

УДК 614.7:616-053

## ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА КАЗАНИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ (ПО ДАННЫМ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ВЕДОМСТВ)

**В.В. Гасилин, Е.П. Бочаров, А.А. Айзатуллин, Д.М. Игнатьев**

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан»  
Россия, 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Б. Красная, д. 30

Инструментальный мониторинг атмосферного воздуха в Казани представлен системами наблюдения трех различных ведомств. В городе формируются неприемлемые уровни риска от воздействия взвешенных частиц, подтверждаемые результатами исследований трех различных ведомств. Наибольшую опасность представляют взвешенные частицы размерами менее 10 и 2,5 мкм, от воздействия которых практически на всех исследованных территориях образуются неприемлемые уровни неканцерогенных рисков. От воздействия формальдегида и сажи – неприемлемые для здоровья населения как канцерогенные, так и неканцерогенные риски. По данным трех ведомств прослеживается картина взаимного подтверждения результатов, однако существуют и значительные отличия в данных по отдельным загрязнителям, что не дает возможности принимать достаточно обоснованные управленческие решения.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, мониторинг, взвешенные частицы, канцерогенные и неканцерогенные риски.

Одним из инструментов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации, базой для принятия решений в области охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, является социально-гигиенический мониторинг. Важное звено социально-гигиенического мониторинга – лабораторный контроль качества среды обитания. Применение методологии оценки риска позволяет расширить и углубить объяснение результатов лабораторного контроля и обоснованно планировать профилактические мероприятия, рассчитывать экономические потери [7, 8]. В целом методологию оценки риска рассматривали в качестве одного из основных, системооб-

разующих элементов социально-гигиенического мониторинга [1, 6, 7].

В качестве объекта исследования была выбрана Казань – административный центр Республики Татарстан. Город был и остается развитым промышленным центром, где расположено более сотни крупных, средних и малых промышленных предприятий и высока интенсивность транспортной нагрузки.

Ежегодно в атмосферный воздух города выбрасывается порядка 360 видов химических загрязняющих веществ общей массой около 100 тыс. тонн. Доля промышленных выбросов в общем загрязнении – порядка 27–30 % [1, 2]. Среди примесей, ухудшающих качество воздуха в городе, – токсичные вещества первого и второго классов опасности

© Гасилин В.В., Бочаров Е.П., Айзатуллин А.А., Игнатьев Д.М., 2013

**Гасилин Виктор Васильевич** – заместитель главного врача по санитарно-эпидемиологическим вопросам (e-mail: fguz.gasilin@tatar.ru; тел.: 8 (843) 221-90-19).

**Бочаров Евгений Павлович** – заведующий отделом социально-гигиенического мониторинга, врач по общей гигиене (e-mail: fguzsgm@16.rospotrebnadzor.ru, fguz.iao@tatar.ru, fguz.sgm@tatar.ru; тел.: 8 (843) 221-90-95).

**Айзатуллин Альберт Анварович** – врач отдела социально-гигиенического мониторинга (e-mail: Aizatullin@yandex.ru; тел.: 8 (843) 221-90-97).

**Игнатьев Денис Михайлович** – врач отдела социально-гигиенического мониторинга (e-mail: fguz.sgm@tatar.ru; тел.: 8 (843) 221-90-97).

(хром, бензол, фенол, акролеин, формальдегид) и вещества, обладающие низким порогом раздражающего действия (сероводород, аммиак, едкий натр и т.п.). Более 67,5 % всех выбросов стационарных источников формирует ОАО «Казаньоргсинтез», порядка 10 % – ТЭЦ-1. Существенное загрязнение создают ТЭЦ-2, МУП ПО «Казэнерго», ООО «Казанский комбинат силикатных стеновых материалов» и т.п.

Город слабо зонирован. Жилая застройка в ряде случаев примыкает к промышленным площадкам. При общем числе зарегистрированных автотранспортных единиц в городе около 277 тысяч, транспортная нагрузка основных магистралей города достигает 3500–6000 физических единиц в час. Состояние среды обитания свидетельствует о наличии угроз и опасностей для здоровья населения [3–5].

Целью работы явилась оценка риска для здоровья населения г. Казани воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, по данным лабораторно-инструментальных исследований трех различных ведомств.

Инструментальный мониторинг атмосферного воздуха в г. Казани представлен системами наблюдения трех различных ведомств: ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» (далее ФБУЗ «ЦГиЭ в РТ») – 14 мониторинговых точек, Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан (далее МЭПР РТ) – 4 автоматизированных станций контроля за загрязнением атмосферного воздуха (АСКЗА) и ФГБУ «Управление гидрометеорологии по Республике Татарстан» (далее ФГБУ «УГМС по РТ») – 10 постов наблюдения за загрязнением атмосферы (ПНЗ) (рис. 1).

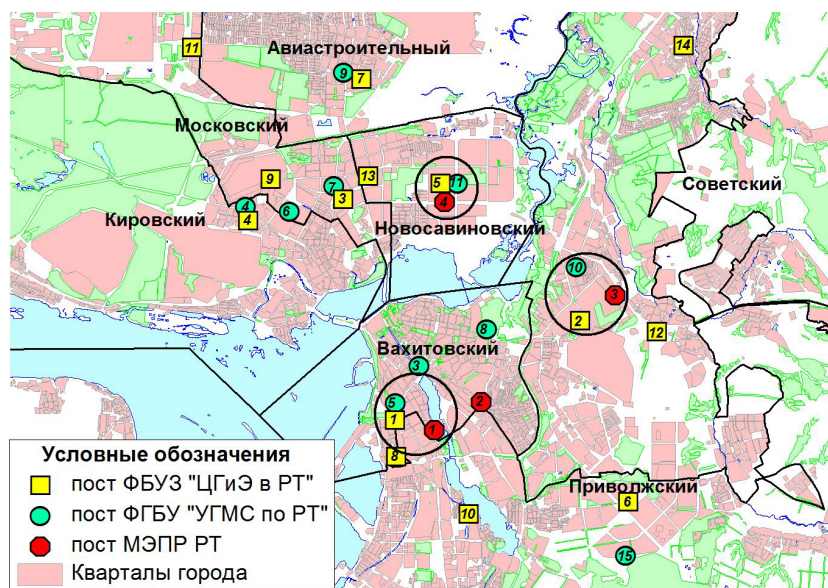


Рис. 1. Карта-схема г. Казани с постами наблюдения за загрязнением атмосферы

Отбор проб атмосферного воздуха в городе проводится в местах размещения больших транспортных развязок, в зоне влияния крупных промышленных предприятий, а также в местах проведения массовых спортивных соревнований [6].

Для анализа определены три района Казани, где компактно расположены посты наблюдения за загрязнением атмосферы всех трех ведомств:

- Вахитовский район занимает центральную часть города, включает в себя исторический центр Казани. Общая численность постоянно проживающего населения – около 83,0 тыс. человек;
- Советский район занимает северо-восточную и восточную часть Казани. Население – более 272,5 тыс. человек;
- Ново-Савиновский – самый плотно населённый район, занимающий централь-

но-северо-западную часть города. Численность населения – более 205 тыс. человек.

В целом исследованием охвачено более 64 % населения г. Казани

С целью корректности сопоставления результатов отбора проб воздуха террито-

рии определены таким образом, что в их пределах расстояние между постами наблюдения представленных ведомств не превышает 1,5 км.

В табл. 1 дан состав постов наблюдения ведомств на анализируемых территориях.

Таблица 1

Число постов наблюдения за загрязнением атмосферы на анализируемых территориях г. Казани в 2012 г.

| Наименование ведомства                                          | Изучаемые территории |           |                  |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|------------------|
|                                                                 | Вахитовский          | Советский | Ново-Савиновский |
| ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан»     | 1                    | 2         | 5                |
| Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан | 1                    | 3         | 4                |
| ФГБУ «УГМС по Республике Татарстан»                             | 5                    | 10        | 11               |

Наибольшее количество исследований проводится на АСКЗА МЭПР РТ (по отдельным загрязняющим веществам более 23 тыс. исследований в год). Комплексная лаборатория мониторинга окружающей среды ФГБУ «УГМС по РТ» по большинству ингредиентов производит более 1000 исследований в год. На мониторинговых точках ФБУЗ «ЦГиЭ в РТ» осуществляется около 100 исследований по каждому ингредиенту.

Оценку риска для здоровья проводили в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

Анализ проведенных лабораторно-инструментальных исследований атмосферного воздуха г. Казани показал, что названными ведомствами исследуются концентрации 27 различных загрязняющих веществ. Большинство из них входят в список приоритетных веществ, содержащихся в воздушной среде городов, определенных как на уровне Российской Федерации, так и на международном уровне (согласно информационному письму о списке приоритетных веществ, содержащихся в окружающей среде, и их влиянии на здоровье населения № и/109-111 от 07.08.1997 г. и инвентарному перечню эмиссий токсических веществ US EPA), например, азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, взвешенные вещества, формальдегид

и др. В табл. 2–4 представлены среднегодовые значения концентраций загрязняющих веществ в 2012 г. Данные характеризовали экспозицию населения г. Казани и были использованы для расчетов риска здоровью.

В атмосферном воздухе анализируемой территории Вахитовского района в целом исследуются порядка 20 загрязняющих веществ. Результаты анализов некоторых из них представлены в табл. 2.

Расчеты показали, что по данным всех трех ведомств на анализируемой территории формируются неприемлемые уровни неканцерогенного риска для здоровья населения ( $HQ \leq 1$ ) от воздействия взвешенных веществ. Кроме того, неприемлемые риски возникают от воздействия взвешенных веществ с размерами частиц менее 10 мкм ( $PM_{10}$ ) и менее 2,5 мкм ( $PM_{2,5}$ ), которые считаются наиболее опасными фракциями, поэтому заслуживают особого внимания. В г. Казани указанные фракции исследуются только испытательно-лабораторным центром ФБУЗ «ЦГиЭ в РТ». Неприемлемые уровни риска от воздействия азота диоксида подтверждаются исследованиями двух ведомств. Обращают на себя внимание данные о значительных уровнях неканцерогенного риска от воздействия сажи (производится только ФБУЗ «ЦГиЭ в РТ»). В предыдущих работах нами проведены расчеты канцерогенных рисков от воздействия сажи и фор-

Таблица 2

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и значения рисков в Вахитовском районе г. Казани в 2012 г.

| № п/п | Наименование вещества                           | ПДК <sub>сс</sub> , мг/м <sup>3</sup> | Rfc, мг/м <sup>3</sup> | ФБУЗ «ЦГиЭ в РТ»     |               | МЭПР РТ              |             | ФГБУ «УГМС по РТ»    |             |
|-------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|---------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|
|       |                                                 |                                       |                        | C, мг/м <sup>3</sup> | HQ            | C, мг/м <sup>3</sup> | HQ          | C, мг/м <sup>3</sup> | HQ          |
| 1     | Аммиак                                          | 0,04                                  | 0,1                    | –                    | –             | 0,012                | 0,12        | –                    | –           |
| 2     | Азота диоксид (в пересчете на NO <sub>2</sub> ) | 0,04                                  | 0,04                   | 0,090                | <b>2,244</b>  | 0,024                | 0,6         | 0,11                 | <b>2,75</b> |
| 3     | Азота оксид                                     | 0,06                                  | 0,06                   | –                    | –             | 0,038                | 0,633       | –                    | –           |
| 4     | Серы диоксид                                    | 0,05                                  | 0,02                   | 0                    | 0             | 0,003                | 0,15        | –                    | –           |
| 5     | Взвешенные вещества                             | 0,15                                  | 0,04                   | 0,150                | <b>3,759</b>  | 0,42                 | <b>10,5</b> | 0,1                  | <b>2,50</b> |
| 6     | Взвешенные частицы PM <sub>10</sub>             | 0,06                                  | 0,05                   | 0,098                | <b>1,958</b>  | –                    | –           | –                    | –           |
| 7     | Взвешенные частицы PM <sub>2,5</sub>            | 0,035                                 | 0,015                  | 0,052                | <b>3,499</b>  | –                    | –           | –                    | –           |
| 8     | Формальдегид                                    | 0,061                                 | 0,003                  | 0,002                | 0,71          | –                    | –           | 0,01                 | <b>3,33</b> |
| 9     | Бензол                                          | 0,1                                   | 0,03                   | 0,000                | 0             | 0                    | 0           | 0                    | 0           |
| 10    | Углерода оксид                                  | 3                                     | 3                      | 3,097                | <b>1,032</b>  | 0,713                | 0,238       | 1                    | 0,33        |
| 11    | Углерод (сажа)                                  | –                                     | 0,01                   | 0,136                | <b>13,580</b> | –                    | –           | –                    | –           |
| 12    | Метан                                           | –                                     | 50                     | –                    | –             | 2,49                 | 0,050       | –                    | –           |
| 13    | Сероводород                                     | –                                     | 0,02                   | –                    | –             | 0,001                | 0,05        | –                    | –           |

Примечание: ПДК<sub>сс</sub> – предельно допустимая концентрация; Rfc – референтная концентрация; C – концентрация вещества; HQ – коэффициент опасности.

мальдегида, где также получены неприемлемые уровни риска. Следует отметить, что по данным ФГБУ «УГМС по РТ» на анализируемой территории концентрации формальдегида в атмосферном воздухе, а также риски на их основе превышают приемлемые уровни. Таким образом, формальдегид и сажа наиболее опасны для здоровья населения города как загрязнители, формирующие канцерогенные и неканцерогенные риски.

Следует отметить, что превышение ПДК<sub>сс</sub> и высокие уровни риска, по данным

ФБУЗ «ЦГиЭ в РТ», могут быть вызваны тем, что среднегодовые концентрации загрязняющих веществ рассчитаны в том числе с учетом результатов максимальных разовых исследований.

В Советском районе, также как и в Вахитовском, результатами исследований двух ведомств подтверждаются неприемлемые уровни риска для здоровья. Данные анализов атмосферного воздуха в Советском районе г. Казани представлены в табл. 3.

Таблица 3

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и значения рисков в Советском районе г. Казани в 2012 г.

| № п/п | Наименование вещества                           | ПДК <sub>сс</sub> , мг/м <sup>3</sup> | Rfc, мг/м <sup>3</sup> | ФБУЗ «ЦГиЭ в РТ»     |              | МЭПР РТ              |            | ФГБУ «УГМС по РТ»    |              |
|-------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|--------------|----------------------|------------|----------------------|--------------|
|       |                                                 |                                       |                        | C, мг/м <sup>3</sup> | HQ           | C, мг/м <sup>3</sup> | HQ         | C, мг/м <sup>3</sup> | HQ           |
| 1     | Аммиак                                          | 0,04                                  | 0,1                    | –                    | –            | 0,003                | 0,03       | 0,01                 | 0,1          |
| 2     | Азота диоксид (в пересчете на NO <sub>2</sub> ) | 0,04                                  | 0,04                   | 0,105                | <b>2,625</b> | 0,092                | <b>2,3</b> | 0,07                 | <b>1,75</b>  |
| 3     | Азота оксид                                     | 0,06                                  | 0,06                   | –                    | –            | 0,048                | 0,8        | –                    | 0            |
| 4     | Серы диоксид                                    | 0,05                                  | 0,02                   | 0,00                 | 0            | 0,005                | 0,25       | 0                    | 0            |
| 5     | Взвешенные вещества                             | 0,15                                  | 0,04                   | 0,153                | <b>3,833</b> | 0                    | 0          | 0,06                 | <b>1,5</b>   |
| 6     | Взвешенные частицы PM <sub>10</sub>             | 0,06                                  | 0,05                   | 0,041                | 0,823        | –                    | –          | –                    | –            |
| 7     | Взвешенные частицы PM <sub>2,5</sub>            | 0,035                                 | 0,015                  | 0,025                | <b>1,656</b> | –                    | –          | –                    | –            |
| 8     | Формальдегид                                    | 0,061                                 | 0,003                  | –                    | 0,077        | –                    | –          | 0,004                | <b>1,333</b> |
| 9     | Фенол                                           | 0,003                                 | 0,006                  | –                    | –            | –                    | –          | 0,001                | 0,167        |
| 10    | Углерода оксид                                  | 3                                     | 3                      | 3,874                | <b>1,291</b> | 1,159                | 0,386      | 1,2                  | 0,4          |
| 11    | Углерод (сажа)                                  | –                                     | 0,01                   | 0,168                | <b>16,83</b> | –                    | –          | –                    | –            |
| 12    | Метан                                           | –                                     | 50                     | –                    | –            | 3,490                | 0,070      | –                    | –            |
| 13    | Сероводород                                     | –                                     | 0,02                   | –                    | –            | 0,005                | 0,250      | 0                    | 0            |

По взвешенным веществам на исследуемой территории неприемлемые уровни риска неканцерогенных эффектов формируются по данным ФБУЗ «ЦГиЭ в РТ» и ФГБУ «УГМС по РТ». В 317 исследованиях МЭПР РТ взвешенные вещества не обнаружены. Кроме того, воздействия фракции  $PM_{2,5}$  – на данной территории ниже, чем в Вахитовском районе, по фракции  $PM_{10}$  значения рисков не превышают приемлемые уровни. Также высокие значения неканцерогенных рисков в Советском районе формируются от воздействия сажи.

В Ново-Савиновском районе исследованиями всех трех ведомств также подтверждаются неприемлемые уровни риска от воздействия взвешенных частиц. Результаты исследований атмосферного воздуха в Ново-Савиновском районе Казани представлены в табл. 4.

Наибольшие уровни риска выявляются по данным МЭПР РТ (11022 исследования). Неблагоприятные эффекты следует ожидать от воздействия фракций взвешенных веществ  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$ . Высокие уровни неканцерогенного риска формируются от воздействия сажи, азота диоксида.

Таблица 4

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и значения рисков в Ново-Савиновском районе г.Казани в 2012 г.

| № п/п | Наименование вещества                           | ПДК <sub>сс</sub> , мг/м <sup>3</sup> | R <sub>гс</sub> , мг/м <sup>3</sup> | ФБУЗ «ЦГиЭ в РТ»     |               | МЭПР РТ              |              | ФГБУ «УГМС по РТ»    |              |
|-------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|
|       |                                                 |                                       |                                     | C, мг/м <sup>3</sup> | HQ            | C, мг/м <sup>3</sup> | HQ           | C, мг/м <sup>3</sup> | HQ           |
| 1     | Аммиак                                          | 0,04                                  | 0,1                                 | –                    | –             | 0,115                | <b>1,15</b>  | 0,01                 | 0,1          |
| 2     | Азота диоксид (в пересчете на NO <sub>2</sub> ) | 0,04                                  | 0,04                                | 0,09499              | <b>2,37</b>   | 0,06                 | <b>1,5</b>   | 0,08                 | <b>2</b>     |
| 3     | Азота оксид                                     | 0,06                                  | 0,06                                | –                    | –             | 0,047                | 0,783        | –                    | –            |
| 4     | Серы диоксид                                    | 0,05                                  | 0,02                                | 0,00                 | 0             | 0,007                | 0,35         | 0                    | 0            |
| 5     | Взвешенные вещества                             | 0,15                                  | 0,04                                | 0,114                | <b>2,860</b>  | 0,77                 | <b>19,25</b> | 0,06                 | <b>1,5</b>   |
| 6     | Взвешенные частицы $PM_{10}$                    | 0,06                                  | 0,05                                | 0,090                | <b>1,805</b>  | –                    | –            | –                    | –            |
| 7     | Взвешенные частицы $PM_{2,5}$                   | 0,035                                 | 0,015                               | 0,038                | <b>2,564</b>  | –                    | –            | –                    | –            |
| 8     | Формальдегид                                    | 0,061                                 | 0,003                               | 0,001                | 0,323         | –                    | –            | 0,004                | <b>1,333</b> |
| 9     | Фенол                                           | 0,003                                 | 0,006                               | –                    | –             | –                    | –            | 0,001                | 0,167        |
| 10    | Углерода оксид                                  | 3                                     | 3                                   | 3,054                | <b>1,018</b>  | 1                    | 0,333        | 1,16                 | 0,387        |
| 11    | Углерод (сажа)                                  | –                                     | 0,01                                | 0,118                | <b>11,752</b> | –                    | –            | –                    | –            |
| 12    | Метан                                           | –                                     | 50                                  | –                    | –             | 1,48                 | 0,030        | –                    | –            |
| 13    | Сероводород                                     | –                                     | 0,02                                | –                    | –             | 0,008                | 0,4          | 0                    | 0            |

Таким образом, анализ исследований показал, что в г. Казани формируются неприемлемые уровни риска от воздействия взвешенных частиц, подтверждаемые результатами исследований трех различных ведомств. Наибольшую опасность представляют пылевые частицы размерами менее 10 и 2,5 мкм, от воздействия которых практически на всех исследованных территориях складываются неприемлемые уровни риска неканцерогенных эффектов.

Актуальной остается проблема снижения выбросов углерода оксида, азота диоксида, которые являются компонентами вы-

хлопных газов автомобилей. По информации трех ведомств от воздействия формальдегида и сажи формируются неприемлемые для здоровья населения как канцерогенные, так и неканцерогенные риски.

Лабораторные данные ФГБУ «УГМС по РТ» свидетельствуют о формировании неприемлемого уровня неканцерогенного риска от воздействия формальдегида, что, однако, не подтверждается исследованиями ФБУЗ «ЦГиЭ в РТ».

В целом по данным трех ведомств прослеживается картина взаимного подтверждения результатов исследований атмо-

сферного воздуха (по взвешенным веществам, азота диоксиду). Верификация данных и подтверждение объективности полученных результатов позволяют получить объективную оценку риска для здоровья населения, детерминированного факторами атмосферного воздуха. Тем не менее существуют некоторые отличия в результатах по отдельным загрязнителям (формальдегид, углерода оксид), что не дает возможности однозначно трактовать полученные данные и принимать обоснованные управленческие

решения. Представляется целесообразным проведение арбитражных исследований и устранение системных расхождений в получаемых результатах.

Важным представляется и выполнение сравнительного анализа результатов лабораторных исследований на постах наблюдения трех ведомств и данных сводного тома предельно допустимых выбросов г. Казани, учитывающего выбросы стационарных и передвижных источников города.

### Список литературы

1. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Татарстан в 2012 году» / под общ. ред. М.А. Пяташиной – руководителя Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан). – Казань, 2012.
2. Научное обоснование выбора приоритетных загрязнителей объектов окружающей среды, подлежащих санитарно-эпидемиологическому контролю в период проведения Универсиады – 2013 (г. Казань) / под ред. академика РАМН Г.Г. Онищенко, академика РАМН Н.В. Зайцевой. – М.; Пермь; Казань, 2012.
3. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Г.Г. Онищенко, С.М. Новиков, Ю.А. Рахманин, С.Л. Авалиани, К.А. Буштуева; под ред. Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенко. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.
4. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
5. Рыжаков С.А., Зайцева Н.В., Май И.В. Макроэкономический анализ потерь здоровья, вероятно обусловленных эмиссиями загрязняющих веществ в атмосферный воздух // Пермский медицинский журнал. – 2009. – № 3. – С. 47.
6. Air toxic and health risks in California: the public health implications of outdoor concentration / R.A. Morello-Frosch, T.J. Woodruff, D.A. Axelrad, Ja.C. Caldwell // Risk Analysis. – 2000. – Vol. 20, № 2. – P. 273–292.
7. Application of a risk assessment based approach to designing ambient air quality monitoring networks for evaluating non-cancer health impacts / R.W. Baldauf, D.D. Lane, G.A. Marotz, H.W. Barkman, T. Pierce // Environmental Monitoring and Assessment. – 2002. – Vol. 78, № 3. – P. 213–227.
8. Mauderly J.L., Chow J.C. Health effects of Organic aerosols // Inhalation Toxicology. – 2008. – Vol. 20, № 3. – P. 257–288.

### References

1. Gosudarstvennyj doklad «O sanitarno jepidemiologicheskoj obstanovke v Respublike Tatarstan v 2012 godu» [State Report “On health and epidemiological situation in the Republic of Tatarstan in 2012”]. Ed. M.A. Patjashina – rukovoditelja Upravlenija Rospotrebnadzora po Respublike Tatarstan (Tatarstan). Kazan', 2012.
2. Nauchnoe obosnovanie vybora prioritetnyh zagryzajushhej ob'ektov okruzhajushhej sredy, podlezhashhih sanitarno-jepidemiologicheskomu kontrolju v period provedenija Universiady 2013 (g. Kazan') [Scientific confirmation of environmental pollutants for monitoring during the XXVII Summer Universiade in Kazan, 2013. Eds. G.G. Onishhenko, N.V. Zajceva. Moscow, Perm', Kazan', 2012.
3. Onishhenko G.G., Novikov S.M., Rahmanin Ju.A., Avaliani S.L., Bushtueva K.A. Osnovy ocenki riska dlja zdorov'ja naselenija pri vozdejstvii himicheskix veshhestv, zagryzajushhih okruzhajushhuju sredu [The foundations of health risk assessment of exposure to chemical substances polluting the environment]. Eds. Ju.A. Rahmanin, G.G. Onishhenko. Moscow, 2002, 408 p.
4. Rukovodstvo po ocenke riska dlja zdorov'ja naselenija pri vozdejstvii himicheskix veshhestv, zagryzajushhih okruzhajushhuju sredu [Guidelines for health risk assessment of exposure to chemical substances polluting the environment]. Moscow: Federal'nyj centr Gossanjepidnadzora Minzdrava Rossii, 2004. 143 p.
5. Ryzhakov S.A., Zajceva N.V., Maj I.V. Makroekonomicheskij analiz poter' zdorov'ja, verojatno obuslovlennyh jemissijami zagryzajushhih veshhestv v atmosferyj vozduh [Macroeconomic analysis of health losses which are probably caused by emissions of pollutants into ambient air]. *Permskij medicinskij zhurnal*, 2009, no. 3, pp. 47.

6. Morello-Frosch R.A., Woodruff T.J., Axelrad D.A., Caldwell Ja.C. Air toxic and health risks in California: the public health implications of outdoor concentration. *Risk Analysis*, 2000, vol. 20, no. 2, pp. 273–292.

7. Baldauf R.W., Lane D.D., Marotz G.A., Barkman H.W., Pierce T. Application of a risk assessment based approach to designing ambient air quality monitoring networks for evaluating non-cancer health impacts. *Environmental Monitoring and Assessment*, 2002, vol. 78, no. 3, pp. 213–227.

8. Mauderly J.L., Chow J.C. Health effects of Organic aerosols. *Inhalation Toxicology*, 2008, vol. 20, no. 3, pp. 257–288.

## HEALTH RISK ASSESSMENT OF EXPOSURE TO CHEMICAL SUBSTANCES POLLUTING AMBIENT AIR IN THE CITY OF KAZAN BASED ON THE LABORATORY DATA OF VARIOUS DEPARTMENTS

**V.V. Gasilin, Ye.P. Bocharov, A.A. Ayzatullin, D.M. Ignatyev**

Federal Budget Public Health Institution “Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan” (Tatarstan), Russian Federation, the Republic of Tatarstan, Kazan, 30 B. Krasnaya st., 420111

Ambient air monitoring in the city of Kazan is undertaken by monitoring systems of three different departments. Unacceptable risk levels from exposure to particulate matter are being formed in the city, which is confirmed by the monitoring performed by all the departments. The most hazardous are particulate matter smaller than 10 and 2.5 microns. Exposure to this particulate matter causes unacceptable levels of non-carcinogenic risks in almost all the studied areas. Exposure to formaldehyde and soot forms both unacceptable carcinogenic and non-carcinogenic health risks. According to the data of the three departments, mutual validation of the results can be observed but there are still significant differences in the results for particular pollutants, which makes it impossible to make sufficiently substantiated management decisions.

**Keywords:** ambient air, monitoring, particulate matter, carcinogenic and non-carcinogenic risks.

---

© Gasilin V.V., Bocharov Ye.P., Ayzatullin A.A., Ignatyev D.M., 2013

**Gasilin Viktor Vasilyevich** – Deputy Chief Medical Officer for Health and Epidemiological Issues (e-mail: fguz.gasilin@tatar.ru; tel.: 8 (843) 221-90-19).

**Bocharov Yevgeniy Pavlovich** – Head of the Social and Hygiene Monitoring Department (e-mail: fguzsgm@16.rospotrebnadzor.ru, fguz.iao@tatar.ru, fguz.sgm@tatar.ru; tel.: 8 (843) 221-90-95).

**Ayzatullin Albert Anvarovich** – Physician, the Social and Hygiene Monitoring Department (e-mail: Aizatullin@yandex.ru; tel.: 8 (843) 221-90-97)

**Ignatyev Denis Mikhailovich** – Physician, the Social and Hygiene Monitoring Department (e-mail: fguz.sgm@tatar.ru; tel.: 8 (843) 221-90-97).