

Б. М. РУБАШЕВ

ИМПУЛЬСЫ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРА В СВОБОДНОЙ АТМОСФЕРЕ

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 5 IV 1940)

Просматривая синоптические карты Солнца за 1939 г., служившие нам для составления прогнозов дат арктических вторжений, и знакомясь параллельно с этим с бюллетенями текущей погоды, мы обратили внимание на тот факт, что температура в свободной атмосфере над Слудцком повышается при прохождении активных областей Солнца через центральный меридиан. Это изменение начинается в некоторых случаях за несколько дней до того, как произошло арктическое вторжение. Для того чтобы проверить реальность подмеченного явления, были построены кривые изменения температуры (на каждый день данного месяца) на высоте 5 000 м. Этот график был расположен под синоптической картой Солнца за тот же месяц, аналогично тому, как это делается с графиком горизонтальной составляющей геомагнитного поля на картах Солнца, помещенных в каталогах советской службы Солнца (1). Этим способом были обработаны данные для 1937, 1938 и 1939 гг.

Удалось установить, что повышение температуры в свободной атмосфере начинается иногда за несколько дней до вступления западной периферии активной области на центральный меридиан.

В табл. 1 приведены некоторые примеры, иллюстрирующие вышесказанное. В первой графе дается время прохождения активной области Солнца через центральный меридиан, во второй—фаза импульса, разгывающегося в активной области, в третьей—площадь пятнообразования активной области на данной фазе, в четвертой—интервал времени, охваченный повышением температуры на высоте 5 000 м, в пятой—дата наиболее высокой температуры на этой же высоте и, наконец, в шестой—синоптическая характеристика дня максимального отклонения температуры на высоте 5 000 м от средней для того же месяца и той же высоты в районе Слудка (табл. 1).

В табл. 2 приведены для тех же случаев, которые даются в табл. 1, отклонения температур на высотах 1000, 3000, 5000, 7000 и 9000 м от средней на той же высоте и для того же месяца в Слудке по данным П. А. Молчанова (2). Из рассмотрения этой таблицы видно, что наибольшее отклонение температуры от средней при прохождении активных областей Солнца имеет место на высоте 5 000 м.

Объяснение повышения температуры на высотах в те дни, когда на Землю направлены активные области Солнца, может быть двояким. С одной стороны, этот факт подтверждает конденсационную гипотезу

Таблица 1

Время про- хождения	Фаза	Площадь на дан- ной фазе	Интервал, в течение которого температу- ра была повышена	Дата наиболее высокой темпе- ратуры	Синоптическая характеристика
28 I—3 II 1937	-3	4 169*	30 II—3 II	1 II	Слущк в отроге из прежнего МПВ. Над Баренцовым и Карским морями депрессии
17—20 II	+3	232	16—20 II	20 II	Обширная депрессия над Северной Европой. Слущк во фронтальной зоне
25 II—2 III	-2	2 140	25—26 II	26 II	Обширная депрессия охватывает почти всю Европу. Слущк недалеко от центра основного циклона
25 III—30 III	-1	1 584	22—29 III	22 III	Циклоны у Новой Земли и в районе Рижского залива
20—27 IV	0	4 846	24—27 IV	25 IV	Циклон над Балтикой
17—23 V	+1	2 290	16—25 V	18 V	Антициклон над Баренцовым морем. Частные циклоны над югом Скандинавии и Северным краем
16—19 I 1938	0	3 739	13—21 I	17 I	Глубокий циклон к югу от Шпицбергена с ложбиной на Скандинавию через Финский залив проходит фронт окклюзии
9—11 II	0	983	7—11 II	9 II	Глубокий циклон над Гренландским и западом Баренцова моря
16—20 II	+2	568	14—21 II	16 II	Циклон над Белым морем
23—28 III	0	1 614	20—28 III	23 III	Глубокая депрессия над Гренландским и Баренцовым морями
13—14 IV	0	1 177	12—18 IV	15 IV	Депрессия над Баренцовым и Гренландским морями
14—19 II 1939	0	644	14—18 II	16 II	Циклон над Баренцовым морем. Слущк в теплом секторе из МПВ
14—19 VII	-2	707	14—21 VII	18 VII	Циклон над югом Норвежского моря с ложбиной на Финляндию. К Слущку подходит фронт окклюзии
12—19 XI	0	1 197	14—18 XI	16 XI	Депрессия над Фенноскандией и Баренцовым морем. Слущк во фронтальной зоне близ точки окклюзии

воздействия импульсов солнечной активности на процессы в тропосфере. Согласно последней образующиеся на высоте максимальной концентрации озонного слоя под влиянием усиленной ультрафиолетовой радиации Солнца окислы азота, представляющие собой достаточно гигроскопические молекулы, могут засасываться в тропосферу втягивающим действием циклонов (пальменовское опускание тропопаузы). Попадая в тропосферу, эти молекулы, являясь хорошими ядрами конденсации, приводят к разрешению влажнонеустойчивых состояний, в результате чего выделяется скрытая теплота конденсации. Это тепло и может нагреть верхние слои тропосферы

* Этот импульс двухвершинный.

Таблица 2

Д а т а	Отклонение от средней температуры				
	1 000 м	3 000 м	5 000 м	7 000 м	9 000 м
1 II 1937 г.	- 1,0	+ 7,2	+ 7,0	+ 4,1	+0,8
20 II	+ 5,6	+ 3,5	+ 5,9	+ 3,2	-1,1
26 II	- 6,1	+ 0,3	+ 6,7	+ 5,9	+2,1
22 III	+ 2,7	+11,2	+10,5	—	+7,1
25 IV	+ 8,3	+ 9,9	+12,5	+ 9,9	+6,4
18 V	+ 9,7	+14,0	+11,9	+ 7,7	—
17 I 1938 г.	- 1,1	+ 2,4	+ 4,6	+ 4,4	—
9 II	+10,0	+ 5,2	+ 8,3	—	—
16 II	+ 5,0	+ 6,8	+ 4,7	+ 3,4	—
23 III	- 0,1	+ 2,6	+ 4,7	+ 4,8	-4,4
16 IV	+ 1,9	- 1,0	+ 5,3	+ 5,8	+1,0
15 II 1939 г.	+10,7	+15,8	+12,1	+12,1	+6,4
18 VII	+10,5	+ 8,5	+ 6,9	+ 9,0	+6,4
16 XI	+ 6,4	+ 6,8	+ 7,2	—	—
Среднее	+ 4,5	+ 6,7	+ 7,7	+ 6,4	+2,7

и вызвать обнаруженный нами эффект. Однако вряд ли процессы гелиообусловленной конденсации могут быть столь интенсивными для того, чтобы выделяющаяся во время этих процессов скрытая теплота могла бы привести к столь значительному поднятию температуры на высотах. Гораздо вернее предположить, что этот рост температуры имеет чисто адвективное происхождение. Это предположение полностью подтверждается данными последней графы табл. 1. Из нее видно, что почти во всех случаях день максимального положительного отклонения температуры (от средней для того же месяца и той же высоты) в Слуцке характеризуется развитием циклоничности—Слуцк находится в этот день в системе депрессии. Следует отметить, что это правило сохраняется и для тех случаев повышения температуры на высотах при прохождении активных областей Солнца через его центральный меридиан, которые не вошли в табл. 1 за недостатком места. Это обстоятельство приводит нас к заключению, что прохождение через центральный меридиан Солнца его активных областей совпадает по времени с развитием циклонической деятельности, по крайней мере над северным побережьем Европы. До сих пор нами предполагалось, что воздействие импульсов солнечной активности способствует лишь углублению уже имеющихся циклонов. Полученный нами в этом исследовании результат говорит, повидимому, скорее за то, что импульсы солнечной активности ведут к усилению циклогенеза не только в смысле углубления циклонов, но и в смысле создания новых циклонических центров. Иногда против возможности прогноза дат арктических вторжений по гелиоданым выдвигали то возражение, что у северного побережья Европы может и не быть циклона во время прохождения активной области Солнца через центральный меридиан и тогда вторжение арктических воздушных масс не осуществится. Ранее на это возражение можно было ответить лишь указанием, что вероятность отсутствия циклона у северного побережья Европы достаточно мала. Сейчас можно сказать более того, а именно, что импульс солнечной активности вызывает арктическое вторжение не тогда, когда для этого имеется подходящая синоптическая обстановка, а что сам импульс ведет к осуществлению подобной обстановки. В специальном исследовании мы вернемся к изучению того, в какой мере импульсы солнеч-

ной активности ответственны за возникновение циклогенеза. Предстоит выяснить, имеется ли в данном случае упреждение или запаздывание даты явления в тропосфере относительно времени прохождения через центральный меридиан Солнца основных пятен данной активной области, или наблюдается совпадение этих дат. Необходимо также установить, в каких географических районах происходит вышеупомянутое усиление циклоничности, какова его интенсивность, как оно связано с фазой импульса и т. д., что составит предмет нашего специального исследования.

Поступило
29 III 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Тр. Гл. астроном. обсерв., т. 64 (1939). ² П. А. Молчанов, Аэрология (1938).
³ Б. М. Рубашев, Цирк. Пулковской обсерв., № 30 (1940).