрую дадатковую характарыстыку адноснай суровасьці халоднага пэрыоду ў нашых умовах. Для красавіка рэзка зьмяншаецца лік дзён без адлігі і на паўднёвы захад ад лініі Рыга—Барысаў—Горкі—Вязьма лік дзён без адлігі ў красавіку меншы у сярэднім $1,0$, г. зн. такія дні сустракаюцца ня кожны год. Май толькі ў двух выпадках (Барысаў, Беласток) адзначаны днямі без адлігі, і, мажліва, тут адлюстраваны мясцовыя асаблівасьці данай станцыі, калі не дапускаць проста недакладнасьцяў у адліках. На працягу трох найбольш халодных месяцаў—сьнежня студзеня, лютага—у сярэднім нават у найбольш халодным сектары нашай тэрыторыі прыпадае $5-7$ дзён з адлігай, у паўднёва-заходнім-жа раёне лік гэтых выпадкаў даходзіць да $50-60$ проц.

З гэтага, аднак, не вынікае, што ў паасобныя гады той ці іншы з гэтых месяцаў не праходзіць скрозь пры адмоўных тэмпературах, што здараецца вельмі рэдка ў сьнежні (1890 г. на ст. Горкі, Смаленск і Вільня), часцей у студзені і галоўным чынам у лютым ва ўсёй паўночна-ёсходняй палове разглядаемай тэрыторыі па лініі Рыга, Вільня, Надземан, Мазыр. Асабліва зімы 1890, 1893, 1895 і 1909 г.г., адзначаюцца лікам падобных выпадкаў.

Па тэрыторыі ізоляцыі аднолькавай паўтаральнасьці дзён без адлігі разьмяркоўваюцца вельмі правільна, нарастаючы з захаду на ўсход, прычым нумарацыя іх узрастае, як відаць з гадавых падсумаваньняў табліцы, з 50 да 110 дзён.

Полюсамі зьяўляюцца Кёнігсбэрг $41,2$ дзя і Вязьма $112,2$. Суадносіны гэтых лікаў $2,7:1$ даюць разуменьне аб адноснай суровасьці зімы на ўзьбярэжжы Бальтыцкага мора і на аддаленьні каля 850 км углыб сухазем'я па 55 паралелі.

¹ Anleitung zur Aufstellung und Berechnung der Beobachtungen... usw I Teil, Berlin 1927.

Лік дзён без адлігі (максымальная тэмпература сутак $\leq 0^{\circ},0$)
Anzahl der Eistage (Temperaturmaximum $\leq 0^{\circ},0$)

№№ der Hauptliste	Станцыі	Лік гадоў	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Заходняя вобласць. Westgebiet.															
29	Вязьма	8—11	26,1	23,4	18,1	1,8	0	0	0	0	0	2,6	15,2	25,0	112,2
13	Бапшчава	23—24	26,3	23,6	16,8	1,4	0	0	0	0	0	3,6	15,6	24,2	111,5
119	Цяпалава	12—13	25,7	23,5	18,1	1,4	0	0	0	0	0	2,2	15,2	24,1	110,2
31	Вялікія Лукі	28—29	24,1	21,4	13,8	1,1	0	0	0	0	0	1,6	11,6	22,0	95,6
104	Смаленск	19—20	25,6	22,8	14,9	1,2	0	0	0	0	0	1,6	13,3	24,3	103,7
116	Флёнава	12—13	24,6	22,2	16,0	1,2	0	0	0	0	0	1,6	12,6	22,6	100,8
96	Рослаўль	18—19	25,4	22,3	14,1	0,7	0	0	0	0	0	1,3	14,1	23,6	101,5
85	Новазыбкаў	18—19	24,0	20,0	14,1	0,7	0	0	0	0	0	1,0	11,9	22,0	93,7
Б С С Р. W S S R.															
86	Новае Каралёва	15	25,0	22,8	17,5	2,3	0	0	0	0	0	1,4	13,9	23,8	106,7
35	Горкі	39	25,4	22,4	14,3	1,7	0	0	0	0	0	2,1	12,2	22,4	100,5
12	Барысаў	10—11	20,7	18,1	11,5	1,1	(?) 0,1	0	0	0	0	0,7	10,6	19,9	82,7
75	Менск	12—13	22,1	18,9	11,3	0,6	0	0	0	0	0	1,2	11,8	20,3	86,2
68	Магілёў	16—17	23,9	21,5	13,3	0,7	0	0	0	0	0	1,2	11,6	21,6	93,8
122	Чэрыкаў	12—13	24,0	21,1	12,0	0,6	0	0	0	0	0	1,4	12,5	21,8	93,4
73	Мар'іна-Горка	15	20,7	18,7	9,6	0,6	0	0	0	0	0	0,8	10,4	19,6	80,4
79	Наднёман	12	21,4	17,7	9,2	0,0	0	0	0	0	0	1,3	9,0	18,2	76,8
70	Мазыр-Калінкавічы	17—18	20,5	16,6	8,3	0,1	0	0	0	0	0	0,6	8,8	18,4	73,3
25	Васілевічы	31—32	21,2	18,1	9,8	0,4	0	0	0	0	0	1,0	8,5	19,1	78,1

Tab. XIV (Fortsetzung)

Таблица XIV (продолж.)

№№ der Hauptliste	Станцыі	Лік гадоў	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Заходняя Беларусь. Westweissrussland															
49	Ігналіна	12—13	21,6	19,2	12,2	1,3	0	0	0	0	0	1,0	9,3	20,5	85,1
27	Вільня	31—33	21,3	18,1	10,3	0,8	0	0	0	0	0	0,8	8,0	18,3	77,6
71	Маладзечна	12—15	19,7	18,3	10,3	0,9	0	0	0	0	0	1,0	8,5	19,5	78,2
45	Друскенікі	20—22	18,5	12,8	7,3	0,2	0	0	0	0	0	0,9	6,5	16,8	63,0
5	Асавец	16	17,1	13,6	4,3	0,2	0	0	0	0	0	0,4	6,4	15,3	57,3
16	Беласток	25—26	18,1	14,0	8,2	1,0	0,2?	0	0	0	0	0,9	5,9	15,4	63,7
22	Брэст-Літоўск	12—13	18,9	14,8	5,5	0,2	0	0	0	0	0	0,7	5,4	15,3	60,5
92	Пінск	34—35	20,0	15,2	8,0	0,3	0	0	0	0	0	0,9	7,0	17,4	68,8
Польшча. Polen															
24	Варшава	35	17,1	12,9	6,4	0,1	0	0	0	0	0	0,5	5,2	14,4	56,6
66	Ловіч	20—21	15,1	11,5	5,0	0,0	0	0	0	0	0	0,1	4,2	12,6	48,5
95	Радам	19—21	16,8	12,8	5,3	0,5	0	0	0	0	0	0,3	4,8	13,3	53,8
81	Новая Александрыя	31—33	17,1	12,4	6,0	0,1	0	0	0	0	0	0,3	4,9	14,2	55,0
118	Холм	12—14	17,7	13,3	5,5	0,1	0	0	0	0	0	0,3	7,6	14,7	59,2
Літва. Litauen															
58	Коўна	18	17,3	14,1	5,6	0,2	0	0	0	0	0	0,2	5,4	15,7	58,5
78	Мэмэль	—	12,1	11,3	5,2	0,2	0	0	0	0	0	0,1	3,2	9,9	42,0
Латвія. Lettland															
57	Корсаўка	37—18	23,2	20,8	14,9	1,6	0	0	0	0	0	1,2	10,2	20,0	91,9
98	Рыга	34—35	19,1	16,6	11,4	0,9	0	0	0	0	0	0,8	7,1	16,8	72,7
63	Лібавя	32—33	14,1	13,1	8,1	0,4	0	0	0	0	0	0,3	3,8	11,4	51,2
Усходняя Прусія. Ostpreussen															
53	Кёнігсбэрг	—	13,0	9,9	4,4	0,1	0	0	0	0	0	0,2	3,2	10,4	41,2
50	Інстэрбург	—	14,2	10,8	3,8	0,04	0	0	0	0	0	0,2	3,7	11,8	44,5
72	Марграбова	—	16,9	14,2	5,8	0,1	0	0	0	0	0	0,3	5,7	13,9	56,9

Лік дзён з марозам (тэмпература паводле мінімальнага тэрмомэтра $\leq 0^\circ$)
Anzahl der Frosttage (Temperaturminimum $\leq 0^\circ$).

№№ der Hauptliste	Станцыі	Лік гадоў	I	II	III	IV	V	VI ¹	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Заходняя вобласць. Westgebiet.															
29	Вязьма	8—11	30,5	27,7	29,1	17,7	2,5	0,2	0	0	1,0	12,0	23,5	29,5	173,7
13	Бацішчава	23—24	30,5	27,5	28,2	14,0	3,9	0,1	0	0	2,8	14,2	23,9	29,7	174,8
119	Цяпалава	12	30,5	27,9	29,1	17,2	2,4	0,1	0	0	1,8	12,0	24,2	29,0	174,2
31	Вялікія Лукі	28—29	29,6	27,1	27,6	13,4	1,7	0,03	0	0	1,3	9,6	20,5	28,1	158,9
104	Смаленск	19—20	30,5	27,7	28,7	14,6	1,7	0,1	0	0	1,3	10,5	22,1	29,3	166,5
116	Флёнава	12—13	30,0	27,2	28,5	15,6	2,2	0,1	0	0	2,3	11,2	23,0	28,7	168,8
96	Рослаўль	18—19	30,3	27,2	28,5	15,7	1,7	0	0	0	1,6	10,2	23,2	29,2	167,6
85	Новазыбкаў	18—19	29,9	26,9	27,6	12,9	0,9	0	0	0	0,9	8,7	21,9	28,6	158,3
Б С С Р. W S S R.															
86	Новае Каралёва	15	30,3	27,5	28,9	16,8	2,3	0,2	0	0	1,4	9,7	23,1	29,3	169,5
135	Горкі	24—25	30,1	27,4	26,4	12,1	1,6	0,03	0	0	0,8	11,6	20,3	28,2	158,5
12	Барысаў	10—11	29,0	25,8	26,8	13,2	1,7	0,2	0	0	1,7	10,1	21,1	27,0	156,6
75	Менск	12—13	29,3	25,9	26,4	13,4	1,6	0,1	0	0	0,9	9,1	22,5	28,3	157,5
68	Магілёў	14—17	29,9	27,3	27,9	13,9	1,2	0	0	0	1,1	10,6	21,4	28,5	161,8
122	Чэрыкаў	12—13	29,9	27,1	27,2	11,6	1,2	0	0	0	1,6	9,0	22,3	28,1	158,0
73	Мар'іна-Горка	15	29,1	26,3	26,9	12,5	1,7	0,1	0	0	1,6	9,1	21,0	27,9	156,2
79	Наднёман	12	29,4	27,0	25,0	9,6	1,3	0,4	0	0,1	1,2	10,7	21,4	27,7	153,8
60	Мазыр-Калінкавічы	17—18	28,5	25,6	25,6	11,5	1,1	0	0	0,1	1,3	8,1	18,7	27,1	147,6
25	Васілевічы	31—32	27,6	24,6	23,6	8,5	0,5	0	0	0	1,0	9,1	17,9	26,3	139,1

¹ Апошні выпадак быў у 1930 .

танцыях Заходняй вобласці і БССР.

Tab. XV (Fortsetzung)

Табліца XV (працяг)

Табліца XV (прцяг)															
№№ der Hauptliste	Станцыі	Лік гадоў	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	
Заходняя Беларусь. Westweissrussland															
49	Ігналіна	12—13	28,2	25,8	25,8	12,9	2,2	0	0	0	0,3	7,8	19,3	27,4	149,7
27	Вільня	31—33	27,6	24,9	23,1	8,4	1,0	0	0	0	0,3	6,0	16,4	24,8	132,5
71	Маладзечна	12—15	28,5	26,7	25,9	12,0	2,0	0,1	0	0,1	2,1	8,9	19,0	26,5	151,8
45	Друскенікі	20—22	26,5	23,8	22,8	8,1	1,2	0,05	0	0	0,4	7,4	15,8	23,9	129,9
5	Асавец	16	27,4	24,8	22,6	9,3	1,4	0	0	0	1,4	7,7	16,7	35,8	137,1
16	Беласток	20—21	26,8	22,8	21,5	7,6	1,1	0	0	0	0,7	7,3	15,5	25,9	129,2
22	Брэст-Літоўск	12—13	28,2	25,2	20,9	5,6	0,4	0	0	0	0,1	5,2	14,9	26,1	126,6
92	Пінск	34—35	27,8	25,0	21,6	5,7	0,3	0	0	0	0,4	6,9	16,8	25,7	130,2
Польшча. Polen															
24	Варшава	35	25,2	22,6	19,1	4,2	0,1	0	0	0	0,1	3,9	13,8	23,6	112,6
66	Ловіч	18—19	22,3	21,2	16,0	3,5	0,2	0	0	0	0,2	3,6	11,7	22,3	101,0
95	Радам	16—20	25,9	22,6	18,2	5,4	0,3	0	0	0	0,2	3,5	14,4	24,6	115,1
81	Новая Александрыя	30—33	25,6	23,0	19,1	4,2	0,2	0	0	0	0,2	4,1	14,3	23,5	114,2
Літва. Litauen															
58	Коўна	18	26,9	24,9	24,8	12,1	2,6	0,1	0	0	1,1	6,8	17,0	25,7	142,0
78	Мэмэль	—	22,9	22,6	21,4	8,4	0,9	0	0	0	0,1	3,3	11,2	19,8	110,6
Латвія. Lettland															
57	Корсаўка	17—18	29,9	26,8	27,9	16,0	3,9	0,2	0	0	1,8	9,7	21,4	28,8	166,4
98	Рыга	33—34	26,7	24,5	24,2	9,6	0,9	0	0	0	0,1	5,2	14,2	24,6	130,2
63	Лібавя	32—33	21,3	21,4	22,0	6,9	0,6	0	0	0	0,1	3,0	9,0	19,0	103,3
Усходняя Прусія. Ostpreussen															
53	Кёнігсбэрг	—	23,2	21,9	19,8	7,9	0,6	0	0	0	0,2	3,2	11,9	20,6	109,3
50	Інстэрбург	—	26,0	23,5	22,1	9,9	1,3	0,04	0	0	0,3	5,6	15,6	23,3	127,6
72	Марграбова	—	27,8	25,1	24,9	13,4	1,9	0	0	0	1,0	7,9	17,6	25,2	144,8

Лік дзён з марозам зьяўляецца дадатковай характарыстыкай халоднай пары году і зьяўляецца, асабліва для пераходных сезонаў—вясны і восені, яшчэ больш практычна цікавым, даючы агульныя паказаньні на працяжнасьць пэрыодаў, якія ахопліваюцца марозам. Па гэтым пытаньні ў нас ёсьць даныя ў тым-жа аб'ёме, як і папярэднія; гэты матэрыял падаецца ў табліцы XV (стр. 156).

Абмеркаваньне даных гэтай табліцы зьяўляецца больш цяжкім, чымся папярэдняй, бо ў апошняй мы мелі зьяву, якая вельмі яскрава і рэзка выяўлена—дзень без адлігі. Тутак-ж гаворка ідзе аб падліку выпадкаў, якія могуць быць паводле сваёй прыроды вельмі каротка-часовымі і якія доўжацца можа быць толькі некалькі хвілін на працягу сутак і ў значнай ступені залежаць ад мясцовых умоў размяшчэньня станцыі. Асабліва ў пачатку і ў канцы цёплае пары году рэзкія зьніжэньні тэмпературы натуральна бываюць няўстойлівы, а таму моцна падлягаюць выпадковым уплывам устаноўкі і характару самых вымяральных прылад.

Як-бы там ні было, а табліца ўстанаўляе зь відавочнасьцю некалькі нечаканы факт даволі значнага пашырэньня замаразкаў нават у чэрвені, якія наглядаюцца ня толькі амаль ва ўсім паўночна-ўсходнім сэктары нашай тэрыторыі, але нават захопліваюць, праўда, у выглядзе надзвычайна рэдкіх выключэньняў, такія пункты, як Друскенікі і Інстэрбург, які ляжыць менш чымся ў ста кілёмэтрах ад берагу мора. Калі ўлічыць і выпадак, хоць і адзінкавы, але бясспрэчны, замаразку ў жніўні (Маладзечна, Наддзьма, Мазыр-Калінкавічы), прытым адзначаны на крайнім поўдні БССР амаль пад шыротай 52°, то прыдзем да выніку, што па ўсёй прасторы ад Вязьмы да морскага ўзьбярэжжа і ад Рыгі да Новазыбкава толькі адзін ліпень бязумоўна вольны ад зьніжэньня тэмпературы ніжэй нуля, хоць на паверхні зямлі (а не на вышыні 2 м, да якой належаць нашыя лікі), магчыма, што здараюцца замаразкі і ў ліпені. Прынамсі, нам прыйшлося чуць у Горках ад старых тутэйшых жыхароў катэгорычныя пацьверджаньні гэтага факту. Далейшыя падрабязнасьці, якія тычацца замаразкаў будуць разгледжаны ў бліжэйшым разьдзеле.

Спроба нанесць на карту гадавыя лікі дзён з марозам прыводзіць да даволі нечаканых вынікаў. Пры ўсёй няпэўнасьці гадавых сум у граніцах да ± 5 дзён дзякуючы паказаным вышэй прычынам і рознай працяжнасьці пэрыодаў нагляданьняў, усё-ж трэба лічыць бясспрэчнымі дзеве заслугоўваючы ўвагі акалічнасьці: першая—гэта рэзкі тэрыторыяльны разрыў паміж ізоліямі 150 і 160 гадавых дзён з марозам, унутры якога заключаецца амаль не $\frac{2}{3}$ тэрыторыі БССР (гл. рыс. № 31). З гэтага вынікае, што ўся заходняя палова нашай рэспублікі, наогул кажучы, больш церпіць ад спорадычных зьніжэньняў тэмпературы, чымся гэтага можна было б чакаць паводле яе географічнага палажэньня. Па-другое, надзвычайна рэзка абазначаецца тут

той сваяасаблівай „полюс холаду“ ва Ўсходняй Прусіі, які ня раз ужо ўспамінаўся пры разгляданьні ходу сярэдніх месячных тэмператур.

Цэнтрам зьяўляецца ст. Марграбова, і толькі ў гэтай акалічнасьці знаходзіць сабе тлумачэньне той факт, што мы маем для Коўны такі значны лік марозных дзён, як 142, які перавышае на 10 дзён гэткай значна больш Ўсходняй Вільні, а таксама 137 дзён з марозам у Асаўцы. Наогул-жа колькі-небудзь упэўненае правядзеньне ізоліній гэтай карты,

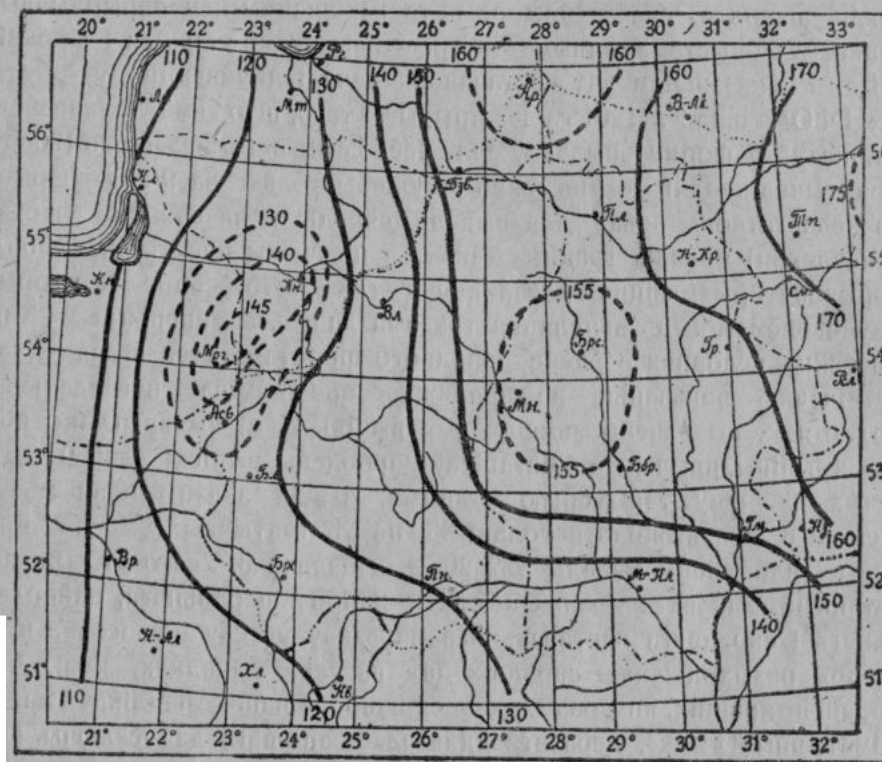


Рис. 31. Лік дзён з марозам (схэматычна). Anzahl der Frosttage (Schematisch).

дзякуючы іх сваяасаблівасьці, зьяўляецца надзвычайна цяжкім, з прычыны недахопу станцый ва многіх пунктах, асабліва ў паўднёвай частцы Заходняй Беларусі і паўночнай палове БССР. Неабходна адзначыць, што аднаўляемая тут карта ліку дзён з марозам істотна адрозьніваецца ад гэткай „Кліматычнага атласу“¹ (карта № 30), бо, па-першае, зусім у новым сьвятле выявілася заходняя яе палова, дзякуючы ўключэньню ў апрацоўку Ўсходняй Прусіі; па-другое, дадана ст. Вялікія Лікі, якая таксама ўнесла нечакана рэзкія зьмены ў ходзе ізоліній паўночна-ўсходняга сэктару і, па-трэцяе, правяраны і выпраўлены некаторыя гадавыя сумы іншых вучасткаў тэрыторыі.

¹ Першага выданьня 1927 г.

На захад толькі Гольдзінген і Маладзечна адзначаюць зварот халадоў у чэрвені, але трэба наогул мець на ўвазе, што гэтыя выпадкі вельмі рэдкія на ўсёй нашай тэрыторыі, аб чым можна меркаваць на падставе табл. XI, згодна якой для станцый з доўгімі радамі нагляданьняў, як Вялікія Лукі і Горкі, лік такіх выпадкаў не павінен перавышаць 3—4 разоў у стагодзьдзе.

У большай частцы Заходняй Беларусі і Польшчы сярэдняя дата апошняга веснавога замаразку яскрава перасоўваецца на канец красавіка, а на крайнім паўднёвым захадзе найбольш позьняе настаньне прыпадае ўжо на першую дэкаду мая.

Трэба адзначыць асобна дзьве станцыі—Сувалкі і Асавец, якія выяўляюць значна больш суровыя ўмовы, чымся можна было-б чакаць паводле іх географічнага палажэньня—даволі параўняць іх хоць-бы з Вільняй; але гэта акалічнасьць знаходзіць сабе тлумачэньне ў іх блізкасьці да „полюсу холаду“ ва Ўсходняй Прусіі, з цэнтрам у раёне Марграбова (гл. рыс. 31).

Неабходна таксама звярнуць увагу і на апошні слупок, які дае граніцы часу, на працягу якога можа здарыцца апошні замаразак у розныя гады. Граніцы, асабліва ва ўсходняй палове, блізкі да двух месяцаў, хоць, зразумела, праўдападобнасьць спыненьня замаразкаў павінна быць найбольшай блізу сярэдняй даты. Спецыяльнае дасьледаваньне крывой праўдападобнасьці гэтай зьявы практычна зьявілася-б даволі цікавым.

Даныя аб першых асеньніх замаразках ёсьць па тых-жа станцыях, за выключэньнем Ельні, і сабраны ў наступнай табліцы XVII.

Замаразкі ўвосень у сярэднім прыпадаюць на канец верасня—пачатак кастрычніка, а на крайнім паўднёвым захадзе на больш позьнія тэрміны. Найбольш раньні надыход іх прыпадае паўсюды на верасень, за выключэньнем трох выпадкаў, якія ўжо ўспаміналіся раней—Наднёман, Мазыр, Маладзечна, калі замаразак здарыўся ў жніўні, але гэта зьяўляецца зусім адзінкавым выключэньнем. Амплітуда некалькі меншая, чым для гранічных тэрмінаў вясеньніх замаразкаў, але канчатковы характар розьніц выясьняецца толькі з параўнаньня сярэдніх лікаў, вылічаных намі паасобна для ўсходняй і заходняй паловы, нашай тэрыторыі, разьдзеленай 27° даўгаты. У выніку атрымаем наступныя суадносіны:

Усходняя палова 35°—27° Усх. даўг. Заходняя палова 27°—20° Усх. даўг.

сярэдняя дата сканчэньня пачатку вяснавых асеньніх замаразкаў
увесну 4/V | увосень 30/IX
увесну 30/IX | увосень 12/X

Сярэдняя амплітуда сканчэньня пачатку вяснавых асеньніх замаразкаў

у днёх¹

увесну 53 | увосень 44 увесну 44 | увосень 47

¹ Асеньні замаразак у жніўні ня прыняты пад увагу.

Таблица XVII
Tabelle XVII

Сярэднія і крайнія даты пачатку замаразкаў ўвосень для 35 станцый
Die mittleren und extremen Data des Einsetzens der Fröhröste im Herbst für 35 Stationen

№№ der Hauptliste	Районы і станцыі	Сярэдняя дата	Самая ранняя	Самая позняя	Амплітуда ў днёх	№№ der Hauptliste	Районы і станцыі	Сярэдняя дата	Самая ранняя	Самая позняя	Амплітуда ў днёх
31	Заходняя вобл. Westgebiet	28/IX	16/X	17/X	41	71	Зах. Беларусь W. stweissrussland	19/IX	26/VIII	8/X	43
29	Валікія Лукі	4/IX	14/X	19/X	45	27	Маладзечна	12/X	18/IX	11/XI	54
13	Вазьма	22/IX	5/X	16/X	41	125	Вільня	13/X	19/IX	31/X	42
119	Баўшава	16/IX	16/X	25/X	39	5	Шчэрсы	13/X	16/IX	9/XI	54
104	Цепалава	30/IX	8/X	19/X	41	16	Асавец	12/X	19/IX	1/X	51
116	Смаленск	29/IX	7/X	22/X	45	92	Беласток	7/X	18/IX	1/X	43
96	Флёнава	2/X	7/X	21/X	44	106	Польшча. Polen	8/X	19/IX	9/XI	51
85	Рослаўль	18/X	18/X	21/IX	64?	84	Сувалкі	18/X	27/IX	10/XI	44
86	Новазнібкаў	4/X	8/X	31/X	53	24	Нова-Георгіеўск	18/X	20/IX	14/XI	55
12	БССР. WSSR	30/IX	5/IX	20/X	45	118	Варшава	11/X	11/X	5/XI	55
75	Барысаў	6/X	19/XI	8/XI	50	58	Холм	2/X	16/IX	26/X	40
35	Менск	6/X	20/IX	21/X	31	—	Літва. Litauen	2/X	16/IX	19/X	33
68	Горкі 1	4/X	5/IX	21/X	46	57	Каўна	28/IX	8/IX	20/X	42
122	Мар'іна Гор'а	4/X	18/IX	21/X	33	98	Понімунь	18/IX	26/IX	9/XI	44
73	Чэрыкаў	8/X	16/IX	31/X	45	33	Ponienun	4/X	10/IX	8/XI	59?
8	Мазыр	28/IX	5/IX	20/X	45	63	Латвія. Letland	25/IX	26/IX	22/XI	57
79	Наднёман	1/X	26/VII	24/X	59		Корсаўка				
70	Мазыр-Калякавічы	26/IX	20/VII	18/X	49		Рыга				
25	Васілевічы	30/IX	5/IX	20/X	45		Гольдзінген				
							Лібава				

1 Паводле пачатку 1901 года

Розьніца ў сярэдніх тэрмінах сканчэньня замаразкаў увесну невялікая—ўсяго 5 дзён паміж захадам і ўсходам, увосень-жа яна даходзіць амаль да 2 тыдняў, што трэба прыпісаць саграваючаму ўплыву мора на захадзе. Некалькі больш складава ідзе справа з розьніцай амплітуд. На ўсходзе паміж вясной і восеньню розьніца ў 9 дзён, на захадзе ў сярэднім ўсяго 3, прычым суадносіны ў абедзьвюх паловах процілеглыя. Значная вясная амплітуда на ўсходзе зразумела—яна выклікаецца зваротам халадоў у чэрвені, чаго амаль не наглядаецца на захадзе. Увосень, як відаць, умовы пахаладненьня больш, так сказаць, канцэнтраваны на ўсходзе, і пераход да позьняй восені адбываецца больш рэзка і выразна. Тыя-ж суадносіны будучы пацверджаны ў далейшым пры разглядзе выпаданьня першага і апошняга сьнегу.

З практычнага пункту погляду не пазбаўлена цікавасці і наступнае пытанне: якая наогул праўдападобнасць замаразкаў у ма і верасні; іншымі словамі, колькі прыпадае гадоў са зніжэннем т-ры ніжэй нуля ў гэтых месяцах на ўсю працяжнасць перыяду нагляданняў. Зразумела, вынікі падлікаў гэтага роду маюць сэнс толькі пры даволі другіх радок нагляданняў і ніжэйпаданы пералік належыць да 10 станцый з лікам год ад 18 да 35. Вынікі гэтыя такія: на 100 маяў і верасняў прыпадае з замаразкамі адпаведна:

	V	IX		V	XI
Вялікія Лукі . . .	44%	48%	Пінск	18%	20%
Новазыбкаў . . .	50%	48%	Варшава	9%	3%
Горкі	40%	25%	Нов. Александрыя	14%	15% (?)
Васілевічы	38%	46%	Рыга	41%	6%
Відня	39%	21%	Лібава	19%	3%

Процантны на суадносіны, як і трэ было чакаць, рэзка падаюць на паўднёвы захад. Асабліва выразна выдзяляецца сьцішаючы ўплыў блізкасьці мора ў Лібаве і Рызе на тэмпературы верасня.

Абшырны матэрыял, апрацаваны намі занава, пасля выдання атласу, дазволіў больш дакладна намеціць на карце разьмеркаваньне замаразкаў увесну і ўвосень на вывучаемай тэрыторыі.

Карты маюць у значнай ступені схэматычны характар з прычыны недастатковай працяжнасці нагляданняў для вываду сярэдніх. Ва ўсякім выпадку надзвычайна яскрава выступае сваяасаблівасць БССР, па якой на ўсім працягу з поўначы на поўдзень паласа веснавых і асеньніх замаразкаў амаль па ўсёй тэрыторыі яе настае ў граніцах адной і тэй-жа дэкады; такім чынам у гэтых адносінах у найбольш спрыяючых умовах знаходзіцца, бадай, толькі паўднёва-заходні сектар—Магілёў, Чэрыкаў, Гомель увесну і ўся ўсходняя трэць рэспублікі ўвосень. Цяжка настайваць на рэальнасці гэтае з'явы з прычыны недастатковай працяжнасці нагляданняў, але у выпадку рэальнасці гэтая акалічнасць з'явіліся-б ў найвышэйшай ступені істотнай для плянавання нашых садова-гародніх гаспадарак. Другой асаблівасцю з'яўляецца больш

позьні сярэдні час сканчэння замаразкаў увесну на захадзе ў раёне ўзьбярэжжа, што, зразумела, выклікана пахалоджваючым уплывам мора ў раіўною весну (гл. рыс № 32). Увосень заходняя палова ў адносінах замаразкаў, як і трэ́ было чакаць, выяўляецца значна больш шчаслівай, чымся ўсходняя (гл. рыс. № 33).

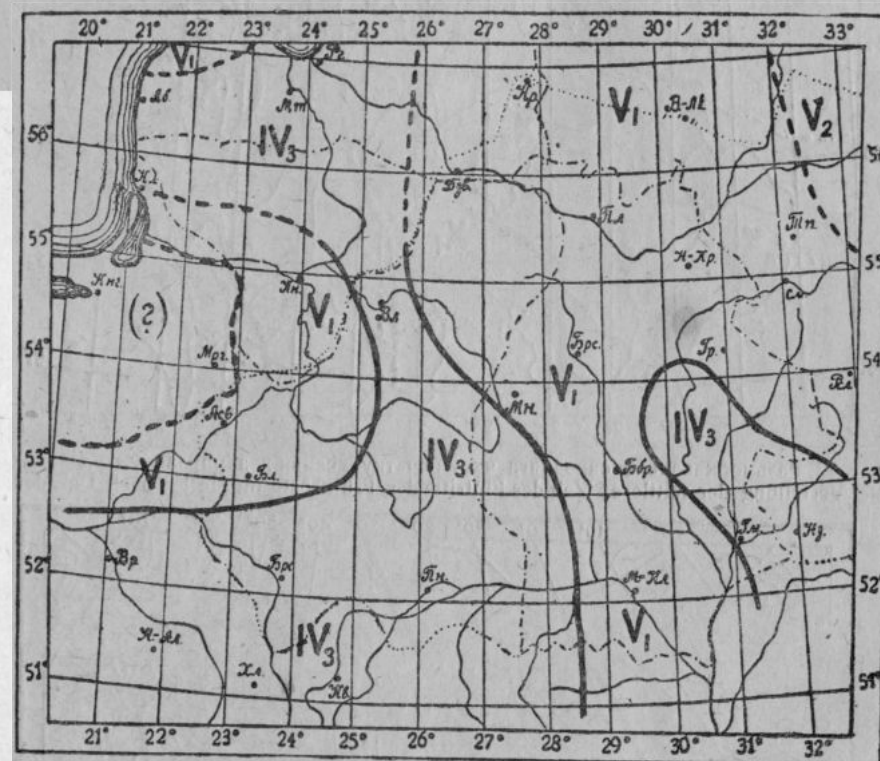


Рис. 32. Размеркавание сярэдняга часу спынення вес авых замаразкаў па дэкадах.

Die Verteilung der mittleren Zeit des Aufhörens der Spätfröste im Frühling, nach Dekaden.

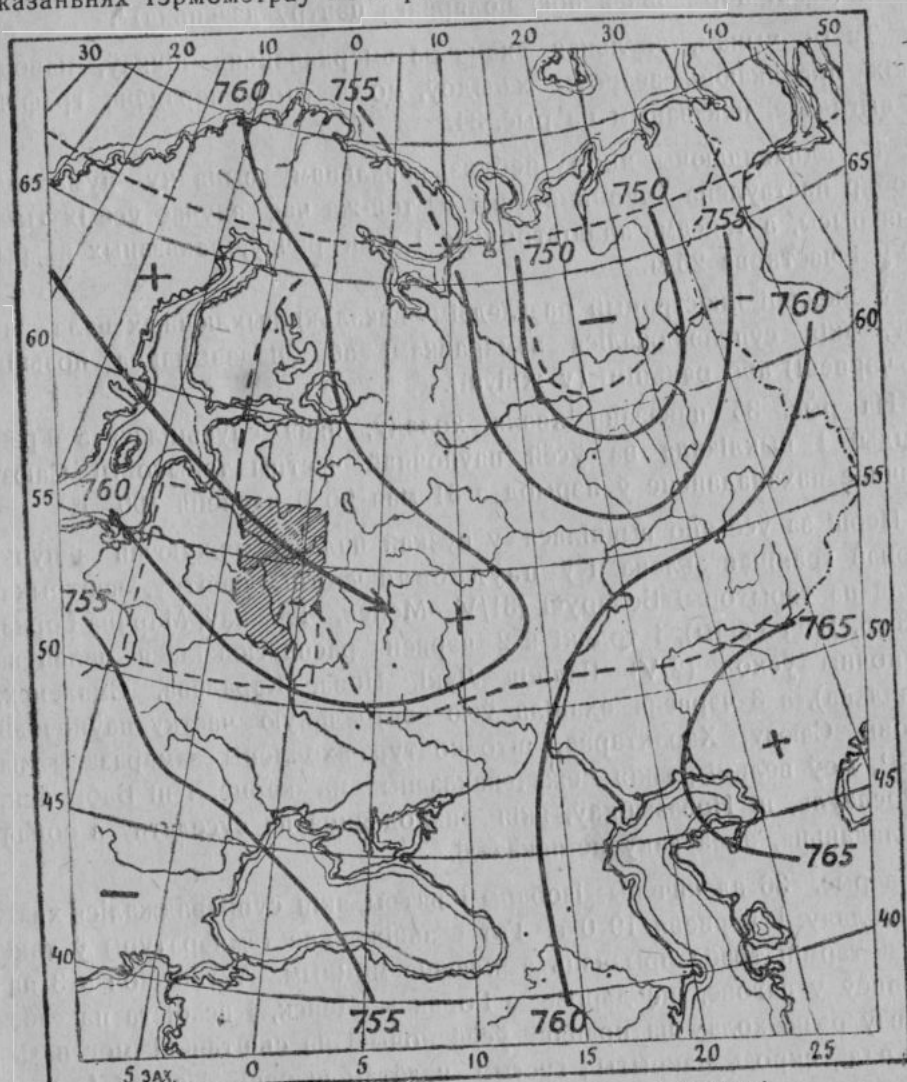
Синаптычныя ўмовы наставання веснавых і асеньніх замаразкаў

Вышэй (стар. 134) былі ўжо разгледжаны прычыны, якія выклікаюць перыядычныя зніжэнні тэмпературы ў працяжным (месячным і болей) маштабе. Механізм у асноўных рысах застаецца той-жа і для больш кароткачасовых, „ударных“ выпадкаў зваротаў халадоў у познюю вясну і раннюю восень, якія выклікаюць і запаздалыя або дачасныя выпаданьня сьнегу. А іменна, амаль заўсёды мы маем справу з раптоўным зпусканьнем хвалі халоднага паветра з меж полярнага фронту ў тыле цыклёну, які прасунуўся ва ўсходнім або паўднёва-ўсходнім кірунку.

Паўночныя вятры, якія ўтвараюцца ў вобласці тылавой часткі апошняга і пярэдняй часткі языка высокага ціску і якія нясуць халоднае паветра палярных краін, ствараюць умовы, выклікаючыя

Рис. 34 Размещены средние часы пачку асбестовых заморозку па джадах.
Die Verteilung der mittleren Zeit des Eintritts der

Ва ўсім, што было сказана вышэй, пытаньне аб прымаразках, веснавых і асеньніх, разглядалася, так сказаць, толькі са знадворнага боку, г. зн. як зьява, якая выражаецца пэўным зьніжэньнем т-ры па паказаньнях тэрмомэтраў мэтэаролёгічных станцый (на вышыні 2 м



Вобласьць, захопленая замаразкам на Беларусі.

Граніцы яго пашырэння на тэрыторыі СССР.
Grenzen der Verbreitung der Kältewelle.

Рис. 35. Хваля холаду 1 чэрвеня 1907 г., выклікаўшая замаразак амаль на ўсёй эўрапейскай частцы тэрыторыі БССР з 31/V па 2/VI. Kältewelle des 1 Juni 1907, die einen Spätfrost beinahe auf dem ganzen Gebiete von Europ. Sowjetweissrussland hervorruft (zwischen 31/V und 2/VI)

над паверхняю зямлі) і абумоўлена агульным пахаладаньнем атмасфэры, якое ў сваю чаргу выклікана прытокам халодных паветраных мас з поўначы, з боку полярнага фронту.

У кліматаграфічным разрэзе, па сутнасьці, на гэтым і трэ' было-б спыніцца, бо, з аднаго боку, агульнамэтэаролёгічныя нагляданьні вельмі грубыя, каб дазволіць больш дэтальна вывучэньне пытаньня, з другога-ж, фізычны бок гэтай зьявы досыць складаны і выходзіць за рамкі кліматаграфічнага нарысу, які грунтуецца ў асноўным на аналізе статыстычнага матэрыялу. Аднак замаразкі, асабліва вес-

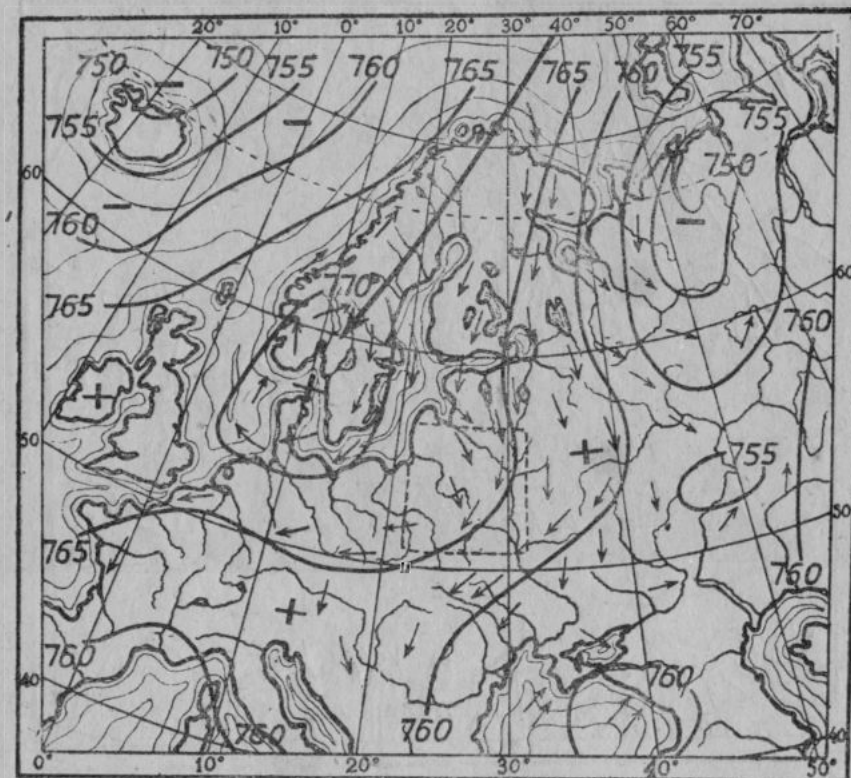


Рис. 36. Схэма разьмеркаваньня ціску і вятроў у часе вельмі позьняга замаразку 4 чэрвеня 1930 г.

Schema der Verteilung des Druckes und der Winde während eines sehr verspäteten Kälteruckfalls am 4/VI 1930.

навья звароты халадоў, маюць настолькі буйнае і відавочнае практычнае значэньне з пункту погляду школы, якая наносіцца імі сельскай гаспадарцы, асабліва садова-гароднім культурам, што мы лічым дарэчы каротка спыніцца на некаторай дэтэлізацыі зьявы як фізычнага, так і мікрокліматычнага пунктаў погляду.

Фізычна замаразак зьяўляецца вынікам ненормальна нізкага зьніжэньня тэмпературы ў ночны час; тэрмомэтр пры гэтым апускаецца ад некалькіх дзесятых да цэлых градусаў ніжэй нуля. Дзякуючы таму, што ўначы, наогул кажучы, як правіла, падыходзяць найбольш нізкія сутачныя тэмпературы, то першае, што патрэбна разгледзець, гэта ўмовы, дзякуючы якім ахалоджаньне можа адбыцца асабліва інтэнсыўна і перайсьці ў вобласьць адмоўных тэмператур.

Асноўнай прадпасылкай зьяўляецца агульнае пахаладаньне, якое выклікана наступленьнем халоднай хвалі пры сыноптычных умовах, якія дастаткова растлумачаны вышэй. Аднаго гэтага аднак звычайна недастаткова, бо дзённыя тэмпературы ў такіх выпадках могуць трымацца на ўзроўні 10—12 градусаў у маі—пачатку чэрвеня, значыцца, пры нормальных граніцах непэрыядычных сутачных амплітуд

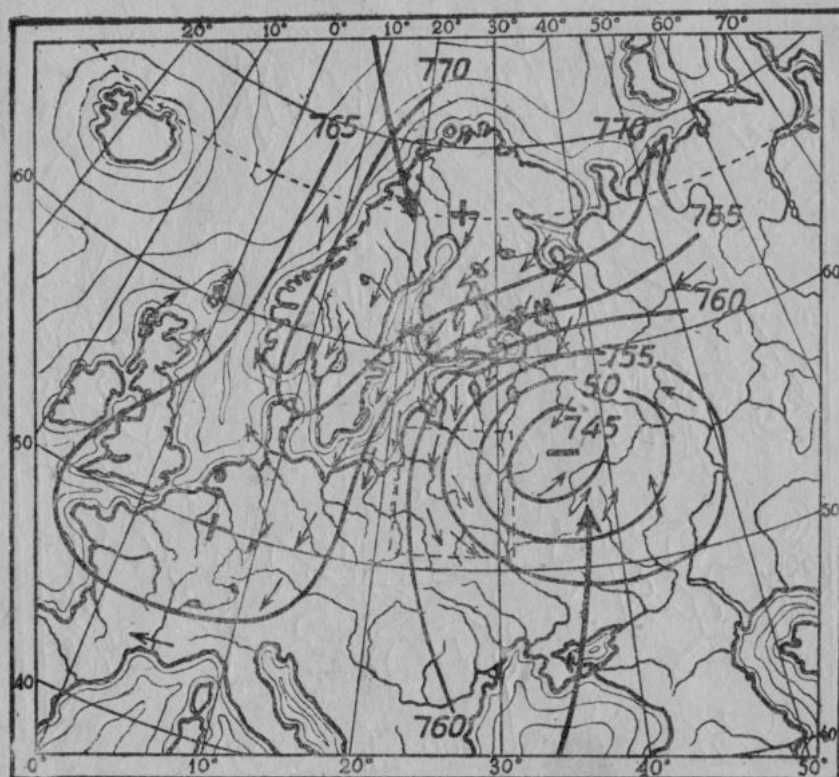


Рис. 37. Схэма разьмеркаваньня ціску і вятроў у часе вельмі раньняга замаразку 26 жніўня 1899 г.

Schema der Verteilung des Druckes und der Winde während eines sehr früh eingetretenen Herbstfrostes am 26/VIII 1899.

у гэтыя месяцы—9°,8 у маі, 9°,6 у чэрвені (гл. табл. IV, слупок 31) ночны мінімум не павінен даходзіць нават да нуля, ня кажучы ўжо аб зьніжэньнях да —3°, —4°, як гэта наглядалася напрыклад 4 чэрвеня 1930 г. Значыцца, да агульнага ахалоджаньня ў такіх выпадках далучаюцца яшчэ дадатковыя ўмовы, якія спрыяюць асабліва значнаму зьніжэньню тэмпературы ўначы. Першая з гэтых умоў—гэта яснае неба, прытым абсалютна яснае, бо нават вельмі тонкая дымка прыста-слаістых воблакаў у значнай суупені зьмякчае холад. У ясныя ночы асабліва інтэнсыўна ідзе праменьваньне з паверхні зямлі, бо назапашаная за дзень цяплыня бесьперашкодна ўходзіць у сусьветную прастору. У заключэньне разьдзелу аб воблачнасьці і сонечным зьяўленьні будучь паданы некаторыя лічбовыя ілюстрацыі, тут-жа мы

абмяжуемся толькі констатаваньнем гэтага, аднак зусім яснага інтуцыйнага факту. Ітак, у ясную ноч, пры іншых роўных умовах, атрымліваецца найвялікшае ахалоджаньне паверхні зямлі. Гэта, па-першае.

Па-другое, вельмі вялікі ўплыў на ступень ахалоджаньня мае і наяўнасьць у паветры вадзяной пары, бо яна паглынае праменістую энэргію зямнага праменьваньня, якая складаецца з „доўгіх“ хваляў інфра-чырвонай часткі спектру парадку 10—12 мікронаў. Ясна, што ў меру паглыненьня павышаецца тэмпература ніжніх пластоў атмосьфэры (якія найбольш багаты вадзяной парай) і, натуральна, паслабляецца дзякуючы гэтаму выкліканае розьніцай тэмпэратур праменьваньне самай зямлі. Наадварот, бедная параю атмосьфера празрыстая для зямнага праменьваньня і амаль безьперашкодна прапускае яго ў сусьветную прастору. Насколько істотны гэты ўплыў, відаць з наступных атрыманых Онгстрэмам лічб:

Абсалютная вільготнасьць паветра ў мм	Зьніжэньне цяпла-страты паверхні аямлі ў грам/калёр.	Абсалютная вільготнасьць паветра ў мм	Зьніжэньне цяпла-страты паверхні аямлі ў грам/калёр.
0,62	0,299	5,17	0,368
1,27	0,306	5,96	0,368
2,31	0,310	7,16	0,373
3,24	0,325	8,02	0,386
3,85	0,346	10,19	0,420
4,00	0,367		

Калі параўнаць гэтыя абедзьве ўмовы адна з адной, то зробіцца ясным, што яны знаходзяцца ў шчыльнай узаемнай сувязі, бо малая воблачнасьць ёсьць вынік нізкай наяўнасьці вільгаці, і, апроч таго, памянёныя прызнакі характарызуюць вобласць высокага ціску, створаную згрупаваньнем халодных паветраных мас. А гэта і зьяўляецца якраз асноўнай прадпасылкай узьнікненьня хваляў холаду, як было паказана вышэй.

У залежнасьці ад тэмпературы паветраных мас, якія спускаюцца з поўначы, і ад больш або менш раньняга або позьняга іх зьяўленьня, час, на працягу якога можа ўтрымлівацца зьніжэньне тэмпературы ніжэй нуля, зьмяняецца ў шырокіх граніцах. Для ілюстрацыі можна прывесці даныя дзесяцігадовых запісаў тэрмографа ў Горках, якія неаднакроць былі скарыстаны вышэй і з якіх мы выбярэм толькі рух тэмпературы ў час апошніх замаразкаў у маі—чэрвені і першых у верасьні—кастрычніку (гл. табл. XVIII, стар. 172).

З лічбаў табліцы атрымліваем наступныя вынікі:

1. Найбольш працяглымі зьяўляюцца замаразкі ў кастрычніку, у сярэднім працягласьцю 8 гадзін.

2. Замаразкі другой паловы красавіка і апошній трэці верасьня па працягласьці амаль роўназначныя—у сярэднім каля 5 гадзін.

3. Найбольш кароткачасовыя замаразкі мая, бо больш паловы выпадкаў (54 проц.) па працягласьці не перавышае гадзіны.

¹ Baldit, Études élémentaires de météorologie pratique 1923, p. 300.

Таблица XVIII
Tabelle XVIII

Рух тэмпературы ў часе веснавых і асеньніх замаразкаў па дзесяцігадовых запісах тэрмографа ў Горках

Gang der Temperatur während der Spät- und Frühfröste nach den Zehnjährigen Thermographenaufzeichnungen in Gorki

Гадзіны Stunden	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Час наступлення мінімуму Eintrittszeit des Minim.
Год	Ме-сяц	Чы-сло	Веснавыя прымаразкі. Frühlingfröste													
1921			Апошні прымаразак 28 сакавіка													
1922	IV	22	0,6	0,0	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,5			23 гадзіны
1923	IV	26							0,2	0,4	0,5	0,6	0,5	0,2		6 "
	V	4							0,1	0,4	0,5					5 "
	V	5							0,6	0,1	1,3					5 "
1924	IV	29	0,5	0,1	0,9	1,1	0,4	0,2	0,0	0,6	1,3	0,5	0,3	0,1		5 "
	V	3								1,4	0,1	1,3				3 "
1925	V	23								2,3	0,0	1,6				4 "
1926	IV	24	0,7	0,3	1,0	1,2	0,9	0,3	0,0	0,3						22 "
	IV	28								1,0	0,0	0,3				4 "
1927	V	11			0,3	0,1	0,1	0,3	0,5	0,8	1,0	1,4	1,3	0,4	0,1	5 "
	V	15	4,6	2,0	3,1	2,9	2,4	2,6	2,2	1,7	1,2	0,2	1,5			22 "
1928	V	26				1,1	0,8	0,1	0,1	0,4	0,5	0,2				5 "
	V	4				0,4	0,0	0,8	0,8	0,3	0,1					2 "
	IV	5							1,0	0,0	0,2					3 "
1929	IV	29			0,1	0,1	0,2	0,1	0,6	0,6	0,4	0,2	0,3			2,3 "
1930	IV	27							0,3	0,5	0,9	0,8	0,5	0,3		5 "
	IV	28	0,9	0,0	1,1	1,6	2,2	3,1	3,4	3,7	4,1	3,3	2,3	0,8	3,0	4 "
	V	5								0,1	0,3	0,8				5 "
	V	6				0,3	0,6	1,0	1,9	2,0	2,0	0,1				4,5 "
	V	8							0,9	0,2	0,1					4 "

Tab. XVIII (Fortsetzung)

Таблица XVIII (продолж.)

Гадзіны Stunden			19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Час наступ- лення мінімуму Eintritts- zeit des Minim.
Год	Ме- сяц	Чы- сло	Веснавыя прымаразкі															
	VI	3				$\begin{smallmatrix} + \\ 1,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 3,2 \end{smallmatrix}$				3 гадзіны
Васеньнія прымаразкі. Herbstfröste																		
1921	X	10	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 3,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 3,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 3,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 3,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 3,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,4 \end{smallmatrix}$	5-6	"
1922	IX	25											$\begin{smallmatrix} + \\ 1,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 1,5 \end{smallmatrix}$		6	"
	X	10					$\begin{smallmatrix} + \\ 0,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,9 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,9 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,6 \end{smallmatrix}$		7	"
1923	X	21					$\begin{smallmatrix} + \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,4 \end{smallmatrix}$							1	"
1924	X	12								$\begin{smallmatrix} + \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,9 \end{smallmatrix}$	6	"
	X	12			$\begin{smallmatrix} + \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,9 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 3,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 3,9 \end{smallmatrix}$	8	"
1925	X	8		$\begin{smallmatrix} + \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,5 \end{smallmatrix}$	да 11г.	4	"
1926	X	6				$\begin{smallmatrix} + \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,9 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,4 \end{smallmatrix}$	да 10г.	7	"
1927	X	14				$\begin{smallmatrix} + \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,8 \end{smallmatrix}$	2-3	"
1928	X	3					$\begin{smallmatrix} + \\ 0,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,9 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,7 \end{smallmatrix}$		6	"
	X	4		$\begin{smallmatrix} + \\ 0,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,2 \end{smallmatrix}$				4	"
1929	IX	26							$\begin{smallmatrix} + \\ 0,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 3,3 \end{smallmatrix}$		6	"
	IX	27			$\begin{smallmatrix} + \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 3,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 3,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 3,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 3,5 \end{smallmatrix}$		4-6	"
	X	17				$\begin{smallmatrix} + \\ 0,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,1 \end{smallmatrix}$	6	"
	XI	8							$\begin{smallmatrix} + \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	7	"
	XI	11		$\begin{smallmatrix} + \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 3,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,2 \end{smallmatrix}$	да 10г.	7	"
1930	IX	20							$\begin{smallmatrix} + \\ 0,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 1,7 \end{smallmatrix}$			6	"
	X	3								$\begin{smallmatrix} + \\ 0,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 0,3 \end{smallmatrix}$			6	"
	X	5				$\begin{smallmatrix} + \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 2,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 1,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} - \\ 0,4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + \\ 1,4 \end{smallmatrix}$	5	"

4. Адзіны выпадак, які наглядаўся за дзесяцігодзьдзе ў чэрвені, меў працягласьць у 6 гадзін.

5. Замаразкі ў другой палове красавіка і ў кастрычніку звычайна пачынаюцца зь вечару, часта зараз-жа пасля заходу сонца, і дасягаюць найбольшай інтэнсыўнасьці золкам, каля часу ўсходу, і закончваецца, у сярэднім, праз гадзіну пасля ўсходу, г. зн. у красавіку каля 6, у кастрычніку каля 8 гадзін раніцы.

6. Майскія замаразкі яскрава падзяляюцца на два тыпы: першы, больш працяглы падыходзіць незадоўга да поўначы, другі—непасрэдна каля ўсходу сонца—ранішнік; лік апошніх складае 64 проц. ад агульнай колькасьці. Сканчэньне ў абодвух выпадках блізка да часу ўсходу сонца, але ў 50 проц. выпадку пераход т-ры праз 0° у бок падвышэньня адбываецца толькі праз гадзіну (каля 6 гадзіны раніцы).

7. Верасьнёўскія замаразкі, калі меркаваць па невялікім ліку выпадкаў (4), якія наглядаліся за 10 год, належаць пераважна да працяглага тыпу, прычым ва ўсіх выпадках мінімум тэмпературы надыходзіць да ўсходу сонца, і замаразак працягваецца да 7—8 гадзін. Аналёгічны малюнак даюць пры позьнім наступленьні зімы, замаразкі лістапада.

8. Замаразак, які наглядаўся ў чэрвені, належыць да працяглага тыпу. Мінімум надыходзіць незадоўга да ўсходу сонца і адваротны пераход праз 0° адбыўся на гадзіну пазьней пасля ўсходу.

Для сельскай гаспадаркі найвялікшае значэньне маюць замаразкі другой паловы мая і чэрвеня. Згодна зробленым вынікам прыходзім да заключэньня, што змаганьне з майскімі замаразкамі ў большасьці выпадкаў—ранішнікі—патрабуе параўнаўча невялікага напружаньня, дзякуючы нязначнай іх працягласьці. Тут з посьпехам у садова-гародняй практыцы могуць ужывацца меры штучнага саграваньня—дым, грэлка, пакрываньне расады¹. Цяжэй змаганьне з працяглымі пахаладаньнямі, асабліва шляхам штучнага саграваньня, якое ў выпадку ахаладжэньня, злучанага з вятрам, наогул не дае эфэкту².

Асабліва цяжкімі трэба прызнаць выпадкі чэрвеньскага звароту халадоў, калі жыцьцё садовых і гародніх насаджэньняў ідзе ўжо поўным ходам і працяглы замаразак нямінуча прыносіць вялікую шкоду.

Дзякуючы таму, што апошні тып замаразкаў ва ўмовах БССР зьяўляецца, наогул кажучы, рэдкім выключэньнем, неабходна было б мець у гаспадарках сацыялістычнага сэктару асобны тэхнічны рэзэрвны фонд, які б хутка мобілізаваўся для мерапрыемстваў па змаганьні з чэрвеньскім зваротам халадоў, як-бы там ні было. Гэта змаганьне тым больш магчыма, што характарную для такіх выпадкаў барычную сытуацыю (тып надвор'я) бюро надвор'я могуць устанавіць за некалькі дзён.

¹ Яловымі лапкамі, саломай, нават на малых плошчах газэтнай паперай.

² Ці апраўдваецца наогул ужываньне грэлак у нашых умовах з эаномічнага боку, гэта асобнае яшчэ ня высветленае пытаньне.

Тут ня месца ўдавацца ў дэтальнае апісаньне тэхнічных мерапрыемстваў змаганьня з замаразкамі, а таксама дэтэлізаваць злучаныя з гэтай зьявай асаблівасьці мікрорэльефу, колеру, вільготнасьці, засьцілу глеб; і мы абмяжуемся толькі некалькімі словамі адносна магчымасьці паведамленьняў аб замаразках па мясцовых прызнаках, шляхам нагляданьня над тэмпературай і вільготнасьцю паветра. Прапанавалася шмат рэцэптаў такога роду. Сутнасьць справы зводзіцца да таго, каб па тэмпературы паветра Θ_0 і абсолютнай вільготнасьці f_0 у момант заходу сонца вылічыць тэмпературу паветра ў момант усходу сонца Θ_m , маючы на ўвазе, што ў першым набліжэньні паміж гэтымі трыма вялічынамі існуе лінейная сувязь выгляду:

$$\Theta_m = a + b\Theta_0 + cf_0$$

дзе a , b , c —коэфіцыенты, якія зьмяняюцца ў сувязі з географічным палажэньнем, часам году (ад месяца да месяца) і ступеньню пакрыцьця неба. Кожная станцыя, з працяглым радам нагляданьняў магла б з вялікай карысьцю для акружаючага яе с.-г. раёну зрабіць вылічэньне коэфіцыентаў на грунце ўласнага матэрыялу за месяцы красавік, май, чэрвень, верасень, кастрычнік паасобна для яснага (0 балаў воблачнасьці), пахмурнага (10 балаў) і воблачнага (5 балаў) неба. Вылічэньне коэфіцыентаў утвараецца па спосабе найменшых квадратаў¹.

* * *

Усё сказанае, на жаль, мае моц толькі ў адносінах да слою паветра на вышыні каля 2 м ад паверхні зямлі. Што на самай паверхні спрааа абстаіць істотна інакш, відаць хоць-бы з наступнага прыкладу Geiger, Klima der Bodennahen Luftschicht².

Лік замаразкаў, адзначаных з красавіка да верасня 1923—1926 г. ў Мюнхэне (на гарадзкой мэтстанцыі).

вышыня	8,4 м	1,5 м	5 см
	4	15	32

Значыцца, замаразкі каля паверхні зямлі, асабліва небясьпечныя для маладой расьліннасьці, непараўнальна больш частыя, чым гэта рэгіструецца на нашых мэтстанцыях мінімум-тэрмомэтрамі ў ангельскіх будках, але паўтараем, на жаль, іншага матэрыялу для вынікаў пакуль няма. Здабыць яго—зьяўляецца баявой задачай савецкай мэаэролёгіі бліжэйшых гадоў³.

¹ Замест абсолютнай вільготнасьці f_0 магчыма браць тэмпературу змочанага тэрмомэтра, або пункт росы у момант заходу сонца. Гэта прывядзе толькі да зьмены лічбовых вялічын коэфіцыентаў a , b і c .

² У гэтай працы, якая, дарэчы, у апошні час зьявілася ў перакладзе на расейскую мову; наогул вельмі падрабязна разгледжана пытаньне аб замаразках з сельска-гаспадарчага пункту погляду і падана найбольш новая літаратура.

³ Карысны, па пытаньнях аб прымаразках, наступныя брашурны практычнага зместу: Кучынскі М. А. Прымаразкі і барацьба з імі. Менск, ДВБ. 1932.

Н. П. Леонтьевский. Как защищать сады и огороды от мороза. Сельхозгиз 1931

Гадавы рух праўдападобнасьці і наставаньня цёплых і гарачых, а таксама марозных, халодных і прахалодных пэрыодаў

У дадатак да агляду тэмпэратурнага рэжыму зьяўляецца пажаданым падаць вельмі каштоўны матэрыял, які зьмяшчаецца ў зборніках „Кліматычныя ўмовы ў раёне заходняга фронту“ і дае на падставе марудных выбарак з архіўных матэрыялаў Галоўнай Фізычнай Обсерваторыі праўдападобнасьць халодных і цёплых пэрыодаў рознай працяжнасьці для некалькіх станцый нашай тэрыторыі. На жаль, адсутнічаюць дакладныя паказаньні, за якія іменна пэрыоды выведзены падаваемыя вялічыні.

Наступныя табліцы даны ў скарочаным выглядзе толькі для пэрыодаў, якія зьмяшчаюць цотны лік дзён, і для 7 найбольш тыповых для нашых умоў станцый. Табл. XIX, XX, стар. 177—181).

Паданая зводка мае далёка ня поўны характар, бо для большасьці месяцаў дана толькі адна тэмпэратурная ступень; гэта, зразумела, не стварае поўнага ўяўленьня аб мажлівасьці наставаньня і ўстойлівасьці крайніх тэмпэратурных адхіленьняў, што, зразумела, таксама зьяўлялася-б значна цікавым. Але і ў такім скарочаным выглядзе табліцамі можна карыстацца для самых рознастайных даведак, бо яны зьмяшчаюць досыць багаты матэрыял для кліматычнай характарыстыкі тэмпэратурнага рэжыму. Аналіз іх зьместу ў сьцісла і зразумелай форме даны ў тых самых зборніках „Кліматычныя ўмовы і г. д.“, з якіх запазычаны самі табліцы, і нам здаецца карысным падаць гэтыя вытрымкі тут, прычым давадзіцца захаваць і прынятыя ў арыгінале раўняныя падзелы паводле губэрняў. Агляд мэтазгодна разьмясьціць па месяцах для цёплых і халодных пэрыодаў адначасова.

Студзень. Набліжэньне двухдзённага і трохдзённага цёплага надвор'я з тэмпэратурай ня ніжэй 0° у студзені досыць праўдападобна ў паўднёва-заходняй частцы былой Менскай губэрні, у іншых-жа частках гэтай губэрні і ў суседніх больш усходніх б. губэрнях (Магілёўскай, Смаленскай) такія пэрыоды зьяўляюцца хутчэй выпадковымі. У гэтых апошніх губэрнях, калі разважаць паводле нагляданьняў за 20 год, такое цёплае надвор'е ня трымалася больш 4 дзён, тымчасам як у Пінску ў 1902 г. сутачная тэмпэратура на працягу 12 дзён ня зьніжалася ніжэй 0° , а ў Менску на працягу цэлага тыдня.

Што да марозных пэрыодаў то т-ра -5° і ніжэй у б. Віцебскай, Смаленскай, Магілёўскай губ. кожны год у студзені бывае узапар ня менш 4 дзён, прычым ёсьць таксама вялікая праўдападобнасьць, што гэтае надвор'е ў гэтых губэрнях можа працягвацца да 9 дзён. У Менскай губэрні марозныя пэрыоды наогул адрозьніваюцца меншай устойлівасьцю.

Пэрыоды з больш моцным марозам, зразумела, менш доўгачасны і бываюць радзей: так, ніжэй -10° тэмпэратура кожны год бывае да 3 дзён узапар толькі ў б. Калускай губ.; у б. Смаленскай-жа, Магілёўскай і Віцебскай такія маразы ў кожным годзе заўсёды бываюць толькі па два дні ўзапар.

Табліца XIX
Tabelle XIX
Праўдападобнасьці наставаньня цёплых і гарачых пэрыодаў рознай працяжнасьці ў процантах
Die Wahrscheinlichkeiten der Auftretens des Wärme- und Hitzeperioden verschiedenen Dauers in Prozenten

№ der Hauptliste	Станцыі	Студзень I						Люты II					
		Т-ра вышэй 0°						Т-ра вышэй 0°					
		Пэрыоды ня меней						Пэрыоды ня меней					
		2 дз.	4 дз.	6 дз.	8 дз.	10 дз.	Самы працяжны пэрыод	2 дз.	4 дз.	6 дз.	8 дз.	10 дз.	Самы працяжны пэрыод
104	Смаленск	50	11	0	0	0	4	45	20	5	0	0	6
86	Новае Каралёва	50	13	0	0	0	5	50	13	6	6	0	8
35	Горкі	55	15	0	0	0	4	50	20	10	5	0	8
75	Менск	68	32	5	0	0	7	65	30	15	0	0	7
25	Васілевічы	—	—	—	—	—	—	80	45	30	20	5	10
27	Вільня	—	—	—	—	—	—	90	45	35	20	5	11
92	Пінск	85	45	30	15	5	12	80	60	30	25	15	11

С а к а в і к III

		Т-ра $\geq 0^{\circ}$						Т-ра $\geq 5^{\circ}$					
		95	70	35	25	15	20	15	10	0	0	0	4
104	Смаленск	95	70	35	25	15	20	15	10	0	0	0	4
86	Новае Каралёва	94	56	38	31	15	12	10	5	0	0	0	5
35	Горкі	100	75	45	30	15	12	5	0	0	0	0	2
75	Менск	95	79	53	37	21	19	24	0	0	0	0	3
25	Васілевічы	100	100	85	60	40	18	50	5	0	0	0	5
27	Вільня	100	90	75	50	25	18	25	15	5	0	0	6
92	Пінск	100	95	85	55	45	21	65	25	15	5	5	11

К р а с а в і к IV

		Т-ра $\geq 5^{\circ}$						Т-ра $\geq 10^{\circ}$					
		95	75	60	50	20	19	60	25	25	5	0	8
104	Смаленск	95	75	60	50	20	19	60	25	25	5	0	8
86	Новае Каралёва	89	84	53	37	16	17	58	26	21	5	0	7
35	Горкі	95	85	55	50	20	21	75	30	20	5	0	8
75	Менск	100	85	70	45	20	22	65	35	15	0	0	7
25	Васілевічы	100	90	90	75	60	26	75	55	15	15	0	8
27	Вільня	100	90	80	60	25	18	75	50	30	5	0	8
92	Пінск	100	95	85	70	35	26	80	60	35	15	0	10

* $\geq$ абазначае: „больш або роўная“.

Tab. XIX (Fortsetz.)

Табліца XIX (працяг)

№№ der Hauptliste	Станцыі	М а й V						Ч э р в е н ь VI					
		Т-ра $\geq 20^{\circ}$						Т-ра $\geq 20^{\circ}$					
		Пэрыоды ня меней					Самы працяжны перыяд	Пэрыоды ня меней				Самы працяжны перыяд	дз.
		2 дз.	4 дз.	6 дз.	8 дз.	≥ 10 дз.		2 дз.	4 дз.	6 дз.	8 дз.	≥ 10 дз.	
104	Смаленск	30	5	5	5	0	9	74	58	21	21	5	11
86	Новае Каралёва	—	—	—	—	—	—	69	44	19	12	0	9
35	Горкі	20	5	5	5	0	9	70	55	30	25	1	10
75	Менск	45	15	5	0	0	6	57	42	21	16	11	15
25	Васілевічы	55	25	5	5	0	9	85	60	35	20	5	17
27	Вільня	57	24	9	0	0	7	71	48	33	19	9	15
92	Пінск	60	35	10	5	0	8	95	60	40	15	10	17
Л і п е н ь VII													
Т-ра $\geq 20^{\circ}$													
104	Смаленск	89	63	37	26	11	12	58	42	10	5	0	8
86	Новае Каралёва	82	41	23	18	0	10	69	31	12	6	0	8
35	Горкі	85	45	45	20	5	12	75	40	15	10	0	8
75	Менск	75	40	40	20	10	15	75	25	15	0	0	7
25	Васілевічы	90	55	40	25	15	17	90	50	35	15	0	9
27	Вільня	86	67	52	19	14	20	73	50	14	5	1	10
92	Пінск	100	65	60	35	20	16	100	55	25	10	0	9
В е р а с е н ь IX													
Т-ра $\geq 15^{\circ}$													
104	Смаленск	67	22	0	0	0	4	44	44	22	6	6	12
86	Новае Каралёва	56	19	13	6	0	9	63	38	6	0	0	7
35	Горкі	80	40	10	5	5	15	50	45	20	5	5	12
75	Менск	74	32	5	0	0	6	70	50	20	15	5	13
25	Васілевічы	90	65	30	10	5	18	85	65	45	15	10	14
27	Вільня	90	55	10	5	0	8	81	57	29	19	14	20
92	Пінск	95	70	35	20	5	17	85	70	50	30	20	18
Л і с т а п а д XI													
Т-ра $\geq 5^{\circ}$													
104	Смаленск	28	6	0	0	0	4	67	22	17	11	0	9
86	Новае Каралёва	30	10	0	0	0	5	53	32	16	16	0	9
35	Горкі	30	5	0	0	0	5	80	40	25	20	0	9
75	Менск	40	15	5	0	0	6	100	55	35	25	20	14
25	Васілевічы	65	35	10	0	0	7	95	60	45	30	10	13
27	Вільня	45	36	14	5	1	10	96	65	39	35	26	20
92	Пінск	70	30	20	5	0	9	100	60	45	40	20	21

Табліца XX
Tabelle XX

Праўдападобнасьці настаньня марозных, халодных і прахалодных пэрыодаў
рознай працяжнасьці ў процантах
Die Wahrscheinlichkeiten des Auftretens der Frost—Kälte—und Kühleperioden verschiedenes
Dauers in Prozenten

№№ der Hauptliste	Станцыі	I. С т у д з е н ь						С т у д з е н ь					
		Т-ра $\leq -5^{\circ}$						Т-ра $\leq -10^{\circ}$					
		Пэрыоды ня меней					Самы працяжны перыяд	Пэрыоды ня меней				Самы працяжны перыяд	дз.
		2 дз.	4 дз.	6 дз.	8 дз.	≥ 10 дз.		2 дз.	4 дз.	6 дз.	8 дз.	≥ 10 дз.	
104	Смаленск	100	100	83	72	56	31	100	83	56	33	17	21
86	Новае Каралёва	100	100	75	56	31	31?	100	75	38	25	6	14?
35	Горкі	100	100	80	70	50	31	100	85	50	40	20	21
75	Менск	100	84	68	58	42	31	89	63	37	21	11	28
25	Васілевічы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	Вільня	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92	Пінск	90	75	65	55	40	30	70	45	25	10	10	26
С т у д з е н ь													
Т-ра $\leq -15^{\circ}$													
104	Смаленск	83	56	22	11	6	18	100	100	90	65	45	18
86	Новае Каралёва	75	38	6	6	0	8?	100	100	94	63	44	15
35	Горкі	85	55	20	10	5	18	100	100	90	65	35	15
75	Менск	68	26	21	5	5	13	100	95	80	50	40	16
25	Васілевічы	—	—	—	—	—	—	100	85	60	35	20	15
27	Вільня	—	—	—	—	—	—	100	80	40	35	15	20
92	Пінск	45	20	5	5	0	9	100	85	55	30	10	14
Л ю т ы													
Т-ра $\leq -10^{\circ}$													
104	Смаленск	95	75	20	15	5	13	30	10	5	0	0	6
86	Новае Каралёва	100	69	31	25	6	12	38	6	0	0	0	4
35	Горкі	90	75	35	20	5	13	40	20	5	0	0	7
75	Менск	85	60	20	5	1	10	40	10	5	0	0	6
25	Васілевічы	60	40	15	10	5	11	30	15	0	0	0	4
27	Вільня	55	40	10	0	0	10?	35	0	0	0	0	3
92	Пінск	45	25	5	5	0	10	20	0	0	0	0	3

Tab. XX (Fortsetz.)		Табліца XX (працяг)											
№№ der Hauptliste	Станцыі	III. Сакавік						Сакавік					
		Т-ра $\leq -5^{\circ}$						Т-ра $\leq -10^{\circ}$					
		Пэрыоды ня меней					Самы працяжны перыяд	Пэрыоды ня меней				Самы працяжны перыяд	
		2 дз.	4 дз.	6 дз.	8 дз.	≥ 10 дз.		2 дз.	4 дз.	6 дз.	8 дз.	≥ 10 дз.	
104	Смаленск	100	70	35	20	10	14	55	25	5	5	5	10
86	Новае Каралёва	94	69	44	19	6	14	50	25	0	0	0	4
35	Горкі	95	65	35	10	5	15	60	15	0	0	0	4
75	Менск	74	53	32	16	1	10	32	16	5	0	0	7
25	Васілевічы	75	45	15	0	0	7	30	5	0	0	0	5
27	Вільня	55	30	5	0	0	6	10	5	0	0	0	4
92	Пінск	50	25	10	0	0	7	15	0	0	0	0	3
IV. Красавік													
Т-ра $\leq 0^{\circ}$													
104	Смаленск	70	25	20	5	0	9	85	55	40	15	10	12
86	Новае Каралёва	63	32	16	5	0	9	88	69	56	44	25	14
35	Горкі	65	35	15	5	0	9	90	60	40	10	10	13
75	Менск	60	10	5	5	0	9	90	60	40	30	20	16
25	Васілевічы	25	5	5	0	0	7	80	40	20	0	0	7
27	Вільня	55	10	5	0	0	6	71	62	33	26	13	14
92	Пінск	30	5	0	0	0	4	55	45	30	5	5	13
V. Май													
Т-ра $\leq 10^{\circ}$													
104	Смаленск	70	25	20	5	0	9	85	55	40	15	10	12
86	Новае Каралёва	63	32	16	5	0	9	88	69	56	44	25	14
35	Горкі	65	35	15	5	0	9	90	60	40	10	10	13
75	Менск	60	10	5	5	0	9	90	60	40	30	20	16
25	Васілевічы	25	5	5	0	0	7	80	40	20	0	0	7
27	Вільня	55	10	5	0	0	6	71	62	33	26	13	14
92	Пінск	30	5	0	0	0	4	55	45	30	5	5	13
VI. Чэрвень													
Т-ра $\leq 10^{\circ}$													
104	Смаленск	26	5	0	0	0	5	74	37	21	16	0	9
86	Новае Каралёва	56	12	6	0	0	6	94	53	29	18	6	11
35	Горкі	20	5	0	0	0	5	80	30	20	5	0	9
75	Менск	32	5	0	0	0	5	65	35	15	15	0	8
25	Васілевічы	15	5	0	0	0	5	50	25	5	0	0	6
27	Вільня	24	5	0	0	0	5	71	33	5	5	0	
92	Пінск	0	0	0	0	0	0	50	15	0	0	0	
VII. Ліпень													
Т-ра $\leq 15^{\circ}$													
104	Смаленск	26	5	0	0	0	5	74	37	21	16	0	9
86	Новае Каралёва	56	12	6	0	0	6	94	53	29	18	6	11
35	Горкі	20	5	0	0	0	5	80	30	20	5	0	9
75	Менск	32	5	0	0	0	5	65	35	15	15	0	8
25	Васілевічы	15	5	0	0	0	5	50	25	5	0	0	6
27	Вільня	24	5	0	0	0	5	71	33	5	5	0	
92	Пінск	0	0	0	0	0	0	50	15	0	0	0	

Tab. XX (Fortsetz.)		Табліца XX (працяг)											
№№ der Hauptliste	Станцыі	VIII. Жнівень						IX. Верасень					
		Т-ра $\leq 15^{\circ}$						Т-ра $\leq 10^{\circ}$					
		Пэрыоды ня меней					Самы працяжны перыяд	Пэрыоды ня меней				Самы працяжны перыяд	
		2 дз.	4 дз.	6 дз.	8 дз.	≥ 10 дз.		2 дз.	4 дз.	6 дз.	8 дз.	≥ 10 дз.	
104	Смаленск	100	74	58	26	16	19	94	89	61	44	33	24
86	Новае Каралёва	100	94	62	50	31	15	100	87	68	43	25	15
35	Горкі	95	80	55	45	5	11	90	85	65	45	30	24
75	Менск	95	90	60	35	20	14	90	60	50	25	5	11
25	Васілевічы	89	58	32	5	0	9	85	55	40	30	5	18
27	Вільня	95	77	41	18	1	10	90	45	30	20	10	11
92	Пінск	80	55	25	5	0	8	75	50	35	10	0	9
X. Кастрычнік													
Т-ра $\leq 0^{\circ}$													
104	Смаленск	61	28	6	6	0	8	78	44	17	11	6	11
86	Новае Каралёва	44	25	13	13	1	10	70	50	25	5	1	10
35	Горкі	45	25	5	5	0	8	65	45	25	5	1	10
75	Менск	35	25	10	0	0	7	60	35	15	0	0	7
25	Васілевічы	30	15	10	0	0	7	60	40	15	0	0	7
27	Вільня	38	19	5	0	0	6	55	32	9	5	0	9
92	Пінск	30	10	0	0	0	4	50	25	10	5	0	8
XI. Лістапад													
Т-ра $\leq 5^{\circ}$													
104	Смаленск	61	28	6	6	0	8	78	44	17	11	6	11
86	Новае Каралёва	44	25	13	13	1	10	70	50	25	5	1	10
35	Горкі	45	25	5	5	0	8	65	45	25	5	1	10
75	Менск	35	25	10	0	0	7	60	35	15	0	0	7
25	Васілевічы	30	15	10	0	0	7	60	40	15	0	0	7
27	Вільня	38	19	5	0	0	6	55	32	9	5	0	9
92	Пінск	30	10	0	0	0	4	50	25	10	5	0	8
XII. Сьнежань													
Т-ра $\leq -10^{\circ}$													
104	Смаленск	89	39	28	22	6	18						
86	Новае Каралёва	84	47	32	21	5	19						
35	Горкі	85	45	25	15	5	12						
75	Менск	85	33	25	10	0	9						
25	Васілевічы	70	50	30	15	1	10						
27	Вільня	61	30	13	4	4	13						
92	Пінск	55	35	10	0	0	7						

Нарэшце, марозныя пэрыоды ад -15° і ніжэй, двухдзённыя і трохдзённыя, у студзені вельмі праўдападобны ў б. Смаленскай і Магілёўскай губ., найменшая праўдападобнасьць іх набліжэньня ўласьціва больш за ўсё раёну Пінску.

Асаблівай уласьцівасьцю адзначалася тэмпература ў студзені ў 1893 г., на які прыпадае ва ўсім раёне найбольшая працяжнасьць марозных пэрыодаў усіх трох груп. У гэтым годзе ў б. Магілёўскай і Смаленскай губ. маразы ад -15° і ніжэй трымаліся ў студзені да 18 дзён узапар. Як паказвалася вышэй, гэты студзень быў самым халодным ва ўсім раёне, і паданая ў табліцы IX тэмпература атрымалася іменна для студзеня гэтага году.

Люты. Праўдападобнасьць наставаньня кароткачасовых пэрыодаў з адлігаю—меншая, чымся ў студзені, але больш працяжныя пэрыоды цёплага надвор'я з сутачнай тэмпературай вышэй 0° настаюць часцей. Наогул-жа, з вялікай праўдападобнасьцю можна чакаць у лютым цёплага надвор'я ў б. Віленскай і Менскай губ., чымся ў іншых частках раёну, дзе, наадварот, больш праўдападобнасьці, што ўвесь месяц можа пратрымацца без працяжнай адлігі.

Самая доўгачасная лютаўская адліга наглядалася ў гэтым раёне ў 1894 г., калі ў б. Віленскай і Менскай губ. тэмпература вышэй 0° трымалася ўзапар 11 дзён (што выклікала ўскрываньне рэк), а ў б. Смаленскай губ. да 6 дзён. У б. Віцебскай і Магілёўскай губ. самы працяжны цёплы пэрыод у лютым (5—8 дз.) прыпадае на 1903 г.

З блізкіх гадоў выдзяляецца таксама доўгачаснымі адлігамі люты 1910 г., калі таксама пачалі ўскрывацца рэкі значна раней звычайнага тэрміну. Што тычыцца марозных пэрыодаў, то як паказвае табл. XX, ва ўсім раёне заўсёды ў лютым бываюць двухдзённыя пэрыоды з тэмпературай ад -5° і ніжэй, прычым ва ўсходняй частцы раёну такое надвор'е штогодна трымаецца да 4 дзён, а ў б. Віцебскай губ. нават да 5 дзён. Наогул ёсьць параўнальна большая праўдападобнасьць, што на захадзе такая тэмпература пратрымаецца да 5 і на ўсходзе да 10 дзён узапар.

Маразы ад -10° і ніжэй—больш ці менш праўдападобны ад 2 да 5 дзён узапар у тых-жа раёнах.

Больш-жа моцныя халады з тэмпературай ад -15° праўдападобны на працягу двух дзён толькі ў крайняй усходняй частцы; у астатніх-жа раёнах нават і такія кароткія пэрыоды маюць выпадковы характар.

Найбольшая доўгачаснасьць такіх халадоў была ў нашым раёне ад 4 да 7 дзён у 1907 г.

Сакавік. Цёплае надвор'е з сутачнай тэмпературай вышэй 0° ва ўсходняй палове раёну мае праўдападобнасьць трымацца да 4 дзён узапар, у б. Віленскай-жа і Менскай губ. такое надвор'е можа з большай праўдападобнасьцю трымацца на працягу цэлага тыдня, прычым у басэйне р. Прыпяці ёсьць шмат шансаў, што цёплае надвор'е прастаіць 9 дзён узапар.

Самыя працяжныя адлігі наглядаліся ў гэтым раёне ў 1891 і 1894 г., калі сутачная тэмпература ў сакавіку б. Менскай губэрні на працягу 3 тыдняў заставалася мясцамі вышэй 0° . Апрача таго, па р. Прыпяці ў сакавіку даволі праўдападобна, што пры пачатку цёплага надвор'я тэмпература на працягу 2 дзён будзе вышэй 5° , а ў 1903 г. у Пінску такая т-ра трымалася нават 11 дзён узапар, прычым на працягу 3 дзён яна ўздыхалася вышэй 10° .

Паводле ўстойлівасьці марозных пэрыодаў у сакавіку паўночна-ўсходняя частка раёну рэзка адзначаецца ад паўднёва-заходняй: у той час, як у б. Віцебскай, Магілёўскай і Смаленскай губ. тэмпература -5° і ніжэй мае большую праўдападобнасьць затрымацца 5 дзён, у б. Менскай і Віленскай губ. гэткае надвор'е больш ці менш праўдападобна наогул толькі да 2 дзён.

Больш моцныя маразы, ад -10° і ніжэй, праўдападобны на працягу двух дзён толькі ў паўночна-ўсходняй частцы раёну, а маразы ніжэй -15° ва ўсім ужо раёне вельмі няўстойлівы, і нават двухдзённыя такія пэрыоды маюць выпадковы характар, зьяўляючыся амаль непраўдападобнымі ў б. Віленскай і паўднёвай частцы б. Менскай губ. Як на зьяву выключную, можна паказаць на халодны сакавік 1889 г., калі ў б. Смаленскай губ. на працягу 5 дзён тэмпература заставалася ніжэй -15° . У іншых губэрнях раёну такіх працяжных халадоў у сакавіку не наглядалася, а ў Менску нават у самым халодным сакавіку 1888 г. тэмпература ніжэй -15° трымалася толькі 3 дні.

Наогул у сакавіку ў большай частцы раёну амаль палова месяца бывае з адлігамі, дзякуючы якім у гэтым месяцы адбываецца звычайна інтэнсыўнае раставаньне сьнегавага насцьілу і мясцамі яго зьніканьне, падточваецца таксама і лёдавы насцьіл рэк, з якіх больш заходнія пачынаюць вызваляцца ад лёду ў другой палове месяца.

Красавік. Працяжнае цёплае надвор'е з сутачнай т-рай вышэй 5° мае найбольшую праўдападобнасьць у паўднёвай частцы б. Менскай губ., дзе такое надвор'е можа пратрымацца 9—11 дзён запар, прычым у раёне р. Прыпяці магчыма, што на працягу 4 дзён сярэдняя сутачная т-ра будзе нават вышэй за 10° .

Марознае надвор'е з сярэдняй сутачнай т-рай ніжэй 0° мае праўдападобнасьць трымацца ў красавіку да 2 дзён усюды, апрача раёну р. Прыпяці. Больш-жа працяжныя пэрыоды марознага надвор'я, асабліва ў заходняй частцы раёну, наогул маюць выпадковы характар і мала праўдападобны.

Май. Найбольшая праўдападобнасьць параўнальна цёплага надвор'я больш за ўсё ўласьціва ў маі раёну Пінску, дзе даволі звычайна сярэдняя сутачная тэмпература ад 20° і вышэй можа ўтрымацца на працягу 3 дзён, потым двухдзённае такое надвор'е даволі праўдападобна ў раёне Вільні—Васілевічы; у астатніх-жа частках больш

ці менш доўгачаснае летняе надвор'е ў маі бывае толькі ў выключныя гады. З 1891 па 1910 г. самы працяжны перыод такой высокай сутачнай т-ры адзначаны быў у нашым раёне ў 1891 г.

Параўнальна халоднае надвор'е з сярэдняй сутачнай т-рай ніжэй 10° усюды больш устойліва і ў раёне Віцебску звычайна можа стаяць на працягу тыдня, у б. Смаленскай, Магілёўскай, Віцебскай і ў паўночнай частцы б. Менскай губ.—4 дні ўзапар; у раёне-ж Пінску такое пахаладаньне ў маі звычайна толькі на працягу 2 дзён. У выключныя гады такая тэмпература, аднак, можа ў нашым раёне трымацца ў розных мясцох да 12—16 дзён (1876 і 1896 г.).

Чэрвень. Найбольшая праўдападобнасьць параўнальна працяжнага гарачага надвор'я больш за ўсё ўласціва басэйну р. Прыпяці, дзе досыць звычайна сярэдняя сутачная т-ра ад 20° і вышэй можа трымацца на працягу 4 дзён; некалькі менш праўдападобна гэткай доўгачаснасьці гарачае надвор'е ў б. Магілёўскай і Смаленскай губ. У раёне Вільні тэмпература ў 20° з вялікай праўдападобнасьцю можа пратрымацца да 3 дзён узапар, а ў б. Віцебскай губ. да 2 дзён. У асобныя, выключна цёплыя чэрвені, аднак, гэтае надвор'е стаяла ў нашым раёне ад 9 да 17 дзён.

Параўнальна прахалоднае надвор'е з сярэдняй сутачнай тэмпературай ніжэй 10° у нашым раёне наогул рэдкае і мала ўстойлівае: гэткае надвор'е даволі праўдападобна толькі на працягу 2 дзён у Віцебскай губ. Нават і ў халодныя чэрвені т-ра ніжэй 10° не наглядалася больш 4—6 дзён узапар, а ў раёне Пінску такая сярэдняя сутачная тэмпература больш аднаго дня не затрымлівалася.

Ліпень. Найбольшай устойлівасьцю працяжнага гарачага надвор'я ў нашым раёне адзначаюцца Вільня і Пінск, дзе сярэдняя сутачная т-ра вышэй 20° у цені даволі праўдападобна можа ўтрымацца ў ліпені да 6 дзён узапар, у раёне Васілевіч і Смаленску гэткае надвор'е праўдападобна да 4 дзён, а ў Менску, Горках і Віцебску (Новае Каралёва) да 3 дзён. У гарачыя ліпені 1896, 1897, 1901, 1906 гэтакая гарачыня стаяла ў розных частках раёну ад 15 да 20 дзён бесперапынна.

З другога боку, параўнальна прахалоднае надвор'е з сярэдняй сутачнай тэмпературай ніжэй 15° мае найбольшую праўдападобнасьць пратрымацца да 4 дзён у раёне Віцебску і да 3 дзён у Горках Смаленску і Вільні. У б. Менскай губ. працяжнасьць гэткага надвор'я праўдападобна наогул да 2 дзён. У выключна прахалодныя ліпені 1902, 1904, 1907 і, месяцамі, у 1908 г. такія т-ры трымаліся ў розных частках ад 5 (Пінск) да 11 дзён (Новае Каралёва).

Жнівень. Устойлівасьць гарачага надвор'я ў жніўні меншая, чымся ў ліпені. Найбольшай устойлівасьцю працяжнага гарачага надвор'я адзначаюцца Вільня і басэйн ракі Прыпяці, дзе сярэдняя сутачная т-ра вышэй за 20° можа ў жніўні трымацца да 4 дзён узапар; у б. Смаленскай, Віцебскай і Магілёўскай губ. такое надвор'е мажліва да

3 дзён. У паасобныя гарачыя жніўні, аднак, такое надвор'е трымалася ў розных частках раёну ад 7 (Менск) да 13 дзён узапар (на ўсходзе).

Параўнальна прахалоднае надвор'е з сярэдняй сутачнай т-рай ніжэй 15° у жніўні больш устойліва. Такое надвор'е ў гэтым месяцы праўдападобна ў б. Віцебскай губ. на працягу 6 дзён, у раёне Вільні—5 дзён і ў басэйне Прыпяці да 4 дзён. У асабліва прахалодныя жніўні 1899, 1904, 1907 г. такое надвор'е стаяла ў розных мясцох безупынна ад 8 (Пінск) да 19 (Віцебск) дзён.

Верасень. Гарачыя дні з сярэдняй сутачнай тэмпературай ад 20° і вышэй у верасні вельмі ня частыя: паўторнасьць іх для раёну складае ўсяго 1 проц. (Смаленск, Віцебск) да 6 проц. (Пінск), так што толькі ў басэйне р. Прыпяці можна разлічваць на 1—2 дні з гэткай тэмпературай, у іншых мясцох такія гарачыя дні бываюць у верасні далёка ня кожны год.

Параўнальна цёплыя дні з сярэдняй сутачнай т-рай ад 15° і вышэй складаюць у нашым раёне ад 13 проц. (Смаленск) да 34 проц. (Пінск), а параўнальна прахалодныя з сярэдняй сутачнай тэмпературай ніжэй 10° —ад 18 проц. (Пінск) да 42 проц. (Смаленск). Найбольшай устойлівасьцю параўнальна цёплага надвор'я адзначаецца раён Пінску, дзе сярэдняя сутачная т-ра ад 15° і вышэй праўдападобна да 5 дзён узапар; на ўсход, у Васілевічах, і на поўнач, у Вільні, такое надвор'е праўдападобна да 4 дзён узапар, на паўночна-ж усходняй ўскраіне раёну праўдападобны перыод цёплага надвор'я скарачаецца да 2 дзён.

Найбольш працяжны перыод такога надвор'я ў большай частцы раёну наглядаўся ў асабліва цёплы верасень 1909 г., калі сярэдняя сутачная т-ра 15° і вышэй трымалася бесперапынна ў Пінску і Васілевічах 17—18 дзён, у Горках—15 дзён, у Вільні—8 дзён.

Параўнальна прахалоднае надвор'е з сярэдняй сутачнай т-рай ніжэй 10° у верасні больш устойліва, чымся цёплае ў большай частцы раёну, апрача Пінску і Вільні. Такое прахалоднае надвор'е ў паўночна-усходняй частцы раёну даволі праўдападобна на працягу цэлага тыдня, прычым у б. Віцебскай губ. перыоды ня меней 2 дзён з такой т-рай бываюць у верасні амаль заўсёды. Найбольшай устойлівасьцю адзначалася такое надвор'е ў асабліва прахалодным верасні 1894 г., калі ў б. Магілёўскай і Смаленскай губ. сярэдняя сутачная т-ра заставалася ніжэй 10° на працягу 24 дзён, у Васілевічах—18 дзён у Менску і Вільні—11 дзён. У Пінску такая тэмпература найбольш ўстойліва (9 дзён) трымалася ў верасні 1902 і 1904 г.

Кастрычнік. Параўнальна цёплае надвор'е з сярэдняй сутачнай т-рай ня ніжэй 10° найбольш устойліва ў кастрычніку ў б. Віленскай і Менскай губ., асабліва ў раёне Пінску, дзе яна даволі праўдападобна ня больш 2 дзён узапар. Найбольш працяжны перыод такога

надвор'я ў кастрычніку ў заходняй частцы наглядаўся пераважна ў 1896 і 1907 г. і складаў ад 13 (Менск) да 20 дзён (Вільня), а ва ўсходняй частцы—у 1893 г. і працягваўся ад 7 да 12 дзён.

Марознае надвор'е з сярэдняй сутачнай т-рай ніжэй 0° у кастрычніку звычайна бывае толькі да 2 дзён у б. Смаленскай губ. У іншых-жа частках раёну нават і двухдзённыя пэрыоды такіх халадоў мала праўдападобны (раз у 2—3 гады), ня кажучы ўжо аб больш працяжных. Аднак, як на выключны выпадак можна паказаць на кастрычнік 1898 і 1910 г., калі сярэдняя сутачная т-ра ва ўсім раёне трымалася ад 4 (Пінск) да 10 дзён (Віцебск) ніжэй 0° , прычым у 1898 г. мясцамі наглядалася і замярзаньне рэк.

Такіх доўгачасных халадоў не наглядалася і ў самым халодным кастрычніку 1912 г., хоць маразы ў гэтым апошнім кастрычніку былі наогул мацнейшыя.

Лістапад. Параўнальна цёплае двухдзённае надвор'е з сярэдняй сутачнай тэмпературай ня ніжэй 5° даволі праўдападобна ў лістападзе ў басэйне р. Прыпяці, у іншых-жа частках раёну бывае раз у 2—3 гады. Больш-жа працяжныя пэрыоды гэткага надвор'я наогул мала праўдападобны.

Найбольш працяжныя пэрыоды цёплага надвор'я ў лістападзе наглядаліся ў 1898, 1899 і 1906 г. і складалі ад 4—5 дзён (Смаленск, Віцебск) да 9—10 дзён (Пінск, Вільня).

Марознае надвор'е з сярэдняй сутачнай т-рай ад -5° і ніжэй адзначаецца ў лістападзе значна большай устойлівасьцю. У б. Віцебскай, Смаленскай, Магілёўскай губ. такое надвор'е даволі праўдападобна да 3 дзён узапар, у б. Мінскай і Віленскай да 2 дзён. Самы працяжны пэрыод такога надвор'я адзначан ад 7 (Менск) да 11 дзён (Смаленск).

Сьнежань. Параўнальна цёплае надвор'е з сярэдняй сутачнай т-рай ад 0° і вышэй адзначаецца ў сьнежані найбольшай устойлівасьцю ў паўднёва-заходняй палове раёну, асабліва ў Пінску, дзе такое надвор'е даволі праўдападобна да 5 дзён узапар. У паўночна-ўсходняй частцы сярэдняя сутачная т-ра ня ніжэй 0° даволі праўдападобна толькі на працягу 2 дзён. Найбольш працяжны пэрыод гэткага надвор'я наглядаўся ў Пінску ў 1910 г. да 21 дня, у Вільні ў 1914 г.—да 20 дзён; у паўночна-ўсходняй частцы раёну самае працяжнае сьнежанскае цёплае надвор'е было ў 1898 і 1900 г. і стаяла 9 дзён узапар. Марознае надвор'е з сярэдняй сутачнай т-рай ад -10° і ніжэй даволі праўдападобна ва ўсходніх частках раёну да 3 дзён. У Вільні-ж і Пінску такое марознае надвор'е бывае звычайна толькі на працягу двух дзён. Найбольш працяжныя пэрыоды такога надвор'я ў сьнежані наглядаліся ў 1899 і 1907 г. ад 7 дзён (Пінск) да 18—19 (Смаленск, Віцебск).

Поры году і іх кліматычнае падзяленьне

Вывучэньне сярэдняга тэмпературнага рэжыму паводле сярэдніх месячных значэньняў з практычнага пункту погляду зьяўляецца недастатковым, бо падзел году на 12 частак—месяцаў, хоць і адзначаецца зручнасьцю ў грамадзянскім жыцьці, зьяўляецца, аднак, чыста формальным для большасьці падзей жыцця сельска-гаспадарчага і ні ў якой ступені не супадае з фэналягічнымі этапамі разьвіцьця навакольнай прыроды. Каб падыйсьці бліжэй да гэтых важнейшых для нас бакоў акружаючай нас рэчаіснасьці, неабходна паспрабаваць вывучыць разьмеркаваньне году паводле іншых тэмпературных інтэрвалаў, у прыватнасьці даць характарыстыку сэзонаў ці пор году, якія ў нашым тыпе клімату выяўлены настолькі выразна, што яго можна было-б з поўным правам назваць „кліматом чатырохсэзонным“. Як ні ўкараніліся ў штодзённай мове гэткія тэрміны, як зіма, вясна, лета, восень, аднак пры спробе ўдакладніць іх з навуковага пункту погляду мы сутыкаемся адразу-ж з поўнай адсутнасьцю агульнапрызнаных, аб'ектыўных прызнакаў, уласьцівых таму ці іншаму з гэтых інтэрвалаў году. Звычайны падзел—па тры месяцы на кожны сэзон, а іменна: зіма—сьнежань, студзень, люты; вясна—сакавік, красавік, май і г. д.—калі і мае якое-небудзь апраўданьне ў астрономічных умовах гадавога абароту зямлі вакол сонца, то для нас, з кліматычнага і фэналягічнага пунктаў погляду, ён зьяўляецца цалкам беззьмястоўным і фармальным. З гэтай прычыны прыходзіцца або зусім адмовіцца ад падобных падзяленьняў, або ўстанавіць для іх дакладныя прызнакі, якія дазваляюць прыстасоўваць зьмену сэзонаў да пэўных календарных дат, супадаючых для кожнага данага месяца мажліва бліжэй з датамі натуральнымі, адлюстроўваючымі адпаведнае разгортваньне зьяў прыроды.

У свой час мы прысьвяцілі гэтаму пытаньню спэцыяльную работу¹ і прышлі да пэўных вывадаў, якія каротка паўторым тут, з прычыны інтарэсу, якім яны адзначаюцца для ўсякага кліматаграфічнага дасьледваньня.

Найбольш бясспрэчным здаецца нам выбар даты, якая азначае пачатак зімы, а іменна, таго дня ў годзе, на які выпадае, на падставе шматгадовых нагляданьняў, сярэдняя сутачная т-ра 0° . Калі-б ня было непэрыядычных ваганьняў тэмпературы, сьледам за гэтым днём крывая гадавога ходу тэмпературы павінна была-б нязьменьна пачаць апускацца, дасягаючы мінімуму да сярэдзіны студзеня, і ўсе ападкі выпадалі-б у форме сьнегу, які дае пачатак устойліваму, пачынаючы з паказанага дня, сьнегавому насыцілу. Калі на самай справе, паводле такой спрошчанай схэмы, зьявы не працякаюць ніколі, то ўсё-ж тыя адхіленьні, якія наглядаюцца з году ў год, вагаюцца вакол некаторай сярэдняй даты, якую і трэба лічыць

¹ „О временах года в связи с аналитическими и сравнительно климатическими приемами их изучения. Журнал геофизики и метеорологии. 1927 г.“

кліматычнай канстантай пачатку зімы. Канец зімы—пачатак вясны мы дапасоўваем да дня наставаньня сярэдняй суткавай т-ры $u + 5^\circ$. Іменна гэтая, ці блізкая да яе т-ра, а ніяк не пераход цераз 0° сам па сабе, значыць канчаток зімы ў нашых кліматычных умовах, бо ў інтэрвале $0^\circ - 5^\circ$ павінна расціць больш ці менш значная маса сьнегу, ускрыцця рэкі, зьйсці веснавыя воды. Словам, да формальнага тэрміну канчатку марознага пэрыяду (0°) трэба дадаць тыдні тры ў паўночнай палове БССР, каб з поўнай падставай можна было казаць аб абуджэньні прыроды і пачатку вэгэцыйных процэсаў. З лічб паданай ніжэй табліцы XXI мы ўбачым, наколькі ўдала адбываюць гэтыя граніцы сапраўдны стан рэчаў у дапасаваньні да нашай тэрыторыі. Застаецца ўстанавіць тэрмічныя прыметы пачатку і канца лета, і тады пытаньне аб усіх чатырох порах году атрымае канчатковае вырашэньне. Зусім зразумела, што выдзяленьне лета, як самастойнага тэмпературнага інтэрвалу году, мае ў значнай ступені ўмоўны характар, бо на працягу цёплай паловы году, якая ўключае ўсю частку ляжачай вышэй 0° тэмпературнай крывой, нельга адзначыць падобных-жа характарных момантаў, як пераход апошняй праз 0° , які адзначае пачатак зімы паводле цэлага раду кідаючыхся ў вочы чыста фізычных зьяў, звязаных з роляй, якую адыгрываюць у прыродзе адмоўныя тэмпературы. Аднак уся злучнасьць нашых уражаньняў ад паступовага разгортваньня акружаючай нас прыроды настойліва патрабуе таго, каб штодзённаму паняццю лета дано было пэўнае кліматычнае абгрунтаваньне.

У пошуках гэткага мы ў якасьці асноўнага падыходу высунулі наступнае палажэньне:

„Лета ёсьць інтэрвал году, на працягу якога даны пункт запасае тую частку гадавой колькасьці цяпла, за кошт якой яго тэмпература ў гадавым падрахунку падтрымліваецца вышэй 0° “.

Паясьнім гэтае палажэньне на прыкладзе, дапусьцім, Горак, месца з сярэдняй гадавой тэмпературай (сапраўднай) $4^\circ,7$.

Калі-б уздым тэмпературы за цёплую пару году, ці вярней сума тэмператур, не перавышаў-бы гэткую халоднага часу, г. зн. плошчы тэмпературнай крывой, што ляжаць вышэй і ніжэй нулявой лініі былі-б роўны паміж сабой,—лета ў паказаным вышэй сэнсе не існавала-б, і можна, было-б казаць толькі аб цёплай і халоднай паловах году. Сярэдняя гадавая т-ра раўнялася-б 0° ; раз фактычна яна вышэй, то відаць, што ў цёплую палову набываецца некаторы збытак цяпла, які, будучы разьмеркаваны роўнамерна, мог-бы падтрымліваць на працягу ўсяго году тэмпературу ў Горках кожнага дня на ўзроўні $+4^\circ,7$. На працягу колькіх дзён па абодвы бакі ад сярэдзіны найбольш цёплага месяца ліпеня накапляецца патрэбная для гэтага колькасьць цяпла? Адказаць на гэта пытаньне—значыць выдзеліць паводле зусім аб'ектыўнага прызнаку межы летняга інтэрвалу.

Разьвязак гэтай задачы ніякімі цяжкасьцямі не адзначаецца. Здабытак $S = 4,7 \times 365 = 1715,5$ —паказвае той лік градуса-дзён, які павінен быць накоплены на працягу шуканага пэрыяду. На працягу сколькіх і іменна якіх месяцаў ідзе гэтае накапленьне? Робім такі разьлік: сярэднія т-ры найбольш цёплых месяцаў—чэрвеня, ліпеня і жніўня (сапраўдныя), адпаведна роўны $16^\circ,2$, $17^\circ,7$ і $16^\circ,0$, і іх сумы тэмператур (градуса-дзён) будуць: $S_1 = 16,2 \cdot 30$; $S_2 = 17,7 \cdot 31$ і $S_3 = 16,0 \cdot 31$. Множачы і складаючы, атрымаем:

$$S_1 + S_2 + S_3 = 486,0 + 548,7 + 496,0 = 1530,7 \text{ гр.-дзён.}$$

Колькасьць гэтая менш за даную вышэй на велічыню:

$$1715,5 - 1530,7 = 184,8 \text{ гр.-дзён.}$$

Адсюль робім вывад, што „летні“ пэрыод выходзіць за граніцы чэрвеня і жніўня, захопліваючы часткова май і верасень. Калі-б тэмпературная крывая гадавога ходу ляжала зусім сымэтрычна ў адносінах да сярэдняй ліпеньскай ордынаты, дык можна было-б папросту падзяліць гэты здабытак напалам і аднесці гэтыя паловы адну на май, другую на верасень. Але ў сапраўднасьці гэтага няма, а таму найбольш натуральным будзе разьмеркаваньне збытку пропорцыянальна сумах тэмператур кожнага з гэтых месяцаў, для якіх сярэднія тэмпературы будуць: V : $12^\circ,1$ і IX : $11^\circ,0$.

Робім пропорцыянальнае дзяленьне:

$$\frac{184,8 \cdot 12,1 \cdot 31}{12,1 \cdot 31 + 11,0 \cdot 30} = 98,3 \text{ і } \frac{184,8 \cdot 11,0 \cdot 30}{12,1 \cdot 31 + 11,0 \cdot 30} = 86,5$$

Застаецца азначыць, на працягу сколькіх дзён— x_1 мая і x_2 верасьня, прылягаючых да чэрвеня і жніўня,—рэалізуюцца гэтыя сумы тэмператур, і якімі сутачнымі т-рамі t_1 і t_2 абмежаваны інтэрвал шуканага пэрыяду.

Каб пабудаваць адпаведныя сыстэмы двух раўненьняў з двума невядомымі x_1 , t_1 і x_2 , t_2 , зробім наступнае дапушчэньне: прыем, што з сярэдзіны мая да 1 чэрвеня і з 1 жніўня да сярэдзіны верасьня тэмпература зьмяняецца роўнамерна—дапушчэньне, якое, наогул кажучы, часцей і бліжэй спраўджваецца ўвосень, чым увесну. Далей здымаем з графіку гадавога ходу ордынаты, адпавядаючыя сярэднім сутачным т-рам 1 чэрвеня і 1 верасьня; у нашым прыкладзе яны роўны $14^\circ,5$ і $13^\circ,8$, і гэта дае нам мажлівасьць зараз-жа азначыць сярэдняю зьмену тэмпературы за суткі паміж $15/V$ і $1/VI$ (уздым) і $1/IX$ — $15/IX$ (зьніжэньне). Зьмены гэтыя будуць:

$$V \dots \frac{14,5 - 12,1}{15,5} = \frac{2,4}{15,5} = 0^\circ,15 \text{ і } IX \dots \frac{13,8 - 11,0}{15,0} = \frac{2,8}{15,0} = 0^\circ,19$$

У выніку атрымаем наступныя зусім відавочныя суадносіны:

$$V \begin{cases} t_1 + 0,15x_1 = 14,5 \\ \frac{t_1 + 14,5}{2} x_1 = 98,3 \end{cases} \text{ і } IX \begin{cases} t_2 + 0,19x_2 = 13,8 \\ \frac{t_2 + 13,8}{2} x_2 = 86,5 \end{cases}$$

Разьвязваем гэтую сыстэму раўнаньняў і знаходзім¹:

$$x_1 = 7; t_1 = 13,5 \text{ і } x_2 = 7; t_2 = 12,5$$

Гэта дае нам у якасьці пагранічных дат шуканага інтэрвалу 24 мая і 7 верасьня з сярэднімі сутачнымі тэмпературамі $13,5$ для пачатку і $12,5$ для канца летняга пэрыоду і агульную працяжнасьць яго ў $7 + 30 + 31 + 31 + 7 = 106$ дзён. Ідучы сьледам па гэтым шляху можна было-б азначыць элементы летняга пэрыоду, а значыцца, і астатніх пор году для ўсіх пунктаў нашай тэрыторыі, па якіх ёсьць даныя па гадавым ходзе тэмпературы. Атрымаліся-б параўнальныя паміж сабой і кліматычна каштоўныя катэгорыі. Аднак, разгледжаны вышэй вылічальны спосаб трэба прызнаць даволі марудным, г. зн. практычна нязручным, з аднаго боку, і, што трэба палічыць за галоўны мотыў, прыводзячым да мала рэальных вынікаў для пунктаў, гадавая тэмпература якіх блізка да 0° , або, наадварот, для тых, дзе нават студзенская т-ра ня зьніжаецца ніжэй нуля. У першым выпадку трэба прыняць, што мы пераходзім у вобласьці, дзе адсутнічае лета, у другім павінны констатаваць адсутнасьць зімы. Тым часам пажадана знайсці крытэры, які мае рэальнае значэньне для ўсёй, так званай чатырохсэзоннай, зоны земнае кулі. Мы ня будзем тут затрымлівацца на падрабязнасьцях таго шляху, кіруючыся якім мы ў нашай спэцыяльнай, памянёнай вышэй, рабоце спрабавалі гэты крытэры ўстанавіць, бо ня гледзячы на тое, што ён прывёў да зусім здавальняючых вынікаў і даў мажлівасьць азначаць пачатак і канец лета для вельмі розных мясцовасьцяў у дасканалай адпаведнасьці з індывідуальнасьцю іх „кліматычнай прыроды“, мы ў апошні час знайшлі магчымым яшчэ больш спрашчаць прыём азначэньня лета, які ва ўмовах нашай тэрыторыі зьяўляецца поўнасьцю здавальняючым усім практычным запатрабаваньням. Прыём гэты заключаецца ў наступным палажэньні:

„Летам лічыцца інтэрвал году, які зьмяшчаецца паміж датамі наставаньня сярэдніх сутачных тэмператур, роўных сярэдняй тэмпературы вэгетацыйнага пэрыоду адпаведнага месца“.

Спыніўшыся на гэтым крытэры, можам лічыць пытаньне аб надзеле году на сэзоны ў нашых умовах канчаткова разьвязаным².

Тэмпературныя інтэрвалы году

Кіруючыся паказанымі вышэй азначэньнямі, мы разрозьнілі гадавы ход тэмпературы нашай тэрыторыі па ўсіх 45 станцыях табліц VI—VII на поры году—вясну, лета, восень, зіму; далей выдзелілі вэгетацыйны пэрыод і яшчэ некаторыя характэрныя і кліматычна цікавыя інтэр-

¹ Другія корні абедзвюх сыстэм раўнаньняў адкідаем, як не адпавядаючы сэнсу пытаньня.

² З табліцы XXI, разглядаючы лічбы у слупках 9, 10 і 18 для Горак, можна ўпэўніцца, паколькі блізкія вынікі дае спрошчаны крытэры ў параўнаньні з дакладным.

валы, якія ўсе зьведзены ў абшырнай табліцы XXI, якая дае такім чынам найбольш вычарпальныя з кліматычнага пункту погляду градацыі гадавога ходу тэмпературы для 45 пунктаў усёй тэрыторыі, у тым ліку для 14 месц БССР і 9 Заходняй Беларусі.

Гэта вялізная і надзвычайна марудная работа прароблена на падставе 45 графікаў гадавога ходу т-ры, нанесеных на мілімэтравай паперы ў маштабе $1 \text{ мм} = 1 \text{ дзень}$ і $5 \text{ мм} = 1^\circ$. З графікаў зняты ўсе неабходныя ордынаты, г. зн. сярэднія сутачныя тэмпературы і адпавядаючыя ім даты. Апрача таго, лічбовыя даныя ўсіх слупкоў нанесены на карты, якія дазваляюць інтэрполяваць для ўсякага пункту тэрыторыі даты пачатку і працяжнасьці пор году і вэгетацыйнага пэрыоду, сярэднія тэмпературы і сумы тэмператур апошняга як эфэктыўныя, так і валавыя. Пад эфэктыўнымі сумаі тэмператур мы разумеем наступнае: гэта сумы тэмпературы ў градусах за кожны дзень працяжнасьці адпаведнага інтэрвалу, з якіх вылічана сума градуса-дзён, што ляжыць паміж 0° і $+5^\circ$, бо яна, паводле меркаваньня, актыўна ня ўдзельнічае ў вэгетацыйных процэсах. Сумы тэмператур зняты з тэмпературных крывых плянімэтрычна. Заўважым яшчэ, што для пабудовы табліцы прыняты сапраўдныя (ня трохтэрміновыя) тэмпературныя рады, якія ня прыведзены да ўзроўню мора (радкі а) таб. VII), і гэтым новыя даты адрозьніваюцца ад тых, якімі карысталіся для пабудовы карт. „Кліматычнага атласу“ першага выданьня; яны больш рэальны. Апрача таго, трэба мець на ўвазе, што ізолініі, праведзеныя на картах, ня выпраўлены на вышыню мясцовасьці над узроўнем мора, г. зн. праведзены з парушэньнем асноўнае ўмовы пабудовы тэмпературных карт, аб якой падрабязна казалася вышэй (ст. 92). Аднак, у гэтым выпадку прыйшлося сьвядома пайсьці на адступленьне ад догматаў навуковай мэтодыкі дзеля чыста практычных патрабаваньняў, якія могуць быць прад'яўлены да карт падобнага роду. Складальнікі арганізацыйных плянаў нашае сельскае гаспадаркі, якая перабудоўваецца на соцыялістычных асновах, ня могуць опэраваць з ідэалізаванымі, хоць і больш строгімі, схэмамі кліматычных элементаў, прыведзеных да ўзроўню мора.

Разгледзім вынікі, да якіх прыводзяць некаторыя слупкі табліцы, ня звязваючы сябе парадкам іх разьмяшчэньня (табл. XXI, стар. 192).

На працягу сакавіка месяца па ўсёй тэрыторыі адбываецца пераход сярэдніх сутачных тэмператур праз 0° , г. зн., пачынаецца пэрыод раставаньня сьнегу (1 слупок). Ізотэрма 0° надзвычайна павольна перамяшчаецца з паўднёвага захаду (Ловіч 3/III, Радам 4/III) на паўночны ўсход, прычым затрачвае цэлых 2 тыдні на тое, каб ад берагоў Віслы дайсьці на крайнім паўднёвым захадзе да граніцы БССР. Па тэрыторыі апошняй далейшае прасоўваньне патрабуе яшчэ 10—12 дзён з тым, каб у раёне Смаленску—Цяпалава выклікаць пачатак раставаньня сьнегу ў сярэднім 1 красавіка (гл. рыс. № 38).

Галоўныя тэмпературныя інтэрвалы году (паводзе графікаў сапраўнай тэмпературы)

Станцыя Stationen	Даты надыходу сярэдніх сутачных тэмператур Eintrittsdaten der mittleren Tagstemperatur										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Канец марознага інтэрвалу Ende des Frostintervals	0°	0°	5°	5°	10°	10°	15°	15°			
Канец восені, пачатак зімы Ende des Herbstes, Anfang des Winters											
Канец зімы, пачатак вясны Ende des Winters, Anfang des Frühlings											
Канец мажлівага вегетац. перыяду Ende der möglichen Vegetationsperiode											
Пачатак факт. вегетац. перыяду Anfang der tatsächlichen Vegetationsperiode											
Канец інтэрвалу 10°-10° у восень Ende des Intervals 10°-10° im Herbst											
Пачатак цёплага інтэрвалу Anfang des warmen Intervals											
Канец цёплага інтэрвалу Ende des warmen Intervals											
Канец вясны, пачатак лета Ende des Frühlings, Anfang des Sommers											
Канец лета, пачатак восені Ende des Sommers, Anfang des Herbstes											
Сярэдняя т-ра пачатку і канца лета Mittlere Temperatur des Eintritts und der Ende des Sommers											

Заходняя воб.

31	Вялікія Луки	27/III	10/XI	16/IV	13/X	8/V	20/IX	6/VI	20/VIII	22/V	2/IX	13,0
119	Ціпадава	1/IV	3	20	10	9	16	9	17	25	1	13,0
13	Батішчава	31/III	4	18	9	10	10	11	18	24	31/VIII	12,7
104	Смаленск	1/IV	5	18	10	8	16	7	20	25	2/IX	12,8
116	Фленав	29/III	6	18	11	7	17	31/V	26	21	3	13,0
96	Рослава	28	6	16	13	4	20	26	28	18	5	13,6
85	Новазыбкаў	25	11	13	17	1	25	26	28	18	5	13,8

БССР

98	Поліцак	26/III	10/XI	15/IV	3/X	7/V	19/IX	9/VI	20/VIII	22/V	4/IX	12,9
86	Новае Каралёва	30	6	19	10	9	15	13	16	24	1	12,6
30	Ворша	27	8	17	13	5	20	4	22	22	3	13,2
35	Горкі	29	7	17	13	5	20	4	22	22	3	13,2
12	Барысаў	23	10	14	14	4	22	3	23	21	5	13,2
75	Менск	22	13	13	16	4	22	4	23	21	5	13,2
73	Мар'іна Горка	21	13	13	16	5	22	4	24	21	5	13,2
8	Надзёман	20	16	13	20	1	27	31/V	28	19	8	13,4
8	Бабурыск	21	11	12	15	2	23	30	27	20	5	13,4
68	Магілёў	25	10	15	15	3	23	30/V	27	19	5	13,5
122	Чарыкаў	26	8	15	16	2	23	30/V	27	19	4	13,6
34	Гомель	23	12	12	18	2	26	25	30	18	7	13,9
25	Васілевічы	19	16	9	21	28	26	25	31	17	7	13,8
70	Мазыр-Калін-Кавічы	18	17	8	22	28	28	25	31	16	7	13,9

Заходняя Беларусь.

49	Ігнавіна	22/III	16/XI	14/IV	18/X	7/V	22/IX	7/VI	22/VIII	21/V	5/IX	13,8
71	Маласечна	20	14	13	18	4	23	2	24	21	7	13,2
27	Вільня	19	21	11	22	4	28	2	29	22	9	13,4
46	Друскенкі	18	24	8	24	30/IV	28	30	2/V	19	11	13,5
37	Гродна	17	23	8	24	1/V	28	30	2/V	19	11	13,5
6	Асапец	18	26	9	24	1	28	30	2/V	10	10	13,6
16	Беласток	12	26	5	24	29/IV	30	30	3/IX	10	14	13,7
22	Брэст-Літоўск	9	25	4	27	27	28	27	5	18	9	13,9
92	Пінск	15	22	7	22	27	28	24	2	17	9	13,9

Табліца XXI
Таблица XXI
даты годавога ходу тэмпературы, ня прыведзенай да ўзроўню мора)

Марознага інтэрвалу Des Frostintervals	Безмарознага інтэрвалу Des frostlosen Intervals	Магчымага вегетацыйн. перыяду Der möglichen Vegetationsperiode	Фактычнага вегетацыйн. перыяду Der tatsächlichen Vegetationsperiode	Жаркага перыяду Des warmen Intervals	Вясны Des Frühlings	Лета Des Sommers	Восені Des Herbstes	Зімы Des Winters	Сярэдняя тэмпература інтэрвалаў Mittlere Temperaturintervalle der									
									0°-0°	0°-0°	5°-5°	10°-10°	5°-5°	10°-10°	5°-5°	10°-10°	10°-10°	10°-10°
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

дасл.ч. Westgebiet

137	228	181	136	76	36	103	69	157	5,3	13,0	14,9	23,56	20,26	14,51	13,46	13,46	13,46	13,46
149	216	174	132	71	35	99	63	168	5,9	13,0	14,7	22,62	18,87	13,92	12,77	12,77	12,77	12,77
147	218	176	129	69	36	99	65	165	5,3	12,7	14,6	22,25	18,88	13,50	12,45	12,45	12,45	12,45
143	218	176	132	69	37	100	64	164	5,8	12,8	14,6	22,50	19,26	13,70	12,66	12,66	12,66	12,66
142	222	177	134	75	35	102	65	163	5,8	13,0	14,8	22,98	19,90	14,13	13,20	13,20	13,20	13,20
134	231	188	148	95	35	110	67	153	5,1	13,8	15,6	26,04	22,16	16,64	15,76	15,76	15,76	15,76

WSSR

136	229	182	136	73	37	105	67	156	4,6	12,9	14,7	23,31	20,02	14,26	13,22	13,22	13,22	13,22
144	221	175	130	65	35	100	66	164	5,5	12,6	14,4	22,00	18,88	13,25	13,18	13,18	13,18	13,18
139	226	180	138	81	34	105	66	160	5,2	13,2	15,0	23,74	20,71	14,74	13,81	13,81	13,81	13,81
142	223	180	139	81	35	104	65	161	5,4	13,2	15,0	23,75	20,86	14,75	13,91	13,91	13,91	13,91
133	232	184	142	83	37	107	66	155	4,7	13,2	15,0	24,39	21,82	15,19	14,22	14,22	14,22	14,22
129	236	186	142	81	38	107	69	151	4,4	13,1	14,9	24,41	21,18	15,11	14,08	14,08	14,08	14,08
128	237	187	142	82	38	107	69	151	4,5	13,2	15,1	24,59	21,41	15,24	14,31	14,31	14,31	14,31
124	241	194	150	90	38	109	66	152	4,2	13,4	15,2	25,25	22,09	15,29	14,39	14,39	14,39	14,39
130	235	188	145	90	38	109	66	152	4,5	13,4	15,2	25,25	22,09	15,29	14,39	14,39	14,39	14,39
135	230	184	143	86	36	107	66	156	5,0	13,5	15,3	24,86	21,89	15,66	14,74	14,74	14,74	14,74
138	227	185	145	90	34	108	65	158	5,2	13,6	15,4	25,18	22,27	15,93	15,02	15,02	15,02	15,02
131	234	190	150	98	36	112	66	151	5,2	13,9	15,7	26,38	23,56	16,88	16,06	16,06	16,06	16,06
123	242	196	152	99	38	113	70	144	4,4	13,8	15,7	27,06	23,92	17,26	16,32	16,32	16,32	16,32
121	244	198	154	100	38	114	71	142	4,2	13,9	15,8	27,44	24,35	17,54	16,55	16,55	16,55	16,55

Westweissrussland

126	239	188	139	77	37	107	72	149	4,1	12,8	14,8	24,06	20,64	14,66	13,69	13,69	13,69	13,69
126	239	189	143	84	38	109	68	150	4,3	13,2	15,0	24,97	21,50	15,52	14,85	14,85	14,85	14,85
118	247	195	148	89	41	110	73	141	3,7	13,4	15,3	26,07	22,70	16,32	15,30	15,30	15,30	15,30
114	251	200	152	96	41	113	76	135	3,2	13,5	15,6	27,10	23,70	17,10	16,10	16,10	16,10	16,10
114	251	200	151	96	41	115	73	136	3,2	13,5	15,6	27,10	23,70	17,10	16,10	16,10	16,10	16,10
112	253	199	151	97	42	112	77	134	2,9	13,3	15,2	26,54	22,98	16,59	15,43	15,43	15,43	15,43
106	259	203	155	97	45	113	77	130	3,0	13,6	15,5	27,70	24,04	17,55	16,29	16,29	16,29	16,29
104	261	207	158	102	44	119	72	130	3,2	13,7	15,7	28,33	24,80	17,98	16,90	16,90	16,90	16,90
113	252	199	155	102	40	115	74	136	3,4	13,9	15,8	27,64	24,47	17,69	16,72	16,72	16,72	16,72

13.—Клімат БССР, Заходняй Беларусі і сумежных краін.

№№ der Hauptliste		Tab. XXI (Fortsetzung)										
Станции	Stationen	Даты наихолоднейших и самых теплых суток и средняя температура в течение периода										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Конец морозного интервала	Ende des Frostintervalls	0°	0°	5°	5°	10°	10°	15°	15°			
Конец осени, пачатак зimy	Ende des Herbstes, Anfang des Winters											
Конец зimy, пачатак вясны	Ende des Winters, Anfang des Frühlings											
Конец мажлів. вегетац. пэрыяду	Ende der möglichen Vegetationsperiode											
Пачатак факт. вегетац. пэрыяду	Anfang der tatsächlichen Vegetationsperiode											
Конец интервала 10°-10° увосень	Ende des Intervalls 10°-10° im Herbst											
Пачатак цёплага пэрыяду	Anfang des warmen Intervalls											
Конец цёплага пэрыяду	Ende des warmen Intervalls											
Конец вясны, пачатак лета	Ende des Frühlings, Anfang des Sommers											
Конец лета, пачатак восени	Ende des Sommers, Anfang des Herbstes											
Сярэдняя т-ра пачатку і канца лета		Mittlere Tagest Temperatur des Eintritts und der Ende des Sommers										

Польшча.

Литва.

24	Варшава . . .	7/III	28/XI	5/IV	29/X	29/IV	5/X	27/V	5/IX	18/V	14/IX	13,7
66	Лович . . .	3 "	1/XII	2 "	31 "	29 "	5 "	29 "	5 "	19 "	16 "	13,5
95	Радом . . .	4 "	1 "	3 "	1/XI	28 "	5 "	27 "	8 "	17 "	16 "	13,7
81	Новая Алек- сандрия . . .	5 "	29/XI	2 "	1 "	26 "	6 "	27 "	7 "	17 "	16 "	13,7
118	Холм . . .	11 "	25 "	5 "	27/X	28 "	6 "	28 "	8 "	20 "	15 "	14,0

Лтева.

58	Коуна . . .	16/III	26/XI	9/IV	23/X	3/V	27/IX	3/VI	28/VIII	21/V	9/IX	13,2
78	Мемель . . .	17 "	5/XII	15 "	31 "	12 "	2/X	22 "	26 "	29 "	21 "	12,5

Латвия.

57	Корсаука . . .	27/III	11/XI	18/IV	14/X	10/V	18/IX	12/VI	17/VIII	25/V	2/IX	12,6
98	Рига . . .	24 "	21 "	16 "	23 "	10 "	26 "	8 "	25 "	26 "	9 "	13,0
63	Либава . . .	16 "	7/XII	18 "	2/XI	19 "	3/X	26 "	29 "	3/VI	21 "	12,1

Усходняя Прусія.

Латвия.

Усходняя Прусія.

114	Тыльзит	18/III	26/XI	13/IV	25/X	4V	30/IX	8/V	23/VIII	20/V	11/IX	128
53	Кеңісбаш	9	26/XI	11	30	5	2/X	10	28	21	15	128
50	Ісхакбаш	15	"	10	26	3	"	4	24	18	10	128
72	Мартабаш	21	"	15	22	6	1/X	13	16	21	6	128
89	Остропаш	10	30	11	27	4	"	9	25	19	12	128

Заўвага 1.

Группы (9), (10), (11) печатают 3 датой наставления саранчовой культуры, температурой, родной саранчовой культуры, восточной культуры, 50—55°, группа (22).

(21—27) лічы гэтае сплікоў атрыманы пры дапамозе пляціметра.

(26), (27) эфактыўная сумы тэмператур атрыманы мераньнем плошч тэмпературных графікаў п'яніметрам над узроўнем ардынат $+5^{\circ}$.

Таблица XXI (продолжение)

Марознага интервалу Des Frostintervalls	0° → 0°	0° → 0°	Продолжительность у дней Zeitraum in Tagen	12
Безмарознага интервалу Des frostlosen Intervalls	0° → 0°	0° → 0°		13
Магчымага вегетацыйн. пэрыоду Der möglichen Vegetations- periode	5° — 5°	5° — 5°		14
Фактычнага вегетацыйн. пэрыоду Der tatsächlichen Vegetations- periode	10° — 10°	10° — 10°		15
Жаркага пэрыоду Des warmen Intervalls	15° — 15°	15° — 15°		16
Вясны Des Frühlings				17
Лета Des Sommers				18
Восені Des Herbstes				19
Зімы Des Winters				20
	0° — 0°	Сярэдні тэмпературы інтэрвалаў Mittlere Tem- peraturen der Intervalle		21
	5° — 5°			22
	10° — 10°			23
	5° — 5°	Агульная Тотале	Сумы тэмператур інтэрвалаў Temperatursummen der Intervalle	24
	10° — 10°			25
	5° — 5°			26
	10° — 10°			27

Polem

99	266	208	160	102	43	119	75	128	-2.4	13.7	15.6	28.43	2502	1803	1702
92	273	213	160	100	47	120	76	122	-2.1	13.5	15.6	28.75	2434	1810	1694
93	272	213	161	105	44	122	76	123	-2.3	13.7	15.7	29.23	2621	1858	1726
96	269	214	164	104	45	122	74	124	-2.4	13.7	15.6	29.33	2560	1863	1740
106	259	206	162	104	45	118	71	131	-2.9	14.0	15.7	28.75	2638	1845	1728

Litauen

110	265	198	148	87	42	111	78	134	-3.2	13.2	15.2	2618	2244	1628	1504
102	263	200	144	66	44	115	75	131	-2.0	12.5	14.7	2455	2049	1500	1377

Lettland

136	229	180	132	67	37	100	70	158	-4.9	12.6	14.5	2266	1910	1366	1250
123	242	191	140	79	40	106	73	146	-3.2	13.0	15.0	2487	2102	1532	1402
99	266	199	138	65	46	110	77	132	-1.7	12.1	14.2	2414	1964	1419	1274

Ostpreussen

112	253	196	150	77	37	114	76	138	-2.6	12.8	14.5	2474	2104	1533	1430
97	268	203	151	80	40	117	78	130	-1.8	12.8	14.8	2519	2166	1533	1435
109	256	200	150	82	38	115	77	135	-2.5	12.9	14.7	2551	2154	1534	1458
122	243	191	142	65	36	108	74	147	-3.3	12.5	14.2	2331	1958	1446	1312
100	265	200	151	78	38	116	79	132	-2.2	12.8	14.6	2531	2104	1533	1449

Anmerkungen.

Spalten (9), (10), (11). Der Eintritt und Ende des Sommers fallen mit den Daten des Eintritts der mittleren Tagestemperatur, die der mittleren Temperatur des Intervalls 5°—5° (mögliche Vegetationsperiode) gleich ist, zusammen. (21—27). Die Zahlen der Spalten sind planimetrisch erhalten.

(21–27). Die Zahlen der Spalten sind planimetrisch erhalten.

(26), (27). Die effektiven Temperatursummen sind durch die Messung der Flächen der Temperaturkurven, die oberhalb der Ordinate $+5^{\circ}$ liegen, erhalten.

Прычына гэтай павольнасьці зусім зразумелая, бо праніканьне цяпла сустракае на СВАім шляху усё больш і больш магутныя масывы сьнегавага насыцілу, дзякуючы якому шжні я ела! паветра бываюць значна ахалоджаны.

Вель\й характэрна выдаецца тут азёрная вобласць Усходняй Прусіі, якая затрымлівае амаль на тыдзень нормальны час пачатку раставаньня сьнегу у **сеаіМ** раёне (Марграбова 21/Ш, Інстэнбург 15/Ш)

Неабходна азначыць, што „кліматычны змест“ Інтэрвалу часу паміж датамі ўстанаўленьня сярэдніх сутачных т-р 0° і -5° (22 слупок) вельмі няроўнацэнны ў розных сэктарах нашай тэрыторыі. На па-

Рыс. 38. Ізохроны пачатку раставаньня сьнегу (прасоўваньне Ізотэрмы 0° у сакавіку—красавіку).

Isochronen des Einsetzens der Schneeschmelze.
(Die Verschiebung der Isotherme 0° im März—April).

Наступны этап, які нас цікавіць, гэта пачатак еярэдняй сутачнай т.ры -1_5° (3-ці слупок), ад якой мы вядзем зыпчэньне дзён вэгетацыйнага пэрыяду і вясны. Карта, якая паказвае ход гэтай ютэрмы, мае выгляд надзвычайна падобны да папярэдняй, з тэй, аднак, розьніцай, што тут Усё прасоўваньне ад Новай Александрыі (2/IV) да Цяпалава (20/IV) адбываецца ў 18 дзён, замест 28 у папярэднім выпадку. Гэта зразумела, бо за красавік месяц Інтэнсыўнасьць і працяжнасьць сонечнага цяпла моцна ўзрастае ў параўнаньні з сакавіком, значыцца лідэрацыя нават найбольш магутных сьнегавых масываў паўночна-усходняга сэктару ідзе ўзмоцненым тэмпам.

абшырным прасцягу нашай тэрыторыі ў граніцах аднаго толькі тыдню (9 слупок) ад 17 мая (Радам, Новая Александрыя) да 25 мая (Смаленск, Цяпалава). Калі тым ня менш працяжнасць лета розніцца амаль на цэлых 3 тыдні (ад 122 дзён да 103 дзён) паміж нашымі „полярнымі“ сектарамі SW і NW, дык гэта галоўным чынам робіцца за кошт устойлівых тэмператур верасня, так характарных для паў-

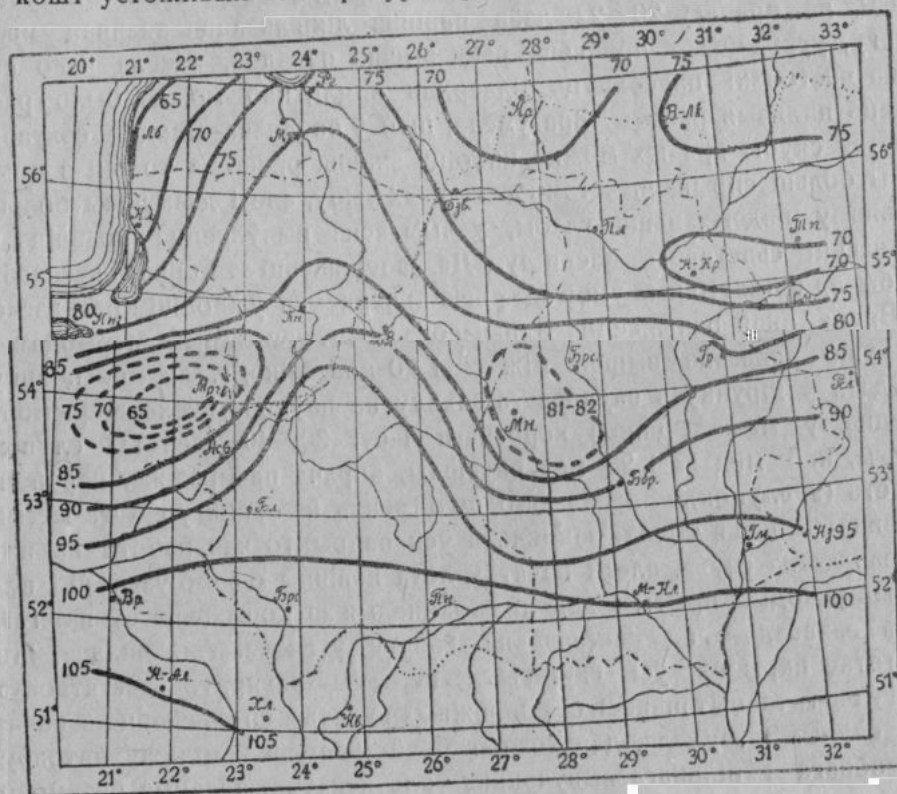


Рис. 39. Г працяжнасць інтэрвалу 15°—15° ў днёх.
Zeitdauer des Intervalls 15°,0—15°,0 im Sommer.

днёвага захаду і приморскай паласы нашай тэрыторыі. Тут восень пачынаецца толькі ў трэцяй дэкадзе верасня паміж 16 (Ловіч) і 21 (Лібава) у процівагу 1 верасня (Цяпалава) у Заходняй вобласці.

Найлепшай параўнальна-кліматычнай характарыстыкай інтэнсіўнасці нашых летніх тэмператур можа з'яўляцца вывучэнне інтэрвалу, унутры якога змяшчаюцца сярэднія сутачныя т-ры, якія перавышаюць 15°. Паколькі тэмпературныя крывыя гадавога ходу буду юцца паводле месячных сярэдніх, а апошнія па ўсёй тэрыторыі не перавышаюць у ліпені месяцы 19—19°,5, то можа стварыцца зьменшанае ўражанне адносна фактычнай эфектыўнасці нашага летняга разьмеркаваньня цяпла. На жаль, у мэтэаролёгічных зводках Гал. Фізычнай Обсэрваторыі не падаецца, паводле нямецкага ўзору, т. зв. „летніх дзён“ (Sommertage), г. зн. дзён з сярэдняй сутачнай т-рай ад 25° і вышэй, так што ў адносінах да непэрыодычнай характары-

стыкі гарачых інтэрвалаў прыходзіцца задавальняцца табліцай XIX а аб сярэдняй устойлівасці цёплых інтэрвалаў мажліва разважаць толькі на падставе даных 7, 8 і 15 слупкоў нашай апошняй табліцы. На прыкладаемым рыс. № 39 дано разьмеркаваньне ізолій працяжнасці пэрыоду 15°—15°, знятых з крывых гадавога ходу, і паводле яе можна скласці вельмі яснае суджэнне аб асаблівасцях падвышанай стадыі цеплавога рэжыму нашага лета. Як бачым, у паўднёвай трэці БССР і амаль ва ўсёй паўднёвай палове заходняй Беларусі маем сярэдняю працяжнасць найбольш цёплага інтэрвалу году між 95 і 105 днямі, што складае 3—3½ месяцы з тэмпературай, пры якой ідзе даволі інтэнсыўна вэгетацыя нават такіх цяплалюбых культур, як кукуруза, соя, рыс(?)

У сярэдняй частцы, паміж ізохронамі 80—85 вельмі яскрава вырысоўваецца ў заходняй палове БССР оазіс з больш кароткім інтэрвалам—81—82 дні (Менск) у цэнтры, што, зразумела, можна прыпісаць толькі больш узвышанаму палажэнню гэтага раёну.

Нешта аналёгічнае заўважаем і па лініі Віцебск—Вязьма, і дыямэтральна процілежны эфэкт наглядаецца ў абшырных нізінах тэрыторыі Літвы і паўднёвай Латвіі, да Рыскай затокі, дзе ізохрона 80 заходзіць далёка за поўнач. І на гэтай карце рэзкай дэпрэсіяй выдаецца азёрная вобласць Усходняй Прусіі, дзе Марграбова паказвае рэкордны мінімум у 59 дзён. Заканчваецца гэты цёплы пэрыод на працягу трэцяй дэкады жніўня і першай дэкады верасня, але апошняе мае месца толькі ў паўднёвай трэці тэрыторыі і ледзь закранае БССР. Гэтая граніца—канец цёплага пэрыоду 1/IX—ідзе паміж ізохронамі 95 і 100 дзён на захадзе і супадае з ізохронай 100 на поўдні БССР.

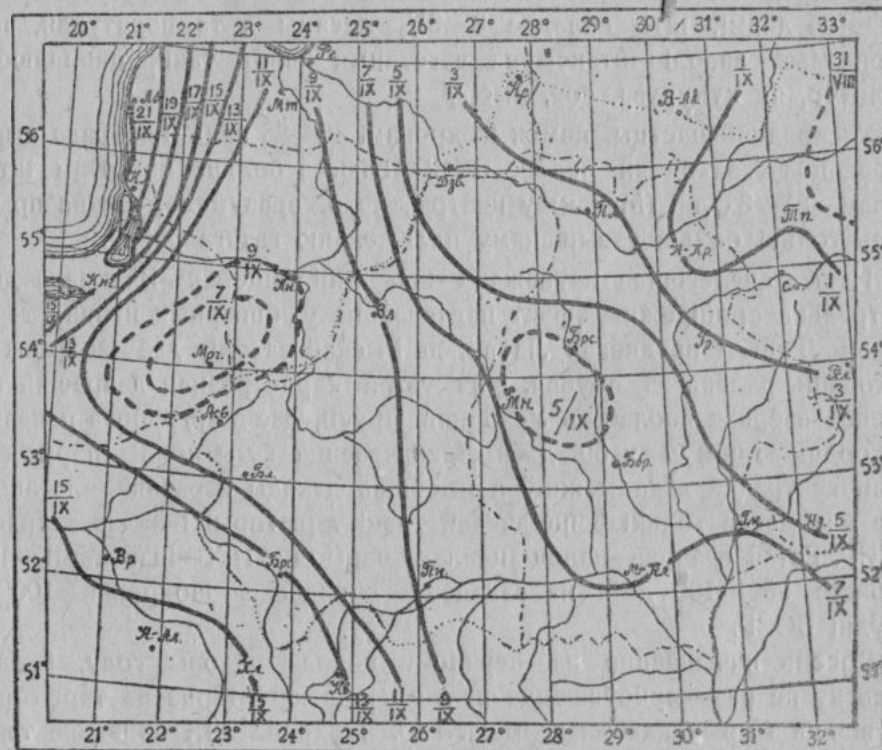
Восень пачынаецца на пераломе цёплае паловы году, і даты пачатку яе разьмяркоўваюцца надзвычайна характэрна па тэрыторыі, як відаць з прыкладаемага рыс. № 40. Ізохрона 9/IX падзяляе тэрыторыю на заходнюю і ўсходнюю палавіны паміж 24—26 градусамі даўгаты, з якіх у заходняй палове на ўзбярэжжы маем яскравую ілюстрацыю ацяпляючага ўплыву водных басэйнаў у другой палове году.

Тут, пад шыратой 56°, маем надыход асеньняй тэмпературы 21 верасня, а ў раёне Смаленску 1 верасня, г. зн. на 3 тыдні раней. Нарэшце, зноў выдаюцца прахалодны азёрны ўсходня-Прускі раён і падвышаны Менскі.

На сярэдзіну восені прыпадае канец вэгетацыйнага пэрыоду, г. зн. пераход сярэдняй сутачнай т-ры праз +5° у бок далейшага зніжэння. Момент гэты амаль паўсюды настае ў кастрычніку (4 слупок), пачынаючы з канца першай дэкады, і толькі на крайнім паўднёвым захадзе і на ўзбярэжжы (Лібава) захоплівае першыя даты лістапада. У граніцах БССР, у кірунку амаль з поўначы на поўдзень, канец вэгетацыйнага пэрыоду прыпадае на другую дэкаду кастрычніка, г. зн. значна пазней сярэдняга часу пачатку асеньніх замаразкаў.

Першая-ж палова кастрычніка ў нашых умовах часта яшчэ бывае сонечнай і даволі цёплай удзень, але з халоднымі ночамі, так што ўсходы азіміны паспяваюць разьвіцця пры даволі спрыяючых умовах і, калі сваячасова выпаўшы сьнег забясьпечыць ім належную абарону ад марозаў, дык вэгэцыйны пэрыод можа лічыцца закончаным з дадатным баянсам.

З гэтага часу настае даволі сумная пара павольнага зьніжэньня тэмпературы да 0°, якая цягнецца 3—4 тыдні і суправаджаецца ўсё



розьніца дасягае вельмі значнай лічбы ў 44 дні (20 слупок). Разьмеркаваньне ізоляній аднолькавай працяжнасьці зімы відаць на прыкладным рыс. 42-м. Некалькі менш, разыходзяцца, але ўсё-ж пераважаючы месяц (7/XII—9/I), даты падыходу марознага пэрыоду, які ўстанаўляецца, як і трэба чакаць, пазьней за ўсё на морскім узьбярэжжы (2 слупок).

Нельга не згадзіцца, што працяжнасьць зімы звыш 5 месяцаў для большай паловы БССР зьяўляецца нямалай. Але пры гэтым патрэбна

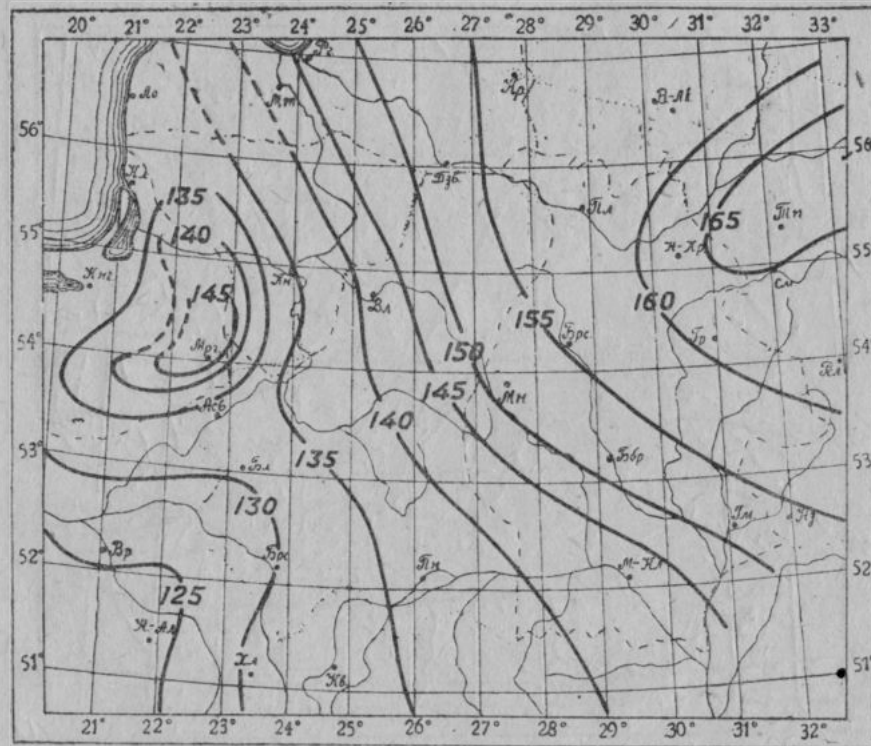


Рис. 42. Изохроны працяжнасьці зімы 0° і +5° у днх.
Isochronen des Dauers des Winters zwischen 0° und +5°.

не выпускаць з-пад увагі, што наш зімовы рэжым параўнальна мяккі, і толькі, як рэдкае выключэньне, суровыя маразы цягнуцца колькі-небудзь значны час. Пры вывадзе кліматычных констант, мы, вядома, ня можам улічыць ўсе шматлікія непэрыядычныя ваганьні тэмпературы, якія парушаюць плаўны ход нашых крывых то адлігамі, то халоднымі прарывамі з поўначы ці ўсходу, але, зразумела, у сярэдніх датах знаходзяць свой адбітак, так сказаць, балянсуюцца, і дадатныя і адмоўныя адхіленьні, таму падаваемыя ў 21 слупку сярэднія тэмпературы марознага пэрыоду (0°—0°) бязумоўна правільна адбіваюць параўнальна-кліматычныя розьніцы зімовага сезону ў розных сэктарах нашай тэрыторыі. Гэтыя сярэднія тэмпературы атрыманы шляхам пляніметрычнага вымярэння плошчы, замкнёнай між нулявой

лініяй (абсцыс) і вобласцю адмоўных тэмператур, і падзелам атрыманых лікаў на працяжнасьць марознага пэрыоду, узятую з 12 слупка.

У выніку атрымаем надзвычайна наважны малюнак правільнага і роўнамернага разьмеркаваньня ізоляній інтэнсыўнасьці марознага пэрыоду, што можна было-б назваць умоўна параўнальна-кліматычнай характарыстыкай „суровасьці зімы“. У граніцах БССР гэтая „суровасьць“ зьмяняецца ўсяго на 1°,5 у кірунку амаль з захаду на ўсход, але, калі параўнаць гранічныя вялічыні па ўсёй тэрыторыі, то

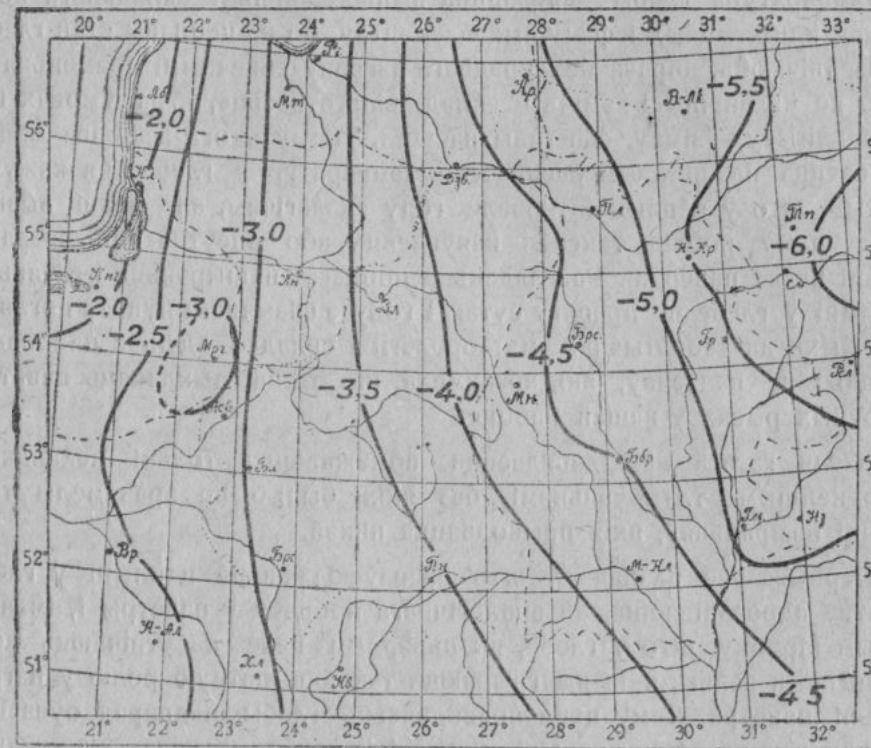


Рис. 43. Сярэднія тэмпературы марознага пэрыоду 0°—0°.
Mittlere Temperaturen der Frostperiode (0°—0°).

атрымаем, пераходзячы ад берагу мора да паўночна-ўсходняга сэктару, розьніцу—6°, 3 (Бацішчава) і—1°,7 (Лібава), г. зн. 4°,6, якую трэба ўжо прызнаць вельмі значнай, прымаючы пад увагу, што тут раўнаюцца сярэднія тэмпературы ўсяго марознага пэрыоду, а не якога-небудзь асобнага яго моманту. Калі да таго-ж улічыць, што зіма на ўсходзе значна больш працяжная, чымся на ўзбярэжжы, то для нашага прыкладу атрымаем такую розьніцу ў тэмпературных сумах:

$$\begin{array}{l} \text{Бацішчава} \quad \text{Лібава} \\ 6^\circ,3 \cdot 147 \text{ (дз.)} - 1^\circ,7 \cdot 99 \text{ (дз.)} = 926,1 - 168,3 = 757,8 \text{ гр.дз.} \end{array}$$

Для параўнаньня працяжнасьці марознага і безмарознага пэрыодаў розных месц у табліцы паданы слупкі 12 і 13, лічбы якіх у суме складаюць 365, роўна як і лічбы слупкоў 17, 18, 19 і 20, адпавядаючыя працяжнасьці паасобных пор году.

Абмяжваемся гэтымі кароткімі тлумачэньнямі да асобных тэмпературных інтэрвалаў году. Нам давядзецца вярнуцца да гэтага пытаньня і спецыяльна спыніцца на лічбах табл. XXI-й, калі будзем гаварыць аб падзеле нашай тэрыторыі на сельскагаспадарчыя кліматычныя раёны (разьдзел XIII).

Тэмпература глебы

Тэмпература глебы зьяўляецца вынікам вельмі складанага комплексу кліматычных і фізычных элемэнтаў, бо на цеплавы стан глебы ўзьдзейнічаюць, апрача непасрэднага нагрэву сонечнымі праменьнямі, яшчэ яе мэханічны і хэмічны склад, вільготнасьць, і, ва ўмовах нашага клімату, узмку, сьнегавы насыціл, уплыў якога асабліва моцна адбіваецца на зімовым распадзе тэмператур у глебе, ня кажучы аб тым, што ў цёплым інтэрвале году аналёгічны, але менш вызначаны ўплыў робіць таксама наяўнасьць або адсутнасьць расьліннасьці на яе паверхні. Разгляданьне процэсаў пашырэньня і ваганьня цяпліні ў глебе на працягу сутак і году з фізычнага пункту погляду належыць да тэарэтычнай мэтэаролёгіі і складае адзін з найбольш трудных яе падзелаў, які, зразумела, ня месца выкладаць нават у галоўных рысах у нашай рабоце.

Дзеля гэтага нам давядзецца абмежавацца толькі некалькімі галоўнейшымі тлумачэньнямі, без якіх былі-б не зразумелы тыя вынікі назіраньняў, якія прыводзяцца ніжэй.

Перш за ўсё адзначым, што распаўсюджаньне цяпліні ў глебе істотна адрозьніваецца ад аналёгічнага процэсу ў паветры і, іменна, у тым кірунку, што ў глебе, як цвёрдым целе, адсутнічаюць канвэкцыйныя зьявы, якія адыгрываюць такую выдатную ролю ў награваньні паветра. Таму цяплаправоднасьць глебы падпарадкоўваецца цалкам законам пашырэньня цяпліні ў цвёрдых целах, але значна ўскладняецца тым, што глебы, наогул кажучы, зьяўляюцца цэламі неаднароднымі як з боку мэханічна-хэмічнага складу, так і ў адносінах да зьместу вільготнасьці. Ад гэтых прычын як цяплаёмістасьць, так і цяплаправоднасьць паасобных частак нават аднаго і таго-ж разрэзу глебы, могуць значна адрозьнівацца адны ад другіх. Зразумела, у яшчэ больш значнай ступені мы знойдзем розьніцы паміж глебамі істотна рознай пабудовы, як, напрыклад тарфяныя, цёмныя глебы, гліны і пяскі; якраз усе гэтыя тыпы глеб складаюць вельмі значную частку агульнага глебавага пакрыцьця БССР.

Кароткая лічбавая ілюстрацыя будзе дастатковай, каб магчыма было ўявіць сабе выразна галоўныя адмены цеплавых уласьцівасьцяў некаторых найбольш пашыраных у нас глеб.

I. Паглынаныя прамяністай (цеплавой) энэргіі галоўным чынам залежыць ад колеру, але часткова і ад мэханічнага складу. Больш

цёмныя глебы маюць гэту здольнасьць у большай ступені. Так, паводле Шублера, які пакрываў пароды ў адным выпадку сажай, у другім магнезіяй, знойдзены наступныя тэмпературы:

	Паверхня белая	Паверхня чорная
Кварцавы пясок	42°,3	50°,9
Гліна	41°,3	48°,9 і г. д.

Мэханічны склад мае меншы ўплыў на тэмпературу, але глебы дробназярністыя награвуцца мацней.

II. Цяплаёмістасьць вагавая (разьлічаная ў калёрыях на 1 і) найменшая ў кварцы, найбольшая ў торфе, але ва ўсіх выпадках яна значна меншая, чымся для вады, як відаць з наступнага параўнаньня:

Цяплаёмістасьць	Вагавая	Аб'ёмная
Кварцу	0,190	0,517
Гліны (каолін)	0,233	0,575
Перагною (торфу)	0,477	0,601
Вады	1,000	1,000

Аб'ёмная цяплаёмістасьць атрымліваецца з вагавай, як дзель ад падзелу апошняй на шчыльнасьць глебы, і больш выгодная для практычных падлікаў.

III. Цяплаправоднасьць глебы (колькасьць цяпліні ў калёрыях), якая праходзіць праз 1 см³ пры розьніцах тэмператур з процілеглых бакоў кубіка ў 1°) зьяўляецца велічынёй вельмі складанай і залежыць ад цяплаправоднасьці цвёрдых частак, ступені вільготнасьці, і мэханічнага складу. Найлепш праводзіць цяпліню кварц, найгорш, торф. Калі параўнаем цяплаправоднасьць кварцу, вады і паветра, а іменна: 0,00420, 0,001240, 0,00005, дык зараз зразумеем, чаму глеба ў шчытным стане лепш праводзіць цяпліню, чымся ў рыхлым, і чаму, таксама, вільготная глеба праводзіць лепш, чым сухая.

Пасьля паданых прыкладаў будзе зразумела, што сонечнае цяпло, якое падае на паверхню глебы, калі прасоўваецца ў глыбіню, мае зусім розны лёс і паказвае розныя тэмпы свайго пашырэньня. Дзеля гэтага зусім немагчыма даць якія-небудзь сярэднія лічбы для характарыстыкі тэмпературнага рэжыму глебы наогул, а трэба абмежавацца тымі вельмі мізэрнымі лічбовымі данымі, якія ёсьць па некалькіх станцыях БССР, прычым становішча пагаршаецца яшчэ тым, што вынікі гэтыя адносяцца да ўмоў неаднастайных у сэнсе паверхневага стану глебы. Так, нават немагчыма ў кожным выпадку адзначыць, ці назіраньні вяліся над аголенай глебай або пакрытай расьліннасьцю, а таксама і стан апошняй. Між тым усе гэтыя абставіны ў моцнай ступені ўплываюць на вынікі назіраньняў. Каб гэта было зусім зразумелым, мы падаем тут вынікі зьведомых досьледаў Хомэна ў Фінляндыі, які вывучаў тэмпературны рэжым розных тыпаў глеб у 1893 г.

¹⁾ T. Homén. Bodenphysikalische Beobachtungen und s. w. Berlin 1894.

Tab. XXII (Fortsetz.)

М а й. М а і

Таблица XXII (продолж.)

№№ der Hauptliste	86. Новае Каралёва	73. Мар'іна Горка	25. Васіле-вічы	86. Новае Каралёва	73. Мар'іна Горка	25. Васіле-вічы	86. Новае Каралёва	73. Мар'іна Горка	25. Васіле-вічы	86. Новае Каралёва	73. Мар'іна Горка	25. Васіле-вічы
Глы-біні	0,2 м			0,4 м			0,8 м			1,8 м		
1	10,2	12,4	14,4	9,4	10,4	12,7	8,2	8,6	10,6	5,8	6,6	8,0
2	14,3	16,4	17,0	13,2	14,4	15,6	11,5	12,0	12,9	7,9	8,7	9,4
3	6,9	8,8	11,4	6,3	6,9	10,3	5,2	4,5	8,8	3,7	3,6	6,7
4	17,7	20,1	23,9	15,9	17,0	20,6	14,0	14,7	14,6	10,5	12,0	11,3
5	0,4	2,5	3,8	0,3	2,4	5,0	0,5	0,1	5,2	1,5	1,2	4,0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ч а р в е н ь. Ј у л і

1	15,3	17,2	18,3	14,4	15,7	17,0	13,0	13,7	14,3	9,6	11,2	11,5
2	18,0	19,3	22,1	16,5	17,5	20,3	14,6	15,6	16,8	11,2	13,1	12,4
3	12,2	14,1	16,3	11,7	12,9	14,4	10,6	11,4	12,0	8,1	9,1	9,7
4	21,5	23,0	27,7	19,4	20,0	24,4	17,0	17,4	18,8	12,7	14,5	14,0
5	7,9	10,4	10,7	8,3	10,4	11,6	8,5	9,1	10,4	5,9	6,9	8,3
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Л і п е н ь. Ј у л і

1	17,0	18,2	19,0	16,4	17,2	17,8	15,3	16,0	15,7	12,3	13,9	13,0
2	18,7	19,4	20,6	18,2	18,6	19,6	17,0	17,7	17,8	13,9	15,5	14,9
3	15,2	16,5	17,0	14,7	15,4	16,0	13,5	14,2	14,0	10,8	12,0	11,5
4	21,4	24,4	26,6	19,8	20,8	23,7	18,2	18,5	19,3	14,7	16,1	15,5
5	11,6	12,7	11,9	12,0	13,3	12,6	11,7	12,6	12,4	9,6	10,9	10,6
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ж н і в е н ь. А u g u s t

1	16,0	17,2	17,6	16,0	16,8	16,9	15,5	16,1	15,6	13,6	14,7	13,7
2	19,3	19,1	20,5	19,0	18,2	19,8	18,1	17,1	17,6	15,3	15,7	15,2
3	14,9	16,3	16,1	14,8	15,7	15,5	14,3	14,9	14,5	12,3	13,4	12,4
4	23,1	22,8	26,9	21,1	20,2	24,7	19,2	18,3	19,1	15,7	16,1	15,4
5	12,1	12,6	11,8	13,0	13,9	12,8	13,2	14,3	13,5	11,8	13,0	12,1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1 На глыбіні 0,5 м.

Tab. XXII (Fortsetz.)

В е р а с е н ь. S e p t e m b e r

Таблица XXII (продолж.)

№№ der Hauptliste	86. Новае Каралёва	73. Мар'іна Горка	25. Васіле-вічы	86. Новае Каралёва	73. Мар'іна Горка	25. Васіле-вічы	86. Новае Каралёва	73. Мар'іна Горка	25. Васіле-вічы	86. Новае Каралёва	73. Мар'іна Горка	25. Васіле-вічы
Глы-біні	0,2 м			0,4 м			0,8 м			1,8 м		
1	12,4	13,3	13,1	12,8	13,7	12,9	13,0	13,9	13,0	12,7	13,7	12,9
2	15,2	15,9	16,1	15,2	15,7	15,6	14,8	15,2	14,9	13,4	14,3	13,7
3	11,1	11,7	11,1	11,7	12,1	11,4	12,0	12,5	11,7	11,7	12,4	11,8
4	17,1	19,0	20,5	16,7	17,2	18,8	15,8	16,0	16,0	15,2	15,1	14,6
5	7,1	5,9	4,2	8,3	8,8	5,9	9,5	10,4	9,1	10,7	11,1	10,9
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

К а с т р ы ч н і к. О к т о б е р

1	7,0	7,6	7,3	7,8	8,6	7,6	8,8	9,8	9,0	10,2	10,7	10,6
2	9,9	10,0	9,2	10,5	10,6	9,4	11,1	11,7	10,6	11,6	12,1	11,6
3	5,0	5,3	6,1	5,9	6,5	5,7	6,9	7,8	7,3	8,8	9,3	9,4
4	13,7	13,6	14,3	13,1	13,2	14,6	13,2	13,7	13,3	12,9	13,6	13,1
5	2,2	0,2	0,7	3,4	3,6	1,8	4,7	5,8	4,0	7,5	7,9	8,1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Л і с т а п а д. Н о в е м б е р

1	2,1	2,1	2,6	3,1	3,4	2,7	4,3	5,1	4,7	6,8	6,9	7,4
2	3,8	3,8	4,3	4,9	4,6	4,7	6,1	6,9	6,1	8,3	8,3	8,1
3	1,0	0,3	0,4	2,1	1,9	0,9	3,4	3,8	3,0	6,0	6,1	6,4
4	6,4	7,7	8,2	7,7	8,3	8,2	8,7	9,0	8,6	10,0	10,3	9,8
5	-0,7	-3,4	-1,2	0,5	-0,4	-1,9	1,6	1,6	1,6	4,5	4,1	4,8
6	2	5	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0
7	12	15	15	0	3	—	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

С ь н е ж а н ь. Д е с е м б е р

1	0,3	-0,5	0,6	1,2	0,7	0,5	2,2	2,3	2,5	4,3	4,1	5,1
2	1,3	0,9	2,7	2,1	2,2	1,7	3,0	4,2	3,4	5,3	4,9	6,0
3	-1,5	-4,2	-1,8	-2,8	-2,8	0,8	0,8	-0,1	0,7	3,4	2,8	3,8
4	3,5	4,0	6,8	3,5	3,9	5,7	4,3	5,2	5,5	6,5	6,2	7,3
5	-2,8	-9,7	-8,3	-1,2	-5,5	-6,9	0,2	-1,1	0,2	2,6	2,0	3,2
6	9	19	9	4	5	7	0	2	0	0	0	0
7	31	31	27	26	31	31	0	—	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

дыяграмы, хоць максымум на паверхні адхіляецца даволі значна ўправа (у гэтым выпадку дзейнай паверхняй зьяўляецца трава). Спад тэмпературы ў сярэдзіне вельмі круты, і ўжо на глыбіні 5 см, дзякуючы малай цяплаправоднасьці, ваганьне тэмпературы такое-ж нязначнае, як у пяску на глыбіні 25 см. Прыблізна на апошняй глыбіні ў тарфяной глебе амплітуды зусім зьнікаюць.

Уначы балотная глеба паказвае найбольш нізкія тэмпературы, прычым мінімум, зноў-такі, ляжыць на паверхні травы. Такім чынам, балотныя глебы адрозьніваюцца ад усіх іншых радам асаблівасьцяй, якія ўтвараюць зусім спэцыяльны балотны клімат. Асаблівасьці гэтыя ў адносінах, напрыклад, да прымаразкаў, магчыма згрупаваць наступным чынам:¹

Падвышаючыя шансы замаразку

- 1) Органічная структура (галоўны шанс).
- 2) Нізіннае палажэньне балот.
- 3) Цёмная афарбоўка паверхні глебы (уначы).

Паніжаючыя шансы замаразку

- 1) Значны зьмест вады.
- 2) Цёмная афарбоўка паверхні глебы (удзень).

Адгэтуль вынікае, што наогул балоты больш спрыяюць стварэньню замаразкаў (мясцовых), чымся іншыя глебы, але магчымы і адваротныя выпадкі, якія тлумачацца наступным чынам: пры сонечным надвор'і цёмная паверхня балот настолькі моцна праграецца, што ўначы, пры наяўнасьці хмар, якія паслабляюць праменаваньне зямлі, яны ў часе надыходу мінімуму тэмпературы могуць аказацца цяплей навакольных месц з іншымі глебамі, якія паглынулі менш цяпла на працягу дня. Але такія выпадкі зьяўляюцца выключнымі.

У табліцы XXII стар. 207 зьмешчаны вынікі назіраньняў з найбольш надзейных мэтстанцый БССР. Гэтыя даныя запазычаны са зборнікаў „Климатические условия в районе западного фронта“, якія складаліся ў час вайны па даных назіраньняў, што захоўваюцца ў архіве Галоўнай Гэафізычнай Обсерваторыі ў Ленінградзе.

РАЗЬДЗЕЛ IV

АТМОСФЭРНЫ ЦІСК

Характарыстыка барычнага рэжыму паўночнай паўкулі, у прыватнасьці Эўразійскага сухазем'я

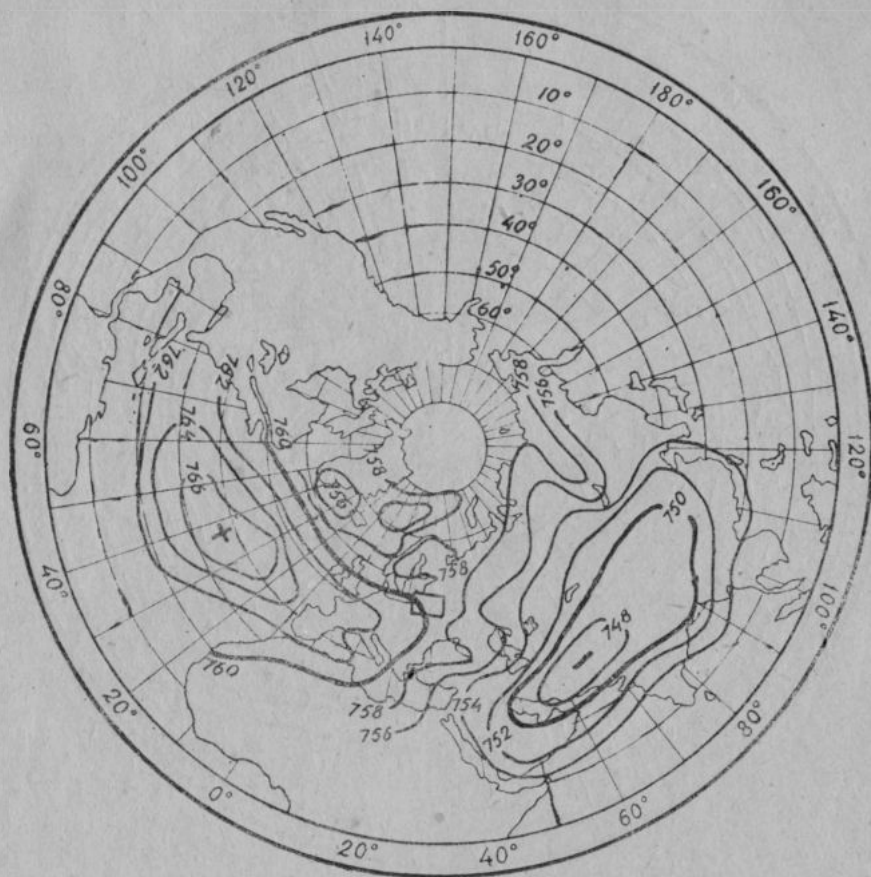
З усіх мэтаролёгічных фактараў на дынаміку клімату найбольшы ўплыў, бясспрэчна, робяць пэрыодычныя зьмены атмасфэрнага ціску на працягу году, так сама, як непэрыодычныя ваганьні яго азначаюць надвор'е данага дня. З гэтай прычыны для таго, каб зразумець кліматычны характар тэй ці іншай тэрыторыі, неабходна, як мага дакладна, вывучыць, як кажуць, „барычны рэльеф“, уласьцівы ёй у розныя інтэрвалы году.

Гэтай задачы мы прысьвяцілі вельмі шмат часу і ўвагі з тым, каб мажліва рашуча перамагчы ўсе цяжкасьці, якія трапіліся на шляху. Дамаганьні нашы, аднак, далёка не ва ўсіх выпадках увянчаліся посьпехам, бо пры апрацоўцы ціску трэба перш за ўсё сутыкацца з фактарам, уплыў якога робіць рашаючае значэньне на вынік, а іменна, з дакладным (да 2 м) веданьнем вышыні месца знаходжаньня баромэтра, што, на жаль, ва многіх выпадках зьяўлялася зусім невыканальным. Дэталі гэтага боку работы будуць выкладзены ніжэй, калі мы прыейдзем да лічбовых даных, якія характарызуюць гадавы ход ціску на нашай тэрыторыі. Да таго-ж спынімся на меркаваньнях агульнага характару, якія паясьняюць ролю атмасфэрнага ціску ў кліматычнай характарыстыцы мясцовасьці.

Паветраная абалонка, якая акружае земную кулю, знаходзіцца ў стане непарарывных зьмен, якія абумоўліваюцца, з аднаго боку, зьмяненамі цеплавых станаў земнай паверхні і чыста мэханічным уплывам, выкліканым сутачным вярчэньнем зямлі. Спалучэньнем гэтых двух узаемадзеяньняў азначаецца той складаны і, на першы погляд, нібы хаатычны малюнак непарарывных зьмен ціску ў тым ці іншым пункце і канфігурацыі барычнага рэльефу на абшырных працяжэньнях на паверхні і ў вышыню. У паасобных выпадках на абмежаваных працяжэньнях нялёгка бывае з дакладнасьцю прасачыць ролю і ўплыў розных уздзеяньняў, але ў маштабе ўсёй земнай паверхні або асобных сухаземных масываў характарныя асаблівасьці разьмеркаваньня ціску паддаюцца аналізу параўнальна лёгка. Спынімся каротка на тых з іх, якія робяць бліжэйшы ўплыў на наш клімат.

¹ Паводле Geiger'a „Klima der bodennahen Luftschicht“.

Байкальскага возера праходзіць у студзені ізотэрма -20° , а у ліпені $+20^{\circ}$ (гл. рыс. № 15 і 19), г. зн. амплітуда дасягае 40° , а яшчэ далей на паўночны ўсход—раён Верхаянску,—амаль да 65° ! Ясна, што ў апошнім выпадку мы павінны рашуча западозрыць, што іменна тэрмічныя прычыны выклікаюць зьмену тыпаў барычнага рэльефу,



Рыс. 47. Изобары ліпеня над Атлянтыцкім акіянам і Эўразіяй на ўзроўні мора (паводле Гана).
Juli-isobaren über dem Atlantischen Ocean und Eurasien auf M/sp. red.
(nach Hann)

прычым высокаму ціску адпавядаюць нізкія тэмпературы, і, наадварот, у той час, як у першым акіянічнае ядро высокага ціску відавочна іншага паходжэння, паколькі яно нязьменна звязана з адносна высокай тэмпературай.

Прычыну апошняй зьявы трэба шукаць у „адхіляючым дзеянні вярчэння зямлі“. Адсылаючы чытача па гэтым пытанні да разьдзелаў курсаў мэтэаролёгіі¹⁾, дзе падаюцца адпаведныя тэорэтычныя прадпасылкі пытаньня, спынімся толькі на канчатковых выніках.

¹ Гл. напр. Класоўскі, „Метеорология“, ст. 327; Броўнаў, „Курс метеорологии“, ст. 133; Абаленскі „Основы Метеорологии“, стр. 242.

Уздыхаючыся над поясам найбольшага нагрэву (тэрмічным экватарам), паветраныя масы накіроўваюцца ў паўночнай паўкулі на поўнач і замяшчаюцца паветрам, якое прыцякае адтуль зьнізу. Уладаючы найбольшай лінейнай хуткасьцю вярчэння ў экватарыяльных шыратах, паветра, пераходзячы паверсе ў шыроты з меншым кругавым радыусам і захоўваючы сваю выходную лінейную скорасьць, будзе як-бы абганяць у кірунку вярчэння зямлі адпаведныя пункты земнай паверхні, над якімі яно праходзіць, г. зн. адхіляцца з захаду на ўсход. Інакш кажучы, наглядальніку, які павернецца тварам да экватара, будзе здавацца, што прыцякаючыя адтуль паветраныя масы ідуць з паўднёвага захаду і адхіляюцца ўлева, або на ўсход.

Адхіленьне гэтае ўзрастае з павялічэньнем нумарацыі шырот (з памяншэньнем шыротных радыусаў) і робіцца тым больш значным, чым меншы з вышэйшай становіцца коэфіцыент паветранага трэння. У выніку, пад шыратамі 35° — 40° мэрыдыянальны рух зьмяняецца ў шыротны, і настае цыркуляцыя большай часткі прыцякаючага ад экватара паветра ўздоўж паралеляй, што, відавочна, выклікае ў гэтым поясе падвышаны ціск, які суправаджаецца паступовым апусканьнем галоўных мас паветра ўніз і зноў далейшым адтокам яго на экватар. Тым-ж прычыны выклікаюць аналёгічную зьяву і ў паўднёвай паўкулі, у выніку чаго па абодвы бакі экватару ствараюцца два поясы высокага ціску, два кольцы „затропічных максымумаў“, якія, калі разважаць тэорэтычна, павінны былі роўнамерна агібаць земную кулю на 35° — 40° паўночнай і паўднёвай шыраты. На самай справе сухаземныя масы ўносяць у гэтую простую схэму істотныя зьмены. Зьмены гэтыя цалкам абавязаны гадавым ваганьням тэмпературнага рэжыму і зьяўляюцца выяўленьнем агульных правілаў, устаноўленых францускім вучоным Тэйсэран-де-Борам яшчэ ў 1879 г.¹⁾

Правілы гэтыя маюць зусім агульны характар і кажуць:

1. Калі ў пэўнай вобласьці заўважаецца збытак цяплын, абсалютнай ці толькі ў адносінах да акружаючых месц і географічнай шыраты, то ў гэтай вобласьці зьяўляецца імкненьне да стварэньня паніжанага ціску.

2. Калі ў пэўным месцы заўважана зьніжэньне тэмпературы, абсалютнае ці толькі ў адносінах да акружаючых месц і географічнай шыраты, то ў гэтым месцы зьяўляецца імкненьне да стварэньня баромэтрычнага максымуму.

Першая ўмова ўлетку, а другая ўзімку якраз маюць месца над абшырнымі раўнінамі цэнтральнай Азіі, прычым няцяжка бачыць, што зімовы максымум узмацняе затропічнае кольца высокага ціску, распаўсюджваецца над усім Эўрапейскім сухазем'ем і зьліваецца з максымумам на акіяне; летні, наадварот, разрывае кальцо над сухазем'ем

¹ Hildebrandson et Teisserenc-de-Bort. Les bases de la météorologie dynamique. Tome I p. 125, 1898—1907. Teisserenc-de-Bort. Sur la circulation générale de l'atmosphère. Met. Zeitschr. Hann-Band, 1906.

выклікаючы над пясчанымі прасторами Арала-Каспійскай нізіны нават значнае зьніжэньне ціску супроць нормы. Зімовы эфэкт, наогул, кажучы, значна мацнейшы за летні, у выніку чаго гадавая карта ізобар паўночнай паўкулі ў асноўным захоўвае адбітак іменна студзеньскай канфігурацыі барычнага рэльефу.

Што-ж тычыцца Атлянтычнага акіяну, то вобласць высокага ціску над ім, якая зьяўляецца ядром затропічнага максымуму, на працягу круглага году, як ужо гаварылася, захоўвае свае характарныя ўласьцівасьці толькі пры некаторым зьмяшчэньні на поўнач у цёплым паўгодзьдзі і захоплівае адрогама амаль усю Заходнюю Эўропу, прыкладна да 25° усходняй даўгаты.

Усё сказанае, хоць і становіць сабой элементарныя факты клімата-знаўства, тым ня менш зьяўляецца зусім неабходным для належнага разуменьня дынамікі клімату нашай тэрыторыі, як гэта высвятляецца з поўнай відавочнасьцю пры разглядацьні ходу ізобар і вятроў па месяцах году.

Пераходзячы да дэтальнага разгляду пытаньняў, зьвязаных з барычным рэльефам БССР і суседніх вобласцяў, лічым небескарысным затрымацца на кароткай характарыстыцы мэтэаролёгічных зьяў, уласьцівых вобласцям высокага і нізкага ціску, бо бяз гэтага была-б незразумелай прырода зьвязаных з імі кліматычных уплываў.

Характарыстыка гэтая ў асноўным азначаецца дынамікай паветраных мас, якія абумоўліваюць узьнікненьне і структуру гэтых дыя-

„Калі стаць так, каб вецер дзьмуў у сьпіну, то цэнтр вобласці зьніжанага ціску будзе знаходзіцца сьпераду і некалькі зьлева ад наглядальніка, цэнтр падвышанага—ззаду і некалькі справа“.

У больш спрошчаным, але яшчэ зручней запамінаемым, выглядзе гэта можна выразіць яшчэ гэтак:

„Вятры абягаюць контур нізкага ціску супроць, контур высокага ціску—у кірунку гадзіннай стрэлкі“. Вельмі ўжывальныя назвы для баромэтрычнага мінімуму—„цыклён“, для максымуму—„антыцыклён“; мі мы будзем для кароткасьці карыстацца ў далейшым.

Са сказанага вышэй няцяжка зрабіць вывады, што ў цёплую пару году цыклён нясе з сабой надвор'е пахмурнае, ветранае, прахалоднае вільготнае; антыцыклён—гарачае, яснае, сухое. Узімку-ж у апошнім выпадку яснае неба суправаджаецца моцным зьніжэньнем тэмпературы, а пахмурнае, у цыклёне, адносным пацяпленьнем. Рашаючым аднак, ва ўсіх выпадках зьяўляецца кірунак дзьмучых вятроў, якія прыносяць паветра з мясцовасьцяў, магчыма, больш халодных і больш цёплых, чымся месца наглядацьня.

Пасьля зробленых кароткіх заўваг аб прыродзе розных тыпаў барычнага рэльефу, з якімі заўсёды трэба мець справу і ў нашых кліматычных умовах, прыйдзем да дэтальнага выкладаньня пытаньняў, зьвязаных з вывучэньнем баромэтрычнага рэжыму нашай тэрыторыі.

Вывучэньне атмасфэрнага ціску

у сярэднім, каля $0,45^\circ$. Такім чынам, закон залежнасьці тэмпературы ад вышыні мае наступны выгляд:

$$T_n = T_0 - CH \quad (1),$$

дзе T_0 —т-ра ля паверхні зямлі (вышыня 0), C —пастаянная, так званы вэртыкальны градыент тэмпературы. З (1) непасрэдна выцякае:

$$\frac{dT}{dH} = -C.$$

г. зн. зьніжэньне т-ры з вышыняй ёсьць велічыня пастаянная.

Зусім іншае становішча з ціскам. Формула, якая дазваляе вылічыць ціск B на вышыні H , мае выгляд:

$$B_n = B_0 10^{-\kappa H} \quad (2)$$

дзе $K=1:18400$ ($1+\alpha t$), B_0 —ціск на ўзроўні мора (вышыня 0 м), α —коэфіцыент пашырэньня паветра ад тэмпературы; каб атрымаць

$\frac{dB}{dH}$, заўважым, што формула (2) адпавядае функцыі:

$$y = Aa^{-\kappa x}$$

якая, як вядома, мае наступную выводную:

$$\frac{dy}{dx} = -A\kappa a^{-\kappa x} \ln a$$

у выпадку (2)

$A = B_0$, $k = \frac{1}{18400(1+\alpha t)}$, $\alpha = 10$, $x = H$ і $\ln a = \ln 10 = 2,303$. Таму

$$\frac{dB}{dH} = -\frac{B_0 \cdot 2,303}{18400(1+\alpha t)} 10^{-\kappa H} = -\frac{2,303 B_n}{18400(1+\alpha t)} = -0,0001252 \frac{B_n}{1+\alpha t}.$$

Знак мінус паказвае, што абодвы рады значэньняў убываюць са зьменай вышыні, якую лічым дадатнай зьнізу ўгору.

Структура правых частак абедзвюх формул паказвае незалежна ад лічбовых значэньняў уваходзячых вялічын, на рэзкую розьніцу абедзвюх зьяў з фізычнага пункту погляду: паданьне тэмпературы з вышыняй ёсьць велічыня сталая, незалежная ад яе абсалютнага значэньня ў тым ці іншым пункце прасторы па вэртыкалі, у той час як зьмена ціску залежыць ад абсалютнай велічыні яго на даным узроўні і, апрача таго, звязана з тэмпературай; адным словам, гэтая зьява значна больш складаная, нават у першым набліжэньні¹—гэта па-першае, а па-другое, колькасна, абодвы процэсы таксама значна розьняцца і таксама не на карысьць ціску. Ацэнка выясьняецца з наступных лічбовых значэньняў.

Для C можна прыняць велічыню $-0,0045^\circ$ на кожны мэтр падняцьця, у той час як для ацэнкі $\frac{dB}{dH}$ трэба задаць тыя ці іншыя выходныя значэньні B і t . Калі прыем сярэднія для нашых умоў вялічыні $B=740$ мм і $t=10^\circ$, то, пры $\alpha=0,004$ (коэфіцыент пашырэньня паветра), атрымаем, лічачы $dH=1$ м:

$$\frac{dB}{dH} = -\frac{740}{7990 \cdot 1,04} = -0,089 \text{ мм}$$

¹ Паданае выражэньне зьяўляецца іменна першым набліжэньнем звычайных так званых гіпсомэтрычных формул.

Выходзіць, у адным выпадку, пры зьмене вышыні на 10 м маем розьніцу ў $0,045^\circ$, а ў другім 0,89 мм. Калі прыняць гранічную дакладнасьць адлікаў у абодвух выпадках 0,1 градуса ці міліметра, то выявіцца, што для тэмпературы розьніца дасьць сябе адчуць толькі пры перамяшчэньні тэрмомэтраў на 22 м, тады як для ціску даволі 1,1 м, г. зн. зьмены ў 20 разоў меншай.

Прывядзеньне нагляданьняў па баромэтры да шматгадовых сярэдніх

Тымчасам, асноўнай умовай для пабудовы кліматычных карт атмасфэрнага ціску зьяўляецца прывядзеньне паказаньняў баромэтраў якія параўноўваюцца, да ўзроўню мора. Ясна, што для гэтага неабходна дакладнае, нават да 1 м, веданьне вышыні станцыі, і вось якраз у гэтых адносінах даныя „летапісаў“ скрозь і ўсюды моцна кульгаюць. Як ідзе канкрэтная справа з увайшоўшымі ў нашу апрацоўку станцыямі, будзе сказана ніжэй, а зараз пакажам на другую прычыну, якая прымушае адмовіцца ад дакладнасьці выходных лічб. Прычына гэтая—неабходнасьць опэраваць з параўнальнымі пэрыодамі нагляданьняў, якіх, як правіла, работа розных мэтстанцый нам непасрэдна не дае. Аб спосабе, якім дасягаецца гэтае прыраўнаваньне або адначасовасьць пэрыодаў нагляданьняў гаварылася падрабязна вышэй (ст. 86). Тут таксама выбіраюцца апорныя пункты сярод станцый з працяжнымі радамі нагляданьняў; шляхам параўнаньня па месяцах кожнага году ўстанаўляюцца розьніцы паміж іх паказаньнямі і гэткімі станцый з кароткімі радамі і паводле гэтых розьніц робяцца прывядзеньні да шматгадовых сярэдніх.

Для ілюстрацыі возьмем баромэтрычныя нагляданьні ў Варшаве за 37 год—з 1872 па 1909 г. і ст. Холм за 13 год—з 1892 па 1909 г. з пропускамі 1894, 1903, 1907 і 1908 г.г. За 6 месяцаў гэтае параўнаваньне дае наступны малюнак:

Годы	Хл.	Вр.	Δ	Хл.	Вр.	Δ	Хл.	Вр.	Δ	Хл.	Вр.	Δ	Хл.	Вр.	Δ	Хл.	Вр.	Δ
	Студзень			Сакавік			Маі			Ліпень			Верасень			Лістапад		
1892	42,2	47,2	5,0	46,4	52,1	5,7	45,0	50,6	5,6	43,9	49,4	5,5	47,5	52,8	5,3	52,4	58,1	5,7
1893	47,0	52,3	5,3	43,9	49,9	6,0	45,5	51,4	5,9	42,5	48,1	5,6	43,8	48,6	4,8	43,9	49,3	5,4
1895	39,2	44,3	5,1	40,3	45,9	5,6	47,2	52,9	5,7	44,2	49,4	5,2	49,2	54,5	5,3	50,5	55,8	5,3
1896	50,7	56,6	5,9	41,6	46,7	5,1	43,4	49,6	6,2	43,9	49,8	5,9	44,3	49,7	5,4	47,8	54,0	6,2
1897	45,2	50,6	5,4	40,6	45,9	5,3	41,2	47,3	6,1	42,5	48,0	5,5	46,3	51,4	5,1	51,5	57,0	5,5
1898	51,3	56,9	5,6	43,9	48,3	4,4	43,6	48,1	5,1	43,2	48,8	5,6	46,8	52,6	5,8	48,3	53,1	4,8
1899	42,9	47,8	4,9	44,4	49,7	5,3	45,0	49,8	4,8	45,4	50,8	5,4	43,1	47,7	4,6	48,6	53,6	5,0
1900	45,6	50,5	4,9	44,2	49,3	5,1	45,1	50,4	5,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1901	—	—	—	—	—	—	46,7	52,4	5,7	44,7	50,7	6,0	47,9	53,5	5,6	44,7	49,9	5,2
1902	43,8	48,9	5,1	41,8	46,8	5,0	42,6	48,1	5,5	43,8	49,2	5,4	48,4	53,6	5,2	50,8	56,5	5,7
1904	—	—	—	49,5	55,4	5,9	46,3	52,3	6,0	45,9	52,1	6,2	49,6	55,9	6,3	44,5	50,6	5,5
1905	49,3	55,4	6,1	45,4	51,2	5,8	46,9	53,1	6,2	44,0	49,7	5,7	45,3	51,2	5,9	43,1	48,0	4,9
1906	47,5	52,7	5,2	39,6	45,3	5,7	43,2	49,1	5,9	44,3	50,5	6,2	47,7	53,5	5,8	45,7	50,7	5,0
1909	49,8	55,3	5,5	41,1	46,2	5,1	47,6	54,1	6,5	42,1	47,1	5,0	46,3	51,9	5,6	41,1	46,9	5,8
	Сяр.—5,3			Сяр.—5,4			Сяр.—5,8			Сяр.—5,6			Сяр.—5,4			Сяр.—5,4		

З лікаў апошняга радку робім вывад, што розьніца паміж паказаньнямі баромэтраў Варшавы і Холму вельмі стала, у сярэднім на працягу ўсяго году складае каля 5,5 мм. Адсюль натуральны вывад, што калі-б нагляданьні ст. Холм вяліся за той-жа трыццацісямігадовы пэрыод, як і ў Варшаве, то ў адпаведныя месяцы лікі гэтага раду былі-б менш за Варшаўскія на знойдзеныя шляхам параўнаньня вялічыні. Адымаючы іх ад шматгадовага раду апошняй станцыі, атрымаем для Холму гадавы ход атмасфэрнага ціску, „прыведзены да шматгадовых сярэдніх“, які будзе мець наступны выгляд:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Варшава												
1872—1909 . . .	52,9	51,2	49,1	49,1	50,0	49,6	49,2	50,0	51,9	51,3	51,6	50,7
Розьніцы												
Холм—Варшава . . .	—5,3	—5,6	—5,4	—5,8	—5,8	—5,9	—5,6	—5,5	—5,4	—5,2	—5,4	—5,3
Холм, прыведзены да 37-гадовага пэрыоду . . .	747,6	45,6	43,7	43,3	44,2	43,7	43,6	44,5	46,5	46,1	46,2	45,4
Холм, фактычны рад за 12—13 г.	746,2	44,3	44,3	44,6	44,9	44,1	43,9	45,1	46,6	46,8	47,1	45,4
Розьніцы	—1,4	—1,3	—0,4	+1,3	+0,7	+0,4	+0,3	—0,6	+0,1	+0,7	—0,9	—0,0

Як бачым, апэрацыя „прывядзеньня“ зьмяняе вельмі істотна непасрэдна даныя нам вялічыні фактычных вынікаў нагляданьня. Усё пытаньне ў тым, што мы выйграем для мэт кліматаграфіі [падобнай процедурай? Адказам зьяўляецца ацэнка дакладнасьці сярэдніх вялічынь, абгрунтаваная на элементарнай тэорыі памылак і ўжо разгледжаная часткова ў адпаведным месцы разьдзелу аб тэмпературным рэжыме. Асноўным момантам тут зьяўляецца выясьненьне пытаньня, наколькі рад, атрыманы з нагляданьняў за колькасць гадоў N (напр. 37), больш пэўны, чымся за колькасць n (напр. 13) гадоў нагляданьняў над даным элемэнтам. У якім сэнсе слова „больш пэўны“? У тым сэнсе, што сярэднія лікі гэтага раду будуць менш мажліва адрозьнівацца паводле сваёй дакладнасьці ад дакладнасьці паасобных адлікаў, у даным выпадку, баромэтра. На мове тэорыі памылак гэта значыць, што патрабуецца азначыць і параўнаць адну з адной праўдападобных памылак лікаў абодвух радоў.

Для гэтага даволі вылічыць т. зв. сярэднія адхіленьні, г. зн. вялічыні¹:

$$V = \frac{|\alpha|}{n},$$

спосаб атрымання якіх падрабязна разгледжаны на ст. 87, і падставіць іх у формулу Фэхнэра:

$$\varepsilon = \frac{1,196}{\sqrt{2n-1}} \cdot V,$$

¹ Адзначым яшчэ раз, што сымбаль $|\alpha|$ кажа аб тым, што вялічыні паасобных адхіленьняў ад арытмэтычнага сярэдняга α бяруцца незалежна ад знака.

якая і дае праўдападобную памылку ε для ўсялякіх n —лікаў гадоў нагляданьняў і V —сярэдніх адхіленьняў. Рашаючым, у выпадку параўноўваемых станцый аднаго кліматычнага раёну, зьяўляецца значэньне n , бо V , нават пры вялікай розьніцы ў даўжыні пэрыодаў нагляданьняў, мала адрозьніваецца адно ад аднаго. Чым больш n , тым менш ε , тым дакладней, значыцца, рад шматгадовых сярэдніх, у паказаным вышэй сэнсе.

Для лічбовай ілюстрацыі возьмем параўнаньне тэй-жа станцыі Холм з другой, прынятай за апорную і ляжачую, прыкладна, на такім-жа аддаленьні ад яе, як і Варшава, іменна з Пінскам, для якога n альбо $N = 34$ гадам.

Параўнаньне баромэтраў Холму і Пінску гэткім-жа самым шляхам, як гэта зроблена для Варшавы, дае наступныя значэньні для ст. Холм, прыведзенай да 34-гадовых сярэдніх па Пінску:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Гадавы ход ціску па ст. Пінск з 1876 па 1910 г.	751,1	49,4	47,8	47,8	48,2	47,0	46,7	47,8	50,1	50,5	50,4	49,5
Сярэднія розьніцы Холм—Пінск . . .	—3,6	—4,0	—4,2	—3,8	—3,9	—3,3	—3,1	—3,3	—3,6	—4,0	—3,8	—3,8
Ціск Холму, прыведзены да Пінску	747,5	45,4	43,6	44,0	44,3	43,7	43,6	44,5	46,5	46,5	47,1	45,7
Холм, фактычны рад да 12—13 г.	46,2	44,3	43,3	44,6	44,9	44,1	43,9	45,1	46,6	46,8	47,1	45,4
Розьніцы	—1,3	—1,1	—0,3	+0,6	+0,6	+0,4	+0,3	+0,6	+0,1	+0,3	0,0	—0,3

Як бачым, прывядзеньне да другой станцыі дае амаль тыя-ж вынікі, але ўсё-ж шматгадовы рад атрымліваецца некалькі іншага значэньня, і можна схіліцца да вываду, што найбольш удалым вынікам процедуры прывядзеньня будзе сярэдняе арытмэтычнае з абодвух радоў прывядзеньня ст. Холм па Варшаве і Пінску. Аднак, тут нас займае ня гэтае пытаньне, а колькасная ацэнка пераваг самой апэрацыі прывядзеньня да шматгадовых сярэдніх. Для гэтага вернемся да ацэнкі праўдападобных памылак, базуючыся на ст. Пінск, для якой намі вылічаны сярэднія адхіленьні m . Ход гэтых адхіленьняў або сярэдніх зьменнасьцяў ціску па месяцах і за год для Пінску наступны:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$V = \pm$	3,0	3,9	2,9	1,8	1,4	1,2	1,1	1,1	1,9	2,3	2,7	3,3	0,5

што пры $n=34$ прыводзіць да такіх вялічынь праўдападобных памылак сярэдняга вываду, вылічаных паводле формулы Фэхнэра:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$\varepsilon = \pm$	0,44	0,57	0,42	0,26	0,20	0,18	0,16	0,16	0,28	0,34	0,39	0,48	0,07

Аналёгічна для ст. Холм атрымаем:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$V_1 = \pm$	3,0	2,5	2,3	1,4	1,6	0,9	0,9	0,5	1,6	1,8	3,1	3,0	0,4
$\varepsilon_1 = \pm$	0,75	0,6	0,55	0,34	0,37	0,22	0,22	0,12	0,38	0,43	0,74	0,72	0,10

Ва ўсіх выпадках, апрача жніўня, праўдападобныя памылкі для Холму, як і трэ́ было чакаць, заўважна большыя, чымся для Пінску.

Але гэтым фактам пытаньне яшчэ ня вырашана, бо прывядзеньне да шматгадовых сярэдніх робіцца шляхам прыкладаньня да лічб апорнай станцыі сярэдніх розьніц паміж яе паказаньнямі і прыводзімай станцыі, г. зн. вялічынь Δ , якія ўносяць у сваю чаргу ў атрымліваемыя вынікі дадатковую хібнасьць $\pm \delta$. Неабходна ўлічыць ўплыў і гэтай хібнасьці, каб канчаткова выказацца за ці супроць процедуры прывядзеньня да шматгадовых сярэдніх. У агульным выглядзе формула прывядзеньня

$$B \pm \omega = (A \pm \epsilon) + (\Delta \pm \delta),$$

дзе $B \pm \omega$ вынік прывядзеньня з хібнасьцю ω , A —адлік апорнай станцыі з хібнасьцю ϵ . Тэорыя памылак дае для функцыі выгляду:

$$y = x_1 \pm x_2 \pm x_3 \pm \dots$$

наступнае значэньне сумарнай памылкі ϵ^1

$$\epsilon = \pm \sqrt{\epsilon_1^2 + \epsilon_2^2 + \epsilon_3^2 + \dots}$$

што ў нашым выпадку прыводзіць да выніку:

$$\omega = \pm \sqrt{\epsilon^2 + \delta^2} \quad (*)$$

Прыходзім да неабходнасьці ацаніць праўдападобную хібнасьць сярэдніх розьніц Δ .

Даволі глянуць на слупкі пад знакам Δ у тэблiцы параўнаньня баромэтраў Холм—Варшава, каб упэўніцца, што зьменнасьць розьніцы V_Δ па гадох вельмі малая, і сярэдняе значэньне яе для нашага прыкладу складае ў лютым $\pm 0,5$, што зьяўляецца максымальнай велічынёй для ўсяго году.

Праўдападобная памылка δ пры такім значэньні зьменнасьці яе за 13 год нагляданьняў будзе $\pm 0,12$, значыцца, у самым нявыгодным выпадку прывядзеньне дасць хібнасьць:

$$\omega = \pm \sqrt{0,57^2 + 0,12^2} = \pm 0,58.$$

Як і трэ́ было чакаць, праўдападобная памылка рэзультату зьмянілася вельмі нязначна, і вывад аб неабходнасьці прывядзеньня трэба лічыць у разгледжаным прыкладзе цалкам абгрунтаваным.

Аднак, на асобным прыкладзе нельга абгрунтоўваць агульнага вываду, бо няма ніякай гарантыі, што δ не дасягне разьмераў, якія даюць у выражэньні сумарнай памылкі значэньне ω , якое перавышае ϵ . Ясна, што ў гэтым выпадку прывядзеньне толькі пагоршыць справу. Адсюль вынікае, што выгоднасьць прывядзеньня мае граніцу, азначаемую ўмовай, пры якой правая частка роўнасьці $(*)$ будзе менш за ϵ .

¹ Гл., напр., Хадаровіч П. А. „Краткая теория ошибок в применении к землемерной практике“, ст. 101. Горкі 1923 г.

Апошняя ўмова мэтазгоднасьці прывядзеньня была дана на ст. 90 бяз вываду. Тое, што толькі што сказана дадаткова на конт гэтага дазваляе гэты вывад абгрунтаваць. Захоўваючы тыя-ж значэньні сымболяў, што і раней, можам напісаць умову мэтазгоднасьці:

$$\omega^2 > \epsilon^2 + \delta^2$$

ці, прымаючы пад увагу формулу Фэхнэра (ст. 220).

$$\frac{k^2}{2n-1} V_B^2 > \frac{k^2}{2N-1} V_A^2 + \frac{k^2}{2n-1} V_\Delta^2$$

адкуль

$$V_\Delta^2 < V_B^2 - \frac{2n-1}{2N-1} V_A^2$$

З прычыны таго, што, наогул кажучы, вялічыні V_A і V на абшырных тэрыторыяльных працяжэньнях вельмі блізкія паміж сабой, то можна бяз значнай хібнасьці прыняць $V_B = V_A$, і тады наша выражэньне спросьціцца наступным чынам.

$$V_\Delta^2 < V^2 \left(1 - \frac{2n-1}{2N-1}\right)$$

ці

$$V_\Delta^2 < V^2 \left(\frac{2N-1-2n+1}{2N-1}\right)$$

і канчаткова ўмова мэтазгоднасьці:

$$V_\Delta < V \sqrt{\frac{2(N-n)}{2N-1}}$$

У выпадку роўнасьці правай і левай частак будзем мець гранічны выпадак.

У нашым прыкладзе, для лютага месяца і для ст. Холм—Пінск умова дае¹.

$$V_\Delta < 3,2 \sqrt{\frac{2 \cdot 21}{2 \cdot 34 - 1}}$$

г. зн

$$V_\Delta < 2,5$$

і з тэй прычыны, што V_Δ у гэтым выпадку роўна 0,5, то ясна, што выгоды прывядзеньня цалкам бясспрэчныя.

Прымаючы пад увагу ўсе гэтыя меркаваньні, мы ва ўсіх выпадках, дзе меліся кароткія рады нагляданьняў, прыводзілі іх да больш доўгіх, выбраўшы дзеля гэтага некалькі надзейных, доўга працаваўшых станцый у якасьці апорных. Прывядзеньне адной і тэй-жа станцыі паводле дзвюх апорных рабілася ў шмат якіх выпадках дзеля контролю, але толькі, як выключэньне, канчатковы рад браўся, як сярэдні з двух, бо розьніцы часта атрымліваліся, асабліва для

¹ Велічыня 3,2 атрымана, як сярэдняе са зьменнасьцямі 3,9 (Пінск) і 2,5 (Холм) у лютым.

паасобных месяцаў, даволі значныя, і выбар рабіўся звычайна на карысьць тэй апорнай станцыі, з якой розьніцы Δ захоўвалі вялікую пастаяннасьць. Усе гэтыя выпадкі будуць агавораны ў зводнай табліцы.

Прывядзеньне баромэтраў да ўзроўню мора

Сьледам за прывядзеньнем да шматгадовых сярэдніх ідзе прывядзеньне атрыманных радоў да ўзроўню мора. Тут, у выпадку баромэтраў, нельга ўжо здавальняцца звычайным прыкладаньнем да атрыманных месячных сярэдніх гатовых паправак з загадзя складзенай табліцы, як гэта мела месца ў выпадку тэмпературных радоў, бо аб гэтым ужо казалася вышэй—прывядзеньне ціску да ўзроўню мора ёсьць апэрацыя значна больш складаная, і кожны мэтр розьніцы ў вэртыкальным кірунку зьмяняе амаль на 0,1 мм канчатковы вынік. Таму, раз ўстаноўлена дакладная вышыня, трэба рабіць прывядзеньне карыстаючыся гіпсомэтрычнай формулай, агульны выгляд якой у першым набліжэньні будзе:

$$B = B_0 l^{-kH}, \text{ дзе } k = \frac{1}{7990(1+at)} \text{ для натуральнага заснаваньня}$$

1

$$B = B_0 10^{-kH}, \text{ дзе } k = \frac{1}{18400(1+at)} \text{ для дзесятковага.}$$

Лёгарытмуючы апошняе выражэньне, атрымаем:

$$\lg B = \lg B_0 - \frac{H}{18400(1+0,004\Theta)}$$

і ціск на ўзроўні мора B_0

$$B_0 = N [\lg B + H : 18400 (1 + 0,004 \Theta)]$$

Тут N —нумэрус ці антылёгарытм, H —вышыня ў мэтрах, B —назіраны ціск, а Θ —сярэдня тэмпература паветранага слупа, якая атрымліваецца для кожнай станцыі паводле даных табліцы VIII, як сярэдняе

$$\text{арытмэтычнае радоў } a \text{ і } b, \text{ г. зн. } \Theta = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

Паводле гэтай формулы намі зроблены прывядзеньні ўсіх апрацаваных радоў да ўзроўню мора, прычым вялікай падмогай у гэтых вылічэньнях зьяўляецца табліца, якая дае гатовыя лёгарытмы выражэньня $A = 18400 (1 + 0,004\Theta)$ і зьмешчана ў „Табліцах для вылічэньня мэтаролёгічных нагляданьняў“, выд. Галоўнай фізычнай абсэрваторыі¹.

У выніку, тэхніка вылічэньняў, паводле чатырохзначных лёгарытмічных табліц, зводзіцца да наступнага: 1) выпісваецца лёгарытм H ; 2) прыкладаецца дапаўненьне лёгарытма A з табліц абсэрваторыі

¹ У табліцах функцыя A дана ў некалькі іншай, чымся паказаная тут, транскрыпцыі.

3) знаходзіцца антылёгарытм $\frac{H}{A}$; 4) выпісваецца лёгарытм B ; 5) складаецца з $\frac{H}{A}$ і 6) знаходзіцца антылёгарытм, г. зн. шуканае значэньне B_0 .

Надаючы вельмі важнае значэньне рацыяналізацыі і спрощаньню вылічэньняў, настойваем на ўжываньні ва ўсіх работах такога роду чатырохзначных лёгарытмаў¹, на карыстаньні ўсюды, дзе мажліва, дапаможнымі табліцамі і наогул спосабамі, якія скарачаюць вылічальную работу. Падаем для ўзору падрабязную працэдуру прывядзеньня баромэтра Варшавы да ўзроўню мора, паводле паказанай вышэй схэмы:

Баромэтр Варшава 1872—1909, г.

$H = 120,7 \text{ м}$	I	II	III	IV	V	VI
Рад B	762,2	751,2	749,1	749,1	750,0	749,6
$t_1 + t_2$	—6,6	—4,1	+3,2	15,3	26,9	34,5
$\lg H$	2,0817	2,0817	2,0817	2,0817	2,0817	2,0817
Дап. $\lg A$	5,7398	5,7378	5,7320	5,7225	5,7136	5,7079
Сума	3,8215	3,8195	3,8137	2,8042	3,7943	3,7896
Антылёгарытм $\frac{H}{A}$	0,0066	0,0066	0,0065	0,0064	0,0062	0,0061
$\lg B$	2,8767	2,8757	2,8746	2,8746	2,8751	2,8749
Сума	2,8833	2,8823	2,8811	2,8810	2,8813	2,8811
Антылёгарытм- B_0	764,3	762,6	760,5	760,3	760,8	760,5

$H = 120,7 \text{ м}$	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Рад B	749,2	750,0	751,9	751,3	751,6	750,7
$t_1 + t_2$	38,1	35,7	27,6	16,2	4,2	—4,1
$\lg H$	2,0817	2,0817	2,0817	2,0817	2,0817	2,0817
Дап. $\lg A$	5,7052	5,7070	5,7131	5,7218	5,7312	5,7378
Сума	3,7869	3,7887	3,7948	3,8035	3,8129	3,8195
Антылёгарытм $\frac{H}{A}$	0,0061	0,0062	0,0064	0,0064	0,0065	0,0066
$\lg B$	2,8746	2,8751	2,8761	2,8758	2,8759	2,8755
Сума	2,8807	2,8812	2,8823	2,8822	2,8824	2,8821
Антылёгарытм- B_0	759,8	760,7	762,6	762,5	762,8	762,3

Паданая схэма разьмяшчэньня і выкананьня вылічэньняў павінна быць прызнана найбольш хутка і рацыянальна вядучай да мэты, і паводле яе зроблены ўсе прывядзеньні да ўзроўню мора, за выключэньнем Рыгі і Лібавы, нязначныя вышыні якіх дазваляюць дапасаваць больш простага спосабу, аб якім скажам некалькі слоў. Спосаб гэты грунтуецца на формуле Бабіна², якая дае для зьмены ціску на 1 м вышыні наступнае набліжанае выражэньне:

$$\Delta B = \frac{0,000125}{1+0,004\Theta} B$$

¹ Напр., выданых пад нашай рэдакцыяй: „Чатырохзначныя табліцы лёгарытмаў, антылёгарытмаў і г. д.“. Выд. БДВ. 1932 г.

² Уваход у табліцу для A пабудаваны паводле аргуманту сумы тэмператур.

³ Аб формуле Бабіна гл. напр. Абаленскі „Метеорология“, ст. 19.

15.—Клімат БССР, Заходняй Беларусі і сумежных краін.

Для вылічэння пры невялікіх вышынях (да 50 м) формула гэтая цалкам дакладная і вельмі зручная, бо папраўкі прывядзеньня атрымліваюцца звычайным множаньнем ΔB на лік мэтраў вышыні. Таму мы вылічылі табліцу значэнняў ΔB для сумы тэмператур ад -20° да $+40^\circ$ праз кожны градус і для ціскаў ад 765 да 735 праз кожны міліметр і карысталіся ёю ва ўсіх выпадках, дзе гэта дазвалялі ўмовы, у прыватнасці пры апрацоўцы баромэтра Вільні, аб чым будзе зараз гаварыцца.

У якасці асноўных апорных станцый былі выбраны Вялікія Лукі (29 г.), Пінск (34 г.), Варшава (37 г.), Рыга (32—33 г.) і, нарэшце, Вільня (32—33). На апошняй станцыі трэба спыніцца асобна. Справа ў тым, што параўнаньне баромэтраў дзвюх станцый з мэтай прывядзеньня мае сэнс толькі ў тым выпадку, калі на працягу параўноўваемага перыяду баромэтры на абедзвюх захоўвалі нязьменную вышыню над узроўнем мора, інакш ні на якой сярэдняй розьніцы іх паказаньняў нельга абгрунтоўваць прывядзеньня. Значыцца, апорныя станцыі, апрача шматгадовага перыяду нагляданьняў, павінны здавальняць і гэтай умове, і, на шчасьце, яны ёй і здавальняюць усе, апрача Вільні і Горак. Апошняя не спамянута ў нашым пераліку, ня гледзячы на самы доўгі 55-гадовы перыяд работы гэтай станцыі. Тым ня менш мы Вільню захавалі, Горкі адкінулі зусім пасля доўгіх, але дарэмных спроб унесці яснасьць у „гісторыю“ яе баромэтра. Але аб гэтым ніжэй, а тут спынімся пакуль на аднэй Вільні, бо скарыстаньне яе ў якасці апорнай зьяўляецца вельмі навучальным прыкладам для мэтодыкі работ падобнага роду.

Нагляданьні над ціскам у Вільні распадаюцца паводле часу на тры перыоды:

I	нагляданьні пры	обсерваторыі	1874 — 1882 г.,	вышыня	118,2 м
II	„	яўрэйскім настаўніцкім інстытуце	1884 — 1891 г.,	„	105,6 м
III	„	„ станцыі чыгункі	1893 — 1909 г.,	„	148,0 м

Задача зьмяшчаецца ў атрыманы аднаго сярэдняга шматгадовага раду па Вільні за ўвесь перыяд нагляданьняў і ў канчатковым выніку таго-ж раду, прыведзенага да ўзроўню мора.

На разьвязваньне гэтай задачы, з прычыны важнасьці Вільні, як апорнай станцыі для цэнтральнай часткі заходняй паловы тэрыторыі, мы затрацілі нямала ўсіляў і трыма рознымі спосабамі падвялі атрыманыя вынікі пад узаемны контроль.

Першы спосаб быў наступны:

1. Былі вылічаны сумы па месяцах за ўсе тры перыяды ўпаасобку.
2. Вылічаны папраўкі прывядзеньня першых дзвюх сум да трэцяй вышыні 148,0 м. Дзеля гэтага адпаведныя лікі табліцы, пабуда-

ванай паводле формулы Бабіне, множыліся па месяцах на адпаведныя розьніцы вышынь, г. зн. на 24,8 і 42,4 і на лік гадоў нагляданьняў кожнага перыяду.

3. Пасьля ўвядзеньня вылічаных паправак (іх адніманьня, паколькі прывядзеньне рабілася да большай вышыні) складаліся ўсе тры сумы, і вынік падзяляўся на ўвесь лік гадоў нагляданьняў для кожнага месяца.
4. Атрыманы нормальны шматгадовы рад прыводзіўся да ўзроўню мора паводле гіпсомэтрычнай формулы.

Другі спосаб:

1. Для кожнага з трох перыодаў вылічаліся сярэднія месячныя вылічынні для ўсяго году.
2. Кожны такі рад прыводзіўся ўпаасобку да ўзроўню мора паводле сваёй вышыні пры дапамозе гіпсомэтрычнай формулы.
3. Кожны з апошніх радоў множыўся на лік гадоў нагляданьняў, з якіх быў атрыман і, значыцца, са сваёй вагою ўваходзіў у новыя агульныя сумы па месяцах.
4. Сумы гэтыя за кожны месяц падзяліліся на ўвесь лік гадоў нагляданьняў за ўсе тры перыяды. Лікі атрыманага раду і давалі гадавы ход ціску ст. Вільні за 33 гады на ўзроўні мора.

Трэці спосаб:

1. Вылічаліся сярэднія месячныя за ўвесь перыяд, не зьвяртаючы ўвагі на розьніцу вышынь.
2. Вылічалася сярэдняя вышыня сумаваньнем трох вышынь, паасобна памножаных на лік гадоў нагляданьняў адпаведнага перыяду; і дзяленьнем сумы на ўсю даўжыню перыяду нагляданьняў.
3. Першы рад прыводзіўся да ўзроўню мора паводле знойдзенай апэрацыяй 2-й сярэдняй вышыні.

Атрымаўся ход ціску для Вільні на ўзроўні мора за 33 гады.

Першыя два спосабы павінны даць вынік аднолькавы адносна дакладнасьці, законамернасьці-жа трэцяга ўяўляецца а priori вельмі няпэўнай. На дзіва ўсе тры рады зыйшліся больш чым здавальняюча, чым, як відаць, спраўджваецца і дапасаваньне трэцяга, самага спрошчанага спосабу, хоць мы не бярэм на сябе смеласьці абагульняць гэты вынік.

Атрыманыя лікі наступныя:

Вільня. Нормальны рад на ўзроўні мора за 32—33 гады

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1 спосаб	763,8	61,7	69,3	60,8	61,1	59,7	59,4	59,7	62,2	62,6	62,2	61,9
2 „	763,8	61,7	60,2	60,7	61,2	59,8	59,1	59,8	62,3	62,6	62,3	61,9
3 „	763,5	61,7	60,5	60,8	61,2	59,8	59,1	59,8	62,3	62,6	62,3	61,9

Найбольш значныя разыходжаньні складаюць 0,3 мм, што ў першым і другім радох сустракаецца толькі раз. Прычына гэтага адзінага разыходжаньня засталася ня высьветленай.

Разгледжаны прыклад Вільні можа быць прыняты за ўзор перамогі цяжкасцяй, якія часам трапляюцца пры апрацоўцы баромэтраў дзеля мэт кліматаграфіі.

Прыводзіць адну станцыю паводле другой шляхам вылічэння сярэдніх розніц можна, зразумела, толькі пры ўмове, калі ў абедзвюх, на працягу агульнага перыяду іх работы, ня было зьмен вышынь баромэтраў у колькі-небудзь значных, перавышаючых 1—2 м граніцах. Калі-ж такія зьмены мелі месца, то трэба або вылічаць розніцы ў некалькі, так кажучы, этапаў, а потым, як у выпадку Вільні, шляхам увядзеньня адпаведных паправак прыводзіць гэтыя „этапы“ да аднай і тэй-жа, найбольш устойлівай паводле часу, вышыні або проста „ахвяраваць“ больш кароткі перыяд, калі ход розніц у далейшым даволі пастаянны, абцягаючы пэўны сярэдні вывад нават пры нязначнай колькасці гадоў.

Гэткае „ахвяраваньне“ зьяўляецца нават неабходным у тых выпадках, калі на працягу некалькі год вышыня баромэтра змянялася неаднакроць, што мела месца і на радзе станцый, апрацаваных намі. Клясычным прыкладам можа быць ст. Новая Александрыя, дзе на працягу 6 гадоў, з 1877 па 1883 г. баромэтр пераносіўся ня менш дзесяці разоў з месца на месца, і вышыня яго змянялася ў граніцах ад 136,0 да 149,5 м. Зразумела, такі перыяд трэба выкінуць з апрацоўкі.

Аднак, перш чым ужываць тыя ці іншыя мэтадычныя спосабы да апрацоўкі паасобных станцый, неабходна прарабіць вялізную работу па вывучэнні гісторыі баромэтра кожнай з іх. Справа ў тым, што, з зусім зразумелых прычын, далёка не ўва ўсіх выпадках удаецца адразу-ж, з самага пачатку нагляданьняў, устанавіць дакладную вышыню баромэтра над узроўнем мора. Таму скрозь і ўсюды ў „Летапісах“ даецца прыблізная вышыня з пыталнікам, знойдзеная або паводле ізобар данай тэрыторыі, або шляхам паасобных параўнаньняў з суседнімі станцыямі, што, вядома, у большасьці выпадкаў зьяўляецца толькі вельмі грубым набліжэньнем. Але, калі нават пыталнік пры вышыні баромэтра і адсутнічае, то гэта зусім ня значыць, што гэткая заслугоўвае веры, і што пасля праверачнай нівэліроўкі даная ў пачатку лічба ня зьменіцца істотным чынам. Прыкладам можа быць ст. Ловіч, дзе ў 1883 г. паведамлена вышыня 72 м (у параўнаньні з Варшавай), у 1892 г. тым-жа шляхам параўнаньняў вышыня прымаецца 91 м і, нарэшце, нівэліроўкай, як відаць канчаткова ўстанаўляецца $H = 96,7$ м, г. зн. амаль на 25 м вышэй за першую.

Ня вывучыўшы гісторыі баромэтра паводле ўступных заўваг аб асобных станцыях у тамох „Летапісах“ за кожны год, можна было-б прыняць, што баромэтр у Ловічы фактычна вісеў на трох розных вышынях у розны час, і, прыводзячы яго да ўзроўню мора,— атрымаць зусім няпэўны рэзультат.

Ня гледзячы, аднак, на ўсю пільнасьць папярэдняй работы, усё-ж застаецца рад станцый, у якіх вышыні нават у канчатковай рэдакцыі

цалкам няверныя, таму самыя пункты на картах ізобар выяўляюць больш ці менш грубыя няўвязкі. Да ліку гэткіх трэба залічыць ст. Рослаўль, дзе няўвязкі даходзяць да 1 мм, г. зн. недакладнасьць вышыні дасягае 10 м, Чэрыкаў, Друскенікі, Беласток, Брэст-Літоўск і ва Ўсходняй Прусіі Тыльзіт, паведамленая вышыня якога (11 м), як відаць, мэтраў на 5 перабольшана.

Ход ціску па ўсіх гэтых станцыях прышлося ўстанавіць інтэрполяцыяй паводле канчатковых карт ізобар. Асобна сярод неспагадных станцый павінны быць спамянуты Горкі. Паводле свайго палажэньня і працяжнасьці нагляданьняў—з 1871 г.—станцыя гэта павінна была-б зьяўляцца апорнай для параўнаньня з ёю ўсіх астатніх пунктаў усходняй палавіны нашай тэрыторыі, што і было зроблена намі ў першым канцэнтры нашых работ па вывучэнні клімату БССР і Заходняй вобласьці. Аднак, далейшае, больш дэтальнае, дасьледваньне пытаньня паказала, што гэтая „апора“ зьяўляецца вельмі мала надзейнай, і ў гэтай рабоце мы зусім адмовіліся ад прывядзеньня паводле Горак баромэтраў суседніх станцый. Справа ў тым, што якраз за найбольш важны для нас перыяд, з 1897 г., баромэтр у Горках неаднакроць пераносіўся і змяшчаўся на розных вышынях, якія немагчыма дакладна ўстанавіць, тым больш, што і першапачатковая, так кажучы, „устойлівая“ вышыня ні разу ў дакладнасьці ўстаноўлена ня была. Увесь Горацкі рад таму трэба прызнаць неаднародным і ад скарыстаньня яго ў якасьці апорнага рашуча адмовіцца. Неаднароднасьць гэтая даволі выразна выступае нават з параўнаньня адно з адным пяцігадовых сярэдніх з 1871 па 1915 г. Сярэднія гэтыя наступныя:

1871—75	1876—80	1881—85	1886—90	1891—95	1896—1900	1901—05	1906—10	1911—15
742,38	741,48	742,86	742,84	742,58	743,60	743,52	743,20	742,44

Ясна выступаюць „разрывы“ паміж пятай і шостаю пяцігодкамі і паміж восьмай і апошняй.

Што падобныя ваганьні ў адным радзе не павінны мець месца, можна бачыць на прыкладзе хоць-бы ст. Пінск, дзе ход ціску па пяцігодзьдзях наступны:

1881—1885	1886—1890	1891—1895	1896—1900	1901—1905	1906—1910
749,2	748,9	748,8	749,1	749,3	749,1

Розьніцы ў сярэдніх, як бачым, не перавышаюць паўміліметра.

У абход Горак прышлося базавацца для прывядзеньня нз ст. Вялікія Лукі (29 г.) для паўночнага і Васілевічы (31 г.) для паўднёвага ўсходу, але аб апошняй станцыі зноў-такі неабходна сказаць некалькі слоў, не пазбаўленых таксама цікавасьці і з мэтодологічнага пункту погляду.

Калі прасачыць гісторыю баромэтра Васілевіч па „Летапісах“, то за ўвесь доўгі перыяд работы гэтай станцыі нагляданьні яе не выклікаюць, у сэнсе аднароднасьці, ніякіх падазрэньняў, і толькі

ў 1889 г. як у паказаньнях баромэтра, так і анэроіда, па якім нагляданьні вяліся на працягу дзесяці папярэдніх год, выяўляюцца з параўнаньняў грубыя няўвязкі. Тымчасам вось што даюць параўнаньні з году ў год баромэтраў Васілевіч і Пінску, узятыя для прыкладу за студзень і ліпень з 1879 па 1899 г.

Студзень				Ліпень			
Гады	Вс.	Пп.	Δ	Гады	Вс.	Пп.	Δ
1879	54,8	51,7	+3,1	1890	47,6	48,7	-1,1
1880	53,9	52,9	1,0	1891	52,6	51,4	+1,2
1881	50,2	47,3	2,9	1892	46,4	45,8	+0,6
1882	58,3	56,1	2,2	1893	54,6	52,1	+2,5
1883	57,2	52,2	4,7	1894	56,4	55,3	+1,1
1884	51,3	47,1	4,2	1895	46,3	43,9	+2,4
1885	61,5	55,2	6,3	1896	53,6	53,4	+0,2
1886	54,0	46,2	7,8	1897	52,2	50,1	+2,1
1887	60,4	54,4	6,0	1898	52,7	53,5	-0,8
1888	—	—	—	1899	45,9	45,7	+0,2
1889	56,8	55,4	+1,4	1900	52,0	50,2	+1,8

Бадай ці можна прыдумаць больш яскравую ілюстрацыю разрыву аднароднасьці раду нагляданьняў, чымся скачок у розьніцах паміж 87 і 89 гадамі. Натуральна дзеля гэтага, што мы выкрасьлілі ўвесь першы пэрыод з жыцьця Васілевіцкай станцыі, прывялі астатнія 20 год паводле Пінску і ў такім выглядзе скарысталі яе баромэтрычны рад прывядзеньня суседніх станцыяў: Новазыбкава, Чэрыкава, Мар'інай Горкі і інш.

У сувязі з падобнымі фактамі трэба высунуць катэгорычнае патрабаваньне, каб пры пры апрацоўцы баромэтраў і прывядзеньні іх да шматгадовых сярэдніх розьніцы вылічаліся шляхам параўнаньня па месяцах паасобных гадоў адзін з адным, бо толькі гэтакім чынам магчыма выявіць розныя нечаканасьці, якія ў офіцыйнай гісторыі баромэтраў маглі зусім не знайсці свайго адлюстраваньня.

Тымчасам усякія парушэньні аднароднасьці ў баромэтрычных нагляданьнях настолькі адмоўна адбіваюцца на выніках, што ўключэньне данага баромэтру ў кліматычную карту ціску робіцца справай або безнадзейнай, або, можа ўнесьці ў адпаведныя вывады недапушчальныя скажэньні.

Пасьля сказаных мэтадологічных прадпасылак прайдзем да разглядаваньня канкрэтных матэрыялаў, паслужыўшых для складаньня кліматычных карт па атмасфэрным ціску на тэрыторыі Беларусі і сумежных вобласьцяў.

Гадавы рух атмасфэрнага ціску

Усяго апрацавана намі па ціску 31 станцыя і 6 баромэтрычных радоў, прыведзеных да ўзроўню мора, прысланыя нам Прускім мэтэаролёгічным інстытутам па станцыях Усходняй Прусіі (уключаючы Мэмэль). Станцыі гэтыя наступныя:

Сьпіс станцыяў, паводле якіх апрацаваны даныя па атмасфэрным ціску

Станцыя	Кольк. год		Пэрыод нагляданьняў	Гады і месяцы, якіх не хапае	Гады, ўзятыя для параўнаньня
	Поўных	Няпоўн.			
Бацішчава	11	—	1900—1910	—	1900—1909, 10 год
Беласток	18	3	1874—1909	1886—1900, 1885 VI 1901 II—VII, 1908 IV—VI	1901—1909, 7—9 год
Барысаў	10	2	1895—1909	1905 IX—XII 1909 I—IV	1895—1904, 9—10 год
Брэст-Літоўск	12	1	1889—1901	1901 IV	1889—1901, 12—13 год
Варшава	37	—	1872—1909	1873 ¹	Апорная
Васілевічы	31	—	1879—1910	1888 ¹	1891—1910, 20 год
Вялікія Лукі	28	1	1880—1909	1888 ¹ , 1908 I	Апорная
Вільня	30	3	1874—1909	1877 I, 1883, 1884, I, II, 1888 ¹ , 1892, 1905, VI, VII	Апорная
Вязьма	8	3	1894—1904	1896, IV, 1897 VIII, 1903 VI, 1897 VIII, 1903 VI, IX	1895—1904, 9—10 год
Горкі	45	—	1871—1915	—	Інтэрполявана
Друскенікі	12	2	1875—1892	1875 I—VII, 1879—1881, 1888 ¹ , 1890 I, II	1875—82 і 1883—92, дзьве групы 4—5 і 5—7 год
Ігналіна	11	—	1892—1902	—	1893—1902, 10 год
Інстэнбург	—	—	—	—	Атрымана з Пруск. мэт. інстытуту
Кёнігсбэрг	—	—	—	—	Таксама
Коўна	18	—	1892—1909	—	1892—1909, 18 год
Корсаўка	15	3	1892—1909	1899 III, 1901 VII, 1903 IX	1892—1909, 17—18 год
Лібава	30	—	1878—1908	1888 ¹	Апорная
Ловіч	16	1	1883—1906	1885—1891, 1901 X, XI	1892—1906, 15 год
Марграбова	—	—	—	—	Атрымана з Пруск. мэт. інстытуту
Мар'іна Горка	15	—	1895—1909	—	1895—1909, 15 год
Мэмэль	—	—	—	—	Атрымана з Пруск. мэт. інстытуту

¹) Томаў Летанісаў 1873 і 1888 гг. у нас ня мелася.

Станцы	Кольк. год		Пэрыод нагляда- няў	Годы, у якіх не хапае	Годы, у якіх для параўнаньня
	Поўных	Напоўн.			
Менск	14	2	1891—1909	1891 I—III, 1903 I—IX, 1905—07	1891—1909, 14—16 год
Мазыр-Калінкавічы	16	1	1892—1909	1886 XII	1892—1909, 16—17 год
Новая Александрыя	32	3	1874—1909	1882 VIII, 1883 IX—XII, 1884 I—IV, 1888 ¹ , 1893	1884—1909, 23—24 тады
Новае Каралёва	16	—	1895—1910	—	1895—1909, 14—15 год
Новазыбкаў	17	2	1891—1909	1891 I—VI, 1905 X	1891—1909, 18—19 год
Асавец	16	—	1894—1909	—	1894—1909, 16 год
Остэродэ	—	—	—	—	Атрымана з Пруск. мэт. інстытуту
Пінск	34	—	1876—1910	—	Апорная
Радам	17	3	1884—1906	1885 V—XII, 1886, 87, 88 ¹ , 1899 IX—XII, 1906 VI—XII	1894—1906, 13 год
Рыга	34	1	1874—1909	1888 ¹ , 1902, VIII—IX	Апорная; сярэднія за 31—32 г.
Рослаўль	18	1	1891—1909	1891 I—IX	1896—1903 і 1904—1909, дзьве групы 7—8 і 5—6 год
Смаленск	20	2	1887—1908	1887 I—X, 1888 I, 1908 IX—XII	1898—1905, 7—8 год
Тыльзіт	—	—	—	—	Атрымана з Пруск. мэт. інстытуту
Флёнава	10	2	1897—1909	1897 I, 1899 VIII—XII, 1900	1901—1907, 7 год
Холм	11	2	1892—1909	1894, 1900 VI—XII, 1901 I—IV, 1903, 1907 і 08	1892—1909, 12—14 год
Чэрыкаў	12	—	1897—1908	—	1897—1908, 12 год

Калі параўнаць даныя аб працяжнасьці работы паасобных станцый з іх тэрыторыяльным разьмеркаваньнем, то перш за ўсё кінецца ў вочы тое, што за выключэньнем Вільні ўсе астатнія станцыі з доўгімі радамі разьмешчаны на ўскраінах тэрыторыі і вельмі мала могуць дапамагчы ў надзейным асьвятленьні цэнтральнай часткі, якая зьяўляецца, зразумела, для нас найбольш цікавай. Далей, з ліку тых станцый, што прыводзяцца па апорных, некаторыя выяўляюць такія значныя парушэньні аднароднасьці, што скарыстаць для вываду сярэдніх розьніц можна толькі параўнальна невялікую колькасьць гадоў. Але, як-бы там ні было, а нормальныя фактычныя рады, г. зн.

¹ Тамоў «Летапісаў» за 1873 і 1888 гады ў нас ня мелася.

тыя, што належаць да вышыні станцыі, могуць быць атрыманы для большасьці з іх з дастатковай дакладнасьцю, але якраз яны нас амаль і ня цікавяць з кліматаграфічнага пункту погляду. Для мэт кліматаграфіі маюць каштоўнасьць у даным выпадку толькі баромэтрычныя даныя, прыведзеныя да ўзроўню мора, а прывядзеньне мажліва толькі пры дакладным веданьні вышыні. Паколькі-ж дакладнасьць гэтая вымушае ва многіх выпадках жадаць вельмі і вельмі, многага, то гэтым самым выключаецца з разглядаў рад станцый, даныя якіх цалкам надзейны самі па сабе.

Дэталёвая характарыстыка кожнага з пералічаных у табліцы пунктаў завяла-б нас надта далёка, і мы абмяжуемся паказаньнем на канчатковы вынік самай дакладнай ацэнкі атрыманых пасля прывядзеньня да шматгадовых сярэдніх і да ўзроўню мора даных, а іменна: з 37 станцый толькі 20 зьявіліся цалкам ці ў значнай меры здавальняючымі і прыдатнымі для пабудовы карт; прычым 5 з іх знаходзяцца на тэрыторыі Ўсходняй Прусіі і атрыманы ў гатовым выглядзе ад Прускага мэтэаролёгічнага інстытуту.

Гэткая нязначная колькасьць надзейных станцый стварае вялікія цяжкасьці ў пабудове карт разьмеркаваньня ціску па параўнальна абшырнай тэрыторыі, якая падлягае нашаму вывучэньню; правядзеньне ізобар, асабліва ў пераходныя месяцы—красавік і май, калі адбываецца ў нашых умовах, як мы ўбачым далей, карэнная зьмена тыпаў барычнага рэльефу,—робіцца ў значнай ступені схэматызаваным і інтуіцыйным. У большай ці меншай ступені гэта датычыцца і астатніх карт ціску, і цешыцца можна толькі тым, што, па-першае, элемент гэты ня мае непасрэднага біолёгічнага значэньня, як кліматычны фактар, падобна, напрыклад, тэмпературы; па-другое, тым, што ціск зьяўляецца, наогул кажучы, фактарам не мясцовага значэньня, а ахопліваючым вялізарныя тэрыторыяльныя прасторы, які спалучаецца ў сваіх праяўленьнях як з тэрмічнымі, так і з дынамічнымі ўмовамі ўсёй паўкулі ў цэлым. З гэтай прычыны элемент інтуіцыі і здагаднасьці, выклікаемы недахопам даных, усё-ж знаходзіць сваю апору як у аб'ектыўных даных, абгрунтаваных на картах ціску па ўсёй земнай кулі, так і ў вядомай унутранай „лёгіцы“, уласьцівай зьмене кліматычных фактараў асноўнага значэньня. З прычыны ўсіх гэтых меркаваньняў мы схільны глядзець на пабудаваныя намі карты ціску, як на рэальныя кліматычныя ілюстрацыі, а на баромэтрычныя рады некаторых інтэрполяваных, цалкам, ці часткова выпраўленых паводле іх станцый, як на даволі блізкія набліжэньні да сапраўдных значэньняў ціску ў тых пунктах нашай тэрыторыі, да якіх яны належаць.

Зводка лічбовых значэньняў атмасфэрнага ціску зьяўляецца цікавай толькі ў тэй ступені, у якой на падставе яе можна выдзеліць тыя ці іншыя тыпы зьмен ціску ў розных раёнах нашай тэрыторыі. Гэтую задачу можна вырашыць толькі пры ўмове поўнай параўналь-

Гадавы ход ціску для 37 станцый на ўзроўні мора
Der jährliche Gang des Luftdruckes für 37 Stationen auf Meeresspiegel reduziert.

Табліца XXIII
Tabelle XXIII

234

Разьдзел IV

Атмосфэрны ціск

235

№№ der Hauptliste	Станцыя Stationen	Апорная станцыя	Вы- шыня ¹ Höhe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год Jahr	Амплітуда Schwankung
Заходняя Вобласць. Westgebiet																	
31	Вялікія Лукі . . .	Апорная	104,5	63,0	62,1	61,2	61,7	61,2	59,0	58,4*	58,6	61,9	62,8	62,8	61,9	61,2	4,6
29	Вязьма	Новае Каралёва . .	(237,8)	63,9	63,6	62,4	62,5	61,2	58,5	58,0*	59,2	62,1	63,7	63,4	62,7	61,8	5,9
13	Бацішчава	Вялікія Лукі . . .	212,7	63,8	63,5	62,3	62,3	61,2	58,6	58,0*	59,1	62,1	63,7	63,2	62,6	61,7	5,8
104	Смаленск	Новае Каралева . .	220,5	64,1	63,4	62,1	62,1	61,6	59,0	57,8*	59,3	62,5	64,0	63,4	62,9	61,8	6,3
116	Флёнава	Новае Каралёва . .	198,7	64,2	63,5	62,2	62,1	61,6	59,0	57,8*	59,4	62,5	64,1	63,5	63,0	61,9	6,4
96	Рослаўль	Новазыбкаў . . .	(201,9)	64,5	63,7	62,4	62,1	61,7	58,9	57,8*	59,6	62,6	64,3	63,7	63,4	62,1	6,7
85	Новазыбкаў	Васілевічы	170,5	65,2	63,8	62,5	61,7	61,4	59,3	58,6*	60,0	62,8	64,5	64,2	64,0	62,3	6,6
Б С С Р WSSR.																	
86	Новае Каралёва . .	Вялікія Лукі . . .	236,1	63,8	63,0	61,5	61,9	61,5	59,1	57,9*	59,3	62,5	63,5	63,0	62,5	61,6	5,9
35	Горкі	Інтэрполявана . .	(206)	64,3	63,3	61,8	61,7	61,7	59,2	57,8*	59,6	62,5	64,0	63,5	63,0	61,9	6,5
12	Барысаў	Менск	165,8	64,3	62,6	61,3	61,4	61,5	59,5	59,0*	59,8	62,5	63,7	63,0	62,8	61,8	5,3
75	Менск	Вільня і Пінск . .	225,3	64,3	62,5	61,1	61,2	61,3	59,6	59,1*	60,0	62,5	63,6	63,0	62,8	61,8	5,2
73	Мар'іна Горка . . .	Васілевічы	176,5	64,5	62,8	61,4	61,3	61,5	59,5	59,0*	60,0	62,6	64,0	63,4	63,1	61,9	5,5
122	Чэрыкаў	Новазыбкаў	167,5	64,6	63,5	62,2	61,8	61,7	59,2	58,0*	59,7	62,6	64,3	63,7	63,5	62,1	6,6
25	Васілевічы	Пінск	140,3	65,1	63,5	62,1	61,6	61,4	59,3	59,0*	60,2	62,9	64,4	64,2	63,8	62,3	6,1
70	Мазыр-Калінкав . .	Васілевічы	128,0	65,0	63,4	62,1	61,5	61,4	59,3	59,0*	60,3	63,0	64,3	64,2	63,8	62,3	6,0
Заходняя Беларусь. Westweissrussland																	
49	Ігналіна	Вільня	163,9	63,5	61,7	60,5	60,9	61,2	59,6	59,0*	59,6	62,3	62,6	62,3	61,6	61,2	4,5
27	Вільня	Апорная	148,0	63,8	61,7	60,3	60,7	61,2	59,8	59,1*	59,8	62,4	62,6	62,3	61,9	61,3	4,7
Польшча. Polen																	
45	Друскенікі	Вільня	(103)	63,7	61,8	60,3	60,4	60,9	60,1	59,1*	60,0	62,5	62,3	62,4	61,7	61,3	4,6
5	Асавец	Варшава	113,5	63,6	61,9	60,5	60,3	61,0	60,2	59,4*	60,1	62,5	62,3	62,5	61,7	61,3	4,2
16	Беласток	Варшава	135,5	63,9	62,2	60,4	60,2	60,7	60,2	59,5*	60,3	62,6	62,5	62,7	62,1	61,4	4,4
22	Брэст-Літоўск . .	"	(133,6)	64,6	62,7	60,8	60,5	60,7	60,1	59,6*	60,1	62,7	63,2	63,3	62,8	61,8	5,0
92	Пінск	Апорная	142,1	64,9	63,0	61,2	60,8	60,8	59,7	59,1*	60,4	63,0	63,7	63,7	63,2	61,9	5,8
Літва. Litauen																	
58	Коўна	Вільня	36,2	63,2	61,5	60,0	60,5	61,2	59,8	59,0*	59,5	62,3	62,3	62,0	61,7	61,1	4,5
78	Мэмэль	"	8,0	61,3	60,9	59,6	60,2	61,5	59,8	58,9*	58,8*	61,3	61,4	61,0	59,9	60,4	2,6
Латвія. Lettland																	
57	Корсаўка	Рыга, Вялікія Лукі	103,7	62,6	61,5	60,7	61,4	61,5	59,5	58,6*	59,0	61,9	62,3	61,9	61,4	61,0	4,0
98	Рыга	Апорная	12,7	61,6	60,4	59,7	60,8	61,1	59,5	58,4*	58,6	61,4	61,1	60,9	60,3	60,3	3,2
63	Лібавя	Апорная	5,8	61,2	60,5	59,5	60,7	61,2	59,9	58,9	58,7*	61,2	60,4	60,8	59,9	60,2	2,5
Усходняя Прусія. Ostpreussen																	
114	Тыльзіт	Зьвестак	(11)	61,7	61,2	59,9	60,2	61,3	59,7	59,0*	59,3	61,7	61,8	61,5	60,5	60,6	2,8
53	Кёнігсбэрг	"	3	61,9	61,5	60,0	60,2	61,6	60,1	59,3*	59,5	61,9	61,9	61,6	60,5	60,8	2,6
50	Інстэрбург	аб прывядзенні . .	38	62,0	61,4	60,2	60,2	61,4	59,9	59,1*	59,4	61,9	62,1	61,7	60,9	60,9	3,0
72	Марграбова	"	165	63,0	61,7	60,8	60,6	61,7	60,1	59,3*	59,8	62,5	62,9	62,7	61,7	61,4	3,7
89	Остэродэ	няма	107	62,8	62,2	60,6	60,4	61,7	60,4	59,9*	60,1	62,4	62,5	62,4	61,2	61,4	2,9

¹ У дужкі ўзяты ненадзейныя значэнні

насыці асобных даных адна з аднэй, што можа быць дасягнута толькі шляхам выключэння выпадковага фактару, якім зьяўляецца вышыня месца наглядання. Таму ў вышэйзмяшчанай табліцы XXIII мы даем гадавы ход баромэтраў, прыведзеных да ўзроўню мора, мяркуючы, што пры жаданні ня будзе вялікай цяжкасці атрымаць адпаведныя значэнні на вышыні ўсялякай станцыі шляхам вылічэнняў, для якіх, калі не патрабуецца вялікай дакладнасці (да 0,2—0,3 мм для нашых пераважных вышынь), зручна карыстацца формулай Бабіне ў наступным выглядзе:

$$B = B_0 \frac{C - H}{C + H}$$

Тут B —шуканы ціск на вышыні H , B_0 —выходны ціск на ўзроўні мора і C —пастаянная, вылічаная для значэнняў B і B_0 у мілімэтрах і H —у мэтрах. Лічбовыя вялічыні C вельмі зручна браць з прыкладаемай таблічкі¹, у якой $(t + t_0) : 2$ ёсць паўсума месячных або гадавых тэмператур паветра на данай вышыні і на ўзроўні мора (гл. табл. VII).

$\frac{t + t_0}{2}$	C	$\frac{t + t_0}{2}$	C
-10°	15 360	14	16 896
-8	15 488	16	17 024
-6	15 616	18	17 152
-4	15 744	20	17 280
-2	15 872	22	17 408
0	16 000	24	17 536
+2	16 128	26	17 664
4	16 256	28	17 792
6	16 384	30	17 920
8	16 512	32	18 048
10	16 640	34	18 176
12	16 768	36	18 304

Падаем табліцу гадавога ходу атмасфэрнага ціску для 37 станцый нашай тэрыторыі на ўзроўні мора (табл. XXIII, стар. 233).

Разабрацца ў мностве лічб немажліва бяз доўгага і ўважлівага іх вывучэння, таму мы тут-жа для орыентоўкі падаем карту з адзначэннем на ёй раёнаў, у якіх наглядаюцца розныя тыпы ціску, дзе рымскія лічбы ў лічніку абазначаюць месяцы, на якія выпадаюць галоўны і паўторны максымумы, а ў назоўніку—мінімумы ціску.

Як бачым, апрача невялікага контуру ва Ўсходняй Прусіі, на ўсёй астатняй тэрыторыі галоўны максымум ціску выпадае на студзень, паўторны на кастрычнік, у паўднёва-заходнім сектары—на лістапад.

Што да мінімуму, адзначанага зорчак у табліцы, то ён паўсюды падае на ліпень і толькі Мэмэль і Лібава выяўляюць яго ў жніўні,

хоць і з нязначным (0,2 і 0,1 мм) зніжэннем супроць ліпеня. Але асабліва характэрным зьяўляецца другарадны максымум у маі, у адносінах да якога ўся тэрыторыя выразна падзяляецца на дзве палавіны-граніцай, якая праходзіць паміж 28°—29° даўгаты. У заходняй частцы, якая ўключае каля трэці БССР, Заходнюю Беларусь, Польшчу і прыморскія раёны, майскі максымум выяўлен тым больш рэзка, чым

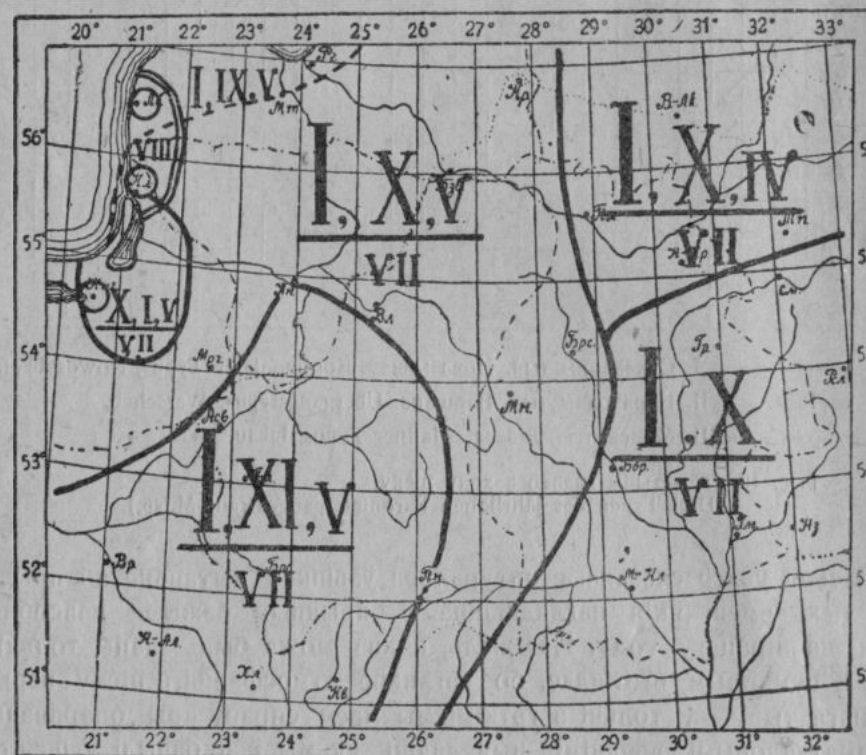


Рис. 48. Раёны паасобных тыпаў гадавога руху атмасфэрнага ціску.
(месяцы падыходу Мх. і Мн.)

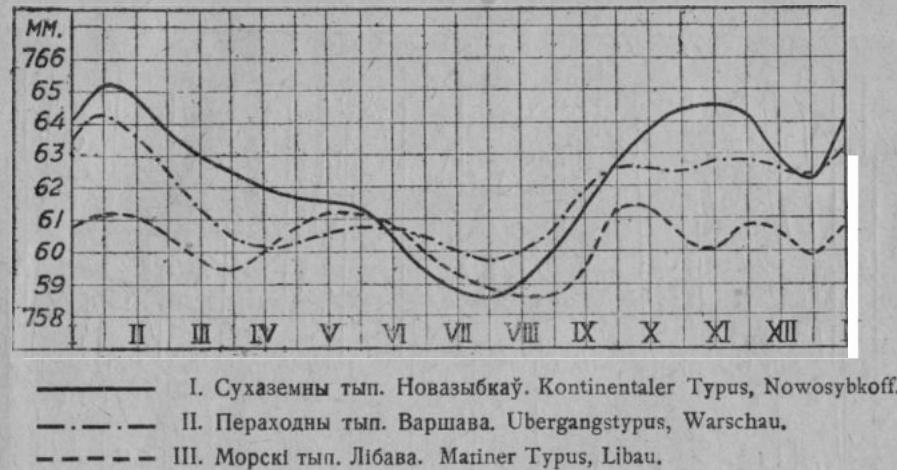
Gebiete mit verschiedenen Typen des jährlichen Ganges des Luftdruckes
(Eintrittszeit von Mx. und Mn.)

бліжэй да мора ляжыць даная станцыя, і ў Мэмэлі, напр., пераважае над ўсімі астатнімі, у Лібава роўны паводле значэння студзеньскаму і кастрычніцкаму, у той час, як у Барысаве, Менску, Мар'най Горцы—ціск у маі толькі на 0,1—0,2 мм вышэй, чымся ў красавіку. Затое, на крайнім паўночным усходзе: Вялікія Лукі, Новае Каралёва, Вязьма пераважным месяцам у параўнанні з маім робіцца красавік.

Усе гэтыя розніцы дазваляюць устанавіць, прынамсі тры асноўных тыпы гадавога ходу ціску на нашай тэрыторыі: 1) тыпова-морскі са слаба выяўленай амплітудай (2—5 мм) і многакратнай зьменай падвышэнняў і зніжэнняў, прадстаўніком якога зьяўляецца Лібава; 2) пераходны з рэзкім максымумам у студзені—яшчэ выразна выяўленым майскім, з амплітудай ў граніцах 4,5—5,5 мм, тып Варшавы

¹ Smithsonian Meteorological Tables, Washington, 1918.

і 3) тыпова сухаземны са значнымі амплітудамі (Новазыбкаў 6,6, Рослаўль 6,7 мм), у якім майскі максимум, як гэткі, зьнікае і захоўваецца толькі сьлед яго ў форме „калена“ на саступнай ад зімы к лету частцы баромэтрычнай крывой. Навочнае параўнаньне гэтых трох тыпаў дае прыкладаемы графічны рысунак:



Рыс. 49. Тры тыпы гадавога ходу ціску.
Drei Typen des jährlichen Barometerganges (auf M./sp.)

Пасьля ўсяго сказанага натуральна ўзьнікае пытаньне аб прычынах тых зьмен, якія наглядаюцца ў барычным рэжыме паасобных месц на працягу году. На жаль, адказ можа быць даны толькі ў вельмі сумарным выглядзе, бо ваганьне атмасфэрнага ціску пэрыядычнага тыпу, а толькі з гэткімі мы маем справу пры опэраваньні са шматгадовымі сярэднімі—выяўляюць, як мы ўжо бачылі ў пачатку разьдзелу, зьявы вельмі шырокага маштабу, і абмежаваных разьмераў нашай тэрыторыі мала, каб прасачыць ўзьніканьне і характар іх у належным працяжэньні на працягу ўсяго году. Тыя карты ціску, якія мы маем для ўсяе земнае кулі, даюць разьмеркаваньне ізобар толькі ў студзені, ліпені і ў гадавым падрахунку, і аб зьмене ціску ў гэтыя два паваротныя ў кліматычных адносінах месяцы году ўжо даволі казалася вышэй.

Тут сувязь паміж тэмпературнымі ваганьнямі і ходам баромэтра зусім відавочная, і няма ні малейшай няўпэўненасьці ў тым, што і астатнія асаблівасьці на працягу году зьвязаны зноў-такі з адным разьмеркаваньнем тэмператур у згоднасьці з правілам Тэйсэрандэ-Бора. Ясна, што падвышэньне ціску да кастрычніка-лістапада і студзеньскі максимум выклікаюцца паступовым разьвіцьцём і ўзмацненьнем Азіяцкай вобласьці высокага ціску, зьвязанага са значным ахалоджаньнем Эўразійскага сухазем'я да гэтай пары году, і таксама бясспрэчна ўзьніканьне мінімуму ў ліпені, выкліканага падвышэньнем тэмпературы земнай паверхні, асабліва на поўдзень і ўсход.

Што тычыцца паўторнага максимуму ў маі, так характарнага для заходняй палавіны тэрыторыі, дык ён, як відаць, зьяўляецца водгукам падвышанага ціску, пануючага ў гэты час году над Скандынаў'ем, як гэта вельмі выразна відаць на схэматычнай карце (стар. 166). Рашаючай акалічнасьцю ў гэтай зьяве трэба прызнаць разрыў (у гэтым месяцы) паміж тэмпературамі мора і сушы, што было ўжо адзначана ў характарыстыцы тэмпературнага рэжыму і ілюстравана картай 34-й. Пад больш высокімі шыротамі розьніца гэта павінна быць яшчэ значнейшай, а таму зусім зразумелы прыток параўнальна халоднага паветра з мора на больш нагрэтае сухазем'е, які знаходзіцца ў гэтым зьяўленьне ў тым, што нават у паўднёвай частцы Балтыцкага мора ўсе ўзьбярэжныя станцыі (гл. табл. XXVII) паказваюць амаль чыста заходнія вятры. Як мы ўжо бачылі, тэрыторыяльнае разьмеркаваньне майскага максимуму выяўляе, што непасрэдна ўплыву захаду дасягае толькі 28° — 29° усходняй даўгаты, г. зн. заходзіць толькі да лініі Бабруйск—Барысаў, што, аднак, зусім не забяспечвае раён, што ляжыць на ўсход, ад халодных паўночных вятроў, якія суправаджаюць зьяўленьне на паўночным захадзе цэнтру высокага ціску, як гэта мы ўжо бачылі пры разгляданьні ўмоў звароту майскіх халадоў.

Апрача зробленых агульных вывадаў, галоўную вартасьць лічб табліцы XXIII трэба бачыць у тым, што яны даюць мажлівасьць даволі дэталёва прасачыць ход ціску на працягу ўсяго году шляхам пабудовы ізобарычных карт за кожны месяц і паводле іх зрабіць кліматычную характарыстыку барычнага рэжыму тэрыторыі, які зьяўляецца, як ужо спаміналася, асноўнай базай для зразуменьня раду важнейшых асаблівасьцяў клімату, галоўным чынам, разьмеркаваньня і гадавога ходу вятроў, ападкаў, хмарнасьці і, у значнай ступені, тэмпературных розьніц.

Характарыстыка сярэдняга барычнага рэжыму за кожны месяц і за год

Разгледзім бліжэй асаблівасьці разьмеркаваньня ціску (на ўзроўні мора) за кожны месяц, прычым па дарозе будзем спыняцца і на зьвязаным найшчыльным чынам з ціскам рэжыме вятроў, які, аднак, будзе дэталёва разгледжаны некалькі ніжэй.

Студзень характарызуецца вельмі правільным і аднастайным разьмеркаваньнем ізобар, маючых агульны кірунак з WSW на ENE. Ціск падвышаецца даволі хутка на поўдзень і дасягае на лініі Новазыбкаў рэкорднай велічыні 765,0 мм.

З першага погляду на прыкладаемы рыс. 50 адчуваецца блізкасьць вострага высокага ціску, якая супадае ў студзені з адрогам сярэдня-азіяцкага антыцыклёну і праходзіць некалькі далей на поўдзень праз усё сухазем'е Эўропы да супаданьня з Азорскім цэнтрам

падвышанага ціску. Паданая ў пачатку разьдзелу карта 46-ая студзеньскіх ізобар паўночнай паўкулі і дэталюючая яе карта 51-я дапаўняюць малюнак, атрыманы ў вялікім маштабе для нашай тэрыторыі і даюць яму поўнае кліматаграфічнае абгрунтаваньне.

Пры параўнаньні нумарацыі ізобар на абедзьвюх картах можна ўпэўніцца, наколькі блізка зыходзяцца абедзьве сыстэмы ізобар на



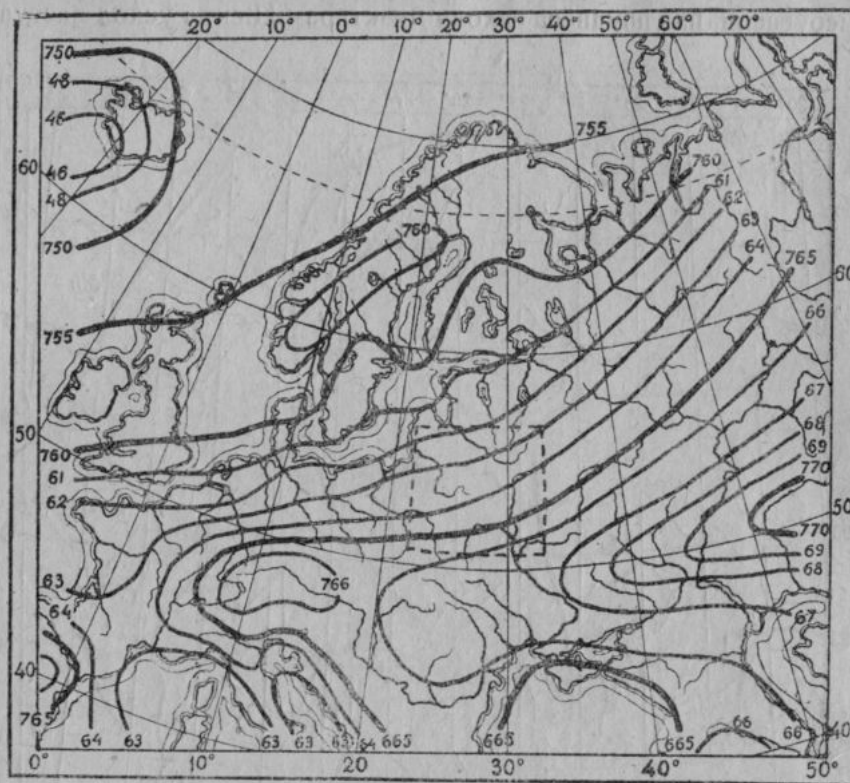
Рыс. 50. Ізобары на ўзроўні мора і сярэдні кірунак вятроў у студзені.
Isobaren und mittlere Windrichtungen im Januar. (auf M/sp.)

працяжэньні вывучаемай намі плошчы, і гэта дае нам права ўпэўніваць, што канечныя вывады нашы заслгоўваюць поўнай веры, ня гледзячы на цяжкасьці, зьвязаныя з іх атрыманьнем.

Роўнадзейныя вятроў надзвычайна згодна паказваюць на рашучую перавагу паўднёва-заходняга сэктару, што, зразумела, зьяўляецца рашаючым момантам для тэмпературнага аблічча нашага студзеня ўпаасобку і ўсяго халоднага часу году у цэлым. Прыток паветра з цэнтральных і паўднёвых частак Эўропы і, часткова, СССР абумоўлівае той вельмі мяккі і параўнальна бедны ападкамі характар беларускіх зім, сярэдняя тэмпература якіх ляжыць у граніцах $-5^{\circ},0$ — $-9^{\circ},0$ нават у гэты самы халодны месяц году.

Люты і сакавік выяўляюць вельмі падобныя барычныя сытуацыі. Ціск паступова слабне, але ізобары захоўваюць надзвычайна заканамернае і амаль узаемнапаралельнае разьмеркаваньне, прымаючы, аднак, усё больш блізкі да мэрыдыян кірунак, што зьяўляецца пераходам да

летняга тыпу, калі настае карэннае пераразьмеркаваньне барычных вобласьцяў пад уплывам нізкага ціску ў Азіі, які зьмяняе зімовы антыцыклён. Адпаведна з гэтым і вятры паступова адыходзяць на поўдзень і ва ўсходняй палавіне пераходзяць нават у паўднёва-ўсходні сэктар. Над Усходняй Прусіяй ўстанаўляецца размытая воб-



Рыс. 51. Ізобары студзеня на ўзроўні мора (паводле Гана).
Januarisobaren auf M/sp. red. (nach Hann.)

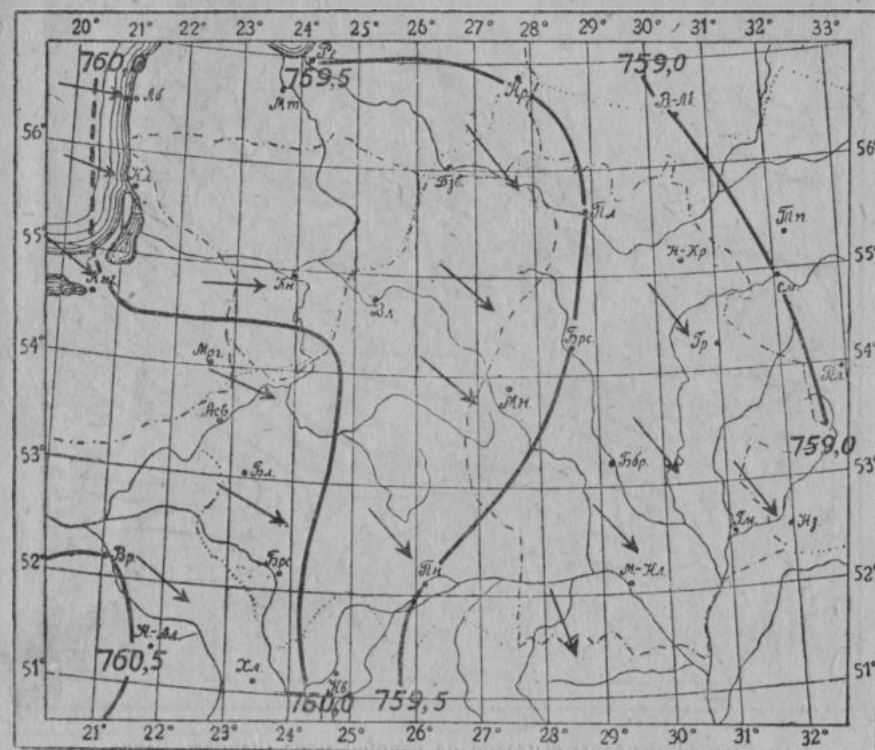
ласьць некалькі падвышанага ціску, што павінна быць прыпісана затрыманаму разьвіцьцю раставаньня сьнегу ў гэтым раёне з ненормальна зьніжанай тэмпературай.

Красавік. Ізобары прымаюць азначана даўготны кірунак, але ціск ва ўсходняй палавіне ўсё яшчэ вышэй—на $1,5$ мм, чымся на заходняй. Размытая вобласьць мясцовага максымуму над Усходняй Прусіяй яшчэ больш заўважна, і роўнадзейныя вятроў прымаюць вельмі прэстыя рознастайныя кірункі. Ва ўсходняй палавіне—па ўсёй БССР і далей вятры даюць роўнадзейныя паўднёва-ўсходніх румбаў.

Май. Надзвычайна расплыўчасты малюнак, які цяжка паддаецца дэталізацыі. На ўсёй плошчы раскіданы няправільныя контуры, якія абмяжоўваюць вобласьці с падвышаным або зьніжаным ціскам. Апошняе даволі ясна абрысоўваецца над усёй паўднёвай часткай заходняй

палавіны тэрыторыі. Над Усходняй Прусіяй і большай часткай БССР ціск слаба падвышаны. Разьмеркаваньне вятроў вельмі прэстае, і толькі на ўзьбярэжжы зусім выразна ўстанаўляецца цяга паветра з мора на сухазем'е.

Чэрвень, ліпень. З чэрвеня канчаткова ўступае ў свае правы сытуацыя летняга тыпу, і адрог Азорскага максымуму зусім выразна вырысоўваецца над паўднёва-заходнім сэктарам. Ціск на ўсход паступова



Рыс. 52. Ізобары на ўзроўні мора і сярэдні кірунак вятроў у чэрвені.
Isobaren und mittlere Windrichtungen im Juni (auf M/sp. red.)

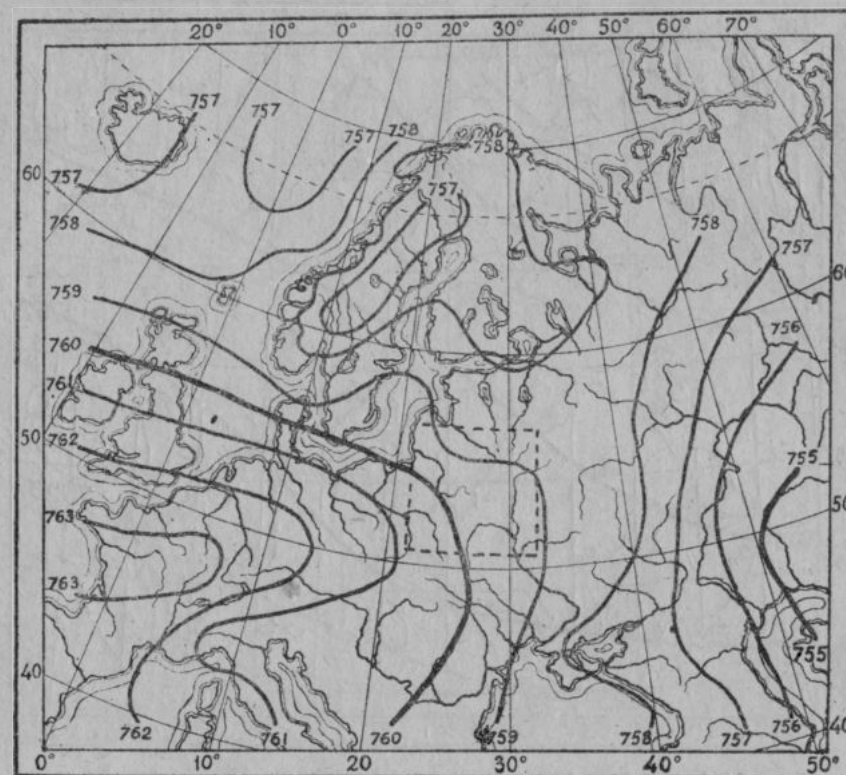
зніжаецца, роўнадзейныя вятроў на ўсёй тэрыторыі перакідаюцца на паўночны захад. Прыкладаемыя рыс. 52-й і 53-й даюць разьмеркаваньне ізобар для нашай тэрыторыі ў чэрвені—як найбольш характарнае і для ліпеня над усёй Эўропай.

Жнівень, верасень. Са жніўня намечаецца зусім яскравы пераход да зімовага тыпу. Ізобары кладуцца па паралелях, аднак яшчэ выяўляюць значныя выступы на паўноч (у паўночнай частцы тэрыторыі), у паўднёвай частцы па лініі Беласток—Мазыр ляжыць вобласць з больш слабымі градыентамі.

У верасні малюнак у агульных рысах той-жа, але размытая вобласць выступае значна больш выразна, так што на ўсім працяжэнні БССР з поўначы на поўдзень ціск ледзь змяняецца на 1 мм. Вятры са жніўня адыходзяць на паўднёвы захад з тым, каб захаваць гэты

кірунак на працягу ўсёй зімы да лютага—сакавіка. Абсалютныя вялічынні ціску рэзка падвышаюцца ў параўнанні з ліпенем.

Кастрычнік, лістапад, сьнежань. Ціск з кастрычніка канчаткова перабудоўваецца на зімовы рэжым; ізобары захоўваюць паралельны ход на ўсім працяжэнні тэрыторыі за выключэннем Усходняй Прусіі, дзе апошнія два месяцы вырысоўваецца мясцовы контур зьлёгка падвышанага ціску.



Рыс. 53. Ізобары ліпеня на ўзроўні мора (паводле Гана).
Juliisobaren auf M/sp. red. (nach Hann).

Роўнадзейныя вятроў, як ужо казалася, трымаюцца ўвесь час у паўднёва-заходнім сэктары, усё больш і больш саступаючы на поўдзень. Да больш дэталёвай характарыстыкі вятроў мы звернемся яшчэ ў спецыяльнай частцы гэтага разьдзелу.

Год. У гадавым падагульненні разьмеркаваньне ізобар паказана на рыс. 54-м. З яе, у поўнай згоднасьці з рыс. 45-м (ст. 212), для ўсёй паўночнай паўкулі вынікае, што паводле месца, займаемага на Эўразійскім сухазем'і, БССР і ўся разглядаемая намі астатняя тэрыторыя цалкам ляжыць унутры поясу высокага ціску, які апаясвае ўсю паўкулю, але амаль мяжуецца з паўночнай яго граніцай. Гадавыя ізобары ад 760,2 (Лібава) да 762,3 (Новазыбкаў) праходзяць па дыяганалі з SW на NE. Сярэднія роўнадзейныя вятроў амаль усе без выключэння ляжаць у паўднёва-заходнім сэктары.

Што вынікае з гэтых фактаў з кліматычнага пункту погляду? Перш за ўсё заключэнне, нават а priori, аб мяккай і пахмурнай зіме. Мяккай таму, што прыток паветра ідзе амаль увесь час з паўднёвага захаду; пахмурнай--з прычыны блізкасці граніцы паміж дзвюма вобласцямі ціску падвышанай і зніжанай, якая ляжыць непасрэдна на поўнач і праяўляе сябе цыклёнічнай цягай з захаду на ўсход

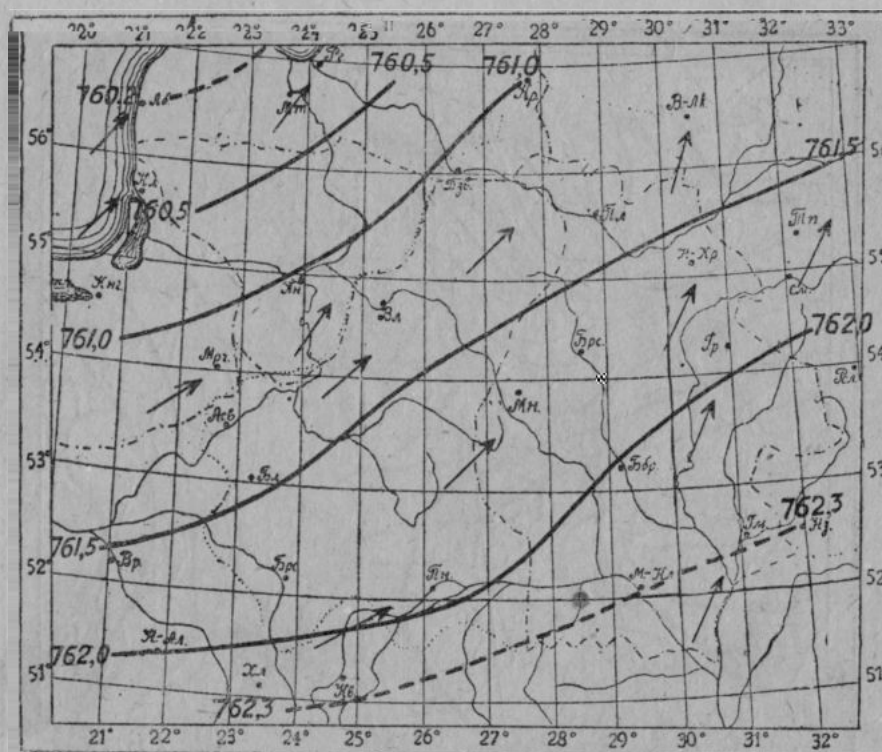


Рис. 54. Изобары на ўзроўні мора і сярэднія кірункі вятроў за год.
Jahresisobaren und Winde (auf M/sp. red.)

з усімі виникаючими адсюль характерними праяўленьямі надвор'я ветранага, пахмурнага, спрыяючага адлігам. Ясна, што граніца не застаецца нярухомай—яна то адступае на поўдзень, то насоўваецца на поўнач; той ці іншы тып ціску на час атрымлівае перавагу, і надвор'е ў зімовыя месяцы павінна быць асабліва няўстойлівым ва ўсіх сваіх праяўленьнях. Адносна тэмпературы мы ўжо мелі выпадак констатаваць гэта, разглядаючы непэрыодычных ваганняў баромэтра на працягу году дасяць гэтым вывадам яшчэ больш яскравыя пацверджанні.

Нарешче спынімся каротка на перыядычных амплітудах атмасфернага ціску, г. зн. на розьніцы крайніх значэньняў месячных сярэдніх на працягу году. Лічбовыя даныя паказаны ў апошнім слупку табліцы XXIII, і тут мы характарызуем толькі тэрыторыяльнае

їх розмірковань, паколькі ўзрастаньне перыядычных амплітуд стаіць у даволі блізкай сувязі з падвышэньнем кантынэнтальнасьці клімату.

Прякладаемы рис. 55-ы найлепшым чынам вычэрпвае пытаньне і з надворнага боку выразна абрысоўвае рэзкую розніцу ў характары барычнага рэжыму паміж заходняй і ўсходняй часткамі БССР з сумежнымі з ёй часткамі Заходняй вобласьці. Ад Літавы (2,5) да

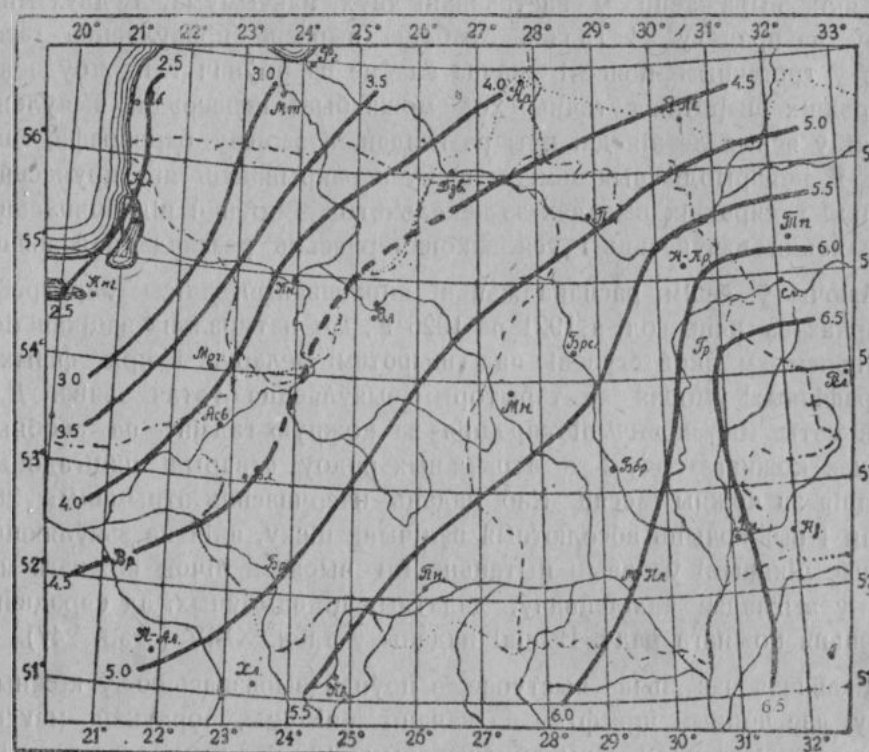


Рис. 55. Периодические амплитуды (ваганыи барометра на протяжении году),
Die periodischen Jahresamplituden des Luftdruckes.

Рослаўлю (6,7) амплітуда ўзрастае ў 2,7 разы, прычым удвая на гэтым жа працяжэнні падвышаецца контынэнтальнасць клімату, вылічаная паводле формулы Гарчынскага (гл. табл. VIII на ст. 121 т. I).

Сутачны ход ціску

Асобна трэба спыніцца на сутачным ходзе і непэрыодычных ваганьнях атмасфэрнага ціску, хоць для асьвятленьня гэтых пытаньняў мы маем толькі даныя апрацоўкі барографа па Горках за пэрыод з 1921 па 1926 г. Гэтаму пытаньню намі быў прысьвячаны спэцыяльны артыкул¹, але з прычыны вялікай цікавасьці гэтых зьяў як з параўнальна кліматычнага пункту погляду, так і дзеля характарыстыкі

¹ Сутачны рух ціску ў Горках паводле запісаў барографа за пяць год. „Запіскі Бел. дз. Акадэміі с.-г.“, т. IV, 1927 г.

дынамікі атмасфэрных процесаў мясцовага значэння, мы лічым неабходным звярнуць на іх належную ўвагу і ў гэтай рабоце.

Перш за ўсё—аб тых цікавых асаблівасцях, якімі азначаецца сутачны ход ціску з агульна-мэтэаролёгічнага пункту погляду.

Ад экватара да шырот, блізкіх да полярнага круга, у сутачным ходзе барометра выяўляюцца вельмі законамерныя ваганні, асноўны тып якіх выражаецца ў наставанні двух максымумаў і двух мінімумаў на працягу 24 гадзін. Асабліва выразна праяўляецца гэтая зьява ў тропічным поясе і значна слабне на поўнач і на поўдзень. У сярэдніх шыротах сутачны ход можа быць непасрэдна выяўлены толькі ў ясныя летнія дні пры разгляданні запісаў барографа, звычайна-ж перыядычныя змены ціску перакрываюць яго поўнасьцю і толькі ў сярэдніх вывадах за некалькі год з поўнай відавочнасьцю выяўляецца наяўнасьць і ўся законамернасьць разглядаемай зьявы.

Маючы ў сваім распараджэнні апрацаваныя запісы барографа ў Горках за пяць год, з 1921 па 1926 г., мы натуральна зацікавіліся пытаньнем, у якой ступені пад шыротамі Беларусі і пры фізыка-геаграфічных умовах яе тэрыторыі выяўляецца гэтая зьява. Для гэтай мэты мы падлічылі сярэднія за кожную гадзіну па асобных месяцах кожнага году і з атрыманых радоў стварылі пяцігадовыя сярэднія за кожны месяц. Каб надаць навочнасьць атрыманым 288 лічбам і выключыць абсалютныя вялічыні ціску, якія не зьяўляюцца для нас цікавымі ў даным пытанні, мы выразілі лічбы кожнага месяца ў выглядзе адхіленьняў, дадатных ці адмоўных, ад сярэдняга значэння кожнага раду. Вынікі паданы ў табл. XXIV (стар. 247).

Цікавая нас зьява выступае з поўнай выразнасьцю ў кожным радку, дзе чорным шрыфтам адзначаны мінімумы, зорачкай—максымумы сутачнага ходу. Пры абмежаваным ліку гадоў нельга разьлічваць, вядома, на поўную адсутнасьць адступленьняў ад беззаганнай правільнасьці ходу адхіленьняў за паасобныя гадзіны, але ўсё-ж атрыманыя вынікі перавысілі нашы чаканьні.

Больш дэталёвым разгляданьнем паасобных месяцаў мы займемся некалькі ніжэй, а пакуль разгледзім толькі сярэдні гадавы вынік. Тут мы маем таксама два мінімумы ў 5 і 17 гадзін, г. зн. якія настаяць роўна праз паўсуткі, і два максымумы—ранішні ў 10 і вячэрні паміж 22—23 гадзінамі, г. зн. зноў праз гэтакі-ж інтэрвал.

Ня гледзячы, аднак, на симэтрыю ў разьмяшчэнні паваротных пунктаў сутачнага ваганьня, амплітуды дзенная і ночная маюць розныя абліччы, і апошняя 0,17 мм удвая з лішнім менш за першую (0,39 мм); сярэдняя-ж амплітуда роўна $(0,17+0,39) : 2 = 0,28$ мм, што, як убачым, цалкам адпавядае знаходжаньню нашай станцыі паводле шыраты. Наогул-жа неабходна адзначыць, што ўся зьява выражана толькі долямі міліметра і ў максымальным сваім праяўленьні ледзь перавышае дакладнасьць адлікаў па баромэтры. Гэта зьяўляецца

Таблица XXIV
Tabelle XXIV

Адхіленьні штогадзінных адлічэньняў атмасфэрнага ціску ад сярэдніх сутачных у Горках за 1921—1925 г. г.
Täglicher Gang des Luftdruckes zu Gorki in Abweichungen vom Tagesmittel (nach Barographaufzeichnungen 1921—25)

Гадзіны Месяцы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I	0,07	0,03	0,02	0,01	0,08	0,14	0,17	0,23	0,00	0,09	0,15*	0,13	0,03	0,11	0,17	0,14	0,14	0,00	0,01	0,05	0,09	0,13	0,13	0,14*
II	0,06	0,06	0,04	-0,06	-0,14	-0,18	-0,22	-0,16	-0,10	0,03	0,13	0,17*	0,17*	0,07	0,00	-0,06	-0,07	-0,04	0,00	0,06	0,05	0,08	0,11*	0,07
III	0,13	0,05	-0,02	-0,11	-0,19	-0,24	-0,23	-0,04	-0,08	0,02	0,11	0,11	0,12*	0,07	0,00	-0,03	-0,14	0,15	-0,10	0,01	0,11	0,18	0,19	0,18
IV	0,09*	0,07	0,03	-0,01	-0,05	-0,05	0,00	0,08	0,16	0,22	0,26*	0,22	0,16	0,10	-0,02	-0,15	-0,26	-0,32	-0,34	-0,22	-0,05	0,06	0,07	0,05
V	0,05	0,02	-0,02	-0,03	-0,08	-0,03	0,04	0,12	0,23	0,28	0,30*	0,23	0,16	0,05	-0,05	-0,14	-0,24	-0,33	-0,37	-0,31	-0,16	0,04	0,09*	0,05*
VI	0,06	0,09	0,06	-0,02	-0,03	0,01	0,04	0,10	0,14	0,16	0,18	0,20*	0,17	0,11	-0,02	-0,10	-0,22	-0,29	-0,32	-0,30	-0,20	0,08	0,13*	0,12
VII	0,08	0,09*	0,06	0,01	0,01	0,05	0,07	0,11	0,17	0,20	0,22*	0,18	0,16	0,09	-0,05	-0,15	-0,24	-0,28	-0,29	-0,30	-0,19	0,00	0,06	0,07
VIII	0,04	-0,03	-0,06	-0,09	-0,10	-0,07	0,00	0,07	0,16	0,21	0,24*	0,21	0,17	0,14	0,02	-0,12	-0,20	-0,22	-0,26	-0,21	-0,06	0,03	0,04	0,07*
IX	0,05	0,01	-0,02	-0,07	-0,10	-0,06	-0,05	0,00	0,14	0,23	0,25*	0,21	0,18	0,09	-0,02	-0,13	-0,21	-0,25	-0,21	-0,10	0,01	0,05	0,08*	0,08*
X	0,07	-0,11*	0,03	-0,05	-0,10	-0,12	-0,11	-0,05	0,13	0,19	0,26*	0,26*	0,18	-0,02	-0,08	-0,15	-0,20	-0,16	-0,15	-0,00	0,00	0,04	0,04	0,01
XI	0,11*	0,08	0,05	0,03	-0,05	-0,06	-0,08	-0,06	0,11	0,20	0,22*	0,20	0,04	-0,08	-0,19	-0,20	-0,16	-0,15	-0,08	-0,05	-0,03	0,03	0,07	0,09
XII	0,19	0,26*	0,17	0,15	0,06	-0,05	-0,13	-0,17	-0,08	0,01	0,09*	0,10	-0,08	-0,15	-0,21	-0,18	-0,12	-0,04	-0,01	-0,01	0,00	0,04	0,06	0,09
Сяр.	0,08	0,07	0,03	0,02	0,07	0,08	0,07	0,02	0,08	0,15	0,20*	0,18	0,13	0,03	0,07	0,13	0,18	0,19	0,18	0,11	0,04	0,06	0,09*	0,09*

лішняй ілюстрацыяй таго, які магутны сродак мы маем у такім звычайным паводле сваёй сутнасці спосабе, як стварэнне сярэдніх вялічынь!

Прыкладаемы рысунак 56-й наводна паказвае ўсю плаўнасьць і выразнасьць атрыманага гэтым шляхам сярэдняга раду, ня гледзячы, паўтараем, на такі кароткі перыод нагляданьняў і на „ювэлірны“, гэтак кажучы, характар самай зьявы, а наступная таблічка дазваляе параўнаць лічбовыя значэньні з іншымі, характэрнымі для дзвюх другіх суседніх з нашымі шырот.

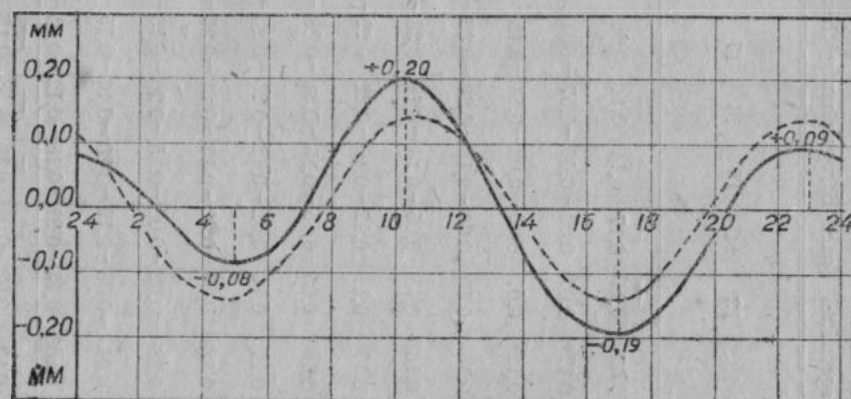


Рис. 56. Сутачны ход баромэтра ў Горках (гадавая сярэдняя).
Täglicher Gang des Barometers zu Gorki (Jahresmitteln).

Сутачны ход баромэтра на розных шыратах у адхіленьнях ад сярэдніх сутачных

Гадзіны	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	Сяр.	Амплітуда
Шыроты	24													
43° 5	0,27	0,02	-0,27	-0,11	0,20	0,35*	0,04	-0,34	-0,47	-0,21	0,15	0,41*	0,24	0,75
54° 4	0,08	0,03	-0,07	-0,07	0,08	0,20*	0,13	-0,07	-0,18	-0,18	-0,04	0,09*	0,10	0,28
59° 9	0,11	0,03	-0,06	-0,07	0,04	0,16*	0,07	-0,09	-0,17	-0,13	0,01	0,10*	0,09	0,25

Вернемся цяпер да лічб паасобных месяцаў табліцы і звернем перш за ўсё ўвагу на разьмеркаваньне мінімумаў, выдзеленых чорным шрыфтам, па гадзінах сутак. Аднаго погляду даволі, каб упэўніцца ў надзвычайна ясна выяўленым гадавым руху часу іх настаньня, і адразу-ж прыходзіць у галаву супаставіць гэты ход з гадзінамі ўсходу і заходу сонца. З гэтай мэтай мы вылічылі адпаведныя даныя для шыраты Горак, дзе знаходзіўся барограф (54°17'), і для 15-й даты кожнага месяца і адзначылі абодвы рады параўноўваемых лічб на координатнай сетцы, адкладаючы па абсцысах месяцы, а па ордынатах адпаведныя гадзіны заходу і ўсходу і настаньня мінімумаў. Рис. 57 ілюструе атрыманыя вынікі, узятыя са зьмешчанай пад ім таблічкі, дзе час выражаны ў гадзінах і дзесятых долях апошніх (0,1 гадз. = 6 мін.)

Гадзіны ўсходу і заходу сонца для 15 даты кожнага месяца і гадзіны настаньня мінімумаў M_1 і M_2 сутачнай баромэтрычнай хвалі.

Die Zeitangaben des Auf- und untergangs der sonne für jeden 15 des Monats und des Eintritts der Minima (M_1 und M_2) der täglichen Barometerschwankung für Gorki 54° 17').

	M_1	Усход	M_2	Заход		M_1	Усход	M_2	Заход		M_1	Усход	M_2	Заход
	Гадзіны					Гадзіны					Гадзіны			
I .	7,0	8,1	2,2	3,9	V .	4,0	4,0	6,0	8,0	IX .	4,0	5,6	5,0	6,4
II .	6,1	7,1	3,4	4,9	VI .	3,7	3,4	6,3	8,6	X .	5,0	6,7	4,3	5,3
III .	5,3	6,1	4,4	5,9	VII .	3,5	3,6	6,2	8,4	XI .	6,3	7,7	3,4	4,3
IV .	4,6	5,0	5,2	7,0	VIII .	3,6	4,5	5,8	7,5	XII .	7,2	8,3	2,3	3,7

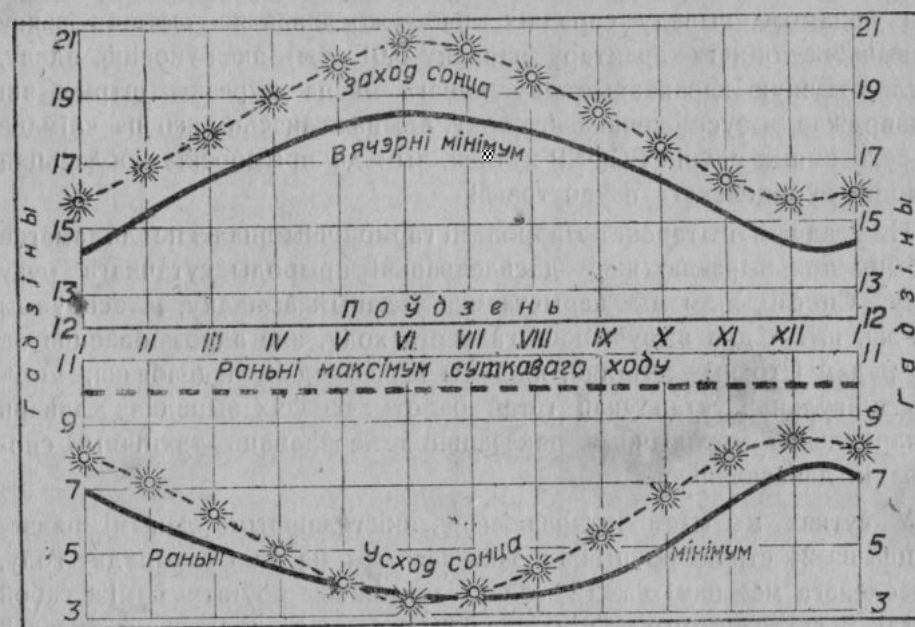


Рис. 57. Часы надыходу максімумаў і мінімумаў сутачнай хвалі ціску ў сувязі з момантамі ўсходу і заходу сонца.

Eintrittszeiten der Maxima und Minima der täglichen Barometerschwankung und des Auf- und Untergangs der Sonne.

Тэндэнцыя абодвух мінімумаў ісьці сьледам за перамяшчэньнем сонца зусім відавочна і асабліва выразна выяўлена пасля поўдня, калі само зьніжэньне баромэтра значна глыбейшае, у той час, як з красавіка па ліпень ранішні мінімум не дасягае нават 0,1 мм, а ў ліпені з 21 гадзіны да 13 гадзін сутачная хваля наогул увес час застаецца вышэй сярэдняга ўзроўню. Адсюль і затушаванасьць зьявы ўлетку ў ранішнія гадзіны.

Мы пакуль ня будзем спыняцца на спробе даць тое ці іншае тлумачэньне сувязі, якая эмпірычна азначылася, паміж сутачным ходам баромэтра і сонца—у гэтым павінны нам дапамагчы даныя, аб якіх

зараз будзе ісьці гутарка, а іменна,—дасьледваньне сутачнай хвалі пры дапамозе гармонічнага аналізу,—мы толькі затрымаемся каротка на адзначанай зараз дэталі, а іменна, на асаблівасьці ліпеньскага ранішняга максимуму (M_1).

Асаблівасьць гэтая характарна і для іншых месц, і з гэтай прычыны знаходзім наступную вельмі цікавую заўвагу ў Гана (*Hann*¹): „у Вэне, у чэрвені і ліпені, у часе ранішняга мінімуму ціск наогул не апускаецца ніжэй ўзроўню сутачнай сярэдняй. Гэта асаблівасьць ночнага мінімуму ўлетку характарна для сухаземных мясцовасьцяў. Затое моцна ўзрастае мінімум вярэні. Парыж, які знаходзіцца паблізу ад мора, ужо ў меншай ступені выяўляе гэта летняе ўзьдзеяньне“. Значыцца, у Горках апрацоўка пяцігадавых даных барографа пры дапамозе вываду сярэдніх лічб ужо дазваляе выявіць зьяву нязвычайна тонкага характару (парадку 0,01, мм), якая ўносіць, аднак, у кліматычную характарыстыку данага месца выразны штрих, які сыцьвярджае, з зусім нечаканага боку, прыналежнасьць яго па клімаце да сухаземных раўнін РСФСР хутчэй, чым да приморскіх вобласьцяў Заходня-эўрапейскага паўвострава!

Ні ў адным пытаньні мэтаролёгіі гармонічны аналіз не дапамагае мабыць, так выразна, як у дасьледваньні прыроды сутачнага руху ціску. Спосаб, якім мы карыстаемся ў даным выпадку, у асноўным той-жа, што і для вивучэньня гадавога ходу, але адрозьніваецца ад яго радам істотных дэталей, якія мы і разгледзім падрабязна, кіруючыся агульнай устаноўкай гэтай работы: ва ўсіх выпадках даваць вычарпальныя мэтодычныя паказаньні і перадаваць тэхнічныя спосабы іх дапасаваньня.

У сутках мы маем інтэрвал часу, які гадзіннымі данымі падзяляецца на 24 строга роўныя адрэзкі, чаго мы ня мелі ў выпадку году, падзеленага месяцамі на 12 толькі прыблізна роўных паміж сабой частак. З гэтай прычыны, пры аналізе сутачнага ходу зусім адпадае забота аб увядзеньні якіх-небудзь паправак на роўнамернасьць інтэрвалаў, аналёгічных папраўкам Анго, што зьяўляецца вельмі істотнай палёгкай. Але, з другога боку, падвойная супроць гадавой, колькасьць даных выклікае і больш громзкія вылічэньні, якія зноў-такі зводзяцца да максымальнага спрошчання, дзякуючы выпрацаванай намі схэме, аналёгічнай тэй, што падана на ст. 73 для аналізу гадавога ходу.

На тэарэтычным разборы пытаньня мы, як і раней, спыняцца ня будзем, а проста дамо гатовы трафарэт, які дазваляе мэханічна рабіць раскладаньне функцыі, пэрыод якой падзелены на 24 роўных інтэрвалы, у сінусіадальны рад, прычым абмяжуем нашу схэму шасьцю першымі членамі раскладаньня². (стар. 252—253).

¹ Hann-Süring. Lerhbuch der Meteorologie, IV Aufl. S. 197.

² Усяго іх можа быць 12.

Паводле гэтай схэмы робіцца зусім аўтаматычна раскладаньне ў трыгономэтрычны рад, і галоўная частка работы складаецца з атрымання здабыткаў лікаў $a_0, a_1, \dots$ на адпаведныя косінусы, што вельмі зручна рабіць, калі карыстацца табліцамі гатовых здабыткаў¹, прычым значэньні косінусаў даволі браць з трыма дзесятковымі знакамі. У вялізарнай большасьці выпадкаў весьці раскладаньне далей трэцяга члена не зьяўляецца патрэбным, бо, наогул кажучы, амплітуды наступных складальнікаў трыгономэтрычнага раду настолькі малыя, што лічбовыя значэньні апошніх маюць чыста паправачны характар і бадай ці адпавядаюць якой-небудзь фізычнай рэальнасьці.

Трэба настойліва рэкамендаваць самую пільную праверку зробленых вылічэньняў, якая найлепшым спосабам гарантуецца наступным правілам: запаўняюць усю табліцу занава, ставячы на першым месцы a_1 , на апошнім a_0 , і адпаведна пералічаюць усе здабыткі ў слупках 2—6. Такім чынам праверка робіцца з зусім новымі лічбамі, але рэзультаты для коэфіцыентаў $\alpha_1, \alpha_2, \dots$ павінны атрымацца тыя-ж, у той час як для $\varphi_1, \varphi_2, \dots$ знойдзеныя значэньні будуць адпаведна на $15^\circ, 30^\circ$ і г. д. больш папярэдніх, што і зразумела, бо калі мы перасоўваем тэрміны на адну гадзіну, мы зьмяшчаем фазу сутачнага ваганьня на 15° , паўсутачнага на 30° і г. д. Адымаючы гэтыя вялічыні ад атрыманых рэзультатаў, прыдзем да выразу, тояжсамаму са знойдзеным першапачаткова.

Дапасуем цяпер нашу схэму да аналізу сутачнага ходу ціску ў Горках, прычым абмяжуем двума першымі членамі раскладаньня, якое будзе мець выгляд прыведзены на стар. 254—255.

Апошні радок паказвае шуканы рэзультат раскладаньня і дае вялічыні паказаньняў баромэтра, у сярэднім гадавым, за кожную гадзіну сутак як суму трох складальнікаў, з якіх другі і трэці зьяўляюцца адпаведна элементамі двух пэрыодычных ваганьняў, аднаго сутачным, другога з паўсутачным пэрыодамі³. Надаючы n значэньні ад 0 да 24, знойдзем у першым выпадку $24 \cdot 15 = 360^\circ$, у другім $12 \cdot 30 = 360^\circ$, г. зн. пасля паказаных інтэрвалаў абедзьве сінусоіды вернуцца да сваіх выходных значэньняў, узятых пры $n = 0$.

¹ Напрыклад А. Л. Crelle's Rechnetafeln. Berlin. 1930.

² Усё вылічэньне можна было-б зрабіць і па тых лічбах, што выражаюць адхіленьні ад сярэдняга, г. зн. паводле даных апошняга радку табліцы XXIV. Але гэты спосаб ня ўносіць істотных спрошчанняў.

³ Зусім нядаўна зьявіліся ў друку вынікі апрацоўкі бараграфа ў Смаленску, але за пяцігодзьдзе 1926—30 г. аўтар, т. Сакалоў С. І., карыстаўся нашым мэтадам і атрымаў наступны рад для Смаленска:

$$B = 738,38 + 0,021 \sin [315^\circ 29' + (n-1)x] + 0,1159 \sin [125^\circ 03' + (n-1)2x]$$

Як бачым значэньне амплітуды паўсутачнага ваганьня крыху менш, чымся ў Горках, як і трэба было чакаць. Вялічыня фазы амаль аднолькавая.

Схема розширення вирахування для розкладання
Schema der Anordnung der Ausrechnungen zur Zerlegung der

Гадзін	1 $\cos 0^\circ$ $\times \parallel$	2 $\cos 15^\circ$ $\times \parallel$	3 $\cos 30^\circ$ $\times \parallel$	4 $\cos 45^\circ$ $\times \parallel$	5 $\cos 60^\circ$ $\times \parallel$	6 $\cos 75^\circ$ $\times \parallel$	7 P_1	8 P_2	9 P_3	10 P_4
							+	-	+	-
0	a_0						1	1	1	1
1	a_1						2	3	4	5
2	a_2						3	5		5
3	a_3						4		4	1
4	a_4						5	5	1	5
5	a_5						6	3	4	5
6	a_6							1		1
7	a_7						6	3	4	5
8	a_8						5	5	1	5
9	a_9						4		4	1
10	a_{10}						3	5		5
11	a_{11}						2	3	4	5
12	a_{12}						1	1	1	1
13	a_{13}						2	3	4	5
14	a_{14}						3	5		5
15	a_{15}						4		4	1
16	a_{16}						5	5	1	5
17	a_{17}						6	3	4	5
18	a_{18}							1		1
19	a_{19}						6	3	4	5
20	a_{20}						5	5	1	5
21	a_{21}						4		4	1
22	a_{22}						3	5		5
23	a_{23}						2	3	4	5

Забутки на $\cos \theta^\circ$
Produkte von $a_0, a_1, \dots, a_{23}$ durch $\cos \theta^\circ$
Забутки $a_0, a_1, \dots, a_{23}$ на $\cos 30^\circ$
Забутки $a_0, a_1, \dots, a_{23}$ на $\cos 45^\circ$
Забутки $a_0, a_1, \dots, a_{23}$ на $\cos 60^\circ$
Забутки $a_0, a_1, \dots, a_{23}$ на $\cos 75^\circ$

$A = \frac{a_0 + a_1 + \dots + a_{23}}{24}$
(Середня сутачна)
Tägliches Mittel

$\sigma_1 \sigma'_1 \quad \sigma_2 \sigma'_2 \quad \sigma_3 \sigma'_3 \quad \sigma_4 \sigma'_4$
 $\frac{S_1}{12} = \quad \frac{S_2}{12} = \quad \frac{S_3}{12} = \quad \frac{S_4}{12} =$
 $= p_1 \quad = p_2 \quad = p_3 \quad = p_4$

$$\alpha_1 = \sqrt{p_1^2 + q_1^2}, \quad \alpha_2 = \sqrt{p_2^2 + q_2^2}, \quad \alpha_3 = \sqrt{p_3^2 + q_3^2},$$

ТЛУМАЧЭНЬНІ:

1) Лічбы 1, 2, 3 ... 6 у слупках 7—18 показваюць, з якога слупка 1—6 трэба ўзяць адпаведны забутак $a_i \times \cos \theta^\circ$.

2) $\sigma, \sigma', \zeta, \zeta'$ показваюць вертыкальныя сумы, узятыя са знакам: + (левы), або — (правы бок).

сутачнага ходу мэтэлементару у сінусоідальны рад
täglichen Ganges der meteorologischen Elemente in eine Sinusreihe

11 P_5	12 P_6	13 q_1	14 q_2	15 q_3	16 q_4	17 q_5	18 q_6	Куты
+	+	+	+	+	+	+	+	
-	-	-	-	-	-	-	-	
1	1							$\text{tg } \varphi_1 = \frac{p_1}{q_1}$
6		6	5	4	3	2	1	$\varphi_1 =$
3	1	5	3	1	3	5		$\text{tg } \varphi_2 = \frac{p_2}{q_2}$
4		4	1	4		4	1	$\varphi_2 =$
5	1	3	3		3	3		$\text{tg } \varphi_3 = \frac{p_3}{q_3}$
2		2	5	4	3	6	1	$\varphi_3 =$
	1	1		1		1		$\text{tg } \varphi_4 = \frac{p_4}{q_4}$
2		2	5	4	3	6	1	$\varphi_4 =$
5	1	3	3		3	3		$\text{tg } \varphi_5 = \frac{p_5}{q_5}$
4		4	1	4		4	1	$\varphi_5 =$
3	1	5	3	1	3	5		$\text{tg } \varphi_6 = \frac{p_6}{q_6}$
6		6	5	4	3	2	1	$\varphi_6 =$
1	1							
6		6	5	4	3	2	1	$\text{tg } \varphi_4 = \frac{p_4}{q_4}$
3	1	5	3	1	3	5		$\varphi_4 =$
4		4	1	4		4	1	$\text{tg } \varphi_5 = \frac{p_5}{q_5}$
5	1	3	3		3	3		$\varphi_5 =$
2		2	5	4	3	6	1	$\text{tg } \varphi_6 = \frac{p_6}{q_6}$
	1	1		1		1		$\varphi_6 =$
2		2	5	4	3	6	1	$\text{tg } \varphi_4 = \frac{p_4}{q_4}$
5	1	3	3		3	3		$\varphi_4 =$
4		4	1	4		4	1	$\text{tg } \varphi_5 = \frac{p_5}{q_5}$
3	1	5	3	1	3	5		$\varphi_5 =$
6		6	5	4	3	2	1	$\text{tg } \varphi_6 = \frac{p_6}{q_6}$

$\sigma_5 \sigma'_5 \quad \sigma_6 \sigma'_6 \quad \zeta_1 \zeta'_1 \quad \zeta_2 \zeta'_2 \quad \zeta_3 \zeta'_3 \quad \zeta_4 \zeta'_4 \quad \zeta_5 \zeta'_5 \quad \zeta_6 \zeta'_6$
 $\frac{S_5}{12} = \quad \frac{S_6}{12} = \quad \frac{S'_1}{12} = \quad \frac{S'_2}{12} = \quad \frac{S'_3}{12} = \quad \frac{S'_4}{12} = \quad \frac{S'_5}{12} = \quad \frac{S'_6}{12} =$
 $= q_5 \quad = q_6 \quad = q_1 \quad = q_2 \quad = q_3 \quad = q_4 \quad = q_5 \quad = q_6$

$$\alpha_4 = \sqrt{p_4^2 + q_4^2}, \quad \alpha_5 = \sqrt{p_5^2 + q_5^2}, \quad \alpha_6 = \sqrt{p_6^2 + q_6^2},$$

ANMERKUNGEN:

1) Die Zahlen 1, 2, 3 ... 6 in den Spalten 7—18 zeigen aus welcher Spalte 1—6 die entsprechende Produkte $a_i \times \cos \theta^\circ$ genommen werden sollen.

2) $\sigma, \sigma', \zeta, \zeta'$ bedeuten die vertikalen Summen mit entsprechendem Vorzeichen: + (linke), oder — (rechte) Seite.

Раскладанье сярэдняга гадовага сутачнага ходу баромэтра ў трыгономэтрычны рад (Горкі, 1921—25 г. г.)
 Zerlegung des täglichen Barometerganges in Sinusreihe (Gorki, 1921—25)

Гадзіны	$\times$ $\cos 0^\circ = 1$	$\times$ $\cos 15^\circ = 0,966$	$\times$ $\cos 30^\circ = 0,867$	$\times$ $\cos 45^\circ = 0,707$	$\times$ $\cos 60^\circ = 0,500$	$\times$ $\cos 75^\circ = 0,259$	P ₁ A		q ₁ B		P ₂ A		q ₂ B	
							+	-	+	-	+	-	+	-
24	42,765						42,765		0		42,765		0	
1	42,76	41,306	37,073		21,380	11,075	41,306		11,075		37,073		21,380	
2	42,72		37,038		21,360		37,038		21,360		21,360		37,038	
3	42,67			30,168			30,168		30,168		0		42,670	
4	42,62		36,952		21,310		21,310		36,952		21,310		36,952	
5	42,61	41,161	36,943		21,305	11,036	11,036		41,161		36,943		21,305	
6	42,62							0	42,620		42,620			0
7	42,67	41,219	36,995		21,335	11,052	11,052		41,219		36,995		21,335	
8	42,77		37,081		21,385		21,385		37,081		21,385		37,081	
9	42,84			30,288			30,288		30,288		0		42,840	
10	42,89		37,186		21,445		37,186		21,445		21,445		37,186	
11	42,87	41,412	37,168		21,435	11,103	41,412		11,103		37,168		21,435	
12	42,82						42,820		0		42,820		0	
13	42,72	41,268	37,038		21,360	11,064	41,268		11,064		37,038		21,360	
14	42,62		36,952		21,310		36,952		21,310		21,310		36,952	
15	42,57			30,097			30,097		30,097		0		42,570	

254

Разъезд IV

Атмосферны шк

255

16	42,51		36,856		21,255		21,255		36,856		21,255	36,856	
17	42,50	41,055	36,847		21,250	11,008	11,008		41,055		36,847	21,250	
18	42,51					0			42,510		42,510		0
19	42,58	41,132	36,917		21,290	11,028	11,028		41,132		36,917	21,290	
20	42,65		36,978		21,325		21,325		36,978		21,325	36,978	
21	42,75			30,224			30,224		30,224	0		42,750	
22	42,78		37,090		21,390		37,090		21,390	21,390		37,090	
23	42,78	41,325	37,090		21,390	11,080	41,325		11,080	37,090		21,390	

$$a_0 = 742,69 \text{ (ср. годовая)}$$

$$a_1 = \sqrt{0,000081 + 0,004182} = \sqrt{0,004263} = 0,0646$$

$$a_2 = \sqrt{0,012696 + 0,007539} = \sqrt{0,020235} = 0,1420$$

324,615	324,723	324,472	323,696	319,459	318,107	318,333	319,375
$\frac{-0,108}{12} =$	$\frac{+0,776}{12} =$	$\frac{+1,352}{12} =$	$\frac{-1,042}{12} =$				
$= -0,00900$	$= +0,06467$	$= +0,11267$	$= -0,08683$				
$p_1^2 = 0,000081$	$q_1^2 = 0,004182$	$p_2^2 = 0,012696$	$q_2^2 = 0,007539$				

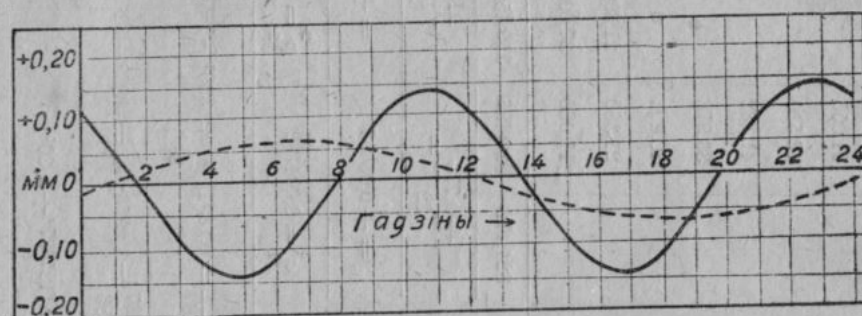
$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{-0,00900}{+0,06467} = 0,1391 \quad \varphi_1 = (360^\circ - 7^\circ 55') = 352^\circ 05'$$

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \frac{+0,11267}{-0,08683} = 1,2976; \quad \varphi_2 = (180^\circ - 52^\circ 23') = 127^\circ 37'$$

$$B = 742,7 + 0,065 \sin (352^\circ 05' + n 15^\circ) + 0,142 \sin (127^\circ 37' + n 30^\circ)$$

¹ У формулу, паданую ў нашым артыкуле (гл. заўвагу на стар. 245) укралась памылковая велічыня першай амплітуды: замест 0,065 надрукавана 0,1036,

Разгледзім бліжэй уласьцівасьці сутачнага і паўсутачнага сьстаўных ваганьняў. Паўамплітуда першага вельмі малая, яна ляжыць па-за граніцамі дакладнасьці адлікаў па баромэтры і, вядома, не магла-б быць выяўленай непасрэдным назіраньнем. Пачатковая фаза ўсяго толькі на 8° адрозьніваецца ад 0° , што ў перакладзе на час складае каля паўгадзіны (32 мін.). Адсюль робім вывад, што з палавіны першай ночы пачынаецца ўздым хвалі сутачнага ваганьня (пераход праз нулявое значэньне), які цягнецца да 6 г. 32 м. раніцы ($n = 6 \text{ і } 6 \cdot 15 = 90^\circ$), калі настае максымум, пасля чаго пачынаецца зьніжэньне да паўторнага пераходу праз 0 у саступным парадку, што



Рыс. 58. Сутачная і паўсутачная хвалі ціску. Горкі ($54^\circ 17'$).
Tägliche und Halbtägliche Wellen des Barometerganges in Gorki ($54^\circ 17'$).

мае месца ў 12 г. 32 м. Мінімум настае ў 18 г. 32 м., і далей зноў пачынаецца ўздым. Пунктырная крывая на рыс. 58-м ілюструе графічны ход крывой сутачнага ваганьня.

Хваля з паўсутачным пераходам мае істотна іншы характар. Апрача таго, што тут наглядаюцца 2 максымумы і 2 мінімумы на працягу сутак,—і час іх наставаньня зусім ня звязаны з гэткімі для сутачнага ваганьня. Пачатковая фаза $127^\circ 37'$ паказвае, што пачатак першага ўздыму паўсутачнай хвалі прыпадае на $360 - 127^\circ 37' = 232^\circ 23'$, градусы ад пачатку часазьлічэньня, г. зн. ад паўночы, што ў гадзіннай меры будзе $232,4 : 30 = 7,7$ або круглым лікам, прыблізна 7 г. 45 мін., бо ў паўсутачным ваганьні гадзіна ў градуснай меры адпавядае 30° . Праз 3 гадзіны настае максымум, яшчэ праз 3—пераход праз 0° у наступным парадку і г. д., так што паслядоўныя максымумы і мінімумы разьмяшчаюцца ў сярэднім гадавым на працягу сутак наступным чынам:

першы мінімум першы максымум другі мінімум другі максымум,
4 г. 45 м. 10 г. 45 м. 16 г. 45. 22 г. 45 м.¹

што амаль у дакладнасьці супадае с наставаньнямі адпаведных момантаў фактычнай крывой гадавога ходу, паказанай на рыс. 56-м, дзе побач пунктырнай лініяй адзначана і паўсутачнае ваганьне.

¹ Для Смаленска (гл. заўвагу 1) на стар. 253) атрымана: Mn_1 $4^\circ 50'$, Mx_1 $10^\circ 50'$, Mn_2 $16^\circ 50'$, Mx_2 $22^\circ 50'$.

З разглядаўня рысунку бачым, што сутачны ход баромэтра ў Горках амаль цалкам азначаецца іменна паўсутачнай хваляй, пераважная роля якой выяўляецца таксама з таго, што яе паўамплітуда 0,14 мм больш чымся ўдвая перавышае гэткую сутачнай складальнай.

Якая фізычная прырода разглядаемых зьяў? Што тычыцца паўсутачнай хвалі, то тут, бясспрэчна, мы маем справу з ваганьнямі ціску, выкліканымі чыста тэрмічнымі прычынамі, г. зн. уплывам мясцовых награваньняў і ахалоджваньняў на ніжнія слаі атмасфэры. Калі зьвярнуцца да апошняга радка табліцы IV (ст. 61), які дае сутачны ход тэмпературы ў Горках за дзесяць год запісу тэрмографа ў сярэднім гадавым вывадзе, то з разгляду рысунку мы ўпэўнімся, па-першае, у надзвычайнай нязначнасьці пэрыодычнай амплітуды—ўсяго каля 5° і ў наставаньні мінімуму каля 5 гадзін, максымуму каля 15 г. Калі ўспомніць правілы Тэйсэран-дэ-Бора (ст. 215), якія звязваюць прычиннай залежнасьцю характар ціску з тэмпературай, то зробіцца ясным, што падвышанага ціску мы павінны чакаць у гадзіны мінімальнай, зьніжанага—пры наяўнасьці максымальнай тэмператур. Аб поўным супаданьні ў часе паваротных пунктаў абодвух радоў ня можа быць і гутаркі, бо патрэбен час, каб цеплавая рэакцыя ў паветраным слоі праявіла сябе ў належнай меры. Гэтак-жа бясспрэчна і тое, што ў розныя месяцы час наставаньня паваротных пунктаў сутачнай складальнай перамяшчаецца ў шырокіх граніцах, ідучы сьледам за зьменамі тэмпературнага рэжыму.

Нешта зусім іншае ўяўляе сабой паўсутачная хваля. Рэзультаты, знойдзеныя для Горак, ня гледзячы на бязумоўную недастатковасьць пяцігадовага пэрыоду для атрымання зусім надзейных даных, сьцьвярджаюць, аднак, у асноўным, тыя ўласьцівасьці сутачнай хвалі, якія цьвёрда ўстаноўлены для шматлікіх іншых пунктаў зямнае кулі, і ў першую чаргу вялікае пастаянства часу наставаньня паваротных пунктаў яе на працягу году. Паказаныя вышэй даныя для сярэдніх гадавога раду даюць для гэтых паваротных момантаў гадзінны 4—5, 10—11, 16—17, 22—23, якія цалкам супадаюць з гэткімі для іншых месц нават вельмі адлеглых, як паводле шыраты, так і фізыка-геаграфічных умоў, але, апрача таго, зусім здавальняючай выяўляецца і ўстойлівасьць часу наставаньня максымумаў і мінімумаў на працягу году, што відаць з наступных даных:

Часы наставаньня максымумаў— Mx_1 , Mx_2 і мінімумаў Mn_1 , Mn_2 паўсутачнай баромэтрычнай хвалі ў Горках

	Mx_1	Mx_2	Mn_1	Mn_2		Mx_1	Mx_2	Mn_1	Mn_2
I . . .	10 г. 12 м.	16 г. 12 м.	17 г. 12 м.	17 г. 12 м.	VII . .	11 г. 05 м.	17 г. 03 м.	17 г. 03 м.	17 г. 03 м.
II . . .	11 „ 07 „	17 „ 07 „	17 „ 07 „	17 „ 07 „	VIII . .	10 „ 38 „	16 „ 38 „	16 „ 38 „	16 „ 38 „
III . . .	10 „ 50 „	16 „ 50 „	16 „ 50 „	16 „ 50 „	IX . . .	10 „ 30 „	16 „ 30 „	16 „ 30 „	16 „ 30 „
IV . . .	10 „ 49 „	16 „ 49 „	16 „ 49 „	16 „ 49 „	X . . .	10 „ 27 „	16 „ 27 „	16 „ 27 „	16 „ 27 „
V . . .	10 „ 38 „	16 „ 38 „	16 „ 38 „	16 „ 38 „	XI . . .	10 „ 19 „	16 „ 19 „	16 „ 19 „	16 „ 19 „
VI . . .	11 „ 06 „	17 „ 06 „	17 „ 06 „	17 „ 06 „	XII . .	11 „ 32 „	17 „ 32 „	17 „ 32 „	17 „ 32 „

17.—Клімат БССР, Заходняй Беларусі і сумежных краін.

З пастаянства разьмеркаваньня элемэнтаў паўсутачнай хвалі ў часе на працягу году, а галоўнае, незалежнасьць яго ад шыраты месца нагляданьня ў самых шырокіх граніцах, прыводзіць да вываду, што тут мы маем справу са зьявай не мэтэаролёгічнага характару, а з космічным уплывам, ляжачым па-за граніцамі земнай атмасфэры. У кліматаграфічным нарысе ня месца затрымлівацца на разгляданьні спроб тлумачэньня фізычнай прыроды паўсутачнага ваганьня баромэтра, бо на гэта зварочваецца належная ўвага ў курсах мэтэаролёгіі, і мы абмяжуемся тут констатаваньнем таго факту, што дэтальнае вывучэньне баромэтрычнага рэжыму ва ўмовах БССР з поўнай яснасьцю дазваляе ўстанавіць наяўнасьць гэтай цікавай зьявы, хоць звычайны сутачны ход баромэтра наогул перакрываецца непэрыодычнымі зьменамі.

Непэрыодычныя зьмены атмасфэрнага ціску

Спынімся цяпер каротка на непэрыодычных ваганьнях ціску, выклікаемых зьменамі тыпаў надвор'я і стварэньнем вобласьцяй высокага і нізкага ціскаў. Гэтыя ваганьні могуць разглядацца як у гадавым, так і сутачным маштабе, і матэрыял, які ў нас ёсьць, дазваляе даць разуменьне як аб адным, так і аб другім баку пытаньня.

У гадавым маштабе справа зводзіцца да параўнаньня тых крайніх значэньняў, якія за шматгадовы пэрыод могуць прымаць месячныя сярэднія для аднаго і таго-ж месца нагляданьняў, а так сама і тых абсалютных вялічынь—у выглядзе адзінакавых адлікаў, якія характарызуюць сабой выключна нізкія або высокія стаянны баромэтра за той ці іншы пэрыод. Заўважым, што аб апошніх звычайна мяркуюць толькі па тэрміновых адліках, бо тут мы ня маем, як у выпадку тэмпературы, спэцыяльных прылад, фіксуючых так сама, як і максымум або мінімум-тэрмомэтры, крайнія адхіленьні ціску за суткі. Тымчасам няма ніякае гарантыі, што крайнія значэньні здарыліся іменна ў адзін з тэрмінаў назіраньняў. Таму для ілюстрацыі гэтага боку справы мы зьвернемся зноў-такі да запісаў Горацкага барографа, дзе ў граніцах часовага інтэрвалу зафіксаваны абсалютныя ваганьні ціску за пяцігадовы пэрыод, так што для кожнага месяца можа быць зроблены выбар, у сярэднім з $24 \times 30 \times 5 = 3600$ адлікаў. Гэтыя-ж лічбы будуць матэрыялам для разважаньня аб разьмеркаваньні абсалютных амплітуд на працягу сярэдніх сутак таго ці іншага месяца году.

Для характарыстыкі месячных сярэдніх ваганьняў спынімся на шматгадовых радох трох розна разьмешчаных станцыяў, дзе рабіліся нагляданьні ва ўмовах даволі аднародных, а таму параўнальных паміж сабой у часе, а іменна, выберам Вялікія Лукі на крайняй поўначы, Пінск на крайнім поўдні і Лібава на крайнім захадзе нашай тэрыторыі.

Крайнія значэньні месячных сярэдніх і амплітуды атмасфэрнага ціску для станцыяў:

1) Вялікія Лукі (29 г.), 2) Пінск (34 г.), Лібава (30 г.).
Exstreme Werte der Monatsmitteln und schwankungen des Luftdrucks für die Stationen:
1) Welikije Luki (39 Jahre), 2) Pinsk (34), 3) Libau (30).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1 { Mx	58,3	65,9	62,3	59,1	56,0	53,3	53,3	54,3	59,2	59,9	59,9	62,2	53,0
1 { Mл	44,4	42,1	40,9	47,3	49,0	44,9	45,5	45,9	46,4	45,0	44,8	43,4	49,9
1 { Δ	13,9	23,8	21,4	11,8	7,0	8,4	7,8	8,4	12,8	14,9	15,1	18,8	3,1
2 { Mx	57,8	58,2	55,2	52,9	51,8	50,5	49,7	52,2	54,5	57,2	56,2	58,4	49,9
2 { Mл	43,9	38,9	40,7	42,2	45,0	43,3	42,4	45,3	45,3	45,3	44,6	42,7	46,7
2 { Δ	13,9	19,3	14,5	10,7	6,8	7,2	7,3	6,9	9,2	11,9	11,6	15,7	3,2
3 { Mx	65,0	70,3	68,7	64,8	65,0	62,4	62,3	62,7	67,5	69,9	67,1	69,2	60,9
3 { Mл	54,3	49,2	51,0	53,6	57,1	56,3	53,8	54,7	54,4	53,4	54,3	51,7	57,0
3 { Δ	10,7	21,1	17,7	11,2	7,9	6,1	8,5	8,0	13,1	16,5	12,8	17,5	3,9

Абсалютныя вялічыні крайніх месячных значэньняў не зьяўляюцца цікавымі таму, што станцыі ляжаць на розных вышынях, але розьніцы, ці амплітуды ваганьняў, Δ цалкам параўнальны паміж сабой, паколькі працяжнасьці ўсіх трох пэрыодаў іх назіраньняў вельмі блізкія¹. З іх параўнаньня выводзім:

1. На ўсёй тэрыторыі найменш устойлівым, паводле атмасфэрнага ціску, часам зьяўляецца зіма, найбольш устойлівым лета.

2. Месяцам, які найбольш падпадае ваганьням ціску, зьяўляецца паўсюды люты, за ім сьнежань.

3. Месяцамі, найбольш устойлівымі па ціску, зьяўляюцца май і чэрвень.

4. Амплітуды сярэдніх месячных ваганьняў узрастаюць з захаду на ўсход і зьніжаюцца на поўдзень. Так, Пінск на працягу ўсяго году (апрача чэрвеня) паказвае амплітуды, значна меншыя, чымся Лібава, ня гледзячы на сваё больш сухаземнае палажэньне. Гэта сьведчыць аб больш роўным сярэднім рэжыме надвор'я ў паўднёвай палавіне тэрыторыі.

Чым выклікаюцца падобныя ваганьні ціску наогул і характар разьмеркаваньня іх паводле пор году? Мы абмяжуемся самымі агульнымі меркаваньнямі ў гэтых пытаньнях, маючымі толькі орыенторвачнае значэньне для разуменьня дынамікі нашых кліматычных умоў бо дэтальнае разгляданьне вялізарнага матэрыялу далёка выходзіць за рамкі гэтай работы.

Непэрыодычныя ваганьні атмасфэрнага ціску над даным месцам у асноўным складаюцца з праходжаньняў над ім баромэтрычных максымумаў і мінімумаў, або, карацей кажучы, антыцыклёнчных або цыклёнчных вобласьцяй. Гэтыя два важнейшыя тыпы атмасфэрных узварушэньняў (парушэньняў роўнавагі), наогул кажучы, дыямэтральна процілежных як паводле сваёй дынамічнай прыроды, так і паводле характару разьмеркаваньня надвор'я ў іх. Апошнія асабліва

¹ На велічыню амплітуд розьніца вышынь уплыву ў даным выпадку ня мае.

няўстойліва ў цыклёнах, і самі яны значна больш рухавыя і больш яскрава выяўлены ў сваіх праяўленьнях, чымся баромэтрычныя максымуы. Можна наогул выказаць палажэньне, што зьменнасьць усіх элемэнтаў надвор'я ў даным раёне будзе знаходзіцца ў прастай залежнасьці ад ліку цыклёнаў, якія так ці інакш закрэаюць яго на сваім шляху.

Якое-ж месца займае наша тэрыторыя ў адносінах да цыклёнічных шляхоў, якія перасякаюць контынэнт Эўропы, і да колькасьці

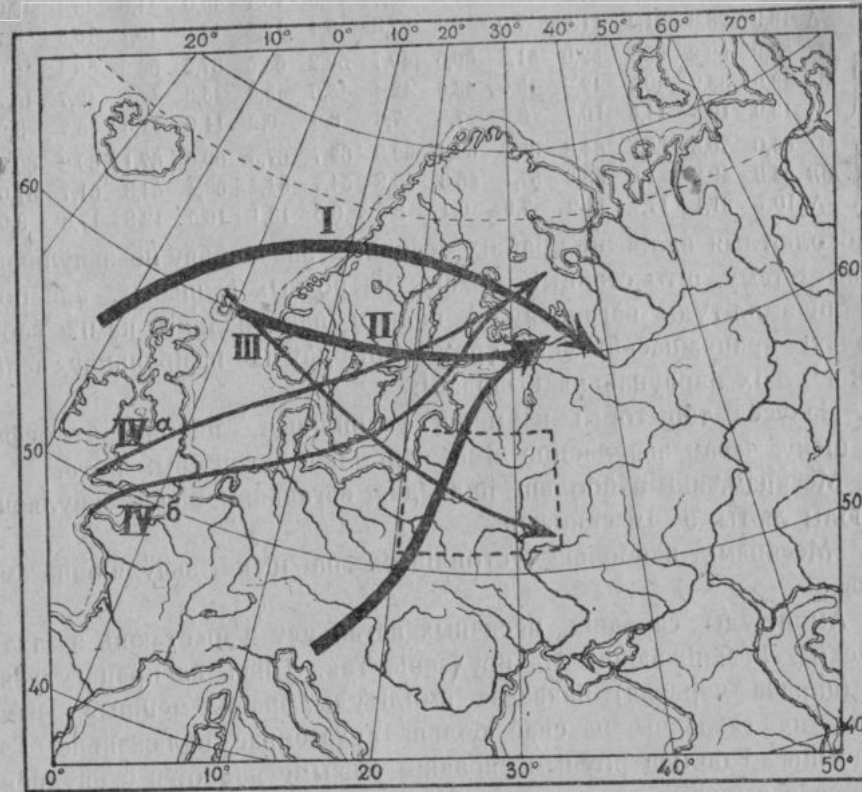


Рис. 59. Пераважныя траекторыі цыклёнічных цэнтраў (схэматызавана паводле Ван-Бэбэра.
Die vorwiegenden Bahnen der Minima im Laufe des Jahres (nach Van-Bebber.

саміх цыклёнаў у розныя поры году? Навочней за ўсё можа адказаць на першае пытаньне схэма (рис. 59-й), прапанаваная Ван-Бэбэрам і аднаўляемая амаль ва ўсіх курсах мэтэаролёгіі, ня глядзячы на тое, што ў ёй мы маем толькі вельмі спрошчаны і, гэтак кажучы, „стылізаваны“ малюнак гэтай непараўнальна больш складанай, паводле сваёй прыроды, зьявы.

Тут стрэлкамі рознай таўшчыні паказаны тыя галоўнейшыя траекторыі, па якіх у розныя поры году перамяшчаюцца пераважныя цэнтры вобласьцяў зьніжаных ціскаў-цыклёнаў.

Як разьмяркоўваецца ў часе пераважнае значэньне розных шляхоў можна бачыць з наступнай таблічкі, паданай у Гана-Зюрынга¹.

¹ Lehrbuch der Meteorologie, IV Aufl, 524.

Паўторнасьць баромэтрычных мінімумаў у процантах да ўсёй колькасьці за гады 1876—89.

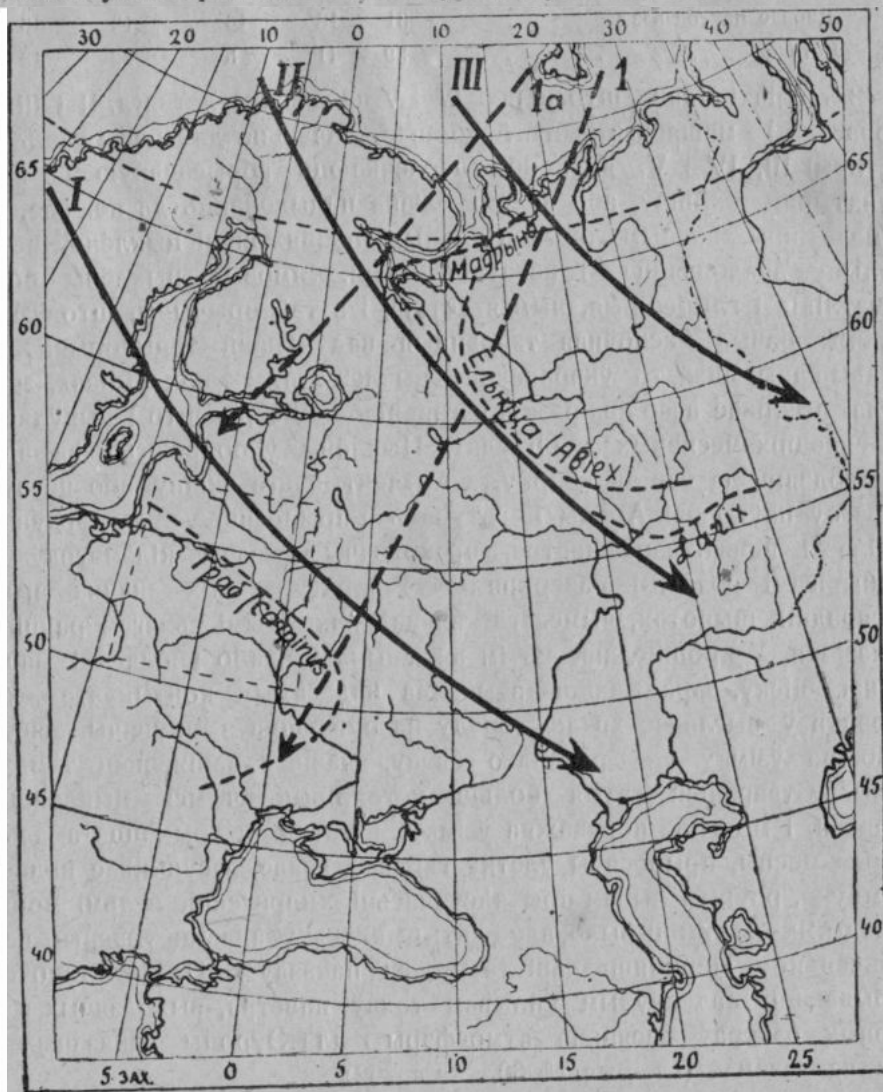
Траекторыі	I	II	III	IV	V
Зімовае паўгодзьдзе	31	18	16	12	13
Летняе „	39	11	5	22	18

З таблічкі відаць, што шляхі IV і V пераважна летняга, II і III—зімовага, а I—мяшанага тыпу. Асаблівае значэньне для нас маюць траекторыі III, IV і V, якія або перасякаюць абрысаваную на карце пунктырам плошчу, або вельмі блізка падыходзяць да яе, але, зразумела, пры значным горызонтальным працяжэньні цыклёнаў не бяз уплыву знаходзяцца і астатнія шляхі. Зімовыя цыклёны больш шматлікія і глыбейшыя, чымся летнія, і з тэй прычыны, што ўзімку, як мы бачылі, асноўная тэндэнцыя над нашай тэрыторыяй—гэта падвышаны ціск, то ўкараненьне цыклёну пры такіх умовах, зразумела, выклікае асабліва рэзкія ваганьні баромэтра, што і выяўляецца на сярэдніх месячных амплітудах. Цыклёны ў большасьці выпадкаў прыходзяць да нас знадворку, з Антыянтэчнага акіяну або нават ад берагоў паўночнай Амэрыкі і натуральна прыносяць узімку параўнаўча цёплае і вільготнае паветра, праходзячы тысячы кілёметраў над абшырнымі воднымі паверхнямі, тэмпература якіх значна вышэй у сярэдніх шыратах, чымся гэткая над пакрытымі сьнегам раўнінамі сухазем'я. У процілежнасьці ім антыцыклёны, або вобласьці падвышанага ціску, зараджаюцца звычайна над самым контынэнтам, хоць нярэдка ў выглядзе хвалі холаду насоўваюцца з поўначы, нясучы, асабліва ўзімку і ў раннюю вясну, значныя зьніжэньні тэмпературы. Стварэньні гэтыя больш устойлівыя, чымся цыклёнічныя дэпрэсіі, і могуць, пераважна ўзімку, шмат дзён трымацца амаль на адным месцы, прыносячы ўлетку гарачае, яснае, засушлівае надвор'е узімку-ж, роўным чынам пры адсутнасьці хмарнасьці, вельмі моцныя халады. Як-бы там ні было, але і антыцыклёны ўладаюць уласным перамяшчэньнем. Перамяшчэньні гэтыя, як паказаў Б. П. Мультаноўскі¹, адбываюцца пад пэўным уплывам токаў паветра, выходзячых з полярных цэнтраў дзеяньня атмасфэры і для Эўропы паказаных наступнай схэмай (гл. рис № 60, стар. 262).

Тут стрэлкі I, II і III—тры восі полярных струменьняў, уздоўж якіх перамяшчаюцца антыцыклёны. Адна (I) праходзіць праз сярэднюю Скандынавію, некалькі паўночней Трондзьемскага фіёрда, другая (II) праз Нордкап і трэцяя (III) каля Канінскага паўвострава, і нарэшце пунктырам намячаюцца яшчэ дзьве „ультра-полярныя“ восі—(I і Ia) значна меншага значэньня. Для нас зноў такі з ўсіх пяці восей галоўнае значэньне мае вось I і дадатковая Ia. Рух антыцыклёнаў, які распапачаўся ўздоўж тэй ці іншай восі, уладае вельмі вялікай устойлівасьцю, працягласьць якой дасягае іншы раз да 8 месяцаў,

¹ „Известия Главной Физической Обсерватории,“ № 3, 1920 г., стр. 31.

Ясна, што падобны стан рэчаў кладзе рэзкі адбітак на ўвесь тып надвор'я сезону, а ў шматгадовым разрэзе і на характар клімату ў цэлым. Зусім правільна Б. П. Мультаноўскі спрабуе супаставіць



Рыс. 60. Пераважныя траекторыі ўваходу полярных яраў высокага ціску (схэматызавана паводле Мультаноўскага)

Haupttrichtungen des Eindringens der Hochdruckkerne in Osteuropa
chematisch nach B. Multanowski.

з палажэннем восяй полярных уплываў межы разьмеркавання некаторых дрэўных парод, у прыватнасці грабу, як вядома, амаль не заходзячага далей на поўнач ад б. Мазырскай, Бабруйскай і Гомельскай акруг.

Такім чынам робіцца ясным, як крыжующыся ўздзеянні шляхоў баромэтрычных максымумаў і мінімумаў павінны рабіць ўплыў

на ваганні атмасфернага ціску на нашай тэрыторыі, што і знаходзіць сваё адлюстраванне ў пастаянных зменах тыпаў надвор'я і звязаных з імі паказаннях баромэтра.

Абсолютныя ваганні (амплітуды) ціску

Месячныя сярэднія не даюць яшчэ, аднак, уяўлення аб тых сапраўдна „рэкордных“, „адзіных у сваім родзе“, значэннях, якіх можа дасягаць атмасферны ціск у паасобных моманты сутак на працягу раду гадоў. Каб скласці сабе аб гэтым уяўленне, неабходна зноў звярнуцца да запісаў барографа, і апрацоўка гэтых запісаў па Горках можа даць нам хоць і недасканалую, дзякуючы кароткасці перыяду, але ўсё-ж даволі выразную ілюстрацыю і гэтага боку пытання. Ніжэй мы змяшчаем табліцу, якая дае абсолютныя амплітуды вагання ціску, што назіраліся ў паасобныя гадзіны месяца на працягу ўсяго пяцігадовага перыяду, з 1921 па 1925 гг. (стар. 264).

Табліца гэтая цікава ў тых адносінах, што яна, па-першае, звяляецца лішнім довадам таго, да якой ступені непастаянным можа быць ціск у сярэдніх шыратах і якім вялізарным ваганням падлягаюць паказанні баромэтра, або, што тое самае, устойлівасць надвор'я з году ў год у адны і тыя-ж перыядычныя моманты; па-другое, вельмі навочна, пры праглядзе радкоў па вертыкалі, выступае падвышэнне гэтай устойлівасці да летняй пары году; па-трэцяе, тая акалічнасць, што назат такія абсалютна, здавалася-б, выпадковыя праяўленні, як найвышэйшае і найніжэйшае стаянні баромэтра, падаючы на адну і тую-ж гадзіну данага месяца ў інтэрвале некалькіх год, у шматгадовым сярэднім падагульненні падпарадкоўваюцца вядомай законамернасці, выяўляючы правільны сутачны ход, як відаць з апошняга радку, з максымумам няўстойлівасці ў 8 гадзін, з мінімумам у 20 гадзін, г. зн. прамежкам роўна ў 12 гадзін паміж крайнімі значэннямі. Атрымліваецца ўражанне, што паміж 18 і 20 гадзінамі к вечару атмасфера ў сярэднім знаходзіцца ў найбольш устойлівым стане, уначы-ж і да поўдня—наадварот. Пры супастаўленні гэтага вываду з тэмпературнымі парушэннямі роўнавагі ніжніх слаёў атмасферы можна згадзіцца з тэй яго часткай, якая тычыцца дзённай палавіны сутак, але застаецца нявырашаным пытанне, чым тлумачыцца малая ўстойлівасць ціску ўначы, і чаму найбольшыя амплітуды ў сярэднім прыпадаюць іменна на 8 г. раніцы, а не на больш позні час дня?

Калі звярнуцца да гадавога ходу лічб табліцы XXV-й і прасачыць яго па слупку сярэдніх значэнняў, то характар адлюстроўваемых ім зьмен можна было-б прадбачыць у агульных рысах на падставе аналогіі з гадавым ходам тэмпературных амплітуд, з якіх таксама відаць, што на зіму прыпадаюць найбольшыя пэртурбацыі мэтэаролёгічных элементаў, але абсолютныя вялічыні атрыманых лічб

Абсолютныя амплітуды ваганьня наіску ў Горках за перыод 1921—25 г.
Absolute Luftdruckschwankungen in Gorki (200 м) im Laufe der Jahren

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I	58,6	59,9	60,2	60,1	60,1	59,5	59,2	59,2	57,6	57,1	56,7	56,6	56,3	56,2	55,6	55,3	55,6	55,5	54,4	54,2	53,7	54,5	56,2	58,0
II	52,1	51,6	51,3	51,1	51,0	51,8	53,1	53,7	54,1	54,1	54,0	53,9	53,8	53,6	53,2	52,8	52,5	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,4
III	39,1	38,7	38,6	38,5	38,4	38,0	37,9	37,7	37,6	37,0	36,4	36,1	36,8	36,6	36,6	37,0	37,6	37,7	37,9	38,2	38,3	38,6	38,6	38,5
IV	35,2	36,1	37,0	37,6	37,9	38,8	39,2	39,5	39,6	39,2	38,5	38,1	37,2	35,8	34,1	32,6	32,0	32,0	31,9	32,2	31,4	33,0	34,3	34,8
V	23,6	24,2	25,1	25,5	26,6	26,7	26,8	27,4	28,1	27,8	27,1	26,6	26,0	25,9	24,8	24,1	23,3	22,7	22,0	21,3	20,6	20,9	21,5	22,8
VI	25,3	25,3	24,9	24,7	23,9	23,5	23,8	24,1	24,4	24,3	24,1	24,0	23,9	23,9	24,0	23,5	23,6	23,2	23,4	23,7	24,4	25,2	25,2	25,2
VII	23,2	23,4	23,4	23,5	23,7	22,7	23,7	23,8	24,2	23,7	23,3	23,4	23,1	23,0	22,9	22,8	22,7	22,5	22,3	22,6	22,6	22,7	23,6	24,2
VIII	25,0	24,3	24,1	24,0	23,8	23,4	23,1	23,6	24,1	24,0	24,4	24,5	24,6	24,4	24,2	24,5	24,4	24,5	24,3	24,4	24,7	25,0	25,1	25,4
IX	23,6	23,8	23,7	23,7	23,6	23,4	23,1	23,2	23,2	23,4	24,0	24,0	23,9	24,4	24,5	25,2	24,2	23,3	21,6	21,4	21,8	23,1	23,8	24,0
X	39,8	40,4	40,6	40,5	40,6	40,5	40,1	39,6	39,1	39,9	40,5	40,4	40,7	39,5	38,5	37,7	37,1	37,3	37,3	37,4	37,5	38,2	38,3	39,0
XI	43,8	43,8	43,7	43,6	43,5	43,6	43,8	44,1	44,4	44,5	44,7	44,8	44,5	44,3	44,8	44,1	42,7	42,7	42,9	43,2	43,5	43,4	43,7	43,7
XII	52,1	51,9	51,6	51,3	51,1	51,0	50,9	50,5	50,8	51,8	52,4	52,9	53,1	52,9	53,9	53,0	52,7	52,7	52,4	52,1	52,1	52,1	52,1	52,1
Сяр.	36,8	36,9	37,0	37,0	37,0	37,0	37,1	37,2	37,3	37,2	37,2	37,1	37,0	36,7	36,4	36,0	35,7	35,6	35,3	35,3	35,2	35,7	36,2	36,8

Сярэдні гадовы ціск на ўзроўні мора ў Горках 761,9 мм [I—763,3, VII—757,8].

у зімовыя месяцы, асабліва за студзень, выяўляюцца нечакана вялікімі. Для гэтага месяца адзначаны былі ў Горках ціскі 76,9 і 709, г. зн. абсолютная найбольшая амплітуда складала 60 мм. На ўзроўні мора гэтыя значэньні адпавядалі-б прыблізна 788 і 728 мм, прычым першую з гэтых вялічын трэба бязумоўна прызнаць рэкорднай: яна была выклікана адрогам азіяцкага антыцыклёну, які дасягнуў надзвычайна моцнага разьвіцьця ў зіму 1922 г. Наадварот, ніжэйшая граніца ціску абумоўлена была чарговым глыбокім цыклёнам, які насунуўся з паўночнага захаду. Цікава адзначыць, што абодвы „рэкордныя“ значэньні прыпадаюць на студзень таго-ж 1922 г!

Каб яшчэ больш падкрэсьліць дынамічныя асаблівасьці паасобных месяцаў, падамо таблічку сярэдніх вялічын абсолютных адхіленьняў баромэтра (па Горках) за сярэднія суткі кожнага месяца. Лічбы гэтыя наступныя:

Сярэднія крайнія значэньні ціску паводле пяцігадовых запісаў барографа ў Горках
Mittlere extreme Werte des Luftdrucks in Gorki nach fünfjährigen Barographaufzeichnungen

Сярэдні		Сярэдні	
Мх	Мп	Мх	Мп
I 768,5	711,4	VII 749,4	726,1
II 66,7	14,0	VIII 49,8	25,5
III 59,9	22,1	IX 54,6	31,1
IV 60,8	25,0	X 64,9	25,7
V 53,1	28,4	XI 66,3	22,6
VI 52,6	28,4	XII 63,8	11,7

Тут асабліва кідаюцца ў вочы рэзкія зьніжэньні мінімальнага значэньняў за месяцы сьнежань—люты. Гэта знаходзіцца ў сувязі са значным паглыбленьнем цыклёнаў, якія набліжаюцца да нас у гэтыя месяцы. Ні ў якім разе нельга зрабіць тэй-жа заўвагі аб характары максымумаў. Сапраўды, калі ўзяць стасунак крайніх вялічын таблічкі для мінімуму, г. зн. IX : I і для максымуму—I : VII, то атрымаем адпаведна 3, 4 і 1, 4. Значыцца, характар цыклёнічнай дзейнасьці праяўляецца амаль у 2,5 раза больш інтэнсыўна на працягу году, чымся антыцыклёнічнай, і амаль у 3,5 раза энэргічнаей¹ узмку, чымся ўлетку.

¹ Калі разважаць аб „энэргічнасьці“ гэтых зьяў паводле абсолютных сярэдніх глыбінь мінімуму.

РАЗЪДЗЕЛ V

ВЕЦЕР

Папярднія заўвагі

Узьнікненьне вятроў, г. зн. горызонтальных цячэньняў паветра, зьяўляецца простым вынікам розьніцы атмасфэрных ціскаў, якая ўтвараецца ў мясцох, што знаходзяцца на тэй ці іншай адлегласьці. Пад уплывам сілы цяжару ўзьнікае рух паветра ад большага ціску да меншага з хуткасьцямі, якія залежаць ад асаблівасьцяў тых абставін, што стварыліся ў кожным паасобным выпадку. Ня спыняючыся на самым мэханізьме ўзьнікненьня вятроў, які падрабязна даецца ў падручніках па мэтаролёгіі, спынімся тут толькі на залежнасьці паміж розьніцамі ціскаў і хуткасьцяў вятроў, якія імі выклікаюцца. Дапусьцім, што пры параўнаньні паказаньняў двух баромэтраў Менская станцыя паказала перавышэньне на 5 *мм.* у адным выпадку над Горкамі, а ў другім над Ленінградам. Прымаючы ў грубым набліжэньні, што першая адлегласьць у 2,5 раза менш за другую, заключаем а *ргіоі*, што адна і тая-ж розьніца ў цісках выклікае розныя эфэкты па лініі Менск—Горкі і Менск—Ленінград. Для таго, каб надаць вылічэньням, якія характарызуюць прасторавыя розьніцы ціскаў, належную яскравасьць, уводзяць паняцьце аб „горызонтальным градыенце“, або проста аб градыенце. Градыентам ціску завецца лік, які абазначае паданьне ціску ў мілімэтрах на адлегласьці аднаго градуса мэрыдыяну або на 111 *км.* У дынаміцы атмасфэры выводзяцца формулы, якія злучаюць хуткасьць паветранай плыні з велічынёй градыента, азначанага ў мілімэтрах ртутнага слупа, з коэфіцыентам трэньня паветра аб паверхню зямлі *k* і радыусам крывізны ізобар у тым пункце, дзе разглядаецца рух паветра пад уплывам градыента, дынамічны эфэкт якога заўсёды мысьліцца накіраваным пэрпэндкулярна да ізобар. У сваім найбольш поўным выглядзе формула гэта будзе:

$$0,093 G = v \sqrt{\left(0,000146 \sin \varphi \pm \frac{v}{R}\right)^2 + k^2} \quad (*)$$

дзе, адпаведна: *G*—градыент у мілімэтрах, *v* — хуткасьць у *см/сек.* *φ*—шырата месца, *R*—радыус крывізны данай ізобары і *k*—коэфіцыент трэньня.

Скарыстаем гэты выраз, каб скласьці сабе папярэднія меркаваньне аб парадку тых хуткасьцяў, з якімі, у сярэднім, мы можам разьлічваць сустрэцца ў кліматычных умовах нашай тэрыторыі.

Зьвярнуўшыся да карты 54-й гадавога разьмеркаваньня ізобар (ст. 244), убачым, што на вялікай адлегласьці, амаль у 450 км з паўднёвага ўсходу на поўночны захад, мы маем паданьне атмасфэрнага ціску ўсяго на 1,5 мм.; а адсюль вынікае, што ў сярэднім градыент на гэтай адлегласьці будзе блізкі да велічыні

$$g = \frac{1,5 \cdot 111}{450} = 0,37 \text{ або } 0,4 \text{ мм прыбл.}$$

Далей, ізобары маюць амаль прасталінейны выгляд і паралельны адна адной, г. зн. радыус крывізны можа быць прыняты роўным ∞ (бяскрайнасьць) і з прычыны гэтага член v/R у назоўніку зварочваецца ў 0. Застаецца азначыць велічыню k —коэфіцыенту трэньня. Тут мы можам спыніцца на лічбе $2,58 \cdot 10^{-5}$, якая атрымана экспэрымэнтальна для берагоў Заходняй Эўропы¹ у выніку чаго наша формула для сярэдняй шыраты 54° прымае выгляд:

$$v = \frac{0,093 \cdot 0,4}{\sqrt{(0,000146 \sin 54^\circ)^2 + (2,58 \cdot 10^{-5})^2}} = 307 \text{ см./сэк.}$$

што складае каля 3,1 м/сэк. на ўзроўні мора.

Фактычныя назіраньні даюць вялічыні крыху большыя, каля 3,5—4,5 м/сэк., але вымярэнні рабіліся на станцыях, якія ляжаць значна, мэтраў на 200—250, вышэй ўзроўню мора, значыцца падобнае разыходжаньне зьяўляецца зусім натуральным, і можна лічыць, што тэорыя справядліва ўстанаўляе парадак велічыні. Далей, з карт зімовага і летняга разьмеркаваньня ціскаў можна адразу-ж зрабіць вынік, што максымальныя сярэднія хуткасьці ветру павінны мець месца ўзімку, калі градыент значна большы, а сьнегавы насьціл зьмяншае трэньне паветра аб паверхню зямлі. З разьмеркаваньня ізобар, відаць што ўлетку градыенты ў сярэднім амаль у два разы меншыя, чым узімку; з чаго аднак, не вынікае, што якраз у такім-жа стасунку зьмяншаюцца і хуткасьці. З аднаго боку, тут мы маем ўжо значнае іх скрыўленьне, дзякуючы адрогу Азорскага максымуму, дзеля гэтага ў асноўнай, формуле ($\times$) застаецца ў сіле член v/R , пры гэтым са знакам мінус (для антыцыклёнальных ізобар), што нарэшце, і зробіць уплыў у бок павялічэньня выніку; далей, у цёплы час году ў дзённыя гадзіны хуткасьць ветру ў сутачным руху значна ўзрастае пад уплывам чыста тэрмічных прычын і павялічэньня турбулентнасьці ніжэйшых пластоў паветра; усё разам узятаяе ўплывае на адноснае павялічэньне сярэдніх значэньняў хуткасьці ветру ўлетку, і дзеля гэтага стасунак атрымліваецца ня 2:1, як можна было чакаць, грунтуючыся толькі на велічыні градыентаў, а каля 1,5:1. Лічбовыя даныя, якія ілюструюць становішча спраў для розных мясцовасьцяў на працягу ўсяго году, будуць паданы ніжэй.

Пераходзім да апісаньня спосабаў кліматычнай апрацоўкі назіраньня над вятрамі.

¹ Абаленскі, „Метеорология“, ст. 332.

Кліматычныя элемэнт вятроў

На мэтстанцыях адлічваецца 5 разы ў дзень кірунак і сіла ветру, прычым апошняя, якая атрымліваецца ўмоўна (па штыфтах паказальніка сілы ветру), пераводзіцца па табліцы ў хуткасьць у мэтрах у сэкунду. Кірунак запісваецца ў 16 румбах, якія пры канчатковай зводцы даных за месяц прыводзяцца да 8, г. зн. розныя кірункі разыходзяцца на 45° адзін ад аднаго. Тым ня менш, ня гледзячы на такое скарачэньне, матэрыял атрымліваецца вельмі грамадзкі, бо сярэдні вынік за месяц выражаецца не адным лікам, а васьм'ю, якія даюць лік выпадкаў (паўторнасьць) па кожным румбе, і вынікі за год выражаюцца адпаведна дванаццацьцю месячнымі радамі і трынаццатым гадавым.

Лёгка сабе ўявіць, якім марудным заняткам зьяўляецца кліматычная апрацоўка назіраньняў над ветрам, асабліва для станцый са шматгадовымі радамі. Так, напрыклад, каб атрымаць шматгадовыя сярэднія паўторнасьці вятроў за 40 год па васьмі румбах, трэба апрацаваць $8 \times 13 \times 40$ месячных вынікаў, г. зн. 4160. лічб, ня прымаючы пад увагу ліку штыляў, што складзе асобную табліцу ў 520 лічб, і такую самую табліцу трэба падлічыць па хуткасьцях. У выніку 5.200 лічб толькі па ветры для адной станцыі!

Зразумела, гэтыя тэхнічныя цяжкасьці прышлось ня толькі перамагчы, але і зрабіць усе вылічэньні двойчы, каб атрымаць хоць-бы формальную гарантыю надзейнасьці вынікаў для такога зьменнага па сваёй прыродзе элемэнта, як вецер, ацэнка якога так моцна залежыць ад устаноўкі флюгера.

Усяго апрацавана 26 станцый па ўсёй разглядаемай тэрыторыі і па кожнай вылічаны наступныя элемэнтны па месяцах і за год: 1) паўторнасьць па васьмі румбах, 2) сярэднія хуткасьці, 3) лік штыляў, 4) сярэднія роўнадзейная па велічыні і кірунку.

Адносна апошняга пункту неабходны дадатковыя тлумачэньні. Вецер зьяўляецца адзіным кліматычным элемэнтам, які мае ня толькі велічыню (паўторнасьць), але і кірунак (румб). Дзеля гэтага, вывадзячы сярэднія, у апошнім выпадку патрэбна карыстацца спосабам геомэтрычнага складаньня, г. зн. знаходзіць ня лічбовыя, а вектарныя сумы, што патрабуе спецыяльных прыёмаў вылічэньня.

Канчатковым выразам, што дазваляе азначыць кірунак і велічыню роўнадзейнай вятроў, паўторнасьць якіх па румбах вядома за той ці іншы пэрыод, служыць так званая формула Лямбэрта, якая мае наступны выгляд:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{B}{A} \quad \text{і} \quad R = \sqrt{A^2 + B^2}$$

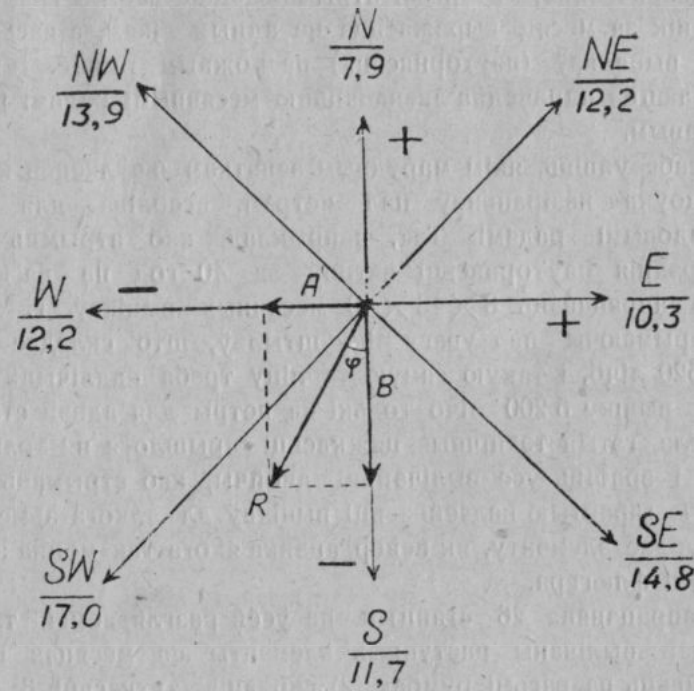
дзе α —кут паміж роўнадзейнай і мэрыдыянам, R —велічыня роўнадзейнай, A і B адпаведна роўны

$$A = N - S + (NE + NW - SE - SW) \operatorname{Cos} 45^\circ$$

$$B = E - W + (NE + SE - NW - SW) \operatorname{Cos} 45^\circ$$

Калі пад сымболямі румбаў разумець лікі паўторнасьці ветру па кожным з іх¹.

Гледзячы па камбінацыях знакаў A і B азначаюць квадрант, у якім ляжыць роўнадзейны вэктар адносна да мэрыдыяна. Паясьнім вывад і будову формул на канкрэтным прыкладзе. Возьмем выпадак досыць роўнамернага разьмеркаваньня вятроў па ўсіх васьмі румбах, які паказаны на рыс. 61. Якая тэндэнцыя будзе пераважаць за даны пэрыод часу пры такім разьмеркаваньні?



Рыс. 61.

Каб знайсці геаметрычную суму ўсіх 8 вэктараў, робім наступным чынам: проэктуем прамежныя кірункі на чатыры галоўныя: N, E, S, W і складаем сумы для кожнага з іх упаасообку. Атрымаецца:

$$\begin{aligned} N + (NE + NW) \cos 45^\circ, & \quad S + (SE + SW) \cos 45^\circ \\ E + (NE + SE) \cos 45^\circ, & \quad W + (NW + SW) \cos 45^\circ \end{aligned}$$

Калі складзем розніцы па кожным з гарызонтальных радкоў, атрымаем два канчаткова пераважаючы ўзаемна-перпендыкулярныя кірункі, адзін па мэрыдыяне, другі па лініі ўсход-захад, прычым ад знаку будзе залежыць, якія з чатырох румбаў зьяўляюцца адпаведна пераважаючымі у нашым прыкладзе:

$$\begin{aligned} A &= 7,9 - 11,7 + (12,2 + 13,9 - 14,8 - 17,0) \cdot 0,707 = -7,830 \\ B &= 10,3 - 12,2 + (12,2 + 14,8 - 13,9 - 17,0) \cdot 0,707 = -4,657 \end{aligned}$$

¹ У даным выпадку, як і заўсёды, гэтыя лічбы азначаны ў процантах ад ўсёй колькасці нагляданьняў.

З прычыны таго, што абодвы знакі атрымаліся адмоўнымі, пераважаючымі румбамі будуць S і W , і роўнадзейная будзе ляжаць у паўднёна-заходнім сэктары. Пры розных камбінацыях знакаў атрымліваем:

$$\begin{aligned} \begin{matrix} + \\ + \end{matrix} & \text{сэктар } NE, & \begin{matrix} - \\ + \end{matrix} & \text{сэктар } NW \\ \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} & \text{„ } SE, & \begin{matrix} - \\ - \end{matrix} & \text{„ } SW \end{aligned}$$

Каб знайсці кут паміж роўнадзейнай і мэрыдыянам, пішам роўнасьць, якая відавочна вынікае з рысунку 61-га.

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{B}{A} = \frac{4,658}{7,830} = 0,5949 \\ \alpha &= S 30^\circ 45' W \end{aligned}$$

Гэтак-жа відавочна і другая залежнасьць, якая дае велічыню роўнадзейнай. Вылічэнні па формуле Лямбэрта ў тым выглядзе, як яна тут дана, досыць грамадзкі, і дзеля гэтага вельмі пажадана карыстацца асобнымі вельмі зручнымі табліцамі, пашыранымі для гэтых мэт у Амэрыцы.

Вылічэнні разьмяшчаюцца на схеме:¹

Кірунак	<i>E</i>	<i>W</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>NE</i>	<i>SW</i>	<i>SE</i>	<i>NW</i>
Паўторнасьці ў % % .	10,3	12,2	7,9	11,7	12,2	17,0	14,8	13,9
	<i>E—W</i>		<i>N—S</i>		<i>NE—SW</i>		<i>SE—NW</i>	
	[—1,9]		[—3,8]		[—4,8]Cos45°		[+0,9]Cos45°	
Лічнік	[—1,9]		+		[—3,4] +		[+0,6] = [—4,7]	
Назоўнік			[—3,8] +		[—3,4] —		[+0,6] = [—7,9]	

Усе вылічэнні вядуцца з адным дзесятковым знакам, і канчатковы вынік атрымліваецца ў цэлых градусах. Табліца 40¹ зьмяшчае здабыткі цэлых лічб ад 10 да 209 на $\cos 45^\circ$, а таб. 41 дае па знойдзеных лічбіку і назоўніку шуканы кут (31° для нашага прыкладу) Зразумела, што ганяцца за мінуцямі кута ў такіх вылічэннях ня мае сэнсу.

Што датычыцца да велічыні роўнадзейнай, дык яе лічбавае значэньне мае наступны ўмоўны сэнс: выражаючы паўторнасьць вятроў у процантах, мы ў якасьці гранічных значэньняў роўнадзейнай можам атрымаць вялічыні 100 і 0; першую ў выпадку абсалютнай устойлівасьці за ўвесь пэрыод ветру аднаго толькі кірунку, другую пры

¹ Smithsonian Meteorological Tables, Washington, fourth edition, 1918, tables 40, 41.

ўмове дасканала роўнамернага разьмеркаваньня вятроў па ўсіх васьмі румбах. У сапраўднасьці сустракаюцца, наогул кажучы, толькі прамежныя камбінацыі, і велічыня роўнадзейнай відавочна дае характарыстыку ў процантах адноснай перавагі вятроў таго сэктару, у якім яна ляжыць па сваім кірунку. З гэтага пункту погляду велічыня роўнадзейнай зьяўляецца пажаданым дадаткам да кліматычнай характарыстыкі вятроў і вылічэньне яе ні ў якім разе ня трэба пакідаць бяз увагі.

Трэба адзначыць, што адносна формулы Лямбэрта часам прыводзіліся скептычныя заўвагі, якія высоўвалі поўную нерэальнасьць вынікаў, што атрымліваюцца пры яе дапамозе. І сапраўды можа лёгка атрымацца, што вецер таго румбу, па якім накіравана роўнадзейная, ні разу за даны пэрыод у гэтым месцы фактычна не назіраўся. Але, па-першае, таксама можна падыйсьці да кожнай сярэдняй велічыні, якая атрымліваецца з перарыўнага раду назіраньняў, і ніколі ня ставіцца пытаньне так, што месячныя або гадавыя, або, тым больш, шматгадовыя сярэднія зьяўляюцца рэальнымі, або нават найбольш праўдападобнымі вялічынямі, наадварот, добра вядома, што апошнія ў вялізарнай большасьці выпадкаў зусім ня маюць месца; па-другое усякае кліматычнае апісаньне тэрыторыі зьяўляецца па сутнасьці сваёй досьледам параўнаўчым, а дзеля гэтага кожны, нават зусім штучна знойдзены каэфіцыент, абы толькі ён ня быў недарэчным з пункту погляду „кліматэаграфічнай лёгікі“, можа значна дапамагчы ў ілюстрацыі тых або іншых параўнальна-кліматычных дэталей. Можна прывесці шмат прыкладаў, у якіх такія штучныя спосабамі дасягаліся вельмі яскравыя і навучальныя вынікі. Для гэтага мы рашуча становімся на бок формулы Лямбэрта ў параўнальна-кліматычных работах, тым больш, што немагчыма знайсці другога спосабу, які б даваў характарыстыку такога важнага пытаньня, як пераважаючы кірунак вятроў, без неабходнасьці карыстацца дэталёвымі і ў вялікай колькасьці надзвычайна маруднымі вылічэньнямі¹.

Другое меркаваньне, апроч таго, павінна быць абмеркавана. З фізычнага боку зьяўляюцца цікавымі ня столькі кірункі ветру, паасобна ўзятыя, а хутчэй масы паветра, што пераносяцца па розных кірунках. Гэта зводзіцца да таго, каб браць ня колькасьць паўторнасьцяў для вываду роўнадзейных, а так званыя сумы хуткасьцяў якія якраз і зьяўляюцца сярэднімі хуткасьцямі ветру па асобных румбах, памножанымі на лік выпадкаў, калі наглядаўся вецер данага кірунку. Гэтым шляхам мы сапраўды атрымліваем ўяўленьне аб адносных масах паветра, што рухаюцца ў той ці іншы бок, бо відавочна, што пры паўторнасьцях, напр. $N=5$ і $S=3$ і адпаведных сярэдніх хуткасьцях $N=4$, $S=2$ мы бязумоўна атрымваем больш

¹ Падробна гл. аб гэтым у маёй кнізе „Практическая Метеорология“ выд. 2, ст. 100—102.

рэальны вынік, калі увядзем у нашы вылічэньні лічбы 20 і 6, чымся 5 і 3. Але ўся справа ў тым, што, па-першае, даных аб сумах хуткасьцяў у большасьці выпадкаў няма пад рукамі, па-другое, у кліматычна аднастайных мясцовасьцях сумы хуткасьцяў па румбах у шматгадовых сярэдніх выніках мала адрозьніваюцца адна ад адной і амаль ня маюць уплыву на канчатковы вынік пры знаходжаньні геаметрычных сум і сярэдніх кірункаў. Дзеля гэтага звычайна задавальняюцца паўторнасьцю па 8-мі румбах, і нашы далейшыя вывады грунтуюцца выключна на іх.

Гадавы рух паўторнасьці вятроў па 8 румбах.

Лічбовыя даныя, якія характарызуюць вецер, могуць адносіцца 1) да паўторнасьці па асобных румбах, 2) да сярэдняга кірунку, 3) да адноснай велічыні роўнадзейнай, 4) да колькасьці штыляў, 5) да паўторнасьці і колькасьці бур або моцных вятроў. Па пункце першым даныя, на жаль, ня могуць быць прыведзены поўнасьцю, бо на 26 станцыях прышлося б выпісаць $8 \times 13 \times 26 = 2704^1$ лічбы адных толькі канчатковых вынікаў у выглядзе шматгадовых сярэдніх. Дзеля гэтага прыходзіцца абмежавацца толькі тэрыторыяй БССР і Заходняй Беларусі і ўзяць мінімальную колькасьць станцый, калі і ня з самымі доўгімі пэрыодамі назіраньняў, дык, па магчымасьці, больш роўнамерна разьмеркаванымі па данай плошчы. Выбар наш падае на Бацішчава (21 г.) Новае Каралёва каля Віцебску (17 г.), Горкі (45 г.) Менск (12 г.), Новазыбкаў (19 г.), Васілевічы (33 г.), Пінск (33 г.) і Вільню (31 г.).

У ніжэйпаданых табліцы XXVI знаходзяцца сярэднія паўторнасьці па асобных кірунках па месяцах і за год у процантах агульнае колькасьці назіраньняў. Штылі ня прыняты ў разлік, і яны будуць даны асобна.

Нашы даныя даюць процантныя суадносіны паўторнасьці ад агульнае колькасьці выпадкаў a_n , ня лічачы колькасьці штыляў, як гэта звычайна робіцца. Калі вядома процантная колькасьць штыляў q , то пераход ад адной сыстэмы разьліку да другой робіцца па формуле

$$a_N = a_n (1 - q) \cdot 100,$$

адкуль вынікае, што адносныя вялічыні лічб данага раду пры абедзвюх сыстэмах падліку аднолькавыя.

Аб чым гавораць даныя табліцы? Агульнай ім усім асноўнай рысай зьяўляецца перамяшчэньне паўторнасьці вятроў да паўночных румбаў у цёплы час году і рашучая перавага паўднёвых у зімовыя месяцы. Такім-жа чынам яскрава выступае няўстойлівая і зьменная роля ўсходняга і паўночна-усходняга кірункаў, сярод якіх у табліцы

¹ 8—колькасьць румбаў, 13—месячныя плюс гадавая.

Увага. Больш падрабязна гэтыя табліцы падаюцца ў нашым артыкуле: Ветравыя рэсурсы БССР Соц. Будаўніцтва № 8—9, 1931 г.

18.—Клімат БССР, Заходняй Беларусі і сумежных краін.

Сярэдняя паўторнасьць вятроў у процантах
Mittlere Häufigkeiten der 8 Windrichtungen in Prozenten der Gesamtzahl (Calmen ausgeschlossen)

Бацішчава. Batisctshchewo (№ 13)									Горкі. Gorki (№ 35)								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
I . .	7,2	4,9	7,9	12,8	13,4	21,0	22,0	10,7	I . .	8,1	10,7	8,6	15,6	12,2	18,2	12,7	14,0
II . .	5,0	4,2	8,7	17,3	16,1	20,5	19,1	9,1	II . .	6,4	10,7	11,0	16,9	12,0	17,8	12,2	13,0
III . .	3,8	6,9	14,7	16,3	15,1	15,2	21,7	6,4	III . .	7,1	11,6	13,4	16,3	12,0	17,3	11,6	10,7
IV . .	4,9	7,8	13,4	19,1	17,9	13,6	16,4	6,9	IV . .	7,9	15,4	14,0	17,9	11,8	11,8	9,7	11,5
V . .	10,8	8,4	15,0	9,6	11,6	13,8	19,3	11,5	V . .	9,7	15,9	11,8	14,2	11,0	13,2	10,2	14,1
VI . .	10,6	7,8	11,7	9,0	10,0	15,4	20,9	14,6	VI . .	10,4	16,9	10,4	10,9	7,0	14,3	10,9	19,2
VII . .	9,6	9,1	11,9	8,5	9,8	14,3	23,6	13,3	VII . .	10,3	14,9	9,2	9,8	8,4	14,4	14,5	18,4
VIII . .	6,4	4,2	9,3	9,4	12,0	17,3	28,0	13,5	VIII . .	8,6	11,8	7,2	10,5	9,1	17,9	17,1	17,7
IX . .	6,1	6,6	9,7	8,7	13,2	18,5	25,3	11,9	IX . .	8,8	12,0	9,2	12,6	10,4	16,8	14,2	16,2
X . .	7,0	6,4	8,8	13,4	16,5	16,1	20,8	11,0	X . .	6,9	9,7	10,7	17,5	15,2	17,8	10,3	11,9
XI . .	6,3	6,2	6,4	14,9	15,4	23,4	20,1	7,3	XI . .	5,7	9,3	7,5	16,2	16,0	21,8	11,9	11,5
XII . .	5,4	5,3	8,3	14,6	17,8	19,8	19,0	9,8	XII . .	5,9	7,5	9,1	19,9	14,6	21,0	11,6	10,4
год . .	6,7	6,5	10,5	12,7	14,0	17,9	21,4	10,3	год . .	7,8	12,2	10,3	14,8	11,7	17,0	12,2	13,9

Новае Каралёва. Nowoje Korolewo (№ 86)									Менск. Minsk (№ 75)								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
I . .	10,9	5,4	6,3	16,3	20,4	14,7	18,9	7,1	I . .	7,3	3,8	14,2	15,1	19,9	12,9	13,6	13,1
II . .	8,7	6,4	9,0	20,4	19,0	15,4	15,6	5,7	II . .	8,3	5,4	6,4	15,6	18,9	15,5	14,6	15,3
III . .	7,5	7,2	13,6	25,4	16,2	10,9	12,3	5,2	III . .	6,4	4,3	10,8	23,0	20,6	11,2	12,5	11,2
IV . .	6,9	9,6	16,8	20,6	16,4	10,2	12,5	7,0	IV . .	8,7	9,4	13,0	17,7	18,2	10,4	11,2	11,4
V . .	11,3	10,8	15,3	16,3	11,4	10,0	16,4	8,4	V . .	11,7	7,8	14,8	15,8	14,8	8,7	11,9	14,4
VI . .	14,4	13,5	14,0	12,6	10,2	10,3	15,5	9,4	VI . .	16,0	11,6	8,5	9,2	12,2	10,3	14,6	17,6
VII . .	11,2	13,8	11,5	11,1	9,9	10,9	22,5	9,0	VII . .	13,2	7,9	6,3	10,1	15,3	12,6	15,1	19,5
VIII . .	9,7	6,2	8,5	10,9	14,9	15,3	23,9	10,6	VIII . .	11,2	2,7	3,6	8,3	19,2	18,3	19,1	17,6
IX . .	11,0	7,9	10,4	12,9	13,6	13,9	18,9	11,4	IX . .	7,5	3,7	6,0	8,1	16,7	21,2	19,3	17,5
X . .	9,0	6,9	7,0	17,4	23,4	14,9	14,3	7,2	X . .	7,9	4,7	8,8	17,8	23,4	16,5	11,5	9,2
XI . .	8,4	5,1	6,7	14,7	19,1	18,6	20,1	7,1	XI . .	7,9	3,3	9,0	12,6	22,1	16,8	15,2	13,1
XII . .	9,1	6,0	9,0	19,3	18,4	15,8	17,0	5,4	XII . .	6,8	4,6	10,3	17,5	19,0	15,7	14,2	11,9
год . .	9,8	8,2	10,8	16,5	16,1	13,4	17,3	7,8	год . .	9,4	5,4	9,1	14,7	18,7	14,0	14,2	14,5

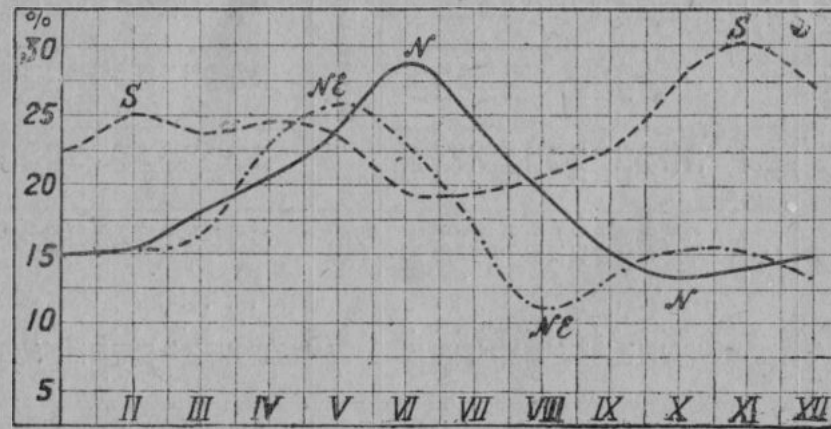
Tabelle XXVI (Fortsetz.)

Таблица XXVI (продолж.)

Новазыбкаў. Nowosybkow (№ 85)									Пінск. Pinsk (№ 92)								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
I . .	7,6	5,3	9,6	10,2	26,1	12,9	17,2	11,1	I . .	7,3	7,0	13,1	13,5	11,2	15,2	19,7	12,9
II . .	6,2	6,2	12,9	12,4	25,5	14,6	13,1	9,1	II . .	7,6	7,7	11,1	15,4	12,4	12,7	19,0	14,1
III . .	6,2	7,3	19,9	18,8	22,5	9,5	9,3	6,6	III . .	8,9	8,0	12,9	17,3	11,6	10,5	17,0	13,6
IV . .	8,2	7,8	17,9	15,2	20,7	8,1	11,7	10,4	IV . .	9,8	11,2	15,9	18,7	12,0	7,8	11,0	13,4
V . .	10,8	10,6	15,9	12,1	16,6	9,2	12,0	12,8	V . .	11,6	12,9	13,5	13,3	11,5	9,0	13,0	15,3
VI . .	13,6	10,2	12,4	9,0	13,2	9,8	14,7	17,0	VI . .	13,9	11,3	9,3	9,8	9,6	8,7	17,5	19,9
VII . .	12,3	8,9	10,1	7,3	11,6	13,3	19,7	16,9	VII . .	12,0	8,2	6,6	7,7	9,5	11,4	21,6	22,9
VIII . .	10,5	3,7	6,5	5,7	17,6	15,6	24,5	15,8	VIII . .	10,9	5,6	7,2	9,2	10,4	13,8	24,7	18,2
IX . .	7,5	7,7	9,4	9,0	16,7	15,0	19,3	15,3	IX . .	9,9	8,8	11,2	11,2	11,1	11,6	19,7	16,4
X . .	6,3	3,7	11,4	18,1	26,8	11,5	12,1	10,2	X . .	7,9	7,7	13,2	18,5	13,6	12,5	14,8	11,8
XI . .	7,3	5,0	8,2	10,6	21,1	16,5	19,6	11,8	XI . .	6,4	7,7	9,7	16,3	15,2	15,4	17,8	11,5
XII . .	6,8	4,8	12,0	14,2	21,7	15,1	15,2	10,2	XII . .	6,5	6,6	11,5	17,6	13,1	13,8	19,4	11,4
год . .	8,6	6,7	12,4	11,9	20,6	12,1	15,4	12,2	год . .	9,2	8,5	11,3	14,3	11,9	11,9	18,0	14,9

Васілевічы. Wassilewitschi (№ 25)									Вільня. Wilno (№ 27)								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
I . .	7,5	6,9	11,0	17,7	13,1	16,0	16,0	11,8	I . .	5,7	4,4	7,3	8,4	26,3	21,0	18,8	8,0
II . .	7,1	9,6	13,2	19,2	14,0	13,2	13,0	10,7	II . .	6,8	5,3	6,9	10,7	30,0	17,0	16,6	6,7
III . .	8,4	9,7	16,0	21,7	11,7	9,7	12,8	10,0	III . .	6,3	6,4	6,0	13,9	27,8	16,2	14,8	8,6
IV . .	8,8	13,3	17,8	21,7	11,1	8,1	9,8	9,2	IV . .	8,4	8,0	11,8	12,6	23,5	12,1	14,6	8,9
V . .	10,8	14,2	15,3	17,6	11,3	8,6	10,4	12,0	V . .	10,9	9,5	9,4	10,2	20,0	12,8	17,1	9,9
VI . .	14,0	15,3	11,3	11,2	9,3	11,2	13,1	14,6	VI . .	11,6	9,4	5,8	6,8	16,5	14,3	21,6	14,1
VII . .	15,0	12,2	7,9	10,3	9,4	12,7	16,7	15,9	VII . .	9,4	6,6	4,0	8,0	18,9	18,4	22,1	12,4
VIII . .	10,7	9,8	6,4	11,6	12,2	16,1	18,2	15,1	VIII . .	8,8	4,6	3,7	6,3	23,1	24,9	19,2	9,4
IX . .	10,3	11,1	11,5	15,1	11,1	14,6	13,6	12,8	IX . .	6,9	4,4	5,6	9,6	22,8	22,8	19,5	8,6
X . .	8,0	7,2	12,3	22,2	14,6	14,2	12,2	9,6	X . .	6,0	3,9	8,2	11,1	33,9	20,4	10,8	5,6
XI . .	7,2	7,6	8,7	20,8	15,9	16,0	14,2	9,7	XI . .	5,0	6,0	6,4	10,0	26,2	25,2	15,3	5,8
XII . .	6,5	6,8	10,2	19,6	14,9	15,0	16,4	10,5	XII . .	6,6	6,3	8,6	10,8	28,9	19,3	14,5	5,0
год . .	9,8	10,2	11,7	17,5	12,3	13,0	13,8	11,8	год . .	7,8	6,1	7,0	9,9	25,1	18,4	17,1	8,6

Вільні наогул атсутнічаюць чорныя лічбы, якія адмяжоўваюць пераважаючы сэктар ад процілеглага яму па „розе“ вятроў; так *N* параўноўваецца з *S*, *NE* з *SW* і г. д. Мы ўжо бачылі на картах ізобар за студзень і чэрвень, прыведзеных вышэй, якім разьмеркаваньнем ціску абумоўліваецца гэты стан рэчаў, і сваё поўнае асьвятленьне ён атрымае ў дадатковых табліцах, якія зьмяшчаюць сярэднія кірункі роўнадзейных і іх адносныя велічыні. Тут мы толькі яшчэ раз падкрэсьлім тое характарнае для клімату нашай тэрыторыі становішча, што цёплая палавіна году праходзіць у нас пад знакам вятроў паўночнай, халодная—паўднёвай палавіны горызонту, і ўсходні сэктар



Рys. 62. Характэрны гадавы рух некаторых кірункаў ветру (Пінск).
Jährlicher Gang der Windrichtungen N, NE, S. (Pinsk).

дасягае некаторай перавагі над заходнім толькі ўвесну (III—V). Каб ілюстравашь усё сказанае, прывядзем дыяграму, якая дае параўнаўчы гадавы ход паўторнасьці вятроў паўночнага (*N*), паўночна-ўсходняга (*NE*), і паўднёвага (*S*) кірункаў па ст. Пінск на матэрыяле папярэдняй табліцы.

Нарэшце, у заключэньне разьдзелу аб мэтодыцы кліматычнай апрацоўкі назіраньняў над ветрам, не пашкодзіць прывесць яшчэ адну таблічку для ст. Горак, якая пабудавана па лічбах папярэдняй, але зьмяшчае стасункі процілеглых румбаў з падвышанай і зьніжанай паўторнасьцю, г. зн., для першага радку папярэдняй табліцы 15,6 да 14,0, 12,2 да 8,1 і г. д. Пры такім спосабе апрацоўкі, ня гледзячы на крыху большую маруднасьць, надзвычайна яркая выступаюць ня толькі ўсе асаблівасьці гадавога ходу паўторнасьцяў па румбах але заўважаюцца для кожнага месяца і тыя румбы, да якіх імкнецца кірунак роўнадзейнай за даны месяц. Табліца гэта мае наступны выгляд:

	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W
XI													
XII										1,41	2,81	2,34	1,60
I										1,90	2,46	2,61	2,28
II										1,11	1,51	1,70	1,48
III										1,30	1,89	1,68	1,10
IV									1,16	1,52	1,69	1,49	
V								1,31	1,44	1,56	1,49		
VI								1,15	1,16	1,01	1,09		
VII						1,04	1,77	1,46					
VIII						1,59	1,88	1,21					
IX			1,06	1,52	2,37	1,71							
X	1,04	1,48	1,22	1,40	1,51	1,29							

Усе дэталі гадавога ходу і, гэтак званая, анемомэтрычная характарыстыка паасобных месяцаў, сэзонаў і пераходаў паміж імі ляжыць, нераўнуаючы, як на далоні. Вядома, такая яркаясьць магчыма толькі дзякуючы дастаткова вялікаму пэрыоду назіраньняў. Далейшыя вынікі з гэтай лічбовай дыяграмы магчыма атрымаць шляхам вылучэньня ў кожнай групе з чатырох сэктараў аднаго найвялікшага па лічбовай велічыні. Гэтыя пераважаючы румбы надрукаваны чорным шрыфтам. Прасачыўшы іх перамяшчэньне на працягу году, прыдзем да яшчэ больш дэталёвага знаёмства з характарыстыкай паўторнасьці вятроў на ст. Горкі. Паступовае перамяшчэньне румбу найвялікшай паўторнасьці на ўсход пры набліжэньні лета выяўляецца вельмі рэльефна і асабліва яркая высоўваецца характарнае перамяшчэньне ветру з усходняй на заходнюю палавіну горызонту паміж маем і чэрвенем, калі барычны рэльеф (гл. карту № 52 ізобар чэрвеня, ст. 242) канчаткова перабудоўваецца на летні тып. І магчыма а priori дапусьціць, што якраз гэтыя абсалютна-пераважаючыя кірункі паўторнасьці ўяўляюць сабой у той-жа час і прыблізны кірунак сярэдняй роўнадзейнай вятроў. Што гэта так, мы ўбачым пры разгляданьні наступнай табліцы XXVII (стар. 278).

Табліца гэта некалькі непаслядоўна, каб у ёй можна было хутка орыентавацца і зрабіць яркавыя вынікі.

Дзеля гэтага мы дададзім да яе яшчэ адну таблічку, якая зьмяшчае нібы рэзюмэ яе асноўнага зьместу, а іменна, падлічым паўторнасьці па мясцох асобных сэктараў, на якія падае роўнадзейная на працягу году.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
I	—	—	—	1	—	27	—	—
II	—	—	—	3	—	24	—	1
III	—	—	—	16	—	12	—	—
IV	—	—	2	15	—	10	—	1
V	—	—	4	9	—	8	—	7
VI	—	—	2	1	—	4	—	21
VII	—	—	—	1	—	10	1	16
VIII	—	—	—	—	—	23	—	5
IX	—	—	—	1	—	24	—	3
X	—	—	—	4	1	23	—	—
XI	—	—	—	1	—	26	—	1
XII	—	—	—	4	—	24	—	—
Σ	—	8	—	56	1	215	1	55
% %	—	2,4	—	16,7	0,3	64,0	0,3	16,4

Сярэднія роўнадзейныя вятроў
Mittlere Resultierenden der Windrichtung nach Lambert's Formel

Nr der Hauptliste	Станцыі Stationen	Лік год Zahl der Jahre.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Заходняя вобласць. Westgebie															
13	Бацішчава	23	SW 52°	SW 29	SW 14	SE 4	SW 71	SW 87	SW 88	SW 69	SW 63	SW 44	SW 37	SW 34	SW 45
31	Вялікія Лукі	26	SW 20°	SW 2	SE 13	SE 33	SE 40	NE 36	SW 64	SW 41	SW 26	SW 5	SW 4	SW 4	SW 5
104	Смаленск	20	SW 33°	SW 45	SE 17	SE 36	SE 27	NW 31	NW 84	SW 78	SW 86	SW 32	SW 57	SW 38	SW 52
96	Рослаўль	18	SE 14°	SE 18	SE 42	SE 55	SE 64	SE 83	SE 2	SW 30	SW 12	SE 24	SW 3	SE 21	SE 24
85	Новазыбкаў	19	SW 30°	SW 8	SE 34	SE 30	SE 46	NW 51	NW 77	SW 76	SW 63	SW 1	SW 44	SW 17	SW 24
Б С С Р . W S S R															
86	Новае Каралёва	17	SW 29°	SW 5	SE 30	SE 34	SE 44	NE 37	NW 76	SW 61	SW 56	SW 12	SW 34	SW 11	SW 14
35	Горкі	45	SW 38°	SW 14	SE 8	SE 63	NE 84	NW 22	NW 53	NW 89	SW 77	SW 4	SW 24	SW 12	SW 30
75	Менск	13	SW 12°	SW 40	SE 3	SE 21	SE 35	NW 46	NW 86	SW 69	SW 65	SW 10	SW 34	SW 18	SW 35
73	Мар'іна Горка	15	SW 9°	SE 18	SE 38	SE 58	NE 88	NW 23	NW 43	SW 50	SE 9	SE 27	SW 15	SE 17	SE 18
22	Чэрыкаў	17	SW 46°	SW 36	SE 23	SE 54	NW 12	NW 36	NW 49	NW 85	NW 71	SW 29	SW 61	SW 41	SW 65
25	Васілевічы	32	SW 24°	SE 13	SE 45	SE 70	SE 88	NW 8	NW 55	SW 80	SW 31	SE 11	SW 9	SW 15	SW 0
70	Мазыр-Калінкавічы	17	SW 81°	NW 89	SE 60	NE 65	NE 5	NW 41	NW 50	NW 48	NW 67	SW 36	NW 88	SW 45	NW 67

Разьдзел V

Заходняя Беларусь. Westweissrussland.															
71	Маладзечна	19	SW 46°	SW 42	SW 9	SW 13	SW 24	SW 49	SW 32	SW 42	SW 16	SW 42	SW 35	SW 29	
27	Вільня	34	SW 35°	SW 24	SW 20	SW 9	SW 40	SW 82	SW 63	SW 50	SW 42	SW 13	SW 27	SW 17	SW 34
45	Друскенікі	27	SW 25°	SW 42	SW 17	SE 12	SW 84	NW 67	SW 86	SW 69	SW 67	SW 25	SW 27	SW 15	SW 48
15	Беласток	28	SW 57°	SW 16	SW 40	NW 86	NW 64	NW 64	NW 70	SW 82	SW 81	SW 22	SW 39	SW 43	SW 67
22	Брэст-Літоўск	13	SW 24°	SW 70	SW 32	SW 3	SE 17	NW 8	SW 73	SW 68	SW 33	SW 40	SW 25	SW 45	
92	Пінск	34	SW 50°	SW 49	SW 25	SE 72	NE 23	NW 46	NW 68	NW 88	NW 88	SW 1	SW 30	SW 28	SW 64
Польшча. Polen															
24	Варшава	37	SW 38	SW 45	SW 42	SW 48	NW 85	NW 47	NW 69	SW 88	SW 77	SW 21	SW 29	SW 31	SW 60
95	Радам	20	SW 25	SW 30	SW 19	SW 37	SW 65	NW 82	SW 72	SW 62	SW 58	SW 29	SW 21	SW 26	SW 47
Літва. Litauen															
58	Коўні	18	SW 32°	SW 27	SW 10	SW 13	SW 14	SW 42	SW 43	SW 46	SW 34	SW 24	SW 35	SW 17	SW 29
78	Мэмэль	?	SW 21°	SW 7	SE 13	SW 41	NW 65	NW 65	NW 55	NW 85	SW 74	SW 3	SW 8	SE 3	SW 54
Латвія. Lettland															
98	Рыга	34	SW 23°	SW 24	SW 26	SW 16	NW 68	NW 46	NW 88	SW 60	SW 36	S 14	SW 22	SW 13	SW 36
63	Лібава	32	SW 5°	SW 4	SE 13	SE 39	SW 86	NW 87	SW 84	SW 72	SW 49	SE 14	SE 6	SE 19	SW 30
57	Корсаўка	18	SW 42°	SW 38	SE 10	SW 10	SW 68	NW 55	SW 80	SW 80	SW 72	SW 22	SW 49	SW 27	SW 49
Усходняя Прусія. Ostpreussen															
53	Кенігсбэрг	?	SW 27°	SW 18	SE 4	NE 9	NW 25	NW 45	NW 73	SW 75	SW 48	S 0	SW 16	SW 10	SW 51
72	Марграбова	?	SW 28°	SW 23	SE 4	SE 21	SE 11	NW 52	NW 85	SW 77	SW 67	SW 12	SW 28	SW 16	SW 40
98	Остэроде	?	SW 21°	SW 22	SW 14	SW 53	NW 52	NW 55	W 90	SW 74	SW 50	SW 12	SW 19	SW 13	SW 38

Венер

Тут асноўныя вынікі адразу кідаюцца ў вочы:

1) рашуча пераважаючым у гадавым выніку зьяўляецца паўднёва-заходні сэктар.

2) Гэты сэктар абсалютна пануе на працягу 7 месяцаў—ад жніўня па люты.

3) У сакавіку і красавіку некаторую перавагу атрымлівае сэктар SE (для ўсходняй часткі тэрыторыі).

4) Для мая характарна няўстойлівасьць кірункаў, раскіданых у трох сэктарах амаль роўнамерна.

5) У чэрвені рашучую перавагу набывае сэктар NW; у ліпені перавага гэта крыху паслабляецца (асабліва на паўднёвым захадзе тэрыторыі).

6) Амаль ніякай ролі на працягу ўсяго году ня грае сэктар NE.

Апошні радок, які дае паўторнасьць паасобных сэктараў у процантах, цікавы тэй сымэтрыяй, якая пануе ў гадавым разьмеркаваньні; сапраўды, калі пакінуць бяз увагі сэктар NE, які зусім апэрыюдычна зьяўляецца ўсяго ў 8 выпадках з 336, бачым, што SE і NW даюць зусім аднолькавую паўторнасьць, роўна ў 4 разы меншую чым SW.

З усяго сказанага атрымліваем наступную формуліроўку асноўнай характарыстыкі нашага рэжыму вятроў ад Балтыцкага мора да мэрыдыяну Вязьмы—Бранску.

Са жніўня на працягу ўсёй восені і зімы па ўсёй тэрыторыі пануюць паўднёва-заходнія вятры, з сакавіка і красавіка ва ўсходняй палавіне заўважаецца адход іх да ўсходу у паўднёва-усходні сэктар. Пасьля пэрыоду вельмі няўстойлівага разьмеркаваньня ў маі, абсалютную перавагу ў чэрвені набывае сэктар паўночна-заходні з паступовым адходам на захад на працягу ліпеня. У жніўні зноў і канчаткова на ўсю зіму аднаўляецца панаваньне паўднёва-заходняга сэктару. Сэктар паўночна-ўсходні магчыма лічыць ва ўмовах нашага клімату амаль зусім адсутнічаючым.

Сказаным, зразумела, даецца толькі кліматычная характарыстыка вятроў тэрыторыі, узятая ў пастаянным, шматгадовым сярэднім. Але на справе гэта схэма заўсёды парушаецца непэрыядычнымі зьменамі барычнага рэльефу, з большай або меншай амплітудай каля асноўных кірункаў, паказаных у табліцы.

Акрамя свайго „рэзюмюючага“ значэньня, апошняя табліца карысна яшчэ тым, што дазваляе зрабіць меркаваньне аб ступені надзейнасьці атрыманых па формуле Лямбэрта вынікаў. Возьмем, напрыклад, тыя выпадкі, дзе пры відавочнай перавазе сэктару SW часам зьяўляюцца паасобныя значэньні для суседняга NW і паглядзім у асноўнай табліцы, якія куты стварае роўнадзейная з мэрыдыянам у гэтых паасобных адхіленьнях. Такія выпадкі мы маем у лютым (1), у верасьні (3), у жніўні (5) і ў лістападзе (1). Па асноўнай табліцы знаходзім адпаведныя куты:

Люты Мазыр-Калінкавічы	NW 89°	Жнівень Мэмэль	NW 85°
Красавік Беласток	„ 86°	Верасень Мазыр-Калінкавічы	„ 67°
Жнівень Горкі	„ 89°	„ Пінск	„ 88°
„ Чэрыкаў	„ 85°	„ Чэрыкаў	„ 71°
„ Мазыр-Калінкавічы	„ 48°	Лістапад Мазыр-Калінкавічы	„ 88°
„ Пінск	„ 88°		

Толькі ў 3 выпадках з 11 адхіленьні ад заходняга кірунку досыць значныя, у астатніх яны зьмяняюцца ў граніцах 1°—5°, г. зн. практычна супадаюць з граніцай паўднёва-заходняга сэктару, якому ў гэтыя месяцы, акрамя красавіка, належыць абсалютнае панаваньне. Гэта сьведчыць, па-першае, аб дастатковай рэальнасьці вынікаў, атрыманых па формуле Лямбэрта, па-другое, падае думку, што ў некаторых выпадках мела месца ненормальнасьць ва ўстаноўцы флюгера, напрыклад у Мазыр-Калінкавічах, Чэрыкаве.

Вельмі блізкі вынік атрымаем, калі праверым куты роўнадзейнай для выключных выпадкаў SE: студзень, ліпень—Рослаўль, верасень—Мар’іна Горка, лістапад—Лібава; тут, ва ўсіх выпадках адхіленьні ад поўдня, г. зн. ад граніцы SW сэктару, зусім нязначныя, і тут зноў падазронам па ўстаноўцы флюгера зьяўляецца Рослаўль. Калі ўсе гэтыя адхіленьні, а таксама, відавочна, выпадковыя румбы: чысты S у кастрычніку і W у ліпені аднесьці, як і належыць, да SW, то процант паўторнасьці гэтага сэктару ў гадавым выніку павысіцца да 69.

У агульных рысах сувязь вятроў з ізобарамі адзначалася ўжо пры характарыстыцы барычнага рэльефу па асобных месяцах і тут нам застаецца толькі крыху дадаць да гэтага пытаньня. Кіруючым момантам ва ўсіх выпадках, калі мы маем справу з паветранымі плынямі каля паверхні зямлі, служыць кірунак градыентаў, які ў сваю чаргузначаецца разьмеркаваньнем ізобар. На працягу ўсёй зімовай палавіны году градыенты ў нас пастаянна накіраваны з паўднёвага ўсходу на паўночны захад (у бок зьмяншаючагася ціску), такім чынам першапачатковыя імпульсы, якія выклікаюць перамяшчэньне мас паветра, атрымліваюцца якраз у гэтым кірунку. Але наяўнасьцю адных толькі градыентаў яшчэ не вырашаецца пытаньне аб траекторыях і хуткасьцях паветраных плыняў, бо акрамя сілы градыентаў прыходзіцца ўлічваць яшчэ цэлы рад наступных дынамічных уплываў на плынь паветра: трэньне аб паверхню зямлі, адхіляючае дзеяньне вярчэньня зямлі, цэнтрабежную сілу (у выпадку значнай крывалінейнасьці ізобар) і, нарэшце, так званую турбулентнасьць, або віхуравую структуру ніжняга слою атмасфэры. Усё гэта, разам узятая, стварае досыць складаны комплекс уплываў, і кірунак ізобар дазваляе ўстанавіць толькі самую прыблізную орыентыроўку пераважаючых сярэдніх кірункаў вятроў. Асноўнай папраўкай, якую патрэбна ўводзіць у разгляданьне пытаньня ў першую чаргу, зьяўляецца адхіляючае дзеяньне вярчэньня зямлі, якое ў паўночнай паўкулі імкнецца перамяшчаць траекторыю руху ўправа адносна асноўнай сілы (у даным

выпадку, градыентнай), Гэтай акалічнасьцю і патрэбна растлумачыць, што нашы вятры ў сярэднім накіраваны не на паўночны захад, а на паўночны ўсход, г. зн. імкнуцца рухацца не перпендыкулярна, а хутчэй уздоўж ізобар. Так-бы абавязкова і здарылася, каб гэтаму не супярэчыла сіла трэння тым большая, чым больш няроўнасьцяй рэльефу, узвышшаў, сухадолаў, лагчын, лясоў на тым ці іншым участку тэрыторыі. Дзякуючы гэтаму ў больш лясістай частцы БССР, паўднёва-заходняй, мы павінны чакаць найвялікшых кутроў нахілу роўнадзейнай да мэрыдыяна ў SW сэктары, гэта і пацвярджаецца данымі ст. Мазыр-Калінкавічы, калі нават і ўлычыць, што флюгер на ёй быў некалькі зьмешчан супроць гадзіннікавай стрэлкі. Далей трэба мець на ўвазе, што ізобары праводзяцца на ўзроўні мора, у той час калі вятры наглядаюцца на фактычных вышынях станцый, г. зн. вышэй мэтраў на 100-150-230 у нашых умовах. Гэта адно можа ўнесці значныя няўвязкі ў спробу дакладнага ўзгадненьня сапраўдных кірункаў вятроў з графічным разьмеркаваньнем ізобар. Але як-бы там ні было, а, дзякуючы ўсёй барычнай кон'юнктуры нашай зімы, мы можам чакаць у нас усялякіх вятроў, акрамя паўночнай палавіны горызонту. Тут ня шкодзіць паўтарыць яшчэ раз, што нашы зімовыя паўднёва-заходнія вятры ні ў якім разе не павінны разглядацца як плыні паветра, якія прыносяцца да нас з Антыятычнага акіяну—гэтаму супярэчыць, як мы убачым далей, нязначная абсалютная вільготнасьць паветра ў нас узімку і мінімум выпадаючых ападкаў.

Куды больш сапраўдна дапусьціць, што зімовы прыток паветра з атрымліваецца з паўднёва-заходняй частак Украіны, чым і тлумачацца яго тэмпературныя і гідромэтэаролёгічныя якасьці.

Сярод асаблівасьцяў зімовага разьмеркаваньня роўнадзейных зварочвае на сябе ўвагу яшчэ адзін факт, што ў большасьці станцый, за выключеньнем паўднёва-заходняга сэктару тэрыторыі, адзначаецца адыход вятроў да поўдня на працягу кастрычніка-сьнежня. Атрымліваецца ўражаньне, што ў гэтыя месяцы да пануючага паўднёва-заходняга кірунку дадаецца ўсходняя складаючая, якая адхіляе траекторыі некалькі на захад, г. зн. у кірунку да мора. Чым абумоўлена гэта становішча? Нам здаецца, што натуральным тлумаченьнем гэтага будзе розьніца ў тэмпературах, якая ўстанаўліваецца ў гэтыя месяцы паміж сухазем'ем і морам. Апошняя аказваецца значна цяплейшым за сухазем'е, і ўстанаўліваецца натуральная цяга да захаду, якая па сутнасьці зьяўляецца ня чым іншым, як зьявай, шырока вядомай у кліматалёгіі пад назвай зімовага мусону. Як ні дзіўна гучыць падобнае сьцьвярджэньне ў адносінах да Беларусі і яе лімітрофаў, але ўсе фізыка-геаграфічныя і мэтэаролёгічныя прадпасылкі для яго ў даным выпадку, бясспрэчна, у наяўнасьці, і няма падстаў адмаўляцца ад раз на заўсёды ўстаноўленага тэрміну толькі дзеля таго, што ён у дапасаваньні да нас гучыць некалькі дзіўна. Застаецца замацаваць гэта дапушчэньне выяўленьнем аналёгічнага факту ўлетку,

і мусонны характар клімату Беларусі атрымае належнае зацьвярджэньне. Што-ж мы маем у цёплую палавіну году? Як ужо дэталёва ўстаноўлена вышэй, у чэрвені наглядаецца паўсюльнае перамяшчэньне кірунку вятроў амаль на 90° — 180° з паўднёвага або паўночнага усходу на паўночны захад. Адбываецца гэта пад уплывам грунтоўнай зьмены барычнага рэльефу, але вынікам зьяўляецца цяга паветра з мора на сухазем'е, разам з тым адбываецца значнае павышэньне вільготнасьці і колькасьці ападкаў. Розьніца тэмператур паміж морам і сухазем'ем дасягае максымуму, відаць, якраз у чэрвені (на жаль, бліжэйшая карта разьмеркаваньня адпаведных тэмператур выдана Гамбургскай марской абсэрваторыяй толькі за май) і паступова паслабляецца да жніўня, калі тэмпературы паветра над вадой і зямлёй амаль выраўніваюцца з тым, каб даць у далейшым розьніцам перавагу ў бок вады. Вятры з дакладнасьцю сьледуюць за гэтай зьменаў і ня можа быць ніякага сумненьня, што ў летнія месяцы абвільгочваньне тэрыторыі Беларусі і прылягаючых краін адбываецца пад уплывам вятроў зноў-такі мусоннага характару, якія дзьмуць з Балтыцкага мора. Некалькі больш цяжка растлумачыць адыход вятроў да паўднёва-ўсходняга сэктару ва ўсходняй палавіне тэрыторыі. Найбольш праўдападобнай прычынай гэтай зьявы зьяўляецца розьніца тэмператур паміж нашым усходам і прылягаючымі часткамі РСФСР, дзе сьнегавы насцьціл трымаецца больш доўга, чым у нас.

Адносныя вялічыні роўнадзейных

Разгледзім цяпер адносныя велічыні роўнадзейных, што дае магчымасьць судзіць аб устойлівасьці кірункаў у тых сэктарах горызонту, на якія прыпадае роўнадзейная адпаведнага месяца. Вялічыні гэтыя даны ў наступнай табліцы (XXVIII, стар. 284).

Вялікай правільнасьці і яскравасьці ад лічб табліцы чакаць нельга бо сама велічыня, якую яны характарызуюць, атрымліваецца як вынік досыць штучных матэматычных дзеяньняў над такім няўстойлівым па істоце сваёй элемэнтам, як кірунак ветру. Аднак гэта табліца мае кліматычную цікавасьць. Перш за ўсё яна дае ўяўленьне аб тым, якога парадку могуць быць устойлівасьці кірункаў па асобных румбах. Як гранічныя вялічыні маем: мінімум, Беласток, NW, красавік 1 і максымум Маладзечна SW, жнівень 56; для гадавой—Коўна, 38. У выніку, нават у самых спрыяючых умовах (Маладзечна па ўсіх месяцах мае сярэдні кірунак роўнадзейнай SW), устойлівасьць гэтага кірунку не перавышае 56 проц. у параўнаньні з усімі астатнімі змяняючымі адзін аднаго ў даным месяцы і месцы вятрамі; а ў гадавым выніку гэта перавага крыху перавышае адну трэцюю частку. Адгэтуль вынік, што ў ні якім разе нельга глядзець на пераважаючы вецер, як на ўнівэрсальна пануючы над усімі астатнімі, і пакідаць бяз увагі наяўнасьць актыўнага ўплыву плыняй паветра і з астатніх сэктараў горызонту, пры гэтым уплыву часам вельмі значнага

Табліца XXVIII
Tabelle XXVIIIАдносныя вялічыні роўнадзейных, вылічаныя па формуле Лямбэрта
Die relativen Grössen der Resultierenden der Winde nach Lamberts Formel

№№ der Hauptliste		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Заходняя вобласць. Westgebiet														
13	Бапшчава	31	33	25	26	10*	18	19	33	29	25	34	31	24
104	Смаленск	21	21	21	17	6*	10	18	30	27	24	28	17	14
96	Рослаўль	27	32	39	30	16	10	5*	17	15	34	30	30	22
85	Новазыбкаў	27	28	32	19	6*	10	20	34	22	32	29	26	17
БССР. WSSR														
86	Новае Каралёва . . .	26	27	30	24	7	5*	8	25	14	28	31	26	17
35	Горкі	14	14	13	13	4*	12	14	19	11	18	25	26	9
75	Менск	21	24	28	16	6*	15	19	35	36	30	28	25	19
73	Мар'іна Горка . . .	22	22	34	20	12	10	9*	20	10	30	28	24	15
122	Чэрыкаў	28	23	24	14	11*	25	30	43	27	21	30	19	15
25	Васілевічы	18	16	16	22	13	10	16	19	6*	21	23	21	9
70	Мазыр-Калінкавічы .	20	9	13	6*	13	26	39	44	23	8	22	12	14
Заходняя Беларусь. Westweissrussland														
71	Маладзечна	34	32	29	15*	23	30	40	56	43	37	38	25	34
27	Вільня	40	38	34	21	15*	25	33	42	40	45	42	37	32
45	Друскенікі	30	26	18	5*	13	25	34	39	33	32	30	37	23
16	Беласток	26	21	10	1*	15	27	36	31	14	18	27	20	18
22	Брэст-Літоўск . . .	25	24	28	18	16*	23	27	35	32	31	28	33	25
92	Пінск	12	14	8	12	5*	19	30	33	14	14	20	18	11
Польшча. Polen														
24	Варшава	29	22	19	2*	8	24	31	30	18	25	27	26	16
95	Радам	29	32	28	13*	22	35	41	46	33	28	23	28	26
Літва. Litauen														
58	Коўна	41	31	35	26*	28	32	43	43	42	43	45	38	38
78	Мэмэль	19	14	12	2*	11	25	25	33	14	18	18	21	12
Латвія. Lettland														
98	Рыга	43	36	26	4*	13	21	22	34	34	43	43	42	26
63	Лібавя	22	16	15	8*	13	22	31	30	16	22	20	23	15
57	Корсаўка	35	27	27	12	9*	18	28	38	34	33	37	29	23
Усходняя Прусія. Ostpreussen														
53	Кёнігсбэрг	26	19	10	4*	14	26	28	31	15	24	30	28	13
72	Марграбова	27	21	18	9	3*	20	24	29	20	31	28	28	17
89	Остэродэ	37	31	26	6*	6*	24	27	34	21	34	38	40	22

з біялэгічна-бытавога пункту погляду. Такімі зьяўляюцца вятры ўсходніх румбаў узімку і з пачатку вясны, хоць паўторнасьць іх мінімум, але адчувальнасьць вельмі значна—яны звычайна дзьмуць некалькі дзён бесперастанку з досыць значнай сілай і нясуць надта рэзкае пахаладаньне; такія-ж самыя, хоць яшчэ больш рэдкія, чыста паўночныя вятры.

Далей звяртаюць на сябе ўвагу ў табліцы 3 станцыі: Коўна, Вільня і Маладзечна, якія ляжаць уздоўж плыні ракі Віліі (Коўна, пры ўпадзеньні яе ў Нёман) і адрозьніваюцца на працягу усяго году надзвычайна вялікай устойлівасьцю роўнадзейных кірункаў; гэта ўжо знайшло свае выяўленьне і ў папярэдняй табліцы, дзе ўсе месяцы даюць для гэтых трох станцый роўнадзейную SW. Нарэшце, з поўнай выразнасьцю выяўляюцца ў гадавым ходзе месяцы з мінімальнай і максымальнай устойлівасьцю для тэрыторыі ў цэлым. Надаць яскравасьць гэтаму выніку магчыма, калі падлічыць усё максымумы і ўсе мінімумы па ўсіх станцыях і параўнаць гэтыя лічбы з месяцамі, на якія яны прыходзяцца. Вынік падліку атрымліваецца наступны:

Лік	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Мх . . .	1	0	2	0	0	0	3	12	1	3	5	2
Мп . . .	0	0	0	12	12	2	2	0	0	0	0	0

Тут надзвычайна яскрава выступае няўстойлівасьць кірункаў вятроў у вясновую пару году з раптоўным уздымам яе ў красавіку і маі. Наадварот, максымум устойлівасьці, бязумоўна, прыходзіцца на жнівень, і паўторны слабы максымум маем у лістападзе. Яшчэ больш яскравы будзе малюнак, калі ў разьлік прымем для кожнай станцыі па два найвялікшыя і найменшыя лікі, улічваючы нязначную дакладнасьць саміх лічб табліцы. Такім чынам атрымаем наступны малюнак:

Лік	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Мх . . .	1	0	4	1	0	1	9	19	2	7	11	5
Мп . . .	0	0	3	17	20	7	2	0	3	1	0	0

Асноўныя рысы абсалютна тыя-ж самыя, што і вышэй, але значна большая відавочнасьць: перавага няўстойлівасьці прыпадае на май; антагоністам яго зьяўляецца жнівень; далей ідуць адпаведна красавік (пераважна для захаду) і лістапад.

Гэтым магчыма абмежавацца па пытаньні аб устойлівасьці і перайсьці да характарыстыкі сярэдніх хуткасьцяў ветру.

Гадавы рух сярэдняй хуткасьці вятроў

Аб хуткасьцях ветру, якія, магчыма меркаваць, сустрануцца на нашай тэрыторыі, ужо гаварылася вышэй і шляхам тэарэтычнага падліку ўстаноўлена, што ў сярэднім гадавым яны ня могуць значна перавышаць m 3 у сэк. Мабыць гэта норма і наглядалася-б на справе, калі-б да пэрыодычнай зьмены градыентаў не далучаліся ўтаржэньні цыклёнаў, праход якіх можа значна зьмяніць становішча, прытым, наогул кажучы, у бок падвышэньня, і часам вельмі значнага, нормальных кліматычных градыентаў. Дзякуючы таму, што цыклённая

дзеянасьць, як мы бачылі вышэй, выяўляецца значна больш інтэнсыўна ў зімовы час году, магчыма загадзя прадбачыць, што якраз у гэты час будуць наглядацца найбольш высокія, а ў цёплы—найбольш нізкія хуткасьці вятроў. У тым, што гэта якраз так, магчыма ўпэўніцца з наступнай табліцы (XXIX, стар. 287).

Ад лічб, што ілюструюць хуткасьць ветру, нельга чакаць асаблівай правільнасьці і параўнальнасьці, бо, здаецца, нельга паказаць другі элемент, які больш залежаў бы ад уплыву ўстаноўкі служачага для яго вымярэння прыбору. Уплыў навакольных прадметаў і асабліва вышыня, на якой знаходзіцца флюгер, маюць выключнае значэньне ў вымярэнні хуткасьцяй, бо якраз у ніжнім слаі атмасфэры хуткасьць ветру з павялічэньнем адлегласьці ад паверхні зямлі ўзрастае асабліва хутка і зусім заўважна ўжо на невялікай колькасьці мэтраў у вэртыкальным кірунку. Аднак, практычна розьніца ў хуткасьцях нават на адзін мэтр у сэкунду ня можа мець асаблівага значэньня, і магчыма прыняць як вынік, што за вельмі нязначнымі выключэньнямі ў зімовы час сярэднія хуткасьці знаходзяцца ў граніцах ад 3,5 да 4,5, у летні—ад 2 да 3 м/сек. Ва ўсякім выпадку на аснове табліцы цяжка ўстанавіць якія-небудзь групы, характарныя для тых або іншых раёнаў, і асаблівасьці, часам досыць значныя (напр. Чэрыкаў і Наднёман), прыходзіцца хутчэй аднесьці да мясцовых умоў і ўплыву ўстаноўкі. З другога боку, самы ўлік хуткасьцяй вятроў, у шматгадовым сярэднім, магчыма прызнаць дастаткова дакладным, з дакладнасьцю да $\pm 0,1$ м/сек. Гэта відав, напрыклад, з параўнаньня дзвёх станцый, што блізка знаходзяцца і робяць вымярэнні пры ўмовах, якія ў поўнай меры магчыма параўнаць, гэта Вільня і Маладзечна; тут лічбы паасобных месяцаў на працягу ўсяго году разыходзяцца ня больш чым на 0,1 м/сек.

У поўнай меры яскрава выражаны ў табліцы гадавы ход зьмены хуткасьці ветру. Агульны вынік, які атрымліваецца, калі прагледзець лічбы, надрукаваныя чорным шрыфтам—максымум і адзначаныя зорчэкай—мінімум, той-жа, што ўжо аргіргі атрымаўся вышэй, г. зн., што найвялікшыя значэньні хуткасьці прыпадаюць на зімовыя месяцы, найменшыя—на летнія. Для большай дэталёвасьці магчыма з посьпехам зьвярнуцца да таго-ж спосабу, як і пры параўнаньні адносных вялічын роўнадзейных. Для гэтага падлічым для кожнага месяца лік, прыходзячыся на іх аднаго з двух найменшых і двух найвялікшых значэньняў у гадавым ходзе для кожнай станцыі. Такі падлік дае наступныя вынікі:

Лік выпадкаў з найвялікшым (Мх) і найменшым (Мн) значэньнямі хуткасьцяй, якія прыпадаюць на кожны месяц

Anzahl der Fälle mit zwei grössten (Мх) und zwei kleinsten (Мн) Werten der Windgeschwindigkeit für jeden Monat.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Мх . . .	12	15	6	1	0	0	0	0	0	1	4	11
Мн . . .	0	0	0	0	5	13	14	13	14	0	0	0

Табліца XXIX
Tabelle XXIX

Сярэдняя хуткасьць ветру ў м/сек.
Mittlere Windgeschwindigkeiten in M/Sec

№№ der Hauptliste	Станцыі Stationen	Гады Jahre	I	II	III	IV	V	VI	VIII	VII	IX	X	XI	XII	Год
Заходняя вобласць. Westgebiet															
13	Бацішчава	23	4,8	4,9	4,3	4,0	3,7	3,2	3,1*	3,2	3,6	3,9	4,5	4,5	4,0
31	Вялікія Лукі	17	3,3	3,2	3,6	2,8	2,4	2,6	2,3*	2,3*	3,0	3,4	3,4	3,8	3,0
119	Цяпалава	13	3,8	4,5	4,2	4,2	3,5	3,1	2,9	2,8*	3,2	3,6	4,0	4,2	3,6
104	Смаленск	18	3,8	3,8	3,7	3,4	3,4	3,0	2,7*	2,8	3,0	3,0	3,9	3,6	3,3
116	Флёнава	13	3,4	3,4	3,2	3,4	3,1	2,8	2,7	2,6*	2,9	3,0	3,6	3,4	3,1
96	Рослаўль	18	3,5	3,6	3,4	3,0	2,9	2,6	2,4*	2,5	2,7	2,8	3,4	3,3	3,0
85	Новазыбкаў	19	5,4	5,7	5,2	4,8	4,0	3,5	3,4*	3,5	4,3	4,4	5,3	5,3	4,6
Б С С Р W S S R															
86	Новае Каралёва	17	4,6	4,7	4,3	4,0	3,5	3,1	3,0*	3,2	3,4	4,0	4,5	4,7	3,9
35	Горкі	25	3,7	3,7	3,6	3,3*	3,4	3,5	3,6	3,6	3,9	3,9	3,8	3,8	3,7
12	Барысаў	12	4,3	4,2	3,8	3,9	3,4	3,3	3,1	2,8*	3,0	3,2	4,0	3,9	3,7
75	Менск	13	4,5	4,7	4,9	4,6	4,1	3,6	3,6	3,3*	3,7	4,0	4,3	4,5	4,2
79	Наднёман ¹	18	6,0	5,6	5,9	5,7	4,4	4,1	4,0*	4,0*	4,7	4,9	5,2	6,0	5,2
73	Мар'іна Горка	15	4,7	5,1	3,8	4,1	3,3	3,0	2,9*	3,2	3,5	3,5	4,1	4,7	3,8
122	Чэрыкаў ¹	17	2,1	2,4	2,0	2,2	1,7	1,4	1,2*	1,3	1,6	1,7	2,3	2,2	1,8
25	Васілевічы	19	3,3	3,5	3,0	3,2	2,7	2,3	2,0*	2,2	2,5	2,4	3,2	3,1	2,8
70	Мазыр-Калінкавічы	18	2,4	2,7	2,5	2,7	2,4	2,1	2,0*	2,0*	2,1	2,1	2,6	2,5	2,4
Заходняя Беларусь. Westweissrussland															
49	Ігналіна	13	2,9	3,0	3,1	3,0	2,8	2,4	2,2*	2,2*	2,4	2,9	2,9	3,5	2,7
71	Маладзечна	15	3,7	4,2	3,0	3,1	2,7*	2,8	2,8	3,0	3,3	3,4	3,4	3,4	3,3
27	Вільня	25	3,7	4,3	3,0	3,1	2,7*	2,9	2,8	3,0	3,3	3,4	3,4	3,4	3,3
45	Друскенікі	12	2,7	3,2	2,9	3,0	2,7	2,4*	2,5	2,4*	2,5	2,8	3,0	3,2	2,8
16	Беласток	10	4,4	5,0	4,5	4,5	3,9	3,5	3,4*	3,6	3,6	4,2	4,7	4,7	4,1
5	Асавец	16	3,4	3,5	3,2	3,2	2,9	2,8*	2,9	2,9	2,8*	3,0	3,1	3,2	3,1
92	Пінск	26	5,2	5,3	4,9	5,0	4,2	3,7	3,5*	3,5*	3,8	4,2	4,9	5,3	4,5
Польшча Polen															
24	Варшава	19	4,5	4,7	4,1	3,9	3,2	3,0*	3,0*	3,0*	3,0*	3,4	4,0	4,4	3,7
81	Новая Алксандрыя	18	3,1	3,2	3,0	3,1	2,4	2,1	2,0*	2,1	2,1	2,5	2,6	3,0	2,6
118	Холм	11	4,4	5,2	4,8	4,2	3,8	3,4*	3,4*	3,5	3,6	4,1	4,2	4,3	4,1
Літва. Litauen															
58	Коўна	18	4,1	4,4	4,2	4,4	4,1	3,9	3,8*	3,8*	3,9	4,1	4,3	4,6	4,2
78	Мэмэль	44	6,2	5,8	5,2	4,8	4,6	4,5*	4,7	5,2	5,3	5,7	6,2	6,2	5,4
Лятва. Lettland															
98	Рыга	18	3,5	3,4	3,2	3,0	3,1	2,8*	3,1	2,8*	2,9	3,1	3,4	3,5	3,2
63	Лібавя	19	4,5	4,5	4,2	4,0	3,8	3,7*	3,9	4,2	4,2	4,3	4,7	4,8	4,2
57	Корсаўка	18	4,4	4,3	4,0	3,6	3,2	3,2	2,7*	3,1	3,1	4,3	4,0	4,1	3,7

1) Лічбы абедзвюх станцый выклікаюць сумленьне.

Яскравасьць вынікаў падліку перавышае чаканьні, асабліва добра выступае люты як месяц з пераважным лікам максимальных значэньняў хуткасьці ветру.

Калі мы параўнаем гэту акалічнасьць з устаноўленым вышэй фактам найвялікшых сярэдніх месячных амплітуд ціску, якія сьведчаць аб асаблівай няўстойлівасьці атмасфэры ў гэтым месяцы, дык яна атрымае сваё ў поўнай меры прыроднае тлумачэньне і ў той-жа час знойдзе сваё апраўданьне і славянская назва месяцы „люты“, якая вылучае яго па суровасьці ў параўнаньні са студзенем, сярэднія т-ры якога, аднак, як мы бачылі, усюды некалькі ніжэй. Справа ў тым, што холад пры больш моцным ветры ўспрымаецца значна больш інтэнсыўна, ня гледзячы на тое, што па абсалютным значэньні т-ра ветранага марознага дня можа быць вышэй, чым больш ціхага. Кліматычны аналіз пацвярджае такім чынам эмпірычна ўстаноўленую дрэнную славу лютата, як найбольш, па суб'ектыўных ўяўленьнях, халоднага месяца году. Акрамя гадавога руху, хуткасьць ветру мае, як вядома, і досыць заўважны сутачны рух, асабліва ў цёплы час году, калі ў дзённыя гадзіны пры ўзмоцненым перамяшваньні атмасфэры паветра з больш высокіх слаёў яе перамяшчаецца ўніз, займаючы месца больш цёплага, якое ўносіцца ўгару конвэкцыйнымі або турбулентнымі токамі, але захоўваючы пры гэтым па інерцыі вялікую хуткасьць, пануючую ўверсе. Зьява гэта абмежавана параўнаўча невялікім па таўшчыні слоём атмасфэры і зьяўляецца істотнай для клімату тых мясцовасьцяў, дзе разам з узмацненьнем ветру адбываецца ўзьняцьце і перанос мас пылу і пяску. Для Беларусі ёй амаль немагчыма надаваць асобнага значэньня, і мы лічылі дарэчным пачынаць вельмі марудную апрацоўку хуткасьці ветру ў паасобку па трох тэрмінах нагляданьняў. Абмяжуемся па гэтым пытаньні толькі ўвагай, што ўзімку максымум сярэдняй хуткасьці характарны для мясцовасьцяў, якія ляжаць блізка да морскіх басэйнаў, у той час, як у кантынэнтальных вобласьцях максымум гэты настае звычайна ў інтэрвале паміж сакавіком і ліпенем.

У апошні час, са шпаркім разьвіцьцём соцыялістычнай рэканструкцыі нашай сельскай гаспадаркі, набывае вялікае значэньне справа мэханізацыі вытворчых працэсаў і вышукваньне з гэтымі метадамі найбольш таных і лёгка даступных крыніц энэргіі. Зусім яскрава, што на вецер зьвяртаецца з гэтага пункту погляду вялікая ўвага, бо цяжка адзначыць іншы энэргетычны рэсурс, які-б, з боку распаўсюджанасьці і таннасьці скарыстоўваньня, магчыма было-б параўнаць з ветрам. Ветравы рухавік, карацей „вятрак“, у хуткім часе, будзем спадзявацца, зьявіцца неад'емнай устаноўкай кожнага колгасу і саўгасу і таму неабходна зьвярнуць увагу на разьмеркаваньне хуткасьці вятроў у нашых умовах па ступенях у розныя часы году, таму, што магутнасьць „ветрака“ павялічваецца, як вядома, пропорцыянальна кубу хуткасьці.

У вышэйпамянутай нашай працы (стар. 273) дакладна разгледжана гэта пытаньне і тут мы абмяжуемся толькі трыма прыкладамі для больш надзейных станцый паўночнага, цэнтральнага і паўднёвага раёнаў БССР, на якіх магчыма стварыць сабе ўяўленьне аб агульных рысах разглядаемай зьявы, якая мае больш-менш аднолькавы характар на ўсім працягу нашай тэрыторыі.

Табліца XXX

Tabelle XXX

Разьмеркаваньне сярэдніх хуткасьцяў вятроў па ступенях на працягу году
(у процантах)

Jahresgang der Verteilung der Windgeschwindigkeiten nach Stufen für 3 Stationen
von WSSR (% %).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
--	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

(№ 86) I. Новае Каралёва (17 г.)

0—0,9 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,0—1,9 . . .	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—
2,0—2,9 . . .	—	—	—	—	12	24	47	35	12	—	—	—
3,0—3,9 . . .	19	12	31	56	69	70	47	53	76	35	18	12
4,0—4,9 . . .	38	38	56	44	19	—	6	12	12	65	53	47
5,0—5,9 . . .	44	50	12	—	—	—	—	—	—	—	31	41

(№ 73) II. Мар'іна Горка (15 г.)

0—0,9 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1—1,9 . . .	7	—	7	—	7	—	7	—	20	13	—	7
2—2,9 . . .	13	13	33	20	27	53	53	33	13	13	33	7
3—3,9 . . .	13	13	20	40	40	27	27	60	27	47	27	33
4—4,9 . . .	20	13	20	7	27	20	13	7	33	20	27	20
5—5,9 . . .	20	20	20	13	—	—	—	—	7	—	—	7
6—6,9 . . .	20	33	7	20	—	—	—	—	—	7	—	7
7—7,9 . . .	7	7	7	—	—	—	—	—	—	—	7	13
8—8,9 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7

(№ 25) III. Васілевічы (19 г.)

0—0,9 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	—	—
1—1,9 . . .	21	16	26	16	16	37	47	37	21	26	10	21
2—2,9 . . .	26	16	21	26	42	42	53	53	42	42	42	32
3—3,9 . . .	21	42	26	32	32	21	—	10	21	26	21	37
4—4,9 . . .	21	5	21	26	10	—	—	—	10	—	10	5
5—5,9 . . .	10	10	5	—	—	—	—	—	—	—	16	5
6—6,9 . . .	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Спьяняцца на выніках бадай ці патрэбна, бо таблічка толькі дэталюе тое, што ўжо вядома нам аб зьменах хуткасьці вятроў па БССР на працягу году.

19.—Клімат БССР, Заходняй Беларусі і сумежных краін.

Штылі (Зацішшы)

Карысным дадаткам да характарыстыкі разьмеркаваньня хуткась, цяй ветру на працягу году службы падлік выпадкаў, калі ў моманты тэрміновых адлікаў па флюгеры наглядаўся штыль, г. э. калі дошка паказчыка сілы ветру вісела старчма, уздоўж першага штыфта дугі. Мы ня будзем прыводзіць даных аб штылях поўнасьцю, бо сама па сабе колькасьць іх мае яшчэ больш выпадковы характар, чым абсолютная велічыня хуткасьці ветру, якая адлічваецца па флюгеры, а дадзім толькі сумарныя вынікі, падлічаныя тым-жа спосабам, што і для выяўленьня месяцаў, на якія прыпадаюць максымумы і мінімумы хуткасьці ветру, г. зн. вылучэньнем дзвюх найвялікшых і дзвюх найменшых лічб паўторнасьці штыляў для кожнай з 26 апрацаваных па гэтым элемэнце станцый і падлікам для кожнага месяца агульнае колькасьці прыпадаючых на яго долю максымальнах або мінімальнах значэньняў. Мы тут загадзя павінны чакаць малюнку дыямэтральна процілеглага таму, які быў атрыманы для хуткасьцяй, бо відавочна, што абедзьве групы вялічынь павінны знаходзіцца ў адваротнай залежнасьці адна ад адной і ўзаемна кантроляваць адна адну. Вынікам падліку зьяўляецца наступная табліца:

Лік выпадкаў з найвялікшай (*Мх*) і найменшай (*Мп*) колькасьцямі штыляў якія прыпадаюць на кожны месяц.

Anzahl der Fälle mit maximalen (*Мх*) und minimalen (*Мп*) Werten der Calmen, die zu jeden Monat zufallen (für 26 Stationen).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Мх</i> . .	1	0	0	0	1	2	13	25	12	0	0	0
<i>Мп</i> . .	4	17	10	4	1	2	0	0	0	1	10	7

Як відаць, найбольш ціхім месяцам зьяўляецца жнівень, найменш спакойны—люты, што ў поўнай меры ўстанаўляе славу лютага, як найбольш ветранага месяца году ў нашых кліматычных умовах.

Што-ж датычыцца да колькасьці штыляў у адносінах да агульнага працягу часу, дык на гэтае пытаньне, зноў-такі цікавае для падліку бесьперапыннасьці работы „ветрака“, найлепшым адказам, хоць і пабудаваным на недастатковай колькасьці даных, можа быць наступны радок, які зьяўляецца сярэднім вынікам падлікаў па шасьці станцыях БССР:

Адносная вага штыляў у процантах да агульнага ліку нагляданьняў хуткасьці ветру

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
12	10	10	11	12	14	15	16	16	13	11	10	12

З гэтых лічб можам зрабіць той вывад, што ў гадавым падліку (для БССР) трэба лічыць, што каля 12—15 процантаў часу (дзённага) работа ветру зводзіцца да мінімуму, калі не да нуля. Гэта, зразумела, мае моц толькі для вышыні каля 10 м, на якой, звычайна на мэтастанцыях вымяраецца хуткасьць ветру. Чым вышэй, тым менш

