

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ТОКСИКАНТОВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведено исследование содержания некоторых токсикантов в атмосферном воздухе Гомельской области за 2011 -2013 гг., прослежено изменение концентраций различных токсикантов. Учитывая токсическое действие были дополнительно исследованы в г. Гомеле такие вредные вещества как фенол и формальдегид с установлением сезонных и дневных пиков для данных загрязняющих веществ.

It is investigated the substance of some toxicants in free air in Gomel region from 2011 to 2013 years and it is seen to the change of concentration different toxicants. Taking into account toxic effects, it is additionally investigated such harmful substances as phenol and formaldehyde in Gomel and it is fixed season's and journal peaks for this contaminants.

Ключевые слова: воздух, токсиканты, загрязнение атмосферного воздуха, ПДК.

Воздушная среда является наиболее подвижной из всех природных сред. По этому загрязняющие вещества быстро распространяются на большие расстояния. По этой причине те вещества, которые способны существовать в атмосфере в течение длительного времени без изменения, обнаруживаются повсеместно на всей планете и называются глобальными загрязняющими веществами. Именно свойство воздушной среды переносить загрязняющие вещества на большие расстояния от места человеческой деятельности объясняет выражение: «Загрязнение не знает границ».

Загрязняющие вещества поступают в атмосферный воздух в результате деятельности природных и антропогенных источников, а также в результате регионального и трансграничного переноса.

Проблемы, связанные с химическим загрязнением атмосферы, нередко приводящим к острым экологическим ситуациям, резко обособились к середине XX ст., поэтому анализ воздушного бассейна является актуальным.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха города Гомеля, как и территории Беларуси, являются автотранспорт, объекты энергетики и промышленные предприятия.

Задача оценки загрязняющих веществ является сложной по причине многообразия и сложности источников поступления загрязняющих веществ в атмосферу, а также протекающих в атмосфере физических и химических процессов. Степень полноты информации о выбросах различается в зависимости от загрязняющего вещества. Наиболее полными являются данные о выбросах оксидов серы и азота, оксида углерода и твердых веществ; значительно менее полными представляются данные о выбросах тяжелых металлов, аммиака, стойких органических загрязнителей.

Объектом исследований был выбран атмосферный воздух Гомельской области. В данной работе представлены города Гомель, Жлобин, Светлогорск, Речица. Отбор проб осуществлялся на пяти стационарных постах наблюдения.

Цель работы заключалась в оценке качества атмосферного воздуха в городах Гомельской области в 2011-2013 гг. Так как по объему выбросов загрязняющих атмосферу, г. Гомель находится на 3 месте в Беларуси после Новополоцка и Минска, особое внимание было уделено загрязнению воздуха на данной территории.

Для определения содержания загрязняющих веществ атмосферы использовались спектрофотометрический и атомно-абсорбционный методы.

В таблице приведены некоторые результаты наших исследований. Полученные результаты математически обработаны и сравнены с ПДК.

Таблица 1.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников в городах Беларуси в 2011 - 2013 гг., тыс.т

| Область, город | Оксид углерода | | | Диоксид серы | | | Оксиды азота | | | Твердые вещества | | |
|-------------------|----------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|
| | 2011 год | 2012 год | 2013 год | 2011 год | 2012 год | 2013 год | 2011 год | 2012 год | 2013 год | 2011 год | 2012 год | 2013 год |
| Гомельская | 13,66 | 15,64 | 16,85 | 18,27 | 19,62 | 19,92 | 9,84 | 10,63 | 10,86 | 5,71 | 5,47 | 5,51 |
| В т.ч. Гомель | 1,93 | 1,60 | 1,54 | 1,51 | 2,08 | 0,87 | 2,15 | 2,40 | 1,41 | 1,22 | 1,15 | 1,09 |
| Жлобин | 3,93 | 6,08 | 5,40 | 0,36 | 0,50 | 0,42 | 0,86 | 1,19 | 1,06 | 0,75 | 0,81 | 0,79 |
| Речица | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,00 | 0,01 | 0,16 | 0,49 | 0,39 | 0,20 | 0,18 | 0,15 | 0,25 |
| Светлогорск | 0,72 | 0,68 | 0,51 | 0,34 | 0,51 | 0,24 | 0,50 | 0,54 | 0,19 | 0,17 | 0,15 | 0,20 |

| Область, город | Углеводороды (без ЛОС) | | | НМЛС | | | Прочие | | | Всего | | |
|-------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2011 год | 2012 год | 2013 год | 2011 год | 2012 год | 2013 год | 2011 год | 2012 год | 2013 год | 2011 год | 2012 год | 2013 год |
| Гомельская | 17,12 | 23,38 | 19,91 | 16,63 | 16,47 | 14,79 | 4,19 | 4,21 | 4,81 | 85,42 | 95,42 | 92,68 |
| В т.ч. Гомель | 0,17 | 0,05 | 0,61 | 1,32 | 1,37 | 1,28 | 0,55 | 0,52 | 0,44 | 8,84 | 9,17 | 7,24 |
| Жлобин | 0,00 | 0,00 | 0,66 | 0,40 | 0,39 | 0,46 | 0,02 | 0,03 | 0,14 | 6,30 | 8,98 | 8,93 |
| Речица | 0,00 | 0,01 | 0,001 | 0,53 | 0,52 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 1,54 | 1,44 | 1,04 |
| Светлогорск | 0,30 | 0,33 | 0,67 | 0,49 | 0,55 | 0,49 | 0,13 | 0,03 | 0,06 | 2,65 | 2,79 | 2,36 |

Как видно из таблицы, общий объем выбросов в 2013 г загрязняющих веществ на территории Гомельской области составил 92,68 тыс. т, что на 2,93% меньше, чем в 2012 г и на 8,5% больше чем в 2011 году. Основной объем выбросов в атмосферу за 2011 – 2013 гг. составили такие загрязняющие вещества как оксид углерода, диоксид серы, оксид азота, углеводороды.

Исходя из полученных данных видно, что состояние атмосферного воздуха Гомеля, Светлогорска, Жлобина, Речицы оценивается как стабильно хорошее. Превышение ПДК по всем изучаемым загрязняющим веществам не отмечено, за исключением загрязнения в 2013г. твердыми частицами (ТЧ10) в г. Речице (0,7 ПДК). Максимально разовая концентрация ТЧ в воздухе в Мозыре составила 1,3 ПДК, в Жлобине – 2,2 ПДК в Речице – 3,8 ПДК. За 2012 – 2013 г. Наблюдается

устойчивая тенденция к снижению уровня загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами. Так в воздухе городов Мозыря и Светлогорска их концентрации понизились на 16-27%, Гомеля, Речицы, Жлобина – на 36-65%. В остальных городах уровень значения воздуха суммарными твердыми частицами сохраняется стабильно низким.

Содержание диоксида серы в атмосферном воздухе городов Гомельской области на протяжении многих лет сохраняется стабильно низким. С окончанием отопительного сезона содержание диоксида серы в воздухе в большинстве городов опускается ниже предела точности определения величины концентрации. По данным измерений, в 2012 г. максимальные из разовых концентраций диоксида серы в Гомеле составляли – 0,2 ПДК, а в других городах были существенно ниже.

Среднегодовые концентрации диоксида серы в воздухе находилась в пределах 0,2 – 0,4 ПДК. Содержание диоксида серы в г. Гомеле снизилось с 1,51 до 0,87 тыс.т. (42,38%) с подъемом в 2012 году до 2,08 тыс. т., аналогичная картина наблюдалась в г. Светлогорске с 0,34 до 0,24 тыс.т. (29,5%) с подъемом в 2012 г до 0,51 тыс.т.. Наблюдается регистрация выбросов диоксида серы в воздухе г. Речице с 0 до 0,16 тыс.т. В целом по Гомельской области содержание диоксида серы повышается с 18,27 до 19,9 тыс.т. (8,19%).

Превышение среднесуточной концентрации оксида углерода отмечались только в районах автоматических станций, однако количество дней с превышениями ПДК было незначительным. В суточном ходе концентраций СО по-прежнему выделяются два максимума: первый – с 7 до 9 часов, второй – с 17 до 21 часа. Максимально разовые концентрации СО (район ул.Барыкина) – 2,3 ПДК. По сравнению с 2011 г. содержание оксида углерода в воздухе в Гомеле уменьшилось на 20,2%, в Светлогорске – 29,1%, повышение наблюдалось в г. Речице на 15,78%. В целом по Гомельской области наблюдается повышение содержание оксида углерода с 13,6 до 16,9 тыс.т. (на 15,78%). В районах станций с дискретным отбором проб воздуха в 99% измерений концентрации оксида углерода были ниже 0,5 ПДК.

Суточный ход концентраций диоксида азота по-прежнему аналогичен суточному ходу концентраций оксида углерода, что свидетельствует об общем источнике поступления данных загрязняющих веществ в атмосферу – выбросах автотранспорта. Уровень загрязнения воздуха диоксидом азота в Гомеле увеличился на 20 – 25% по сравнению с 2012 г. Средние за 2011 г. концентрации диоксида азота в воздухе Гомеле составили 0,3 ПДК и менее. Большинство превышений максимально разовой ПДК фиксируется, как правило, в утренние часы. За последние три года (по сравнению с 2011 г.) среднегодовые концентрации диоксида азота в воздухе в Гомеле понизились на 50,7%, в Речице на 59,18%, Светлогорске – на 62%.

Следует отметить, что во многих городах среднегодовые концентрации диоксида азота от года к году мало изменяются (отклонения не превышают $\pm 10\%$). Корреляция между концентрациями за различные промежутки времени очень высокая. Это указывает на устойчивость уровня концентраций диоксида азота в атмосферном воздухе городов.

Дополнительно нами, учитывая токсичное действие, были исследованы для г. Гомеля такие токсиканты как фенол и формальдегид.

Среднегодовые концентрации фенола в воздухе в Гомеле в 2013 г. находились в пределах 0,2–0,3 ПДК, 2011-2012 г – 0,3-0,4 ПДК. Пространственное распределение концентраций фенола в воздухе городов достаточно однородно. Сезонные изменения уровня загрязнения воздуха фенолом незначительны. Динамика среднегодовых концентраций фенола в воздухе в Гомеле неустойчива.

Максимально разовая концентрация формальдегида в воздухе в городе превышала установленный норматив в 2,1–2,4 раза. Пик загрязнения воздуха формальдегидом, за изученные периоды, отмечены в июле, который характеризовался повышенным температурным режимом, способствовавшим быстрому протеканию фотохимических реакций в атмосфере и образованию формальдегида.

Таким образом, проанализировав данные по содержанию некоторых токсикантов в атмосферном воздухе Гомельской области, в целом мы видим стабильную экологическую обстановку, так как не наблюдается превышение допустимых концентраций изучаемых веществ в воздухе. Ухудшение качества воздуха, отмеченное в отдельные периоды, было связано с преобладанием неблагоприятных для рассеивания загрязняющих веществ метеоусловий и дефицитом атмосферных осадков.

Литература

1. Тарасов В.В., Тихонова И.О., Кручинина Н.Е. Мониторинг атмосферного воздуха: учеб. Пособие. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2007. – 128с. – (Высшее образование).
2. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2011 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. – Минск, 2012

УДК 544.15; 544.435

Баб'юк Д.П., Мотовиліна Я.М., Савельєва І.В.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ВИВЧЕННЯ РЕАКЦІЙНОЇ ДИНАМІКИ ПРИ КОЛІНЕАРНИХ ЗІТКНЕННЯХ АТОМУ ФЛУОРУ З МОЛЕКУЛОЮ ГІДРОГЕНБРОМІДУ

На основі розрахованої методами *ab initio* поверхні потенціальної енергії для системи F-H-Br досліджено квантовим методом динаміку реакції $F + HBr \rightarrow HF + Br$ при колінеарних зіткненнях частинок.

На основаниі рассчитанной методами *ab initio* поверхности потенциальной энергии для системы F-H-Br исследовано квантовим методом динаміку реакції $F + HBr \rightarrow HF + Br$ при коллінеарних зіткненнях частиц.

Based on *ab initio* calculated potential energy surface for F-H-Br system quantum dynamics of $F + HBr \rightarrow HF + Br$ reaction at collinear collisions has been studied.

Ключові слова: Реакційна динаміка, *ab initio*, поверхня потенціальної енергії, ймовірність реакції.