

УДК: 502:613,504.3.054

## СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ, КАК СЛЕДСТВИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Ульянова У.А., студентка ФГБОУ ВО  
«Российский государственный  
социальный университет»  
г. Москва

Научный руководитель:  
Пугачева Т.Г., канд. биол. наук  
ФГБОУ ВО «Российский  
государственный социальный  
университет» г. Москва

**Аннотация.** В статье говорится о влиянии состояния окружающей среды на здоровье человека. Одна из причин ухудшения состояния здоровья человека - загрязнение атмосферного воздуха. В настоящем исследовании рассматриваются источники загрязнения городской воздушной среды, приводятся показатели индекса загрязнения атмосферы. Характеризуется современный уровень заболеваемости, смертности населения. Анализируются результаты уровня заболеваемости в РФ и в г. Москве.

**Ключевые слова:** загрязнение атмосферного воздуха, источники загрязнения, здоровье человека, заболевания.

Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье людей - одна из актуальнейших проблем современности. В настоящее время, проблема антропогенного загрязнения атмосферы является одной из ключевых проблем такого города, как Москва, играя ключевую роль в формировании состояния здоровья населения.

Предметом исследования были выбраны показатели здоровья населения (общая заболеваемость, временная нетрудоспособность населения мегаполиса).

Целью работы является установление зависимости состояния здоровья населения от качества атмосферного воздуха.

Антропогенное загрязнение воздушного бассейна преобладает над естественным, как по частоте, так и по характеру, а главное, по масштабу проявлений, все больше приобретая глобальный характер [10]. Оно способно нарушать структурные компоненты экосистемы до такой степени, что регуляторные процессы не в силах вернуть их в первоначальное состояние и в результате механизм гомеостаза не срабатывает [9].

К основным источникам загрязнения атмосферного воздуха столицы относятся: предприятия промышленности и теплоэнергетики (выбросы более 100 т/год у Московского нефтеперерабатывающего завода, Мусоросжигательных заводов №3 и №4, ОАО «Аурат», ТЭЦ №21 и №22 и др.), автомобильный транспорт [1]. Загрязнители весьма разнообразны. Среди особо токсичных выбросов: пыль, диоксиды серы и азота, фтористый водород, хлор, оксиды азота, сероводород, стирол, углеводороды, толуол, ацетон, формальдегид, соединения свинца, аммиак, фенол, бензол, сероуглерод и др. [5].

Автомобильный транспорт является одним из главных источников загрязнения атмосферы в мире. На планете насчитывается несколько сот миллионов автомобилей, которые сжигают огромное количество нефтепродуктов, существенно загрязняя атмосферный воздух, особенно в крупных городах таких, как Москва [2].

При непрерывно растущем количестве транспорта в городе встает вопрос об уровне загрязнения городской среды. Индикатором состояния среды могут выступать показатели здоровья населения. С увеличением степени антропогенной нагрузки растет число заболеваний с ней связанных.

Ключевую роль в загрязнении атмосферного воздуха играют метеорологические условия (скорость ветра, туманы, инверсии) исследуемого региона. Метеоусловия определяют рассеивание и накопление поллютантов в окружающей среде. Потенциал загрязнения

атмосферы распространяется на центральную, юго-восточную, частично юго-западную и южную, северо-западную части Москвы. Здесь индексы загрязнения атмосферы составляют соответственно - 3,55; 3,61; 3,09; 3,06-3,24. Одновременно метеорологический потенциал имеет сезонный характер и возрастает в период с апреля по октябрь.

Диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ), оксид углерода (CO) и твердые частицы являются основными загрязняющими веществами. На их долю приходится около 98% в общем объеме выбросов вредных веществ. Еще в воздухе столицы определяется присутствие более чем 70 наименований опасных загрязнителей.

Очистные фильтры являются основным средством борьбы с промышленным загрязнением воздушной среды. Очистка выбросов в атмосферу осуществляется путем пропускания их через воду, химически активные жидкости и различные фильтры: механические, магнитные, электрические, звуковые и др. Все они предназначены для улавливания паров, газов и пыли. При грубой очистке выбросов устраняется от 70 до 84% загрязнителей, средней очистке – до 95 – 98% и тонкой более 99% [7]. Выбросы от передвижных источников и вовсе не регламентируются.

Циклическое безотходное производство, сопоставимое с циклическими процессами в биосфере, - это будущее промышленности, совершенный путь сохранения чистоты природной среды.

В Москве создана и функционирует современная система мониторинга качества атмосферного воздуха. Московская система мониторинга качества атмосферного воздуха методологически соответствует требованиям федерального законодательства, создана с учетом профильных директив ЕС и рекомендаций Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

Система включает в себя сеть автоматических станций контроля загрязнения атмосферы (АСКЗА), 3 специализированных метеорологических комплекса для контроля условий рассеивания, 3 передвижных экологических

лаборатории и аналитическую лабораторию, аккредитованную на лабораторный анализ широкого спектра загрязняющих веществ в воздухе.

В 2020 году мониторинга качества атмосферного воздуха осуществлялся на 57 автоматических станциях контроля загрязнения атмосферы (далее – АСКЗА). В основу работы АСКЗА заложен автоматический непрерывный метод измерений. На станциях непрерывно, круглосуточно, в режиме реального времени измеряется содержание в атмосферном воздухе более 20 веществ, включая взвешенные частицы с размером менее 10 мкм и менее 2,5 мкм (PM10 и PM2,5 соответственно).

В 2020 году среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в целом по городу не превышали установленных гигиенических нормативов и составили: оксид углерода – 0,09 ПДКсс, диоксид азота – 0,73 ПДКсс, оксид азота – 0,26 ПДКсс, PM10 – 0,74 ПДКг, PM2,5 – 0,57 ПДКг, диоксид серы – 0,06 ПДКсс, озон – 0,95 ПДКсс.

По всем основным антропогенным веществам (CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM10, O<sub>3</sub>, PM2,5) в 2020 году по сравнению с 2019 годом в целом по городу зафиксировано снижение уровня загрязнения, хотя имеются исключения. Положительная динамика достигнута благодаря сокращению объемов производства, потребления электроэнергии и уменьшению транспортных потоков в период пандемии, а также проводимым природоохранным мероприятиям, которые направлены, в том числе на снижение выбросов от автотранспорта и промышленных предприятий.

В период режима самоизоляции (2020г.) в целом концентрации загрязняющих веществ оказались заметно ниже обычно наблюдаемых уровней. Вблизи автотрасс концентрации по сравнению с обычными уровнями оказались ниже по оксиду углерода в 1,5 раза, диоксиду азота – в 1,5 раза, оксиду азота – в 2,2 раза, взвешенных веществ PM10 – в 1,5 раза. На жилых территориях в среднем за период самоизоляции концентрации основных загрязняющих веществ оказались даже ниже уровней, которые

фиксировались в Новой Москве в 2019 году: оксида углерода – в 1,5 раза, диоксида серы – в 1,1 раза, диоксида азота – в 1,7 раза [4].

Загрязнение атмосферного воздуха воздействует на состояние здоровья человека и на окружающую природную среду разными способами – от прямой и немедленной угрозы до медленного и постепенного разрушения различных систем жизнеобеспечения организма. В большинстве случаев человеческий организм подвергается одновременному воздействию множества загрязняющих веществ, а не какого-либо одного.

Дыхание является одной из важнейших функций живого организма, обеспечивая его жизнедеятельность и само существование, насыщая клетки организма кислородом. Оно обеспечивает насыщение того же организма загрязнителями в виде пыли и газов вместе с вдыхаемым воздухом, которые оказывают прямое (отравляющее) воздействие, приводя к смерти и заболеванию или косвенное влияние. При прямом влиянии развиваются такие заболевания, как: бронхиальная астма, пыльная пневмония и др. Косвенное – это влияние на человека через какой-либо промежуточный уровень, видимые последствия которого могут быть отодвинуты во времени.

С увеличением запыленности атмосферы над крупными городами снижается прямая солнечная радиация. Она на 20 – 50% ниже, чем за городом. Одновременное уменьшение поступления ультрафиолетовых лучей, увеличивает количественный и качественный состав болезнетворных бактерий. Растет число облачных и туманных дней в крупных городах, так как в запыленном воздухе резко возрастает число ядер конденсации воды.

Основные причины смертей, вызванных загрязнением воздушной среды, являются такие болезни как рак, нарушение иммунитета человека и врожденные патологии [8].

Дети являются основной группой риска, так как они больше подвергаются различным заболеваниям легких, органов зрения и обоняния. Их первичная заболеваемость в разы превышает уровень заболеваемости

взрослого населения. Дети рождаются недоношенными, либо имеют недостаточный вес .

В период 2016-2018г. по результатам проведенной в РФ диспансеризации установлено, что как у мужчин, так и у женщин, снизились доли лиц с установленными I и II группами здоровья за счет увеличения доли лиц с III группой здоровья. Наиболее выраженной такая динамика была в возрастной группе 39-60 лет.

Обращают на себя внимание также различия в распределении по группам здоровья мужчин и женщин. Во всех возрастных группах женщин несколько большая доля, чем у мужчин, отнесена к группе здоровья III. В целом по Российской Федерации численность мужчин с установленной I группой здоровья практически не изменилась в возрасте 21-36 лет, в то время как в более старших возрастах произошло снижение этого показателя: на 9,7% в возрастной группе 39-60 лет и на 32,3% в возрастной группе старше 60 лет. В целом по Российской Федерации численность женщин с установленной I группой здоровья снизилась во всех возрастных группах: 21-36 лет на 13%, 39-60 лет на 10%, старше 60 лет на 39,4%.

Аналогично показателям мужского населения, численность женщин с установленной II группой здоровья уменьшилась во всех трех возрастных группах: в возрастной группе 21-36 лет – на 21,6%, в возрастной группе 39-60 лет – на 15,5%, в возрастной группе старше 60 лет – на 39,2%. Численность мужчин с установленной III группой здоровья увеличилась во всех возрастных группах: в возрастной группе 21-36 лет – на 13,0%, в возрастной группе 39-60 лет – на 19,3%, в возрасте старше 60 лет – на 7,5%.

Численность женщин с установленной III группой здоровья незначительно снизилась в возрастной группе 21-36 лет (-2,6%) и увеличилась в двух других возрастных группах: в возрастной группе 39-60 лет – на 17,3%, старше 60 лет – на 11,2%.

Одновременно, показатель высокий сердечно-сосудистый риск (ССР) у мужчин снизился в возрастной группе 21-36 лет на 32,7% и в группе старше

60 лет на 8,8%, в возрастной группе 39-60 лет – увеличился на 29,9%. Распространенность высокого ССР у женщин снизилась в возрастных группах 21-36 лет (-35,8%), старше 60 лет (-7,6%); в возрасте 39-60 лет увеличился (+36,8%) [6].

В 2021 году 277 тыс. москвичей прошли в павильонах «Здоровая Москва». Программа исследований ориентирована на выявление наиболее распространенных и серьезных заболеваний легких, сердца, желудочно-кишечного тракта, эндокринных заболеваний, а также злокачественных новообразований. Наиболее часто у пациентов, прошедших обследования в павильонах «Здоровая Москва», выявляли факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. На втором месте – отклонения сахара крови, которые могут указывать на возможные нарушения углеводного обмена. Такие отклонения были выявлены у более чем 33 тысяч пациентов.

При проведении исследований факторы окружающей среды рассматриваются как факторы риска. Экологически обусловленные изменения состояния здоровья населения могут проявляться как в виде появления новых, ранее неизвестных «экологических» заболеваний, что происходит весьма редко и является следствием возникновения экстремальных ситуаций в окружающей среде, так и в виде определённых сдвигов «фонового» уровня смертности, репродуктивного здоровья, здоровья детей и других показателей здоровья, а возникающие неблагоприятные эффекты определяются как «экологически обусловленные» или «экологически зависимые» заболевания.

Социально-гигиенический мониторинг является важнейшим инструментом по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, предупреждению распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний среди населения, минимизации негативного влияния факторов среды обитания на здоровье населения. На базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» функционирует Московский региональный информационный фонд данных

социально-гигиенического мониторинга (МосРИФ СГМ). В нем объединены в единое информационное пространство сведения о состоянии среды обитания и здоровья населения города Москвы [3].

В структуре населения Москвы удельный вес женщин составил 53,8 %, мужчин - 46,2 %, доля детей в возрасте 0-17 лет составляет 16,8%. Население Москвы относится к регрессивному типу структуры населения и характеризуется высокой смертностью и снижением рождаемости на 7,8%, в т.ч. 25,2 % новорожденных родилось от иногородних, зарегистрировавших своих родившихся детей в г. Москве.

Показатель рождаемости в целом по городу 2019 году составил 10,7 на 1 000 человек населения, что на 5,9 % больше, чем средний уровень рождаемости по стране.

Показатель общей смертности москвичей составил 9,5 на 1000 человек населения и оценивается как «ниже среднего». С 2015г. по 2019 г. в Москве уровень смертности населения снизился на 4,2%. Основные причины смерти городского: болезни системы кровообращения - 51,5 %, новообразования - 22,6 %, травмы, отравления и др. последствия воздействия внешних факторов - 5,3 %, все остальные - 16,1 %.

Анализ региональных особенностей неинфекционной заболеваемости населения Москвы в 2019 г. показал, что показатели общей первичной заболеваемости у взрослого населения в Юго-Восточном и Восточном административных округах с повышенным уровнем загрязнения атмосферы превышают уровни в других АО. На среднем уровне заболеваемость в Северо-Западном, Южном, Юго-Западном и Зеленоградском административных округах.

Среди детского населения общая первичная заболеваемость находится на высоком уровне в тех же округах (Зеленоградском, Северном, Южном и Юго-Восточном). На низком и ниже среднего уровнях зарегистрирована заболеваемость в Троицком, Новомосковском, Западном и Юго-Западном административных округах, наиболее экологически благополучных.

Резюмируя вышеизложенное, следует обратить внимание на то, что загрязнение атмосферного воздуха является одним из ведущих факторов, влияющих на здоровье населения, проживающего в столице. Основной вклад (выше 90%) в загрязнение атмосферы вносит автотранспорт. Его количество увеличивается с каждым годом. На втором месте - выбросы от стационарных источников.

К заболеваниям связанным с загрязнением атмосферы относятся болезни органов дыхания у населения всех групп, особенно детей и лиц с ослабленным здоровьем. Высокая первичная заболеваемость детей связана с воздействием диоксида азота из атмосферного воздуха, который вызывает увеличение частоты острых и хронических форм заболеваний верхних и нижних дыхательных путей. Такие заболевания относятся к группе «экологически зависимых». Повышения концентраций загрязняющих веществ вызывают аллергические реакции у детей, в связи с чем, состояние здоровья детей является одним из наиболее чувствительных показателей, отражающих изменения качества окружающей среды. В 2019г. заболеваемость детей от 0 до 14 лет болезнями органов дыхания превышает показатели подросткового и взрослого населения. За период 2015-2019гг. растут показатели первичной заболеваемости у взрослых.

Таким образом, прослеживается прямая зависимость динамики заболеваемости и качества атмосферного воздуха.

### **Список литературы:**

1. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие.— Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. - с.;
2. Воздействия загрязненного воздуха на здоровье/ Электронный ресурс/ URL: <https://www.edf.org/health/health-impacts-air-pollution> (дата обращения 02.02.2022);

3. Государственный доклад о состоянии санитарно - эпидемиологического благополучия населения в городе Москве в 2020 году/ федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека управление Роспотребнадзора по г. Москве.-М.: 2021. -217с.
4. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2020 году» /Под ред. А. О. Кульбачевского. – Москва, 2021. – 330 с.;
5. Загрязнение воздуха и здоровье / Электронный ресурс/ URL:<https://unecse.org/air-pollution-and-health> (дата обращения 03.02.2022);
6. Итоги диспансеризации определенных групп взрослого населения Российской Федерации 2013-2018 гг. информационно-аналитический обзор. - М.: РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ, – 2019 г. – 114 стр.
7. Константинов. В.М. Охрана природы: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений – 2 – е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 240 с.;
8. Коробкин В.И., Предельский Л.В. Экология. – Ростов н/Д: изд – во «Феникс», 2001 – 576 с.;
9. Лещук С.И., Очиржапова Д.Ц. Оценка влияния загрязненного воздуха на здоровье населения // Вестник Сибирской Академии права, экономики и управления. - 2012. - № 1(5). С.64-67;
10. Потапов А.Д. Экология: Учеб. для строит. спец. вузов - М.: Высш. шк., 2002. – 446 с.