

2. A Study of the Effects of Post-Combustion Ammonia Injection on Fly Ash Quality: Characterization of Ammonia Release from Concrete and Mortars Containing Fly Ash as a Pozzolanic Admixture : Final Report / University of Kentucky Center for Applied Energy Research ; R.F. Rathbone, T.L. Robl. – Lexington, Kentucky, 2002. – 63 с. – U. S. DoE Cooperative Agreement Number: DE-FC26-00NT40908.

3. Фотометрическое определение карбамидов в бетонных смесях / А.В. Булатов [и др.] // Аналитика и контроль. – 2012. – Т. 16. – № 3. – С. 281–284.

УДК 574.24

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

**Бруевич И.А.**

Учреждение образования «Гомельский государственный университет им.Ф.Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, ivan\_bruevich@mail.ru  
Научный руководитель – Осипенко Г.Л., старший преподаватель.

*Among the environmental indicators that characterize air pollution there are indicators of specific emissions of pollutants per unit area of the country and per inhabitant. These indicators are widely used to compare between different countries, as well as regions within the country.*

В 2015 г. удельные валовые выбросы загрязняющих веществ от стационарных и мобильных источников, рассчитанные на единицу площади Беларуси, составили 6,06 т/км<sup>2</sup>, что на 0,41 т/км<sup>2</sup> меньше, чем в 2014 г. В разрезе областей данная величина изменялась в диапазоне от 4,2 т/км<sup>2</sup> (Могилевская область) до 10,0 т/км<sup>2</sup> (Минская область, включая г. Минск). Для остальных областей этот показатель находился в пределах от 5,1 до 6,2 т/км<sup>2</sup>. Максимальные удельные показатели выбросов как на единицу площади, так и на душу населения характерны для оксида углерода. Высокие значения удельных выбросов на единицу площади по большинству рассматриваемых ингредиентов отмечались в Гродненской и Минской областях (включая г. Минск), где удельные выбросы твердых веществ составили соответственно 0,32 и 0,38 т/км<sup>2</sup>, диоксида серы – 0,04 и 0,1 т/км<sup>2</sup>, оксидов азота – 0,8 и 1,1 т/км<sup>2</sup>, оксида углерода – 2,9 и 5,8 т/км<sup>2</sup> [1].

По сравнению с 2014 г. удельные показатели выбросов загрязняющих веществ, приведенные на единицу площади, для Гродненской и Минской областей (включая г. Минск) сократились (за исключением выбросов диоксида серы), но по-прежнему остаются наиболее высокими в стране. Следует отметить также высокие удельные выбросы диоксида серы в Витебской и Гомельской областях 0,69 и 0,54 т/км<sup>2</sup> соответственно [2].

В пересчете на душу населения удельные валовые выбросы в 2015 г. составили 0,133 т/чел. На уровне областей наиболее высокое значение

данного показателя установлено в Минской области (0,181 т/чел.), самое низкое – в г. Минск (0,075 т/чел.).

Удельные выбросы загрязняющих веществ по отдельным ингредиентам на душу населения в разрезе областей распределены следующим образом: максимальный удельный выброс твердых веществ установлен в Витебской, Гродненской и Минской областях (0,0074-0,0077 т/чел.), минимальный – в Минске (0,0023 т/чел.). Кроме того, г. Минск характеризуется наименьшими удельными показателями на душу населения по всем рассматриваемым компонентам. Максимальный удельный выброс углерода оксида отмечается в Минской области (0,0983 т/чел.), серы диоксида в Витебской и Гомельской областях (0,023 и 0,0153 т/чел.), азота оксидов в Гродненской области, Витебской и Минской областях (0,0189; 0,0179; 0,0173 т/чел. соответственно) [1].

Оценка выбросов в атмосферный воздух свинца, кадмия, ртути, мышьяка, хрома, меди, никеля и цинка выполнена по основным категориям источников с учетом статистических и расчетных данных. Общий объем выбросов тяжелых металлов в 2014 г. составил 120,213 т, что на 19 % меньше выбросов предыдущего года.

Как видно из представленных данных, максимальный объем составили выбросы цинка – 81,716 т. При этом 79,5 % выбросов приходится на производство чугуна и стали. Далее по значимости источником выбросов цинка является стационарное сжигание топлива в промышленности – 13,373 т, из которых 8,9 % обусловлено сжиганием топлива в черной металлургии 7,4 % – сжиганием топлива при производстве неметаллических минеральных продуктов. Вклад остальных категорий источников в общий объем выбросов составляет 4,2 % [2].

Значительно уменьшился по отношению к предыдущему году объем выбросов никеля с 39,5 до 22,7 т, из которых 66,5 % поступило в атмосферный воздух от предприятий нефтепереработки. Выбросы от централизованного производства тепловой и электрической энергии, стационарного сжигания топлива в коммерческом/институциональном секторе и от передвижных источников составили 13,6 %, 8,5 % и 8,1 % соответственно. Вклад каждой из остальных категорий источников в общий объем выбросов никеля не превышал 2 %.

Выбросы свинца в 2014 г. составили 8,821 т, что несколько выше объема 2013 г. Наиболее существенный вклад в объем выбросов свинца вносится производством чугуна и стали – 44,2 % и стационарным сжиганием топлива в промышленности: 34,3 % – при производстве неметаллических минеральных продуктов; 10,9 % – в черной металлургии.

Основной вклад в общий объем выбросов меди (3,856 т) в 2014 г. внесли передвижные источники (28,6 %), производство чугуна и стали (26,9 %) и стационарное сжигание топлива в черной металлургии (15,5 %). Выбросы меди от остальных категорий источников изменялись в пределах от 0,001 до 0,273 т.

Вдвое уменьшились выбросы в атмосферный воздух хрома. Основные источники выбросов: стационарное сжигание топлива в промышленности и коммерческом секторе, нефтепереработка и мобильные источники.

Выбросы кадмия (0,731 т) в основном обусловлены процессами производства чугуна и стали, мышьяка (0,524 т) и ртути (0,224 т) – стационарным сжиганием топлива в промышленности и коммерческом и институциональном секторах [2].

Выполненными в рамках Программы ЕМЕП расчетами установлено, что выбросы в атмосферный воздух аммиака на территории Республики Беларусь в 2014 году составили 141,17 тыс. т. Сопоставление результатов со статистическими данными на основании форм государственной статистической отчетности 1-воздух (Минприроды) показывает, что расчетные значения в 5 раз выше [2].

По данным за период 2011 – 2015 гг. прослеживается положительная динамика к снижению выбросов в атмосферу твёрдых веществ от стационарных источников, наименьшие показатели выбросов зафиксированы в 2015 г. Выбросы диоксида серы от стационарных источников в 2015 г. также ниже, чем в 2011 г., однако наименьшие показатели были зафиксированы в 2013 – 2014 гг. Что касается выбросов оксида углерода от стационарных источников, то в 2014 г. были отмечены наибольшие показатели выбросов, а в 2015 г. удалось зафиксировать наименьшие. Выбросы оксидов азота от стационарных источников в целом практически не изменялись за исключением 2013 г.

#### **Список использованных источников**

1. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2015 г. / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск, 2016. – 323 с.

2. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2014 г. / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск, 2015. – 347 с.

УДК 574.24

## **ВЛИЯНИЕ БЕНЗИНА НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ**

### **Бужинская Д.В.**

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, [Diana73418@tut.by](mailto:Diana73418@tut.by)

Научный руководитель – Жебрак И.С., к.б.н., старший преподаватель кафедры ботаники.

*Phytotesting of soil contaminated with gasoline was carried out in the laboratory. White mustard, common beans, one-year-old sunflower, corn ordinary and ordinary barley were used as test plants. The tests revealed depressing, neutral and stimulating effects of gasoline on plants and soil biota in different concentrations.*

Почвенный покров является наиболее ценным и невозобновляемым природным ресурсом, выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнений [0]. Обладая свойствами устойчивости и саморегуляции, он очень чувствителен к