

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

УДК 504.75.05

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

канд. техн. наук В.А. РЫБАК

(Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск)

Представлен анализ факторов окружающей среды, оказывающих наибольшее неблагоприятное воздействие на здоровье населения в городских условиях проживания. Выполнен обзор отечественных и зарубежных исследований. Проведен анализ статистических данных, отражающих уровень детской заболеваемости в областных городах, построены соответствующие картографические схемы. Актуальной видится разработка системы мероприятий, направленных на улучшение качества окружающей среды крупных промышленных центров с целью снижения уровня заболеваемости детского населения. Кроме того, важной представляется разработка информационно-аналитической системы оценки и анализа влияния загрязненных природных сред на состояние здоровья населения и автоматизация процессов сбора и хранения первичных статистических данных.

Введение. С развитием современного общества вопросы влияния факторов окружающей среды (ОС) на здоровье населения приобретают особую актуальность. Особенно остро эта проблема прослеживается для крупных промышленных центров, где уровень антропогенного загрязнения достигает своего наибольшего значения.

Среди комплекса факторов окружающей среды городов с высоким уровнем концентрации производства одно из ведущих мест занимает загрязнение воздушного бассейна выбросами промышленных предприятий и автотранспорта [1]. Обзор современной научной литературы по проблеме охраны здоровья населения в связи с загрязнением атмосферного воздуха позволяет выделить основные, активно разрабатываемые научные направления: методические аспекты гигиенического регламентирования вредных веществ в атмосфере; разработка современной научной базы оценки, анализа и управления риском; закономерности влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения; разработка и ведение реестра выбросов и переносов загрязнителей; развитие геоинформационных технологий по обеспечению высокоэффективного управления качеством окружающей среды и здоровьем населения. Вместе с тем необходимо выделить также ряд других факторов, оказывающих непосредственное влияние на состояние здоровья населения: загрязнение почвенного покрова и водных объектов; состояние зелёных насаждений; уровень шумового и радиоактивного загрязнений территории.

Основная часть. Исследованию экологического состояния природных сред посвящено значительное количество научных публикаций [2 – 4]. Традиционно принято считать, что весомость влияния факторов среды на здоровье населения составляет 20 – 25 %, однако, на наш взгляд, в условиях крупного промышленного центра, каким является город Минск и областные города, этот показатель может быть выше, особенно для детского населения.

В настоящее время активно развиваются системы медико-экологического мониторинга, предназначенные прежде всего для накопления данных о состоянии окружающей среды, а также статистических сведений о заболеваемости различных категорий населения. К сожалению, большинство из этих систем не позволяет производить анализ взаимосвязей между состоянием окружающей среды и реакцией на нее человеческого организма. Поэтому вопрос оценки степени влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения представляет практический, научный интерес.

Чаще всего для решения данной проблемы используется метод контрольных групп, когда обследуемый контингент достаточно репрезентативен, а среди влияющих на здоровье факторов существенно различается только один из них. В этом случае удастся применить методы статистического анализа для построения соответствующих уравнений регрессии. И хотя в реальных условиях проживания населения редко удастся изолированно исследовать влияние одного фактора, получаемые модели позволяют с приемлемым уровнем ошибки прогнозировать динамику уровня заболеваемости населения при изменении степени загрязнения окружающей среды и разрабатывать соответствующие природоохранные мероприятия.

Результаты многих исследований в данной области свидетельствуют о прямом влиянии качества ОС на здоровье населения. С целью выявления влияния химического загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость, в том числе онкологию, были проведены эпидемиологические исследования в регионах с выраженной химической нагрузкой на население [4].

Гигиеническая оценка степени опасности загрязнения атмосферного воздуха при одновременном присутствии нескольких вредных химических веществ в воздухе проводилась по суммарному показателю загрязнения атмосферного воздуха по среднегодовым концентрациям. Сравнительный анализ заболеваемости населения (Новополоцка и городского населения Витебской области, в областных городах и промышленных районах Минска) и условий проживания подтвердил наличие статистически достоверной связи между качеством атмосферного воздуха и уровнем заболеваемости населения [1, 4].

Полностью согласуются с последними утверждениями также результаты российских специалистов. Так, при сопоставлении показателей заболеваемости детского населения города Самара, проживающего в районах размещения 2-х различных по мощности нефтехимических комплексов (нефтеперерабатывающий завод, нефтехимический комбинат и завод синтетического спирта), было установлено, что наиболее информативными для оценки влияния загрязнения атмосферного воздуха являются показатели заболеваемости органов дыхания, нервной системы и органов чувств, кожи и подкожной клетчатки, крови, эндокринной системы, нарушения обмена веществ, новообразований [3, с. 4 – 9].

Несмотря на незначительные различия в ранговом распределении болезней, занимающих 6 – 7 места в структуре заболеваемости детей 2-х районов, отмечалась ее однородность, что свидетельствовало о схожей специфике загрязнения атмосферного воздуха. При этом заболеваемость детей 1 района превышала соответствующие показатели у детей 2 района: острым бронхитом в 2,3 – 2,6 раза, острой пневмонией в 1,2 – 1,6 раза, хроническими болезнями органов дыхания в 1,5 – 1,6 раза. Также установлено, что в общем загрязнении воздушного бассейна селитебных зон, расположенных с подветренной стороны от предприятий нефтехимической промышленности, наибольшее гигиеническое значение имели оксид углерода, диоксиды серы и азота, взвешенные вещества, сероводород, фенол, имеющие сильные корреляционные связи с показателями заболеваемости детей ($r > 0,7$; $p < 0,01$).

Как показали исследования, у детей, проживающих в районах расположения предприятий по производству хлорорганических химических удобрений, серной кислоты и формалина, достоверно чаще регистрировались новообразования, болезни крови, врожденные аномалии, психические расстройства, болезни нервной системы и органов чувств, отдельные болезни органов дыхания, чем у сверстников из менее загрязненного района.

Наряду с загрязнением воздушного бассейна на здоровье человека отрицательно сказываются и многие другие факторы окружающей среды городов.

Шумовое загрязнение в городах практически всегда имеет локальный характер и преимущественно вызывается средствами транспорта – городского, железнодорожного и авиационного. Уже сейчас на главных магистралях крупных городов уровни шумов превышают 90 дБ и имеют тенденцию к усилению ежегодно на 0,5 дБ, что является наибольшей опасностью для окружающей среды в районах оживленных транспортных магистралей. Как показывают исследования медиков, повышенные уровни шумов способствуют развитию нервно-психических заболеваний и заболеваний сердечно-сосудистой системы. Неблагоприятное влияние шума и вибрации на здоровье населения было подтверждено эпидемиологическими исследованиями заболеваемости. Так, проживание детского и взрослого населения в условиях шума и вибрации приводит к увеличению общей заболеваемости в 2,52 и 1,83 раза соответственно по сравнению с жителями контрольного района. Борьба с шумом в центральных районах крупных городов затрудняется плотностью сложившейся застройки, из-за которой невозможно строительство шумозащитных экранов, расширение магистралей и высадка деревьев, снижающих на дорогах уровни шумов. Таким образом, наиболее перспективными решениями этой проблемы является снижение уровня шумов таких источников, как собственные транспортные средства.

Охрана почв также является одной из важнейших задач человека, так как любые вредные соединения, находящиеся в почве, рано или поздно попадают в организм человека: происходит постоянное вымывание загрязнений в открытые водоемы и грунтовые воды, которые могут использоваться человеком для питья и других нужд. Эти загрязнения из почвенной влаги, грунтовых вод и открытых водоемов попадают в организмы животных и растений, употребляющих эту воду, а затем по пищевым цепочкам опять-таки попадают в организм человека. Многие вредные для человеческого организма соединения имеют способность аккумулироваться в тканях, и прежде всего в костях.

Различные почвенные загрязнения, большинство из которых антропогенного характера, можно разделить по источнику их поступления в почву. *Атмосферные осадки.* Многие химические соединения (газы – оксиды серы и азота), попадающие в атмосферу в результате работы предприятий, затем растворяются в капельках атмосферной влаги и с осадками попадают в почву. *Осаждающиеся в виде пыли и аэрозолей.* Твердые и жидкие соединения при сухой погоде обычно оседают непосредственно в виде пыли и аэрозолей. *При непосредственном поглощении почвой газообразных соединений.* В сухую погоду газы могут непосредственно поглощаться почвой, особенно влажной. *С растительным опадом.* Различные вредные соединения в любом агрегатном состоянии поглощаются листьями через устьица или оседают на поверхности. Затем, когда листья опадают, все эти соединения поступают в почву.

Для Беларуси наиболее характерными источниками загрязнения почвенного покрова являются: бытовой и промышленный мусор, выбросы, отвалы, тяжелые металлы, пестициды, нефтепродукты, микотоксины и радиоактивные вещества.

Следующий, важный фактор ОС – *водные ресурсы планеты*. Загрязнение гидросферы происходит прежде всего в результате сброса в реки, озера и моря промышленных, сельскохозяйственных и бытовых сточных вод.

В научных исследованиях была установлена корреляционная зависимость между удельным весом нестандартных проб по коли-индексу и колифагам питьевой и речной воды прибрежных населенных пунктов и показателями заболеваемости населения кишечными инфекциями и вирусным гепатитом А [4]. С использованием методики оценки дозовых рисков и допустимых лимитирующих концентраций ксенобиотиков в окружающей среде было установлено, что повышенный риск возникновения заболеваний, связанных с употреблением колодезной воды, наблюдается только у детей при потреблении воды с содержанием нитратов выше 135 мг/л [4].

В настоящее время к числу наиболее загрязненных по гидрохимическим показателям относятся реки: Свислочь (10 км ниже г. Минска и в черте с. Свислочь); Припять (3,5 км ниже г. Пинск); Днепр (0,5 км ниже г. Орша), с индексом загрязнения воды 1,7 – 6,5 [5].

Влияние зеленых насаждений на здоровье городского населения во многом определяется их способностью к адсорбции поллютантов и регулированию качества поверхностного слоя атмосферы. Такая способность у различных пород древесных растений существенно различается, поэтому актуальным видится проведение соответствующих исследований с целью оптимизации структуры и объема зеленых насаждений крупных промышленных центров.

Последним из рассматриваемых нами факторов среды, оказывающих неблагоприятное воздействие на здоровье населения, но не менее значимым, является радиоактивное загрязнение. Воздействие радиации принято делить на два типа: *соматическое* – вызвано прямым воздействием радиации на живой организм, начиная от значительного снижения средней возможности выживания и заканчивая мгновенной гибелью, и *генетическое* – последствия облучения влияют на развитие и формирование половых клеток. Это мутагенное влияние радиации. Возникновение мутации обусловлено изменением хромосом и химическим нарушением генетического кода за счет появления в ядре половой клетки свободных радикалов, которые, реагируя с азотистыми основаниями, изменяют структуру генетического кода. В этом заключается специфика действия радиации на биообъекты. Генетически опасна доза радиации любой интенсивности.

Особую актуальность проблема радиоактивного загрязнения представляет для территорий нашей страны, испытывающих последствия Чернобыльской аварии. Так, по истечении двадцати лет возникает угроза проникновения радионуклидов в верхние водные горизонты и неспецифической суммации неблагоприятного воздействия, что ставит перед современной наукой новые задачи, требующие неотложного решения.

Однако, несмотря на очевидность непосредственного влияния качества окружающей среды на здоровье населения, на сегодняшний день отсутствуют утвержденные методологические подходы к оценке степени влияния факторов ОС и их приоритетности в формировании уровня заболеваемости людей. На наш взгляд, это во многом обусловлено несовершенным механизмом сопоставления загрязненности территорий и уровнями заболеваемости населения основными экологообусловленными нозологиями. В этом плане перспективным видится совместный научно-исследовательский проект Республиканского научно-практического центра гигиены Минздрава Республики Беларусь, Белорусского научно-исследовательского центра «Экология» Минприроды и Академии управления при Президенте Республики Беларусь по разработке информационно-аналитической системы оценки и анализа влияния загрязненных природных сред на состояние здоровья населения (ИАС «Здоровье и окружающая среда»), предлагаемый для включения в Государственную научно-техническую программу «Экологическая безопасность».

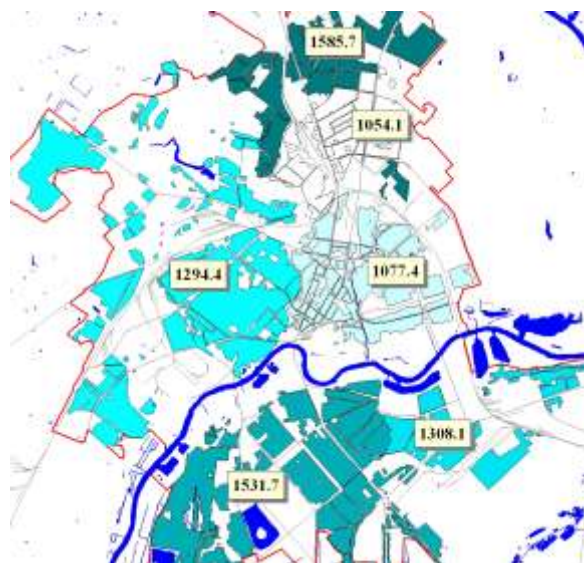
Рассматривая мировой опыт, следует отметить, что, несмотря на разность методологических подходов, большинство зарубежных исследований в данной сфере также направлены на оценку влияния неблагоприятных факторов среды на здоровье населения. Так, в частности, большое внимание уделяется проблеме моделирования одно- и многосредовой экспозиции загрязняющих веществ, оценке риска, обоснованию биологических маркеров различных типов [6, 7].

Различия в показателях здоровья детского населения выявлены нами как по областным городам, так и в пределах различных участков обслуживания поликлиник. Информативным в этом плане представляется уровень заболеваемости органов дыхания детского населения в областных городах: Могилев, Витебск и Гомель (рисунок).

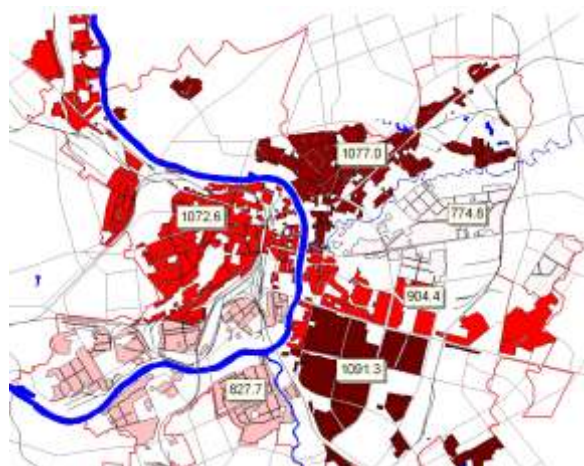
Проведенные нами исследования взаимосвязи качества атмосферного воздуха и показателей заболеваемости в областных городах позволили рассчитать уравнение линейной регрессии, отражающее зависимость между индексом загрязнения атмосферы (ИЗА) и уровнем детской заболеваемости (всего случаев на 1000 человек): $y = 343,1x - 31,8$.

Заключение. В результате проведенных исследований статистически подтверждено неблагоприятное влияние загрязнения атмосферного воздуха, почвенного покрова, водных объектов, шума и радиоактивного загрязнения на здоровье населения. Опосредованное воздействие также оказывают экологическое состояние, структура и объем зеленых насаждений урбанизированных территорий. Актуальной видится разработка системы мероприятий, направленных на улучшение качества окружающей среды круп-

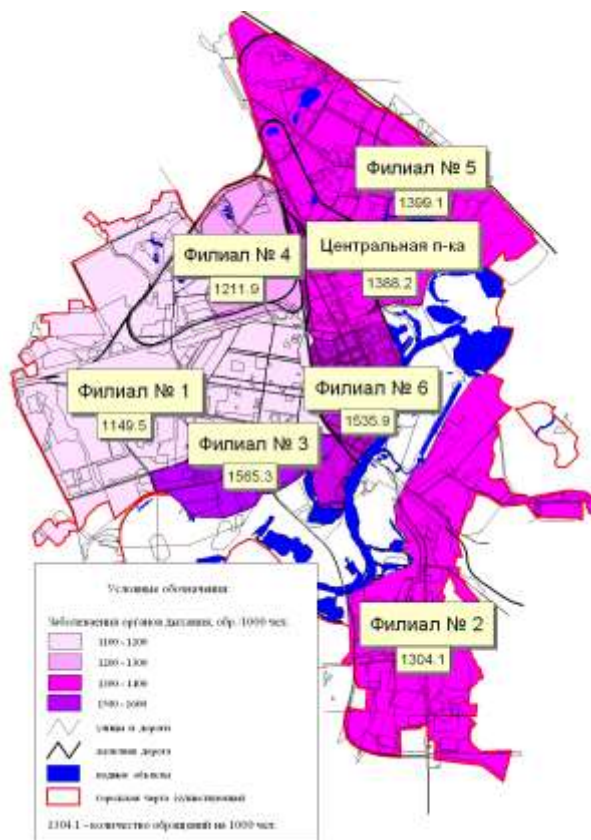
ных промышленных центров с целью снижения уровня заболеваемости детского населения. Кроме того, важной представляется разработка информационно-аналитической системы оценки и анализа влияния загрязненных природных сред на состояние здоровья населения и автоматизация процессов сбора и хранения первичных статистических данных.



а)



б)



в)

Заболееваемость органов дыхания детского населения г. Могилева (а), Гомеля (б) и Витебска (в) в 2004 – 2005 годах (случаи на 1000 чел.)

ЛИТЕРАТУРА

1. Филонов, В.П. Эколого-эпидемиологическая оценка риска для здоровья человека качества атмосферы / В.П. Филонов, С.М. Соколов, Т.Е. Науменко. – Минск: ТРАНСТЭКС, 2001. – 188 с.
2. Рыбак, В.А. Математическое и программное обеспечение автоматизированной оценки влияния факторов окружающей среды на здоровье населения / В.А. Рыбак. – Минск: Ин-т математики НАН Беларуси, 2003. – 180 с.
3. Окружающая среда и здоровье: сб. науч. тр. / Изд. Моск. науч.-исслед. ин-т гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. – М., 1991. – 155 с.
4. Окружающая среда и здоровье населения Беларуси: аналитический обзор 1993 – 2001 гг. / В.И. Ключенович [и др.]. – Минск: Тесей, 2003. – 128 с.
5. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод. – Минск: Фортэкс, 2005. – 136 с.
6. Environment Health Criteria 214: Human exposure assessment / WHO. – Geneva, 2000. – 375 p.
7. Environment Health Criteria 222: Biomarkers in Risk Assessment: Validity and Validation / WHO. – Geneva, 2001. – 238 p.

Поступила 14.09.2007