

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ  
ОДЕССКИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МЕТЕОРОЛОГИЯ,  
КЛИМАТОЛОГИЯ  
И ГИДРОЛОГИЯ

Межведомственный научный сборник Украины

Основан в 1965 г.

ВЫПУСК 33

"МИДИНА"  
Одесса  
1996

## УДК 551.55

Голощак О.П., маг.Хохлов В.Н., асс.

Одесский гидрометеорологический институт

### Влияние орографии на энергетические характеристики циклона

27-28 ноября 1987 г.

Расчет характеристик удельной кинетической энергии горизонтального движения  $K = (u^2 + v^2)/2$  проводится по балансовому уравнению:

$$\frac{\partial K}{\partial t} = -\nabla V K - \frac{\partial}{\partial t}(\tau K) - V \nabla \Phi + D, \quad (1)$$

где  $V(u, v)$  - вектор скорости ветра;

$\nabla = \partial / \partial x + \partial / \partial y$  - горизонтальный оператор набла.

**Первое слагаемое** в правой части именуется адекватным слагаемым (**K2**) и описывает скорость изменения кинетической энергии вследствие адвекции через боковые границы столба атмосферы;

**второе** - вертикальная составляющая (**K3**);

**третье**-генерирующий член (**K4**), учитывающий эффект взаимного перехода различных видов энергии;

**четвертое** - характеризует диссипацию кинетической энергии (**K5**).

Рассматриваемый циклон пересекал северную часть Украинских Карпат с 27 на 28 ноября 1987 г. Анализ эволюции циклона показал, что давление в его центральной части (диаметром 500 км) изменялось по классической схеме, а именно: при приближении циклона к горному хребту в передней его части происходил рост давления, а далее, по мере перемещения циклона, наряду с ростом давления начинается падение его на подветренном склоне.

Расчет энергетических характеристик производился для двух областей: для всей территории, занимаемой циклоном в период его максимального развития, и для центральной части циклона диаметром примерно в 500 км. Кроме того, в атмосфере рассматривалось четыре слоя: **земля - 850 гПа, 850-500 гПа, 500-300 гПа и 300-100 гПа**. Энергетические характеристики центральной части циклона в период прохождения его через Карпаты приведены в **табл.1**.

**Таблица 1**

**Изменение характеристик кинетической энергии  
циклона 26-29 ноября 1987 г.**

Слой, гПа	Характер.	26 ноября	27 ноября	28 ноября	29 ноября
300-100	<b>K1</b>	-5.4	-4.01	-0.86	0.89
	<b>K2</b>	9.1	-13.1	-0.4	-4.6
	<b>K3</b>	0.09	-0.3	-0.59	0.02
	<b>K4</b>	-6.1	-9.1	-34.9	-1.5
	<b>K5</b>	-8.2	18.5	35	6.9
500-300	<b>K1</b>	-6.85	-8.01	0.14	0.09
	<b>K2</b>	-2.3	-12.6	-28.3	-3.4
	<b>K3</b>	0.21	-0.79	-0.69	0.14
	<b>K4</b>	-2.2	-17.5	-59.8	-10.8
	<b>K5</b>	-0.8	19.5	82.5	12.7
850-500	<b>K1</b>	-2.21	-1.31	-0.3	0
	<b>K2</b>	7.4	1.3	-14.9	2.4
	<b>K3</b>	-0.15	1.01	1.33	-0.17
	<b>K4</b>	11.4	-12.4	-9.2	-7.1
	<b>K5</b>	-20.9	8.7	22.3	4.9
земля- 850	<b>K1</b>	-0.72	-0.49	0.27	0.39
	<b>K2</b>	1.4	0.5	0.9	0.5
	<b>K3</b>	0.01	0	-0.06	0.01
	<b>K4</b>	-4.2	-1.2	4.4	1.8
	<b>K5</b>	2.2	0.3	-3.7	-1.1

Адвективное слагаемое в приземном слое в период пересечения циклоном Карпат возрастало; выше поверхности **850 гПа** составляющая **K2** в этот же промежуток времени существенно уменьшалась. Вертикальная адвекция изменялась незначительно на протяжении всех четырех суток во всех слоях атмосферы. Генерирующий член возрастал в слое от поверхности земли до **850 гПа**, а выше 1.5 км вертикальный профиль в 00 СГВ 28 ноября близок к

вогнутой параболы. Причем это характерно только для центральной части циклона. Для всей рассматриваемой территории генерирующий член **K4** увеличивается во всех слоях, достигая максимума в **00 СГВ** 28 ноября. Таким образом, генерация кинетической энергии по всей площади циклона и генерация энергии в той его части, которая пересекает горный массив, принципиально различны. Этот факт свидетельствует о том, что энергетические характеристики могут служить в качестве дополнительных при анализе орографического циклогенеза.

### **Литература**

- 1. Борисенков Е.П.** *Вопросы энергетики атмосферных процессов.* - Л., Гидрометеиздат, 1960, 168 с.
- 2. Пинус Н.З., Коган З.Н.** *О бюджете кинетической энергии циклонических образований.* - *Метеорология и гидрология*, 1976, № 9, с. 3-6.
- 3. Романов А.И.** *Орографическая эволюция циклонов, перемещающихся через Карпаты на Украину.* - *Тр. УкрНИГМИ*, вып. 5, с. 118-126
- 4. Романов А.И.** *О влиянии горных хребтов на воздушные течения.* - *Тр. УкрНИГМИ*, вып. 43, с. 80-95.