



А.М. Антонов

## Динамика показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников г. Витебска

В настоящее время во всех городах с населением в несколько сотен тысяч жителей под влиянием антропогенных выбросов сформировалось облако примесей. На снимках из космоса невозможно разглядеть даже улицы городов из-за плотной дымки, окутывающей его. В то же время в сельской местности на снимках читается даже номер автомобиля [1].

Прогрессирующая урбанизация и концентрация промышленного производства увеличила масштабы технологического воздействия на окружающую среду на сравнительно небольших территориях, называемых промышленным узлом. Современный промышленный узел характеризуется большим количеством разнообразных источников выбросов [2].

Существуют стационарные и подвижные источники выбросов, загрязняющих атмосферу. Из стационарных источников наибольшее негативное влияние на состояние воздушного бассейна в пределах промышленного узла оказывают химическая, нефтехимическая промышленность и энергетика. В таблице 1 представлены отрасли промышленности и загрязняющие вещества, выбрасываемые ими в атмосферу.

Таблица 1 [3]

ОТРАСЛИ	ЗАГРЯЗНИТЕЛИ				
	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	CO <sub>x</sub>	Угледородороды	Частицы (пыль)
Химическая	+	+	-	+	+
Нефтехимическая	+	+	+	+	+
Энергетика	+	+	+	+	+
Целлюлозно-бумажная	-	+	+	-	+
Пищевая	-	-	-	-	+

Из таблицы видно, что химическая, нефтехимическая промышленность и энергетика дают весь букет основных загрязнителей окружающей среды как газообразных, так и твердых.

Витебск является одним из крупнейших промышленных узлов Республики Беларусь, в нем сосредоточены многие отрасли промышленности. Они сосредоточены в 200 промышленных предприятиях, из них более 40 крупных. Эти предприятия выбрасывают в атмосферу города огромное количество загрязняющих веществ (от 38910 т в 1989 г. до 15681 т в 1996 г.). Поэтому про-

блема их изучения и анализа ситуации стоит достаточно остро. Однако до настоящего времени систематических исследований по изучению состояния атмосферы г. Витебска и Витебской области проводилось мало. В этой связи нами была поставлена цель изучить динамику объемов загрязняющих веществ атмосферы г. Витебска, с решением следующих задач: выявить состав загрязнителей, выбрасываемых промышленными предприятиями г. Витебска; проследить динамику объемов загрязнителей; выявить наиболее крупные загрязняющие объекты г. Витебска.

Основным методом исследований является анализ статистических данных по загрязнению окружающей среды г. Витебска.

Выбросы в атмосферу состоят из твердых, газообразных и жидких веществ.

К твердым выбросам относятся пыль, сажа и дым. Спектр жидких и газообразных выбросов значительно шире. Наиболее опаснейшие из них: сернистый ангидрид, окись углерода, окись азота и углеводороды. За период с 1989 по 1996 гг. наблюдается тенденция к уменьшению твердых выбросов (29% – в 1989 и 16% – в 1996 г.) и увеличению более опасных газообразных и жидких. Кроме этого, в атмосферу города выбрасывается более 40 различных специфических малотоннажных веществ, которые даже при малой концентрации являются очень опасными. Среди таких веществ особо выделяются бенз(а)пирен, аммиак, фенолы, формальдегид и растворимые сульфиды. На рисунке 1 представлена динамика общего количества выбросов в атмосферу г. Витебска от стационарных источников и динамика наиболее крупных ингредиентов с 1989 по 1996 гг.

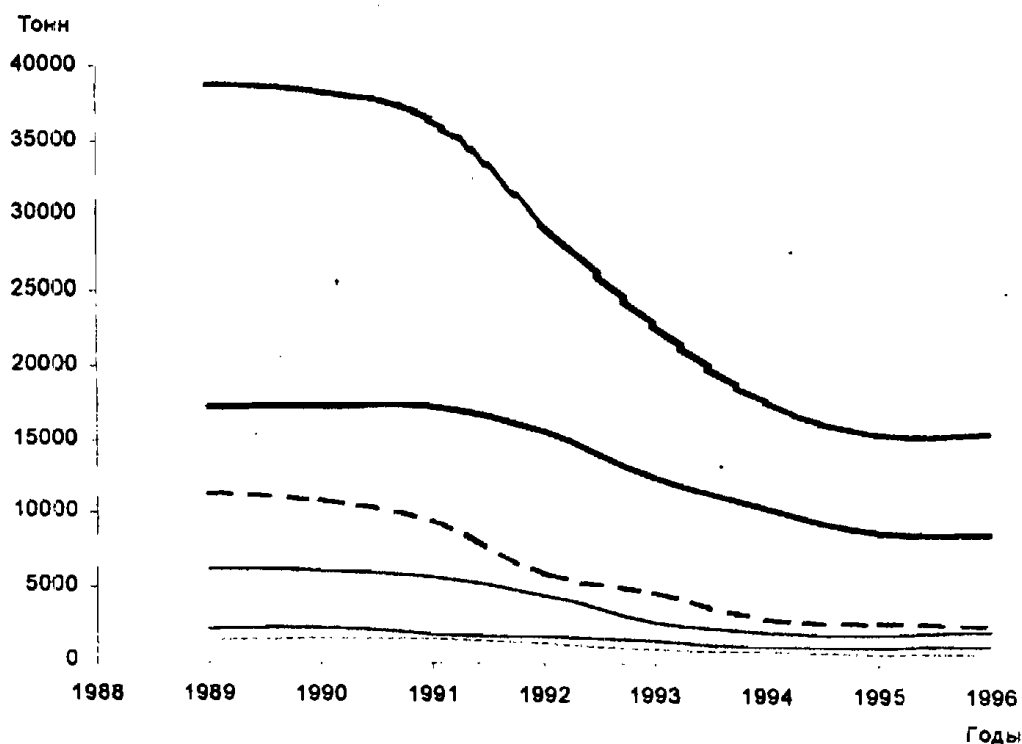


Рис. 1. Динамика объемов загрязняющих веществ г. Витебска (1989 - 1996 гг.)

— общее количество выбросов      — сернистый ангидрид  
 — твердые выбросы                    — окись углерода  
 — окись азота                            — летучие органические соединения

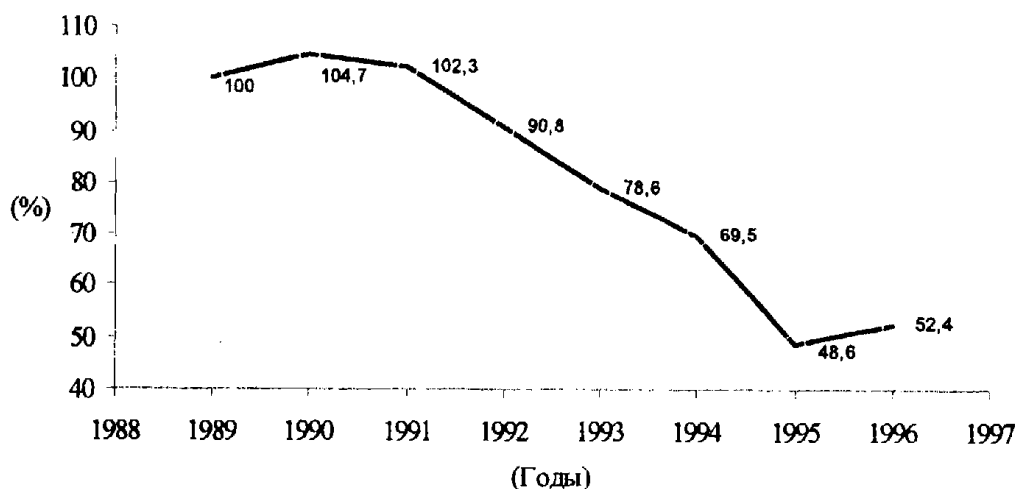
\* Здесь и далее процентное соотношение показано к общему количеству выбросов.

Как видно из графика общее количество выбросов в атмосферу от стационарных источников имеет тенденцию к уменьшению. Так в 1989г. общее количество выбросов составило 38910 т, а в 1996 г. – 15681 т или 40,3 %. Наиболее существенное уменьшение произошло с твердыми веществами. Если в 1989 г. их общее количество составило 11350 т, то в 1996 г. – 2555 т или 22,5%. Следует отметить, что доля твердых примесей, выбрасываемых в атмосферу г. Витебска, значительно больше общемировых величин. Так в г. Витебске общее количество составило в 1989 г. – 38910 т, из них твердых 11350 т или 29%. В 1996 г. это соотношение изменилось до 16,2 %, однако мирового уровня не достигло. В общемировом масштабе количество твердых примесей составило около 10% [4]. Такое соотношение, на наш взгляд, связано с наличием в Витебске предприятий многих отраслей промышленности, в большей мере выбрасывающих твердые частицы, а также с плохой обеспеченностью очистными сооружениями.

Из газообразных выбросов больший процент от общего количества составляет сернистый ангидрид. В 1989 г. его доля в общем объеме выбросов составила 44%, а в абсолютных величинах 17 324 т. В 1996 г. доля сернистого ангидрида увеличилась до 55,3%. Вторым по объему ингредиентом в выбросах г. Витебска является окись углерода. Его доля в 1989 г. составила 22%, в абсолютных цифрах 6196 т. В 1996 г. это состояние несколько изменилось в сторону уменьшения и составило 14,5 %. Остальные ингредиенты имеют меньший объем выбросов, а их динамику можно проследить на рис. 1.

В чем же причина постоянного снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Витебска? На наш взгляд, это связано с уменьшением объема производства промышленной продукции. Наше предположение подтверждается данными объемов выпускаемой промышленной продукции за наблюдаемый период, который представлен на рис.2.

Как видно из рисунка кривая динамики выбросов имеет аналогичную тенденцию динамики объемов промышленной продукции. Даже незначительное



**Рис. 2. Динамика промышленного производства г. Витебска (1989-1996 гг.)**

повышение объема выпуска промышленной продукции в 1996 г. по сравнению с 1995 г. вызвало аналогичное количество выбросов. Это говорит о том, что проблема борьбы с выбросами загрязняющих веществ в г. Витебске не становится менее острой. В таблице 2 представлены объемы выбросов загрязняющих веществ по 17 наиболее крупным предприятиям-загрязнителям.

Таблица 2

**Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу  
г. Витебска в разрезе предприятий за 1989 – 1995 гг. (тонн)**

Крупнейшие источники загрязнения города	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1. ТЭЦ	9163,976	9510,187	9782,064	9181,283	8434,115	7804,185	7034,645
2. Восточная котельная	971,840	971,860	954,002	919,967	154,213	142,779	170,609
3. Приборостроительный завод	342,824	248,340	127,279	114,865	97,238	67,445	46,410
4. Завод им. Кирова	1603,934	1246,174	1092,576	591,724	361,732	180,644	60,270
5. Локомотивное депо	242,056	235,530	223,649	232,615	223,191	193,225	174,688
6. Комбинат стройматериалов	4835,203	5121,610	5004,296	3728,869	2478,154	1703,851	1928,279
7. Комбинат известковых материалов	3101,047	2984,912	2019,516	*	*	*	*
8. Завод по производству известковой муки	9019,572	8466,265	7938,461	6196,963	5129,462	2636,269	2570,017
9. Объединение котелен ПО "Доломит"	1496,787	1408,587	1347,542	1341,512	797,540	634,120	550,521
10. Витебскдрев	799,858	755,563	652,845	370,868	283,281	245,934	135,698
11. ПО "ЖКХ"	451,906	556,183	666,727	471,896	487,473	710,364	768,848
12. Маслозавод	427,715	381,358	400,067	181,425	97,238	99,029	139,969
13. Мясокомбинат	773,585	730,350	660,560	791,904	803,510	772,633	327,005
14. Агропромтехника	143,415	222,107	233,405	176,330	100,183	107,528	109,534
15. Завод блочного домостроения	403,662	383,132	411,286	138,518	121,676	87,435	82,351
16. меховой комбинат	275,731	276,455	251,551	-	223,370	216,768	213,204
17. Обувная фабрика "Красный Октябрь"	265,491	261,644	265,311	267,230	266,201	228,479	139,267

*Примечание:* \* – обозначены закрытые предприятия

Как видно из таблицы наибольший объем выбросов дают ТЭЦ, завод по производству известковой муки, комбинат стройматериалов. Три эти предприятия выбрасывают в атмосферу г. Витебска более 50% общего количества выбросов. Если сравнить динамику выбросов всех предприятий г. Витебска с динамикой объема выпуска промышленной продукции, то можно заметить большое сходство. Однако есть и различия. Так ТЭЦ с 1989 по 1996 гг. уменьшила количество выбросов всего на 23%, когда другие предприятия уменьшили выбросы в несколько раз. На наш взгляд, это связано с незначительным уменьшением количества сжигаемого топлива. Тепловая энергия городу требуется в большей степени на жизнеобеспечение населения, а не на промышленное производство.

На основании проведенного анализа статистических данных можно сделать следующие выводы:

- в атмосферу г. Витебска выбрасываются все основные виды загрязнителей, которые существуют на нашей планете. К ним относятся твердые выбросы (пыль, сажа, дым), сернистый ангидрид, окись углерода, окись азота, углеводороды. При этом твердых выбросов в г. Витебске выбрасывается больше, чем в среднем по планете;

- количество выбросов загрязняющих веществ с 1989 по 1996 гг. постоянно уменьшалось как по общему объему, так и по отдельным ингредиентам. Однако это уменьшение связано с существенным падением промышленного производства;

- наиболее крупными загрязнителями атмосферы г. Витебска из 200 промышленных предприятий являются ТЭЦ, комбинат строительных материалов и завод по производству известковой муки. Они дают более 50% всех выбросов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Владимиров А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т., Орлов В.Г.* Охрана окружающей среды. Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 423 с.
2. *Романов В.С., Наркевич И.П.* Современное производство и проблемы охраны окружающей среды в Европейском регионе // Сб.: Охрана окружающей среды. Минск, 1982, вып. 1. С. 94-95.
3. *Ватенмахин В. М.* Вопросы планирования атмосферной стратегии в промышленном узле / Сб.: Охрана окружающей среды. Минск, 1982, вып. 1. С. 3.
4. *Народное хозяйство Витебской области в 1994-1996 гг.* (статистический ежегодник).

## S U M M A R Y

*The article is dedicated to one of the most actual modern ecological problems – the pollution of air environment of the big industrious center of Belarus.*