

УДК 551.5(1-31)

Ю.Г. Выхованец<sup>1</sup>, С.М. Тетюра<sup>1</sup>, Р.Н. Андреев<sup>1</sup>, А.Н. Черняк<sup>1</sup>, Т.А. Выхованец<sup>1</sup>, З.Г. Габараева<sup>2</sup>**СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИНДЕКСА ПАТОГЕННОСТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ РЕГИОНЕ**<sup>1</sup> ГОУ ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»,<sup>2</sup> Юго-Осетинский государственный университет им. А.А. Тибилова

**Реферат.** В работе проведен анализ и дана оценка сезонным изменениям индекса патогенности метеорологической ситуации в условиях антропогенного загрязнения окружающей среды на территории индустриального региона. Исследованиями установлено, что метеорологические факторы оказывают на организм жителей региона как раздражающее, так и острое воздействие, которые повышают риск возникновения новых или обострение хронических заболеваний у человека.

**Ключевые слова:** погода, климат, физические факторы, окружающая среда

**Актуальность работы.** Климатические изменения на планете в сочетании с антропогенным загрязнением окружающей среды привели к существенным сдвигам в характере воздействия этих факторов на организм человека [2, 3, 6, 7, 20]. Выраженные по амплитуде суточные и сезонные колебания ряда физических факторов на определенной территории (температура, влажность, скорости движения воздуха, атмосферное давление), а так же частые геомагнитные бури могут оказывать не только неблагоприятное влияние на функциональное состояние отдельных органов и систем организма человека, но и постепенно проводить к срыву процессов адаптации, и последующему за этим возникновению новых или обострение хронических заболеваний [5, 9, 10, 16]. Более того, по оценкам ВОЗ ежегодно в Европе климатические изменения являются причиной от 1% до 10 % смертей среди лиц старших возрастных групп [6, 11]. Неустойчивость климата может приводить к нарушению не только функционального состояния сердечно-сосудистой системы, но и пищеварительной, дыхательной, выделительной, гормональной систем организма человека [4, 12, 13 16]. Оценка рисков возникновения заболеваний, и связанных с ними потерь экономического и социального характера, в настоящее время рассматривается учеными всего мира, как важнейшая проблема и главная составляющая при раз-

работке эффективных мер, направленных на максимальное повышение способности человека адаптироваться к факторам окружающей среды в условиях территориальных климатических изменений [12, 14, 17, 18, 19]. Высокая концентрация промышленного и сельскохозяйственного производства, развитая транспортная инфраструктура создают чрезвычайно высокую техногенную и антропогенную нагрузку на организм жителей промышленного Донецкого региона [2]. Климат на этой территории характеризуется значительными суточными колебаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха, атмосферного давления, как в летний, так и зимний периоды года [3]. Учитывая актуальность этой проблемы, важной задачей является оценка и сезонных изменений патогенности метеорологической ситуации в условиях антропогенного загрязнения окружающей среды.

Цель исследования заключалась в анализе и оценке сезонных изменений индекса патогенности метеорологической ситуации в условиях антропогенного загрязнения окружающей среды на территории Донецкого региона.

**Материал и методы исследования.** Научные исследования проведены на базе психофизиологической лаборатории кафедры медицинской физики, математики и информатики и кафедры гигиены и экологии ГОУ ВПО ДОННМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО. Анализ физических факторов окружающей среды (температуры влажности, скорости движения и давления атмосферного воздуха) проводился на основе данных, которые были представлены Государственной метеорологической службой Донецкой Народной Республики (форма ТСГ-1) за три года на территории г. Константиновка. Для оценки степени патогенности метеорологической ситуации, обусловленной влиянием физиче-

ских факторов окружающей среды, рассчитывался комплексный показатель  $I$ , предложенный В.Г. Бокшей [1]:

$$I = I_t + I_h + I_v + I_n + I_{\Delta p} + I_{\Delta t},$$

где  $I_t$  — индекс патогенности температуры воздуха;  $I_h$  — индекс патогенности влажности воздуха;  $I_v$  — индекс патогенности скорости ветра;  $I_n$  — индекс патогенности облачности;  $I_{\Delta p}$  — индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления;  $I_{\Delta t}$  — индекс патогенности межсуточного изменения температуры воздуха.

Оценка степени патогенности метеорологической ситуации проводилась по следующей нормативной шкале: оптимальная (0–9), раздражающая (10–24), острая (более 24).

Статистический анализ полученных данных проводился средствами пакета «Statistika 10.1». Применялись базовые методы математической статистики: описательная статистика, парные и множественные сравнения. При этом первым этапом обработки данных была проверка принадлежности данных к нормальному распределению случайных величин путем тестирования нулевой гипотезы с использованием критерия Шапиро-Уилка или  $X^2$ -квадрат Пирсона. Для оценки достоверности различий двух связанных выборок использовался Т-критерий Вилкоксона. При проведении множественных сравнений проводился непараметрический ранговый однофакторный анализ Крускала-Уоллиса [8].

**Результаты и обсуждение.** Индексы патогенности погоды позволяют выявить степень раздражающего влияния на человека отдельных метеорологических факторов и погоды в целом, определить характер ее изменения и уровень патогенности [13]. Для оценки степени патогенности метеорологической ситуации проведен расчет комплексного показателя  $I$ . Результаты оценки показателя  $I$  за три года по г. Константиновке приведены в табл. 1.

Исследованиями установлено, что минимальное значение индекса патогенности температуры воздуха ( $I_t$ ) отмечалось в мае месяце, и составило  $0,2 \pm 0$  (95%ДИ: 0,2–0,3) баллов, а максимальное — в январе месяце, с показателем  $10,5 \pm 0,5$  (95%ДИ: 9,5–11,6) баллов, соответственно. То есть, наиболее весомое воздействие на метеорологическую обстановку на изучаемой территории

за исследуемый период соответствующий показатель оказывает в зимнее время года, а наименьшее — в переходный период с весеннего на летнее время года. Максимальное значение индекса патогенности влажности воздуха ( $I_h$ ) зафиксировано в январе, и составило  $10,7 \pm 0,3$  (95%ДИ: 10–11,4) баллов, а минимальное — в августе, с показателем  $7 \pm 0,7$  (95%ДИ: –8,4–5,5) баллов. Минимальные значения индекса патогенности скорости ветра ( $I_v$ ) были зафиксированы в мае, июле и августе, и составили  $0,8 \pm 0,1$  (95%ДИ: 0,7–0,9) баллов, а максимальные отмечались в феврале, со значениями  $2,9 \pm 0,3$  (95%ДИ: 2,3–3,5) баллов. Минимальный уровень индекса патогенности облачности ( $I_n$ ) был зафиксирован в мае и сентябре, с результатом  $0,0 \pm 0,1$  (95%ДИ: –0,1–0,1) баллов, а максимальные значения отмечались в июне, и составили  $0,2 \pm 0,1$  (95%ДИ: 0,1–0,4) баллов. Минимальное значение индекса патогенности межсуточного изменения атмосферного давления ( $I_{\Delta p}$ ) было зафиксировано в июле, и составило  $0,5 \pm 0,1$  (95%ДИ: 0,3–0,6) баллов, а максимальное было установлено в феврале, со значением  $3,7 \pm 0,8$  (95%ДИ: 2,1–5,2) баллов. В процессе оценки индекса патогенности межсуточного изменения температуры воздуха ( $I_{\Delta t}$ ), было установлено, что минимальное значение этого показателя отмечалось в декабре, и составляло  $1,7 \pm 0,2$  (95%ДИ: 1,3–2,1) баллов, а максимальное было в августе, с показателем  $8,1 \pm 0,9$  (95%ДИ: 6,4–9,9) баллов.

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

Анализ степени раздражающего воздействия физических факторов окружающей среды на человека показал, что в марте месяце данные факторы оказывают комплексное сильно раздражающее воздействие ( $18,8 \pm 0,6$  (95%ДИ: 17,7–19,9) баллов), в октябре месяце — слабо раздражающее воздействие ( $11,2 \pm 0,6$  (95%ДИ: 10,1–12,3) баллов), в ноябре месяце — умеренно раздражающее воздействие ( $17,4 \pm 1,1$  (95%ДИ: 15,4–19,4) баллов), в декабре месяце — сильно раздражаю-

**Таблица 1.** Среднегодовые индексы патогенности метеорологической ситуации по В.Г. Бокша в г. Константиновка ( $Me \pm m(95\%DI)$ , балл)

Месяцы	Индексы патогенности метеорологических факторов						Суммарный индекс, балл
	$I_t$	$I_h$	$I_v$	$I_n$	$I_{\Delta p}$	$I_{\Delta t}$	
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)

Примечание:  $I_t$  — индекс патогенности температуры воздуха;  $I_h$  — индекс патогенности влажности воздуха;  $I_v$  — индекс патогенности скорости ветра;  $I_n$  — индекс патогенности облачности;  $I_{\Delta p}$  — индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления;  $I_{\Delta t}$  — индекс патогенности межсуточного изменения температуры воздуха;  $I$  — суммарный индекс патогенности метеорологической ситуации.

щее воздействие ( $21,8 \pm 0,5(95\%DI:20,7-22,8)$  баллов) на организм человека. Острое воздействие на человека физические факторы оказывали в зимний период года. В частности, в январе месяце этот показатель составил  $28,1 \pm 0,8(95\%DI:26,6-29,7)$  баллов, а в феврале месяце —  $25,9 \pm 0,9(95\%DI:24,1-27,7)$  баллов.

Для оценки влияния сезонных колебаний физических факторов на ФС человека, был проведен расчет сезонных изменений индекса патогенности метеорологической

ситуации. Результаты расчетов приведены в табл. 2.

В результате расчетов индекса патогенности температуры воздуха ( $I_t$ ), было установлено, что его минимальное значение отмечалось в летний период года и составило  $0,9 \pm 0,1(95\%DI:0,8-1)$  баллов, а максимальное — в зимние месяцы года, что было равно  $8,3 \pm 0,3(95\%DI:7,8-8,9)$  баллов. Максимальное значение индекса патогенности влажности воздуха ( $I_h$ ) за-

**Таблица 2.** Сезонные индексы патогенности метеорологической ситуации по В.Г. Бокша в г. Константиновка ( $Me \pm m(95\%DI)$ )

Сезоны года	Индексы патогенности метеорологических факторов						Суммарный индекс, балл
	$I_t$	$I_h$	$I_v$	$I_n$	$I_{dp}$	$I_{dt}$	
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. 2.  $I_t$  — индекс патогенности температуры воздуха;  $I_h$  — индекс патогенности влажности воздуха;  $I_v$  — индекс патогенности скорости ветра;  $I_n$  — индекс патогенности облачности;  $I_{dp}$  — индекс патогенности межсуточного изменения атмосферного давления;  $I_{dt}$  — индекс патогенности межсуточного изменения температуры воздуха;  $I$  — суммарный индекс патогенности погоды.

фиксировано в зимний период года, что составило  $9,6 \pm 0,3$  (95%ДИ: 9–10,2) баллов, а минимальное отмечалось в летний период года с результатом  $9,6 \pm 0,3$  (95%ДИ: 9–10,2) баллов. Минимальное значение индекса патогенности скорости ветра ( $I_v$ ) было зарегистрировано в летний период года и составляло  $0,9 \pm 0,1$  (95%ДИ: 0,8–1) баллов, а максимальные отмечалось зимой и равнялось  $2,1 \pm 0,1$  (95%ДИ: 1,8–2,4) баллов.

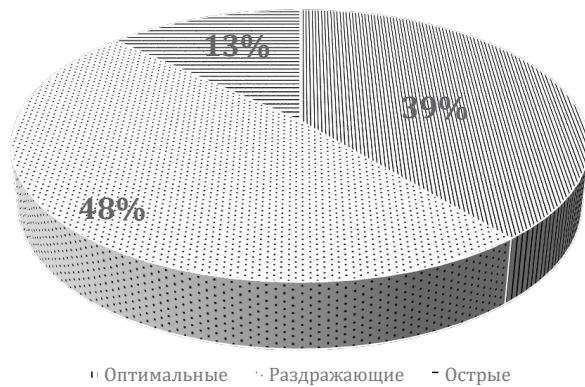
Максимальный показатель индекса патогенности облачности ( $I_n$ ) был зафиксирован в зимний и осенний периоды года со значением  $0,1 \pm 0,1$  (95%ДИ: 0,1–0,2) баллов, минимальный показатель отмечался в летний период, который составил  $0,1 \pm 0,1$  (95%ДИ: 0–0,1) баллов. Минимальное значение индекса патогенности межсуточного изменения атмосферного давления ( $I_{dp}$ ) было зарегистрировано в летний период года и составляло  $2,5 \pm 0,1$  (95%ДИ: 2,4–2,7) баллов, а максимальное — в зимний период года с результатом  $5,7 \pm 0,3$  (95%ДИ: 5,2–6,2) баллов. В процессе оценки индекса патогенности межсуточного изменения температуры воздуха ( $I_{dt}$ ), было установлено, что минимальное значение данного показателя отмечалось в зимний период года со значением  $4,9 \pm 0,2$  (95%ДИ: 4,5–5,2) баллов, а максимальное было зарегистрировано в летний период года с показателем  $9,9 \pm 0,3$  (95%ДИ: 9,3–10,5) баллов.

Таким образом, минимальное значение вышеуказанного показателя отмечалось в летний период года с результатом  $10,0 \pm 0,5$  (95%ДИ: 4,5–14,2) баллов, а максимальное было установлено в зимний период года и составляло  $30,7 \pm 0,5$  (95%ДИ: 24,3–35,1) баллов. Анализ степени раздражающего воздействия физических факторов окружающей среды на человека показал, что в весенний период года эти факторы будут оказывать сильно раздражающее действие ( $18,2 \pm 0,4$  (95%ДИ: 13,5–22,2) баллов), в летний период — слабо раздражающее ( $10,0 \pm 0,5$  (95%ДИ: 4,5–14,2) баллов), в осенний период — умеренно раздражающее ( $16,5 \pm 0,6$  (95%ДИ: 10,3–19,6) баллов), и в зимний период года — острое воздействие ( $30,7 \pm 0,5$  (95%ДИ: 24,3–35,1) баллов) на организм человека.

Для более информативной оценки степени раздражающего влияния физических факторов на ФС человека, были проведены расчеты и оценка удельного веса количества дней с оптимальными, раздражающими и острыми погодными условиями в регионе. Результаты расчетов удельного веса количества дней с оптимальными, раздражающими и острыми условиями погоды по г. Константиновке представлены на рис. 1.

На основе полученных данных было установлено, что в течение изучаемого периода времени удельный вес количества дней с





**Рис. 1.** Удельный вес количества дней с оптимальными, раздражающими и острыми условиями погоды по г. Константиновка

оптимальными погодными условиями составило в регионе  $39\% \pm 4,9\%$ , с раздражающими погодными условиями —  $48\% \pm 5,0\%$ , а с острыми условиями погоды —  $13\% \pm 3,4\%$ .

**Выводы.** Среднесуточные колебания температуры атмосферного воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха, атмосферного давления оказывают раздражающее и острое раздражающее воздействие на организм человека. В марте и декабре месяце физические факторы внешней среды оказывают комплексное сильно раздражающее воздействие, в октябре месяце — слабо раздражающее воздействие и в ноябре месяце — умеренно раздражающее воздействие на организм человека. Острое воздействие на человека физические факторы оказывали в зимний период года (январь и февраль месяц).

На основании проведенного анализа индекса патогенности метеорологической ситуации было установлено, что удельный вес дней в течение года с оптимальными погодными условиями в регионе составил  $39\% \pm 4,9\%$ , а с раздражающими и острыми воздействиями —  $48\% \pm 5,0\%$  и  $13\% \pm 3,4\%$ , соответственно. Разработку комплекса профилактических мероприятий, направленных на улучшение здоровья человека в изучаемом регионе, целесообразно проводить с учетом негативного влияния климатических и физических факторов окружающей среды на ФС организма.

*U.G. Vykhovanets, S.M. Tetyura, R.N. Andreev, A.N. Chernyak, T.A. Vykhovanets, Z.G. Gabaraeva*

#### SEASONAL CHANGES IN THE PATHOGENICITY INDEX OF THE METEOROLOGICAL SITUATION IN THE INDUSTRIAL REGION

**Summary.** *The paper analyzes and evaluates seasonal changes in the pathogenicity index of the meteorological*

*situation under the conditions of anthropogenic environmental pollution in the territory of an industrial region. Studies have established that meteorological factors have both irritating and acute effects on the body of the inhabitants of the region, which increase the risk of new or exacerbation of chronic diseases in humans.*

**Key words:** *weather, climate, physical factors, environment*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бокша В. Г. Справочник по климатотерапии / В. Г. Бокша. – Киев: Здоровье, 1989. – 208 с.
2. Влияние климато-геогеофизических факторов на состояние здоровья человека в условиях Донбасса / Ю.Г. Выхованец и др. // Университетская клиника, приложение: Материалы III международного медицинского форума ДОНБАССА «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ», 14-15 ноября 2019г., Донецк. – 2019. – С. 94-95.
3. Влияние климатических изменений на функциональное состояние организма человека / Ю.Г. Выхованец и др. // Университетская клиника: Материалы V Международного медицинского форума Донбасса «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ... БОЛЕЗНЬ». – 2021. – Приложение II. – С.93-94.
4. Воронин Н. М. Основы медицинской и биологической климатологии / Н. М. Воронин. – Москва: Медицина, 1981. – 352 с.
5. Дегтева Г. Н., Корнеева Я. А., Симонова Н. Н. Личностный ресурс работников нефтегазодобывающих компаний в контексте адаптации к неблагоприятным климатогеографическим условиям Арктики / Г. Н. Дегтева, Я. А. Корнеева, Н. Н. Симонова // Экология человека. – 2017. № 9. – С. 15–21.
6. Защита населения и территорий российской федерации в условиях изменения климата / В.А. Акимов, Р.А. Дурнев, Ю.И. Соколовский. – Москва, 2016. – 388с.
7. Ластков Д.О., Клименко А.И., Михайлова Т.В. Гигиеническое значение экстремальной погоды (аналитический обзор) / Д.О. Ластков, А.И. Клименко, Т.В. Михайлова // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2018 (3). – С. 88–95.
8. Лях Ю.Е. Основы компьютерной биostatистики. Анализ информации в биологии, медицине и фармации статистическим пакетом. – Донецк: Е.К. Папакица, 2006. – 214 с.
9. Основные механизмы, обуславливающие развитие метеотропных реакций / М.Ю. Яковлев [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – №10, 2018. – С. 187–192.
10. Оценка влияния сезонных изменений метеорологических факторов на формирование типа погоды и состояние здоровья человека в индустриальном регионе / Ю.Г. Выхованец и др. // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2021. – Том 30. – №3. – С. 225-229.
11. Ревич Б.А., Шапошников Д.А. Особенности воздействия волн холода и жары на смертность в городах с резко-континентальным климатом // Сибирское медицинское обозрение / Б.А. Ревич, Д.А. Шапошников. – 2017, (2). – С. 84–90.
12. Салтыкова М.М. Основные физиологические механизмы адаптации человека к холоду /М.М. Салтыкова // Российский физиологический журнал им. Сеченова. – 2017, Т. 103, № 2. – С. 128–151.
13. Ткачук С.В. Сравнительный анализ биоклиматических индексов для прогноза с использованием мезомасштабной модели / С.В. Ткачук // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. – 2011, №20. – С. 109-118.

14. Яковлев М.Ю., Салтыкова М.М., Банченко А.Д., Федичкина Т.П., Нагорнев С.Н., Худов В.В., Балакаева А.В., Бобровницкий И.П. Основные механизмы, обуславливающие развитие метеотропных реакций / М.Ю. Яковлев и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – №10, 2018. – С. 187–192.
15. Яковлев М.Ю., Шашлов С.В. Диагностика и последующая коррекция повышенной метеочувствительности у пациентов с болезнями системы кровообращения / М.Ю. Яковлев, С.В. Шашлов // Российский журнал восстановительной медицины. – №4, 2018. – С. 37–44.
16. Яшкичев В.И. К вопросу о метеозависимости пожилых людей / В.И. Яшкичев // Евразийское Научное Объединение. – 2019. № 5-3 (51). – С.157–160.
17. Anderson J.G. Coupling free radical catalysis, climate change, and human health / J.G. Anderson, C.E. Clapp // Physical chemistry chemical physics. – 2018. – Vol.20, №16. – P. 10569-10587.
18. Impact of extreme weather events and climate change for health and social care systems / S. Curtis [at al.] // Environmental health: a global access science source [electronic resource]. – 2017. – Vol.16. №1. – P. 128.
19. Sellers S. Climate change, human health, and social stability: addressing interlinkages / S. Sellers, K. L. Ebi, J. Hess // Environmental health perspectives. – 2019. – Vol.127, №4. – P. 045002.
20. Stress testing the capacity of health systems to manage climate change-related shocks and stressors / K.L. Ebi [at al.] // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2018. – Vol. 15. № 11. – P. 2370.

УДК [502.3:613.15]:614

<sup>1</sup>С.В. Грищенко, <sup>1</sup>И.И. Грищенко, <sup>1</sup>И.Н. Басенко, <sup>1</sup>В.С. Костенко, <sup>2</sup>Е.В. Азаркова, <sup>1</sup>Е.Ф. Миненко, <sup>1</sup>В.С. Шевченко, <sup>1</sup>К.А. Якимова, <sup>1</sup>С.С. Праводелов, <sup>1</sup>И.С. Федосеева, <sup>1</sup>М.С. Бурмак, <sup>1</sup>Е.Б. Соловьев

## ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ИЗУЧЕНИЮ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННОГО РЕГИОНА

<sup>1</sup> ГОУ ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»,  
<sup>2</sup> Республиканский центр профпатологии и реабилитации МЗ ДНР, г. Донецк

**Резюме.** Статья посвящена обоснованию необходимости применения современных методов изучения химического состава воздушного бассейна и особенностей их влияния на здоровье населения экокризисного региона.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, здоровье населения, методы изучения

**Актуальность.** В современный период особенно актуальными являются исследования, направленные на изучение состояния воздушного бассейна и его влияния на здоровье населения. В настоящее время очень важным представляется определение перечня наиболее информативных, современных, высокоточных и, в то же время, относительно недорогих, экономичных и доступных методов этих исследований [1–7]. В связи с этим, целью данной работы было выявление оптимальных методик изучения состояния атмосферного воздуха и его влияния на здоровье населения техногенного региона.

**Материал и методы исследований.** Были поэтапно проведены исследования по следующим направлениям: изучение современных качественных и количественных особенностей состояния воздушного бассейна населённых мест техногенного региона; исследование пространственно-временных закономерностей частоты возникновения

и распространённости болезней основных классов среди взрослого населения ДНР; изучение влияния аэрополлютантов на заболеваемость жителей городов и сельских районов Республики; идентификация аэрогенно-ксенобиотических факторов риска, определение их патогенной значимости, выявление среди них ключевых детерминант здоровья населения техногенного региона; научное обоснование и разработка территориально-дифференцированных в зависимости от особенностей состояния воздушного бассейна принципов и мер по предупреждению вредного влияния аэрополлютантов на здоровье жителей ДНР. Для этого были использованы гигиенические и медико-статистические методы.

Изучение состояния атмосферного воздуха и заболеваемости населения проводилось в границах территории, подконтрольной Донецкой Народной Республике по состоянию на 01.01.2020 г.: в 13 городах (Донецк, Макеевка, Горловка, Енакиево, Ясиноватая, Торез, Снежное, Шахтёрск, Дебальцево, Докучаевск, Кировское, Ждановка и Харцызск) и 5 сельских районах (Новоазовский, Тельмановский, Старобешевский, Амвросиевский и Шахтёрский). Экспериментальный