

Почечный клиренс составляет 0,047 л/ч, внепочечный – 0,33 л/ч, то есть превышает реальный в 7 раз.

При исследовании экскреции цитрокарда с содержимым кишечника было обнаружено, что максимальное выделение препарата происходит в первые 24 часа исследования. Соединение определяется до 48-го часа. Суммарная экскреция неизменной субстанции фактически в тысячу раз ниже таковой в моче, что свидетельствует о низкой степени участия данного пути выведения в процессах элиминации препарата в организме крыс.

Несмотря на высокую интенсивность процессов элиминации цитрокарда, суммарный вклад процессов экскреции неизменной субстанции составляет около 5 % от введенной дозы, что может свидетельствовать о выраженной способности вещества подвергаться процессам биотрансформации в организме крыс.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, имея близкие исходные химические структуры, но разные кислотные остатки, фенибут и цитрокард по-разному ведут себя в организме крыс (всасываются и распределяются), но оба исследуемых соединения интенсивно метаболизируются в печени и выводятся в неизменном виде в крайне незначительных количествах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Петров В. И. // Вестник ВолгГМУ. – 2011. – № 2. – С. 3–8.
2. Тюренков И. Н., Перфилова В. Н., Смирнова Л. А., и др. // Химико-фармацевтический журнал. – 2010. – Т. 44, № 12. – С. 68–70.
3. Тюренков И. Н., Перфилова В. Н. Кардиоваскулярные и кардиопротекторные свойства ГАМК и ее аналогов. – Волгоград, 2008. – 237 с.

**Л. А. Давыденко, Л. П. Сливина, А. В. Беляева**

Волгоградский медицинский научный Центр,  
лаборатория изучения техногенных факторов

## РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИЯХ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

УДК 613.14(470.45)

В статье представлен ретроспективный анализ показателей качества атмосферного воздуха территорий Волгограда с различной антропогенной нагрузкой за период с 1990 по 2010 гг.

*Ключевые слова:* загрязнение атмосферного воздуха, промышленный центр, неканцерогенный риск, аэрополлютанты, популяционное здоровье.

**L. A. Davydenko, L. P. Slivina, A. V. Belyaeva**

## A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF AMBIENT AIR QUALITY IN THE LARGEST INDUSTRIAL CITY

The article presents a retrospective analysis of indicators of air pollution in the city of Volgograd with varying anthropogenic load over the period from 1990 to 2010.

*Key words:* air pollution, industrial center, non-carcinogenic risk, air pollutant, population health.

Неблагоприятная экологическая ситуация территории проживания обуславливает нарушения в соматическом и репродуктивном здоровье населения, влияя таким образом на демографические процессы в обществе. В связи с этим разработка соответствующих региональных профилактических программ должна учитывать динамику качества окружающей среды территорий проживания населения. В городах, особенно крупных, в структуре многосредового воздействия на человека особое значение для формирования нарушений здоровья имеют загрязнения атмосферного воздуха.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Многолетний ретроспективный анализ характеристик загрязнения атмосферного воздуха территорий крупного промышленного города.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве репрезентативной модели был выбран Волгоград – крупный промышленный центр, планировочная структура которого позволяет выделить территории, различающиеся степенью развития промышленного потенциала и соответственно имеющие особенности качества атмосферного воздуха.

На южной, промышленной, территории города размещены предприятия теплоэнергетического комплекса, химической и нефтехимической промышленности, которые загрязняют воздух специфическими веществами (1–4 класс опасности), такими как сероводород, диоксид серы, фтористый водород, хлористый водород, аммиак, фенол и другие; на центральной – основные административные, торговые, культурные учреждения, зоны отдыха, а также небольшие предприятия, в основном 3-го и 4-го классов опасности.

От предприятий, размещенных на южной территории в атмосферный воздух города поступает 52,3 тыс. т/г. аэрополлютантов, что составляет 60,4 % от общегородского загрязнения; вклад предприятий, сосредоточенных на центральной территории колебался от 2,0 % в 1999 г. до 1,03 % в 2010 г. (объем выбросов соответственно 1,40 тыс. т /г. и 0,889 тыс. т/г. токсических веществ).

Известно, что аэрогенный путь поступления поллютантов в организм человека является наиболее значительным в количественном отношении и неблагоприятным в связи с особенностями токсикокинетики во внутренней среде организма. Поэтому при оценке экологической ситуации в городе характеристике именно этой составляющей мы придавали особое значение.

Для выявления приоритетных факторов, способствующих деформации популяционного здоровья на территориях Волгограда из-за загрязнения атмосферного воздуха, анализировались данные официальных отчетов о состоянии окружающей среды за период с 1990 по 2010 гг. Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по Волгоградской области, Центра гигиены и эпидемиологии в Волгоградской области. Для оценки состояния воздушной среды использовали систему балльной оценки, где увеличение количества оценочных баллов отражает ухудшение качества воздуха [3]. Выполнен расчет и оценка неканцерогенного риска (НН) для здоровья населения при комплексном поступлении загрязняющих веществ в атмосферный воздух на разных территориях города [1, 2]. Анализ данных проводился по двум временным периодам – 1990–1999 гг. и 2000–2010 гг.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На протяжении 1990–1999 гг. на модельных территориях города имел место достаточно высокий процент проб воздуха, не отвечающих гигиеническим нормативам. Наибольшее количество проб атмосферного воздуха с превышением предельно допустимой концентрации (ПДК) анализируемых веществ регистрировалось на южной территории, наименьшее – в центре. В частности, в 1994–1997 гг. в сумме процент проб с превышением ПДК аэрополлютантов

на южной территории составил 42,8 %, на центральной – 16,2 %, при этом с превышением ПДК более чем в пять раз – соответственно 3,8 % – на промышленной территории и отсутствие на территории центра.

Для южной территории особенно характерным было содержание в воздухе селитебных территорий в концентрациях выше ПДК аэрополлютантов, обладающих раздражающим действием, таких как диоксид азота, фенол, аммиак, хлористый водород. Подъем производства в 1997–1999 гг. сопровождался увеличением концентрации в атмосферном воздухе хлористого водорода, причем выросли как частота, так и кратность превышения ПДК. Комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха (КИЗА) колебался от 5,5 до 10,1.

На центральной территории в первый временной период отмечалось превышение ПДК по диоксиду азота и взвешенным веществам. Комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха колебался от 2,3 до 4,2, при этом наименьшие значения показателя, как и на южной территории, отмечались в 1992–1996 гг., т. е. в период наиболее выраженного спада промышленного производства.

В период 2000–2010 гг. на южной территории города также регистрировались превышения ПДК по диоксиду азота, фенолу, хлористому водороду, периодически – по сероводороду, фтористому водороду, редко – по аммиаку (0,2 % проб). Наиболее часто превышения допустимых концентраций аэрополлютантов регистрировались в 2000–2002 гг. и в 2008–2010 гг. Комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха был несколько меньше аналогичного показателя в 90-х гг. прошлого века и колебался в пределах от 5,32 до 8,09.

В 2000–2010 гг. на центральной территории, как и в 90-е гг., регистрировалось превышение ПДК по неспецифическим загрязнителям атмосферного воздуха – в основном, по взвешенным веществам и диоксиду азота. Наибольшее количество проб, превышающих ПДК, зарегистрировано в 2002–2003 гг. Среднегодовые концентрации диоксида азота колебались от 0,06 мг/м<sup>3</sup> в 2002–2005 гг. до 0,07 мг/м<sup>3</sup> в 2006 г. Содержание в атмосферном воздухе остальных загрязнителей на протяжении периода наблюдения было ниже ПДК. Во второй половине 2000-х гг. превышение ПДК регистрировалось в единичных случаях.

Комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха центральной территории колебался от 1,62 до 2,58, что соответствует низкому уровню загрязнения атмосферного воздуха. При этом наиболее высокие показатели отмечались в начале 2000-х и 2006 гг.

В среднем за весь период наблюдения в атмосферном воздухе промышленной территории по сравнению с центральной содержалось большее количество аэрополлютантов с оценкой коэффициента опасности (НҚ), соответствующей градации «средняя» – хлористый

водород (4,5), пыль (3,5), диоксид азота (1,4), фенол (1,3), оксид углерода (1,1); на центральной – пыль (3,2).

На протяжении 1990–1999 гг. значения КИЗА, регистрируемые на территории центра, в 1,6–3,2 раза меньше, чем на южной, в 2000–2010 – соответственно в 2,1–3,6 раза.

За последнее десятилетие состояние воздушной среды на южной территории города оценивалось, главным образом, как «неудовлетворительное» или «крайне неудовлетворительное» (см. табл.). При этом суммарная формализованная оценка составила для южной территории 21 балл, для центральной – 12 баллов.

Неканцерогенный риск нарушений здоровья населения при комплексном поступлении

загрязняющих веществ в атмосферный воздух, определяемый по индексу опасности (НИ), за весь период наблюдения на южной территории в среднем был значительно выше, чем на территории сравнения. В 90-е гг. на южной территории НИ составил в среднем 14,5, на центральной – 5,1. При этом на южной территории основной вклад вносили вещества раздражающего действия. Среди них наиболее высокие коэффициенты опасности имели хлористый водород, фенол, диоксид азота, диоксид серы. В 2000-е гг. индекс опасности колебался на южной территории от 5,9 до 8,7; на центральной – от 2,4 до 3,7. Наибольший вклад в него также вносили вещества раздражающего действия – диоксид азота, хлористый водород, фенол.

### Оценка состояния воздушной среды модельных территорий Волгограда (2001–2010 гг.)

Годы	Центральная территория		Промышленная территория	
	Балл	Оценка	Балл	Оценка
2001	2	Неудовлетворительно	4	Крайне неудовлетворительное
2002	2	Неудовлетворительно	2	Неудовлетворительно
2003	1	Удовлетворительно	0	Благоприятное
2004	1	Удовлетворительно	2	Неудовлетворительно
2005	1	Удовлетворительно	2	Неудовлетворительно
2006	2	Неудовлетворительно	3	Крайне неудовлетворительное
2007	1	Удовлетворительно	2	Неудовлетворительно
2008	1	Удовлетворительно	2	Неудовлетворительно
2009	0	Благоприятное	2	Неудовлетворительно
2010	1	Удовлетворительно	2	Неудовлетворительно

Следует отметить, что метеорологические условия Волгограда способствуют высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха токсическими веществами, так как его территория относится к субаридной зоне, где не обеспечивается самоочищение атмосферы. В южной части города особенности рельефа затрудняют рассеивание вредных веществ, при этом частые ветры (со скоростью от 3,4 до 6,2 м/с) усиливают раздражающее действие мелких частиц и способствует скоплению примесей в приземном слое. В целом среднегодовые значения метеорологических параметров, используемые для определения потенциала загрязнения атмосферы, позволяют отнести Волгоград к территориям с повышенным потенциалом загрязнения атмосферы.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, Волгоград, как и большинство крупных городов РФ, обладающих развитым промышленным потенциалом, характеризуется выраженным неблагоприятием экологического состояния. Следует отметить, что, несмотря на снижение промышленного производства, уровень загрязнения воздушного бас-

сейна остается высоким. Этому способствуют особенности метеофакторов субаридной зоны, определяющие низкие возможности экосистемы города, в первую очередь атмосферного воздуха, к самоочищению. В течение длительного периода (1990–2010 гг.) население, промышленных территорий города, проживает в условиях повышенного неканцерогенного риска здоровью, что позволяет прогнозировать повышение уровней общей заболеваемости населения, возрастание заболеваемости по классам болезней органов дыхания, центральной нервной и иммунной систем.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджикурбанова Э. М., Козлов Д. В. // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 8 – С. 28–29.
2. Сагитова А. М., Иванова М. К. // Экология и здоровье: проблемы и перспективы социально-экологической реабилитации территорий, профилактики заболеваемости и устойчивого развития: матер. II Всерос. науч.-практич. конф. – Вологда, 2007. – С. 209–210.
3. Сидоренко В. Ф. Категорирование территории г. Волгограда по экологическим факторам и их комплексная оценка. (Разд. «Генплан г. Волгограда»). – Волгоград. – 2005.