

R. MERECKI.

Wpływ zmiennej działalności słońca na czynniki meteorologiczne ziemskie.

CZEŚĆ III.

W Części I moich poszukiwań, ogłoszonych w t. XIV „Prac mat.-fiz.“, zajmowałem się falami ciśnienia z ruchów barometru z dnia na dzień obliczonemi, aby wykazać, że drugorzędne wiry atmosferyczne, t. zw. cyklony i antycyklony, posiadają wybitny okres wiekowy, ściśle związany z zmienną działalnością słońca. Pomimo wyników na ogół zadawalających, okazały się pewne braki, które wytknąłem, wskazując przytem przyczynę, tkwiącą w samej metodzie obliczenia fal. Aby źródło nieporozumienia usunąć, należało porównać moje fale z falami według zapisów barografu obliczonemi, lecz, przez ostrożność, ponieważ wprowadza się tutaj pewną dowolność przy podziale fal, nie chciałem się sam podjąć pracy i skwapliwie skorzystałem z ogłoszonych przez H. Arctowskiego opracowań spostrzeżeń meteorologicznych z wyprawy antarktycznej okrętu „Belgica“¹⁾, w których, między innymi, są podane fale ciśnienia według zapisów barografu obliczone, a zarazem szczegółowe dane z dnia na dzień przebiegu ciśnienia. Mając fale Arctowskiego, obliczyłem moje najpierw metodą pierwszą, t. j. uwzględniając z dnia na dzień najmniejsze nawet zmiany w ciśnieniu według średniej dziennej, poczynając od dnia pierwszego na drugi danego miesiąca i kończąc dniem ostatnim na pierwszy następnego miesiąca, i według

¹⁾ Resultats du voyage du S. Y. Belgica. Météorologie par H. Arctowski. Auvers 1904.

metody drugiej w sposób podobny, odrzucając jednak zmiany z dnia na dzień mniejsze niż 1 mm. w średniej dziennej, poczynając od dnia pierwszego danego miesiąca, przyczem z następnego miesiąca dobieierałem potrzebne liczby dni, aby w miesiącu wypadła całkowita liczba fal; niezależnie od tego następnym miesiącem poczytałem liczyć ponownie od dnia pierwszego na drugi.

Pomiędzy 1 III 1898 i 28 II 1899 roku otrzymałem następujące wyniki z oddzielnych miesięcy według metody I i II:

	1898	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I 1899	II
met. I	4.4	5.5	4.1	5.0	4.4	5.2	5.5	4.4	4.8	6.2	4.8	4.4	
met. II	5.4	7.4	5.0	5.2	4.6	7.0	5.5	7.0	7.2	10.0	8.5	4.8	

Po połączeniu miesięcy w okresy trzymiesięczne, z których Arctowski obliczył fale, znajdujemy w dniach i dziesiątych częściach dnia czas trwania fali:

	Arct.	met. I	met. II
III; IV; II.	5.8	4.8	5.9
V; VI; VII.	3.5*	4.5*	4.9*
VIII; IX; X.	5.4	5.0	6.5
XI; XII; I.	8.4	5.3	8.6
Rok	5.8	4.9	6.5

Według metody I, pomijając bezwzględny czas trwania, fale moje idą równolegle do fal według barografu, o co głównie idzie; według metody II nawet czas trwania jest odtworzony. Jedynie różnią się nieco krótkotrwałe z zimy antarktycznej, V do VII. Arctowski miał możność brania fal nawet kilkogodzinnych podczas raptownych zmian ciśnienia, gdy tymczasem moja najkrótsza fala musi trwać najmniej 2 doby.

Pomimo przychylnego wyniku według metody I, uważałem za pożyteczne obliczyć ponownie fale ciśnienia z Warszawy i Dorpatu według metody II, aby mieć za dłuższy okres czasu istotny przebieg ciśnienia, odtwarzający fale na wzór barografu.

W tablicy XIV mamy przebieg fal z Warszawy, w tablicy zaś XV z Dorpatu.

Po obliczeniu odchyłań (w Warszawie według średniej za okres 1841—1890) podane są ich sumy bez względu na znak ($a_p - a_n$), i podobnie jak poprzednio, sumy kwadratów [aa], aby uwydatnić wpływ znacznych odchyłań.

Porównyując liczby, otrzymane teraz i poprzednio (Część I), widzimy, że przebiegi są równoległe, a nawet metoda II wnosi pewne poprawki

korzystne, jak pod rokiem minimum 1843, lub pod datą 1874/5; niekorzystnie natomiast w nowym opracowaniu wypadł r. 1895 z niezwykle wzmogoną liczbą [aa] w Warszawie. Podczas lata z tej daty po nad Europą środkową i południową przebiegały niezwykle długotrwałe fale ciśnienia; tak w Warszawie w maju zanotowano tylko 2 fale z trwaniem 15.5 dnia, co w porównaniu z przebiegiem normalnym daje niezwykle wielkie odchylenie.

Ponieważ nowo opracowane fale są w zgodzie z zapisami barografu, odtwarzają przeto poniekąd historię wirów atmosferycznych ponad Europą za okres kilkudziesięcioletni; nie jest również bez znaczenia okres roczny fal, jakkolwiek z treścią niniejszej pracy luźnie tylko związane.

Z Warszawy podajemy okres roczny według dziesięcioleci i ogólny od r. 1831 do 1900.

Okres roczny fal ciśnienia.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1831 — 40	5.6	5.8	5.4	6.0	5.7	5.4	6.3	5.6	6.6	5.6	5.5	5.3*
1841 — 50	6.7	5.8	5.7	6.3	6.1	5.6	5.1*	5.5	5.5	5.8	6.1	6.0
1851 — 60	6.3	5.6	5.2	5.7	5.8	5.6	5.7	5.7	4.9*	5.0	5.6	5.8
1861 — 70	5.0	5.4	5.5	4.9*	5.0	5.5	5.7	5.1	5.3	5.7	5.7	5.3
1871 — 80	5.7	5.3*	5.7	5.8	5.6	6.1	5.5	5.7	5.5	5.5	5.5	5.3*
1881 — 90	5.3	5.9	5.7	5.9	5.7	6.7	5.0*	5.8	6.2	5.3	6.1	6.3
1891—1900	5.5	6.4	5.2	5.1	6.5	5.9	5.7	5.7	5.0	4.9*	5.2	5.8

Dziesięciolecia nie dają wyobrażenia o istotnym przebiegu rocznym fal; widzimy maxima i minima przypadające w różnych miesiącach; inaczej przedstawia się okres roczny na tle długoletnim, mamy bowiem:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1831—1900	5.7	5.7	5.5*	5.7	5.8	5.8	5.6	5.7	5.5	5.3*	5.7	5.7

Widzimy tutaj max. główne w lecie, wtórne w zimowych miesiącach; wybitnie występują dwa minima podczas równonocy wiosennej i jesiennej. Ostatnie zjawisko jest nader interesujące. Jak wzmiankuje Hellmann, od Hezyoda w starożytności poczynając, przez ciąg wieków średnich aż do tychezas, przechowała się wiara wśród marynarzy, że najburzliwszymi są epoki roku około czasu równonocy. Hellmannowi udało się stwierdzić prawdziwość orzeczenia w niektórych miejscowościach nadmorskich, przy rozważaniu okresu rocznego siły wiatru; tutaj znajdujemy potwierdzenie

metodą bezpośrednio, fale bowiem krótkotrwałe znamionują przebieg cykliczny, burzliwy¹⁾.

Ogólnie ziemski charakter fal ciśnienia w przebiegu wiekowym starałem się wykazać w Części I i II²⁾); w dyskusji, przeprowadzonej w Części II, wynika, że w pewnych epokach, ściśle związanych z zmienną działalnością słońca, powstaje wzmoczona działalność drugorzędnych wirów atmosferycznych, cyklonów i antycyklonów; cyklony wyróżniają się głębokością, antycyklony wysokością; naogół amplituda fal w epokach ich wzmoczonej działalności jest większa. Wskazują to wykreślone poprzednio krzywe prawdopodobieństwa stanów ciśnienia dla fal wyjątkowo krótkotrwałych i długotrwałych. Istnienie znacznie większych amplitud można bezpośrednio sprawdzić, zwracając się do studium o ciśnieniu w Warszawie, podanego przez Pietkiewicza w t. I „Pamiętnika fizyograficznego“. Mianowicie są tam zanotowane najwyższe i najniższe średnie dzienne ciśnienia z każdego miesiąca w okresie od 1826 do 1880 roku, i te krańcowe stany można przyjąć za krańcowe wysokości z odpowiednich moich fal z danego miesiąca, i łatwym rachunkiem wykazać wzrost amplitud w niektórych latach.

Zważywszy to wszystko, mógłbym dodać, że w tych epokach wzmoczonej działalności wirów atmosferycznych szybkość postępowego ruchu cyklonów jest większa, niż w latach normalnych.

Trudno byłoby dowieść twierdzenia w Europie, gdyż wymagałoby to opracowania za szereg lat dróg cyklonów; lecz w lipcowym zeszycie „Astrophysical Journal“ z r. 1905 znalazłem ciekawe dane. Zamieszczone jest tam studium H. W. Clough'a p. t. „Synchronous variations in solar and terrestrial phenomena“. Autor zajmuje się zestawieniem t. zw. Brücknerowskiego okresu zjawisk ziemskich z zmienną działalnością słońca i usiłuje wykryć związek. W liczbie różnych danych znajdujemy

¹⁾ Odnośną interesującą notatkę znajdujemy w popularnym podręczniku meteorologii I. Webera „Wind und Wetter“, spolszczonym przez St. Bouffała; na str. 106 czytamy: „gdybyśmy ujeli za pomocą rachunku zmiany barometryczne, zachodzące z dnia na dzień—czego dotąd, mówiąc nawiasem, nie uczyniono—t. j. gdybyśmy scharakteryzowali stopień „niepokój“ barometru, to otrzymalibyśmy, prawdopodobnie, dla każdego miejsca okres roczny, w którym ten „niepokój“ barometru osiągałby swe maximum na wiosnę i w jesieni, minimum zaś—latem i zimą. Zresztą, wyłomaczenie tego zjawiska doprowadziłoby nas do rozważań zbyt skomplikowanych“. Autor podręcznika, widocznie, nie znał przebiegu fal moich, ogłoszonych w „Meteorologische Zeitschrift“ 1904 r.; długoletni okres roczny tam podany jest w zupełnej sprzeczności z wygłoszonym tutaj twierdzeniem, mianowicie największy „niepokój“ zdradzają fale z miesięcy letnich, dając minimum bezwzględne od czerwca do sierpnia. Łatwo zrozumieć, że przyczyną jest wada pierwotnej metody obliczeń, uwzględniająca najmniejsze zmiany z dnia na dzień; a takie właśnie zmiany zachodzą w lecie podczas upalnych miesięcy z przyczyn miejscowych, mianowicie z przyczyny burz elektrycznych ciepłych.

²⁾ Prace Mat.-fiz. t. XVI.

ustęp, dotyczący Velocity of storm-movement w Stanach Zjedn. A. P. za szereg lat od r. 1872 do 1901. Przyłączam tę tablicę w całości:

1872	26.2	81	33.6	*89	28.2	97	25.8
73	25.2	82	28.8	90	30.8	98	26.0
74	26.8	83	32.2	91	27.1	99	27.1
75	28.2	84	32.7	92	29.6	1900	29.5
76	27.2	85	28.7	93	29.8	*01	27.8
77	25.7	86	27.7	94	24.2		
78	22.4	87	28.6	95	26.1		
*79	31.7	88	30.0	96	26.7		
80	30.5						

Z tablicy czytamy znacznie więcej, niż autor wspomnianego studium, a mianowicie silnie wzmoczoną szybkość cyklonów w latach, które poprzednio, na zasadzie przebiegu fal ciśnienia i temperatury zaliczaliśmy w Warszawie, Dorpacie i na kuli ziemskiej do lat, związanych z zmianami na słońcu. Mamy bowiem wzrost szybkości podczas minimum z r. 1879; ważne i ciekawe rozdwojenia pod r. 1881 i 1884 z epoki ówczesnego maximum; nowy wzrost podczas minimum 1889 i maximum 1893. Tablicę z drugiej półkuli wprost moglibyśmy przenieść i ustawić obok fal ciśnienia w Warszawie i Dorpacie na dowód, że w Europie szybkość cyklonów wzrasta w epokach zwrotnych na słońcu. Co się tyczy ruchu antycyklonów, to nie określonego powiedzieć się nie da; możnaby przypuścić, że względu na przeciwieństwo w porównaniu do cyklonów, że ruch czasowych antycyklonów jest wtedy zwolniony; łatwiej zrozumielibyśmy zazwyczaj występujące krańcowe przejawy w przebiegu temperatury powietrza, trwałe upały i trwałe mrozy.

To są poprawki i uwagi odnośnie do przebiegu fal ciśnienia w części I i II wspomnianych moich poszukiwań; więcej miejsca poświęcić musimy przebiegowi temperatury.

W końcowych ustępach części II obiecałem uzupełnić tablicę, przytoczone poprzednio, wskazując, że w wiekowym przebiegu współcześnie z charakterystycznymi zmianami na słońcu zjawiają się lata t. zw. krańcowych temperatur, wyróżniające się z pośród innych lat, normalnych, tem, że suma odchyżeń, bez względu na znak od przebiegu przeciętnego, długoletniego, jest wzmoczona.

Dzięki poparciu życzliwych mi osób, zdołałem zgromadzić nader liczny materiał obserwacyjny z całej kuli ziemskiej, rzec można, wyczerpujący. Ostateczny wynik liczebny uważać należy za normalny w tem znaczeniu, że gdybyśmy do moich danych dołączyli opracowanie przebiegu temperatury z miejscowości tutaj opuszczonych lub

też utworzyli nowe grupy, więcej szczegółowe, to jednak wykryty okres wiekowy nie uległby zmianie.

Mam tu na myśli przebieg z strefy pozarównikowej na półkuli północnej; przebieg atoli z innych części kuli ziemskiej jest o tyle uzgodniony, że powyższe uogólnienie jest uzasadnione.

W miarę istniejącego materiału obserwacyjnego podzieliłem kulę ziemską na następujące części (patrz tabl. I):

Cztery pierwsze kolumny przedstawiają przebieg różnic $a_p + a_n$ z Ameryki; w kolumnie 1 (ob. szczegółową tabl. IV) mamy stacje z pobliza wybrzeży Oceanu Spokojnego; kolumna 2 (szczegół. tabl. V)—terytorya środkowe Stanów Z. A. P.; kolumna 3 (szczegół. tabl. VI)—terytorya Stanów z wybrzeża Oceanu Atlantyckiego. Zawarte są tutaj miejscowości z spozstrzeżeniami pomiędzy r. 1828 i 1887; od r. 1888 układ został zmieniony: skorzystałem bezpośrednio z danych zawartych w „Monthly Weather Review”, gdzie na każdy miesiąc i oddzielnie dla każdego terytorium, w ogólnej liczbie 21, są podane przeciętne z kilku stacyj meteorologicznych odchylenia temperatury od przeciętnej długoletniej; z podobnych odchyżeń wyprawałem sumy $a_p + a_n$ na dany rok. Przybliżenie w myśl podziału odpowiednio dla kolumn 1, 2 i 3, wzięłem następujące terytorya:

Wybrzeża Oceanu Spokojnego kolumna 1: 5 terytorjów, S. Slop, S. Plat., M-d Plat., M-d Pac. C. R., S. Pac. C. R.

Wybrzeża Oceanu Atlantyckiego kolumna 3: 7 terytorjów, N. Engl., M-d Atl. S., S. Atl. S., Fl. Pen., E. Gul. S., W. Gul. S., Oh. V. Ten.; pozostało 9 terytorjów stanowią środkowe stany, kolumn 2.

Nie miałem pod ręką M. W. R. za lata 1892, 93 i 94, lecz skorzystałem z wydawnictwa „Report of the Chief of the Weather Bureau”, aby według danych tam zamieszczonych, zgodnie z układem spozstrzeżeń, przyjętym w M. W. R., odtworzyć brakujące liczby, które, jak przypuszczam, niewiele różnią się od oryginału. Kolumna 4 (szczegół. tabl. VII) mieści kilka tylko stacyj, lecz zajmuje ważne pod względem meteorologicznym terytorium z Północnej Ameryki.

Z kolei 4 następne kolumny (tabl. szczegół. VIII, IX i X) mieści stacje Europejskie, w tej liczbie kolumna 7 jest powtórzeniem tabl. IV z Polski (Wilno, Warszawa i Kraków) z Części II str. 249; poszczególnie biorąc w kol. 5 jest środkowa i zachodnia Europa, w kol. 6—Basen morza Śródziemnego i Europa południowa, w kol. 8 wreszcie Europa Wschodnia głównie Rosya Europejska.

Cały olbrzymi ład Azji środkowej i Syberji zajmuje jedną tylko kolumnę 9 (szczegół. tabl. XI), jakkolwiek powinienby zajmować przynajmniej 4 kolumny. Nie mogłem nawet przeprowadzić podziału na dwie części: Syberję zachodnią i wschodnią dla braku spozstrzeżeń z przed 1870 roku. Trzy miejscowości długoletnie z Syberji wschodniej, Jakuck, Nerczyńsk (kopalnia

i Nikolajewsk na Amurze, mają spozstrzeżenia z licznymi przerwami; część spozstrzeżeń wydaje się wątpliwą. Dopiero około r. 1880 liczba stacyj wzrasta.

Aby wykazać zgodność przebiegu temperatury na tej znacznej przestrzeni, podzieliłem ład azyatycki na 6 części i sumy $a_p + a_n$ podaję od r. 1875 poczynając. Mamy więc kolejno: Syberję zachodnią (Barnaul, Bogosłowski i Katarinenburg) Azję środkową (Fort Aleksandrowski i Irgiz); Syberję wschodnią (Jakuck i Marchińskie, Irkuck, Błagowieszczeńsk, kopalnię i miasto, i kopalnię Nerczyńską); wybrzeża Oceanu Spokojnego (Nikolajewsk na Amurze, Władywostok i dwie miejscowości z Sachalinu, wzięte w postaci średniej); wszystkie te miejscowości według danych z tablicy szczegółowej XI. Dodana jest jeszcze według szczegółowej tabl. XII Azja południowa i kilka miejscowości z Małej Azji, mianowicie Merzifon z Turcji Azyatyckiej (1893—1902) według tabl. szczeg. IX, i Haifa z Syrii 1898—1905, wreszcie Ufra w Mezopotamii 1900—1905.

Ta dodatkowa tablica może być pożyteczna podczas dyskusji nad tablicą I.

	Syberja Zachodnia	Azja Środkowa	Syberja Wschodnia	Wybrz. Oceanu Spokojnego	Poludn. Azja	Mała Azja	
1875	24.1	23.1	18.5	12.3	10.5	—	17.7
76	21.2	19.9	19.0	16.9	9.4	—	17.3
77	23.2	26.0	16.4	22.8	12.8	—	20.2
*78	25.9	21.8	26.8	18.0	13.1	—	21.1
79	21.7	26.3	21.0	16.2	12.1	—	19.5
1880	27.2	24.2	17.4	15.6	9.0	—	18.7
81	21.8	29.7	16.3	14.5	10.2	—	18.5
82	27.1	20.6	25.3	22.0	8.2	—	20.6
83	21.8	15.1	20.7	12.9	10.2	—	16.1
84	33.0	26.8	24.6	17.8	14.3	—	23.3
85	18.8	12.8	18.4	15.8	11.0	—	15.4
86	30.2	19.9	21.0	15.0	8.4	—	18.9
87	26.1	22.2	18.2	17.8	8.2	—	18.5
88	24.2	33.5	19.4	18.4	9.5	—	21.0
*89	20.9	22.5	19.6	16.1	9.2	—	17.7
1890	31.3	23.5	20.5	20.0	14.5	—	22.0

	Syberya Zachodnia	Azja Środkowa	Syberya Wschodnia	Wybrz. Oceanu Spokojnego	Połudn. Azja	Mała Azja	
1891	21.5	18.3	17.4	13.6	8.6	—	15.9
92	21.4	15.6	25.1	14.0	10.1	—	17.2
93	29.4	25.2	23.5	16.0	9.3	20.8	20.7
94	24.1	20.6	19.5	13.3	12.0	10.3	16.6
95	22.4	16.0	20.6	20.4	10.4	22.4	18.7
96	23.1	21.4	14.3	13.7	9.0	19.7	16.7
97	19.3	15.2	18.8	12.5	8.5	30.1	17.4
98	36.3	—	34.7	20.7	11.3	14.2	23.5
99	29.2	—	20.3	17.5	12.1	12.3	18.8
1900	20.9	—	18.1	17.7	9.7	10.6	15.4
*01	25.7	—	26.0	18.6	8.8	16.4	19.1
02	28.8	—	17.7	21.9	11.0	13.3	18.5
03	24.3	—	23.9	16.6	—	9.5	18.6
04	25.0	—	21.0	13.3	—	8.8	17.0
05	28.3	—	20.2	18.0	—	13.2	19.9
06	24.5	—	26.4	14.5	—	—	—
07	25.2	—	19.8	—	—	—	—

Południowy Wschód Azji daje kolumna 10 (szczeg. tabl. XII); wreszcie w kolumnie 11 (w szczeg. tabl. XIII) zebrane są spostrzeżenia, wogóle nieliczne i z lat niewielu, z południowej półkuli, przeważnie z miejscowości, położonych w pobliżu strefy około-zwrotnikowej.

Rozpatrzmy szczegółowiej naszą tabl. I. Układ wzmierzonych liczb $a_p + a_n$, odmiennym drukiem uwydatniony, jest nader charakterystyczny.

Widzimy tu, jak pod r. 1875, 1884 lub 1902, na całej kuli ziemskiej wzmierzony liczb prawie wyłącznie pod temi datami, nie wcześniej ani później; częstszy atoli przebieg, jak np. w r. 1870 lub 1893, wykazuje wzmierzony liczb $a_p + a_n$ przez ciąg lat dwóch, występujące bez określonego porządku, bądź w pierwszym roku, bądź w następnym, lub też w obu razem. Czasami układ przybiera postać jak gdyby przemieszczenia wzmierzonych liczb $a_p + a_n$ z zachodniej strony kuli ziemskiej na wschodnią, jak np. pod r. 1881 na 1882 lub też z r. 1889 na 1890. Z szczegółowych atoli tablic widzimy, że w obu

tych latach powszechnie występowały liczby wzmierzony, tylko przeważały swą wielkością w jednej stronie ziemi. Do wyjątkowych należy układ, jak pod datą 1856 roku, gdy już w r. 1855 wystąpiły w Azji i Europie silnie uwydatnione liczby, w Ameryce zaś dopiero w r. 1856 i trwały przez ciąg 1857 r.

Z wyjątkiem ostatnio wzmiankowanego przebiegu, prawie zawsze możemy uzasadnić, że współcześnie na całej kuli ziemskiej przez czas dłuższy lub krótszy panują warunki, zdolne wywołać wzmierzony liczb $a_p + a_n$ temperatury powietrza.

Łatwo tutaj dostrzedz, że nasze grupy z tabl. I, a jeszcze więcej z pojedynczych miejscowości z tablic szczegółowych, IV do VIII, w przebiegu wiekowym różnią się między sobą. O tego rodzaju odstępstwach od ogólnego typowego przebiegu wspominałem już w Części II, przytaczając prawdopodobną przyczynę. Odstępstwo wyraża się tem, że, albo pojawiają się wzmierzony liczb nieoczekiwanie, lub też brak ich tam, gdzie powinnyby się znaleźć. Pierwsze zjawisko zazwyczaj obejmowało niewielką przestrzeń ziemi, niewątpliwie z przyczyn miejscowych, i łatwo rugowało się, ginąc po wyprowadzeniu liczb przeciętnych.

O wiele przykrzejsze jest zjawisko liczb nadmiernie zmniejszonych w porównaniu z przeciętnym charakterem liczb $a_p + a_n$ z danej miejscowości. Taki wypadek zanotowałem poprzednio pod r. 1878 w Polsce. W trakcie roboty niejednokrotnie przekonałem się, że istotnie w latach, które miałem prawo zaliczać do krańcowych, przebieg temperatury bywał więcej zbliżony do przeciętnego długoletniego, niż to bywa w latach zwykłych. Tak np. w Europie Zachodniej (tabl. I kol. 5) pod datą 1843 r. spotykamy wyjątkowo małą liczbę 11, wobec przeszło 19 stopni odchyłań normalnych, pomimo, że w Ameryce, pozostałej Europie i Azji sumy odchyłań były nadzwyczaj wzmierzony. Ponieważ latami krańcowych temperatur nazywam takie, podczas których na zmianę występują dłuższe lub krótsze okresy czasu z nadmiernie wysoką lub niską temperaturą, łatwo więc zdarzyć się może, że dwa sprzeczne okresy będą objęte jednostką czasu, tutaj przyjętą,—miesiącem, z przeciętną temperaturą, prawie równą normalnej, z małym zatem odchyleniem. Tak, ostatniemi czasy, podczas krańcowego r. 1900, mieliśmy wrzesień w znacznej części Europy z przebiegiem, który nazywają „rekordowym“, nie notowanym w okresie długoletniej obserwacji; początek miesiąca dał wyjątkowo wysoką temperaturę (u nas około 30°), ku końcowi wystąpiła wyjątkowo niska (u nas około -5°); w rezultacie średnia miesięczna była prawie normalna.

Teraz rozpatrzmy stosunek liczb moich z tabl. I do liczb, charakteryzujących zmienną działalność słońca.

Już w części I nakreśliłem metodę zestawień; nie polega ona na rozważaniu okresów z jednej i drugiej strony, jakkolwiek znalazłem przeciętny

okres 3 do 4 lat, średnio 3,5 letni, zgodny z okresem, podanym przez N. i W. Lockyer¹⁾. Tego rodzaju okres, przybliżenie spólmierny z 11-letnim okresem działalności słońca, mógłby, niezależnie od tego ostatniego, w sposób zupełnie przypadkowy przez dłuższy przeciąg lat ułożyć się, aby około punktów zwrotnych na krzywej słonecznej występowały wzmożone liczby odchyień.

Przypuszczalną zależność dwóch zjawisk ugruntowałem na innej jeszczce podstawie:

Zmienna działalność słońca, wyrażona liczbami względnymi plam Wolfa, podlega w wiekowym przebiegu różnym anomalom; skoro te anomalie trwale, t. j. za długi szereg lat, można odnaleźć w przebiegu czynnika meteorologicznego ziemskiego, to związek obu zjawisk stanie się niewątpliwy.

Nasze wiadomości o przebiegu zjawisk na powierzchni słońca nie o wiele są starsze od danych, odnośnie do przebiegu temperatury powietrza według termometru. Na ogół można wziąć około 150 lat spostrzeżeń z obu stron, zastrzegając, że działalność słońca dopiero po 1826 roku dostatecznie ściślemi liczbami daje się przedstawić. Co się tyczy temperatury powietrza, to moja metoda, jako różnicowa, daje możność korzystania z wszelkich spostrzeżeń wiarogodnych, niezależnie od ich większej lub mniejszej wartościowości. Nie przebiegając więc, korzystałem z wszelkiego materiału; nie odrzuciłem nawet zupełnie wadliwych spostrzeżeń z Philadelphii pomiędzy r. 1767 i 1777, prawdopodobnie z przyczyny niezabezpieczenia termometru od wpływu słońca; w tym wypadku z wadliwych spostrzeżeń wyprowadziłem odpowiednie przeciętne liczby i według nich brałem różnice. Wogóle z tablic dodatkowych czytamy, że bezwzględna wielkość sum odchyień z XVIII i pierwszej połowy XIX stulecia jest większa, niż z drugiej połowy tegoż stulecia, co oczywiście jest wynikiem wadliwego umieszczenia narzędzi.

Tutaj wzięty okres 1½ stulecia podzieliłem na dwie epoki: nową dokładną od r. 1828 tabl. II i wcześniejszą wstecz od r. 1827 do 1767, tabl. III.

Aby podać schemat ogólny wiekowych zmian moich liczb $a_p + a_n$ z północnej półkuli strefy pozarównikowej, wyprowadziłem proste średnie liczby z kolumn 1 do 9 według tabl. I.

Są tam połączone liczby nieraz nader różnej wagi, jeżeliby wagę wziąć proporcjonalnie do liczby stacyj, z których dana $a_p + a_n$ jest wyprowadzona (porów. tabl. IV do XI). Można by więc pojedynczym kolumnom przypisać różną wagę; wszelako, jakkolwiekbyż operować będziemy przy-

¹⁾ Pierwszeństwo w wykryciu krótkiego okresu należy się F. H. Bigelowowi z St. Z. A. P., który tam już w r. 1894 podał 3-letni okres temperatury i ciśnienia w zestawieniu z okresem magnetyzmu ziemskiego.

toczonemu liczbami, wynik ostateczny zasadniczo nie będzie się różnić od znalezionej na drodze najprostszej rachunkowej.

Otrzymane liczby zamieszczam w tabl. II kolumnie 2 obok liczb względnych Wolfa w kolumnie 1. Z zestawienia obu kolumn widzimy, że bez wyjątku, od r. 1828 poczynając, do ostatniej doby, w punktach zwrotnych działalności słońca występują wzmożone liczby $a_p + a_n$.

Wszelako punkty zwrotne krzywej słonecznej nie mają ściśle równego okresu, lecz wykazują anomalie. Tak po maximum z r. 1830 wystąpiło przedwcześnie minimum z r. 1833; po minimum z r. 1867 mamy przedwcześnie maximum z r. 1870.

Moje liczby $a_p + a_n$ stosują się do tych dwóch pierwszych anomalii.

Już w Części II otrzymałem tak dalece zachęcające wyniki, że nie wahałem się z postawieniem prognozy, przypuszczając, że maximum plam wystąpi w r. 1905. Pisałem bowiem na str. 253: „Maximum w r. 1905 byłoby nienormalnie zbliżone do poprzedzającego minimum, i należałoby oczekiwać niezwykłych objawów w przebiegu ciśnienia i temperatury w danym roku i następnym (1906)“.

Najbliższe maximum po minimum z r. 1901 nader interesowało astronomów. Przeglądając przebieg liczb Wolfa, dostrzegamy pewien empiryczny związek pomiędzy minimum i kolejnym maximum plam: po głębokim mianowicie minimum występuje słabe maximum. Ponieważ minimum z r. 1901 dało małą bardzo liczbę 2,7, a już w roku 1904 liczba ta wzrosła do 41,9, mogłem więc przypuszczać, że słabe maximum zjawi się w r. 1905, jakkolwiek będzie bardzo przedczesne. Z drugiej strony wystawiono hipotezę, dość słabo ugruntowaną, że istnieje długoletni okres, około 35-letni, w działalności słońca. Odejmując taką liczbę lat od r. 1870, z najsilniejszym maximum w ubiegłym stuleciu, znajdujemy drugie najsilniejsze w r. 1837; dodając tę liczbę lat do r. 1870, wpadamy na epokę bieżącą.

Na początku r. 1906, skoro otrzymałem nieco danych, obliczanie wskazało, że istotnie, po dwóch latach z przebiegiem liczb $a_p + a_n$ normalnym, t. j. po r. 1903 i 1904, nagle w r. 1905 wzrosły moje liczby w Ameryce, znacznej części Europy i w Azji.

Stąd wyprowadziłem wniosek, że maximum na słońcu już minęło.

Była to, rzec można, prognoza zjawiska na słońcu, na zasadzie zjawiska ziemskiego wyprowadzona, gdyż, aby stwierdzić wystąpienie maximum, należy mieć względne liczby plam za cały rok następny. Na posiedzeniu londyńskiego Towarzystwa astronomicznego w lutym 1907 r. stwierdzono, że liczba względna z r. 1906 jest mniejsza, niż z r. 1905, że zatem maximum minęło (tabl. II kolumna 1).

Dalszy przebieg liczb moich był już wykreslony: po roku krańcowym 1906, co w istocie nastąpiło, choć w stopniu nie dość wybitnym, należało

spodziewać się kilku lat normalnych. Tymczasem na początku r. 1907 zanotowano niezwykle wybitne maximum barometryczne w całej Europie, zwłaszcza w północnej; po nad Bałtykiem maximum osiągnęło wysokość nigdy dotąd nie notowaną, 800 mm. przeszło; przebieg temperatury w pierwszej połowie roku w Ameryce, Azji, częściowo w Europie dał niezwykle odchylenia, silniejsze, niż w obu latach ubiegłych. W tym atoli czasie obserwacje na powierzchni słońca nie wykazały spodziewanego spadku liczb względnych; owszem w paru miesiącach przekroczyły swą wielkością liczby z r. 1905, tak, że ku końcowi roku przekonałem się, że maximum z r. 1905 było tylko pozorne, istotnie zaś przypadło w r. 1907. Jestem o tem przekonany z bezpośredniej obserwacji, gdyż do daty niniejszego komunikatu (czerwiec 1908 r.) spadek liczby plam był dość znaczny i trudno przypuścić, aby druga połowa roku mogła to osłabienie wyrównać.

W działalności słońca zarysował się zatem nader osobliwy przebieg: zamiast jednego otrzymaliśmy dwa maxima, pierwsze pod r. 1905 z liczbą względną 62, drugie głównie w r. 1907 z liczbą 65. Dość rozpatrzyć naszą kolumnę 2 z tabl. II, przedstawiającą liczby W o l f a, aby przekonać się, że tego rodzaju zjawisko ani razu nie było notowane od r. 1826, od daty istotnie pewnych obserwacji na powierzchni słońca.

A jednak tego rodzaju anomalia, t. j. rozdwojenie maximum, miała miejsce już raz jeden poprzednio, mianowicie podczas maximum z r. 1883 (ściśła data 1883.9); nie jest atoli widoczna na naszej tablicy W o l f a, gdyż pomiędzy minimum z r. 1878 i maximum 1883 liczby względne plam z roku na rok wzrastają. Przypominamy, że są to liczby średnie roczne; krzywa, którą one przedstawiają, jest wyrównaną. Istotny kształt krzywej wykrywa się, używając liczb przeciętnych miesięcznych, i tego rodzaju szczegółowe krzywe są brane do odnośnych badań.

Jeżeli zwrócimy się go podobnej krzywej, podanej np. w „Astronomische Nachrichten“ z r. 1903 przez A. W o l f a lub innej wielokrotnie ogłoszanej, to przekonamy się, że istnieje wyraźnie zarysowane rozdwojenie, inaczej dwa maxima, wtóre pod r. 1881 i główne pod r. 1884 (ściśła 1883.9). Pisząc o maximum z r. 1905 w Części II, przypuszczałem, że „może nie być głównem“.

Nadmieniamy, że odpowiednie krzywe elementów magnetyzmu ziemskiego odtwarzają tę anomalię, dając również silne rozdwojenie pod r. 1881 i 1884.

Obie anomalie krzywej działalności słońca z epoki maximum 1883 i 1907 są uwydatnione przez moje liczby $a_p + a_n$ temperatury powietrza, odpowiednio pod r. 1881 i 1884, jak również pod r. 1905 i 1907.

Poszukamy teraz innych anomalii krzywej słonecznej, przedewszystkiem tak znacznych, aby je mogły odtworzyć średnie roczne liczb względnych częstości plam (tabl. II kol. 1).

Spostrzegamy taką anomalię pomiędzy r. 1863 i 1864; mamy tam drugorzędne minimum pod r. 1863 i takież maximum pod r. 1864. Elementy magnetyzmu ziemskiego również notują w tym czasie nader silną anomalię. Już w Części I, wspominając o anomalii, wyraziłem zdziwienie, że moje fale ciśnienia jej nie zarysowały, tutaj w tabl. II liczby moje odnośnie do temperatury wskazują nader silne wzmoczenie pod rokiem 1863, w tabl. zaś I i w szczegółowych widzimy uwydatniony r. 1863 i jeszcze 1864.

Rozpatrując dalej liczby W o l f a, znajdujemy jeszcze anomalię, mniej wydatną, niż poprzednia, pomiędzy r. 1897 i 1898. Oduńska krzywa magnetyzmu, na którą się tutaj powołuję, kończy się pod datą 1897 r. i nie wiem, czy do tej anomalii stosuje się; moje zaś liczby i tę anomalię zarysowują.

Obie anomalie z r. 1863 i 1897 mają jeszcze tę właściwość, że dają się sprawdzić i przewidzieć rachunkowo.

W rzeczy samej, daty powyższe, r. 1863 i 1897, są prawie dokładne w połowie czasu pomiędzy maximum i minimum następnem, mamy bowiem pomiędzy ściśłymi datami maximum 1860.1 i minimum 1867.2 datę 1863.7; pomiędzy r. 1894.1 i 1901.5 datę 1897.8.

Przypominamy jeszcze, w Częściach poprzednich zaznaczany charakterystyczny kształt krzywej słonecznej: przeciętny przedział czasu pomiędzy minimum i następnem maximum wynosi według W o l f a 5, 16 lat, i krzywa wznosi się stromo, bez przegięć; wyjątkiem są wspomniane anomalie z r. 1881 i 1905. Pomiedzy maximum i minimum przedział czasu dochodzi 5.96 lat, krzywa biegnie pochyło i często w pośrodku występują drugorzędne przegięcia; są one najczęściej wyczuwalne tam, gdzie przedział czasu przekracza przeciętną normę lat 6., jak to było pomiędzy r. 1860 i 1867, pomiędzy r. 1893 i 1901.

Podobne poprzednim mamy daty: 1852.1 i 1874.8 z pośrodku odpowiednich maximów i minimów 1848.1 i 1856.0, 1870.6 i 1878.9. Data 1874/5 jest na krzywej słonecznej i moimi liczbami dobrze uwydatnioną; z obu stron o wiele mniej wyraźną jest data 1852 r., jakkolwiek krzywa magnetyczna silnie ją akcentuje.

Na ogół pomiędzy r. 1828 i 1907, bez wyjątku i bez dwuznaczności, odnależliśmy najściślejszy związek pomiędzy szeregiem różnic $a_p + a_n$ i krzywą działalności słońca; pozostaje do rozpatrzenia wzajemny stosunek obu zjawisk z epok poprzednich.

Pomiedzy r. 1766 i 1789 mamy dane jedynie z Europy, jeżeli nie liczyć wątpliwych z Philadelphii pomiedzy r. 1766 i 1777; przytem jednorodne, po krytycznym opracowaniu, spostrzeżenia z Sztokholmu po porównaniu z względnie blizkimi i wartościowemi z Polski (Wilno i Warszawa), wskazują zadawalającą zgodność przebiegu. Od r. 1790 przybiera Philadelphia, lecz na ogół brak danych nie pozwala na szczegółowe

rozpatrzenie krzywej słonecznej, ze swej strony dość wątpliwej, jakkolwiek datom zwrotnym ufać można.

Mamy zatem (tabl. III) dobrze zarysowane minimum z r. 1823; maximum z r. 1816; nie budzą wątpliwości daty: 1804, 1798, 1788, 1779, wreszcie 1775.

Pod rokiem minimum 1810 znajdujemy wzmoczenie w r. 1809, 1811 i 1812, wogóle dość nieokreślenie zarysowane. Lecz i na powierzchni słońca wystąpiło zjawisko, nie notowane ani razu od r. 1749 do naszych dni, mianowicie zupełny brak plam od października 1809 r. do czerwca 1811. W o l f podaje te dane bez zastrzeżeń, tymczasem wątpliwe zawsze wyróżnia.

Pomiędzy maximum 1788 (a nawet przypuszczalnie 1787) i następnym minimum z r. 1798 mamy nienormalnie wielki odstęp czasu, przeszło 10-letni. Obu tym krańcowym datom odpowiada pośrednia z r. 1793, silnie zarysowana moimi wzmocnionymi liczbami zgodnie w Sztokholmie, Philadelphii i Polsce.

Niepewne dane otaczają nader ważne minimum z r. 1784. Minimum i następne maximum z r. 1788 wyróżniają się nienormalną epoką ich wystąpienia: w istocie, skoro obliczymy najprawdopodobniejszy okres słoneczny z długiego szeregu spostrzeżeń, wynoszący 11.124 lat, to można podać cykl teoretyczny, nie odbiegający od istotnego więcej, niż o 1 rok, wyjątkowo 2. Jedyne wspomniane daty różnią się przeszło o 5 lat, tak, że S. Newcomb odstępstwo przypisał niedokładności spostrzeżeń.

W tej sprawie podałem pracę p. t. „Cykl słoneczny S. Newcomb a” (Wiad. mat. t. VII z r. 1903), starając się udowodnić za pośrednictwem moich fal ciśnienia, że istotnie w tych czasach stan atmosfery zdradzał przebieg niezwykły. Tutaj w tabl. III pod r. 1784 niema liczb wzmoczonych; są one w r. 1789 w Sztokholmie, w r. 1785 w Polsce. W tym czasie istniała jeszcze sieć meteorologiczna pałatynatu, lecz pod r. 1788 zaprzestano ogłaszać spostrzeżenia temperatury powietrza, nie mogłem więc podać liczb z okresu 1783—1789. Z kilku atoli miejscowości, Rzymu, Padwy, Mannheimu obliczone liczby $a_p + a_n$ wskazują silne ich wzmoczenie pod r. 1784 i 1785, zgodnie z tem, co podały fale ciśnienia.

Przytaczam jeszcze wyciąg z „Pamiętnika Switkowskiego”: „Zima w r. 1784 była w powszechności bardzo osobiwa. Mrozy od 1 stycznia do marca w pomiernych klimatach Europy były daleko tęższe, niż przez wiek cały, gdy przeciwnie, w tenże sam czas w krajach północnych były całkiem pomierne. Tak, tablice meteorologiczne wiedeńskie, porównywane z petersburskimi, okazują, że w Wiedniu od 4 stycznia do 28 mrozy były silniejsze, niż w Petersburgu. Nawet w kwietniu były mrozy w Austrii. Moc spadła śniegu, przy roztopach ogromne straty i powódzie. W końcu lutego na południu Europy tak straszne sztormy i burze, jakich zaledwo w dziejach są przykłady”.

Są to odległe echa istotnie krańcowego roku; podtrzymuję więc, co poprzednio twierdziłem, że minimum istotnie miało miejsce w r. 1784.

Wogóle tablica III nie staje w żadnym punkcie w sprzeczności z przebiegiem, wykreślonym na zasadzie tabl. I w tabl. II, w kolumnie 1 i 2.

Kulumny 4 i 5 tabl. II przedstawiają do r. 1866 fale ciśnienia z Warszawy według tabl. XIV, po tym zaś roku średnią z fal z Warszawy i Dorpatu (tabl. XV).

W ostatniej, kolumnie 6, mamy średnie $a_p + a_n$ ciśnienia, wzięte według tabl. XVI.

Układ ostatnio wymienionej tablicy nie różni się od tabl. I. W odnośnych obliczeniach posiłkowałem się wyłącznie średnimi miesięcznymi ciśnienia i przeciętnymi wieloletnimi z ogólnie znanych dzieł J. H a n n a i T i l l o o ciśnieniu powietrza w Europie i Cesarstwie Rosyjskiem. Wyjątek stanowią tylko Jakobshavn z Grenlandyi i Adelaida z Australii, lecz odnośne dane zdają się być najzupełniej jednolite.

Kolumna 1 tabl. XVI daje przebieg różnic $a_p + a_n$ z doniosłej dla nas okolicy podbiegunowej północnej, z Jakobshavn (1842—1850, 1886—1889) i Stykkisholmu w Islandyi (1851—1900). W kolumnie 2 takż przebieg z północnej Europy, mianowicie z Thorshavn (1867—1885), Culloden (1841—1885), Christianii (1851—1885), Kopenhagi (1851—1885) i Petersburga (1841—1902). W kolumnie 3 mamy Europę południową: Lesina (1851—1900), Madryt, Palermo i San Fernando (1851—1885), Ponta-Deigada (wyspy Azorskie) (1865—1900). W kolumnie 4—Europa środkowa: Warszawa i Kremsmünster (1828—1900), Bazyleja (1831—1885) i Paryż (1828—1885). W kolumnie 5—Azja: Barnau (1836—1902), Nerczyńsk (1839—1902), Tyflis (1845—1902), Nikołajewsk na Amurze (1855—1856, 1859—1862, 1864, 1886—1902), wreszcie Jakuck (1836—1843, 1873—1877, 1879—1880, 1882—1902). W ostatniej kolumnie jest Adelaida w Australii (1857—1885).

Liczby, podane w tabl. II, kol. 6, są proste przeciętne z kolumn 1 do 5, tabl. XVI; kolumna 6 została pominięta, co zresztą jest bez wpływu, jak łatwo sprawdzić.

Rozważając wiekowy przebieg różnic $a_p + a_n$ ciśnienia w podobny sposób, jak temperatury z tabl. I, widzimy w znacznej większości wypadków niewątpliwy ślad związku z zmienną działalnością słońca. Rzucą się wszelako w oczy znaczna liczba uchyłków; w schemacie zaś ogólnym, z tabl. II kol. 6, nie wszędzie w punktach zwrotnych działalności słońca występują liczby wzmoczone, i odwrotnie, nie wszystkim wzmocznym $a_p + a_n$ odpowiadają epoki przełomowe na słońcu. Wogóle, po przebiegu fal ciśnienia sądząc, oczekiwałem więcej zadawalającego wyniku. Dowodzi to tylko, że metoda różnic $a_p + a_n$ w tym wypadku nie jest dostateczna.

Niemniej w pojedynczych wypadkach liczby wzmoczone ciśnienia wyjaśniają niektóre anomalie; tak pod rokiem 1855 wystąpienie wielkich sum

odchylen temperatury w Europie było jak gdyby bezprzyczynowe; teraz widzimy, że nastąpiło współcześnie z zaburzeniami w ciśnieniu w Azji. Niezgodności w przebiegu sum różnic ciśnienia najwybitniej są zarysowane tam, gdzie one osiągnęły swą bezwzględną największość, t. j. ponad oceanem Atlantyckim. Linia, przechodząca przez Jakobshavn, Stykkisholm, Petersburg, potem wzdłuż zachodnich brzegów Europy aż do wysp Azorskich na południu, zamyka dziedzinę wielkich sum $a_p + a_n$, w ścisłym, widocznie, związku z szlakami cyklonów i dwoma głównymi centrami ciśnienia, Islandzkim i Azorskim.

Pomierną wielkością liczb $a_p + a_n$ cechuje się Europa środkowa; zmniejszają się one znacznie w Europie południowej, osiągając najmniejszość dla wyższych szerokości ponad lądem Azji. Z niewielu odnośnych danych przekonaliśmy się również, że ponad lądem Ameryki północnej przebieg liczb $a_p + a_n$ ciśnienia jest podobny co do wielkości bezwzględnej do liczb z Azji.

Nawiasowo dodać należy na zasadzie powyższego, że redukcja wzajemna spostrzeżeń barometrycznych w Europie na odległościach tysiąca i więcej km., jak to dopuszcza Hann, musi być przyjęta z poważnym zastrzeżeniem; w poszczególnych latach sumy $a_p + a_n$ w miejscowościach względnie pobliskich, jak Petersburg, Kopenhaga, Stockholm, Culloden przebiegają, jak gdyby niezależnie. Nawet w Europie środkowej, u nas w kraju, posilkując się zwykłą metodą redukcji, znalazłem niedorzeczne wyniki na odległości Kijów-Tarnopol.

Wracając do naszej tabl. II, znajdujemy w kolumnie 3 w dziesiątych i setnych częściach stopnia C, odchylenia z właściwym znakiem z 13 stacyi meteorologicznych równikowych od r. 1870 do 1901 według Ch. Nordmanna. Tabliczkę tę w innej formie, mianowicie wyrównaną, jak ją podał J. Hann w „Meteorologische Zeit.“ w r. 1903, umieściłem w tablicy IV Części II. Na str. 243 do 245 tej części II rozważany jest związek wybitnie zarysowanych pod równikiem nagrzań i oziębień z falami ciśnienia i liczbami wzmóženymi $a_p + a_n$ temperatury w strefie pozarównikowej. Nie wiele więcej mogę i teraz dodać. Niewyrównane liczby Nordmanna jeszcze dobitniej akcentują zjawisko dokładnie współczesnego (wyjątek r. 1888) powstawania wzmóženych liczb $a_p + a_n$ i [aa] fal ciśnienia w Warszawie i Dorpacie, skoro tylko pod równikiem spostrzeżenia notują silną zniżkę lub zwyżkę temperatury.

Z dyskusji, poprzednio w tej części przeprowadzonej, widzimy, że wszystkie daty silnej zniżki lub zwyżki, za wyjątkiem r. 1888, poprzedzającego minimum plam, są współczesne z zmianami w działalności słońca, głównymi i drugorzędnymi lub anomaliami (lata 1874, 1881 i 1897). Z drugiej strony wzmóżone liczby $a_p + a_n$ temperatury, z kolumny 2, są albo dokładnie współczesne, albo też występują bezpośrednio następnego roku po

wzmóženych liczbach z kolumn 3 do 5. Porównyując jeszcze te daty z szczegółową tabl. I, dochodzimy do wniosku, że w pewnych epokach, ściśle z zmienną działalnością słońca związanych, temperatura powietrza w swych przejawach przybiera charakter ogólnieziemski, wyrażony krańcowością występujących temperatur. I odwrotnie: po za znamiennymi punktami na krzywej działalności słońca temperatura powietrza nie zdradza przejawów krańcowych, chyba wyjątkowo, na niewielkich przestrzeniach kuli ziemskiej, z przyczyn miejscowych (tabl. XVI).

Dość równomierne odstępstwa czasu, oddzielające epoki wystąpienia wzmóženych liczb $a_p + a_n$, nadają zbiorowym przejawom cechę tętna (pulsacyi) atmosfery o charakterze jednakim, mianowicie na równiku nadmierna zniżka lub zwyżka, w strefie pozarównikowej, umiarkowanej i wyższych szerokości, silny rozwój zaburzeń w ciśnieniu powietrza i krańcowe temperatury, częściowo, prawdopodobnie, w szerokościach niskich około 30° do 40°, więcej zależne od znaku na równiku; pod wyższymi zaś szerokościami, prawdopodobnie, niewiele zależne lub niezależne od znaku odchylenia temperatury na równiku.

Drobnym, najwyżej paru dziesiątymi stopnia wyrażonym nagrzaniami lub oziębieniami w strefie równikowej odpowiadają parostopniowe wzmóżenia ponad normę moich liczb $a_p + a_n$ w szerokościach wysokich. Względne te wzmóżenia maleją wraz z zmniejszającą się szerokością (tabl. I). Podobnie, po uwzględnieniu różnic, zależnych od strefy oceanicznej i lądowej, zachowują się moje liczby $a_p + a_n$ ciśnienia.

Naogół, jest to kierunek zmniejszania się natężenia wirów atmosferycznych, cyklonów i antycyklonów i związanych z nimi przejawów temperatury.

Wracamy znów do kwestyi ogólnej cyrkulacji atmosfery, która w pewnych epokach, tutaj wskazanych, musi ulegać wzmóżeniu i to zarówno, gdy pod równikiem panuje zwyżka temperatury, jak i zniżka. W pierwszym wypadku jest wzrost ogólny łatwo zrozumiały, z przyczyny wzrostu gradientu termicznego pomiędzy równikiem i biegunami; w wypadku drugim odwrotnie, musieliśmy oczekiwać osłabienia cyrkulacji. Z tego punktu widzenia już kilkakrotnie próbowano wyświetlić sprawę, dotąd napróżno. Nowych danych przytoczyć nie jestem w stanie; wystarczyć musi co powiedzialem w Części II, odnośnie do ogólnej cyrkulacji Helmholtza.

Przed 5 laty, w Części I, podejmując niniejsze badania, podałem krótki ich rys historyczny i dzisiaj, kończąc, chcę rozpatrzyć stosunek moich poszukiwań do podobnych prac przez ciąg blisko pół wieku nagromadzonych.

Jeden z najwybitniejszych współczesnych meteorologów, J. Hann, w ostatnich czasach zdecydowany zwolennik hipotezy kosmicznego wpływu słońca w zasadzie, z punktu widzenia praktycznego, bagatelizuje zjawisko:

Dotąd, powiada, nie udało się stwierdzić ani jednego przebiegu z dostatecznie wyraźną amplitudą. W najkorzystniejszym razie stwierdzono jedynie ślady wpływu.

Zarzut ten niniejsza i poprzednia moja praca odpierają: pomijając nawet przebiegi $a_n + a_m$, temperatury z pojedynczych miejscowości i grup miejscowości, nawet moja kolumna 2 z tabl. II, jakkolwiek jest liczbą przeciętną z całej pozarównikowej półkuli północnej, i łączy nieraz nader sprzeczne liczby poszczególne, niemniej daje w punktach właściwych kilkostopniowe wzmoczenia ponad przebieg normalny. W poszczególnych grupach miejscowości wzmoczenia sum o 6 do 10 stopni nie należą do rzadkości.

Wszystkie wzmoczenia z kolumny 2 tabl. II odpowiadają datom charakterystycznym na krzywej działalności słońca. Niemniej możnaby zrobić zarzut, że istnieje jak gdyby błąd systematyczny w stosunku liczb wzmoczonych do dokładnej epoki właściwego maximum lub minimum na słońcu.

W rzeczy samej, moje wzmoczone liczby kolumny 2 z przed minimum 1867 roku częściej poprzedzają rok zwrotny; po minimum 1867 roku częściej następują po roku zwrotnym.

Mogą tu współdziałać dwie przyczyny. Jedną z nich jest to, że przeciętna dokładna data punktu zwrotu, liczona odpowiednio rokiem i jego dziesiątą częścią, jest wcześniejsza przed, niż także data po r. 1867. W pierwszym okresie, pomiędzy minimum 1823.9 r. i maximum 1860.1, znajdujemy przeciętnie rok $+0.3$ roku; w okresie drugim, pomiędzy 1867.1 i 1894.1, — rok $+0.7$ (Część II daty według Wolfa, str. 240). W okresie drugim dokładna zatem data jest późniejsza. Druga przyczyna jest innego rodzaju: Moją metodą obliczone sumy temperatur, jak to już wyjaśniłem, są jednorodne za cały 150-letni rozważany okres, niezależnie od większej lub mniejszej dokładności spostrzeżeń. Inaczej rzecz się ma z liczbami względniemi Wolfa: po r. 1860 za podstawę do obliczeń i pomiarów przyjęto fotografię powierzchni słońca, gdy poprzednio polegano wyłącznie na obserwacji ocznej. Łatwo stąd mógł powstać błąd systematyczny w dokładnej dacie epoki zwrotu, i z tem zaczynają się już liczyć astronomowie.

Niektóre źródłowe podręczniki fizyki kuli ziemskiej z ostatnich czasów tytułem przykładów na poparcie hipotezy kosmicznych wpływów słońca przytaczają grafiki, obejmujące 30 lub 40 lat, lub zestawienia innego rodzaju za podobne znaczne okresy czasu, którym to zestawieniom nie zarzucić nie można. Przebiegiem, zgodnym z krzywą działalności słońca, nazywają meteorologowie taki, gdy stale jakiś czynnik meteorologiczny osiąga maximum lub minimum współcześnie z maximum lub minimum plam na słońcu, przytem w wielu razach wystarcza zgodność jednego jakiegokolwiek punktu zwrotu, np. maximum, byle trwał w tym samym kierunku.

Już w Części I zaznaczyłem, że za punkt wyjścia mojej hipotezy wziąłem istniejące opracowania; wydawało mi się nieprawdopodobnem, aby dotychczas znalezione związki były zgola grą przypadku. Istotnie zachodzi nieporozumienie i gra przypadku, lecz częściowo tylko: Moje poszukiwania stwierdzają, że czynnik meteorologiczny, temperatura, osiąga stan krańcowy w punktach zwrotnych działalności słońca; może być nadmiernie niską lub wysoką. Ponieważ jeden z tych dwóch stanów musi zajść koniecznie i obojętnie (jakkolwiek zastrzegam przypuszczalny wpływ znaku odchylenia w strefie równikowej), łatwo wydarzyć się może, że w danym miejscu podczas minimum plam panować będzie temperatura poniżej normy, podczas następnego maximum — powyżej normy; ten sam przebieg ponowić się może podczas następnego okresu słonecznego, a nawet, nie wykraczając z granic prawdopodobieństw, z którymi liczymy się w zwykłych stosunkach życiowych, pojawić się może po raz trzeci, zwłaszcza gdy tolerować będziemy wyjątki, co w poszukiwaniach tego rodzaju zawsze ma miejsce. W rezultacie znajdziemy, że temperatura miejsca w okresie 30 lub 40 lat przebiega zgodnie z krzywą działalności słońca. Oczywiście do wykrycia pomaga wielka liczba istniejących dość długoletnich spostrzeżeń i to, że poszukuje się związku nie z średnią roczną temperaturą, lecz z porami roku, oddzielnymi miesiącami, temperaturami maksymalnymi i minimalnymi, gwałcąc przytem surowe dane różnemi metodami wyrównyującami.

Jestto klasyczna metoda poszukiwań t. zw. okresów. Nie wytrzymuje kryterium długoletniości, gdyż zawsze, prędzej czy później, o ile jest materiał po temu, wykryty przebieg traci swój charakter zgołności z krzywą słoneczną. Nie wytrzymuje również kryterium współczesności objawów na wielkich przestrzeniach.

Z pośród licznych znanych mi zestawień, jeden z wyników zastanowił mnie nieco: Wzmoczenie ogólnej cyrkulacji atmosfery, jak widzieliśmy, objawia się wzmoczoną działalnością drugorzędnych wirów atmosferycznych, w tej liczbie cyklonów, którym zaś towarzyszą chmury, zwane „cirri”. Otóż H. I. Klei n w „Meteorologische Zeit.” 1901 r. wykazuje, że w Niemczech, pomiędzy r. 1851 i 1900, więcej chmur pierzastych zjawiało się w epoce maximum plam, niż w epoce minimum, i taki fakt jest w sprzeczności z mojami poglądami. Lecz w ostatnich czasach jeden z rosyjskich meteorologów (źródła nie pamiętam) wykrył, że w Rosji przebieg jest wręcz przeciwny, więcej notują cirri podczas minimum, niż podczas maximum plam. Jakkolwiek przypuszczam, że powinno być dwa maxima cirri, podczas obu zwrotnych epok działalności słońca, niemniej sprzeczność jest już mniejsza.

Druga metoda, pospolicie stosowana w zestawieniach, polega na podziale lat na poprzedzające o 1, 2... lat epokę główną na słońcu, np. maxi-

num, i na lata następujące po epoce. Według takich lat szeregują się dane i wyprowadza się średnie.

Zasadniczo nie zarzucić metody nie można; wymaga ona atoli nader długoletniego materiału, aby wyniki były dość wiarogodne. Z tym warunkiem meteorologowie nie dość ostrożnie się liczą. Przed pochodzącym stąd błędem ostrzega J. H a n n w jednym z ostatnich dzieł, dotyczących związku stanu pogody według współczesnych anomalij w przebiegu w Islandyi i w Europie północno-zachodniej (Meteor. Zeit. 1905 r.). Pewien związek, wykryty na mocy dość długiego szeregu lat (22) dla tego rodzaju zestawień, dał liczbę przyjaznych wypadków 90%; tejeż długości okres następną tylko połowę poprzedniej liczby, t. j. 45%. „Man sieht hieraus“—powiada—, „wie leicht kürzere Beobachtungsreihen zu Fehlerschlüssen führen können!“

Coś podobnego spotykamy w niniejszej pracy odnośnie do okresu rocznego fal ciśnienia; dziesięciolecia, dwudziestolecia, ani nawet czterdziestolecia nie dają istotnego okresu, który występuje dopiero po zestawieniu całego szeregu nader długoletnich spostrzeżeń.

Zwolennicy tej drugiej metody zestawień zadawają się najczęściej względnie niewielką liczbą lat spostrzeżeń, np. 50; wyniki, tą drogą otrzymane, są, najprawdopodobniej, nader przedczesne.

Otóż, posiłkując się przytoczoną metodą i 50-letnim okresem czasu (1851—1900 r.), O. H e l l m a n w dziele p. t. „Die Niederschläge in der norddeutschen Stromgebieten“ (Berlin, 1906 r.) ogłasza istnienie dwóch maximów opadu, około czasu maximum plam na słońcu i około czasu minimum. W niektórych okolicach strefy podzwrotnikowej zauważono podobne zjawisko. Sprawę opadów zajmowałem się wcześniej jeszcze, niż temperaturą, nie otrzymałem atoli zadawających wyników, a nawet utknąłem na pewnej sprzeczności pomiędzy zjawiskiem obserwowanem i oczekiwanem:

W rzeczy samej, zgodnie z treścią moich poszukiwań, w epokach zwrotnych działalności słońca powinny zjawiać się okresy (miesiące) zarówno nadmiernie suche, jak wilgotne. W odpowiednim okresie rocznym suma opadu najprawdopodobniej będzie znacznie wyższa lub niższa w porównaniu z liczbą przeciętną opadu. Skoro jednak zestawimy znaczną liczbę lat spostrzeżeń z epok zwrotnych, okresy suszy i wilgoci, z góry przypuszczane jako zarówno prawdopodobne, równoważą się, i w rezultacie powinno się otrzymać dwa maxima opadów. Taki wynik jest właściwością naszego klimatu i klimatu tej części kuli ziemskiej, gdzie przeciętny opad przez nadmiar znacznie przewyższa przeciętny opad przez niedobór, inaczej, gdzie odchylenia dodatnie od przebiegu przeciętnego są większe od odchyżeń ujemnych.

W celu sprawdzenia zwróciłem się do długoletnich spostrzeżeń nad opadami, biorąc sumy średnie roczne osobno z epok maximum jak i minimum

plam. Według tabl. II do lat maximum zaliczyłem daty: 1829, 1830, 1836, 1837, 1847, 1848, 1859, 1860, 1870, 1871, 1884, 1893 i 1894; do epok minimum—daty: 1833, 1834, 1842, 1843, 1855, 1856, 1867, 1868, 1878, 1879, 1889, 1890, 1901 i 1902. Wyniki wskazuje następująca tablica, podająca przeciętne liczby opadu w mm. z obu epok zwrotnych działalności słońca obok liczb długoletnich, normalnych:

	Max.	min.	norm.
Tylża	598	672	687
Warszawa . .	578	553	585
Wiedeń . . .	607	668	621
Klagenfurt .	977	971	971
Berlin	604	570	584
Montdidier .	591	504	560
Greenwich . .	596	617	610
Rzym	750	780	807
Padwa	850	860	861
Medyolan . .	1030	1041	1031

średnio | 718 | 724 | 732 |

Zamiast oczekiwanych dwóch maximów, znajdujemy dwa minima.

Jakkolwiek uważany okres czasu zajmuje przeszło $\frac{1}{4}$ wieku, niemniej liczba lat z epok zwrotnych jest niewielka i przeto wynik jest nieco przekonywający; uwzględniwszy atoli to, cośmy zauważyli, rozpatrując przebieg fal ciśnienia, że w pewnych epokach nader wydatnie zarysowuje się stan antycykloniczny (nader długotrwałe fale); stąd wybitna przewaga okresów suszy; wszelako, przypuszczam, sumy opadów graniczne, wraz z powiększeniem się liczby lat spostrzeżeń, powinny dążyć do wywołania dwóch maximów w epokach zwrotnych w myśl przytoczonej uwagi.

M. N e u m a y r w swoich „Dziejach ziemi“ podaje jako fakt, że istnieje niezmienny związek pomiędzy zmianami ciśnienia atmosferycznego i trzęsieniami ziemi; nie może wszelako określić ściślej tego związku, zestawiając z ogólnie znanymi wyrazami przebiegu ciśnienia. Przypuszczam, że moje fale, obejmujące najistotniejszy charakter przebiegu ciśnienia i dające się łatwo obliczyć z każdej miejscowości, mogłyby być pożyteczne.

Nie miałem pod ręką statystyki trzęsien ziemi, przytoczę jedynie krótką notatkę, zapożyczoną z „Ciel et Terre“ z r. 1903: W r. 1893 znany geolog M i l n e wypowiedział był hipotezę, że tajemnicze zjawisko zmian bieguny jest powodowane przez silne trzęsienia ziemi i podał odnośne zestawienia do r. 1898, później przedłużone do r. 1902.

Dołączam tutaj tę krótką tablicę, która, oczywiście, nie przesądza sprawy, lecz może zachęcić do dalszych poszukiwań. Mamy kolejno daty, liczby nader silnych trzęsień i amplitudy zmian bieguna:

	Silne trzęsienia ziemi	Zmiany bieguna
1895	9	0".55
96	18	0".91
97	44 lub 47	1".07
98	50	1".03
99	27	0".72
1900	17	0".32
*01	22	0".53
02	29	0".97

O ile liczby za 1903 r. z pierwszej kolumny okazały się zmniejszone, to mielibyśmy uzgodnione dwie epoki, które są uwydatnione moimi liczbami w tabl. II. Zwłaszcza interesującą jest epoka 1897/1898, którą pierwaj znalazłem w przebiegu elementów ziemskich, zanim uzasadniłem na krzywej działalności słońca. Hypotezę o związku wahań bieguna z zmianami na słońcu wypowiedziano już przed kilkoma laty; próbowałem zestawień paroma metodami, lecz z wynikiem niezupełnie pomyslnym.

Przy pomocy środków, w których posiadaniu jesteśmy obecnie, napróżno kuszą się niektórzy o wyznaczenie t. zw. „stałej słonecznej” lub też „stałej fotometrycznej”; należy wszelako wyzyskać drogi pośrednie, jak pomiary aktynometryczne, aby rozwiązać pytanie, czy ilość ciepła, dostarczanego przez słońce w danym miejscu, jest stała, oczywiście po uwzględnieniu wszystkich warunków miejscowych, czy też zmienna; czy zmienność, w razie jej wykrycia, ma charakter ogólnie ziemski, czy jest zależna od zmian na słońcu, czy też od zjawisk na ziemi, zwiększających wchłanianie promieni przez atmosferę ziemską; podobnie pomiary fotometryczne ciał niebieskich, błyszczących przez odbijanie promieni słonecznych, mogą wykazać stałość lub zmienność dosyłanej ilości światła.

Liczne przyrządy fotometryczne, podobnie jak aktynometryczne, są dalekie jeszcze od doskonałości, niemniej gdy wzorowy obserwator tegoż

typu narzędziem poda szereg jednolitych pomiarów—względna wartość wyników wątpliwości nie podlega.

Z pomiędzy fotometrów największym uznaniem cieszy się fotometr Zöllnera; z pomiędzy władających tym narzędziem obserwatorów—G. Müller z Potsdamu, autor dzieła „Die Photometrie der Gestirne” i współz P. Kempfe epokowego katalogu fotometrycznego gwiazd półkuli północnej, posiada autorytet niezaprzeczalny; stąd jego pomiary blasku Jowisza, przytoczone dalej, wydają mi się niezmiernie doniosłymi, pomimo że brak im równoczesnych pomiarów kontrolujących, koniecznych w tak zasadniczej sprawie.

W tablicy kolejno podaję daty, moje liczby $a_p + a_n$ z tabl. II kolumny 2, liczby Ch. Nordmanna z kolumny 3, jasność fotometryczną tarczy Jowisza (jasność Syryusza równa —0,95, gwiazdy biegunowej 2,05) i epokę odnośną opozycji (G. Müller, Die Photometrie der Gestirne, p. 384).

	$a_p + a_n$ C ^o .	0 ^o + . . C ^o .	Jasność Jowisza	Epoka opozycji
1878*	22.0	+13	—2.11	1878
79	19.6	+20	—2.23	1879—1880
80	20.0	+00	—2.26	1880—1881
81	21.7	+33	—2.33	1882—1883
82	19.4	+03	—	—
83	17.3	—00	—2.30	1883
84	21.1	—27	—2.35	1883—1884
85	17.2	—20	—2.31	1885
86	17.8	—16	—2.28	1886
87	18.4	—16	—2.25	1887
88	17.9	+27	—	—
89*	19.2	+18	—2.16	1889
90	20.2	—01	—2.14	1890

Czytamy z tej tablicy, że, zgodnie, podczas obu minimów plam z r. 1878 i 1889, blask Jowisza zmniejsza się; powiększa się około epoki maximum 1883.9 r. Co więcej, znajdujemy tutaj ciekawe rozdwojenie, odpowiadające takiemuż rozdwojeniu na krzywej działalności słońca podczas maximum 1883 roku. Z naciskiem podkreślałem tę anomalię podczas dyskusji moich tablic, w których rozdwojenie z wzmocnieniem w r. 1881 i 1884 tak

charakterystycznie występuje, potwierdzone również odpowiednim rozdwojeniem na krzywej magnetyzmu ziemskiego. Trudno tu, chyba, mówić o zwykłej grze przypadku!

Upoważnia to do dalszych zestawień i uwag:

Następna kolumna po moich $a_p + a_n$ przedstawia liczby Ch. N o r d m a n n a, dopełniające tablice K ö p p e n a. Na zasadzie otrzymanych liczb N o r d m a n n a twierdzi, że temperatura pod równikiem będzie równoległe z krzywą działalności słońca, i minimum temperatury przypada podczas maximum plam; K ö p p e n zaś podaje, że maximum temperatury zjawia się podczas minimum plam; różnica zatem jest dość znaczna w wysłowieniu. Ogólnie jednak większość, jak się zdaje, meteorologów prawo K ö p p e n a rozumie w ten sposób, że temperatura na równiku podczas maximum plam jest niżej normy, podczas minimum plam — powyżej normy. W ten sposób prawo przez ciąg niniejszej pracy (Części I—III) pojmowałem, przyjmując je z zastrzeżeniem.

Zestawiając zmiany blasku Jowisza z przebiegiem temperatury na równiku, stwierdzamy na ogół zgodność z prawem K ö p p e n a, lecz rozdwojenie przed r. 1881 i 1884 charakteryzuje się odmiennymi znakami, jakkolwiek przyjąć musimy, że przebieg należy do maximum 1883.9 roku. Jest to jeden z wielu wyjątków od prawa K ö p p e n a, zarówno bowiem w pojedynczych latach, jak w dłuższych okresach czasu przebieg temperatury jest z prawem sprzeczny, często niewyraźny, a przed r. 1816 wprost odwrócony.

O istnieniu okresowych kosmicznego pochodzenia nagrzań i oziębień zdają się przekonywać zmiany blasku Jowisza: wraz z zwiększaniem się energii świetlnej powinnyby zwiększać się i energia cieplna; od aktywności należałoby w tej sprawie oczekiwać odpowiedzi rozstrzygającej; dotąd jednak nic nie wyrzekły i, jak się zdaje, są bezsilne. Raz jeden stwierdzono współcześnie w Europie i Ameryce zmniejszenie natężenia promieniowania pomiędzy r. 1903 i 1904; niebawem atoli przekonano się, że w kilku obserwatoriach astronomicznych spostrzeżono w tymże czasie nader wydatne zmniejszenie się przezroczystości powietrza; zjawisko zatem wystąpiło, że tak powiem, brutalnie, i nic dziwnego, że i więcej i mniej precyzyjne aktywności zareagowały. Usiłując wyjaśnić okresowe wzmoczenia ogólnej cyrkulacji atmosfery w epokach zwrotnych działalności słońca, w myśl większości meteorologów, przypuszczałem, że owe okresowe nagrzania i oziębienia są główną przyczyną, wzmoczoną cyrkulację powodującą; widzieliśmy wszelako, że zniżka temperatury w strefie równikowej właściwie powodować powinna osłabienie. Ponieważ treść zjawiska pozostaje zagadką, możemy postawić inną hipotezę na tych samych faktycznych danych opartą, na stronie pozostawiając samo pytanie odnośnie do pierwotnej przyczyny.

Otóż uważać będziemy zniżki i zwyki temperatury na równiku, które, jak w widać z liczb N o r d m a n n a i K ö p p e n a (porów Część II tabl. IV), są w niektórych latach bardzo znaczne, jako spowodowane przez wzmoczony stan drugorzędnych wirów atmosferycznych w strefach wyższych, umiarkowanej i podbiegunowej; wpływ bezpośredni, oczywiście, jest niedopuszczaliby, pośredni zaś nader prawdopodobny. Silne więc zniżki są temi samymi krańcowymi temperaturami, które spotykaliśmy w szerokościach wyższych. Fakt, że z tym samym znakiem znajdujemy zazwyczaj grupy lat, dziwić nie powinien: prawo bowiem zachowania pewnego stanu atmosfery w strefie podzwrotnikowej więcej, niż w każdej innej może mieć miejsce; natomiast jest niezrozumiały systematyczny związek, nawet pamiętając o wyjątkach, pomiędzy maximum i minimum plam na słońcu i znakiem odchylenia temperatury na równiku. Zestawienia wszelako przebiegów, jak N o r d m a n n a, na zasadzie znacznie bogatszego materiału wyprowadzone, niż K ö p p e n a, nie są wolne od zarzutów (porów. Część II str. 244); niemam więc, że troskliwa rewizja i opracowanie wszystkich spostrzeżeń temperatury powietrza w strefie równikowej, z uwzględnieniem słusznych wymagań J. H a n n a, pomoże do stwierdzenia jednolitego i ogólniejszego, niż K ö p p e n a — p r a w a k r a ń c o w y c h t e m p e r a t u r, występujących współcześnie na całej kuli ziemskiej w związku z zmienną działalnością słońca.

Prognoza, którą postawiłem na początku 1905 roku, odnośnie do przypuszczalnego przebiegu temperatury na 1905 i 1906, sprawdziła się dobrze, jeżeli pominiemy nieprzewidziane zaburzenie w działalności słońca, wywołujące dwa maxima z r. 1905 i 1907. Sądzę, że upoważnia to do dalszej prognozy, jakkolwiek jest ona nader ogólnikową.

Przypuszczając, że maximum w r. 1907 minęło, powinniśmy otrzymać za r. 1908 liczby $a_p + a_n$ temperatury mniejsze, niż z roku poprzedniego, jakkolwiek mogą być jeszcze dość silnie zarysowane; z roku zaś 1909 i 1910 powinny wypaść normalno-umiarkowane. O roku 1911 nie już wyraźnego powiedzieć się nie da; przyszła data wzmoczonych liczb $a_p + a_n$ jest zależną od daty przyszłego minimum plam.

Otóż nie jesteśmy w możności dzisiaj przewidzieć dokładnie dat zwrotnych na krzywej słonecznej; różnemi drogami natomiast wyznaczają się przybliżenie:

W rzeczy samej, skoro do dat dokładnych z XIX wieku (Część II str. 247) minimum plam dodamy 3,5 lat, otrzymamy przybliżoną datę maximum plam; może to nie być maximum główne, lecz drugorzędne, poprzedzające główne. Tak np. po minimum 1901,5 + 3,5 mamy datę 1905 drugorzędnego maximum bieżącego. Aby otrzymać datę minimum, należy do dat maximum (głównego) dodać 3,5 lat lub $2 \times 3,5$ lat. Dodając 3,5 lat,

tylko wyjątkowo wpadamy na datę istotnego minimum (np. max. 1829,9+3,5 daje datę minimum 1833 roku), zazwyczaj otrzymujemy drugorzędne przeciwiecie na krzywej słonecznej, w przebiegu zjawisk ziemskich wyraźnie zaznaczone. Tak po max. 1894.1+3.5 mamy charakterystyczny rok 1897; dodając znów 3.5, mamy datę minimum 1901 roku. Stosując tę regułę, określmy przybliżenie daty przyszłych wzmoczonych liczb $a_n + a_n$ temperatury na ziemi i związanych z nimi innych zjawisk. Data głównego maximum plam wyrazi się rokiem 1907, z ułamkiem dziesiątym roku; dodając więc liczbę 3.5 lat, znajdziemy rok 1911; jest nader wątpliwym, aby był to rok minimum; najprawdopodobniej będziemy mieli datę drugorzędного przeciwiecia na krzywej słonecznej, a w takim razie minimum przypadnie po 3.5 latach, z datą 1915 roku. Byłby to przebieg typowy, normalny; może atoli minimum plam zjawić się przedwcześnie, po r. 1911, w roku np. 1912 lub 1913; wtedy atoli w przebiegu liczb $a_n + a_n$ temperatury nie należy oczekiwać wzmoczeń aż do właściwej daty minimum.

Ostatecznie widzimy, że przewidywane daty są dość wątpliwe; nieco pomocną być może bezpośrednia obserwacja powierzchni słońca, lecz i z przebiegu zjawisk meteorologicznych często wysnuć można ważne wnioski. Pisząc prognozę w r. 1905, powołałem się (Część II przypisek 2) na notatkę z Meteor. Zeit., w której O. V. Johanson mówi o niezwykłych przejawach w przebiegu ciśnienia i temperatury w Europie północnej podczas zimy 1904/0,5 roku. Zwłaszcza zwrócił jego uwagę bardzo częste cyklony, niezwykle przytem głębokie i niezwykłą szybkością obdarzone. Są to, jak dziś widzimy, charakterystyczne cechy cyklonów z epok wzmoczonej działalności ogólnej cyrkulacji atmosfery. To mnie skłoniło do przypuszczenia, że nowy okres zaburzeń zaczął się na ziemi i zatem maximum plam na słońcu wystąpiło.

Warszawa, w czerwcu 1908 roku.

TABLICA III.

	Stokholm	Philadelpia	Polska	Paryż	Archangielak	N.-York	N.-Bedfort	Liczba stacyj		Stokholm	Philadelpia	Polska	Paryż	Archangielak	N.-York	N.-Bedfort	Liczba stacyj
1766	18.6	—	—	—	—	—	—	1	97	22.6	20.6	25.8	—	—	—	—	3
67	23.6	7.2	—	—	—	—	—	2	*98	19.1	17.2	21.6	—	—	—	—	3
68	14.3	32.8	—	—	—	—	—	2	99	23.4	21.1	32.1	—	—	—	—	3
69	15.8	16.1	—	—	—	—	—	2	1800	20.5	22.2	22.9	—	—	—	—	3
1770	18.4	19.4	—	—	—	—	—	2	01	16.5	18.9	21.9	—	—	—	—	3
71	24.4	23.9	—	—	—	—	—	2	02	27.6	22.2	19.8	—	—	—	—	3
72	29.0	23.3	—	—	—	—	—	2	03	27.3	17.8	37.5	—	—	—	—	3
73	19.9	11.1	—	—	—	—	—	2	04	19.2	19.4	23.3	—	—	—	—	3
74	25.2	16.7	—	—	—	—	—	2	05	18.2	34.4	27.8	—	—	—	—	3
*75	25.7	18.9	—	—	—	—	—	2	06	24.2	37.7	24.0	21.2	—	—	—	4
76	19.4	8.9	—	—	—	—	—	2	07	20.4	22.2	21.0	18.8	—	—	—	4
77	13.4	20.6	—	—	—	—	—	2	08	24.2	17.8	25.1	20.9	—	—	—	4
78	12.5	—	15.8	—	—	—	—	2	09	27.4	15.6	28.2	18.3	—	—	—	4
79	32.3	—	21.6	—	—	—	—	2	1810*	17.3	12.8	19.5	16.8	—	—	—	4
1780	18.7	—	17.4	—	—	—	—	2	11	17.9	19.4	26.2	22.3	—	—	—	4
81	20.5	—	19.5	—	—	—	—	2	12	26.0	10.0	25.5	14.2	—	—	—	4
82	15.9	—	16.3	—	—	—	—	2	13	15.0	18.9	21.4	10.5	—	—	10.0	5
83	26.1	—	20.3	—	—	—	—	2	14	29.2	16.1	23.6	20.3	27.6	—	11.1	6
*84	19.5	—	19.2	—	—	—	—	2	15	13.4	17.2	17.1	16.2	24.6	—	11.1	6
85	15.6	—	27.3	—	—	—	—	2	16	17.1	17.8	14.6	17.8	27.5	—	17.8	6
86	16.8	—	23.0	—	—	—	—	2	17	23.3	23.3	24.3	23.3	39.1	—	14.4	6
87	17.8	—	15.8	—	—	—	—	2	18	17.5	16.0	17.6	16.0	23.6	—	11.1	6
88	25.7	—	26.9	—	—	—	—	2	19	22.2	11.7	20.3	11.7	33.2	—	16.1	6
89	39.5	—	27.5	—	—	—	—	3	20	19.9	14.8	23.1	14.8	27.7	—	13.3	6
1790	24.0	25.0	25.2	—	—	—	—	3	21	22.4	22.8	28.6	22.8	25.0	—	10.0	6
91	24.5	18.3	22.3	—	—	—	—	3	22	26.3	23.9	25.3	23.9	33.0	22.5	15.0	7
92	12.4	17.8	13.8	—	—	—	—	3	*23	18.5	14.1	24.2	14.1	30.0	11.0	15.0	7
93	14.0	30.0	14.4	—	—	—	—	3	24	17.8	14.6	24.3	14.6	26.4	11.6	10.6	7
94	26.0	25.6	21.3	—	—	—	—	3	25	22.5	13.0	22.2	13.0	31.5	21.1	19.4	7
95	19.7	23.3	19.3	—	—	—	—	3	26	21.6	20.7	20.5	20.7	35.5	13.8	13.3	7
96	14.1	17.2	19.1	—	—	—	—	3	27	23.5	18.7	28.1	18.7	28.5	13.0	13.3	7

TABLICA IV.
(patrz tabl. I kolum. 1).

	Fort Gibson I. T.	Denver	Santa-Fe	Wigato N. M.	Sacramento	Pike-Peak Col.	Waschingon Ar.	Fort Saldon N. M.	Fort Fullon N. M.	Liczba stacyi
1828	27.8	—	—	—	—	—	—	—	—	1
29	27.2	—	—	—	—	—	—	—	—	1
30	33.3	—	—	—	—	—	—	—	—	1
31	22.2	—	—	—	—	—	—	—	—	1
32	14.4	—	—	—	—	—	—	—	—	1
33	11.1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
34	30.5	—	—	—	—	—	—	—	—	1
35	21.1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
36	12.8	—	—	—	—	—	—	—	—	1
37	22.8	—	—	—	—	—	—	—	—	1
38	33.8	—	—	—	—	—	—	—	—	1
39	18.3	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1840	15.0	—	—	—	—	—	13.9	—	—	2
41	10.6	—	—	—	—	—	29.0	—	—	2
42	24.4	—	—	—	—	—	25.0	—	—	2
43	22.8	—	—	—	—	—	31.6	—	—	2
44	13.9	—	—	—	—	—	10.0	—	—	2
45	25.6	—	—	—	—	—	17.2	—	—	2
46	17.2	—	—	—	—	—	14.4	—	—	2
47	20.6	—	—	—	—	—	21.1	—	—	2
48	27.2	—	—	—	—	—	16.1	—	—	2
49	17.2	—	—	—	—	—	13.3	—	—	2
1850	16.7	—	—	—	—	—	13.9	—	—	2
51	18.9	—	—	—	—	—	15.0	—	—	2
52	18.9	—	—	—	—	—	22.8	27.2	—	3
53	13.3	—	16.7	—	—	—	8.3	17.2	—	4
54	23.9	—	10.8	—	16.8	—	17.8	17.8	—	5
55	22.0	—	16.0	—	10.1	—	18.8	—	—	4
56	41.1	—	18.7	—	10.9	—	19.4	13.3	—	5
57	—	—	11.1	—	10.0	—	20.0	16.1	—	4

TABLICA IV (ciąg dalszy).

	Fort Gibson I. T.	Denver	Santa-Fe	Wigato N. M.	Sacramento	Pike-Peak Col.	Waschingon Ar.	Fort Saldon N. M.	Fort Fullon N. M.	Liczba stacyi
1858	—	—	14.5	—	8.4	—	20.0	—	10.6	4
59	—	—	17.5	—	15.9	—	19.4	—	28.9	4
1860	—	—	14.9	—	13.9	—	21.1	—	22.8	4
61	—	—	26.7	—	8.8	—	—	—	—	2
62	—	—	—	—	14.1	—	—	—	—	1
63	—	—	17.8	—	8.5	—	—	—	—	2
64	—	—	17.9	—	12.2	—	—	—	—	2
65	—	—	20.4	—	11.1	—	—	—	—	2
66	—	—	—	—	14.4	—	—	—	—	1
67	—	—	—	—	7.4	—	—	22.2	—	2
68	—	—	10.3	—	2.9	—	—	9.4	—	3
69	—	—	21.9	10.8	3.9	—	—	15.0	—	4
1870	—	—	29.9	13.5	8.6	—	—	14.4	—	4
71	—	—	39.4	12.8	9.3	—	—	11.7	—	4
72	—	—	13.3	14.1	12.8	—	—	12.8	—	4
73	—	22.9	—	17.6	16.3	—	—	12.8	—	4
74	16.1	21.9	15.8	23.2	11.3	12.8	—	15.6	—	7
75	26.1	24.4	18.8	19.4	15.6	19.7	—	11.7	—	7
76	23.9	12.3	15.6	13.5	8.7	6.9	—	5.0	—	6
77	22.2	11.2	22.9	22.0	12.8	19.9	—	—	—	6
78	18.3	24.8	16.5	12.6	7.4	15.6	—	—	—	6
79	18.9	20.3	13.4	22.3	14.1	20.3	—	—	—	6
1880	28.4	22.7	28.9	21.0	21.3	16.3	—	—	—	6
81	30.5	21.4	17.3	18.4	16.4	20.1	—	—	—	6
82	—	12.4	15.9	13.6	13.7	9.0	—	—	—	5
83	—	18.9	—	13.7	—	15.3	—	—	—	3
84	—	19.0	—	14.5	—	12.9	—	—	—	3
85	—	11.0	17.7	—	—	11.5	—	—	—	3
86	—	25.0	19.3	22.5	—	14.1	—	—	—	4
87	11.1	14.9	15.1	20.8	—	19.4	—	—	—	4

TABLICA V.

(patrz tab. I kolum. 2).

	Chicago	Fort Randall N. D.	Fort Buford N. D.	Fort Howard Wis.	St. Louis Mo.	Yanktown S. D.	Fort Sully S. D.	Hopkinton Iowa	Liczba stacyj
1829	—	—	—	28.9	—	—	—	—	1
30	26.0	—	—	26.1	—	—	—	—	13
31	25.0	—	—	22.8	—	—	—	—	12
32	20.5	—	—	22.1	—	—	—	—	12
*33	21.3	—	—	22.8	—	—	—	—	12
34	24.4	—	—	26.7	—	—	—	—	12
35	26.4	—	—	18.4	—	—	—	—	12
36	26.0	—	—	19.4	—	—	—	—	12
37	24.5	—	—	27.2	—	—	—	—	12
38	36.3	—	—	26.1	—	—	—	—	12
39	26.9	—	—	26.7	—	—	—	—	12
40	16.8	—	—	16.7	—	—	—	—	12
41	14.2	—	—	—	14.4	—	—	—	12
42	29.8	—	—	—	27.6	—	—	—	12
*43	31.6	—	—	—	27.6	—	—	—	12
44	25.7	—	—	—	22.7	—	—	—	12
45	24.4	—	—	—	22.4	—	—	—	12
46	37.4	—	—	—	24.8	—	—	—	12
47	16.5	—	—	—	14.2	—	—	—	12
48	18.9	—	—	—	19.9	—	—	—	12
49	21.4	—	—	—	21.1	—	—	—	12
50	18.3	—	—	—	19.6	—	—	—	12
51	18.6	—	—	—	15.3	—	—	—	12
52	14.1	—	—	—	20.0	—	—	19.4	3
53	14.8	—	—	—	13.6	—	—	15.3	3
54	16.9	—	—	—	24.7	—	—	24.4	3
55	19.1	—	—	—	20.8	—	—	19.4	3
*56	30.5	—	—	—	31.4	—	—	26.7	3
57	31.6	31.7	—	—	32.9	—	—	28.9	4
58	18.3	30.6	—	—	26.4	—	—	22.2	4

TABLICA V (ciąg dalszy).

	Chicago	Fort Randall N. D.	Fort Buford N. D.	Fort Howard Wis.	St. Louis Mo.	Yanktown S. D.	Fort Sully S. D.	Hopkinton Iowa	Liczba stacyj
1859	23.4	19.9	—	—	20.4	—	—	23.3	4
1860	21.5	26.7	—	—	25.1	33.4	—	21.1	5
61	17.5	14.7	—	—	15.1	—	—	14.4	4
62	22.5	23.9	—	—	15.3	—	—	15.6	4
63	32.7	22.8	—	—	14.8	—	—	17.2	4
64	33.1	30.0	—	—	18.2	—	—	12.2	4
65	25.4	—	—	—	16.8	—	—	17.2	3
66	24.8	—	—	—	17.7	—	—	18.3	3
67	28.3	30.1	28.8	—	26.6	—	—	25.0	5
68	19.7	25.1	27.5	—	22.7	—	—	22.2	5
69	19.7	22.9	20.4	—	19.1	—	21.1	23.9	6
1870	23.4	28.5	34.2	—	17.1	—	35.0	21.9	6
71	26.5	24.3	27.2	—	20.2	—	35.5	26.7	6
72	17.6	21.0	22.9	—	22.1	—	20.0	16.1	6
73	15.2	22.2	27.3	—	19.7	—	26.7	21.7	6
74	28.2	18.3	29.5	—	16.1	14.4	20.6	21.1	7
75	24.0	35.8	39.8	—	31.2	42.8	35.0	26.1	7
76	23.8	24.2	19.0	—	20.7	27.2	—	20.6	6
77	27.5	22.1	42.2	—	22.2	25.9	24.4	31.6	7
78	31.7	34.2	50.1	—	23.2	35.5	36.1	40.0	7
79	20.4	27.4	27.0	—	21.1	32.2	26.7	16.7	7
1880	33.2	23.7	31.6	—	26.8	26.1	27.7	27.8	7
81	28.9	34.1	22.9	—	—	33.4	32.1	27.2	6
82	28.4	19.9	24.0	—	—	23.9	26.1	25.6	6
83	16.1	24.3	21.2	—	—	18.9	20.0	24.4	6
84	16.0	24.4	26.3	—	—	22.2	30.0	20.0	6
85	19.3	23.9	27.7	—	—	19.4	23.3	26.1	6
86	21.2	21.9	24.0	—	—	21.1	23.3	17.8	6
87	15.8	24.9	27.6	—	—	23.3	36.1	17.2	6

TABLICA VI.
(patrz tabl. I kolumn. 3).

	N. York	Philadelphia Pa.	N.-Levisburg	Stanton	Charleston S. C.	Newark N. Y.	Orono	Springdale Ky.	Naschwill Ten.	Grampion-Hills Pa.	Palermo N. Y.	Liczba stacyj
1829	18.2	32.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
30	21.7	14.4	—	—	27.5	—	—	—	—	—	—	3
31	23.1	22.8	—	23.9	23.3	—	—	—	—	—	—	4
32	8.6	16.7	23.3	12.2	8.9	—	—	—	—	—	—	5
33	12.4	24.4	14.4	17.8	9.4	—	—	—	—	—	—	5
34	14.5	20.6	20.6	15.6	9.4	—	—	—	—	—	—	5
35	17.4	25.5	23.3	22.2	16.1	—	—	—	—	—	—	5
36	29.0	34.4	26.1	24.2	16.7	—	—	—	—	—	—	5
37	19.2	22.8	18.9	18.3	—	—	—	—	—	—	—	4
38	19.1	25.5	33.9	22.8	—	—	—	—	—	—	—	4
39	12.1	17.8	24.4	21.1	—	—	—	—	—	—	—	4
1840	16.3	29.5	23.9	20.0	17.8	—	—	—	—	—	—	5
41	9.1	22.8	14.4	15.0	12.2	—	—	—	—	—	—	5
42	19.2	26.7	24.4	22.8	18.3	—	31.6	—	—	—	—	6
43	17.4	29.5	31.1	25.0	16.1	—	26.1	—	—	—	—	6
44	9.7	15.1	15.0	15.6	10.0	14.4	16.1	—	—	—	—	7
45	16.7	14.4	20.0	17.8	15.6	12.4	19.4	—	—	—	—	7
46	12.9	15.1	26.7	18.3	9.4	14.1	18.9	—	—	—	—	7
47	11.6	10.6	15.6	9.4	13.3	13.7	15.6	—	—	—	—	7
48	12.7	20.6	25.6	19.4	14.4	14.3	25.6	—	—	—	—	7
49	15.1	21.7	20.0	11.7	10.0	18.0	19.4	—	—	—	—	7
1850	10.8	15.9	17.2	14.4	15.6	15.7	15.6	—	—	—	—	7
51	11.7	15.1	24.4	18.3	9.4	17.4	17.8	—	—	—	—	7
52	17.5	14.4	19.4	17.2	13.3	13.8	21.1	—	—	—	—	7
53	9.8	12.2	17.8	9.4	10.6	13.7	—	—	—	—	—	6
54	11.7	14.4	18.9	21.7	16.7	6.1	—	27.8	—	—	—	7
55	9.7	14.4	18.3	21.1	14.4	10.3	—	23.9	—	—	—	7
56	18.7	25.6	33.9	30.5	18.9	19.0	—	29.4	—	—	—	7
57	26.1	23.9	32.8	31.1	21.1	21.6	—	32.2	—	—	—	7
58	17.5	17.8	23.3	14.9	17.8	16.9	—	21.7	—	—	—	7

TABLICA VI (ciąg dalszy).

	N. York	Philadelphia Pa.	N.-Levisburg	Stanton	Charleston S. C.	Newark N. Y.	Orono	Springdale Ky.	Naschwill Ten.	Grampion-Hills Pa.	Palermo N. Y.	Liczba stacyj
1859	16.1	17.2	23.3	20.0	9.4	17.9	—	18.9	—	—	—	7
1860	8.6	10.6	14.4	12.2	—	13.6	—	—	—	—	—	6
61	12.5	15.9	10.6	14.4	—	14.9	—	23.9	—	—	—	7
62	9.6	9.4	10.6	10.0	—	8.1	—	18.3	—	—	—	7
63	14.3	20.0	17.8	15.6	—	15.7	—	10.0	—	—	—	7
64	13.0	12.2	14.4	13.3	—	10.2	—	11.7	—	—	—	7
65	19.6	18.9	19.4	18.9	—	20.2	—	16.7	—	19.4	—	8
66	15.8	12.2	17.8	18.9	—	11.8	—	13.9	—	18.9	—	8
67	17.4	17.8	27.2	27.8	—	18.2	—	23.9	—	19.4	—	8
68	17.8	18.9	23.9	18.3	—	18.2	—	17.2	—	24.4	—	8
69	14.3	17.2	22.8	18.3	—	14.2	—	19.4	—	22.8	—	8
1870	11.9	19.4	15.0	19.4	—	13.7	14.2	20.6	—	12.8	—	9
71	18.9	21.7	21.7	—	17.8	20.0	15.9	30.0	—	18.9	—	9
72	17.5	17.2	23.3	—	21.7	19.1	13.8	27.2	16.7	20.6	17.8	10
73	11.4	19.4	20.0	—	9.4	14.0	13.9	—	11.7	20.6	15.6	9
74	10.3	15.9	27.8	—	6.1	14.8	16.1	—	24.4	18.9	13.9	9
75	21.3	26.1	27.2	—	13.9	19.8	23.3	—	20.6	22.8	21.7	9
76	19.9	20.6	27.2	—	18.9	16.1	14.8	—	18.9	24.4	17.2	9
77	11.5	14.4	18.3	—	13.3	19.4	17.7	—	10.0	18.9	18.3	9
78*	14.6	14.4	18.3	—	11.1	18.6	15.9	—	17.8	24.4	23.9	9
79	13.9	13.9	26.1	—	13.9	15.3	11.6	—	20.0	20.6	16.1	9
1880	23.0	20.6	33.9	—	16.7	24.2	14.6	—	20.6	25.5	23.3	9
81	19.4	25.6	32.2	—	20.6	22.4	20.6	—	25.0	30.0	22.8	9
82	14.6	16.1	20.0	—	15.6	15.9	10.4	—	24.4	20.0	13.0	9
83	10.3	15.0	23.3	—	13.9	11.8	13.8	—	14.4	11.1	26.1	9
84	16.8	17.2	27.2	—	16.1	19.0	12.8	—	18.9	16.7	15.6	9
85	13.4	20.6	21.1	—	11.1	21.3	14.7	—	16.7	15.0	20.6	9
86	11.3	15.1	19.4	—	16.7	14.1	9.3	—	21.1	20.9	15.6	9
87	12.5	15.1	17.8	—	11.1	14.3	13.6	—	11.7	19.4	20.6	9

TABLICA VII.
(patrz tabl. I kolum. 4).

	Jacobshavn	Hoffenthal	Winnpeg	Liczba stacyj	Jacobshavn	Hoffenthal	Winnpeg	Liczba stacyj
1840	19.7	—	—	1	74	34.8	21.1	17.6
41	25.2	—	—	1	75	39.8	—	23.7
42	20.9	—	—	1	76	19.9	—	18.3
*43	34.6	—	—	1	77	23.9	—	37.2
44	27.0	—	—	1	*78	31.8	—	55.4
45	21.7	—	—	1	79	20.4	—	20.5
46	21.8	—	—	1	80	23.4	—	19.3
47	60.1	—	—	1	81	30.6	—	26.7
48	24.9	—	—	1	82	24.2	—	19.8
49	27.1	—	—	1	83	25.9	22.3	25.4
50	18.6	—	—	1	84	37.2	31.0	21.5
51	—	—	—	—	85	29.3	20.0	23.5
52	—	—	—	—	86	22.2	12.9	25.0
53	—	—	—	—	87	32.9	18.3	23.2
54	—	—	—	—	88	19.8	20.1	24.4
55	—	—	—	—	*89	—	19.2	30.0
*56	—	—	—	—	1890	—	—	32.8
57	19.1	—	—	1	91	—	—	30.6
58	20.0	—	—	1	92	—	—	21.0
59	30.7	—	—	1	93	—	—	29.9
60	29.3	—	—	1	94	—	—	20.9
61	20.2	—	—	1	95	—	—	18.5
62	36.0	—	—	1	96	—	—	21.6
63	63.2	—	—	1	97	—	—	18.4
64	26.4	—	—	1	98	—	—	17.0
65	21.4	—	—	1	99	—	—	23.5
66	24.8	—	—	1	1900	—	—	32.3
*67	21.0	—	—	1	*01	—	—	22.9
68	31.2	23.1	—	2	02	—	—	34.2
69	21.8	17.1	—	2	03	—	—	23.9
70	38.6	21.5	—	2	04	—	—	22.4
71	30.0	20.0	—	2	05	—	—	27.4
1872	34.5	20.5	27.3	3	06	—	—	33.1
73	20.6	14.7	18.7	3	07	—	—	33.7

TABLICA VIII. (patrz tabl. I kolum. 6).

	Greenwich	Paryż	Aachen	Kronsmünster	Lyon	Bazylicja	Pte-du-Midi	Kuttomplun	Wieteln	Liczba stacyj
1828	—	10.9	—	—	—	—	—	—	—	1
29	—	22.4	—	—	—	—	—	—	—	1
30	—	19.7	20.7	—	—	—	—	—	—	2
31	—	13.6	17.1	—	—	—	—	—	—	2
32	—	7.8	18.8	—	—	—	—	—	—	2
*33	—	23.1	18.3	—	—	—	—	—	—	2
34	—	14.7	24.9	—	—	—	—	—	—	2
35	—	15.5	24.8	—	—	—	—	—	—	2
36	—	11.9	24.9	—	—	—	—	—	—	2
37	—	18.7	33.6	—	—	—	—	—	—	2
38	—	18.5	22.2	—	—	—	—	—	—	2
39	—	12.1	25.7	—	—	—	—	—	—	2
1840	—	21.6	21.5	—	—	—	—	—	—	2
41	16.2	18.0	24.9	—	—	—	—	—	—	3
42	18.1	17.7	21.4	—	—	—	—	—	—	3
*43	11.8	11.5	11.8	—	—	—	—	—	—	3
44	12.7	17.3	17.0	—	—	—	—	—	—	3
45	18.8	23.2	25.5	—	—	—	—	—	—	3
46	19.9	20.8	25.1	—	—	—	—	—	—	3
47	17.1	14.0	21.5	—	—	—	—	—	—	3
48	15.4	14.9	14.9	—	—	—	—	—	—	3
49	10.7	13.0	8.9	—	—	—	—	—	—	3
1850	14.4	18.0	20.6	—	—	—	—	—	—	3
51	12.5	12.6	14.6	17.5	19.6	15.9	—	—	14.9	7
52	18.1	20.2	25.2	23.5	16.0	21.4	—	—	22.7	7
53	16.1	18.9	23.1	16.0	17.6	20.5	—	—	16.5	7
54	9.1	11.9	11.2	11.2	16.4	11.7	—	—	11.5	7
55	17.9	17.1	23.9	13.7	16.5	17.6	—	—	18.4	7
56	10.8	14.1	18.5	18.0	19.5	15.8	—	—	19.3	7
57	15.8	13.3	16.9	13.5	9.2	11.6	—	—	15.5	7
58	13.7	19.5	18.8	24.0	19.1	23.8	—	—	24.8	7
59	16.6	14.3	18.3	13.8	15.0	16.6	—	—	20.8	7
1860	18.7	19.7	17.0	18.6	23.5	19.3	—	—	13.8	7
61	13.6	14.5	18.1	18.0	15.9	18.1	—	—	17.3	7
62	14.7	14.8	20.8	17.3	13.9	16.4	—	—	13.8	7
63	14.8	11.9	19.2	19.3	13.6	14.4	—	—	23.0	7
64	8.0	14.2	12.1	20.0	15.7	18.2	—	—	22.9	7
65	20.9	22.0	26.9	22.9	33.8	22.3	—	—	24.1	7
66	12.5	16.1	20.8	24.6	21.9	20.0	—	—	21.8	7
67	14.2	13.1	14.1	11.3	12.6	13.2	—	—	13.9	7

TABLICA VIII (ciąg dalszy).

	Greenwich	Paryż	Amstern	Kremsmünster	Lyon	Bazylija	Pic-du-Midi	Kuttenplan	Wiedeń	Liczba stacyi
1868	21.4	21.1	26.0	24.1	24.2	20.8	—	—	21.1	7
69	16.3	16.3	20.7	24.5	18.9	20.2	—	—	22.9	7
1870	13.0	16.0	15.8	19.6	15.9	18.6	—	—	21.6	7
71	16.1	21.4	22.5	22.6	25.7	22.4	—	—	20.3	7
72	14.7	17.5	22.6	19.9	19.5	14.6	—	—	20.4	7
73	11.7	13.1	19.8	18.4	17.0	12.6	—	—	20.5	7
74	14.5	15.0	19.4	16.1	13.2	13.5	—	—	15.9	7
75	13.3	14.5	16.3	20.7	18.6	18.1	—	—	21.3	7
76	12.2	16.9	21.6	18.1	18.5	18.5	—	—	20.5	7
77	15.3	18.9	21.3	22.7	21.0	22.5	—	—	19.9	7
78	12.1	10.0	13.1	9.4	8.9	8.7	—	—	10.5	7
79	21.2	25.7	17.6	22.0	33.0	27.9	—	—	20.0	7
1880	13.8	17.7	19.4	19.1	24.1	20.1	—	—	15.2	7
81	16.6	14.7	19.1	18.8	—	20.5	—	—	16.7	6
82	12.5	13.8	13.0	20.0	—	15.1	10.1	—	18.2	7
83	10.0	12.4	12.5	13.7	—	14.6	12.8	—	11.7	7
84	13.5	20.2	21.0	20.8	—	18.1	17.1	—	18.4	7
85	12.2	13.8	15.8	15.9	—	16.8	15.5	—	13.4	7
86	13.1	12.4	17.4	16.3	—	—	16.1	15.9	16.2	7
87	17.4	17.1	14.0	14.4	—	—	18.2	16.9	15.4	7
88	16.9	17.4	16.0	12.7	—	—	18.1	12.3	14.5	7
*89	10.9	10.8	16.6	19.0	—	—	18.6	19.0	19.5	7
1890	17.4	13.4	21.9	20.5	—	—	19.5	18.9	20.8	7
91	—	13.5	14.7	17.7	—	—	19.8	16.9	19.6	6
92	—	11.9	12.8	12.0	—	—	12.7	13.3	12.5	6
93	—	20.7	18.7	19.3	—	—	22.2	17.1	14.4	6
94	—	11.7	16.3	18.6	—	—	—	16.8	17.3	5
95	—	13.9	21.1	21.2	—	—	—	17.9	14.2	5
96	—	14.6	14.2	12.1	—	—	—	10.8	14.4	5
97	—	12.6	13.4	15.0	—	—	—	12.9	12.2	5
98	—	14.5	18.6	20.8	—	—	—	22.7	17.3	5
99	—	17.2	20.1	17.3	—	—	—	15.5	17.0	5
1900	—	15.9	13.0	21.4	—	—	—	18.2	18.1	5
01	—	13.0	12.5	15.8	—	—	—	18.5	16.8	5
02	—	—	21.5	15.4	—	—	—	18.6	25.7	4
03	—	—	18.3	20.1	—	—	—	19.1	19.6	4
04	—	—	12.3	16.9	—	—	—	16.4	11.9	4
05	—	—	—	21.9	—	—	—	20.8	19.0	3
06	—	—	—	—	—	—	—	13.4	14.3	2
07	—	—	—	—	—	—	—	13.6	16.3	2

(166)

TABLICA IX.
(patrz tabl. I kolumn. 6).

	Losina	Madryd	Rzym	St. Fernando	Malta	Aleksandrya	Beirut ¹⁾	Konstantynopol	Tryjost	Serra-Estrella	Riva	Salonki	Serajewo	Larnaca	Kairo	Merzifan	Liczba stacyi
1847	—	—	—	—	—	—	—	23.4	—	—	—	—	—	—	—	—	1
48	—	—	—	—	—	—	—	15.6	—	—	—	—	—	—	—	—	1
49	—	—	—	—	—	—	—	10.9	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1850	—	—	—	8.7	—	—	—	19.5	—	—	—	—	—	—	—	—	2
51	—	—	—	12.5	—	—	—	16.0	15.6	—	—	—	—	—	—	—	3
52	—	—	—	11.7	—	—	—	13.4	17.2	—	—	—	—	—	—	—	3
53	—	—	—	11.6	—	—	—	15.4	12.8	—	—	—	—	—	—	—	3
54	—	—	—	8.8	—	—	—	—	9.2	—	—	—	—	—	—	—	2
55	—	—	16.3	10.0	—	—	—	18.4	13.4	—	—	—	—	—	—	—	2
56*	—	—	12.4	8.0	—	—	—	—	14.9	—	—	—	—	—	—	—	3
57	—	—	7.8	11.0	—	—	—	23.7	12.0	—	—	—	—	—	—	—	4
58	12.1	—	11.9	9.5	—	—	—	14.8	22.0	—	—	—	—	—	—	—	5
59	12.5	—	11.8	11.3	—	—	—	11.4	17.5	—	—	—	—	—	—	—	5
1860	11.4	20.9	10.7	14.6	—	—	—	17.5	16.9	—	—	—	—	—	—	—	6
61	12.5	13.5	12.7	9.4	—	—	—	14.0	13.9	—	—	—	—	—	—	—	6
62	14.9	11.4	11.0	7.8	—	—	—	11.9	11.7	—	—	—	—	—	—	—	6
63	13.0	9.6	8.6	7.8	—	—	—	13.8	19.9	—	—	—	—	—	—	—	6
64	17.5	9.8	10.6	11.9	—	—	—	17.8	13.7	—	—	—	—	—	—	—	6
65	12.7	10.7	15.6	10.0	9.5	—	—	14.9	18.7	—	—	—	—	—	—	—	7
66	15.1	12.9	10.1	7.4	6.6	—	—	15.7	17.7	—	—	—	—	—	—	—	7
67*	16.2	10.2	13.5	11.5	14.4	—	—	16.7	16.6	—	—	—	—	—	—	—	7
68	12.8	17.8	11.8	13.0	7.6	—	—	10.8	15.8	—	—	—	—	—	—	—	7
69	11.4	11.1	15.0	6.8	9.0	—	—	14.1	15.9	—	—	—	—	—	—	—	7
1870	14.0	14.9	12.4	12.9	8.3	9.9	—	22.0	18.6	—	13.3	—	—	—	—	—	9
71	11.8	18.8	9.9	11.7	6.2	5.0	—	12.2	16.7	—	13.8	—	—	—	—	—	9
72	17.2	12.3	11.5	8.5	7.0	4.6	—	17.3	14.9	—	11.5	—	—	—	—	—	9
73	12.8	11.7	11.1	8.2	8.7	9.1	—	14.7	15.2	—	11.8	—	—	—	—	—	9
74	15.5	9.4	16.0	5.6	8.1	8.3	—	15.4	14.8	—	13.4	—	—	—	—	—	9
75	16.7	16.2	14.5	8.4	9.3	11.0	—	18.2	18.4	—	13.2	—	—	—	—	—	9
76	12.6	17.0	11.8	13.1	7.6	5.3	11.5	15.1	17.3	—	10.7	—	—	—	—	—	10

¹⁾ W tomie XVI „Prac mat.-fiz.“ (str. 259) wydrukowano pomyłkowo. Poprawione według danych St. Kostliwego „Klimatische Verhältnisse von Beirut“.

(167)

TABLICA IX (ciąg dalszy).

	Leshna	Madryd	Rzym	St. Fernando	Malta	Aleksandrya	Beirut	Konstantynopol	Tryjest.	Serra-Estrella	Kiwa	Salonki	Serajewo	Larnaca	Kairo	Merzifan	Liczba stacyj
77	10.4	8.9	10.9	5.1	10.3	6.0	7.5	13.7	16.8	—	14.5	—	—	—	—	—	10
*78	8.8	15.0	10.8	9.5	8.7	7.5	11.6	9.7	8.6	—	9.7	—	—	—	—	—	10
79	17.9	17.2	18.0	11.4	11.5	7.7	8.7	18.6	19.6	—	17.9	—	—	—	—	—	10
1880	14.2	15.7	12.1	13.3	7.5	8.7	10.5	16.8	17.5	—	15.0	—	—	—	—	—	10
81	10.2	10.2	12.5	10.7	13.4	8.6	7.4	8.5	13.5	—	12.7	—	—	8.6	—	—	11
82	11.9	11.0	9.0	9.2	8.1	10.8	9.7	13.4	14.8	11.7	11.7	—	—	13.2	—	—	12
83	9.0	14.3	11.6	13.2	6.3	6.7	5.0	11.0	11.2	13.6	12.4	—	—	5.0	—	—	12
84	15.2	14.8	14.1	10.1	8.7	11.6	12.6	16.4	14.6	12.9	12.0	—	—	9.6	—	—	12
85	8.5	19.5	8.9	13.4	10.1	2.8	5.1	9.4	9.9	15.2	10.8	—	—	6.9	—	—	12
86	11.6	—	9.3	—	4.7	5.1	8.5	17.5	11.5	9.8	9.3	—	—	9.9	—	—	10
87	9.5	—	12.6	—	12.1	4.0	6.4	12.3	14.5	12.3	10.4	—	—	9.6	—	—	10
88	11.9	—	10.6	—	10.1	7.0	10.1	17.6	15.2	17.9	13.1	—	—	10.6	—	—	10
*89	9.4	—	—	—	5.0	4.7	7.3	14.5	14.3	14.5	10.7	—	—	8.5	—	—	9
1890	13.0	—	—	—	10.1	4.1	5.8	14.8	17.4	19.5	9.7	—	—	9.2	—	—	9
91	9.0	—	—	—	11.0	5.3	5.2	11.9	13.2	16.3	10.6	—	20.0	6.2	—	—	10
92	7.5	—	—	—	6.9	5.6	6.2	13.6	—	9.7	9.2	10.1	17.1	8.5	—	—	10
93	12.2	—	—	—	9.1	6.8	7.3	13.3	—	19.2	8.9	17.8	19.5	10.3	—	20.8	11
94	7.9	—	—	—	8.7	4.8	5.7	11.3	—	12.9	7.4	10.0	12.7	10.5	—	10.8	11
95	6.5	—	—	—	7.1	6.0	8.9	14.2	—	16.6	11.4	11.3	13.1	—	—	22.4	10
96	10.7	—	—	—	8.2	6.1	9.1	—	—	—	10.0	15.2	20.1	—	12.9	19.7	9
97	10.8	—	—	—	7.7	—	10.5	—	—	—	8.5	16.4	23.2	—	16.1	30.1	8
98	9.6	—	—	—	7.0	—	8.3	—	—	—	12.8	7.4	14.0	—	11.8	19.6	8
99	9.3	—	—	—	4.5	—	4.7	—	—	—	10.2	10.0	17.8	—	11.0	21.5	8
1900	10.2	—	—	—	6.6	—	5.9	—	—	—	12.4	12.8	18.4	—	11.8	17.5	8
*01	10.9	—	—	—	9.4	—	11.4	—	—	—	11.8	14.6	17.4	—	13.2	17.3	8
02	13.9	—	—	—	—	—	7.8	—	—	—	12.0	12.3	23.9	—	15.3	22.4	7
03	9.8	—	—	—	—	—	7.4	—	—	—	11.3	—	—	—	9.1	—	4
04	12.9	—	—	—	—	—	9.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
05(?)	14.8	—	—	—	—	—	9.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2

TABLICA X (patrz tabl. I kolum. 8).

	Lugai	Archaugielsk	Astrachan	Kijow	Ken	Wintka	Baltiuchport	Stokholm	Liczba stacyj
1828	—	—	—	—	—	—	—	9.5	1
29	—	—	—	—	—	—	—	29.0	1
30	—	—	—	—	—	—	—	16.1	1
31	—	—	—	—	—	—	—	16.4	1
32	—	—	—	—	—	—	—	24.4	1
33	—	—	—	—	—	—	—	17.7	1
34	—	—	—	—	—	—	—	16.5	1
35	—	—	—	—	—	—	—	20.4	1
36	—	—	—	—	—	—	—	17.6	1
37	—	—	—	—	—	—	—	17.7	1
38	23.6	24.5	—	—	—	—	—	27.0	3
39	31.9	29.5	—	—	—	—	—	14.3	3
1840	22.8	18.2	—	—	—	—	—	11.5	3
41	22.5	15.4	—	—	—	—	15.2	18.8	4
42	22.7	29.1	—	—	—	—	25.2	24.1	4
*43	29.9	36.6	—	—	—	—	—	19.9	3
44	32.3	37.5	—	—	—	—	—	23.2	3
45	18.3	40.8	—	—	—	15.1	26.1	20.3	5
46	23.1	24.4	21.1	—	—	20.3	20.7	22.9	6
47	30.6	31.7	24.0	—	—	27.3	20.4	18.2	6
48	39.4	20.2	26.2	—	—	24.1	22.4	14.8	6
49	23.3	21.6	15.9	—	—	—	13.5	12.3	5
1850	22.5	22.3	20.0	—	—	21.4	21.6	20.9	6
51	27.9	28.1	18.7	—	—	32.5	18.1	13.5	6
52	27.8	27.4	12.9	—	—	18.6	17.0	22.1	6
53	29.0	29.8	19.7	—	—	19.9	17.6	24.1	6
54	30.3	22.9	24.4	—	—	28.0	22.4	15.3	6
55	27.9	29.1	29.6	—	—	30.3	16.6	20.0	6
*56	28.3	25.7	22.6	22.5	—	32.6	17.8	16.3	7
57	25.1	21.2	20.4	20.8	—	25.0	20.5	21.7	7
58	20.3	28.2	12.7	21.3	—	21.1	18.8	22.3	7
59	16.3	32.8	17.3	16.1	—	25.0	21.4	16.7	7
1860	18.4	18.0	23.9	14.0	—	24.8	14.1	12.8	7
61	30.5	30.1	23.2	24.1	—	28.7	21.9	22.5	7
62	35.2	35.7	24.9	30.6	—	—	27.2	21.1	7
63	16.6	35.7	12.4	26.5	—	—	26.9	22.4	6
64	31.0	34.9	24.3	28.0	—	—	25.0	20.6	6
65	27.1	25.8	18.0	26.8	—	—	23.5	26.1	6
66	18.1	31.8	11.5	20.6	27.0	—	17.5	22.2	6
*67	21.5	35.6	—	21.9	34.8	—	27.9	34.1	7

TABLICA X (ciąg dalszy).

	Laugal	Arehangolsk	Astrachan	Kijów	Ken	Wintra	Balticport	Stokholm	Liczba stacji
68	14.2	21.3	16.5	13.4	25.3	—	17.6	14.5	6
69	29.4	26.6	25.5	25.2	26.3	—	16.7	18.6	7
1870	27.4	34.4	20.8	27.8	24.5	—	21.9	19.8	7
71	—	27.4	20.1	24.9	26.7	—	29.5	30.7	6
72	32.3	16.8	25.5	31.1	16.9	—	20.4	17.9	7
73	18.3	26.7	15.1	17.9	14.9	—	16.6	18.1	7
74	22.1	21.8	18.3	19.4	19.1	—	20.9	21.8	7
75	33.4	29.0	16.6	29.7	27.7	32.9	19.7	19.1	8
76	26.3	25.1	20.2	30.6	23.6	28.6	24.7	17.2	8
77	16.4	37.3	17.7	12.8	35.5	19.1	18.5	24.6	8
*78	27.7	23.5	24.3	24.1	27.8	26.8	21.6	15.8	8
79	21.8	22.0	20.1	20.0	18.0	21.9	11.4	14.1	8
1880	21.4	19.9	22.2	15.2	15.9	20.4	14.0	20.7	8
81	16.0	25.3	21.8	14.5	21.1	15.8	23.8	25.9	8
82	26.0	26.5	20.8	24.9	24.4	20.0	32.2	20.1	8
83	21.8	32.1	17.2	23.7	—	26.7	—	12.7	6
84	23.5	29.9	21.8	25.3	—	29.4	—	18.3	6
85	17.4	25.1	13.6	20.4	—	21.7	—	17.6	6
86	26.8	18.4	—	—	—	—	—	8.8	3
87	23.2	30.0	—	18.2	29.1	22.2	—	15.7	6
88	20.6	19.8	—	18.8	27.8	25.5	—	26.0	6
*89	25.0	19.5	24.2	26.4	20.3	19.3	—	22.3	7
1890	26.4	31.2	24.0	30.1	22.5	28.5	—	20.2	7
91	24.2	25.5	23.1	21.7	21.7	28.9	—	13.5	7
92	10.7	22.3	13.5	21.8	21.4	19.6	—	11.6	7
93	23.4	26.2	19.2	19.4	32.0	20.2	—	21.1	7
94	17.9	31.3	19.4	17.1	29.2	25.6	—	22.7	7
95	23.6	21.5	15.1	19.0	28.5	20.2	—	16.1	7
96	25.9	15.9	22.8	20.5	9.8	26.8	—	17.8	7
97	17.4	21.7	19.3	22.4	21.5	22.8	—	11.3	7
98	28.2	23.7	22.4	26.4	22.4	33.2	—	18.0	7
99	25.5	27.5	19.6	23.2	30.3	25.6	—	14.7	7
1900	14.1	17.9	20.9	19.3	17.7	21.0	—	11.5	7
*01	24.8	27.1	28.5	18.3	28.9	24.4	—	21.8	7
02	26.8	32.4	25.8	27.5	33.2	28.9	—	22.9	7
03	—	29.1	20.6	23.3	30.1	24.5	—	20.0	6
04	—	27.0	18.2	17.3	23.8	16.2	—	13.0	6
05	—	25.4	21.6	16.4	21.3	21.2	—	18.1	6
06	—	25.3	22.0	25.4	27.1	26.9	—	16.4	6
07	—	40.9	18.4	19.5	32.4	30.0	—	—	5

TABLICA XI (patrz tabl. I kolumn. 9).

	Jakuck	Marchuskoje	Mikołajewsk na Amurze	Barnaul	Bogostawsk	Katarinoburg	Port Aleksandrowsk	Irgiz	Windywostok	Saekalin	Blagowieszczeńsk Kopalnia	Blagowieszczeńsk miasto	Nerezyńsk	Irkuuck	Liczba stacji
41	28.2	—	—	29.9	16.1	15.8	—	—	—	—	—	—	—	—	4
42	23.1	—	—	23.7	20.8	19.3	—	—	—	—	—	—	—	—	5
*43	28.2	—	—	22.3	38.1	34.8	—	—	—	—	—	—	—	—	5
44	19.6	—	—	22.8	21.9	20.0	—	—	—	—	—	—	10.0	—	5
45	16.8	—	—	17.2	19.6	14.0	—	—	—	—	—	—	16.9	—	4
46	24.4	—	—	—	18.1	20.1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
47	16.2	—	—	24.2	31.8	22.5	—	—	—	—	—	—	—	—	4
48	19.0	—	—	19.4	24.8	22.2	—	—	—	—	—	—	—	—	5
49	33.1	—	—	23.2	21.6	19.6	12.6	—	—	—	—	—	—	—	6
1850	37.2	—	—	28.7	25.4	23.9	12.8	—	—	—	—	—	—	—	6
51	25.7	—	—	24.5	23.6	24.4	15.8	—	—	—	—	—	—	—	6
52	22.5	—	—	24.5	20.2	24.6	8.7	—	—	—	—	—	—	—	6
53	22.1	—	—	28.1	23.5	14.8	20.6	—	—	—	—	—	—	—	6
54	—	—	—	23.0	27.3	25.7	23.8	—	—	—	—	—	—	—	6
55	—	—	—	19.1	33.4	27.0	24.3	—	—	—	—	—	—	—	5
*56	—	—	—	24.1	23.0	27.1	19.4	—	—	—	—	—	—	—	5
57	—	—	—	14.1	28.6	28.0	26.7	21.4	—	—	—	—	—	—	6
58	—	—	—	25.4	22.2	24.4	20.1	16.6	—	—	—	—	—	—	6
59	—	—	—	28.7	28.6	37.4	26.4	14.0	—	—	—	—	—	—	6
1860	—	—	—	28.4	34.4	21.5	25.2	23.6	—	—	—	—	—	—	6
61	—	—	—	16.0	20.5	34.0	26.3	24.6	—	—	—	—	—	—	6
62	—	—	—	16.2	26.0	31.7	25.7	27.6	—	—	—	—	—	—	6
63	19.9	—	—	23.2	28.7	22.3	18.9	7.8	22.1	—	—	—	—	—	6
64	11.1	—	—	15.9	19.3	31.2	31.1	—	28.0	—	—	—	—	—	6
65	34.9	—	—	16.7	16.3	22.2	18.3	—	17.4	—	—	—	—	—	6
66	30.0	—	—	12.5	30.4	29.2	28.3	—	18.2	—	—	—	—	—	6
*67	—	—	—	25.1	32.4	24.3	26.3	—	23.3	—	—	—	—	—	6
68	—	—	—	13.2	20.6	28.8	15.0	—	19.4	—	—	—	—	—	6
69	—	—	—	21.7	32.8	31.9	29.0	—	32.0	—	—	—	—	—	6
1870	21.0	—	—	22.3	25.1	20.8	19.8	27.1	—	—	—	—	—	—	7
71	21.3	—	—	13.4	32.2	26.3	18.3	26.5	—	—	—	—	—	—	7
72	25.3	—	—	20.0	26.0	17.2	30.5	28.1	12.0	—	—	—	—	—	8
73	23.0	—	—	26.9	30.7	23.8	16.0	19.9	19.8	—	—	—	—	—	8
74	—	—	—	26.8	22.5	19.2	19.9	24.7	9.6	—	—	—	—	—	7

TABLICA XI (ciąg dalszy).

	Jakuck	Marchińskoje	Mikołajewsk na Amurze	Barnaul	Bogostowsk	Katarinenburg	Fort Aleksan-drowsk	Irgiz	Władywostok	Sachalin	Blagowieszczeńsk kopalnia	Blagowieszczeńsk miasto	Nerezyńsk	Irkuck	Liczba stracyl
75	—	—	—	20.3	28.4	23.6	30.5	15.7	12.3	—	—	—	18.7	18.2	8
76	—	—	—	15.4	24.4	23.7	20.5	19.3	16.9	—	—	—	22.8	15.2	8
77	—	—	29.9	30.8	24.2	14.5	22.9	29.1	15.8	—	—	—	11.3	21.5	9
78	—	—	20.6	23.6	28.2	28.1	18.0	25.5	15.4	—	—	22.7	19.6	33.9	10
79	—	—	16.3	20.2	25.9	19.0	23.5	29.1	16.1	—	—	14.2	20.0	22.1	10
1880	—	—	19.4	30.7	28.7	25.1	21.3	27.2	11.7	—	—	19.4	12.7	22.1	10
81	—	—	17.0	24.5	21.9	18.9	—	29.7	9.3	17.1	—	15.4	17.2	—	9
82	—	—	30.1	34.1	25.0	22.3	19.0	22.1	14.1	21.8	—	25.6	16.9	33.4	11
83	—	15.8	13.6	26.5	—	17.2	11.0	19.3	10.0	15.1	—	22.2	20.0	24.9	11
84	—	27.9	11.9	33.4	—	32.6	19.1	34.5	23.1	18.3	30.6	26.0	19.1	19.4	12
85	—	17.5	19.4	18.0	—	19.5	11.0	14.6	10.0	18.1	21.1	21.0	15.2	—	11
86	—	20.7	17.2	32.2	—	28.3	19.5	20.3	11.4	16.5	20.0	20.4	—	22.9	11
87	—	22.8	20.9	30.0	27.8	20.5	21.2	23.3	14.4	18.0	25.4	12.0	12.1	18.5	13
88	17.6	19.8	20.5	20.8	26.6	25.1	28.2	38.7	17.7	17.0	—	20.1	24.1	15.6	13
89	16.7	17.8	13.2	27.0	20.9	14.9	23.4	21.5	12.9	22.3	21.8	—	21.0	20.9	13
1890	25.1	21.8	24.6	27.3	38.3	28.4	22.4	24.5	18.1	17.2	23.0	—	16.5	15.9	13
91	14.8	21.4	15.4	14.1	30.4	21.0	16.7	19.3	13.7	11.7	11.7	—	20.1	12.9	13
92	25.1	26.1	10.6	27.1	21.4	14.8	14.1	17.2	16.8	14.7	25.4	—	25.1	23.8	13
93	20.0	27.9	18.1	36.9	25.5	25.9	15.5	34.8	11.7	18.1	23.6	—	21.2	25.0	13
94	18.2	23.2	16.8	21.5	28.9	21.9	20.2	21.2	13.0	13.5	23.9	—	18.5	13.5	13
95	24.3	21.6	19.1	23.1	22.6	21.6	14.4	17.5	27.2	15.5	21.2	—	15.4	20.4	13
96	—	—	13.3	23.2	23.0	23.3	—	21.4	12.3	15.4	15.1	—	11.9	15.9	10
97	—	—	13.0	18.3	18.5	20.2	—	15.2	11.5	13.1	—	—	19.1	20.6	9
98	—	—	—	41.5	34.7	32.7	—	—	18.7	22.6	36.7	—	33.0	34.5	8
99	—	—	14.3	30.8	28.5	28.4	—	—	23.7	14.6	23.1	—	18.8	18.9	9
1900	—	—	—	29.1	18.0	15.6	—	—	17.0	18.3	19.0	—	14.2	21.0	8
01	—	—	17.9	25.2	27.6	24.4	—	—	20.6	17.3	31.1	—	22.8	24.1	9
02	—	—	22.7	19.1	40.5	26.8	—	—	21.1	21.9	16.5	—	17.1	19.4	9
03	—	—	13.2	22.7	29.1	21.0	—	—	19.4	17.3	31.1	—	20.4	19.2	9
04	—	—	12.4	32.1	27.3	15.7	—	—	14.2	—	25.5	—	19.3	22.6	8
05	—	—	16.7	23.0	32.9	28.9	—	—	19.2	—	—	—	20.2	20.3	7
06	—	—	14.3	28.1	22.3	23.2	—	—	14.7	—	—	—	26.3	26.5	7
07	—	—	—	—	—	25.2	—	—	—	—	—	—	25.9	13.7	3

TABLICA XII (patrz tabl. I kolum. 10).

	Hong-Kong	Zi-ka-wej	Tokio	Manilla (podwojone)	Madrax (podwojone)	Barbados (podwojone)	Liczba stracyl
1861	—	—	—	—	10.8	—	1
62	—	—	—	—	7.4	—	1
63	—	—	—	—	6.6	—	1
64	—	—	—	—	10.4	—	1
65	—	—	—	—	12.8	5.6	2
66	—	—	—	—	17.8	6.6	2
*67	8.7	—	—	—	9.4	5.6	3
68	11.6	—	—	—	10.2	4.8	3
69	11.0	—	—	—	15.4	8.2	3
1870	11.6	—	—	—	16.0	9.4	3
71	12.5	18.0	—	—	7.8	8.4	4
72	13.9	13.9	—	—	8.6	6.4	4
73	8.7	9.5	8.7	—	10.8	7.6	5
74	11.9	10.7	7.5	—	12.8	5.6	5
75	14.1	10.7	10.0	—	6.6	11.0	5
76	6.0	11.0	9.6	—	11.4	8.8	5
77	12.3	14.7	7.6	—	16.8	12.6	5
*78	13.2	7.2	8.7	—	19.4	17.2	5
79	7.4	11.2	13.1	—	13.8	15.0	5
1880	7.4	12.8	9.3	—	6.0	9.4	5
81	9.3	12.5	9.9	—	9.2	—	4
82	6.1	11.2	9.1	—	6.2	—	4
83	8.2	10.5	9.4	10.2	12.8	—	5
84	20.9	11.2	11.4	15.6	13.0	—	5
85	13.2	10.2	12.1	10.6	9.0	—	5
86	8.5	10.0	6.5	6.4	10.6	—	5
87	—	7.7	8.3	7.4	9.2	—	4
88	—	12.0	7.4	11.2	7.6	—	4
*89	—	9.0	6.8	16.2	4.8	—	4
1890	—	13.9	18.1	11.6	14.2	—	4
91	—	7.0	9.5	9.4	—	—	3
92	—	13.3	10.5	6.4	—	—	3
93	—	11.4	7.5	8.8	—	—	3
94	—	19.0	19.9	6.0	—	—	3
95	—	8.1	17.2	5.8	—	—	3
96	—	9.6	—	8.4	—	—	2
97	—	11.8	—	5.2	—	—	2
98	—	14.2	—	8.4	—	—	2
99	—	15.5	—	9.0	—	—	2
1900	—	7.4	—	12.0	—	—	2
*01	—	10.3	—	7.2	—	—	2
02	—	14.4	—	7.6	—	—	2

TABLICA XIII.
(patrz tabl. I kol. 11).

	Adelaida	Auckland	Brisbane (podwojone)	San-Yorge	Punta-Arenas	Papeete	Rio-Grande	Curityba	Blumenau	Fidży	Natal	Liczba stacyj
1857	15.2	10.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
58	11.7	10.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
59	8.6	4.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
60	10.4	13.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
61	11.2	21.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
62	16.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
63	9.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
64	9.5	16.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
65	11.5	10.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
66	7.9	5.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
67	9.7	7.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
68	11.1	12.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
69	7.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1870	8.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.6	2
71	11.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.3	19
72	12.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.4	2
73	11.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.7	2
74	12.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.7	2
75	6.6	—	—	—	—	—	—	—	—	7.8	10.0	3
76	13.5	—	—	—	—	—	—	—	—	5.7	5.9	3
77	10.7	—	—	—	—	—	7.4	—	—	7.9	8.1	4
*78	9.1	—	—	—	—	15.6	7.1	—	—	3.7	—	4
79	8.2	—	—	—	—	3.9	6.1	—	—	7.8	7.8	5
1880	10.4	—	—	—	—	7.0	10.5	—	—	4.9	9.9	5
81	8.3	—	—	15.9	—	9.3	—	—	—	12.3	7.4	5

TABLICA XIII.
(ciąg dalszy).

	Adelaida	Auckland	Brisbane (podwojone)	San-Yorge	Punta-Arenas	Papeete	Rio-Grande	Curityba	Blumenau	Piżdy	Natal	Liczba stacyj
1882	9.7	—	—	12.2	—	10.1	7.7	—	—	10.4	10.5	6
83	9.3	—	—	8.2	—	9.1	9.3	—	—	6.1	11.5	6
84	10.8	—	—	14.3	—	7.4	10.6	—	—	9.9	6.8	6
85	14.0	—	—	10.7	—	6.4	10.6	12.6	—	11.2	15.1	5
86	—	—	—	9.8	—	6.1	5.6	13.1	—	—	11.1	5
87	—	—	—	12.2	—	5.6	—	7.4	—	—	—	3
88	—	—	8.6	10.6	13.5	6.3	—	11.9	—	—	—	5
*89	—	—	17.4	10.3	9.5	6.9	—	14.9	—	—	—	5
1890	—	—	13.4	16.0	6.6	15.2	—	8.7	8.5	—	—	6
91	—	—	9.4	6.0	11.5	—	—	4.8	7.0	—	—	5
92	—	—	6.8	11.9	8.8	—	—	9.8	7.3	—	—	5
93	—	—	11.6	—	12.1	—	—	13.9	11.1	—	—	4
94	—	—	10.6	—	6.7	—	—	9.6	8.0	—	—	4
95	—	—	—	—	7.7	—	—	7.8	12.1	—	—	3
96	—	—	—	—	12.6	—	—	8.2	12.7	—	—	3
97	—	—	—	—	—	—	—	9.3	12.9	—	—	2
98	—	—	—	—	—	—	—	13.4	17.0	—	—	2
99	—	—	—	—	—	—	—	11.3	9.5	—	—	2
1900	—	—	—	—	—	—	—	8.1	—	—	—	1
*01	—	—	—	—	—	—	—	9.5	—	—	—	1
02	—	—	—	—	—	—	—	14.2	—	—	—	1
03	—	—	—	—	—	—	—	8.6	—	—	—	1
04	—	—	—	—	—	—	—	8.3	—	—	—	1
05	—	—	—	—	—	—	—	9.4	—	—	—	1
06	—	—	—	—	—	—	—	10.0	—	—	—	1

Fale ciśnienia w Warszawie.

TABLICA XIV.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	a_p+a_n [aa]
1829	8.5	6.2	4.5	5.4	7.2	7.0	6.0	4.6	*3.8	4.3	5.5	6.3	12.0 18.2
30	7.7	6.4	3.5	4.3	11.3	6.2	5.4	6.4	5.4	4.5	5.2	5.6	14.1 42.0
31	6.4	7.0	7.0	8.3	5.3	5.9	9.0	4.4	9.0	6.8	5.7	5.2	16.9 40.3
32	6.2	4.8	5.6	5.0	5.9	4.7	7.6	6.2	4.9	5.3	5.4	6.2	7.1 8.2
*33	4.6	5.6	5.6	6.3	4.9	4.8	6.4	4.4	8.8	5.8	4.3	3.7	13.5 24.4
34	5.9	4.7	4.7	5.5	5.0	4.4	5.3	4.2	5.1	6.2	5.2	5.8	7.3 7.5
35	5.7	4.2	5.9	6.6	7.4	6.2	5.4	5.7	8.0	5.7	6.0	5.0	8.9 13.3
36	4.7	6.1	4.5	4.9	4.0	7.5	5.4	5.2	5.1	4.6	5.0	4.2	10.7 12.9
37	7.0	6.4	4.7	7.0	6.4	4.4	5.8	5.4	6.3	5.4	8.7	6.4	11.2 17.0
38	4.7	8.5	6.6	4.8	7.4	7.6	6.8	5.3	6.6	4.7	4.6	4.0	15.7 14.8
39	6.2	5.8	5.6	6.6	5.5	4.4	6.4	5.4	6.2	7.2	6.6	5.7	8.1 9.1
1840	4.6	4.8	4.1	4.7	5.5	*3.8	4.7	9.4	6.0	4.0	*3.0	6.4	16.7 34.8
41	4.5	7.0	5.0	5.0	7.0	4.8	4.7	5.2	6.0	8.7	4.2	8.0	15.2 26.8
42	7.4	4.7	5.9	5.3	6.0	5.7	4.7	5.2	6.4	6.3	7.0	5.2	9.1 9.0
43	8.5	6.8	5.2	4.1	5.8	5.3	4.4	7.7	5.8	6.9	6.6	5.3	12.9 20.8
44	7.4	4.6	7.0	8.0	5.2	6.8	4.4	5.2	6.0	4.4	6.0	5.2	12.1 15.5
45	8.0	7.2	4.8	6.3	5.3	6.5	5.4	4.4	3.9	4.0	6.2	4.6	11.9 15.8
46	5.3	6.6	7.0	7.8	5.7	5.1	*3.9	5.7	5.3	7.2	6.0	6.0	9.9 14.3
47	8.7	5.9	4.6	5.0	4.4	6.0	5.7	6.0	4.4	5.5	6.2	6.2	9.1 13.5
48	7.8	6.0	7.0	9.0	8.2	5.8	5.1	5.4	5.4	4.3	5.4	5.0	12.3 24.3
49	4.7	4.8	4.7	6.2	6.8	4.9	7.8	5.8	6.0	5.0	6.6	8.8	12.4 20.4
1850	4.9	4.6	5.6	6.4	6.3	5.0	5.2	4.4	6.0	5.5	3.9	5.3	8.8 7.1
51	7.0	7.2	3.5	4.9	5.1	5.2	5.3	6.6	4.4	5.2	4.3	4.6	11.8 14.7
52	4.6	6.8	5.4	7.4	6.7	5.0	5.6	4.7	6.2	4.6	3.8	*3.3	12.6 17.9
53	6.4	4.9	4.9	5.2	6.4	7.7	4.6	4.5	4.3	5.2	7.5	6.8	11.1 13.0
54	5.7	4.6	5.9	4.9	4.2	4.7	5.5	6.4	4.1	5.5	5.2	4.6	9.2 10.1
55	4.8	7.4	6.2	7.2	4.1	5.9	8.0	4.5	5.2	6.0	5.8	5.5	11.5 17.5
*56	6.8	4.4	5.6	5.0	8.2	*3.8	7.4	5.7	5.1	4.4	5.6	5.6	11.1 18.1
57	10.3	5.0	6.4	6.2	6.2	7.5	5.4	8.0	5.0	5.4	6.0	9.2	15.1 41.6
58	8.0	5.6	6.2	4.3	5.7	4.1	4.4	7.2	5.1	4.0	6.6	5.8	11.6 16.9
59	4.5	5.6	4.6	4.2	6.6	6.2	4.6	6.2	4.5	4.8	6.0	5.8	8.1 8.0
1860	4.9	4.7	*3.3	8.1	5.2	5.0	6.2	*3.2	5.0	5.3	5.4	6.4	12.5 20.1
61	5.4	4.9	4.7	4.6	5.0	5.2	4.5	4.4	4.5	7.2	6.0	5.2	10.7 11.6
62	4.6	5.8	6.6	5.7	5.3	4.1	4.2	5.3	4.5	5.2	9.6	5.6	11.5 23.7
63	6.6	4.3	5.2	*3.9	5.3	8.0	4.6	4.7	4.4	5.4	6.4	4.8	11.7 15.3
64	4.9	5.0	5.3	4.4	5.5	4.5	6.4	6.0	5.5	4.7	5.5	5.9	6.9 6.7
65	4.5	7.0	4.1	5.2	5.5	*3.8	5.2	5.3	4.7	5.0	5.7	5.0	9.5 11.7
66	4.7	5.8	5.5	4.7	5.9	6.2	8.7	4.7	6.4	5.7	4.1	3.9	11.8 21.1
67	4.6	4.4	4.7	4.4	4.3	5.2	4.4	8.0	6.2	4.1	3.7	5.5	14.6 21.1
68	*3.6	4.0	5.5	6.7	5.5	6.4	6.8	6.6	7.0	5.7	6.0	6.6	10.9 14.8

TABLICA XIV (ciąg dalszy).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	a_p+a_n [aa]
1869	4.6	5.4	4.6	4.4	4.1	5.3	6.8	6.2	3.9	4.4	5.0	6.2	11.4 13.2
70	6.6	7.0	8.7	4.6	*4.0	6.2	5.5	5.7	4.3	5.5	4.7	4.3	13.4 22.8
71	7.6	5.8	4.3	6.0	4.5	5.6	5.5	6.4	4.4	6.1	8.5	7.2	11.6 18.4
72	5.9	6.0	6.6	8.9	5.2	10.0	5.4	4.7	4.3	6.2	4.4	5.5	14.0 34.9
73	6.2	5.0	7.2	5.2	6.2	6.8	5.3	4.7	5.8	5.9	4.0	4.4	10.0 11.3
74	5.7	7.2	6.6	4.3	6.2	4.3	5.2	4.2	5.3	5.6	7.5	3.9	12.1 17.7
75	3.9	4.8	4.5	4.1	5.0	4.0	8.0	5.3	6.6	6.2	5.6	4.9	14.2 22.0
76	5.6	4.7	4.3	4.4	6.4	7.5	5.2	5.2	5.0	5.6	5.2	8.2	14.4 14.0
77	5.3	5.0	4.6	4.5	6.0	4.7	6.0	6.2	5.3	5.8	6.2	6.5	7.5 6.1
78	8.2	3.9	7.2	10.0	4.4	6.6	4.6	6.5	4.3	4.8	5.0	4.2	17.8 37.9
79	4.4	5.4	5.4	4.8	5.5	*3.8	5.9	7.6	8.0	*3.9	4.5	4.7	13.8 22.7
1880	4.0	4.8	6.1	5.8	6.4	7.2	4.3	6.2	6.0	4.8	4.0	3.8	11.7 15.7
81	4.5	9.4	4.6	5.9	6.5	10.6	5.6	7.0	6.0	4.4	5.4	6.6	15.4 42.4
82	5.3	*3.8	5.0	7.7	4.7	5.8	5.2	6.2	8.2	6.0	4.9	7.5	12.8 21.1
83	5.5	6.8	5.2	6.0	7.2	5.9	5.0	5.6	6.4	6.2	6.4	7.6	8.3 9.4
84	4.7	6.4	8.5	4.4	5.3	7.8	4.4	7.6	6.4	5.2	10.7	4.9	18.6 48.2
85	4.8	5.8	6.1	6.0	5.7	5.1	4.7	5.5	4.3	5.9	5.8	4.5	6.9 6.0
86	4.9	7.8	6.4	4.6	5.2	7.8	5.2	5.4	5.2	5.2	5.1	4.7	10.2 13.2
87	6.4	5.1	4.9	5.2	6.2	5.5	5.4	5.3	5.4	4.8	5.2	4.3	6.2 4.7
88	5.2	0.2	3.9	5.7	5.9	6.0	4.7	5.2	6.0	4.7	5.9	7.6	7.5 8.1
89	6.2	5.2	4.7	4.6	5.5	7.5	5.4	4.5	6.2	6.2	5.2	7.5	9.6 10.4
1890	5.2	3.9	7.8	6.6	4.4	4.6	4.8	5.2	8.1	4.6	6.6	7.4	15.5 25.1
91	5.3	4.4	6.0	5.3	6.0	4.0	7.0	6.2	4.0	4.6	5.8	6.2	9.5 11.2
92	5.7	8.0	6.2	*3.9	4.7	4.8	6.2	4.5	5.4	6.4	5.4	5.1	11.2 15.5
93	6.2	7.5	3.5	4.3	5.5	6.1	5.4	5.6	4.7	4.4	4.0	5.2	10.8 14.8
94	4.4	8.5	5.5	6.2	4.7	6.0	5.4	5.2	5.2	4.5	6.4	4.1	9.8 15.5
95	6.0	5.6	5.2	5.8	15.5	9.7	8.8	5.6	6.6	4.5	6.1	6.4	20.5 122.2
96	6.1	6.0	4.6	6.6	8.2	3.4	4.1	4.7	4.5	4.4	4.6	6.2	10.9 13.6
97	6.6	4.7	6.4	6.6	5.2	4.9	5.2	6.8	5.4	6.8	4.1	4.5	10.9 12.5
98	6.8	8.0	5.2	4.4	4.7	5.3	4.2	6.2	5.0	4.9	6.4	4.5	11.3 14.9
99	3.8	5.2	3.9	4.4	5.2	4.3	6.0	7.0	5.1	4.2	3.7	6.2	13.3 20.2
1900	4.6	5.7	5.0	4.1	5.1	6.8	4.7	5.7	3.9	4.3	5.0	4.6	10.3 11.9
*01	6.6	4.8	5.2	4.2	6.4	6.2	5.6	4.3	12.0	6.8	4.2	4.8	16.6 55.6
02	3.9	6.4	5.2	4.6	6.2	5.2	5.2	3.7	6.0	4.6	4.4	5.6	10.3 13.0
03	6.4	4.9	4.5	*3.9	5.6	6.2	5.2	4.1	6.6	4.7	4.9	5.8	9.3 10.8
1831—1900	5.8	5.7	5.5	5.8	5.8	5.9	5.6	5.7	5.4	5.3	5.7	5.8	
max.	10.3	9.4	8.7	10.0	15.5	10.6	9.0	9.4	12.0	8.7	10.7	9.2	
Data	1857	1881	1870	1878	1895	1881	1831	1840	1901	1841	1884	1857	
min.	3.6	3.8	3.3	3.9	4.0	3.8	3.9	3.2	3.8	3.9	3.0	3.5	
Data	1868	1882	1860	wie- lokr.	1870	wie- lokr.	1846	1860	1829	1879	1840	1852	

Fale ciśnienia w Dorpacie.

TABLICA XV.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	$a_p + a_n$	[aa]
1866	4.6	5.7	6.0	5.4	5.7	5.8	5.0	*3.7	5.4	5.6	5.0	3.8	9.3	12.8
*67	4.5	4.7	6.0	4.0	5.0	5.2	8.0	5.2	5.6	6.6	*3.2	8.4	15.5	28.1
68	6.4	*3.3	6.0	7.0	5.2	4.4	6.4	6.6	6.2	5.2	5.6	6.6	9.9	12.3
69	8.0	4.0	5.1	5.2	5.2	6.4	5.6	5.3	4.5	4.1	6.0	6.2	11.6	14.8
1870	6.1	6.4	8.3	6.0	4.5	6.2	6.8	8.1	5.6	6.0	4.6	4.5	10.7	17.6
71	6.4	4.8	6.0	*3.7	7.8	8.0	6.2	8.0	5.7	6.4	7.8	3.9	14.7	25.9
72	5.2	6.4	4.6	5.3	5.9	6.2	5.9	5.8	4.5	4.4	5.3	5.6	6.5	5.4
73	5.4	4.7	5.9	7.2	9.5	5.1	4.3	5.3	5.5	*3.5	3.7	4.3	14.8	26.9
74	6.4	5.3	10.7	4.6	4.7	7.8	5.0	4.8	4.4	8.3	5.8	6.8	18.6	46.6
75	4.5	6.8	4.5	5.0	6.0	5.6	9.1	7.0	6.4	5.2	4.1	6.2	12.6	18.5
76	5.1	5.0	*3.5	6.4	7.0	8.8	5.0	4.1	7.6	6.0	4.9	4.7	13.2	22.2
77	5.5	7.2	4.9	5.4	6.2	5.2	6.3	8.0	4.4	4.5	5.1	6.0	9.4	11.3
78	6.0	3.6	5.6	5.6	6.2	5.2	5.0	5.4	7.8	5.1	4.9	6.4	9.8	13.5
79	6.0	8.3	6.4	4.8	4.0	5.2	5.9	7.8	7.4	7.0	4.4	5.2	15.0	25.5
1880	5.2	6.2	3.9	7.2	6.0	7.8	5.3	7.5	5.0	5.2	6.0	5.3	10.0	11.6
81	5.3	7.4	7.0	6.2	6.4	8.4	5.1	5.0	6.6	10.3	4.4	6.4	15.7	37.8
82	5.2	3.9	4.4	5.2	5.5	5.9	8.8	6.	5.1	6.0	7.0	6.0	12.0	17.1
88	5.4	5.9	4.4	6.8	6.6	9.7	6.3	8.3	6.6	6.0	7.5	6.8	13.5	26.7
84	4.4	5.5	8.2	9.2	*3.9	7.6	5.8	7.6	4.8	5.5	5.2	4.5	15.2	30.0
85	6.0	6.0	7.2	6.4	5.2	4.7	6.4	5.5	4.5	6.0	6.8	(4.3)	9.8	11.1
86	4.7	8.0	6.6	5.6	4.7	5.7	5.0	5.2	5.2	5.5	5.2	5.1	10.1	13.0
87	6.2	4.3	4.4	6.4	5.4	5.2	5.5	6.2	6.0	5.4	6.2	6.6	8.4	7.9
88	6.4	5.7	4.0	5.5	5.7	6.0	8.6	6.4	5.0	6.4	6.6	7.2	10.7	14.9
*89	7.8	8.0	6.1	6.1	8.2	5.5	4.8	4.7	7.4	6.6	4.8	6.8	14.9	23.6
1890	7.4	9.3	6.1	5.2	7.0	7.2	5.7	6.2	6.4	5.2	5.9	5.6	10.4	19.2
91	4.5	4.4	6.5	8.0	5.2	6.6	7.7	4.3	5.9	6.1	5.2	4.6	12.2	15.7
92	5.5	6.0	6.2	4.3	5.9	*4.2	6.6	6.2	5.7	4.6	6.6	5.7	8.0	10.0
93	10.4	5.6	4.7	6.2	10.0	6.2	6.8	5.5	4.4	6.2	5.7	6.3	13.4	39.7
94	5.7	4.9	4.3	7.8	7.0	7.5	6.2	4.5	5.2	5.5	5.7	4.7	9.0	10.9
95	6.6	4.0	7.7	6.0	6.6	5.7	6.2	5.5	5.5	5.5	5.0	7.8	8.7	13.2
96	4.6	3.9	6.2	8.7	5.9	6.0	4.8	5.4	4.3	4.4	5.2	5.2	11.3	17.4
97	6.2	3.9	6.6	10.0	9.5	5.2	5.4	5.4	6.2	6.8	6.4	4.8	16.4	34.5
98	*3.9	7.0	6.4	5.4	8.2	5.5	9.2	6.2	6.4	4.0	4.5	4.4	14.9	24.8
99	4.3	5.8	4.2	5.2	6.0	6.8	10.6	5.9	4.6	4.1	3.9	6.6	14.4	31.7
1900	6.4	4.6	5.2	4.4	4.4	5.4	4.0	6.6	*3.5	4.7	6.2	5.8	13.2	19.7
*01	4.7	4.9	5.9	5.0	9.6	8.0	6.2	5.5	7.5	6.6	4.4	4.5	14.0	24.7
02	4.4	6.4	5.2	5.0	5.2	5.2	*3.6	5.0	6.2	3.6	4.9	5.2	12.9	18.3
03	5.9	4.2	6.6	4.6	8.3	4.4	5.3	4.6	6.6	3.7	4.3	6.0	14.3	21.4
1871—80	5.6	5.8	5.6	5.5	6.3	6.5	5.9	6.4	5.9	5.6	*5.2	5.4		
1881—90	5.9	6.4	*5.8	6.3	5.9	6.4	6.2	6.2	*5.8	6.3	6.0	5.9		
1891—1900	5.8	5.0	5.8	6.6	6.9	5.9	6.8	5.6	5.2	*4.7	5.4	5.6		
1871—1900	5.8	5.7	5.7	6.1	6.3	6.2	6.2	6.0	5.6	*5.5	*5.5	5.6		

TABLICA XVI.

Sumy $a_p + a_n$ ciśnienia w mm.

	Pln. Ameryka	Pln. Europa	Pol. Europa	Scythkawa Europa	Azja	Australn. (Adelaida)
1828	—	—	—	25.2	—	—
29	—	—	—	29.9	—	—
30	—	—	—	31.8	—	—
31	—	—	—	21.3	—	—
32	—	—	—	29.4	—	—
*33	—	—	—	33.1	—	—
34	—	—	—	38.1	—	—
35	—	—	—	26.2	—	—
36	—	—	—	24.5	15.8	—
37	—	—	—	22.1	23.6	—
38	—	—	—	28.6	21.1	—
39	—	—	—	24.4	18.3	—
1840	—	—	—	22.8	16.5	—
41	—	35.8	—	29.5	19.4	—
42	46.9	43.0	—	26.4	19.0	—
*43	26.3	39.5	—	33.0	14.0	—
44	36.6	52.5	—	27.6	17.8	—
45	39.0	25.0	—	20.3	27.9	—
46	30.7	34.7	—	21.2	16.1	—
47	28.4	35.9	—	25.3	20.5	—
48	37.5	46.2	—	28.7	11.5	—
49	22.9	36.5	—	20.0	13.4	—
1850	36.8	49.1	—	22.6	13.0	—
51	41.2	30.8	14.2	21.1	14.2	—
52	38.8	38.9	13.1	21.3	13.6	—
53	64.1	35.7	25.3	31.0	15.2	—
54	39.1	39.9	22.1	33.6	15.7	—
55	47.7	34.9	18.7	29.1	21.4	—
*56	47.9	39.5	21.3	36.0	17.0	—
57	49.7	33.0	25.5	32.7	16.3	25.2
58	39.0	37.3	17.3	22.9	12.0	17.3
59	45.0	37.1	21.2	30.2	14.5	10.4
1860	52.0	33.9	17.9	26.9	16.1	19.8
61	37.9	45.4	11.4	23.2	18.6	15.7
62	52.9	37.0	16.1	19.3	22.8	18.0
63	56.7	33.0	18.0	25.0	17.4	19.1
64	36.9	38.3	17.7	24.8	24.4	13.7
65	34.1	42.9	26.0	41.4	17.5	14.5
66	26.1	44.4	16.1	25.4	13.5	13.5
*67	61.6	35.5	27.1	28.8	17.2	23.7

TABLICA XVI.
(ciąg dalszy).

	Pln. Ame- ryka	Pln. Europa	Pol. Europa	Środkowa Europa	Azja	Australia (Adelaide)
1868	65.3	36.3	21.2	23.6	16.2	10.5
69	41.7	39.6	22.1	3.02	18.0	23.4
1870	44.1	34.1	24.0	29.2	17.6	15.0
71	40.5	28.3	19.7	26.2	15.6	14.5
72	25.1	36.7	15.3	21.3	21.1	19.3
73	39.1	31.3	15.1	18.3	15.9	13.0
74	36.0	28.5	19.6	26.0	11.8	13.0
75	37.3	35.0	17.3	21.5	16.5	19.6
76	39.9	38.7	17.3	31.9	16.8	17.0
77	40.1	34.2	17.9	20.2	25.0	31.7
*78	40.5	35.4	22.9	30.5	13.7	17.3
79	25.3	44.5	19.1	35.9	15.7	10.9
1880	48.7	39.1	20.3	25.1	19.0	12.4
81	58.0	42.4	27.6	25.2	20.4	18.8
82	40.5	38.0	26.0	37.5	15.5	12.7
83	49.2	32.4	18.3	20.4	12.2	11.7
84	39.3	35.1	20.9	27.0	13.7	15.7
85	36.0	35.4	18.9	27.0	15.6	20.5
86	29.8	47.0	23.6	27.6	23.1	—
87	40.0	30.8	26.9	28.7	19.1	—
88	57.2	35.1	25.5	30.2	20.0	—
*89	39.8	43.2	31.2	38.5	21.7	—
1890	45.2	47.3	23.9	26.3	18.1	—
91	46.5	37.7	22.8	24.0	15.8	—
92	49.1	29.4	20.0	25.9	14.5	—
93	41.0	38.7	27.3	24.6	12.5	—
94	65.1	38.3	21.9	19.4	16.5	—
95	47.1	26.4	33.9	33.8	15.1	—
96	50.1	30.3	21.3	26.3	16.6	—
97	46.2	42.4	25.6	29.6	18.2	—
98	41.5	34.7	23.1	23.0	13.6	—
99	32.3	40.4	27.0	24.2	14.5	—
1900	52.1	27.6	22.1	20.7	16.1	—
*01	—	47.6	—	23.1	19.5	—
02	—	30.0	—	—	17.7	—
03	—	—	—	—	—	—
04	—	—	—	—	—	—
05	—	—	—	—	—	—
06	—	—	—	—	—	—
07	—	—	—	—	—	—

DODATEK.

Stan wody podczas wylewów Nilu jest w ścisłym związku z przebiegiem czynników meteorologicznych w znacznej części pasa równikowego i z tej racji ma wybitne znaczenie dla pracy niniejszej. Pomimo interesowania się tą sprawą, nie mogłem zebrać odnośnego materiału obserwacyjnego i dopiero w ostatnich czasach dostałem obszerne dzieło Lyons'a p. t. „The physiography of the River Nil and its Basin“. Kairo, 1906 r.

Po rozejrzeniu się w spostrzeżeniach XIX stulecia, znalazłem związek z zmienną działalnością słońca zarysowany dokładnie w myśl moich twierdzeń odnośnie do strefy pozarównikowej:

Stan wody w Nilu jest krańcowy; występują lata z nienormalnie wysokim i nienormalnie niskim stanem w epokach zwrotnych krzywej słonecznej. Odnośna krzywa dla Nilu różni się nieco od odpowiedniej ogólnej krzywej temperatur, gdyż jest w szczegółach zgodniejszą z krzywą dla temperatury z Azji. Z ważniejszych niezgodności można zanotować wyjątkowo niski stan wody z r. 1899.

Pozatem związek jest bardzo wyraźny, wprost rzucający się w oczy. Na potwierdzenie tego przytoczę świadectwo sprawozdawcy z dzieła w № IV z r. b. „Dr. A. Petermanns Mitteilungen“ str. 61, F. Hahn'a, znanego autora monografii z r. 1877 o wpływie plan słonecznych na czynniki meteorologiczne:

„Gewiss hat Lyons Recht, wenn er eine strenge Koinzidenz der Sonnenfleckenkurve mit der der Nilwasserstände ausschliesst, betrachtet man aber die Kurven der Tafel 43, so gewinnt man doch den Eindruck, dass in jenen Jahresreihen, in welchen die Sonnenfleckenkurve stürmisch verläuft, d. h. schnell und höher als sonst ansteigt, auch die Nilfluten von Jahr zu Jahr stärker wechseln als sonst, d. h. es treten Jahre mit ungewöhnlich hohen und Jahre mit niedrigen Fluten auf“.

Słowa F. Hahn'a trafnie odtwarzają istotny przebieg z wieku XIX; wiek XVIII jest znacznie mniej wyraźnie zarysowany, lecz i spostrzeżenia wydają się wątpliwe; punkt zera musiał ulegać zmianie. Do tego ciekawego zjawiska może wrócić w przyszłości.

R. Histopadzie 1908 r.

ERRATA.

str.	wiersz	od	zamiast	winnoby
5	16	góry	min. z r. 1879	min. z r. 1878
23	19	„	epoka opozycji	1881—1882
			1883—1882	
23	16	„	w tabelce kolumna 3 zamiast liczb: +13, +20,	
			+00 powinno być: +20, +00, +05.	