

УДК 574:504.75.05

## ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА ВИТЕБСКА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

П.А. Галкин\*, В.С. Хомич\*\*, А.Н. Галкин\*\*\*

\*Учреждение образования «Витебский государственный  
ордена Дружбы народов медицинский университет»

\*\*Институт природопользования НАН Беларуси

\*\*\*Учреждение образования «Витебский государственный  
университет имени П.М. Машерова»

*Устойчивое развитие территорий невозможно без сохранения и преумножения человеческого капитала, который во многом определяется общественным здоровьем. Поскольку основная часть населения страны (более 70%) проживает в городах, актуальными являются исследования, направленные на изучение качественных характеристик городского населения, в частности его здоровья, а также поиск путей, способствующих его улучшению.*

*Цель работы – оценить влияние качества компонентов окружающей среды г. Витебска на состояние здоровья его населения.*

**Материал и методы.** Исследования проводились на основе контент-анализа различных официально опубликованных источников информации, их систематизации и последующего логического, структурного и сравнительного анализа. Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке с определением средних величин, их ошибок, достоверности различий между сравниваемыми величинами с помощью t-критерия Стьюдента. Математическая обработка данных осуществлялась с помощью программы Microsoft Excel 2013.

**Результаты и их обсуждение.** Проведенный анализ компонентов, формирующих уровень заболеваемости населения города, а также факторов, оказывающих наибольшее влияние на основные классы заболеваний, позволил установить статистическую достоверность зависимости заболеваемости взрослого и детского населения города от качественного состояния атмосферного воздуха и питьевой воды по болезням органов дыхания, пищеварения, крови, эндокринной, нервной, мочеполовой систем, болезням глаза, уха, кожи и подкожной клетчатки, системы кровообращения и психическим расстройствам.

**Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о необходимости разработки и реализации комплекса мер, направленных на улучшение экологического состояния города относительно существующих проблем загрязнения атмосферного воздуха и водной среды, в том числе качества воды источников питьевого водоснабжения, озеленения территорий, благоустройства существующих лесопарков, парков, скверов и др. Это повысит качество условий проживания населения с одновременным снижением уровня негативного воздействия на природные компоненты городской среды и, как результат, здоровье населения.

**Ключевые слова:** городская среда, функциональные зоны, древесные насаждения, видовой состав, жизненное состояние.

## INFLUENCE OF THE QUALITY OF ENVIRONMENTAL COMPONENTS OF THE CITY OF VITEBSK ON POPULATION HEALTH

P.A. Galkin\*, V.S. Khomich\*\*, A.N. Galkin\*\*\*

\*Education Establishment “Vitebsk State Order of Peoples Friendship Medical University”

\*\*Institute of Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus

\*\*\* Education Establishment “Vitebsk State P.M. Masherov University”

*Sustainable development of territories is impossible without the preservation and enhancement of human capital, which is largely determined by public health. Since the main part of the country’s population (more than 70%) lives in cities, research aimed at studying the qualitative characteristics of the urban population, in particular its health, as well as finding ways to improve it, is relevant.*

*The purpose of the work is to assess the impact of the quality of the environmental components of the City of Vitebsk on the health status of its population.*

**Material and methods.** *The research was carried out on the basis of content analysis of various officially published sources of information, their systematization and subsequent logical, structural and comparative analysis. The results of the studies were subjected to statistical processing with the identification of the average values, their errors, the significance of differences between the compared values using Student's t-test. Mathematical data processing was carried out using Microsoft Excel 2013.*

**Findings and their discussion.** *The analysis of the components that form the level of morbidity of the City's population, as well as the factors that have the greatest influence on the main classes of diseases, made it possible to establish the statistical significance of the dependence of the incidence of the adult and child population of the city on the quality of the atmospheric air and drinking water for respiratory diseases, digestion, blood, endocrine, nervous, genitourinary systems, diseases of the eye, ear, skin and subcutaneous tissue, circulatory system and mental disorders.*

**Conclusion.** *The results obtained indicate the need to develop and implement a set of measures aimed at improving the ecological state of the City in relation to the existing problems of atmospheric air and water pollution, including the quality of drinking water sources, landscaping, improvement of existing forest parks, parks, squares, etc. This will improve the quality of living conditions for the population while reducing the level of negative impact on the natural components of the urban environment and, as a result, the health of the population.*

**Key words:** *city environment, functional zones, tree plantations, species composition, life condition.*

**И**ntenсивное развитие крупных и средних городов с высоким качеством среды обитания и человеческим потенциалом является одним из приоритетов Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь [1]. Оно рассматривается как фактор устойчивого экономического роста и один из ресурсов конкурентоспособности страны. По выражению А.А. Шабуневой и Н.А. Маланичевой, «большие города приобретают функцию стимулятора новых производств, а потому они становятся принципиальным фактором фокусировки и интеграции народнохозяйственной деятельности» [2, с. 4]. По данным ООН, города обеспечивают 60% внутреннего валового продукта и 80% экономического роста [3]. Тем не менее высокая концентрация промышленного производства, транспорта, увеличение этажности зданий и плотности населения вызывают множество проблем, одной из которых является ухудшение показателей демографического развития и снижение потенциала здоровья горожан. В то же время здоровье населения – обязательное условие для благосостояния и хорошего качества жизни, а также предпосылка для устойчивого экономического роста. По этой причине исследования, направленные на изучение качественных характеристик городского населения, в частности его здоровья, в настоящее время весьма актуальны.

**Материал и методы.** Для изучения влияния качества компонентов окружающей среды города на состояние здоровья населения нами выбран г. Витебск, располагающий высоким промышленно-энергетическим потенциалом, разветвленной транспортной сетью и коммунальным хозяйством и оказывающий значительное воздействие на формирующую его природную окружающую среду. В результате суммарного наложения различного рода воздействий на территории города сложился уникальный тип геоэкологической системы, где природная среда подвергается интенсивной техногенной трансформации. При этом основной вклад в формирование геоэкологической обстановки вносят физическое и химическое загрязнения.

Глубокие изменения в социально-экономической жизни населения города, загрязнение отдельных компонентов природной среды обусловили в целом неблагоприятную медико-демографическую ситуацию – с 1994 г. демографическое развитие Витебска характеризуется отрицательным естественным приростом (убылью) – депопуляцией, обусловленной превышением смертности над рождаемостью, за исключением 2012, 2014–2016 гг., когда рождаемость превысила смертность. С 1997 г. численность лиц пенсионного возраста имеет выраженную тенденцию к росту, в то время как детского населения (0–14 лет) снижается. Начиная с 2001 г. население старше трудоспособного возраста стала превышать численность детского населения [4; 5]. С указанного же периода отмечается рост удельного веса трудоспособного населения. Это, по всей вероятности, связано с тем, что трудоспособного возраста достигло поколение, родившееся в 1980-е годы, когда регистрировалась наибольшая рождаемость [4, с. 16]. Согласно международным критериям, население Витебска считается старым, поскольку доля людей старше трудоспособного возраста в городе составляет около 23% (20,0% в 2008 г., 22,6% в 2014 г., 23,0% в 2016 г., 23,9% в 2019 г.), то есть превышает международный стандарт (7%) более чем в три раза [4–8]. Практически общий прирост–убыль населения за 2001–2019 гг.

обусловлен исключительно увеличением миграционного прироста, который в современных условиях все больше стал играть ведущую роль.

Изучение состояния здоровья населения Витебска осуществлялось с использованием показателей распространенности заболеваемости [4–8], которые учитывают как вновь выявленные, так и перешедшие с прошлых лет болезни, а также отражают динамику увеличения людей с хроническими заболеваниями в здоровой популяции населения.

За период с 2001 по 2019 г. в Витебске наблюдалась тенденция снижения значений показателя общей заболеваемости взрослого населения – с 1317,2 (в 2001 г.) до 1086,7 на 1000 населения (в 2019 г.), причем до 2005 г. она располагала небольшим увеличением, а в 2015 г. достигла максимума за весь рассматриваемый период – 1638,5 на 1000 населения (рис.). В то же время показатель общей заболеваемости детей, несмотря на некоторый спад в отдельные годы, в целом на протяжении всего анализируемого периода имел тенденцию к значительному росту.

Согласно анализу статистических данных [4–8] в структуру заболеваемости взрослого населения Витебска основной вклад вносят болезни органов дыхания, кровообращения и мочеполовой системы. На их долю приходится более 57% всех случаев заболеваний. 29% в общей заболеваемости взрослого населения занимают болезни глаза, органов пищеварения, эндокринной и костно-мышечной систем, на остальные заболевания (10 классов заболеваний из 17) приходится порядка 14%.

В структуре общей заболеваемости детского населения лидирующую позицию занимают болезни органов дыхания – на их долю приходится в среднем 80,2% от всего количества классов заболеваний.

На втором месте – инфекционные и паразитарные болезни, занимающие в среднем 4,6% в структуре общей детской заболеваемости. При этом следует заметить, что показатель данной группы заболеваний за период с 2001 г. по 2016 г. значительно сократился (более чем в 2,5 раза).

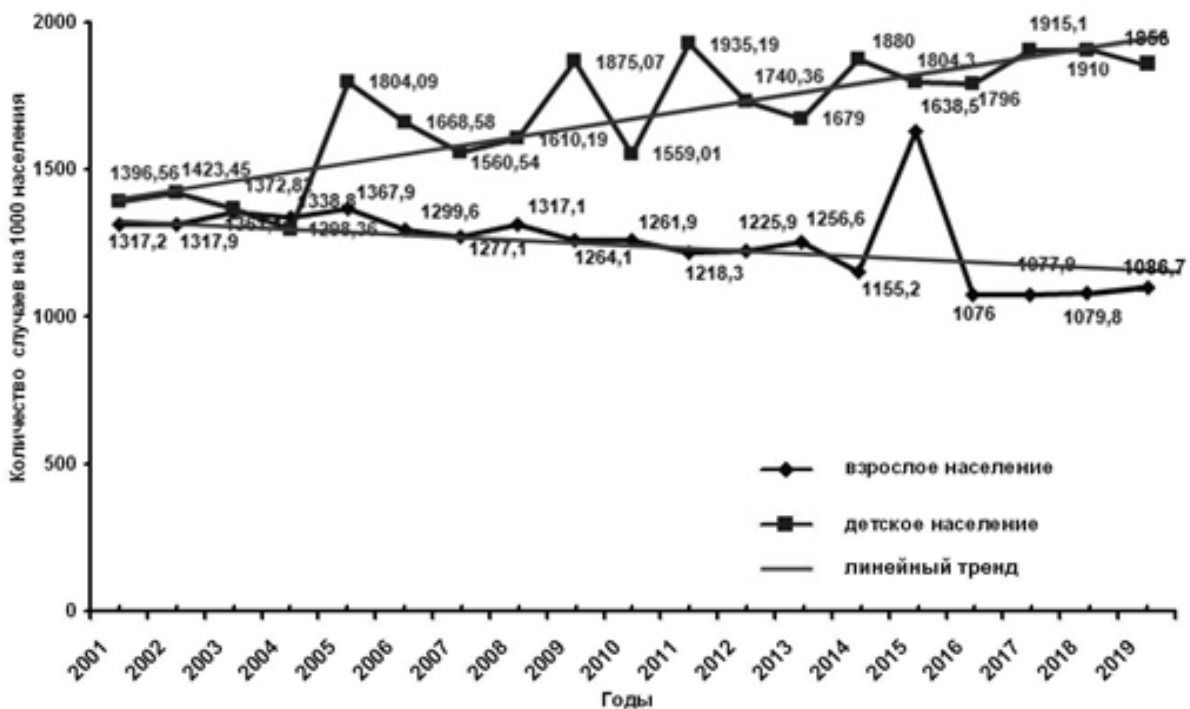


Рис. Динамика общей заболеваемости взрослого и детского населения Витебска за период с 2001 по 2019 г. [9]

Третью позицию в структуре общей заболеваемости детей занимают болезни глаза и его придаточного аппарата – в среднем 2,7% от всего количества классов заболеваний. На остальные классы заболеваний (12 из 15) детского населения приходится менее 13%.

Большой интерес представляют статистическое исследование и оценка компонентов, формирующих уровень заболеваемости населения, и того, какие из факторов оказывают наиболее

существенное влияние на основные классы заболеваний. В качестве объекта изучения нами рассматривалось взрослое и детское население города как непосредственные участники формирования общественного здоровья. Исследования проводились на основе контент-анализа различных источников информации (официальных информационно-аналитических бюллетеней Витебского зонального центра гигиены и эпидемиологии и отдела здравоохранения горисполкома (ВЗЦГиЭ), научных статей и др.), их систематизации и последующего логического, структурного и сравнительного анализа. Для характеристики параметров здоровья населения использовался удельный вес различных классов заболеваний взрослого и детского населения от общего числа заболеваемости (табл. 1, 2), а за параметры состояния окружающей среды принимались кратность превышения основных загрязнителей атмосферного воздуха и удельный вес проб питьевой воды, не соответствующих качеству (табл. 3). При этом в статистический расчет нами не принимались инфекционные и паразитарные болезни, возбудителями которых являются биоорганизмы, а также симптомы, признаки, травмы и отравления, относящиеся, главным образом, к физиологическим состояниям вне контекста болезней.

Результаты исследований были подвергнуты статистической обработке с определением средних величин, их ошибок, достоверности различий между сравниваемыми величинами с помощью *t*-критерия Стьюдента. Математическая обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Excel 2013.

**Результаты и их обсуждение.** Полученные данные свидетельствуют о том, что увеличение числа болезней крови у взрослого населения города связано с качеством питьевой воды (высокий удельный вес проб, несоответствующих санитарно-гигиеническим нормативам по основным показателям –  $r=0,64$  при  $p \leq 0,05$  – *здесь и далее*). При этом для детского населения на указанный класс болезней большее влияние оказывают повышенное содержание фенола в атмосферном воздухе ( $r=0,79$ ) и увеличение ИЗА ( $r=0,68$ ).

Связь болезней эндокринной системы населения с параметрами качества компонентов окружающей среды установлена лишь у детей. Существует значимая корреляционная связь между данным классом заболеваемости и превышением ПДКсс в воздухе фенола ( $r=0,69$ ), а также высоким ИЗА ( $r=0,70$ ).

Связь психических расстройств и болезней нервной системы населения, как и эндокринных заболеваний, с параметрами качества природных компонентов обнаружена только у детского населения. В частности, установлено, что на рост указанных заболеваний детей оказывают существенное влияние превышение ПДКсс в атмосферном воздухе фенола ( $r=0,69$  и  $r=0,69$ ) и ИЗА ( $r=0,68$  и  $r=0,61$ ), а на болезни нервной системы еще и формальдегид ( $r=0,61$ ).

Определенный интерес заслуживает установление связей болезней глаза и уха у населения города с качественными показателями компонентов окружающей среды. В частности, выявлено, что на болезни глаза взрослых сильное влияние оказывает превышение ПДКсс в атмосферном воздухе фенола ( $r=0,70$ ).

Подобная ситуация наблюдается и в отношении болезней уха. Так, для взрослого населения рост числа ушных болезней зависит от превышения ПДКсс в воздухе фенола ( $r=0,73$ ) и высокого значения ИЗА ( $r=0,61$ ). Для детей же на данные классы заболеваний каких-либо зависимостей не установлено.

Для болезней системы кровообращения и мочеполовой системы городского населения связь с параметрами качества компонентов окружающей среды выявлена только у детей. Существует сильная и средняя корреляционная связь между данными классами заболеваний и превышением содержания в атмосферном воздухе фенола ( $r=0,85$  и  $r=0,68$ ) и высоким ИЗА ( $r=0,71$  и  $r=0,58$ ). Кроме этого, на болезни мочеполовой системы детей среднее влияние оказывает и несоответствие качеству питьевой воды по железу ( $r=0,63$ ).

Связь болезней органов дыхания населения с параметрами качества компонентов среды установлена лишь у взрослых. Наблюдается сильная корреляционная связь между данным классом заболеваний взрослого населения и повышенным содержанием формальдегида в атмосферном воздухе ( $r=0,73$ ), а также средняя значимая связь между данным классом заболеваний и превышением ПДКсс в воздухе твердых частиц ( $r=0,57$ ).

Таблица 1

## Удельный вес классов болезней в общей заболеваемости взрослого населения города (по [4–8])

Год	Инфекционные и паразитарные болезни	Новообразования	Болезни крови	Болезни эндокринной системы	Психические расстройства	Болезни нервной системы	Болезни глаза и его придаточного аппарата	Болезни уха и его сосцевидного отростка	Болезни системы кровообращения	Болезни мочеполовой системы	Болезни органов дыхания	Болезни органов пищеварения	Болезни костно-мышечной системы	Симптомы, признаки
2001	1,42	1,96	0,36	4,32	1,91	12,27	22,61	8,18	25,91	7,30	1,58	0,09	5,43	0,00
2002	1,21	1,92	0,36	4,58	1,53	13,41	22,58	8,51	25,14	7,53	1,44	0,08	5,17	0,05
2003	1,33	2,11	0,35	4,69	1,32	13,89	21,73	9,07	24,8	7,26	1,45	0,04	5,28	0,04
2004	1,45	2,13	0,33	4,67	1,43	10,1	20,78	9,02	25,93	6,95	1,36	0,05	5,19	0,04
2005	1,40	2,27	0,28	4,96	1,25	9,65	21,79	8,42	26,24	6,61	1,41	0,05	5,10	0,06
2006	1,38	2,42	0,24	5,37	1,03	9,92	20,88	8,42	26,7	6,74	1,36	0,04	4,76	0,05
2007	1,32	2,44	0,27	5,75	1,12	9,30	21,44	8,83	26,38	6,68	1,38	0,04	4,38	0,06
2008	1,47	2,02	0,37	4,47	1,98	7,75	23,35	8,42	26,75	7,53	1,63	0,06	4,40	0,06
2009	1,36	1,94	0,23	6,52	1,06	6,82	22,57	8,36	29,86	6,72	1,44	0,06	3,56	0,06
2010	1,38	2,12	0,24	7,08	1,21	7,01	23,32	8,80	27,53	6,90	1,07	0,06	3,93	0,05
2011	1,24	2,01	0,26	7,13	1,12	7,01	23,35	8,20	28,71	7,00	1,10	0,06	3,78	0,04
2012	1,41	2,22	0,29	7,75	1,41	8,53	24,14	9,64	22,65	7,23	1,06	0,05	3,76	0,06
2013	1,39	2,32	0,30	8,05	1,43	9,14	22,70	10,06	23,59	7,10	1,03	0,06	3,41	0,06
2014	1,41	2,41	0,33	8,75	1,39	8,03	23,74	11,22	20,75	7,43	1,10	0,06	3,58	0,09
2015	1,46	2,45	0,35	9,25	1,64	7,93	23,38	11,26	21,33	7,36	1,07	0,09	3,10	0,06
2016	0,70	1,10	0,37	10,38	0,56	8,57	25,49	7,01	22,42	7,89	1,13	0,10	3,71	0,12

Таблица 2

Удельный вес классов болезней в общей заболеваемости детского населения города (по [4–8])

Год	Инфекционные и паразитарные болезни	Новообразования	Болезни крови	Болезни эндокринной системы	Психические расстройства	Болезни нервной системы	Болезни глаза и его придаточного аппарата	Болезни уха и его сосцевидного отростка	Болезни системы кровообращения	Болезни мочеполовой системы	Болезни органов дыхания	Болезни органов пищеварения	Болезни кожи и подкожной клетчатки	Врожденные аномалии	Травмы, отравления
2001	9,56	0,23	0,60	0,77	1,29	-	-	-	0,85	1,60	76,35	3,63	1,94	0,76	2,42
2002	8,84	0,23	0,54	0,68	1,41	-	-	-	0,97	1,36	77,23	2,65	2,01	0,85	3,23
2003	8,18	0,2	0,56	0,67	2,14	-	-	-	0,96	1,26	76,51	2,94	2,84	0,88	2,86
2004	8,83	0,21	0,60	0,87	1,81	-	-	-	1,03	1,07	76,01	2,90	3,09	1,05	2,53
2005	5,78	0,15	0,57	1,09	1,04	1,91	2,88	2,02	0,80	1,02	74,48	2,24	2,54	1,03	2,45
2006	5,05	0,16	0,44	0,83	1,13	2,11	2,73	2,14	0,81	1,36	75,50	2,23	2,40	1,14	1,97
2007	6,46	0,20	0,45	0,80	1,15	2,00	3,1	2,38	0,61	0,87	73,33	2,21	3,03	1,27	2,14
2008	4,84	0,17	0,32	0,91	0,95	1,64	3,00	2,33	0,52	0,85	76,93	1,54	2,41	1,15	2,44
2009	4,50	0,16	0,33	0,64	0,8	1,23	2,73	2,69	0,36	0,79	79,53	1,28	2,17	1,05	1,74
2010	4,32	0,04	0,20	0,17	0,25	0,37	1,91	3,18	0,17	0,20	84,70	0,53	1,72	0,25	1,99
2011	4,30	0,18	0,26	0,56	0,62	0,79	2,72	2,42	0,32	0,69	81,88	1,12	1,33	1,28	1,53
2012	4,19	0,22	0,40	0,64	0,32	0,90	2,72	2,52	0,32	0,86	81,11	1,31	1,40	1,52	1,57
2013	3,91	0,06	0,24	0,15	0,05	0,51	1,24	2,5	0,05	0,28	87,50	0,27	1,29	0,21	1,74
2014	4,76	0,13	0,40	0,52	0,25	0,77	2,87	2,91	0,29	0,05	83,00	1,08	0,06	1,36	1,55
2015	3,90	0,12	0,45	0,42	0,28	0,70	3,11	2,63	0,29	0,80	82,70	0,87	1,32	1,28	1,13
2016	3,90	0,12	0,41	0,49	0,23	0,70	3,09	2,60	0,25	0,68	82,90	0,90	1,31	1,30	1,12

Таблица 3

## Данные по компонентам окружающей среды, формирующим уровни заболеваемости населения города (по [4–8])

Год	Кратность превышения ПДК <sub>сс</sub> загрязняющих веществ в атмосферном воздухе							Индекс загрязнения атмосферы	Удельный вес проб питьевой воды, несоответствующих санитарно-гигиеническим нормативам				
	Твердых частиц	Аммиака	Диоксида азота	Оксида углерода	Фенола	Формальдегида	По всем показателям		Орнотлетич. свойствам	Железу	Жесткости	Марганцу	
2001	0,70	0,50	0,20	0,49	0,60	2,03	5,15	71,60	2,50	67,90	0,00	0,00	
2002	0,73	1,08	0,20	0,39	0,60	2,27	6,05	72,07	0,00	72,07	0,00	0,00	
2003	0,66	0,88	0,25	0,32	0,53	2,53	6,21	72,87	0,00	72,87	0,00	8,53	
2004	0,24	0,83	0,28	0,24	0,63	2,77	5,79	44,17	29,25	58,00	7,60	5,46	
2005	0,56	0,45	0,39	0,27	0,93	4,87	10,20	24,36	5,12	73,08	41,03	0,00	
2006	0,73	0,48	0,39	0,35	0,60	4,33	4,05	28,74	28,74	75,34	1,31	9,72	
2007	0,65	0,50	0,38	0,35	0,26	4,40	3,74	70,39	61,69	77,65	3,61	11,24	
2008	0,82	0,59	0,51	0,33	0,23	4,51	3,90	65,49	54,55	68,66	5,70	15,74	
2009	0,79	0,52	0,47	0,29	0,19	3,89	3,48	21,23	21,23	50,00	11,22	9,88	
2010	0,77	0,64	0,39	0,30	0,18	4,32	3,49	49,15	44,92	57,43	2,15	2,35	
2011	0,77	0,62	0,36	0,23	0,16	3,53	2,42	45,13	51,52	62,03	0,00	10,47	
2012	0,75	0,00	0,35	0,20	0,17	0,76	2,26	43,33	35,71	55,49	3,17	10,88	
2013	0,75	0,73	0,35	0,23	0,17	0,00	1,50	28,28	22,20	36,11	2,30	5,26	
2014	0,35	0,69	0,40	0,20	0,23	0,00	1,78	27,59	21,84	29,63	10,53	0,00	
2015	0,40	0,40	0,25	0,75	0,20	2,00	2,30	48,89	17,78	59,46	0,00	0,00	
2016	0,40	0,33	0,37	0,20	0,20	3,03	2,77	88,20	17,60	88,20	0,00	0,00	

Неоднозначна связь болезней органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки у взрослого и детского населения с качественными показателями атмосферного воздуха и питьевой воды. Так, например, выявлено, что у взрослых уровень заболеваемости органов пищеварения зависит от высокого удельного веса проб питьевой воды, несоответствующих санитарно-гигиеническим нормативам по основным показателям ( $r=0,61$ ), в то время как у детей на данный класс болезней существенно влияют превышение ПДКсс в атмосферном воздухе фенола ( $r=0,77$ ) и высокое значение ИЗА ( $r=0,68$ ).

На болезни кожи и подкожной клетчатки городского населения значимое влияние оказывают превышение ПДКсс в воздухе фенола и высокий ИЗА ( $r=0,57$  и  $r=0,62$  для взрослого населения;  $r=0,54$  и  $r=0,64$  для детей). Кроме того, существует связь между кожными болезнями у детского населения и загрязнением воздуха формальдегидом ( $r=0,64$ ), а также превышением нормативного содержания железа в питьевой воде ( $r=0,57$ ).

**Заключение.** Статистическое изучение и оценка компонентов окружающей среды, формирующих уровень заболеваемости населения города, а также факторов, оказывающих наибольшее влияние на основные классы заболеваний, показали, что в структуре болезней взрослого населения существует сильная корреляционная связь между глазными и ушными болезнями и превышением ПДКсс фенола в атмосферном воздухе; болезнями органов дыхания и повышенным содержанием в воздухе формальдегида. Установлена также средняя значимая связь между болезнями крови и органов пищеварения и высоким удельным весом проб питьевой воды, несоответствующих санитарно-гигиеническим нормам по основным показателям; кожными болезнями и превышением содержания в атмосферном воздухе фенола и высоким ИЗА.

В отличие от взрослого населения связь основных классов заболеваний детей от показателей качества компонентов природной среды носит несколько иной характер. Так, сильная корреляционная связь прослеживается между болезнями крови, эндокринной системы, систем кровообращения и пищеварения и превышением ПДКсс в атмосферном воздухе фенола и увеличением ИЗА; заболеваниями нервной системы, глаза и уха и повышенным содержанием в воздухе диоксида азота, кожными заболеваниями и загрязнением почв нитратами. Существует средняя корреляционная связь между психическими расстройствами, болезнями кожи и мочеполовой системы и высокими показателями содержания в атмосферном воздухе фенола и ИЗА; болезнями кожи и мочеполовой системы и повышенным содержанием железа в питьевой воде, а также болезнями глаза и уха и высоким удельным весом проб питьевой воды, несоответствующих санитарно-гигиеническим нормативам по органолептическим свойствам.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости скорейшей разработки и реализации комплекса природоохранных мероприятий, направленных на улучшение экологического состояния города относительно существующих проблем загрязнения атмосферного воздуха и водной среды, в том числе качества воды источников питьевого водоснабжения, озеленения территорий, благоустройства существующих лесопарков, парков, скверов и др. Это позволит повысить качество условий проживания населения с одновременным снижением уровня негативного воздействия на природные компоненты городской среды и, как результат, здоровье населения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. [Электронный ресурс] // Республиканский совет ректоров учреждений высшего образования. – Минск, 2022. – Режим доступа: <http://srrb.niks.by/wp-content/uploads/2019/12/program.pdf>. – Дата доступа: 01.12.2022.
2. Шабунова, А.А. Здоровье населения в крупных городах: тенденции и особенности: препринт / А.А. Шабунова, Н.А. Маланичева. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2012. – 96 с.
3. Бреннер, А. С ростом урбанизации множатся проблемы жителей городов [Электронный ресурс] / А. Бреннер. – Режим доступа: <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,5401848,00.html>. – Дата доступа: 02.12.2022.
4. Здоровье населения и окружающая среда города Витебска и Витебского района в 2001–2008 гг.: информ.-аналитич. бюллетень / Витебский зональный центр гигиены и эпидемиологии; редкол.: В.А. Синкевич [и др.]. – Витебск, 2009. – 95 с.
5. Здоровье населения и окружающая среда города Витебска и Витебского района в 2006–2016 гг.: информ.-аналитич. бюллетень / Витебский зональный центр гигиены и эпидемиологии; редкол.: Н.Я. Красовский [и др.]. – Витебск, 2017. – 90 с.
6. Здоровье населения и окружающая среда города Витебска и Витебского района в 2004–2014 гг.: информ.-аналитич. бюллетень / Витебский зональный центр гигиены и эпидемиологии; редкол.: Н.Я. Красовский [и др.]. – Витебск, 2015. – 106 с.
7. Здоровье населения и окружающая среда города Витебска и Витебского района в 2005–2015 гг.: информ.-аналитич. бюллетень / Витебский зональный центр гигиены и эпидемиологии; редкол.: Н.Я. Красовский [и др.]. – Витебск, 2016. – 102 с.



8. Здоровье населения и окружающая среда г. Витебска и Витебского района: мониторинг достижения Целей устойчивого развития: информ.-аналитич. бюллетень / Витебский зональный центр гигиены и эпидемиологии; редкол.: Н.Я. Красовский [и др.]. – Витебск, 2020. – 147 с.
9. Галкин, П.А. Состояние здоровья населения Витебска [Электронный ресурс] / П.А. Галкин, А.Д. Зубов // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. студ. и магистрантов, Витебск, 22 апр. 2022 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2022. – С. 36–38. – Режим доступа: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/32669>. – Дата доступа: 01.12.2022.

#### REFERENCES

1. *Natsionalnaya strategiya ustoychivogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Belarus na period do 2030 g.* [National strategy for sustainable socio-economic development of the Republic of Belarus for the period up to 2030], *Respublikanskiy sovet rektorov uchrezhdeniy vysshego obrazovaniya* [Republican Council of Rectors of Higher Education Institution], Minsk, 2022. Available at: <http://srrb.niks.by/wp-content/uploads/2019/12/program.pdf> (Accessed 01 December 2022).
2. Shabunova A.A., Malanicheva N.A. *Zdorovye naseleniya v krupnykh gorodakh: tendentsii i osobennosti: preprint* [Population health in large cities: trends and features: preprint], Vologda: ISEDT RAS, 2012, 96 p.
3. Brenner A. *S rostom urbanizatsii mnozhatsya problemy zhiteley gorodov* [With the growth of urbanization, the problems of urban residents are multiplying]. Available at: <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,5401848,00.html> (Accessed 02 December 2022).
4. Sinkevich V.A., Kolobov A.V., Krasovsky N.Ya., Sinkevich S.S., Shparkovich T.M., Krasko N.I., Schemeleva V.V., Vakula A.V., Lokteva T.I., Kornyakova N.V., Zuev A.N. *Zdorovye naseleniya i okruzhayushchaya sreda goroda Vitebska i Vitebskogo rayona v 2001–2008 gg.: inform.-analitich. bulleten* [Health of the population and the environment of the City of Vitebsk and Vitebsk District in 2001–2008: information and analytical bulletin], Vitebsk, 2009, 95 p.
5. Krasovsky N.Ya., Peredkov A.V., Prokopovich E.E., Sinkevich S.S., Kornyakova N.V., Krasovskaya G.P., Ragozik A.A., Zuev A.N. *Zdorovye naseleniya i okruzhayushchaya sreda goroda Vitebska i Vitebskogo rayona v 2006–2016 gg.: inform.-analitich. bulleten* [Health of the population and the environment of the City of Vitebsk and Vitebsk District in 2006–2016: information and analytical bulletin], Vitebsk, 2017, 90 p.
6. Krasovsky N.Ya., Peredkov A.V., Prokopovich E.E., Sinkevich S.S., Kornyakova N.V., Krasovskaya G.P., Ragozik A.A., Zuev A.N. *Zdorovye naseleniya i okruzhayushchaya sreda goroda Vitebska i Vitebskogo rayona v 2004–2014 gg.: inform.-analitich. bulleten* [Health of the population and the environment of the City of Vitebsk and Vitebsk District in 2004–2014: information and analytical bulletin], Vitebsk, 2015, 106 p.
7. Krasovsky N.Ya., Peredkov A.V., Prokopovich E.E., Sinkevich S.S., Kornyakova N.V., Krasovskaya G.P., Shparkovich T.M., Zuev A.N. *Zdorovye naseleniya i okruzhayushchaya sreda goroda Vitebska i Vitebskogo rayona v 2005–2015 gg.: inform.-analitich. bulleten* [Health of the population and the environment of the City of Vitebsk and Vitebsk District in 2005–2015: information and analytical bulletin], Vitebsk, 2016, 102 p.
8. Krasovsky N.Ya., Peredkov A.V., Prokopovich E.E., Sinkevich S.S., Kornyakova N.V., Krasovskaya G.P., Ragozik A.A., Zuev A.N. *Zdorovye naseleniya i okruzhayushchaya sreda g. Vitebska i Vitebskogo rayona: monitoring dostizheniya tseley ustoychivogo razvitiya: inform.-analiticheskiy bulleten* [Health of the population and the environment of Vitebsk and Vitebsk District: monitoring the achievement of the Sustainable Development Goals: information and analytical bulletin], Vitebsk, 2020, 147 p.
9. Galkin P.A., Zubov A.D. *Molodost. Intellekt. Initsiativa: mater. X mezhdunar. nauch.-prakt. konf. stud. i magistrantov, Vitebsk, 22 aprelya 2022 g.* [Youth. Intelligence. Initiative: Proceedings of the 10th international scientific-practical conf. of students and undergraduates, Vitebsk, April 22, 2022], Vitebsk, 2022, p. 36–38. URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/32669> (Accessed 05 December 2022).

Поступила в редакцию 24.02.2023

Адрес для корреспонденции: e-mail: [galkin-pasha@yandex.ru](mailto:galkin-pasha@yandex.ru) – Галкин П.А.