

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

**МЕТЕОРОЛОГІЯ,  
КЛІМАТОЛОГІЯ  
ТА ГІДРОЛОГІЯ**

**Міжвідомчий науковий збірник України**

**Заснований у 1965 році**

**ВИПУСК 43**

**Одеса-2001**

УК 551.510.42

С.Н. Степаненко, д.ф.-м.н., Е.Л. Власова, асп.

Одесский гидрометеорологический институт

*Метеорологія, кліматологія та гідрологія, 2001. Вип. 43, стор. 3-13*

### **Классификация метеорологических условий распространения и рассеивания примеси над Украиной**

*В статье описывается разработанная методика типизации метеорологических условий распространения и рассеивания примесей в атмосферном пограничном слое атмосферы по данным радиозондирования атмосферы. На основе предлагаемой методики рассчитаны обобщенные характеристики внутренней структуры АПС для различных метеоусловий, а также интегральные и дифференциальные характеристики, необходимые для расчетов распространения и рассеивания примеси.*

Метеорологические условия, как известно определяют процессы распространения и рассеяния примесей в атмосфере. В нижних слоях характеристики распространения и рассеяния примеси определяются атмосферными процессами динамического, термического, влажностного, *примесного* взаимодействия натекающего воздушного потока с подстилающей поверхностью Земли, характеристиками которого являются соответствующие турбулентные потоки импульса, тепла, влаги, примеси. Вертикальные профили этих потоков, других параметров турбулентности (для задач рассеяния примеси наибольший интерес представляет коэффициент турбулентной вязкости) как и метеорологических величин, являются характеристиками внутренней структуры АПС, которая определяется действием физических механизмов, количественное описание которых осуществляется с помощью разработанной в [8] трехмерной нестационарной стратифицированной бароклинной модели.

Входные параметры этой модели можно определять по двум видам метеорологической информации:

- ⇒ данные наземных метеорологических наблюдений и радиозондирования атмосферы;
- ⇒ детальные измерения на метеорологических и телевизионных мачтах.

Для определения характеристик внутренней структуры АПС, необходимых для оперативных расчетов процессов распространения и рассеяния примеси, на основе стандартных метеорологических наблюдений перспективным представляется подход, основанный на использовании типовых вертикальных профилей ветра и коэффициента турбулентности а АПС для идентичных метеорологических ситуаций. Иными словами, необходимо создание классификации метеорологических условий, определяющих процессы распространения и рассеяния примеси в АПС.

Известные классификации - Паскуилла, Тернера, Смита, Улига, Клуга, Клуга и Манира, обобщенной ИЭМ [1] - в качестве входных параметров используются данные (количественные и качественные) стандартных наземных измерений - скорость ветра на уровне флюгера, характеристики солнечной и земной радиации, данные об облачности, градиентные наблюдения. Их недостатком является то, что при использовании наземных измерений они лишь косвенным образом могут учесть термодинамические условия в верхней части АПС, которые существенным образом влияют на условия распространения и рассеяния примеси, а также на обмен примесью между АПС и свободной атмосферой.

В этой связи, существенным шагом вперед, с нашей точки зрения, явилась, предложенная в работах Бызовой и Шнайдемана [2-4] классификация метеорологических условий в АПС по данным метеорологической мачты ИЭМа высотой 300 метров, для которых были получены типовые безразмерные вертикальные профили метеорологических величин и характеристик турбулентности. Преимуществом использованного в данной работе подхода к обработке метеорологических данных является то, что в ней для классификации использованы количественные параметры, характеризующие основные физические механизмы формирования АПС. Однако и данная классификация не позволяет учесть условия в верхней части АПС в силу ограничений, связанных с высотой метеорологической мачты (300 м).

Данная методика классификации [2] была использована для обобщения данных радиозондирования атмосферы пункта Долгопрудный за период с 1 января 1978 г. по 31 декабря 1987 г. по 4 срокам (00, 06, 12 и 18 час СГВ) [6]. Столь обширная информация позволила выделить большинство характерных комбинаций параметров, определяющих структуру АПС, для каждого случая зондирования получить его код, а затем построить функции распределения пятизначных кодов.

В качестве физических параметров классификации здесь используются параметры, характеризующие взаимодействие натекающего потока с подстилающей поверхностью, АПС со свободной атмосферой и физические механизмы формирования внутренней структуры АПС:

- ◆ скорость переноса вблизи верхней границы АПС;
- ◆ стратификация в приземном подслое;
- ◆ стратификация в верхней части АПС;
- ◆ горизонтальная термическая адвекция.

Для каждого физического параметра были введены такие количественные и качественные критерии:

1) скорость ветра на АТ<sub>850</sub> (код В<sub>1</sub>)

слабый ветер  $V_{850} \leq 5$  м/с

умеренный ветер  $5 \text{ м/с} \leq V_{850} \leq 10$  м/с

ветер от умеренного до сильного  $10 \text{ м/с} < V_{850} \leq 15$  м/с

сильный ветер  $V_{850} > 15$  м/с

2) направление ветра на АТ<sub>850</sub> (код В<sub>2</sub>)

3) стратификация в приземном подслое  $\gamma_1 = \left( \frac{\partial \theta}{\partial z} \right)_1$  (код В<sub>3</sub>)

сильная неустойчивость -  $\gamma_1 < -1.25$  К/100м

умеренная неустойчивость  $-1.25$  К/100м  $\leq \gamma_1 < -0.75$  К/100м

слабая неустойчивость  $-0.75$  К/100м  $\leq \gamma_1 < -0.25$  К/100м

безразличная стратификация  $-0.25$  К/100м  $\leq \gamma_1 \leq 0.25$  К/100м

слабая устойчивость  $0.25$  К/100м  $< \gamma_1 \leq 0.75$  К/100м

устойчивость  $0.75$  К/100м  $< \gamma_1 \leq 1.25$  К/100м

слабая инверсия  $1.25$  К/100м  $< \gamma_1 \leq 1.75$  К/100м

умеренная инверсия  $1.75$  К/100м  $< \gamma_1 \leq 2.25$  К/100м

сильная инверсия  $\gamma_1 > 2.25$  К/100м

4) стратификация в верхней части пограничного слоя  $\gamma_2 = \left( \frac{\partial \theta}{\partial z} \right)_2$  (код В<sub>4</sub>)

неустойчивость  $\gamma_2 < -0$  К/100м

безразличное состояние  $0$  К/100м  $\leq \gamma_2 \leq 0.4$  К/100м

слабая устойчивость  $0.4$  К/100м  $< \gamma_2 \leq 0.8$  К/100м

устойчивость  $0.8$  К/100м  $< \gamma_2 \leq 1.2$  К/100м

слабая инверсия  $1.2$  К/100м  $< \gamma_2 \leq 1.6$  К/100м

умеренная инверсия  $1.6$  К/100м  $< \gamma_2 \leq 2.0$  К/100м

сильная инверсия  $\gamma_2 > 2.0$  К/100м

5) обобщенный параметр бароклинности (адвективное изменение температуры за

единицу времени)  $\gamma_A = - \left( u \frac{\partial \theta}{\partial x} + v \frac{\partial \theta}{\partial y} \right)$  (код В<sub>5</sub>)

адвекция холода  $\left\{ \begin{array}{l} \text{сильная} \quad \gamma_A < -1.0 \text{ К / ас} \\ \text{умеренная} \quad -1.0 \leq \gamma_A < -0.6 \text{ К / ас} \\ \text{слабая} \quad -0.6 \leq \gamma_A < -0.2 \text{ К / ас} \end{array} \right.$

безадвективные условия  $-0.2$  К/час  $\leq \gamma_A \leq 0.2$  К/час

адвекция тепла  $\left\{ \begin{array}{l} \text{слабая} \quad 0.2 < \gamma_A \leq 0.6 \text{ К / ас} \\ \text{умеренная} \quad 0.6 < \gamma_A \leq 1.0 \text{ К / ас} \\ \text{сильная} \quad \gamma_A > 1.0 \text{ К / ас} \end{array} \right.$

Таким образом каждый класс метеорологических условий формирования АПС характеризуется уникальным пятизначным кодом  $V_1 V_2 V_3 V_4 V_5$ .

Из общего числа 14608 радиозондирований атмосферы параметры классификации можно было рассчитать в 11292 случаях, из которых было получено 3170 классов метеорологических условий формирования АПС. В каждом из классов находилось различное число случаев, поэтому, исходя из малого шага выбранных градаций параметров классификации, для типизации были отобраны классы с числом случаев 7 и более. В результате было отобрано 395 классов, которые охватили 5703 случая, что составляет 50.5% от всех классифицированных радиозондов. Как представляется, такой подход дает возможность определить характерные термодинамические условия формирования АПС, и следовательно, и условия распространения и рассеяния примеси.

На следующем этапе были рассчитаны детальные типовые вертикальные профили метеорологических величин и характеристик турбулентности для каждого класса с использованием модели АПС. Построение типовых профилей может быть осуществлено по данным аэрологических измерений. Однако в этом случае необходимо предварительно осуществлять приведение всех вертикальных профилей метеорологических величин к единой шкале высот. При большой вертикальной изменчивости метеорологических величин в пограничном слое (и особенно в приземном подслое) любая методика интерполяции приведет к достаточно большим погрешностям. В связи с этим расчет метеорологических величин на стандартных уровнях с помощью модели пограничного слоя представляет, по-существу, вариант процедуры гидродинамической интерполяции в пределах АПС. При этом, наряду с расчетом метеорологических величин определяются типовые профили параметров турбулентности. В результате получены обобщенные характеристики внутренней структуры АПС для различных типов метеорологических условий, определяющих условия распространения и рассеяния примеси в нижнем километровом слое атмосферы (см. табл. 1-3).

Следует отметить, что в [7] приведены обобщенные данные радиозондирования атмосферы, однако при их построении проведено формальное осреднение (по месяцам) исходных данных, что по информативности значительно уступает полученным в работе осредненным вертикальным профилям ветра и температуры. Кроме того, полученная метеорологическая информация существенно расширена за счет полученных интегральных (динамическая скорость, турбулентный поток тепла) и дифференциальных (вертикальный профиль коэффициента турбулентности) характеристик необходимых для расчетов распространения и рассеяния примеси на основе уравнения турбулентной диффузии.

Осредненные характеристики АПС получены для 182 классов, которые охватывают широкий диапазон изменения входных параметров (скорости ветра, условий термической стратификации и адвекции в АПС). Несмотря на то, что данная типизация метеорологических условий формирования АПС построена по данным для конкретного географического пункта, она может быть использована для описания внутренней

структуры АПС над районами со сходных по физико-географическим условиям с условиями ст. Долгопрудный, т.е. для всех регионов Украины, за исключением района Карпат и прибрежного региона.

В таблицах 1-3 приведены результаты для классов, представляющих особый интерес с точки зрения условий распространения и рассеяния примесей :

а) от наземных источников - классы со слабым переносом ( $B_1=1$ ), инверсией в приземном подслое ( $B_3=6$ )

б) от высотных источников - классы со слабым переносом ( $B_1=1$ ), приподнятой инверсией ( $B_4=7$ )

в сопоставлении с классами, описывающими метеорологические условия интенсивного переноса и рассеяния примеси:

а) скорость переноса больше умеренного ( $B_1=4,5$ )

б) неустойчивости в приземном подслое ( $B_3=3$ ) и в верхней части АПС ( $B_4=5,6$ )

Таблица 1

Интегральные характеристики АПС для отдельных классов

Класс	$V_g$	$\gamma_1$	$\gamma_2$	S	$v$	$K_{max}$	$V_*$	H
а) при безразличной стратификации во всем пограничном слое								
16424	5,1	-0,04	0,21	-1,0	128	5,1	0,25	435
26425	8,3	-0,06	0,26	-0,9	155	11,0	0,38	640
36425	12,7	0,02	0,21	0,3	130	22,8	0,56	910
46425	17,4	-0,00	0,28	-0,0	173	41,1	0,74	1270
б) при приземной инверсии								
15624	4,0	0,94	0,19	32,3	112	1,2	0,16	200
25624	9,7	0,99	0,25	14,1	155	7,2	0,41	540
35624	12,9	0,96	0,24	10,2	143	13,8	0,54	745
в) при слабой неустойчивости в приземном слое								
11334	4,5	-0,47	0,55	-14,7	347	6,9	0,23	360
21334	8,3	-0,40	0,56	-6,9	358	12,9	0,39	610
31334	12,4	-0,43	0,58	-4,9	363	24,9	0,56	880
41334	17,6	-0,41	0,50	-3,3	322	44,5	0,76	1230
г) при приподнятой инверсии								
16474	6,6	0,03	2,87	0,6	1826	4,3	0,30	310
26474	9,0	0,02	3,10	0,4	1967	7,8	0,40	410
36474	13,1	-0,03	3,41	-0,3	2126	16,3	0,57	610
46473	17,7	0,03	3,05	0,2	1977	27,2	0,76	770

Из результатов сопоставления результатов для этих классов, следует, что:

- 1) интегральные параметры АПС (высота пограничного слоя  $H$ , значения максимального коэффициента турбулентности  $K_{\max}$ , динамическая скорость  $V_*$ ) существенно зависят от скорости невозмущенного потока (табл. 1) - при всех условиях стратификации в АПС наблюдается рост указанных характеристик с увеличением скорости ветра;
- 2) значения интегральных параметров АПС также зависят от термической стратификации в нижней и верхней частях пограничного слоя. Так, при переходе от безразличной стратификации во всем пограничном слое к стратификации, характеризующейся приподнятой инверсией, происходит существенное уменьшение высоты пограничного слоя (на величины от 100 до 500 м) и значения максимального коэффициента турбулентности  $K_{\max}$  (до  $15 \text{ м}^2/\text{с}$ );

Таблица 2

Обобщенные вертикальные профили ветра в АПС для отдельных классов  
(числитель - скорость ветра в м/с, знаменатель - направление ветра в град.)

Класс	Высота над уровнем подстилающей поверхности в метрах						
	2	10	50	100	300	500	1000
а) при безразличной стратификации во всем пограничном слое							
16424	1,5/184	2,5/184	3,4/188	4,0/195	5,2/202	4,9/207	4,0/221
26425	2,1/185	3,6/185	5,0/188	5,7/194	7,4/199	8,3/204	8,6/216
36425	2,8/195	5,0/195	7,3/198	8,1/204	10,4/206	12,3/208	12,6/220
46425	3,1/197	6,8/197	9,8/198	10,9/202	13,4/208	15,0/206	17,3/219
б) при приземной инверсии							
15624	0,0/160	0,8/160	2,1/172	2,9/181	3,9/187	3,7/192	3,2/187
25624	0,5/145	2,3/145	4,7/145	5,9/147	8,7/164	9,7/174	8,6/181
35624	1,1/152	3,3/152	6,2/153	7,6/157	10,6/163	12,7/168	12,9/178
в) при слабой неустойчивости в приземном слое							
11334	1,7/322	2,5/322	3,1/326	3,4/328	4,5/333	4,4/341	4,1/351
21334	2,5/330	4,0/330	5,2/331	5,8/335	7,4/339	8,0/344	7,9/353
31334	3,3/325	5,5/325	7,6/326	8,3/330	10,1/332	12,2/336	12,3/349
41334	4,3/326	7,2/326	10,2/327	11,3/329	13,6/330	15,2/332	17,3/347
г) при приподнятой инверсии							
16474	1,5/167	2,7/167	4,0/160	4,7/154	6,2/164	5,8/187	4,8/217
26474	2,0/180	3,6/180	5,3/177	6,1/165	8,9/179	8,8/193	8,5/214
36474	3,0/193	5,2/193	7,6/186	8,5/168	11,6/187	12,7/197	13,0/213
46473	3,9/197	6,6/197	9,7/197	11,0/197	14,0/195	17,0/198	17,5/217

- 3) скорости ветра при прочих равных условиях минимальны при приземной инверсии (табл. 2) и достигают максимальных значений для условий приподнятой инверсии. В профилях ветра отмечается хорошо выраженный правый поворот, за исключением условий приподнятой инверсии. На всех уровнях наблюдается

закономерный рост скорости ветра с увеличением скорости геострофического ветра;

- 4) в профилях коэффициента турбулентности (табл. 3) с ростом скорости невозмущенного потока наблюдается увеличение их значений. Максимумы отмечаются при слабой неустойчивости в приземном слое. Их величины примерно в два раза больше, чем в условиях приземной и приподнятой инверсий, причем слой распространения значительных величин коэффициента турбулентности значительно больше в условиях слабой неустойчивости и безразличном состоянии. Высота, на которой достигается максимум коэффициента турбулентности, прямо пропорциональна скорости невозмущенного потока.

Таблица 3

Обобщенные вертикальные профили коэффициента турбулентности (в м<sup>2</sup>/с)  
для отдельных классов

Класс	Высота над уровнем подстилающей поверхности в метрах							
	2	10	50	100	200	300	500	750
а) при безразличной стратификации во всем пограничном слое								
16424	0,2	1,1	4,0	5,1	2,7	0,6	~ 0	-
26425	0,3	1,6	5,9	10,0	10,3	5,2	0,5	~ 0
36425	0,4	2,3	10,8	17,3	22,6	21,0	6,9	1,2
46425	0,6	3,0	14,9	26,9	37,9	41,0	28,9	6,8
б) при приземной инверсии								
15624	0,1	0,4	1,1	1,2	0,8	~ 0	-	-
25624	0,3	1,4	4,2	6,7	6,3	3,6	2,1	~ 0
35624	0,4	1,9	6,6	11,1	13,8	10,9	4,9	~ 0
в) при слабой неустойчивости в приземном подслое								
11334	0,2	1,3	5,8	6,7	0,6	0,1	~ 0	-
21334	0,3	1,7	8,6	12,0	11,5	3,1	0,1	~ 0
31334	0,4	2,5	13,4	20,6	24,8	20,5	2,5	0,1
41334	0,6	3,3	16,5	31,2	42,1	44,3	27,3	4,0
г) при приподнятой инверсии								
16474	0,2	1,2	4,2	3,5	0,2	~ 0	-	-
26474	0,3	1,7	6,8	7,6	1,9	0,2	~ 0	-
36474	0,5	4,1	11,5	16,0	12,6	3,0	0,1	-
46473	0,6	3,1	15,0	25,1	26,2	16,3	1,4	~ 0

Рассчитанные для конкретных классов типовые профили метеорологических величин и характеристик турбулентности могут быть использованы при расчете переноса и рассеяния примеси для термодинамических условий, реализуемых в реальных метеорологических ситуациях [9].



Однако для задач планирования и оценки антропогенного воздействия на атмосферу важно получить фоновые концентрации, осредненные с учетом повторяемости каждого класса метеорологических условий. В связи с этим необходимо иметь типовые профили метеорологических величин и характеристик турбулентности для так называемых "климатических классов", т.е. классов, сконструированных по рассчитанным средним климатическим значениям параметров классификации.

Осредненная по всему 10-летнему временному ряду (для каждого из 8 секторов направлений невозмущенного потока) величина каждого параметра рассчитывается по формуле:

$$\bar{a}_k = \frac{\sum_{i=1}^{N_k} \left( \frac{f_i^{(k)} + f_{i+1}^{(k)}}{2} \right) n_i^{(k)}}{\sum_{i=1}^{N_k} n_i^{(k)}}. \quad (1)$$

где  $k = 1, 3, 4, 5$  - номера параметров ( $V_1, V_3, V_4, V_5$ ),

$i$  - номер градации параметра,

$N_k$  - число градаций  $k$ -го параметра,

$n_i^{(k)}$  - число случаев в  $i$ -й градации,

$f_i^{(k)}$  - нижний предел градации,

$f_{i+1}^{(k)}$  - верхний предел градации.

Таблица 4

Интегральные характеристики АПС для климатических классов

Класс	$V_g$	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$S$	$v$	$K_{max}$	$V_*$	$H$
21434	9,5	-0,12	0,57	-1,8	351	13,3	0,43	680
22424	8,5	-0,09	0,23	-1,5	139	12,0	0,38	660
13434	6,2	-0,04	0,57	-1,0	355	5,8	0,29	450
14434	4,3	-0,04	0,53	-1,2	325	3,0	0,20	330
25434	8,5	-0,10	0,56	-1,7	343	10,8	0,39	610
26444	8,0	-0,02	0,97	-0,4	617	8,2	0,36	520
27434	8,4	-0,08	0,55	-1,4	347	10,4	0,38	610
28434	10,1	-0,07	0,55	-1,0	345	14,4	0,45	720

В таблице 4 скорость геострофического ветра ( $V_g$ ) и динамическая скорость ( $V_*$ ) приведена в м/с, градиенты термической стратификации ( $\gamma_1$  и  $\gamma_2$ ) - в К/100м, высота АПС ( $H$ ) - в метрах, максимальное значение коэффициента турбулентной вязкости ( $K_m$ ) - в м<sup>2</sup>/с.

Таблица 5

Обобщенные вертикальные профили ветра в АПС для климатических классов (числитель - скорость ветра в м/с, знаменатель - направление ветра в град.)

Класс	Высота над уровнем подстилающей поверхности в метрах						
	2	10	50	100	300	500	1000
21434	2.4/336	4.1/336	5.7/338	6.4/341	8.3/347	9.2/350	8.5/356
22424	2.2/8	3.7/8	5.1/11	5,8/18	7,5/23	8,3/26	7,6/37
13434	1,6/57	2,8/57	3,8/59	4,7/63	6,0/71	5,5/75	4,3/84
14434	1,2/82	2,0/82	2,8/83	3,3/89	4,0/100	3,6/109	2,5/129
25434	2,2/159	3,7/159	5,2/160	5,8/164	7,7/170	8,3/174	8,2/191
26444	2,0/195	3,4/195	4,8/195	5,5/195	8,0/201	8,0/210	7,9/221
27434	2,2/241	3,7/241	5,1/242	5,8/246	7,7/252	8,3/256	8,2/261
28434	2,5/282	4,3/282	6,0/284	6,7/292	8,5/295	9,9/299	8,7/310

Таблица 6

Обобщенные вертикальные профили коэффициента турбулентности (в м<sup>2</sup>/с)  
для климатических классов

Класс	Высота над уровнем подстилающей поверхности в метрах						
	2	10	50	100	200	300	500
21434	0,3	1,9	8,9	12,1	12,5	6,3	0,4
22424	0,3	1,6	7,5	10,7	11,2	6,5	0,8
13434	0,2	1,2	4,6	5,8	2,7	0,3	~ 0
14434	0,2	0,8	2,8	2,7	0,3	~ 0	~ 0
25434	0,3	1,7	7,4	10,1	9,4	3,2	0,1
26444	0,3	1,5	6,5	8,2	5,4	0,7	~ 0
27434	0,3	1,6	7,2	9,8	9,4	2,8	0,2
28434	0,4	1,8	9,0	12,9	13,5	8,1	0,6

По рассчитанной средней величине параметра  $\bar{a}_k$  оценивался номер класса и конструировался климатический класс. Было получено таким образом 8 климатических классов. В таблицах 4-6 приведены параметры внутренней структуры АПС для этих климатических классов. В указанных таблицах классы расположены в порядке нумерации направления невозмущенного потока на уровне 850 гПа в метеорологической системе координат (от севера через восток до северо-запада). Как и следовало ожидать, для климатических классов получены близкие к средним метеорологические условия формирования АПС - скорость геострофического ветра лежит в пределах 8-10 м/с, лишь восточное и юго-восточное направления характеризуются меньшими скоростями невозмущенного потока. Для осредненных за 10-летний период термодинамических

условий характерно состояние, близкое к нейтральной стратификации. В верхней части АПС отмечается устойчивая стратификация с характерным для атмосферы градиентом. Соответственно, параметр стратификации в верхней части АПС -  $\nu$ , близок к 300 (это значение обычно задается при моделировании планетарного пограничного слоя - см., например, [5]).

Данные зависимости могут быть использованы для инженерных оценок процессов распространения и рассеяния примеси.

### Литература

1. Бызова Н.Л. Рассеяние примеси в пограничном слое атмосферы. - М.: Гидрометеиздат, 1974. - 191 с.
2. Бызова Н.Л. (ред.) Типовые профили температуры и скорости ветра в нижнем 300-метровом слое атмосферы. - Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 1986. - 87 с.
3. Бызова Н.Л., Шнайман В.А. Классификация профилей вектора ветра в нижнем 300-метровом слое// Метеорология и гидрология. - 1985. - №12. - с. 10-18.
4. Бызова Н.Л., Шнайман В.А. Расчет вертикального профиля ветра в пограничном слое атмосферы// Метеорология и гидрология. - 1987. - №11. - с.38-47.
5. Орленко Л.Р. Строение планетарного пограничного слоя атмосферы. - Л.: Гидрометеиздат, 1979.- 267 с.
6. Рассчитать типовые профили характеристик пограничного слоя для оценки климатического распределения параметров диффузии примеси по району г. Москва: Отчет о НИР/ ОГМИ; № ГР 01880015190, Инв. № 02900012927. Одесса, 1990. - 166 с.
7. Скляр В.М. Ветер в пограничном слое атмосферы над территорией СССР (статистические характеристики). - М.: НИИАК ГУМС СССР, 1968. - 476 с.
8. Степаненко С.Н. Динамика турбулентно-циркуляционных и диффузионных процессов в нижнем слое атмосферы над Украиной. - Одесса: Маяк, 1998. - 286 с.
9. Stepanenko S.N., Tregubova M.V. The typical vertical profiles of meteorological and turbulence parameters in atmospheric boundary layer // Research activities in atmospheric and oceanic modelling. – WMO/TD №987, 2000. Rep. №30, pp. 230-231/

### **Classification of meteorological conditions of distribution and dispersion of pollution over Ukraine**

Stepanenko S.N., Vlasova E.L.

The article describes the developed methodology for typing meteorological conditions of propagation and dispersion of impurities in the atmospheric atmospheric boundary layer according to atmospheric radio sounding. Based on the proposed methodology, the generalized characteristics of the internal structure of the MTA for various meteorological conditions, as well as the integral and differential characteristics necessary for determining the distribution and dispersion of pollution, are calculated.