

УДК: 504.75.05:504.3.054

АТМОСФЕРНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2014 Р.С. Кузнецова, М.А. Костина

Институт экологии Волжского бассейна РАН г. Тольятти

Поступила 17.08.2014

С использованием статистических методов предпринята попытка выявить зависимость уровня заболеваемости населения инфекциями верхних дыхательных путей (ИВДП) от загрязнения атмосферного воздуха по муниципальным образованиям и городским округам Самарской области. Кластерный анализ позволил выделить группы районов со схожими изменениями уровня заболеваемости населения острыми ИВДП.

Ключевые слова: атмосферное загрязнение, инфекции верхних дыхательных путей, Самарская область

ВВЕДЕНИЕ

Атмосферный воздух играет важную роль в обменных процессах, происходящих в организме человека, поэтому важнейшим условием здоровья населения является наличие чистого и комфортного воздуха. Основными загрязнителями воздушной среды являются промышленные источники и выхлопные газы от двигателей внутреннего сгорания автотранспорта. Выбросы промышленных предприятий сильно увеличивают содержание в атмосфере твердых частиц, особенно пыли и сажи, также при горнодобывающих и земляных работах увеличивается содержание пыли в атмосфере. К основным веществам, загрязняющим атмосферу, относятся окись углерода, углекислый газ, окислы азота, серы, озон и др. Окись углерода является высокотоксичным газом. Основным его источником являются выхлопы автотранспорта. Этот газ играет роль в формировании двуокиси азота и озона, являющихся составными частями фотохимического смога.

Опасность увеличения в атмосферном воздухе окислов азота и углеводородов заключается в их способности соединяться в присутствии солнечного света и образовывать еще более вредные загрязняющие вещества. Двуокись азота при воздействии ультрафиолета преобразуется в окись азота и атомарный кислород. После этого атомарный кислород вступает в реакцию с кислородом воздуха и образует озон. Озон соединяется с окисью азота, давая двуокись азота и кислород. В присутствии солнечного света выделившийся из двуокиси азота атомарный кислород вступает в реакцию с рядом углеводородов и образует ряд вторичных загрязняющих веществ, таких как, формальдегид, альдегиды и пероксиацетиловые нитраты [3].

Влиянию загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения посвящено немало работ

[1; 2; 5; 6]. Отмечается, что больше половины населения страны проживает в неблагоприятных эколого-гигиенических условиях. Многие авторы указывают на высокий уровень влияния условий окружающей среды на здоровье новорожденных детей, увеличение числа случаев врожденных аномалий, отклонения антропометрических показателей, заболеваний нервной системы, органов дыхания и кровеносных органов. Среди взрослого населения в крупных промышленных центрах и в районах загруженных автомагистралей особенно отмечается увеличение онкологических заболеваний и заболеваний органов дыхания.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной работе с использованием статистических методов проведена попытка выявить зависимость уровня заболеваемости населения инфекциями верхних дыхательных путей от загрязнения атмосферного воздуха по муниципальным образованиям и городским округам Самарской области. Степень загрязненности воздушной среды определялась методом нормировки, который был описан в предыдущей работе [4]. Для расчета использовались опубликованные данные за многолетний период по выбросам в атмосферу и количеству автотранспорта в Государственных докладах о состоянии окружающей среды и природным ресурсам Самарской области. Данные по заболеваемости были предоставлены ФБУЗ «Центром гигиены и эпидемиологии в Самарской области» за период с 2000-2013 гг.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для представления уровня загрязнения воздушной среды по территории Самарской области был проведен средний расчет величины выбросов от стационарных источников и количества единиц зарегистрированного транспорта по муниципальным образованиям и городским округам за период с 2008-2013 гг. На рис. 1 отображен средний показатель объема выбросов от стационарных источников за многолетний период. Интенсивность цвета отражает интенсивность выбросов по муниципальным районам, а размер круговых

Кузнецова Разина Саитнасимовна, кандидат биологических наук, razina-2202@rambler.ru; Костина Маргарита Алексеевна, margokostina@yandex.ru

диаграмм – интенсивность выбросов по городским округам. Видно, что наибольшее количество выбросов в Волжском, Кинельском и Сергиевском районах, по городским округам – в Самаре, Тольятти и Новокуйбышевске.

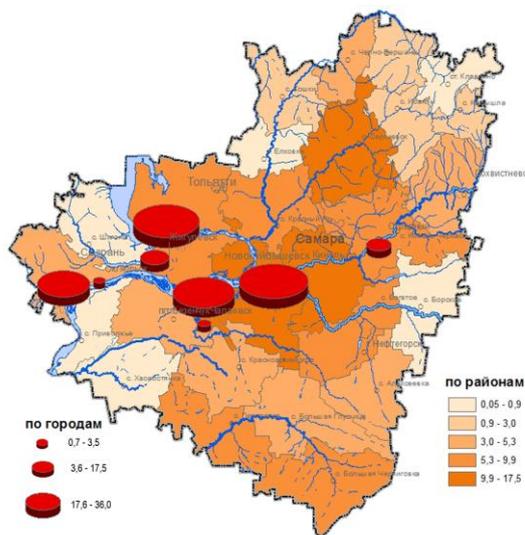


Рис. 1. Выбросы от стационарных источников по муниципальным образованиям Самарской области, в тыс. тонн

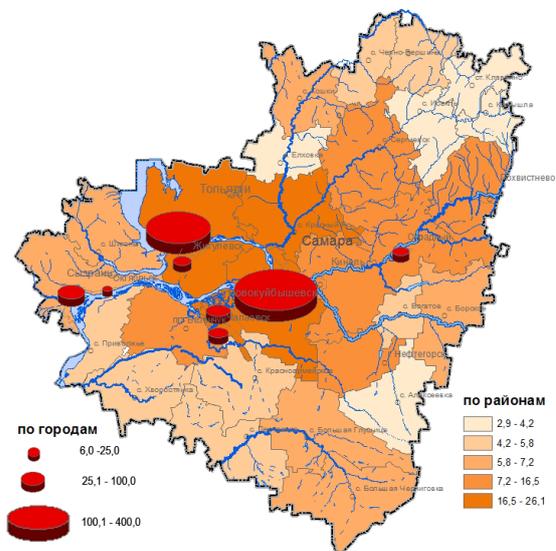


Рис. 2. Количество зарегистрированного автотранспорта по муниципальным образованиям Самарской области, в тыс. единиц

Согласно мнению исследователей, большой вклад в загрязнение воздушной среды вносит автотранспорт. За последние годы в Самарской области в валовых выбросах в атмосферу преобладает объем выбросов от автотранспорта [7], особенно это наблюдается в крупных городах. На рис. 2 видно, что наибольшее количество автотранспорта зарегистрировано в Волжском, Ставропольском, Красноярском районах, в городах Самаре и Тольятти. Соответственно больше всего выбросов от автотранспорта именно в этих муни-

ципальных образованиях. На рис. 3 можно видеть уровень суммарного загрязнения воздушной среды, рассчитанный на 1 человека по муниципальным образованиям области. Больше всего выбросов в атмосферу в пересчете на одного жителя приходится в Богатовском, Больше-Черниговском, Кинельском и Сергиевском районах. В городах больше всего выбросов на одного человека приходится в Новокуйбышевске, Жигулевске и Отрадном.

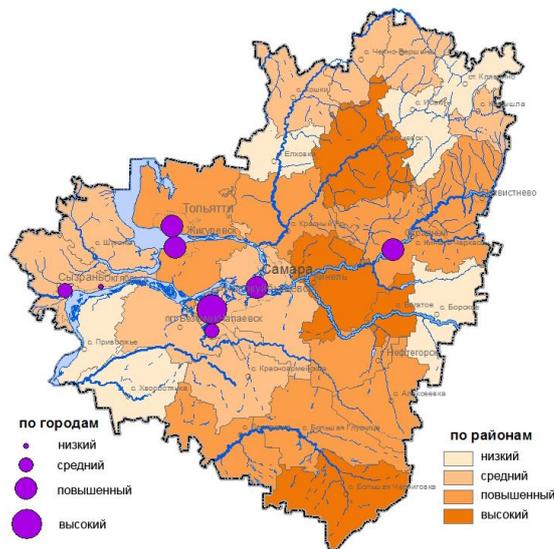


Рис. 3. Уровень загрязнения воздушной среды, рассчитанный на 1 человека по муниципальным образованиям Самарской области

Для выявления взаимосвязи между степенью загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемостью населения инфекциями верхних дыхательных путей (ИВДП) по муниципальным районам проведен корреляционный анализ, который не показал наличие достоверных связей. Отдельно рассматривалась взаимосвязь с выбросами от стационарных источников и автотранспорта. При проведении анализа по городским округам достоверной ($P < 0,05$) оказалась связь с выбросами от стационарных источников. Анализ, проведенный в разрезе покомпонентного загрязнения в городских округах, выявил достоверную корреляционную связь ($P < 0,05$) между ИВДП и содержанием в атмосферном воздухе углеводородов.

В результате визуального анализа изменения показателя заболеваемости на 100 тыс. населения ИВДП по муниципальным районам за многолетний период (2000-2013 гг.) было видно, что изменения показателя по некоторым районам взаимосвязаны, как, например, на рис. 4. С использованием кластерного анализа было выделено три класса районов. В первый класс вошли больше половины субъектов области (рис. 5). Главной их отличительной чертой является снижение показателя заболеваемости на 100 тыс. населения за период с 2008-2013 гг. В пяти районах: Шигонском,

Сергиевском, Богатовском, Клявлинском и Камышлинском этот показатель за указанный период не превышал отметки 5 тыс. / 100 тыс. населения. В большинстве районов за этот период показатель не превышал уровня 10 тыс. / 100 тыс. населения кроме Ставропольского в 2008 г. и Кинельского в 2008, 2009 и 2011 гг. Факт снижения уровня заболеваемости острыми ИВДП в последние годы, очевидно, связан с проведением профилактических мер в рамках национальных проектов по оздоровлению населения.

Рассматривая изменение показателя за весь период в рамках выделенного класса можно отметить, что в отдельные годы в некоторых районах отмечаются вспышки заболеваемости. Так в 2004 г. вспышка отмечалась в Приволжском, Пестравском, Челно-Вершинском, Большечерниговском районах, а в Клявлинском, Богатовском и Елховском районах вспышка наблюдалась в 2005 г. Стабильно низкий показатель ниже 5 тыс. на 100 тыс. населения за весь рассматриваемый период наблюдается в Алексеевском районе. Только в 2006 г. превысил эту отметку, а в последние два года не превышает и 1 тыс. на 100 тыс. населения.

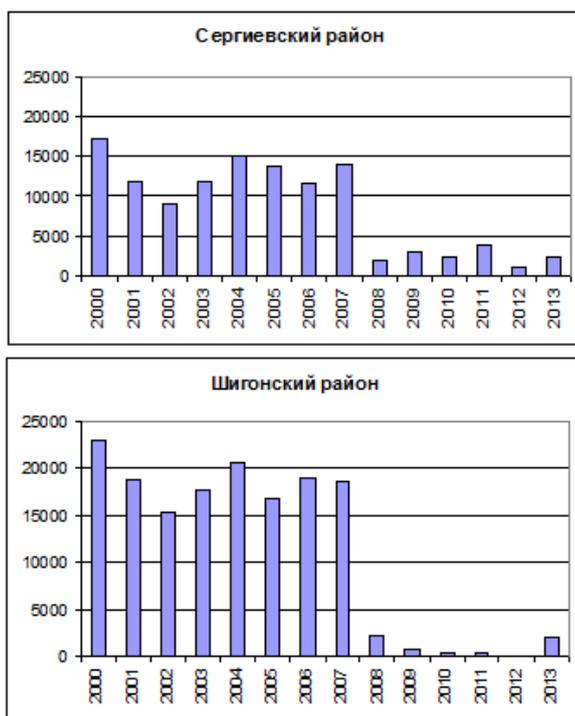


Рис. 4. Изменение показателя заболеваемости ИВДП на 100 тыс. населения за многолетний период в Сергиевском и Шигонском районах Самарской области

Особняком в этом классе выделяется два района: Безенчукский и Кошкинский. Колебание уровня заболеваемости ИВДП в них наименее схожи. В Безенчукском районе ежегодно показатель выше 10 тыс. на 100 тыс. населения, кроме 2003 г., где показатель составил 8,7 тыс., а в 2013

г. на фоне снижения показателя в целом по области – свыше 20 тыс.

В Кошкинском районе наоборот, в рассматриваемый период показатель не превышает отметки в 10 тыс. на 100 тыс. населения кроме пятилетнего периода с 2005 г. по 2009 г., где пик пришелся на 2006 г. и составил 15,6 тыс. В Безенчукском районе начиная с 2004 г., а в Кошкинском начиная с 2009 г. показатель колеблется с периодичностью в два года, поднимаясь и опускаясь, что вероятно связано с активностью возбудителя инфекции.

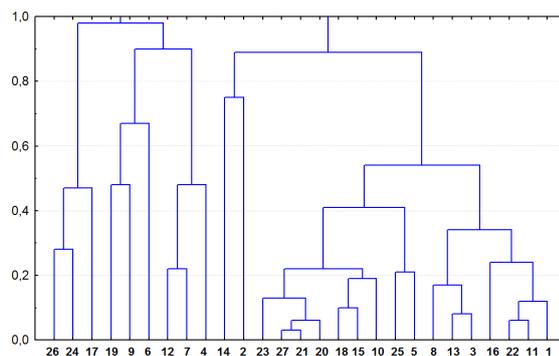


Рис. 5 Дендрограмма сходства административных районов по коэффициенту (1-г)

r – коэффициент корреляции

(1 – Алексеевский р-н; 2 – Безенчукский р-н; 3 – Богатовский р-н; 4 – Большеглушицкий р-н; 5 – Большечерниговский р-н; 6 – Борский р-н; 7 – Волжский р-н; 8 – Елховский р-н; 9 – Исаклинский р-н; 10 – Камышлинский р-н; 11 – Кинельский р-н; 12 – Кинель-Черкасский р-н; 13 – Клявлинский р-н; 14 – Кошкинский р-н; 15 – Красноармейский р-н; 16 – Красноярский р-н; 17 – Нефтегорский р-н; 18 – Пестравский р-н; 19 – Похвистневский р-н; 20 – Приволжский р-н; 21 – Сергиевский р-н; 22 – Ставропольский р-н; 23 – Сызранский р-н; 24 – Хворостянский р-н; 25 – Челно-Вершинский р-н; 26 – Шенталинский р-н; 27 – Шигонский р-н)

В районах, вошедших во второй класс, изменение показателя заболеваемости ИВДП имеет довольно хаотичный характер. В большинстве районов самые высокие показатели заболеваемости наблюдались в 2000 г. Для них характерно, что показатель заболеваемости ИВДП за рассматриваемый период довольно стабилен и редко снижается отметки в 10 тыс. на 100 тыс. населения. В Волжском и Кинель-Черкасском районах наблюдается небольшая тенденция к снижению показателя. Борский район почти ежегодно имеет самые высокие показатели по области за исключением 2004, 2005 и 2007 гг. В среднем выше 20-25 тыс. на 100 тыс. населения, а в отдельные годы свыше 30 тыс., как, например, в 2012 и 2013 гг., когда в большинстве районов области шло заметное уменьшение заболеваемости ИВДП. Почти за весь рассматриваемый период в Исаклинском и Похвистневском районе показатель варьирует от 4-10 тыс. на 100 тыс. населения за исключением 2000 г., когда в обоих районах наблюдались наи-

более высокие для них показатели – почти 16 тыс. и более 11 тыс. соответственно.

В третий класс вошли три района: Нефтегорский, Хворостянский и Шенталинский. Для них характерно чередование уровня показателя с периодичностью в два года, что, как и в первом случае, возможно связано с активностью возбудителя инфекций. Еще одной отличительной чертой для этого класса является то, что за весь рассматриваемый период показатель не превышает отметки в 10 тыс. на 100 тыс. населения. Исключением является 2009 г., когда в Нефтегорском районе показатель поднялся почти до 16 тыс. Надо отметить, что для всех трех районов этот год оказался отличительным в сторону повышения заболеваемости.

ВЫВОДЫ

В результате проведенной работы можно предположить, что выбросы в атмосферу выхлопных газов от автотранспорта не оказывают существенного влияния на заболеваемость населения острыми инфекциями верхних дыхательных путей. Скорей большее влияние оказывают выбросы от стационарных источников.

Кластерный анализ позволил выделить группы районов со схожими изменениями уровня заболеваемости населения острыми инфекциями верхних дыхательных путей. Дальнейший анализ изменения этого показателя заболеваемости с учетом социо-эколого-экономических факторов внутри выделенных классов позволит выявить причины всплеск заболеваний и будет способствовать принятию правильных мер и решений по стабилизации или улучшению ситуации с забо-

леваемостью в муниципальных образованиях области.

Авторы выражают благодарность за предоставленные данные и ценные консультации заместителю главного врача по эпидемиологии Тольяттинского филиала ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Самарской области» Зуевой О.Г.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ – Поволжье № 14-06-97019.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Боев В.М., Быстрых В.В.* Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха и здоровье населения // Комплексная оценка качества атмосферы промышленных городов Оренбургской области. Под ред. Цыцура А.А. и др. Оренбург, 1999. С. 129-146.
2. *Иванов В.Я., Токарев И.И., Куликова Т.Е.* Заболеваемость населения, связанная с загрязнением атмосферного воздуха в Запорожье // Гигиена и санитария. 1993, № 6. С. 11-13.
3. *Келлер А.А., Кувакин В.И.* Медицинская экология. СПб.: «Петроградский и К^о», 1999. 256 с.
4. *Кузнецова Р.С., Костина М.А.* Индекс антропогенного загрязнения как показатель экологического благополучия территории // Изв. Самар. НЦ РАН. 2013. Т. 15. № 3(7). С. 2096-2100.
5. *Май И.В., Клейн С.В.* Анализ риска здоровью населения от воздействия выбросов автотранспорта и пути его снижения // Изв. Самар. НЦ РАН. 2011. Т. 13. № 1(8). С. 1930-1933.
6. *Петров С.Б.* Исследование по оценке риска здоровью населения при воздействии экологических факторов городской среды // Изв. Самар. НЦ РАН. 2011. № 1(8). С. 1895-1901.
7. *Сазонова О.В., Сухачева М.Ф., Дроздова Н.И., Якунова Е.М., Галицкая А.В.* Роль автотранспорта в загрязнении среды обитания и влиянии на здоровье населения Самарской области // Изв. Самар. НЦ РАН. 2013. Т. 15. № 3(6). С. 1944-1948.

ATMOSPHERIC POLLUTION AND INFECTIOUS DISEASES OF THE TOP RESPIRATORY WAYS IN THE SAMARA REGION

© 2014 R.S. Kuznetsova, M.A. Kostina

Institute of Ecology of the Volga River Basin of Russian Academy of Sciences, of Togliatti

With use of statistical methods attempt to reveal dependence of level of the population disease with infections of the top respiratory ways (TRWI) from atmospheric air pollution in municipal unions and city districts of the Samara region is undertaken. The cluster analysis has allowed to allocate groups of areas with similar changes of level of sharp TRWI disease.

Key words: atmospheric pollution, infections of the top respiratory ways, the Samara region