

мическим факторам производственной среды / МУП СССР, МЗ СССР. - Макеевка-Донбасс: МакНИИ, 1987. - 39с.

14. Методические рекомендации по системе оценки и контроля санитарной безопасности труда горнорабочих по основным физическим (энергетическим) факторам / МУП СССР, АМН СССР. - Донецк: ЦБНТИ МУП СССР, 1990. - 23с.

15. Ластков Д.О. Гигиеническая оценка производственно-климатических факторов глубоких угольных шахт Донбасса // Гигиена труда: Респ. межвед. сб. - К.: Здоров'я, 1988. - Вып.24. - С.8-13.

16. Воронин В.А., Луцик П.П., Малюга М.Ф. Регулирование тепловых условий угольных шахт. - К.: Техніка, 1983. - 87 с.

УДК 614.3/4:616-02

С.В. Грищенко, И.И. Грищенко, С.С. Праводелов, И.С. Федосеева, И.Н. Басенко, В.С. Костенко, Е.Ф. Миненко, В.С. Шевченко, Е.Б. Соловьев, К.А. Якимова, А.В. Зорькина, М.С. Бурмак

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВЕДУЩИХ АЭРОГЕННО-КСЕНОБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ И ВИДОВ ПАТОЛОГИИ, В НАИБОЛЬШЕЙ МЕРЕ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ИМИ

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»

Резюме. Статья посвящена выявлению ключевых химических загрязнителей воздушного бассейна, оказывающих наиболее выраженное воздействие на здоровье населения экокризисного региона, а также видов патологии в максимальной степени зависящих от аэрогенно-ксенобиотических факторов.

Ключевые слова: атмосферный воздух, аэрополлютанты, здоровье населения

Актуальность. Воздушный бассейн является ключевым компонентом окружающей среды, определяющим жизнедеятельность всех живых организмов нашей планеты, в том числе и человека. В последние годы значительно возросло количество исследований, направленных на установление этиологической роли аэрогенных факторов в формировании различных заболеваний. Большое внимание при этом уделяется изучению влияния на здоровье населения ксенобиотиков, содержащихся в воздушном бассейне. Однако, как показал анализ литературных источников, результаты многих из этих работ малосопоставимы из-за различий в методических подходах авторов, фрагментарности исследований и дискуссионного характера большинства выводов [1-5]. По этой причине до настоящего времени пока ещё не удаётся составить полноценную картину детерминации популяционного здоровья техногенными аэрополлютантами, а также установить закономерности пространственного распределения уровней аэрогенно-обусловленной патологии в Российской Федерации и других постсоветских государствах, в том числе в их экокризисных регионах, таких, как Донбасс. Это не позволяет научно обосновать и

разработать территориально-дифференцированные в зависимости от особенностей химического состава атмосферного воздуха принципы и меры её профилактики. В связи с этим, целью данной работы была идентификация ведущих аэрогенно-ксенобиотических факторов риска для здоровья населения ДНР и видов патологии, в наибольшей мере детерминированных ими.

Материал и методы исследований. Изучение состояния атмосферного воздуха и заболеваемости населения проводилось в границах территории, подконтрольной Донецкой Народной Республике (ДНР) 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).

Характер и уровень антропогенного загрязнения воздушного бассейна 13 городов и 5 сельских районов ДНР изучен за период с 1985 по 2014 гг. по отчётным данным Донецкой областной санитарно-эпидемиологической станции МЗ Украины, Госкомстата Украины, Госкомгидромета Украины, а также стационарных постов промышленных предприятий.

Результаты и обсуждение. Для научного обоснования и разработки принципов и мер по предупреждению негативного влияния аэрополлютантов на здоровье жителей Республики необходимо тщательно проанализировать патогенную значимость всех уста-

Таблица 1. Сравнительный анализ показателей ксенобиотического загрязнения атмосферного воздуха населённых мест контрастных групп территорий ДНР ($M \pm m$, $n=30$, 1985–2014)

Наименование показателей ксенобиотического загрязнения воздушного бассейна населённых мест	1-я группа: территории с максимальным уровнем ксенобиотического загрязнения воздушного бассейна (города Донецк, Макеевка, Горловка, Енакиево)	2-я группа: территории с минимальным уровнем ксенобиотического загрязнения, воздушного бассейна (города Ждановка, Кировское; Тельмановский, Амвросиевский, Новоазовский и Шахтерский сельские районы)	Ранг по контрастности различий/разы
Концентрация взвешенных веществ ($\text{мг}/\text{м}^3$)	$0,73 \pm 0,05^*$ $t=6,3$	$0,33 \pm 0,04$	10/2,2
Концентрация диоксида азота ($\text{мг}/\text{м}^3$)	$0,18 \pm 0,02^*$ $t=5,8$	$0,05 \pm 0,01$	8/3,6
Концентрация 3,4 бензпирена ($\text{мг}/\text{м}^3$)	$11,3 \pm 0,27^*$ $t=37,0$	$1,3 \pm 0,05$	2/8,7
Концентрация оксида углерода ($\text{мг}/\text{м}^3$)	$14,9 \pm 0,8^*$ $t=9,4$	$5,5 \pm 0,6$	9/2,7
Концентрация диоксида серы ($\text{мг}/\text{м}^3$)	$0,303 \pm 0,02^*$ $t=9,9$	$0,082 \pm 0,01$	7/3,7
Концентрация сероводорода ($\text{мг}/\text{м}^3$)	$0,069 \pm 0,009^*$ $t=6,0$	$0,0069 \pm 0,005$	1/10,0
Концентрация фенола ($\text{мг}/\text{м}^3$)	$0,013 \pm 0,001$	–	–
Концентрация аммиака ($\text{мг}/\text{м}^3$)	$0,19 \pm 0,02$	–	–
Удельный вес анализов атмосферного воздуха с превышением ПДК (%)	$58,8 \pm 1,7^*$ $t=15,7$	$27,9 \pm 1,0$	11/2,1
Суммарная концентрация ксенобиотиков в воздушном бассейне (К сум по Буштуевой)	$56,9 \pm 4,2^*$ $t=11,7$	$7,2 \pm 0,6$	3/7,9
Комплексный показатель ксенобиотического загрязнения воздушного бассейна Р (по Пинигину)	$32,0 \pm 0,8^*$ $t=29,5$	$4,3 \pm 0,5$	4/7,4
Комплексный индекс загрязнения атмосферы 7-ю ксенобиотиками (КИЗА7)	$36,0 \pm 1,5^*$ $t=18,6$	$7,5 \pm 0,3$	6/4,8
Суммарный показатель ксенобиотического загрязнения воздушного бассейна (СПЗ), у.е.	$5324,7 \pm 233,2^*$ $t=18,2$	$906,4 \pm 69,5$	5/5,9

новленных аэрогенных факторов риска с учётом степени контрастности различий по этим показателям между 2 сравниваемыми группами территорий Донецкой Народной Республики (ДНР). Это даст возможность выявить наиболее значимые, ведущие факторы риска данной природы для организма человека, определить «ключевые» критерии состояния атмосферного воздуха и вредные химические вещества, играющие наиболее важную роль в формировании заболеваемости взрослого населения региона, а также виды патологии, возникновение и

развитие которых в максимальной степени обусловлено техногенным загрязнением воздушного бассейна. Такое исследование было проведено путем сопоставления и анализа материалов таблиц 1–2 и 3–4.

Сопоставляя между собой данные таблиц 1–3, необходимо отметить, что максимальная контрастность уровней техногенного химического загрязнения воздушного бассейна населённых мест 2-х сравниваемых групп территорий Республики (различия составляют от 4,8 до 10,0 раз) наблюдается по 8-ми показателям: среднемуголетним

Таблица 2. Сравнительный анализ показателя заболеваемости взрослого населения группы территорий ДНР, контрастных по уровню содержания ксенобиотиков в воздушном бассейне населённых мест ($M \pm m$; случаи на 10 тысяч взрослых жителей; 1998–2017 гг., $n=20$; стандартизованные по возрасту показатели)**)

Группы территорий ДНР, контрастные по уровню содержания ксенобиотиков в воздушном бассейне	Наименование классов болезней (по МКБ-X) и показателей заболеваемости									
	Все заболевания		Новообразования		Болезни эндокринной системы		Болезни системы кровообращения		Болезни костномышечной системы	
	Частота возникновения	Распространённость	Частота возникновения	Распространённость	Частота возникновения	Распространённость	Частота возникновения	Распространённость	Частота возникновения	Распространённость
1-я группа: максимальный уровень содержания ксенобиотиков в воздушном бассейне (города Донецк, Макеевка, Горловка, Енакиеве)	* 6358,2±142,6 $n_{1/2} = 2,34$ $t = 20,9$ N: 12	* 22319,7±312,4 $n_{1/2} = 2,37$ $t = 36,7$ N: 11	* 139,8±4,1 $n_{1/2} = 2,94$ $t = 15,4$ N: 5	* 698,7±18,9 $n_{1/2} = 2,85$ $t = 21,1$ N: 7	* 110,5±3,6 $n_{1/2} = 2,37$ $t = 11,8$ N: 11	* 992,5±36,4 $n_{1/2} = 1,86$ $t = 9,8$ N: 15	* 856,3±24,5 $n_{1/2} = 2,65$ $t = 16,7$ N: 8	* 8173,7±262,1 $n_{1/2} = 2,33$ $t = 15,1$ N: 13		
2-я группа: минимальный уровень содержания ксенобиотиков в воздушном бассейне (города Кировское, Ждановка; Тельмановский, Амвросиевский, Шахтёрский и Новоазовский сельские районы)	2721,5±101,3	9412,6±163,3	47,5±4,4	245,1±10,3	46,7±4,0	532,8±30,1	322,7±20,6	3514,6±162,3		
Группы территорий ДНР, контрастные по уровню содержания ксенобиотиков в воздушном бассейне	Наименование классов болезней (по МКБ-X) и показателей заболеваемости									
	Болезни уха и сосцевидного отростка		Болезни кожи и подкожной жировой клетчатки		Болезни мочеполовой системы		Болезни органов пищеварения		Болезни костномышечной системы	
	Частота возникновения	Распространённость	Частота возникновения	Распространённость	Частота возникновения	Распространённость	Частота возникновения	Распространённость	Частота возникновения	Распространённость
1-я группа: максимальный уровень содержания ксенобиотиков в воздушном бассейне (города Донецк, Макеевка, Горловка, Енакиеве)	* 389,7±14,6 $n_{1/2}: 3,7$ $t = 16,3$ N: 1	* 498,7±14,6 $n_{1/2}: 3,07$ $t = 18,0$ N: 2	* 389,3±21,5 $n_{1/2} = 2,95$ $t = 10,1$ N: 4	* 455,1±22,3 $n_{1/2} = 2,87$ $t = 11,6$ N: 6	* 630,5±18,3 $n_{1/2} = 2,85$ $t = 17,0$ N: 7	* 630,5±18,3 $n_{1/2} = 2,85$ $t = 17,0$ N: 7	* 1423,3±28,4 $n_{1/2} = 3,02$ $t = 28,7$ N: 3	* 2397,4±80,2 $n_{1/2} = 2,41$ $t = 13,1$ N: 10	* 324,5±11,3 $n_{1/2} = 1,79$ $t = 9,4$ N: 16	* 1189,3±28,6 $n_{1/2} = 2,0$ $t = 17,0$ N: 14
2-я группа: минимальный уровень содержания ксенобиотиков в воздушном бассейне (города Кировское, Ждановка; Тельмановский, Амвросиевский, Шахтёрский и Новоазовский сельские районы)	105,3±9,5	162,3±11,3	131,9±14,7	158,7±12,9	221,4±15,6	471,2±17,8	114,7±7,6	995,6±71,3	181,3±10,2	592,1±20,4

Продолжение табл. 2

Таблица 3. Рейтинговый анализ патогенной значимости аэрогенных факторов в формировании патологии среди взрослого населения ДНР

Наименования показателей техногенного загрязнения воздушного бассейна	Среднее значение коэффициента корреляции	РАНГ	Количество корреляционных пар с сильной прямой связью ($R \geq +0,7$)	РАНГ	Средний рейтинг	Рейтинговый ранг
Концентрация 3,4 бензпирена	+0,769	3	11	5	4,0	3
Концентрация оксида углерода	+0,721	7	5	8	7,5	7
Концентрация сероворода	+0,785	2	21	1	1,5	1
Удельный вес анализов атмосферного воздуха с превыш. ПДК	+0,741	5	8	6	5,5	5
Ксум. (По Буштуевой)	+0,789	1	16	2	1,5	1
Комплексный показатель Р (по Пинигину)	+0,741	5	12	4	4,5	4
КИЗА7	+0,764	4	15	3	3,5	2
СПЗ	+0,736	6	7	7	6,5	6

атмосферным концентрациям 4-х аэрополлютантов (аммиака, фенола, сероводорода, 3,4-бензпирена) и 4-м интегральным индексам ксенобиотического загрязнения атмосферы ($K_{\text{сум}}$ по Буштуевой, Р по Пинигину, СПЗ и КИЗА7). Кроме этого, обращает на себя

внимание то, что именно с этими же критериями рассчитаны наибольшие значения коэффициента ранговой корреляционной зависимости уровней патологии взрослого населения ДНР ($R=+0,736-0,789$; $p < 0,01$, $D=54,2-62,3\%$). Таким образом можно сде-

Таблица 4. Сравнительная оценка силы корреляционной зависимости между показателями популяционного здоровья населения техногенного региона и уровнями химического антропогенного загрязнения воздушного бассейна

Группы значений коэффициента корреляции (R)	Показатели популяционного здоровья населения и их ранги по величине коэффициента корреляции в группе сравнения
I гр. $R > +0,6$ (прямая коррел. связь средней силы, приближающаяся к сильной)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Частота возникновения всех новообразований ($R=+0,668$) 2. Частота возникновения инсультов ($R=+0,656$) 3. Распростр. всех болезней ($R=+0,647$) 4. Распростр. сахарного диабета ($R=+0,644$) 5. Распростр. гипертонич. б-ни ($R=+0,643$) 6. Частота возникновения всех болезней ($R=+0,639$) 7. Распростр. инсультов ($R=+0,638$) 8. Частота возник.б-ней уха и сос. отр. ($R=+0,631$) 9. Распростр. болезней эндокрин. системы ($R=+0,630$) 10. Частота возник.б-ней сист. кровообр. ($R=+0,629$) 11. Распростр. всех новообразований ($R=+0,623$) 12. Частота возник. ИБС ($R=+0,618$) 13. Распростр. б-ней уха и сос. отр. ($R=+0,612$) 14. Распростр. б-ней мочепол. системы ($R=+0,608$) 15. Частота возникнов. болезней кожи и подкожной жировой клетчатки ($R=+0,607$)
II гр. $R = +0,5-0,59$ (прямая коррел. связь средней силы)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Частота возникновения цереброваскул. бол-ней ($R=+0,598$) 2. Распростр. ишемич. б-ни сердца ($R=+0,591$) 3. Частота возникновения болезней эндокрин. системы ($R=+0,670$) 4. Распростр. б-ней органов пищеварения ($R=+0,567$) 5. Частота возник.гипертонич. болезни ($R=+0,558$) 6. Распор.б-ней кожи и подкож. жир. кл. ($R=+0,551$) 7. Частота возник.бол-ней мочеполов. системы ($R=+0,545$) 8. Частота возник.сахарного диабета ($R=+0,541$) 9. Распростр. б-ней костно-мышеч. сист. ($R=+0,518$) 10. Частота возник-я язвы желудка ($R=+0,511$)

Группы значений коэффициента корреляции (R)	Показатели популяционного здоровья населения и их ранги по величине коэффициента корреляции в группе сравнения
III гр. R=+0,3–049 (прямая коррел. связь средней силы)	1. Распространённость бронх.астмы (R=+0,491) 2. Распространённость гастритов и дуоденитов (R=+0,461) 3. Распространённость болезней органов дыхания (R=+0,433) 4. Распространённость заболеваний поджелудоч. железы (R=+0,380) 5. Распространённость болезней крови (R=+0,365) 6. Распространённость цереброваскулярных болезней (R=+0,305) 7. Частота возникновения острого инфаркта миокарда (R=+0,321) 8. Распространённость острого инфаркта миокарда (R=+0,364)
IV гр. R<+0,3 (слабая прямая корреляционная связь, хотя бы с одним из показателей здоровья)	1. Распространённость язвы желудка (R=+0,295) 2. Частота возник б-ней органов пищевар-я (R=+0,262) 3. Частота возник.б-ней нервной системы (R=+0,239) 4. Распространённость хронического бронхита (R=+0,227) 5. Частота возник-я злокач. новообраз-ий (R=+0,215) 6. Распространённость холециститов и холангитов (R=+0,214) 7. Распространённость болезней нервной системы (R=+0,207) 8. Распространённость злокачеств. новообразований (R=+0,185) 9. Частота возникновения б-ней кост.-мышеч. сист. (R=+0,164) 10. Частота возник.забол-ий поджелуд. железы (R=+0,121) 11. Распротр. б-ней системы кровообращения (R=+0,088) 12. Частота возникновения пневмоний (R=+0,084) 13. Распространённость пневмоний (R=+0,081) 14. Частота возникновения болезней крови (R=+0,04) 15. Частота возникновения хронич. бронхита (R=+0,037) 16. Частота возникновения врожд. аномалий (R=+0,036)
V гр. Отсутствие достоверной корреляционной зависимости со всеми показателями техноген. загрязнения атм. воздуха	1) Распространённость врождённых аномалий 2) Частота возникновения гастритов и дуоденитов 3) Частота возникновения холециститов и холангитов 4) Частота возникновения транзиторных ишемических атак 5) Распространённость транзиторных ишемических атак 6) Частота возникновения болезней органов дыхания 7) Частота возникновения бронхиальной астмы

лать предварительный вывод о том, что наиболее значимыми аэрогенными факторами риска для здоровья взрослых жителей ДНР являются: общий уровень техногенного ксенобиотического загрязнения атмосферного воздуха 8-ю аэрополлютантами, оцениваемый по 4-м интегральным индексам — $K_{\text{сум}}$, Р, СПЗ и КИЗА7, а также среднесуточные концентрации в воздушном бассейне 4-х вредных химических веществ — аммиака, фенола, сероводорода и 3,4-бензпирена.

Окончательный вывод о патогенной значимости и приоритетности различных аэрополлютантов в формировании заболеваемости взрослого населения техногенного региона можно сформулировать, скорректировав вышеприведенное положение с учётом оценки количества корреляционных пар с сильной прямой связью ($R \geq 0,7$) между этими факторами и показателями частоты возникновения и распространённости болезней (табл. 3). Из данной таблицы видно, что между содержанием в атмосферном воз-

духе фенола и аммиака и уровнями заболеваемости взрослых жителей ДНР не выявлено ни одной такой пары, а из 8-ми критериев ксенобиотической контаминации воздушного бассейна три (среднесуточные атмосферная концентрация оксида углерода, СПЗ и удельный вес анализов атмосферного воздуха с превышением ПДК) образовали наименьшее количество подобных пар (8, 7 и 6 соответственно). В связи с этим, необходимо констатировать, что ключевыми аэрогенными факторами риска для здоровья взрослого населения эндокризисного региона являются: общий уровень техногенного ксенобиотического загрязнения атмосферы 8-ю аэрополлютантами (взвешенными веществами, диоксидами азота и серы, 3,4-бензпиреном, фенолом, аммиаком, оксидом углерода и сероводородом), оцениваемый по 3-м интегральным индексам — $K_{\text{сум}}$ ($R=+0,789$; $D=62,3\%$), Р ($R=+0,741$; $D=54,9\%$) и КИЗА7 ($R=+0,764$; $D=58,4\%$), а также среднесуточные концентрации в воздуш-

ном бассейне 2-х вредных химических веществ — сероводорода ($R=+0,785$; $D=61,6\%$) и 3,4-бензпирена ($R=+0,769$; $D=59,1\%$).

Анализ данных табл. 4, показал, что наиболее детерминированными аэрогенно-ксенобиотическими факторами являются следующие виды патологии взрослого населения ДНР: 7 классов и групп заболеваний — новообразования ($R=+0,632-0,668$; $D=38,8-44,6\%$), все болезни ($R=+0,639-0,647$; $D=40,8-41,9\%$), болезни уха и сосцевидного отростка ($R=+0,612-0,631$; $D=37,5-39,8\%$), системы кровообращения ($R=+0,629$; $D=39,6\%$), кожи и подкожной жировой клетчатки ($R=+0,551-0,607$; $D=30,4-36,8\%$), заболевания эндокринной ($R=+0,570-0,630$; $D=32,5-39,7\%$) и мочеполовой ($R=+0,545-0,608$; $D=29,7-37,0\%$) систем, а также 5-ть нозологических форм болезней — инсульты ($R=+0,638-0,656$; $D=40,7-43,0\%$), ишемическая болезнь сердца ($R=+0,591-0,618$; $D=34,9-38,2\%$), цереброваскулярные заболевания ($R=+0,598$; $D=35,8\%$), гипертоническая болезнь ($R=+0,558-0,643$; $D=31,1-41,3\%$) и сахарный диабет ($R=+0,541-0,644$; $D=29,3-41,5\%$).

Выводы. Ключевыми аэрогенными факторами риска для здоровья взрослого населения экокризисного региона являются: общий уровень техногенного ксенобиотического загрязнения атмосферы 8-ю аэрополлютантами (взвешенными веществами, диоксидами азота и серы, 3,4-бензпиреном, фенолом, аммиаком, оксидом углерода и серовородом), оцениваемый по 3-м интегральным индексам — суммарной атмосферной концентрации аэрополлютантов $K_{\text{сум}}$ (по Буштуевой), комплексному показателю химического загрязнения атмосферы Р (по Пинигину) и комплексному индексу загрязнения атмосферы 7-ю веществами КИЗА7 ($R=0,741-0,789$; $D=54,9-62,3\%$), а также среднесуточные концентрации в воздушном бассейне 2-х вредных химических веществ — сероводорода и 3,4-бензпирена ($R=+0,769-0,785$; $D=59,1-61,6\%$).

Наиболее детерминированными аэрогенно-ксенобиотическими факторами являются следующие виды патологии взрослого населения ДНР: 7 классов и групп заболеваний — новообразования, все болезни, заболевания уха и сосцевидного отростка, системы кровообращения, кожи и подкожной жировой клетчатки, эндокринной и мочеполовой систем ($R=+0,545-0,668$; $D=29,7-44,6\%$), а также 5-ть нозологических форм болезней — инсульты, ишемическая болезнь сердца, цереброваскулярные заболевания, гипертоническая болезнь и сахарный диабет ($R=+0,541-0,656$; $D=29,3-43,0\%$).

S.V. Grishchenko, I.I. Grishchenko, S.S. Pravodelov, I.S. Fedoseeva, I.N. Basenko, V.S. Kostenko, E.F. Minenko, V.S. Shevchenko, E.B. Solovyov, K.A. Yakimova, A.V. Zorkina, M.S. Burmak

IDENTIFICATION OF THE LEADING AEROGENOUS-XENOBIOTIC RISK FACTORS FOR THE HEALTH OF THE POPULATION OF THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC AND TYPES OF PATHOLOGY, TO THE MOST EXTENT DETERMINED BY THEM

Summary. *The article is devoted to identifying the key chemical air pollutants that have the most pronounced impact on the health of the population of the ecocrisis region, as well as the types of pathology that are most dependent on aerogenic xenobiotic factors.*

Key words: *atmospheric air, air pollutants, public health*

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, Е. Е. Уровни и пространственное распределение риска для здоровья населения г. Москвы при воздействии химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух [Текст] / Е. Е. Андреева, С. Ю. Балашов // *Здоровье семьи - XXI век.* - 2014. - № 2. - С. 17-30.
2. Багирова, А. Э. Исследование влияния загрязнения атмосферного воздуха на состояние здоровья населения [Текст] / А. Э. Багирова // *Устойчивое развитие науки и образования.* - 2018. - № 11. - С. 269-276.
3. Грузева, Е. В. Борьба с загрязнением атмосферного воздуха как важная составляющая программ по охране здоровья [Текст] / Е. В. Грузева // *Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения.* - 2012. - Т. 7, № 1. - С. 312-313.
4. Дементьев, А. А. Загрязнение атмосферного воздуха областного центра веществами, обладающими канцерогенным действием [Текст] / А. А. Дементьев // *Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова.* - 2014. - № 2. - С. 79-85.
5. Загороднов, С. Ю. Пылевое загрязнение атмосферного воздуха города как недооцененный фактор риска здоровью человека [Текст] / С. Ю. Загороднов // *Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика.* - 2018. - № 21. - С. 124-132.