



ГОО ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.ГОРЬКОГО»

КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

# Оценка индекса патогенности погоды в индустриальном регионе

*Ю.Г. Выхованец, Р.Н. Андреев, З.Г. Габараева, С.М. Тетюра*

2022г.



## АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ



В последние годы существенно возросла агрессивность неблагоприятного воздействия метеорологических факторов на человека в умеренных широтах, в связи с глобальными климатическими изменениями



Высокая концентрация промышленного и сельскохозяйственного производства, развитая транспортная инфраструктура создают чрезвычайно высокую техногенную и антропогенную нагрузку на организм жителей Донбасса



Индексы патогенности погоды позволяют выявить степень раздражающего влияния на человека отдельных метеорологических факторов и погоды в целом



# ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель исследования заключалась  
в анализе и оценке сезонных изменений  
индекса патогенности  
метеорологической  
ситуации в условиях  
антропогенного загрязнения  
окружающей среды

# МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проводился расчет индексов патогенности метеорологической ситуации:

- индекс патогенности температуры воздуха ( $I_t$ );
- индекс патогенности влажности воздуха ( $I_h$ );
- индекс патогенности скорости ветра ( $I_v$ );
- индекс патогенности облачности ( $I_n$ );
- индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления ( $I_{\Delta p}$ );
- индекс патогенности межсуточного изменения температуры воздуха ( $I_{\Delta t}$ );
- суммарный индекс патогенности метеорологической ситуации ( $I$ );
- индекс жесткости по С. Бодману ( $S$ )

# Оценка индексов патогенности метеорологической ситуации

Месяцы	Индексы патогенности метеорологических факторов						Суммарный индекс, бал.
	$I_t$	$I_h$	$I_v$	$I_n$	$I_{\Delta p}$	$I_{\Delta t}$	
1	2	3	4	5	6	7	8
Январь	10,5±0,5 (95%ДИ: 9,5-11,6)	10,7±0,3 (95%ДИ: 10-11,4)	2±0,2 (95%ДИ: 1,5-2,4)	0,1±0,1 (95%ДИ:0-0,2)	2,7±0,4 (95%ДИ: 2-3,4)	2,1±0,3 (95%ДИ: 1,5-2,7)	28,1±0,8 (95%ДИ: 26,6-29,7)
Февраль	8,5±0,4 (95%ДИ: 7,7-9,4)	8,3±0,7 (95%ДИ: 6,9-9,6)	2,9±0,3 (95%ДИ: 2,3-3,5)	0,1±0,1 (95%ДИ: -0,1-0,2)	3,7±0,8 (95%ДИ: 2,1-5,2)	2,4±0,3 (95%ДИ: 1,8-3,1)	25,9±0,9 (95%ДИ: 24,1-27,7)
Март	5,4±0,2 (95%ДИ: 5-5,8)	6±0,6 (95%ДИ: 4,9-7,2)	1,4±0,1 (95%ДИ: 1,1-1,6)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0-0,2)	2,7±0,4 (95%ДИ: 2-3,5)	3,1±0,4 (95%ДИ: 2,4-3,9)	18,8±0,6 (95%ДИ: 17,7-19,9)
Апрель	1,8±0,1 (95%ДИ: 1,6-2,1)	-1±0,8 (95%ДИ: -2,6-0,6)	1,4±0,2 (95%ДИ: 1,1-1,7)	0,1±0,1 (95%ДИ: -0,1-0,2)	1,5±0,2 (95%ДИ: 1,1-1,9)	5,2±0,6 (95%ДИ: 4,1-6,4)	9,1±0,8 (95%ДИ: 7,5-10,5)
Май	0,2±0 (95%ДИ: 0,2-0,3)	2,8±0,6 (95%ДИ: 1,7-3,9)	0,8±0,1 (95%ДИ: 0,7-0,9)	0,1±0 (95%ДИ: 0,1-0,1)	0,6±0,1 (95%ДИ: 0,5-0,7)	4,7±0,4 (95%ДИ: 3,8-5,5)	9,2±0,5 (95%ДИ: 8,3-10,1)
Июнь	0,5±0,1 (95%ДИ: 0,4-0,6)	-2,7±0,7 (95%ДИ: -4,1--1,3)	1,2±0,2 (95%ДИ: 0,8-1,5)	0,2±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,4)	0,6±0,1 (95%ДИ: 0,4-0,7)	6±0,7 (95%ДИ: 4,6-7,4)	5,7±0,7 (95%ДИ: 4,2-7,1)
Июль	1,2±0,1 (95%ДИ: 1-1,3)	-3,3±0,7 (95%ДИ: -4,7--1,9)	0,8±0,1 (95%ДИ: 0,7-1)	0,2±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,3)	0,5±0,1 (95%ДИ: 0,3-0,6)	7,9±0,8 (95%ДИ: 6,3-9,5)	7,2±0,8 (95%ДИ: 5,6-8,7)
Август	0,9±0,1 (95%ДИ: 0,7-1,2)	-7±0,7 (95%ДИ: -8,4-5,5)	0,8±0,1 (95%ДИ: 0,7-0,9)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,1)	0,6±0,1 (95%ДИ: 0,4-0,7)	8,1±0,9 (95%ДИ: 6,4-9,9)	3,5±0,9 (95%ДИ: 1,7-5,2)
Сентябрь	0,2±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,2)	-4±0,7 (95%ДИ: -5,3--2,6)	1,2±0,1 (95%ДИ: 0,9-1,4)	0±0,1 (95%ДИ: :-0,1-0,1)	0,9±0,1 (95%ДИ: 0,6-1,1)	7,1±0,8 (95%ДИ: 5,5-8,6)	5,4±0,8 (95%ДИ: 3,8-7)
Октябрь	1,7±0,2 (95%ДИ: 1,4-2)	3,7±0,6 (95%ДИ: 2,6-4,8)	1±0,1 (95%ДИ: 0,8-1,3)	0,1±0,1 (95%ДИ: -0,1-0,2)	1,7±0,2 (95%ДИ: 1,2-2,1)	3±0,4 (95%ДИ: 2,2-3,7)	11,2±0,6 (95%ДИ: 10,1-12,3)
Ноябрь	3,6±0,2 (95%ДИ: 3,1-4,1)	5,9±0,6 (95%ДИ: 4,7-7,1)	1,3±0,2 (95%ДИ: 0,9-1,6)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,1)	2,2±0,4 (95%ДИ: 1,4-3)	4,2±0,9 (95%ДИ: 2,5-5,9)	17,4±1,1 (95%ДИ: 15,4-19,4)
Декабрь	6,1±0,3 (95%ДИ: 5,4-6,5)	9,7±0,4 (95%ДИ: 8,8-10,5)	1,6±0,2 (95%ДИ: 1,2-1,9)	0,2±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,3)	2,7±0,3 (95%ДИ: 2,2-3,3)	1,7±0,2 (95%ДИ: 1,3-2,1)	21,8±0,5 (95%ДИ: 20,7-22,8)

## Оценка индексов патогенности метеорологической ситуации

На основе индексов патогенности физических факторов был рассчитан суммарный индекс патогенности метеорологической ситуации I. Минимальное значение вышеуказанного показателя отмечалось в августе, и составило  $3,5 \pm 0,9$  (95% ДИ: 1,7-5,2), а максимальное - в январе, и было равно  $28,1 \pm 0,8$  (95% ДИ: 26,6-29,7).

Анализ степени раздражающего воздействия физических факторов окружающей среды на человека показал, что в марте данные факторы будут оказывать сильно раздражающее  $18,8 \pm 0,6$  (95% ДИ: 17,7-19,9, в октябре  $11,2 \pm 0,6$  (95% ДИ: 10,1-12,3) – слабо раздражающее, в ноябре  $17,4 \pm 1,1$  (95% ДИ: 15,4-19,4) – умеренно раздражающее, в декабре  $21,8 \pm 0,5$  (95% ДИ: 20,7-22,8) – сильно раздражающее воздействие на организм человека.

Острое воздействие на человека физические факторы будут оказывать в зимний период года. В частности, в январе этот показатель составил  $28,1 \pm 0,8$  (95% ДИ: 26,6-29,7), а в феврале – ( $I=25,9 \pm 0,9$  (95% ДИ: 24,1-27,7)). В остальные месяцы года эти факторы не будут оказывать негативного влияния на ФС человека.

# Оценка индексов патогенности метеорологической ситуации

Сезоны года	Индексы патогенности метеорологических факторов						Суммарный индекс, бал.
	$I_t$	$I_h$	$I_v$	$I_n$	$I_{\Delta p}$	$I_{\Delta t}$	
1	2	3	4	5	6	7	8
I	8,3±0,3 (95%ДИ: 7,8-8,9)	9,6±0,3 (95%ДИ: 9-10,2)	2,1±0,1 (95%ДИ: 1,8-2,4)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,2)	5,7±0,3 (95%ДИ: 5,2-6,2)	4,9±0,2 (95%ДИ: 4,5-5,2)	30,7±0,5 (95%ДИ: 24,3-35,1)
II	2,5±0,2 (95%ДИ: 2,2-2,8)	2,7±0,4 (95%ДИ: 1,8-3,5)	1,2±0,1 (95%ДИ: 1,1-1,3)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,1)	4,2±0,2 (95%ДИ: 3,8-4,5)	7,5±0,2 (95%ДИ: 7,1-8)	18,2±0,4 (95%ДИ: 13,5-22,2)
III	0,9±0,1 (95%ДИ: 0,8-1)	-4,3±0,4 (95%ДИ: -5,2--3,5)	0,9±0,1 (95%ДИ: 0,8-1)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0-0,1)	2,5±0,1 (95%ДИ: 2,4-2,7)	9,9±0,3 (95%ДИ: 9,3-10,5)	10,0±0,5 (95%ДИ: 4,5-14,2)
IV	1,8±0,1 (95%ДИ: 1,6-2,1)	1,9±0,4 (95%ДИ: 1-2,8)	1,2±0,1 (95%ДИ: 1-1,3)	0,1±0,1 (95%ДИ: 0,1-0,2)	4,1±0,2 (95%ДИ: 3,7-4,4)	7,4±0,3 (95%ДИ: 6,8-8)	16,5±0,6 (95%ДИ: 10,3-19,6)

Примечание:

1. Сезоны года: I – зимний; II – весенний; III – летний; IV – осенний периоды года



## Оценка индексов патогенности метеорологической ситуации

- В результате расчетов индекса патогенности температуры воздуха ( $I_t$ ), было установлено, что его минимальное значение отмечалось в летний период года, и составило  $0,9 \pm 0,1$  (95% ДИ: 0,8-1), а максимальное – в зимние месяцы года, и было равно  $8,3 \pm 0,3$  (95% ДИ: 7,8-8,9).
- Максимальное значение индекса патогенности влажности воздуха ( $I_h$ ) зафиксировано в зимний период года, и составляло  $9,6 \pm 0,3$  (95% ДИ: 9-10,2), а минимальное отмечалось в летний период года, с результатом  $9,6 \pm 0,3$  (95% ДИ: 9-10,2).
- Минимальное значение индекса патогенности скорости ветра ( $I_v$ ) было в летний период года, и составляло  $0,9 \pm 0,1$  (95% ДИ: 0,8-1), а максимальные отмечалось зимой, и равнялось  $2,1 \pm 0,1$  (95% ДИ: 1,8-2,4).
- Максимальный показатель индекса патогенности облачности ( $I_n$ ) был зафиксирован в зимний и осенний периоды года, с результатом  $0,1 \pm 0,1$  (95% ДИ: 0,1-0,2), минимальный отмечался в летний период, и составил  $0,1 \pm 0,1$  (95% ДИ: 0-0,1).
- Минимальное значение индекса патогенности межсуточного изменения атмосферного давления ( $I_{\Delta p}$ ) было зафиксировано в летний период года, и составляло  $2,5 \pm 0,1$  (95% ДИ: 2,4-2,7), а максимальное отмечалось в зимний период года, с результатом  $5,7 \pm 0,3$  (95% ДИ: 5,2-6,2).
- В процессе оценки индекса патогенности межсуточного изменения температуры воздуха ( $I_{\Delta t}$ ), было установлено, что минимальное значение данного показателя отмечалось в зимний период года  $4,9 \pm 0,2$  (95% ДИ: 4,5-5,2), а максимальное зарегистрировано в летний период года, с показателем  $9,9 \pm 0,3$  (95% ДИ: 9,3-10,5).



# ВЫВОДЫ

Анализ степени раздражающего воздействия метеорологических факторов окружающей среды на человека показал:

- в весенний период года эти факторы будут оказывать сильно раздражающее действие  $18,2 \pm 0,4$  (95% ДИ: 13,5-22,2);
- в летний период слабо раздражающее  $10,0 \pm 0,5$  (95% ДИ: 4,5-14,2);
- в осенний период умеренно раздражающее  $16,5 \pm 0,6$  (95% ДИ: 10,3-19,6);
- в зимний период года острое воздействие  $30,7 \pm 0,5$  (95% ДИ: 24,3-35,1) на организм человека



**Спасибо за внимание!**