

## Влияние антропогенных факторов окружающей среды на респираторную систему взрослого населения

М.А. Щербакова

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

На систему органов дыхания приходится большая антропогенная нагрузка. По прогнозам специалистов, XXI век станет веком легочной патологии из-за резких экологических изменений.

Цель статьи – оценить влияние факторов окружающей среды на респираторную систему взрослого населения.

**Материал и методы.** Оценивалось эколого-гигиеническое состояние атмосферного воздуха промышленного города. Воздействие на организм человека вредных веществ, содержащихся в воздухе, изучали с помощью эколого-эпидемиологического анализа распространения заболеваний органов дыхания среди всего городского и взрослого населения г. Витебска. Результаты исследований были статистически обработаны с применением профессионального пакета прикладных программ STATISTICA, версия 6.0 (StatSoft, USA), Biostat 4.03, MS Excel 2003.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что комплекс факторов, характерных для окружающей среды современного города, оказывает существенное влияние на рост общей заболеваемости населения, увеличение распространенности острых респираторных заболеваний, хронических неспецифических заболеваний легких, аллергических заболеваний, а также на средний возраст развития и тяжесть течения таких распространенных хронических заболеваний, как бронхиальная астма. В последнее время в промышленно развитых странах динамика этих заболеваний приобрела угрожающий характер, причем каждые 10 лет подобные показатели удваиваются. Лица с данной группой заболеваний составляют от 5 до 20% по отношению ко всему населению.

**Заключение.** Несмотря большое на число конкретных данных изучения окружающей среды и человека, до настоящего времени отсутствует целостное представление о биологическом воздействии аэроплютантов на организм человека. Адаптация и оценка адекватных и неадекватных изменений в организме, вызванных воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, остаются одними из наиболее актуальных.

**Ключевые слова:** атмосфера, антропогенные факторы, респираторная система, взрослое население, хронические неспецифические заболевания легких, бронхиальная астма, хронический бронхит, функция внешнего дыхания.

## Impact of Anthropogenic Factors of the Environment on Adult Population Respiratory System

M.A. Shcherbakova

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

Respiratory system is under strong anthropogenic influence. Specialists forecast that the 21<sup>st</sup> century will be the century of lung pathology.

The purpose is to assess the impact of environmental factors on adult respiratory system.

**Material and methods.** Ecological and hygienic state of the industrial city atmospheric air was assessed. Air harmful substances impact on human body was studied with the help of the ecological and epidemiological analysis of the spread of respiratory organ diseases among the whole adult population of the City of Vitebsk. The research findings were statistically processed with applied programs packet of STATISTICA, version 6.0 (StatSoft, USA), Biostat 4.03, MS Excel 2003.

**Findings and their discussion.** It was found out that a complex of factors, which are typical of the contemporary city environment, has a considerable impact on the growth of general diseases of the population, increase in sharp respiratory diseases, chronic non-specific lung diseases, allergies as well as on the average age of the development and severity of such widespread chronic diseases as bronchial asthma. Recently the dynamics of these diseases in industrially developed countries has become threatening, every 10 years these parameters being doubled. People with this group of diseases make up 5 to 10% of the whole population.

**Conclusion.** However there are a big number of data of the environment and human studies there has been no wholesome picture of the biological impact of air pollutants on human body so far. Adaptation and assessment of adequate and inadequate changes in the human body, which are caused by unfavorable environmental factors impact, still stay as the most urgent.

**Key words:** atmosphere, anthropogenic factors, respiratory system, adult population, chronic non-specific lung diseases, bronchial asthma, chronic bronchitis, function of outer respiration.

Состояние здоровья как экпатологическая проблема в последнее десятилетие является актуальной, поскольку отмечается тенденция к увеличению частоты и тяжести заболеваний. По мнению многих ученых, оценка роли неблагоприятных воздействий на организм человека, связанных с загрязнением окружающей среды, представляет важнейшую задачу биологической науки на современном этапе [1; 2].

На систему органов дыхания приходится большая антропогенная нагрузка. По прогнозам специалистов, XXI век станет веком легочной патологии из-за резких экологических изменений, и болезни органов дыхания будут делить первые места с патологией сердечно-сосудистой системы и новообразованиями [1; 3; 4].

Рост числа болезней органов дыхания, угрожающих жизни пациентов, очевидно, связан с совместным комплексным воздействием аллергенов и химических загрязнителей окружающей среды. Анализ современной литературы позволяет считать, что промышленные токсические вещества влияют не только на людей, занятых на производстве, но и на население так называемых сельтебных зон путем загрязнения окружающей среды [5; 6].

Цель статьи – оценить влияние факторов окружающей среды на респираторную систему взрослого населения.

**Материал и методы.** Для решения задач, поставленных в работе, оценивалось экологигиеническое состояние атмосферного воздуха промышленного города (на примере г. Витебска). Анализировалось загрязнение атмосферного воздуха в разных районах города. Рассчитывались комплексные и анализировались отдельные показатели загрязнения атмосферного воздуха поллютантами. Формировалась база данных 20 комплексных и отдельных количественных показателей загрязнения атмосферного воздуха за пять лет. Параллельно создавалась база данных общей и первичной заболеваемости всего городского и взрослого городского населения болезнями органов дыхания г. Витебска за пять лет [3].

Оценивалось влияние 20 комплексных и отдельных показателей загрязнения атмосферного воздуха на уровни заболеваемости (общей и первичной) болезнями органов дыхания в целом, аллергическим ринитом, бронхиальной астмой, хроническим бронхитом и эмфиземой, хроническим фарингитом, назофарингитом и синуситом, хроническими болезнями миндалин, пневмониями всего городского и взрослого городского населения на основе корреляционного анализа.

Далее проводился эколого-эпидемиологический сравнительный анализ распространения болезней органов дыхания среди взрослого городского населения.

Оценка санитарно-экологической ситуации г. Витебска осуществлялась на основе данных мониторинга фактических уровней концентраций аэрополлютантов, зарегистрированных на 4 стационарных постах наблюдения ГУ «Витоблгидромет» г. Витебска (типа «ПОСТ-1»), ГУ «Витебский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья». На основании результатов проб воздуха проводились расчет по формулам комплексных показателей загрязнения атмосферного воздуха и формирование электронной базы данных количественных показателей загрязнения атмосферного воздуха, эпидемиологический анализ и создание электронной базы заболеваемости городского населения болезнями органов дыхания, а также статистические исследования.

Эколого-эпидемиологический анализ состояния дыхательной системы населения г. Витебска включал анализ заболеваемости (общей и первичной) всего городского и взрослого городского населения г. Витебска болезнями органов дыхания, аллергическим ринитом, бронхиальной астмой, хроническим бронхитом, эмфиземой, хроническим фарингитом, назофарингитом и синуситом, хроническими болезнями миндалин, пневмониями. Анализ заболеваемости по обращаемости населения основывается на данных официальной медицинской статистики, содержащихся в отчетных формах лечебно-профилактических учреждений г. Витебска. Сравнительный анализ заболеваемости населения в г. Витебске был проведен на основании данных официальной государственной статистической отчетности – форма № 12 «Отчет о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в г. Витебске». Выкопировка первичной информации проводилась на глубину пяти лет.

Анализ различных форм ответной реакции организма на воздействие неблагоприятных экологических факторов малой интенсивности и поиск доступных критериев раннего выявления донозологических изменений являются актуальными задачами. Уровень ответной реакции организма человека – индикатор благополучия экосистемы. Ответная реакция организма на воздействие неблагоприятных факторов проявляется в виде изменения уровней показателей заболеваемости органов дыхания. В свою очередь, изменения функции внешнего дыхания – признак нарушения динамического равновесия между организмом и окружающей средой.

Объекты проводимого эколого-эпидемиологического исследования: 1) когорта взрослого населения г. Витебска; 2) атмосферный воздух г. Витебска; 3) когорта некурящего городского населения, никогда не работающего на промышленных предприятиях, не имеющего производственного контакта с пылью и проживающего в благополучном по экологической ситуации районе г. Витебска (341 человек).

Воздействие на организм человека вредных веществ, содержащихся в воздухе, изучали с помощью эколого-эпидемиологического анализа распространения заболеваний органов дыхания (заболевания органов дыхания в целом, аллергический ринит, бронхиальная астма, хронический бронхит, хронический фарингит, назофарингит и синусит, хронические болезни миндалин, пневмонии) среди всего городского и взрослого населения г. Витебска. Сравнительный анализ заболеваемости населения в г. Витебске был проведен на основании данных статистической отчетности – форма № 12 «Отчет о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в городе Витебске» (сводный отчет).

Результаты исследований были статистически обработаны с применением профессионального пакета прикладных программ STATISTICA, версия 6.0 (StatSoft, USA), Biostat 4.03, MS Excel 2003. Проверка закона распределения данных на параметричность проводилась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Учитывая, что полученные массивы данных подчинялись закону нормального распределения, вариационная статистика включала определение среднего арифметического ( $M$ ) и ошибки среднего арифметического ( $\pm m$ ) вариационного ряда. Достоверность различий показателей основной группы в сравнении с контрольной оценивали по  $t$ -критерию Стьюдента при 95%-ном уровне достоверной вероятности. Значение коэффициента корреляции оценивали с помощью критерия достоверности Стьюдента.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты исследований по изучению показателей здоровья в связи с загрязнением атмосферного воздуха, проводимых, как правило, методами сопоставления показателей в условно «чистой» и «грязной» зонах, широко представлены в литературе. Согласно данным, полученным С.Е. Першиным (1998), в условно грязных зонах наблюдения удельный вес болезней органов дыхания на 10–12% выше, чем в условно чистой зоне. Установлено, что для южных промышленных территорий экзависимыми можно считать аллергические заболевания органов дыхания (бронхиальная астма и астматический бронхит). Эпидемиологические исследования, проведенные ведущими аллергологами, показали, что в загрязненных районах распространенность аллергических заболеваний в 1,5–2 раза выше, чем в «чистых» [5–7].

Исследования, выполненные за последние 10 лет, показывают, что загрязнение атмосферы приводит к увеличению смертности и потере трудоспособности. Причиной смерти в основном являются кардиопульмональные заболевания. Во время как одни эффекты связаны с кратковременной экспозицией, другие могут рассматриваться как эффекты, обусловленные долговременным воздействием. Уникальные эпидемиологические исследования позволили определить существенную когерентную связь между загрязнением атмосферы и вредными эффектами для здоровья [1–3].

Установлено, что комплекс факторов, характерных для окружающей среды современного города, оказывает существенное влияние на рост общей заболеваемости населения, увеличение распространенности острых респираторных заболеваний, хронических неспецифических заболеваний легких (ХНЗЛ), аллергических заболеваний, а также на средний возраст развития и тяжесть течения таких распространенных хронических заболеваний, как бронхиальная астма (БА). Хронические неспецифические заболевания легких к началу XXI века стали одной из наиболее распространенных патологий в связи с усиливающейся урбанизацией и индустриализацией. В последнее время в промышленно

развитых странах динамика этих заболеваний приобрела угрожающий характер, причем каждые 10 лет эти показатели удваиваются. Лица с данной группой заболеваний составляют от 5 до 20% по отношению ко всему населению. Наличие биологической предрасположенности в значительной мере уравнивает шансы развития ХНЗЛ у лиц, подвергающихся воздействию одного или нескольких вредных факторов внешней среды, в том числе и при разной их интенсивности [1–3].

В структуре хронических неспецифических заболеваний легких ведущее место занимает хронический бронхит (ХБ), который в последние годы представляет одну из главных медико-социальных проблем. Данные, собранные колледжем терапевтов в Великобритании, показали, что заболеваемость хроническим бронхитом выше в 3–4 раза у городских жителей, чем у населения сельских районов. При этом курение составляло фактор повышения частоты хронического бронхита в 2–3 раза по сравнению с некурящими лицами.

Несмотря на наличие убедительных данных о роли атмосферного загрязнения как причинного фактора хронического бронхита, существует мнение, что оно играет более важную роль как фактор, усугубляющий симптомы данного заболевания. В развитии хронического бронхита, наряду с промышленными, определенную роль играют и бытовые поллютанты (курение), которые у работающих в комбинации с пылью заметно доминируют в качестве этиологического фактора.

Большинство исследователей подчеркивают прямую зависимость распространенности хронического бронхита от степени загрязнения воздушной среды различными поллютантами и длительности их воздействия на организм. Множество ученых демонстрировало, что загрязнение воздуха ухудшает симптомы хронического бронхита. Так, Lefther et al. коррелировал клинические признаки ХБ с окружающими уровнями оксида серы (IV) и макрочастицами. Bock и Brown выявили связь между легкими случаями от бронхита и уровнями оксида серы(IV) и дыма.

По современным представлениям примером экологически обусловленной болезни, характер и течение которой во многом определяется состоянием окружающей среды, является бронхиальная астма. Целые группы исследователей описывают влияние социально-экологических условий, промышленных факторов на изменение состояния бронхолегочного дерева, в частности на развитие и течение бронхиальной астмы и хронического бронхита. Заболеваемость астмой преобладает в индустриальных странах. Условия окружающей среды не только играют определенную роль в возникновении болезни, но и обуславливают ее тяжесть и прогрессирование.

Как отмечает С.А. Зайцева (2000), частота клинически значимой бронхиальной астмы и аллергического ринита в районе с выраженным антропогенным загрязнением воздушного бассейна составила 5,6% и 20,4%, что в 1,4 и в 1,6 раза превышает показатели распространенности среди населения, проживающего в районе сравнения. При сравнении показателей заболеваемости было установлено, что пораженность жителей старого района аллергическими заболеваниями более чем в 1/2 раза выше, чем в районе новостроек [8].

Выявлено, что у жителей района с высоким загрязнением атмосферного воздуха в легких чаще, чем у жителей района с более чистым воздухом, встречаются патологические процессы: интерстициальный фиброз, периваскулярный и перибронхиальный склероз, хроническая эмфизема, дистелектазы и ателектазы, пневмонии.

Наиболее чувствительна к воздействию загрязнителей атмосферного воздуха система внешнего дыхания. При этом отмечается широкий спектр ответных реакций данной системы – от нарушений функционального характера и развития преморбидных состояний до формирования ярко выраженной патологии. Защитные реакции системы внешнего дыхания на интенсивные, но кратковременные повреждающие воздействия хорошо изучены. В литературе приводятся данные о том, что длительные воздействия повреждают как бронхиальное дерево, так и респираторные отделы легких. Однако, как при этом реагирует система внешнего дыхания и в чем это проявляется, известно недостаточно [1–3].

По данным ряда авторов неблагоприятное действие характерного для современных городов комплекса факторов на степень функционирования ряда систем организма проявилось стабильно выраженным снижением показателей жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и увеличением частоты дыхания

(ЧД). Сочетанное действие неблагоприятных факторов, действующих на организм горожан, оказывает более выраженное влияние, чем изолированное действие каждого из них [1; 3].

При проведении скрининговой спирометрии среди различных групп населения был выявлен высокий процент лиц со сниженными показателями бронхиальной проходимости. Среди мужчин число лиц с нарушениями бронхиальной проходимости выше у водителей, железнодорожников и химиков, среди женщин – у работниц железной дороги.

В последние годы, по данным, которые представлены R. Brun, A. Fisher, O. Mammershy, H. Lantinga, J. Perys, в разных странах отмечается возрастание случаев сенсibilизации к промышленным аллергенам. Наиболее высокий уровень дыхательной патологии отмечается в высокоразвитых странах, где промышленность занимает ведущее место в экономике (США, Англия, Австрия, Япония) [9].

Хроническое негативное влияние атмосферных загрязнений на здоровье населения описано в многочисленных публикациях. Различные мнения авторов, возможно, связаны с разнообразием химических веществ, их комбинированным и сочетанным действием, комплексным поступлением в организм. Не однозначна информация о характере влияния химических веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, при различных природно-климатических, ландшафтных, погодных условиях.

Большинство ксенобиотиков поступают в организм через органы дыхания. Результатом комбинированного воздействия антигенов и ксенобиотиков и являются аллергические заболевания населения в промышленных центрах.

Анализ экспериментальных данных позволяет предположить, что пусковой момент легочной патологии в городах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха – срыв адаптационных механизмов, представленных сурфактантной и антисурфактантной системой легких. Поверхностная активность фосфолипидов сурфактанта у жителей района города с повышенным загрязнением атмосферного воздуха снижена.

При превышении предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в атмосфере в 1,5 раза отмечаются достоверные сдвиги иммунологических, биохимических и физиологических параметров. Превышение ПДК в 2–3 раза обычно сопровождается статистически достоверными сдвигами острой заболеваемости бронхиального дерева.

В многочисленных эпидемиологических исследованиях установлены прямые корреляционные связи между высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха и частотой болезней органов дыхания. Эти заболевания обусловлены содержанием в воздухе фенола, ацетона, толуола, формальдегида, марганца, оксида азота(II). Многие авторы связывают острые и рецидивирующие заболевания органов дыхания с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Эпидемиологические исследования, проводимые М.В. Скачковым (2004), выявили наличие высокой корреляционной связи заболеваемости ОРЗ с суммарными показателями загрязнения воздуха, с содержанием в атмосферном воздухе оксида серы(IV), а также групп суммации:  $SO_2 + NO_2$ ,  $SO_2 + H_2S$ ,  $SO_2 + NO_2 + CO$  + фенол,  $SO_2$  + фенол [10].

В.Д. Суржиковым, А.М. Олещенко и Д.В. Суржиковым (2003) изучены риски для здоровья различных групп населения под влиянием загрязнений атмосферы. Наиболее детерминирована была связь общего загрязнения атмосферного воздуха с заболеваемостью пневмониями, ангинами и острыми респираторными заболеваниями. Наибольшее влияние на уровень смертности от болезней органов дыхания оказывали пыль и оксид серы(IV) [11].

При проведении эпидемиологических исследований установлено, что существует сильная степень прямой линейной связи между уровнем загрязнения атмосферного воздуха (Р) и заболеваемостью верхних дыхательных путей. Согласно данным литературы, минимальный эффективный уровень суммарного загрязнения, с которого начинается рост заболеваемости органов дыхания, колеблется от 1,6 до 3,6 Р при расчете по годовым концентрациям [1; 11].

Увеличение концентрации оксида серы(IV) до 0,1–0,2 мг/м<sup>3</sup> в комбинации с концентрацией 250 мг/м<sup>3</sup> взвешенных частиц в течение длительного периода приведет к ухудшению симптомов бронхиальной астмы. Н.-У. Wanner показал, что к увеличению заболеваемости хроническим бронхитом приводит рост концентрации оксидов серы(II) и (IV) в атмосферном воздухе выше 0,1–0,2 мг/м<sup>3</sup> [12].

Повышенное содержание оксида азота(IV) в атмосферном воздухе оказывало существенное влияние на уровень заболеваемости взрослого городского населения хроническими фарингитом и бронхитом.

Кроме оксидов серы, азота и углерода, во многих городских районах обнаруживаются атмосферные загрязнения окислительного типа. Они образуются в результате химического соединения реактивных углеводородов с оксидами азота под действием солнечного света. Это ведет к образованию азота, пероксиацетилнитратов, альдегидов и других химических соединений. Непосредственным источником углеводородов являются выхлопные газы автотранспорта. Атмосферные загрязнители окислительного типа вызывают сильные раздражения слизистых оболочек глаз, носа и глотки.

Однако однозначная связь между загрязнителями атмосферы и обострениями бронхолегочной патологии выявляется только при острых воздействиях химических веществ в больших концентрациях. При хроническом воздействии относительно небольших концентраций химических веществ она прослеживается с трудом или вообще отсутствует. В последнем случае наиболее важны такие загрязнители атмосферы, как дисперсные частицы, аммиак, оксиды серы и азота, формальдегид и некоторые другие, которые распространены во всех регионах мира. Существует мнение, что концентрации указанных химических веществ являются маркером экологического неблагополучия, с которым связан рост бронхолегочной патологии, выявляемой при эпидемиологических исследованиях, причем важную роль играет комплексный характер их влияния [1–3].

**Заключение.** Отсутствие стандартного методического и эпидемиологического подхода так же, как и общепринятых критериев оценки данного влияния, создает существенные трудности их выявления, получения достоверных и сравнимых данных, оценки эффективности профилактических мероприятий. Дальнейшее изучение влияния рассматриваемых факторов на показатели функции внешнего дыхания с применением комплексного подхода позволит обеспечить непрерывную оценку функционального состояния дыхательной системы у различных групп населения.

Выявлено, что между 20 комплексными и отдельными эколого-гигиеническими показателями загрязнения атмосферного воздуха и уровнями заболеваемости (общей и первичной) болезнями органов дыхания в целом, аллергическим ринитом, бронхиальной астмой, хроническим фарингитом, назофарингитом, синуситом, хроническим бронхитом и эмфиземой, хроническими болезнями миндалин, пневмониями в когорте взрослого городского населения существует сильная степень линейной связи. Значимое влияние на развитие болезней органов дыхания оказывают такие аэрополлютанты, как взвешенные вещества, фенол, растворимые сульфаты, оксид азота(IV) и формальдегид ( $r > 0,9$ ). В процессе социально-гигиенического мониторинга особое внимание следует обращать на уровень загрязнения окружающей среды, максимальные и среднегодовые концентрации поллютантов, комплексный показатель загрязнения и индекс загрязнения атмосферы.

Несмотря на большое число конкретных данных изучения окружающей среды и человека, до настоящего времени отсутствует целостное представление о биологическом воздействии аэрополлютантов на организм человека. Адаптация и оценка адекватных и неадекватных изменений в организме, вызванных воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, остаются одними из наиболее актуальных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Щербакова, М.А. Реакции дыхательной системы на воздействие аэрополлютантов у городского населения и рабочих коврового производства: автореф. ... дис. канд. биол. наук: 03.02.08 / М.А. Щербакова; МГЭУ им. А.Д. Сахарова. – Минск, 2015. – 24 с.
2. Доценко, Э.А. Биоклиматология и экология бронхиальной астмы: абиотические факторы: монография / Э.А. Доценко, И.М. Прищепа. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2001. – 353 с.
3. Щербакова, М.А. Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения болезнями органов дыхания в системе социально-гигиенического мониторинга: метод. рекомендации / М.А. Щербакова. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – 40 с.
4. Mannino, D.M. Epidemiology and global impact of chronic obstructive pulmonary disease / D.M. Mannino // Semin. Respir. Crit. Care Med. – 2005. – Vol. 26, № 2. – P. 204–210.
5. Щербакова, М.А. Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха в районах промышленного центра, отличающихся по степени экологической нагрузки (на примере г. Витебска) / М.А. Щербакова // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2007. – № 1. – С. 67–72.

6. Щербакowa, М.А. Характеристика загрязнения атмосферного воздуха химическими примесями и взаимосвязь качества воздушного бассейна в различных экологических зонах города Витебска / М.А. Щербакowa // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2007. – № 2. – С. 74–79.
7. Першин, С.Е. Здоровье населения как показатель экологического состояния территории промышленного города: автореф. ... дис. канд. мед. наук: 03.00.16 / С.Е. Першин; Волгогр. мед. акад. – Волгоград, 1998. – 23 с.
8. Зайцева, С.А. Клинико-иммунологические особенности и распространенность аллергических заболеваний дыхательных путей в экологически неблагоприятном районе промышленного центра: автореф. ... дис. канд. мед. наук: 14.00.43 / С.А. Зайцева; НИЦ Самар. гос. мед. ун-та. – Самара, 2000. – 24 с.
9. Zhou, Q. Pollution-ecological problems of old industrial and mining areas and future research prospects / Q. Zhou // Ying Yong Sheng Tai Xue Bao. – 2005. – Vol. 16, № 6. – P. 1146–1150.
10. Эпидемиологические особенности заболеваемости инфекциями верхних дыхательных путей населения в регионах с разной антропогенной нагрузкой / М.В. Сканков [и др.] // Пульмонология. – 2004. – № 3. – С. 43–48.
11. Здоровье человека и факторы окружающей среды в индустриальных городах / В.Д. Суржигов [и др.] // Гигиена и санитария. – 2003. – № 6. – С. 85–87.
12. Correlation between suspended particles in the environmental air and causes of disease among inhabitants: cross-sectional studies using the vital statistics and air pollution data in Japan / K. Iwai, S. Mizuno, Y. Miyasaka, T. Mori // Environ. Res. – 2005. – № 1(99). – P. 106–117.

## REFERENCES

1. Shcherbakova M.A. *Reaktsiya dikhatelnoi sistemi na vozdeistviye aeropollutantov u gorodskogo naseleniya i rabochikh kovrovogo proizvodstva: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Reactions of Respiratory System of City Population and Carpet Manufacture Workers to the Impact of Airpollutants: PhD (Biology) Dissertation Abstract], MGEU im. A.D. Sakharova, Minsk, 2015, 24 p.
2. Dotsenko E.A., Prischeva I.M. *Bioklimatologiya i ekologiya bronkhalnoi astmi: abioticheskiye faktori: Monografiya* [Bioclimatology and Ecology of Bronchial Asthma: Abiotic Factors: Monograph], Vitebsk, Izd-vo UO «VGU im. P.M. Masherova», 2001, 353 p.
3. Shcherbakova M.A. *Otsenka vliyaniya zagriazneniya atmosfernogo vozdukhа na zabolevayemost naseleniya bolezniami organov dikhaniya v sisteme sotsialno-gigiyenicheskogo monitoringa: metod. rekomendatsii* [Assessment of the Impact of Atmospheric Air Pollution on Falling Ill with Respiratory Organs Diseases within the System of Social and Hygienic Monitoring: Guidelines], Vitebsk, Izd-vo UO «VGU im. P.M. Masherova», 2013, 40 p.
4. Mannino, D.M. Epidemiology and global impact of chronic obstructive pulmonary disease / D.M. Mannino // Semin. Respir. Crit. Care Med. – 2005. – Vol. 26, № 2. – P. 204–210.
5. Shcherbakova M.A. *Epizootologiya, immunobiologiya, farmakologiya i sanitariya* [Epizootology, Immune Biology, Pharmacology and Sanitary Studies], 2007, 1, pp. 67–72.
6. Shcherbakova M.A. *Epizootologiya, immunobiologiya, farmakologiya i sanitariya* [Epizootology, Immune Biology, Pharmacology and Sanitary Studies], 2007, 2, pp. 74–79.
7. Pershin S.E. *Zdoroviyе naseleniya kak pokazatel ekologicheskogo sostoyaniya territorii promishlennogo goroda: avtoref. dis. ... kand. med. nauk* [Health of Population as an Indicator of Ecological State of the Territory of an Industrial City: PhD (Medicine) Dissertation Abstract], Volgogr. med. akad., Volgograd, 1998, 23 p.
8. Zaitseva S.A. *Kliniko-immunologicheskiye osobennosti i rasprostranennost allergicheskikh zabolevaniy dykhateknykh putei v ekologicheskii neblagopriyatnom rayone promishlennogo tsentra: avtoref. dis. ... kand. med. nauk* [Clinic and Immunological Features and Spread of Allergic Diseases of Respiratory Organs in an Ecologically Unfavorable Area of an Industrial Center: PhD (Medicine) Dissertation Abstract], NITs Samar. gos. med. un-ta, Samara, 2000, 24 p.
9. Zhou, Q. Pollution-ecological problems of old industrial and mining areas and future research prospects / Q. Zhou // Ying Yong Sheng Tai Xue Bao. – 2005. – Vol. 16, № 6. – P. 1146–1150.
10. Skachkov M.V. *Pulmonologiya* [Pulmonology], 2004, 3, pp. 43–48.
11. Surzhikov V.D. *Gigiyena i sanitariya* [Hygiene and Sanitary Studies], 2003, 6, pp. 85–87.
12. Correlation between suspended particles in the environmental air and causes of disease among inhabitants: cross-sectional studies using the vital statistics and air pollution data in Japan / K. Iwai, S. Mizuno, Y. Miyasaka, T. Mori // Environ. Res. – 2005. – № 1(99). – P. 106–117.

Поступила в редакцию 15.11.2016

Адрес для корреспонденции: e-mail: mas-80@mail.ru – Щербакowa М.А.