© Н.В. Ранцев, 2005

УДК 622.8

Н.В. Ранцев

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОГО КОЛИЧЕСТВА АВТОМОБИЛЕЙ ПО ВЫБРОСАМ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ДЛЯ МОСКВЫ

Семинар № 7

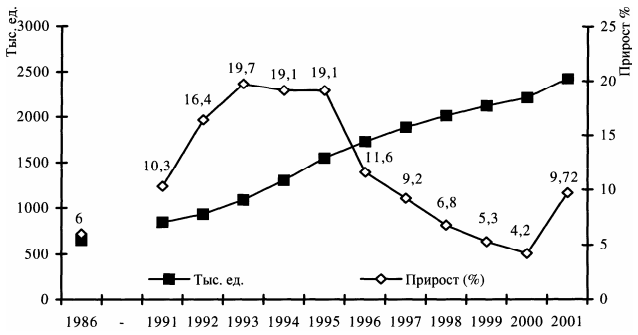
Каждый год в Москве становится все больше и больше автомобилей. Основное отрицательное воздействие автотранспорт оказывает на атмосферный воздух. В Москве по данным государственного доклада «О состоянии окружающей природной среды в г. Москве в 2000-2001 годах» эксплуатируется около 2,5 млн. автомобилей, причем 46 % из них старше 9 лет, т.е. эти транспортные средства превысили срок амортизации. За год в атмосферу машины выбрасывают около 2 млн т загрязняющих веществ, что составляет примерно 90 % от всего количества выбросов, поступающих в столичный воздух.

В этой ситуации возникает вопрос о том, каким образом можно снизить количество выбрасываемых вредных веществ автомобилями. Можно уменьшить число автомобилей до уровня, безопасного для экосистемы Москвы; уменьшение выбросов происходит при разгрузке автодорог и правильной организации движения, при использовании катализаторов, при использовании газа в качестве топлива, при высадке зеленых насаждений около дорог и т.д. Каждый из этих способов связан с очень высокими экономическими затратами, имеет свои трудности. Мне было интересно, сколько автомобилей может выдержать Москва, чтобы не было превышения уровня ПДК основных вредных компонентов автомобильных выхлопов. Для этого я провел расчет. Данные, используемые при расчете, были взяты из государственного доклада «О состоянии окружающей природной среды в г. Москве в 2000-2001 годах». При расчете была использована простейшая модель системы: воздушное пространство над Москвой считается однородным; не учитывается перемещение воздушных масс; объем, занятый загрязняющими веществами ограничен; источники выбросов (автотранспорт) являются стационарными объектами и распределены равномерно по территории города.

1) Будем считать, что *i*-ое загрязняющие вещество равномерно распространяется в воздушной среде на высоту H_i над городом, тогда

$n_i ПДК_i = \frac{M_i}{S \cdot H_i}$, откуда $H_i = \frac{M_i}{n_i \cdot ПДК_i \cdot S}$

где n_i – превышение ПДК i-го



Динамика общей численности автомобилей в городе и темпы годового прироста численности автомашин в г. Москве

вещества в n раз, M_i – масса i-го вещества, выброшенного за год, S – площадь Москвы.

2) $ПДК_i = \frac{M_i^{max}}{S \cdot H_i}$, откуда $M_i^{max} = ПДК_i \cdot S \cdot H_i$

где M_i^{max}– это максимальная масса выброшенного вещества, при котором не будет наблюдаться превышение ПДК.

3) $M_i^{max} = ПДК_i \cdot S \frac{M_i}{n_i \cdot ПДК_i \cdot S} = \frac{M_i}{n_i}$

4) N автомобилей выбрасывает M_i количества загрязняющих веществ, максимальное количество автомобилей N^{max} выбрасывает массу M_i^{max} :

$$N^{max} = N \frac{M_i^{max}}{M_i} = \frac{N}{n_i}$$

5) По данным государственного доклада, за 1997-2001 годы максимальное среднегодовое превышение ПДК для загрязняющих веществ, выбрасываемых автомобилями, составляло 1,7 раз (для фенола, диоксида/оксида азота). Для расчетов выберем именно это значение. В Москве в 2001 году было 2428958 автомобилей, поэтому допустимое количество автотранспорта N^{max} равно:

$$N^{max} = \frac{2428958}{1,7} = 1428798 .$$

В результате расчета получается, что Москва может выдержать без ущерба для своей экосистемы 1,4 млн автомобилей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Государственный* доклад «О состоянии окружающей природной среды в г. Москве в 2000 - 2001 годах».

2. *Экология* крупного города (на примере Москвы). Учебное пособие /Под общей ред. д.б.н. А.А. Минина. – М.: Изд-во «ПАСЬВА», 2001. – 192 с.

Коротко об авторах

Ранцев Н.В. – студент, Московский государственный горный университет.

РУКОПИСИ, *ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА*

1. Папичев В.И., Жулковский Д.В. «Экологическая оценка концентрации горного производства» (№ 415/09-05 — 02.06.05) 7 с.
2. Шагарова О.Н. «Комплексная переработка полезных ископаемых при разработке фосфатных месторождений с учетом экологической ситуации. (На примере АО «Фосфаты»)»(№ 416/09-05 — 08.06.05) 4 с.