

---

---

## ЭКОЛОГИЯ

---

---

УДК 614.71

### Оценка уровня загрязнения воздуха различных промышленных зон г. Гомеля и прилегающих территорий

Е. Г. ТЮЛЬКОВА

#### Введение

В настоящее время изучению характера и степени воздействия выбросов промышленных предприятий на живые организмы уделяется много внимания, поскольку именно антропогенные факторы являются одними из основных в установлении закономерностей функционирования экосистем [1, 2]. Опасность воздействия факторов химического загрязнения заключается в том, что живые организмы в недостаточной мере адаптированы к ним или не успевают активизировать соответствующие адаптационные процессы вследствие высокой скорости появления угрожающего на них влияния.

В этой связи в рамках экологического мониторинга важным является получение полной информации о загрязнении в широком пространственном масштабе и необходимость повышения эффективности методов контроля за изменением уровня загрязняющих веществ в атмосфере [3].

#### Материал и методы исследования

Для оценки уровня загрязнения воздуха трех промышленных зон г. Гомеля и прилегающих территорий были использованы данные статистической отчетности 1-ОС воздух о выбросах загрязняющих веществ и диоксида углерода в атмосферный воздух от стационарных источников за 2003 – 2009 гг. Гомельской горрайинспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды [4].

Для составления прогноза выбросов использовались возможности статистического анализа в системе Ms Excel.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Город Гомель является важным транспортным и промышленным узлом Республики Беларусь. Это один из самых компактных в Республике Беларусь городов. Компактное расположение городских территорий кроме массы положительных аспектов создает ряд экологических проблем.

Как уже отмечалось, большой вклад в загрязнение атмосферного воздуха территории города вносят выбросы промышленных предприятий.

Согласно данным статистической отчетности за период 2003 – 2009 гг. динамика объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу характеризуется тенденцией роста, что свидетельствует о необходимости усиления контроля за состоянием воздушного бассейна города и принятием мер, направленных на снижение уровня его загрязнения. На рисунке 1 показано, что наибольший объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу наблюдался в 2009 году и составил 21634,3 т/год, тогда как в 2003 году этот показатель был равен 14770,3 т/год, что в 1,5 раза меньше по сравнению с 2009 годом.

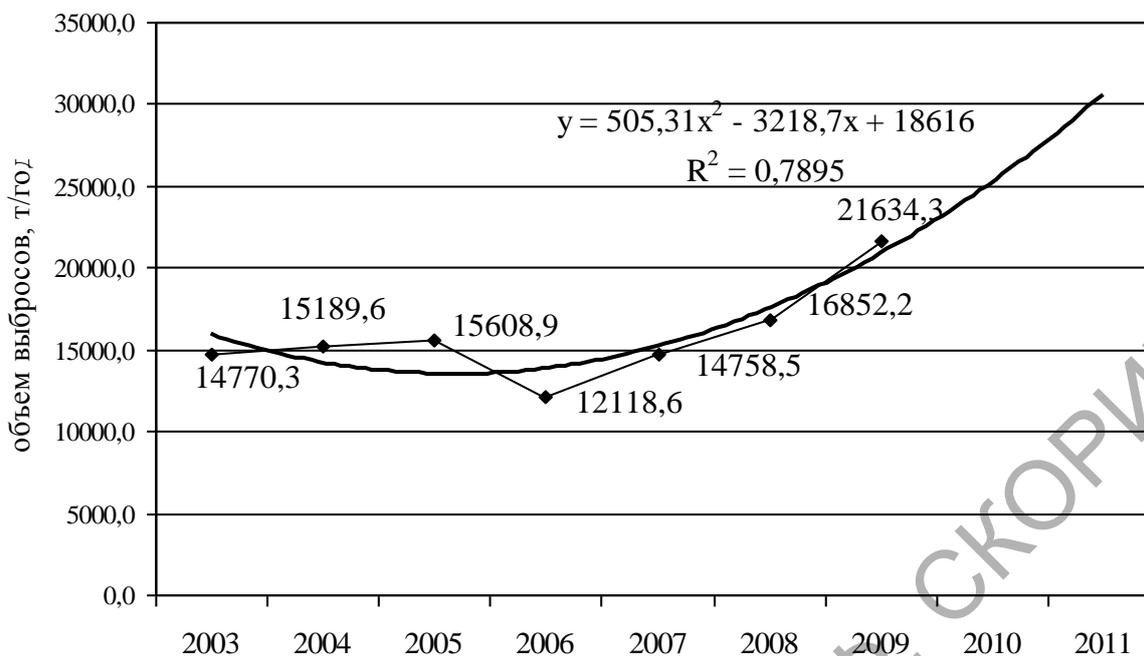


Рисунок 1 – Полиномиальный прогноз выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по г. Гомелю на 2010 – 2011 гг.

Учитывая такую тенденцию, в 2010 году объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу будет составлять 25206,2 т/год, а в 2011 году – 30577,8 т/год.

Несмотря на такую динамику, объемы выбросов находились в пределах разрешенного объема, который в 2003 году составил 21569,0 т/год, в 2004 году – 22221,2 т/год, в 2005 году – 22873,4 т/год, в 2006 году – 16211,3 т/год, в 2007 году – 22194,9 т/год, в 2008 году – 22385,2 т/год, в 2009 году – 22575,6 т/год.

С учетом расположения промышленных предприятий и производственных комплексов в г. Гомеле и прилегающих территориях можно выделить три крупные промышленные зоны – западную, южную и северную (рисунок 2).

**Западная промышленная зона** – занимает 13 км<sup>2</sup> площади города и отличается повышенной запыленностью. Высокий потенциал загрязнения атмосферы создают здесь Гомельская ТЭЦ-2 и ОАО «Гомельский химический завод». Эта зона оказывает негативное влияние на состояние воздушного бассейна всего города при западных ветрах.

В этой зоне выделяется четыре промышленных узла.

*Первый промузел* – образуют ОАО «Гомельский химический завод» и Гомельская ТЭЦ-2 – предприятия-лидеры по валовым выбросам и дальности переноса загрязняющих веществ. Основные ингредиенты, преобладающие в выбросах этих предприятий и, следовательно, требующие соответствующих мероприятий – оксиды азота и сернистый ангидрид.

*Второй промузел* – завод пластмассовых изделий, РУП «Гомельский радиозавод им. 60-летия СССР». Характеризуется значительными выбросами летучих органических соединений – фенол, ацетон, ксилол, толуол.

*Третий промузел* – РУП «Гомельский литейный завод «Центролит», ОАО «Гомельский завод пусковых двигателей». Характеризуется наличием крупного литейного производства, присутствием большого количества пыли в выбросах.

*Четвертый промузел* – УП «Гомельский завод торгового оборудования», ОАО «САНТЭП», западная котельная. Специфика производства характеризуется повышенным количеством бутилового спирта, ксилола, оксидов углерода, азота, сернистого ангидрида.

В целом на западную промышленную зону приходится максимальное количество (43,2 %) общего объема выбросов веществ в атмосферу по г. Гомелю, а максимальная величина удельного веса в общем объеме выбросов загрязняющих веществ приходится на предприятия электроэнергетики.

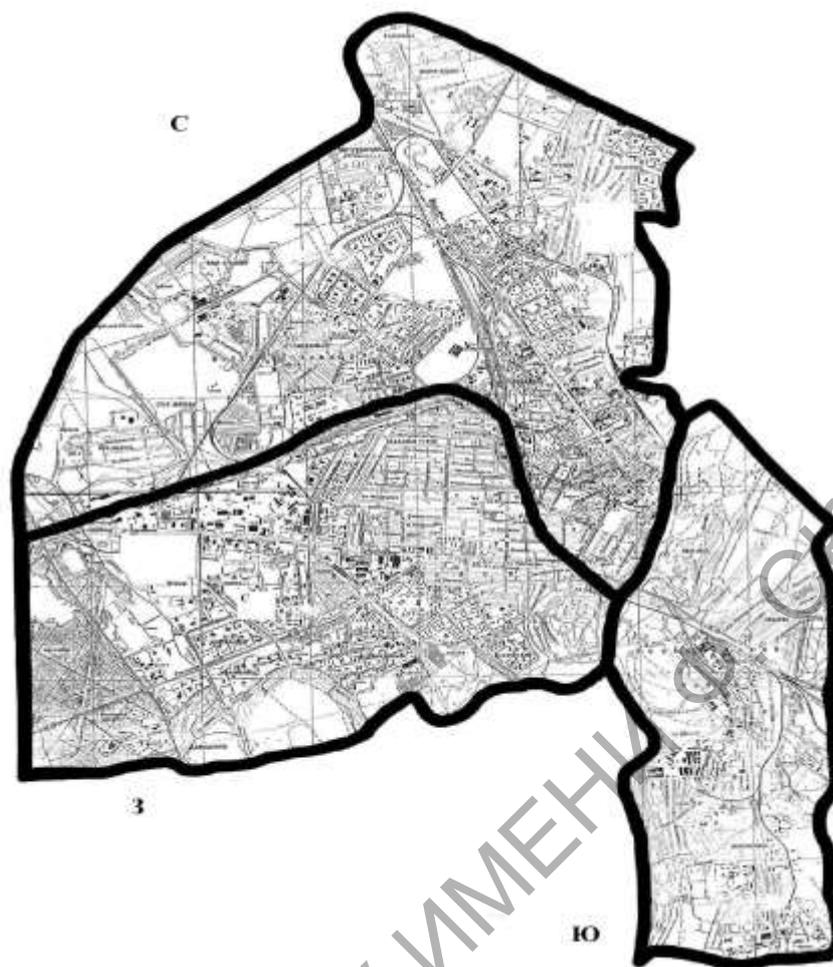


Рисунок 2 – Схема промышленного зонирования города Гомеля

**Южная промышленная зона** – располагается на крайнем юге города в Новобелицком районе и образована ОАО «Гомельдрев», ЧПУП «Фанерно-спичечный комбинат», завод сантехзаготовок, РАУП «Гомельское ПО «Кристалл». Здесь высокий потенциал объемного загрязнения атмосферы формируется выбросами ОАО «Гомельдрев» и ЧПУП «Фанерно-спичечный комбинат». На южную промышленную зону приходится 31,2 % общего объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по г. Гомелю.

Неблагоприятным фактором является то, что большая часть жилой зоны территории Новобелицкого района находится в пределах промышленной зоны, а также преобладание в выбросах предприятий большого количества летучих органических соединений – бутилового спирта, ксилола, оксида углерода, азота, толуол, ацетона, формальдегида.

В южной промышленной зоне максимальная величина удельного веса в общем объеме выбросов загрязняющих веществ приходится на предприятия пищевой отрасли промышленности.

**Северная промышленная зона** характеризуется неблагоприятным расположением относительно других районов города при воздействии летних северо-западных ветров. В ней можно выделить четыре промышленных узла. Основной вклад в формирование неблагоприятной экологической обстановки в этой части города вносят РУП «Гомсельмаш», РУП «Гомельский завод самоходных комбайнов», ОАО «Гомелькабель», северная котельная «Гомельтеплосеть», ОАО «Коралл».

**Первый промузел** – РУП «Гомельский судостроительно-судоремонтный завод», ПРУП «Гомельский вагоноремонтный завод им. М.И. Калинина», ОАО «Гомельский подшипниковый завод». Этот узел характеризуется непосредственной близостью к жилым районам города и преобладанием в выбросах таких загрязнителей, как ацетон, оксид углерода, сернистый ангидрид.

*Второй промузел* – СП ОАО «Электротехнический завод», ремонтно-механический завод, РУП «Гомсельмаш». Характеризуется непосредственным воздействием на центральную часть города, присутствием в выбросах большого количества пыли и взвешенных веществ. Основные ингредиенты, преобладающие в выбросах – ксилол, оксиды азота, толуола, бутилового спирта, оксид углерода, бенз(а)пирен, фенол.

*Третий промузел* – РУП «Гомельский завод «Гидропривод», РУП «Гомельский завод «Электроаппаратура», НПО «Ратон», ОАО «Коралл», РУП «Гомельский завод самоходных комбайнов», ОАО «Гомелькабель», северная котельная. Узел характеризуется преобладающим количеством в выбросах ксилола, бутилового спирта, ацетона, толуола, оксидов азота, сернистого ангидрида.

*Четвертый промузел* – образован предприятиями перерабатывающей промышленности, тяжелого машиностроения: ОАО «Гомельстройматериалы», РУП «Гомельский станко-строительный завод им. С.М. Кирова», РУП «Гомельский опытно-экспериментальный завод», РПУП «Гомельвормет». В выбросах преобладают оксиды азота, ксилола, сернистого ангидрида, оксида углерода.

На северную промышленную зону приходится 37,6 % общего объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по г. Гомелю, преобладающее количество в которых приходится на предприятия промышленности строительных материалов.

Следует отметить, что за период 2003 – 2009 гг. наблюдается достаточно высокий (но не 100 %) уровень очистки веществ, поступающих на очистку, по сравнению с общим объемом загрязняющих веществ, поступающих на очистку. Из данных табл. 1 видно, что общий объем веществ, поступивших на очистку, за период 2003 – 2009 гг. характеризовался тенденцией роста и варьировал в пределах от 34168,7 т/год до 67769,2 т/год.

Таблица 1 – Сравнительный анализ объемов загрязняющих веществ, поступивших на очистку, и очищенных веществ по г. Гомелю и прилегающим территориям за 2003 – 2009 гг.

Год	Объем загрязняющих веществ, т/год		Индекс объема очищенных веществ к объему веществ, поступивших на очистку, %
	поступивших на очистку	очищенных и обезвреженных	
2003	34168,7	32388,9	94,8
2004	38150,1	36425,8	95,5
2005	40986,1	39522,8	96,4
2006	47980,0	46533,3	97,0
2007	57064,8	55660,3	97,5
2008	103539,7	102152,2	98,7
2009	67769,2	66413,4	98,0

Объем веществ, очищенных и обезвреженных, за период 2003 – 2009 гг. также характеризовался тенденцией роста и варьировал в пределах от 32388,9 т/год до 66413,4 т/год.

Индекс объема очищенных веществ к объему веществ, поступивших на очистку, за период 2003 – 2009 гг. варьировал в пределах от 94,8% в 2003 году до 98,0% в 2009 году и был максимален в 2008 году (98,7%), что указывает на наиболее эффективную работу очистных сооружений промышленных предприятий г. Гомеля в 2008 году.

Как уже отмечалось, г. Гомель является важным транспортным и промышленным узлом Республики Беларусь, на территории которого функционируют различные промышленные предприятия.

Результаты анализа объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу за 2009 год в разрезе отдельных отраслей промышленности по г. Гомелю и прилегающим территориям, представленные в табл. 2, показали, что максимальный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приходится на предприятия электроэнергетики (34,7 %).

Таблица 2 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2009 году по г. Гомелю и прилегающим территориям

Отрасли	Объемы выбросов, т/год						Всего по отрасли	
	Промышленные зоны							
	западная		южная		северная		т/год	уд. вес, %
	т/год	уд. вес, %	т/год	уд. вес, %	т/год	уд. вес, %		
Машиностроение и металлообработка	176,2	1,9	-	-	895,8	11,0	1072,0	5,0
Легкая	-	-	5,5	0,1	251,0	3,1	256,5	1,2
Пищевая	205,2	2,2	2915,5	70,1	311,3	3,8	3432,0	15,9
Электроэнергетика	7202,8	77,0	306,2	7,4	9,9	0,1	7518,9	34,7
Черная металлургия	181,4	1,9	-	-	259,4	3,2	440,8	2,0
Химическая и нефтехимическая	684,5	7,3	137,2	3,3	2508,4	30,9	3330,1	15,4
Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	42,0	0,4	685,8	16,5	19,9	0,2	747,7	3,5
Транспорт и связь	661,0	7,1	-	-	144,7	1,8	805,7	3,7
Строительство	-	-	47,5	1,1	-	-	47,5	0,2
Промышленность строительных материалов	176,2	1,9	-	-	3729,1	45,9	3905,3	18,0
Материально-техническое снабжение и заготовки	19,0	0,2	58,7	1,4	-	-	77,7	0,4
Всего по зонам	9348,3	100,0	4156,4	100,0	8129,5	100,0	21634,2	100,0
Всего по городу	9348,3	43,2	4156,4	19,2	8129,5	37,6	21634,2	100,0

Практически вдвое меньше приходится выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятия промышленности строительных материалов (18,0 %), предприятия пищевой промышленности (15,9 %) и химической и нефтехимической отраслей промышленности.

Незначительный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приходится на предприятия легкой промышленности (1,2 %), черную металлургию (2,0 %), строительство (0,2 %), материально-техническое снабжение и заготовки (0,4 %), что также следует учитывать при разработке мероприятий, направленных на снижение уровня загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий г. Гомеля.

Если рассматривать объемы выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями г. Гомеля и прилегающих территорий Гомельского района с учетом различных промышленных зон, то, как уже отмечалось, максимальный объем (77,0 %) выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приходится на предприятия электроэнергетики, расположенные на территории западной промышленной зоны города (КУП «Гомельские районные тепловые сети», Гомельская ТЭЦ-2 РУП «Гомельэнерго», КПУП «Гомельоблтеплосеть», ОАО «Электроаппаратура», СП ОАО «Электротехнический завод»), а также на пищевую промышленность (70,1 %) южной промышленной зоны (ОАО «Совхоз-комбинат «Сож», ОАО «Птицефабрика Рассвет», ОАО Агрокомбинат «Южный», Колхоз СПК «Урицкое», ОАО «Гомельская птицефабрика», КСУП «Тепличное», РУП «Гомельский ликеро-водочный завод», ОАО «Молочные продукты», ОАО «Гомельский мясокомбинат», ОАО «Гомельский жировой комбинат», филиал «Новобелицкий комбинат хлебопродуктов» ОАО «Гомельхлебпром»). Практически вдвое меньше приходится выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятия химической и нефтехимической отрасли промышленности (30,9 %), промышленности строительных материалов (45,9 %) северной промышленной зоны.

Незначительный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу – 0,1 % – приходится на предприятия легкой промышленности южной промышленной зоны и столько же на электроэнергетику северной промышленной зоны; 0,2 % – на деревообрабатывающую и целлюлозно-бумажную отрасли промышленности северной промышленной зоны и западной промышленной зоны (0,4 %), что также следует учитывать при разработке мероприятий, направленных на снижение уровня загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий г. Гомеля и прилегающих территорий.

### Выводы

1 согласно данным статистической отчетности за период 2003 – 2009 гг. динамика объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу характеризуется тенденцией роста; учитывая такую тенденцию, в 2010 году объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу будет составлять 25206,2 т/год, а в 2011 году – 30577,8 т/год;

2 с учетом расположения промышленных предприятий и производственных комплексов в г. Гомеле выделяется три крупные промышленные зоны – западная, южная и северная;

3 максимальный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приходится на западную промышленную зону; минимальный – на южную;

4 максимальный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приходится на предприятия электроэнергетики, расположенные на территории западной промышленной зоны города, а также на предприятия химической и нефтехимической отрасли промышленности и промышленности строительных материалов северной промышленной зоны;

5 незначительный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приходится на предприятия легкой промышленности южной промышленной зоны, электроэнергетику северной промышленной зоны; деревообрабатывающую и целлюлозно-бумажную отрасли промышленности северной промышленной зоны и западной промышленных зон.

**Резюме.** Загрязнение природной среды тяжелыми металлами, которые попадают в среду обитания человека в результате природных процессов и в большем количестве вследствие интенсивного развития промышленности, нерационального использования природных ресурсов и урбанизации жизни общества достигает угрожающих масштабов во многих регионах и в мире в целом. В этой связи в рамках экологического мониторинга важным является получение полной информации о загрязнении и необходимость повышения эффективности методов контроля за изменением уровня загрязняющих веществ в атмосфере.

В статье содержатся данные по загрязнению атмосферы города Гомеля и прилегающих территорий выбросами промышленных предприятий; результаты промышленного зонирования города и определения степени антропогенной нагрузки с учетом различных отраслей промышленности трех промышленных зон города Гомеля.

**Abstract.** Environment pollution by heavy metals which get to an inhabitancy of the person as a result of natural processes and in bigger quantity owing to intensive development of the industry, irrational use of natural resources and an urbanization of a life of a society reaches menacing scales in many regions and in the world as a whole. Thereupon within the limits of ecological monitoring reception of the full information on pollution and necessity of increase of efficiency of a quality monitoring behind change of level of polluting substances in atmosphere is important.

In article data on pollution of atmosphere of a city of Gomel and adjoining territories emissions of the industrial enterprises contain; results of industrial zoning of a city and definition of degree of anthropogenous loading taking into account various industries of three industrial zones of a city of Gomel.

### Литература

1. Хаданович, А.В. Особенности распределения и иммобилизации ионов тяжелых металлов в системе почва-растение (на примере Гомельского региона): автореферат диссертации / А.А. Хаданович. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2008. – 22 с.
2. Гладков, Е.А. Влияние комплексного взаимодействия тяжелых металлов на растения мегаполисов / Е.А. Гладков // Экология. – 2007. – №1. – с. 71-74.
3. Какарека, С.В. Выбросы тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей: источники, оценка, регулирование / С.В. Какарека // НАНБ, институт проблем использования природных ресурсов и экологии. – Мн., 2005. – 42с.
4. Годовой обзор состояния загрязнения атмосферного воздуха в городе Гомеле за 2003 – 2009 гг. / М-во природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Департамент метеорологии, Гомельский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды / лаборатория экологического мониторинга ГУ «Гомельоблгидромета». — Гомель, 2003 – 2009 – 25 с.

Белорусский торгово-экономический  
университет потребительской кооперации

Поступило 22.03.10