

УДК 614.1+616-036(477.61-21)

В.М. Куляс, Д.Р. Садеков,<sup>1</sup> О.А. Суворова,<sup>2</sup> И.П. Бурлака

## ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА МАКЕЕВКА

*Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького,*<sup>1</sup> *Главное управление экологии и природных ресурсов ДНР,*<sup>2</sup> *Макеевский городской центр РЦ СЭН ГСЭС МЗ ДНР*

**Аннотация:** Проведена эколого-гигиеническая оценка влияния выбросов промышленных предприятий города Макеевка на демографические показатели и заболеваемость населения. Дан гигиенический анализ загрязнения атмосферного воздуха территории за период 2003–2013 гг. Валовые выбросы вредных веществ в городе обеспечивают высокий фон загрязнения воздушного бассейна окислами азота, пылью, формальдегидом и бенз(а)пиреном. Данную территорию за исследуемый период по уровню загрязнения атмосферы можно охарактеризовать как кризисную. Демографическая ситуация Макеевки характеризуется отрицательным естественным приростом — в 2013 году этот показатель был равен (–6,5)%. Общий коэффициент рождаемости составил менее 10 ‰, что соответствует низкому уровню рождаемости. Уровень заболеваемости остается высоким, а тенденций к снижению заболеваемости по чувствительным группам населения не наблюдается. За десятилетний период у подростков города Макеевки темп роста первичной заболеваемости составил 4,2 ‰, а у детей 0–14 лет — 3,2 ‰.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, демографические показатели, заболеваемость взрослого и детского населения.

В современных условиях здоровье общества во многом определяется его санитарно-эпидемиологическим благополучием, реальным обеспечением прав граждан на безопасную окружающую среду и профилактику заболеваний [1, 2]. Проблема ухудшения состояния здоровья и демографических показателей населения остается чрезвычайно актуальной на ближайшие годы, как на республиканском, так и на региональном уровнях [3].

Как известно, к основным факторам, определяющим вероятность нарушений состояний здоровья человека, относятся образ жизни, окружающая среда, генетические факторы и качество медико-санитарной помощи [3, 4]. По данным ВОЗ, вклад образа жизни в формирование показателей здоровья составляет около 50 %, окружающей среды — 25–30 %, наследственности — 20–25 %, здравоохранения — 5 % [5, 6]. В российской литературе представлен более широкий диапазон факторов, определяющих состояние здоровья: образ жизни 20–52 %, наследственность 15–25 %, состояние окружающей сре-

ды 18–50 %, организация здравоохранения 10–15 %, социально-экономические условия 25 %, психологические факторы 15 %. Для городской среды вклад антропогенных факторов в формирование патологических состояний определяется в пределах 40–60 % [7]. В регионах с высокой концентрацией мощных предприятий цветной и черной металлургии, химических и других заводов (коксохимия, производство белково-витаминных концентратов, нефтеперерабатывающие предприятия и др.) происходит формирование искусственных «биогеохимических провинций» [8].

По данным ВОЗ, в 2011 году воздействие отдельных химических веществ, находящихся в окружающей и производственной среде, обусловило в мировом масштабе 4,9 млн. случаев смерти (8,3 % от общего числа) и 86 млн. лет жизни, утраченных в результате смертности и инвалидности (5,7 % от общего числа) [9, 10]. Только взвешенные в воздухе частицы вызывают ежегодно около 3,1 млн. преждевременных смертей, при этом общий вклад загрязнения атмосферного воздуха составляет 3,2 % от глобального бремени болезней [11].

При этом гигиеническим аспектом биобезопасности, являющейся неотъемлемой частью национальной безопасности, является отсутствие вреда или значимого риска не только для здоровья населения, но и для продолжительности его жизни, профессионального долголетия и дееспособности при кратковременных и хронических воздействиях потенциально опасных факторов окружающей среды биологической, химической или физической природы как при их изолированном, так и сочетанном (комплексном, комбинированном) влиянии на организм [6, 12].

**Цель работы** — оценить влияние загрязненной воздушной среды города Макеевки на медико-демографические показатели населения.

**Материалы и методы исследования.** В соответствии с целями и задачами работы проведен анализ данных статистического сборника «Показатели здоровья населения и деятельности медицинских учреждений Донецкой облас-

ти», отражающих численность, естественное движение, структуру и уровень смертности, заболеваемость населения (абсолютной и на 1000 человек) по классам и видам заболеваний г. Макеевки за период 2003–2013 гг..

Для анализа загрязнения воздушного бассейна использовались материалы Донецкого областного центра гидрометеорологии «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по Донецкой области» и Макеевской городской санитарно-эпидемиологической станции о загрязнении атмосферного воздуха основными и специфическими загрязняющими веществами за период 2003–2013 гг.

**Результаты и обсуждение.** Город Макеевка — крупный административный, промышленный и культурный центр юго-востока Донбасса. Территориально город разделен на 5 административных районов: Центральнo-Городской, Кировский, Горняцкий, Червоногвардейский, Советский. Население города в 2013 г. составляло 391,1 тыс. чел. (9 % населения Донецкой области), численность трудоспособного населения достигало 205 тыс. человек, плотность населения — 971 человек на 1 км<sup>2</sup>. По численности населения г. Макеевка занимал третье место в области после гг. Донецка и Мариуполя. На площади 425,6 км<sup>2</sup>, составлявшей около 8 % территории области сосредоточено более 4 тыс. предприятий. Среди основных производств следует выделить 6 предприятий металлургии и металлообработки, 3 коксохимических предприятия, 9 действующих шахт, 3 обогатительные фабрики и 6 предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности. На загрязнение атмосферы оказывает влияние также транспорт и система теплоснабжения города.

Базовыми отраслями промышленности являются металлургия и обработка металлов, коксохимия, угольная отрасль и машиностроение. Наиболее крупные из промышленных предприятий города — ЗАО «Макеевский металлургический завод», открытые акционерные общества «Ясиновский коксохимический завод», «Макеевский коксохимический завод», ЗАО «Макеевкокс» и государственное предприятие «Макеевуголь», на которых работает фактически половина численности работников, занятых в промышленном про-

изводстве. На металлургический комплекс и добывающую промышленность приходится более 90 % общего объема промышленного производства.

По валовым выбросам вредных веществ Макеевка занимала десятое место среди городов Украины. Плотность выбросов от стационарных источников в расчете на квадратный километр территории (293 т) почти в 5 раз превышал среднеобластной показатель (61,8 т). На одного жителя приходилось 300 кг выбросов в год, что на 15 % меньше, чем в среднем по области, однако в 1,8–2 раза больше чем в городах Донецк и Горловка.

В 2013 г. валовые выбросы в атмосферу г. Макеевки от стационарных и передвижных источников составили 137,4 тыс. т, что на 0,6 тыс. т меньше объемов 2012 г. Антропогенную нагрузку в городе определяли выбросы промышленных предприятий, транспорта, коммунального хозяйства и малоэтажного жилого фонда (табл. 1).

Из приведенных в таблице данных видно, что за десятилетний период выбросы загрязняющих веществ по городу выросли на 10 %, при этом на промышленные предприятия приходилось 58–63 %, на передвижные источники — 5–13 %, доля выбросов, связанных с отоплением жилого фонда составляла 29–32 %.

В общем объеме выбросов отдельных показателей загрязняющих веществ в Донецкой области на г. Макеевку приходилось: кадмия — 19,5 %, олова — 28,7 %, твердых частиц размером менее 2,5 мкм — 18,4 %, сажи — 14,4 %, сероуглерода — 53,6 %, бензола — 14,9 %, нафталина — 11,4 %, метана — 11,7 %, бенз(а)пирена — 13,9 %, винила хлористого — 100 %, цианида водорода (синильной кислоты) — 12,9 %.

По данным Министерства охраны окружающей природной среды Украины из 53 городов, в которых проводились наблюдения за состоянием атмосферного воздуха на стационарных постах, г. Макеевка входит в число самых загрязненных. На рисунке 1 представлена характеристика уровня загрязнения промышленных городов Украины по показателю комплексного индекса загрязнения атмосферы (КИЗА) за 2013 г.

**Таблица 1.** Выбросы загрязняющих веществ за 2003–2013 гг.

Источники загрязнения	Валовые выбросы загрязняющих веществ, тыс. т.						
	2003	2006	2009	2010	2011	2012	2013
Всего по городу	175,7	173,9	180,1	184,0	193,6	194,6	194,0
Предприятия	103,4	103,0	109,4	112,9	120,0	123,3	122,0
Транспорт	15,9	14,5	14,3	14,6	17,1	14,7	15,4
Жилой фонд	56,4	56,4	56,4	56,5	56,5	56,6	56,6

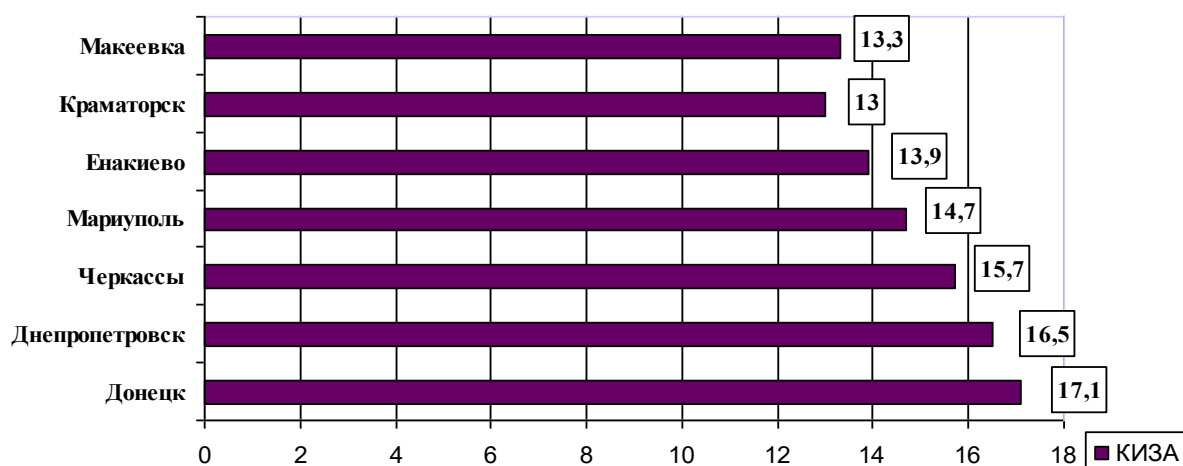


Рис. 1. Характеристика, уровня загрязнения промышленных городов Украины по показателю КИЗА

Значение КИЗА до 5 соответствует норме, от 5 до 8 соответствует зоне риска, от 8 до 15 дает характеристику загрязнения атмосферы как кризисное, выше 15 — как бедственное [13]. В Макеевке уровень загрязнения атмосферы с 2003 года можно охарактеризовать как кризисный, за исключением 2011 года (КИЗА = 18,3), когда загрязнение атмосферы характеризовалось как бедственное (табл. 2).

Состояние экономики города определяется особенностями её развития, в которой преобладает тяжелая промышленность. Это, в свою очередь, влияет на структуру занятости населения и техногенную нагрузку на окружающую природную среду.

Снижение рождаемости, рост смертности в сочетании с ухудшением показателей здоровья и безопасности жизнедеятельности населения привели к сокращению его численности. В сравнении с 2003 г. среднегодовая численность населения сократилась на 32,9 тыс. человек (7,8 %) с 424,0 тыс. человек до 391,1 тыс. человек в 2013 г. Максимальная численность совокупного населения за десятилетний период приходилась на 2003 г. Удельный вес детского населения в возрастной группе от 0 до 14 лет среди всего населения за указанный период увеличился с 13,1 % в 2003 году до 13,4 % в 2013 году.

Анализ соотношения населения по полу за эти годы показал, что и в начале периода наблюдения и в конце доля женского населения преобладала над мужским населением (55,7 % и 44,3 % соответственно в 2003 г., 54,9 % и 45,1 % в 2013 г.). На одного работаю-

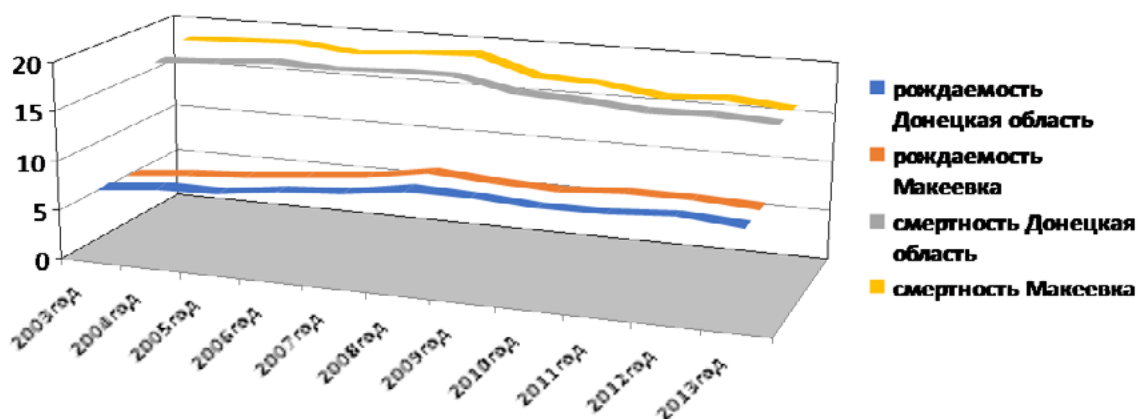
щего в сфере материального производства в городе приходилось два человека не производящих продукцию (пенсионеры, дети, учащиеся, студенты и т.д.). При этом для города Макеевки средняя продолжительность жизни составляет для женщин 71,0 года, а для мужчин 56,0 года. В 1995 году эти цифры составляли соответственно: 69,8 года и 57,4 года, а в 1985 году — 73,7 и 65,2 года соответственно.

В результате негативных тенденций в демографических процессах, с 2003 г. показатель естественного прироста населения приобрел отрицательное значение и в 2013 году был равен (-6,5) ‰. Объективная оценка рождаемости показала, что за анализируемый период в г. Макеевке общий коэффициент рождаемости составил менее 10 ‰, что характерно для низкого уровня рождаемости (рис. 2). Тем не менее, в 2013 г. данный показатель на 28,7 % был больше аналогичного значения 2003 г. (9,4 ‰ и 6,7 ‰ соответственно). Среднее значение общего коэффициента рождаемости за эти годы в Макеевке составило 8,75 ‰, в целом по Донецкой области — 8,83 ‰.

Изменения возрастной структуры населения, снижение качества и продолжительности жизни являются следствием многих экономических, социальных и экологических причин, среди которых загрязнение окружающей среды занимает не последнее место. Опасный уровень загрязнения атмосферы — один из основных факторов повышения риска смертности и заболеваемости в городах с очень сильным и сильным загрязнением атмосферного воздуха. Считается, что средний

Таблица 2. Характеристика, уровня загрязнения промышленных городов Донецкой области по показателю комплексного индекса загрязнения атмосферы.

№	Город	КИЗА						
		1985	1995	2003	2006	2011	2012	2013
1	Макеевка	21,9	19,1	13,0	14,4	18,3	15,1	13,3
2	Донецк	53,6	25,8	24,6	12,0	14,5	16,7	17,1
3	Мариуполь	17,1	19,1	18,2	17,6	11,2	15,8	14,7



**Рис. 2.** Динамика рождаемости и смертности среди населения г. Макеевка и Донецкой области за 2003–2013 годы (на 1000 совокупного населения).

показатель смертности населения в таких городах на 5–10 % выше, чем в городах с относительно чистой атмосферой [14].

В 2013 году среди наиболее крупных городов Украины самый высокий уровень общей и детской смертности был зарегистрирован в Донецкой области (таблица 3).

Коэффициент смертности с 2003 по 2013 год снизился на 13 % с 18,3 ‰ до 15,9 ‰. Среднее значение общего коэффициента смертности в г. Макеевка превысило показатель по Донецкой области и составило 17,6 ‰ против 17,1 ‰.

В 1985 году коэффициент смертности для населения города был равен 10,8 ‰, в 1995 году — 19,0 ‰, в свою очередь коэффициент младенческой смертности соответственно — 8,5 ‰ и 9,8. Как видно из таблицы за последние годы ситуация в этой области не улучшилась.

Ведущее место в структуре причин смертности совокупного населения области за десятилетний период занимали болезни системы кровообращения (63,1 %). Второе место в структуре причин смертности составляют злокачественные новообразования (13,3 %), на третьем месте находятся травмы, отравления и несчастные случаи (8,3 %). Вклад болезней органов пищеварения и дыхания

в структуре причин смерти соответственно 4,9 % и 2,5 %. На долю всех пяти причин в среднем приходилось 92 % всех смертей совокупного населения. Остальные классы болезней (12 классов) формируют совершенно незначительный массив смертности населения Донбасса.

Многолетняя динамика младенческой смертности в г. Макеевка характеризуется периодическими подъемами и спадами, более выраженными, чем в целом по Донецкой области. Самый высокий показатель младенческой смертности за десятилетний период выявлен в 2008 году (15,6 случаев на 1000 родившихся живыми), самый низкий — в 2013 году и составил 7,6 ‰. В структуре причин младенческой смертности основное место занимают патологические состояния, возникающие в перинатальном периоде (46,4 %). На втором месте среди причин смерти детей до 1 года находятся врожденные пороки развития (10,9 %), на третьем — болезни органов дыхания (8,2 %).

Одним из важных показателей социальной и экологической обстановки в городе является состояние здоровья детей. По сравнению с 1995 годом дети стали болеть чаще: почти в четыре раза увеличилось количество детей,

**Таблица 3.** Уровень общей и детской смертности в городах Украины в 2013 году

Города	Общий коэффициент смертности (на тысячу человек)	Коэффициент детской смертности (на тысячу новорожденных)
Киев	11,2	7,5
Днепропетровск	15,1	7,2
Донецк	13,2	15,7
Запорожье	14,7	9,7
Львов	11,4	6,6
Макеевка	15,9	7,6
Одесса	14,1	9,0
Харьков	13,1	9,2
Енакиев	19,4	7,9
Горловка	17,5	11,1
Торез	17,9	8,5

страдающих болезнями крови и кроветворных органов, более чем в 3 раза выросло количество заболеваний мочеполовой системы и органов кровообращения, количество новообразований и врожденных аномалий возросло соответственно в 2,6 и 2,3 раза.

Самая низкая заболеваемость детей г. Макеевка за период 2003–2013 гг. наблюдалась в 2005 году (10482 случаев на 10 тыс. населения), а высокая — в 2012 г. (12855,1 случаев на 10 тыс. населения). Темп роста заболеваемости в 2013 году в сравнении с 2003 годом составил 3,2 % (11421,2 и 11791,5 сл. на 10 тыс. населения соответственно). За это время количество новообразований у детей выросло в 1,2 раза, более чем в два раза возросло количество эндокринных заболеваний, в 1,3 раза болезней органов дыхания, в том числе бронхиальной астмой в 1,4 раза. В 1,5 раза увеличилось количество заболеваний кожи и подкожной клетчатки, в том числе атопического дерматита в 1,2 раза, врожденных аномалий — в 1,1 раза.

Анализ структуры общей заболеваемости позволил выделить несколько наиболее значимых (ранговых) групп болезней. Ведущее место в структуре детской заболеваемости занимали болезни органов дыхания, удельный вес которых в 2013 г. составил 46,9 %, второе место — болезни органов пищеварения (12,0 %), третье место разделили инфекционные болезни (7,5 %) и болезни эндокринной системы (5,4 %). В сумме на долю данных классов болезней приходится 71,8 % случаев среди всех заболеваний. Другие нозологические формы болезней в структуре общей заболеваемости имеют меньший удельный вес (от 0,3 % до 3,7 %) и практически не формируют общую заболеваемость детского населения.

Анализ динамики первичной заболеваемости среди взрослого населения в сумме по всем классам за период с 2003 по 2013 годы показал, что частота заболеваемости в среднем уменьшилась на 8,5 %. За среднепогодный период в структуре первичной заболеваемости на первом месте находились болезни органов дыхания (20,3 %). Второе место занимали болезни системы кровообращения (18,7 %), третье — болезни мочеполовой системы (9,1 %). Четвертое и пятое ранговые места принадлежали болезням глаза и придаточного аппарата (5,4 %), уха и сосцевидного отростка (4,3 %). На последующих трех позициях стояли болезни кожи и подкожной клетчатки (4,1%), органов пищеварения (3,3 %), эндокринной системы (2,9 %). Обращает на себя внимание увеличение среди взрослого населения в 2013 г. в сравнении с 2003 г. частоты болезней эндокринной систе-

мы в 2,2 раза, кожи и подкожной клетчатки в 1,5 раза, системы кровообращения и пищеварения в 1,2 раза. Вместе с тем заболеваемость органов дыхания уменьшилась в 1,6 раза, а мочеполовой системы — в 1,4 раза.

За десятилетний период у подростков г. Макеевки темп роста распространенности заболеваний составил 4,4 %, а первичной заболеваемости — 4,2 %. Первые три места в структуре первичной заболеваемости занимали болезни органов дыхания (57,4 %), кожи и подкожной клетчатки (6,2 %) и органов пищеварения (5,5 %). Удельный вес болезней костно-мышечной системы среди всех заболеваний составлял 5,2 %, мочеполовой — 5,0 %.

Таким образом, в городе Макеевка уровень заболеваемости болезнями, опосредованными, в том числе загрязнением атмосферного воздуха, оставался высоким, а тенденций к снижению заболеваемости по чувствительным группам населения не наблюдалось. Это связано с чрезвычайно высокой техногенной нагрузкой, сложившейся в результате деятельности предприятий металлургической, коксохимической и угольной промышленности, и недостаточной эффективностью проводимых природоохранных мероприятий.

**Выводы.** Город Макеевка относится к наиболее экологически нагруженным городам Донбасса. Базовыми отраслями промышленности в городе являются: металлургия и обработка металлов, коксохимия и угольная отрасль. Данные предприятия обеспечивают более 95% всего количества валовых выбросов вредных веществ в городе и поддерживают высокий фон загрязнения атмосферы окислами азота, пылью, формальдегидом и бенз(а)пиреном. Уровень загрязнения атмосферы можно охарактеризовать как кризисный, за исключением 2011 года (КИЗА = 18,3), когда загрязнение атмосферы характеризовалось как бедственное.

За период 2003–2013 гг. общий коэффициент рождаемости в г. Макеевке составил менее 10 ‰, что соответствует низкому уровню рождаемости. Превышение смертности над рождаемостью обусловило отрицательный естественный прирост населения — в 2013 году он составлял (–6,5) ‰. Ведущей причиной смертности совокупного городского населения являлись болезни органов кровообращения.

В структуре первичной заболеваемости среди детского и взрослого населения преобладают болезни органов дыхания. Темп роста первичной заболеваемости у детей 0–14 лет за исследуемый период составил 3,2 %: количество новообразований выросло в 1,2 раза, в 1,3 раза — болезней органов дыхания, в том числе бронхиальной астмой в 1,4 раза. В 1,5

раза увеличилось количество заболеваний кожи и подкожной клетчатки, в том числе в 1,2 раза — атопического дерматита. Более чем в два раза возросло количество эндокринных заболеваний.

Проводимые мероприятия по охране атмосферного воздуха были недостаточны для кардинального снижения в городе выбросов вредных веществ в связи с чем уровень заболеваемости болезнями, имеющими отношение к загрязнению воздушного бассейна, оставался высоким, а тенденций к снижению заболеваемости по чувствительным группам населения не наблюдалось.

*V.M. Kulyas, D.R. Sadekov, O.A. Suvorova, I.P. Burlaka*

#### **CHARACTERISTICS OF THE DEMOGRAPHIC SITUATION AND POPULATION MORBIDITY OF THE MAKEYEVKA CITY**

**Abstract.** *Ecological and hygienic assessment of the impact of industrial enterprises emissions of the Makeyevka city on demographic indicators and incidence of the population is carried out. The hygienic analysis of atmospheric air pollution for the period 2003–2013 is given. Total emissions of harmful substances in the city provide a high background of atmospheric pollution with nitrogen oxides, dust, formaldehyde and benzo (a) pyrene. This territory for the period under study on the level of atmospheric pollution can be characterized as a crisis. The demographic situation in Makeyevka is characterized by a negative natural increase—in 2013 this indicator was equal to (–6.5) ‰. The total fertility rate was less than 10 ‰, which corresponds to a low birth rate. The level of morbidity remains high, and there are no tendencies to reduce the incidence of sensitive groups of the population. Over a ten-year period, the rate of growth in primary morbidity among the adolescents of the Makeyevka city was 4.2%, and among the children 0–14 years–3.2%.*

**Key words:** *atmospheric air, demographic indicators, incidence of adult and child population*

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Онищенко, Г.Г. Городская среда и здоровье человека / Г.Г. Онищенко // Гигиена и санитария. – 2007. – № 5. – С. 3-4.
2. Потапов А.И. Актуальные вопросы гигиены и пути их решения / А.И. Потапов // Материалы X Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей: сб. статей. Книга 1. / под ред. акад. РАМН Г.Г. Онищенко, акад. РАМН А.И. Потапова. – Воронеж: Изд-во им. Е.А. Болховитинова, 2007. – С. 46-54.
3. Потапов А.И., Ракитский В.Н. Проблемы современной гигиены / А.И. Потапов, В.Н. Ракитский // Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей: сб. статей. Том I. / под ред. акад. РАМН Г.Г.

Онищенко, акад. РАМН А.И. Потапова. – Ярославль: Изд-во «Канцлер», 2012. – С. 41-49.

4. Prüss-Ustün, A. Preventing disease through healthy environments: Towards an estimate of the environmental burden of disease / A. Prüss-Ustün, C. Corvalan. – WHO, 2006. – 104 p.
5. Новиков, С.М. Оценка ущерба здоровью как инструмент управления качеством окружающей среды / С.М. Новиков, Н.С. Скворцова, Т.А. Шашина // Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения в промышленно развитых регионах: материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием / под общ.ред. акад. РАМН Г.Г. Онищенко, чл.-корр. РАМН Н.В. Зайцевой. – Пермь: Книжный формат, 2010. – С.51-56.
6. Рахманин, Ю.А. Актуализация проблем экологии человека и пути их решения / Ю.А. Рахманин / Актуализированные проблемы здоровья человека и среды его обитания и пути их решения: материалы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ / под ред. акад. РАМН Ю.А. Рахманина. – М.: МГУ, 2011. – С. 3-16.
7. Онищенко, Г.Г. Городская среда и здоровье человека / Г.Г. Онищенко // Гигиена и санитария. – 2007. – № 5. – С. 3-4.
8. Голдобин, В.Н. О значении среды обитания для здоровья людей / В.Н. Голдобин // Материалы X Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей: сб. статей. Книга II / под ред. акад. РАМН Г.Г. Онищенко, акад. РАМН А.И. Потапова. – Воронеж: Изд-во им. Е.А. Болховитинова, 2007. – С. 125-131.
9. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2011 год. – М.: Росгидромет, 2012. – 256 с.
10. Action is needed on chemicals of major public health concern. – WHO, 2010. – Available from: [http://www.who.int/ipcs/features/10chemicals\\_en.pdf](http://www.who.int/ipcs/features/10chemicals_en.pdf)
11. Рахманин, Ю.А. Актуальные проблемы комплексной гигиенической характеристики факторов городской среды и их воздействие на здоровье населения / Ю.А. Рахманин, С.И. Иванов, С.М. Новиков, Ю.А. Ревазова, Н.В. Русаков // Гигиена и санитария. – 2015. – № 5. – С. 5-7.
12. Онищенко, Г.Г. Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации / Г.Г. Онищенко // Гигиена и санитария. – 2008. – № 2. – С. 4-15.
13. ДСП 201-97. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами).
14. Панаиотти, Е.А. Количественная оценка вклада атмосферных выбросов тепловых электростанций и предприятия алюминиевой промышленности в формирование риска заболеваемости и смертности населения промышленного города / Е.А. Панаиотти, И.П. Данилов, Д.В. Суржиков // Актуализированные проблемы здоровья человека и среды его обитания и пути их решения: материалы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды / под ред. акад. РАМН Ю.А. Рахманина. – Москва: Типография МГУ, 2011. – С. 308-310.