

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

¹Рябых Г.Ю., ¹Фролова Н.В., ¹Колчевская А.В., ¹Тимченко В.В.

¹Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация. В данной работе рассматривается процесс загрязнения атмосферного воздуха стационарными и передвижными носителями. Построены линии тренда для отдельных видов загрязнений. С помощью этой математической модели прослеживается тенденция дальнейшего развития процесса.

Ключевые слова. Математическая модель, процесс загрязнения атмосферного воздуха, линия тренда.

STUDY OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION

¹Ryabikh G.Yu., ¹Frolova N.V., ¹Kolchevskaya A.V., ¹Timchenko V.V.

¹Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Annotation. This paper considers the process of atmospheric air pollution by stationary and mobile carriers. Trend lines are constructed for certain types of pollution. With the help of this mathematical model, the trend of further development of the process can be traced.

Keywords. Mathematical model, air pollution process, trend line.

Введение. Загрязнение атмосферного воздуха – большая проблема современности. В больших городах различают два основных вида носителей загрязнений. Это стационарные и передвижные носители. Для развития сельского хозяйства очистка атмосферного воздуха также, безусловно, является первоочередной задачей. В статье рассмотрен процесс развития загрязнения воздуха различными вредными примесями. Данные для исследования получены с сайта Росприроднадзора [1].

Особое внимание и учет Росприроднадзор уделяет следующим, весьма опасным, загрязнителям атмосферы: *диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода, летучие органические соединения, аммиак.*

Приведем статистические данные сайта Росприроднадзора по количеству загрязняющих выбросов в атмосферу за период 2000 – 2021 годы. Количество выбросов приводится в тысячах тонн.

Год	Всего						
2000	32301						
2001	33291						
2002	33930						
2003	34652						
2004	35751						
2005	35835						
2006	35510						
2007	35532						
2008	33952						
2009	32754						
2010	32353						
2011	32628						
2012	32469						
2013	32063						
2014	31228						
2015	31269						
2016	31617						
2017	32068						
2018	32327						
2019	22735						
2020	22228						
2021	22300						

Для анализа процесса загрязнения атмосферного воздуха построим линии линейного тренда для загрязнений обоих видов. Линии тренда строятся с помощью метода наименьших квадратов при использовании статистических данных [2, 3] с помощью пакета Microsoft Excel [4].

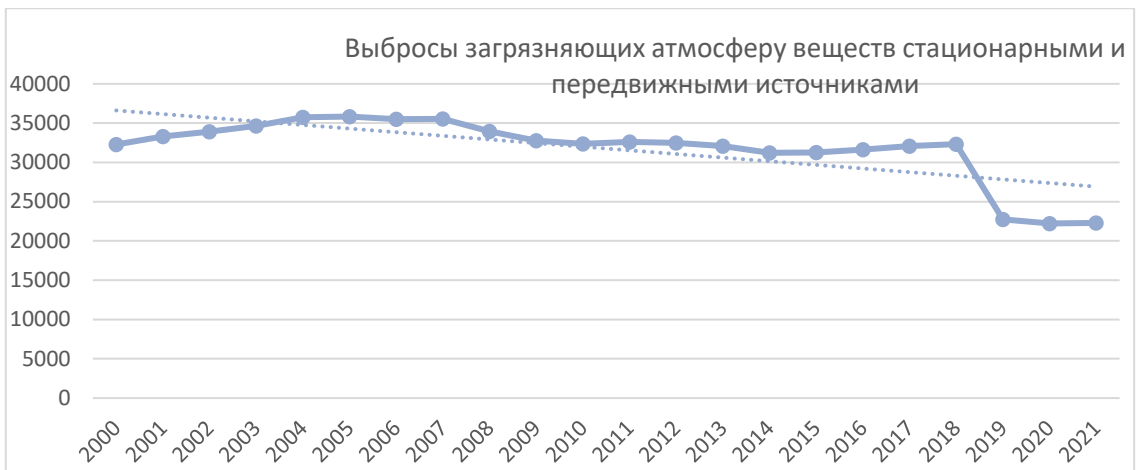


Рисунок 1 - Линия тренда выбросов от стационарных и передвижных источников

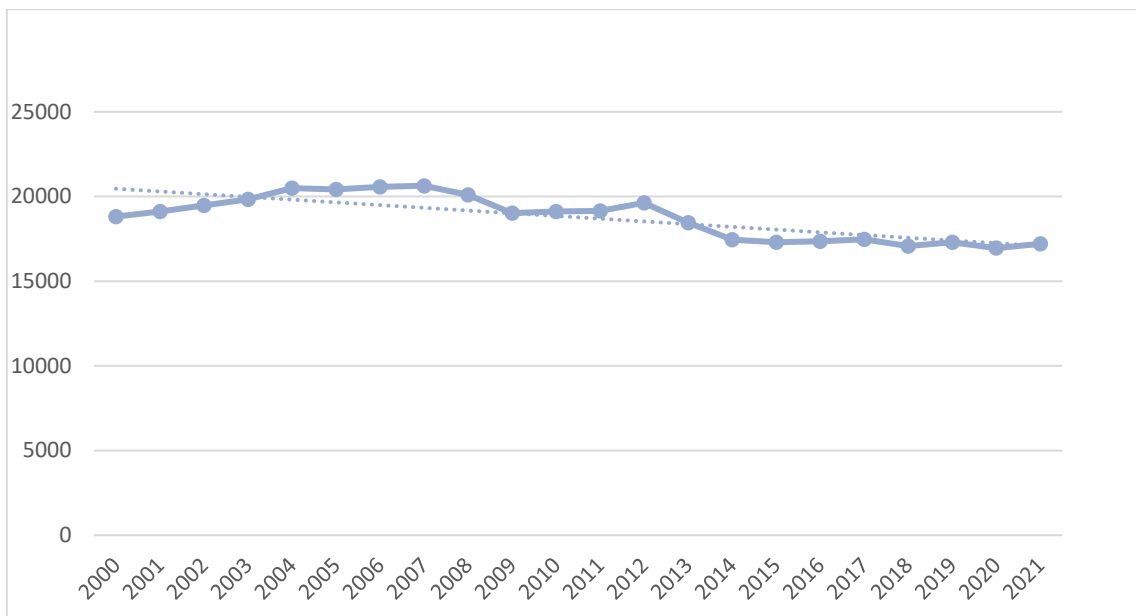


Рисунок 2 - Линия тренда выбросов от стационарных источников

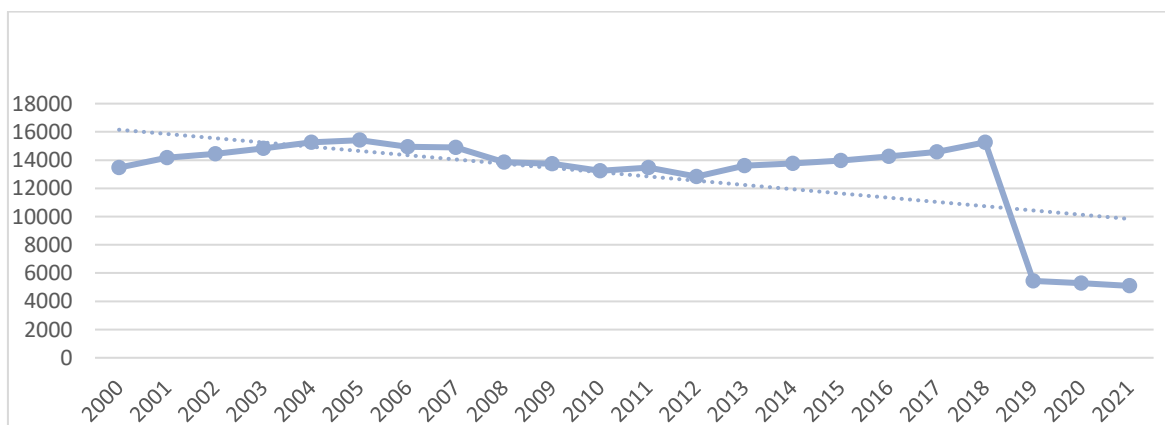


Рисунок 3 - Линия тренда выбросов от передвижных источников

Как видно из графиков, для носителей обоих видов загрязнений в последние годы можно наблюдать снижение уровня выбросов. Это вызвано, во-первых, усилением контроля и повышением качества очистных сооружений (пылеулавливающих и газоочистных установок) на стационарных предприятиях; во-вторых, улучшением качества автомобильного парка. Современные автомобили,

которые и представляют из себя основную часть передвижных носителей загрязнений, снабжены хорошей системой очистки и нейтрализации выхлопных газов.

Такая ситуация, безусловно, внушает надежды на постепенное улучшение качества атмосферного воздуха. Еще несколько лет назад мы наблюдали тенденцию к повышению уровня загрязнений [5].

Рассмотрим также данные по основным загрязнителям атмосферного воздуха.

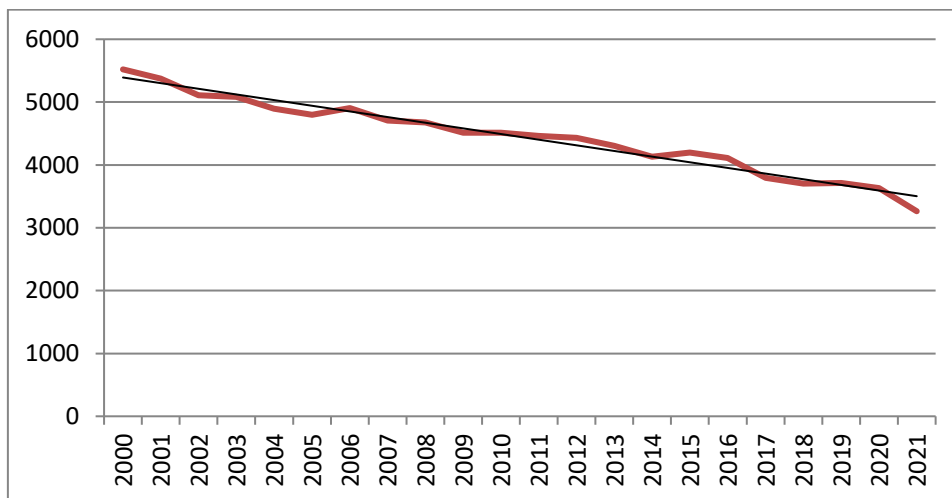


Рисунок 4 - Выбросы диоксида серы в атмосферу

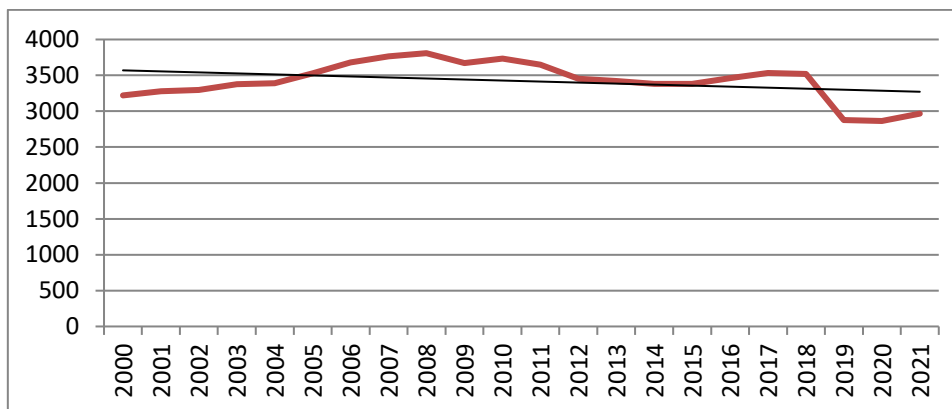


Рисунок 5 - Выбросы оксидов азота в атмосферу

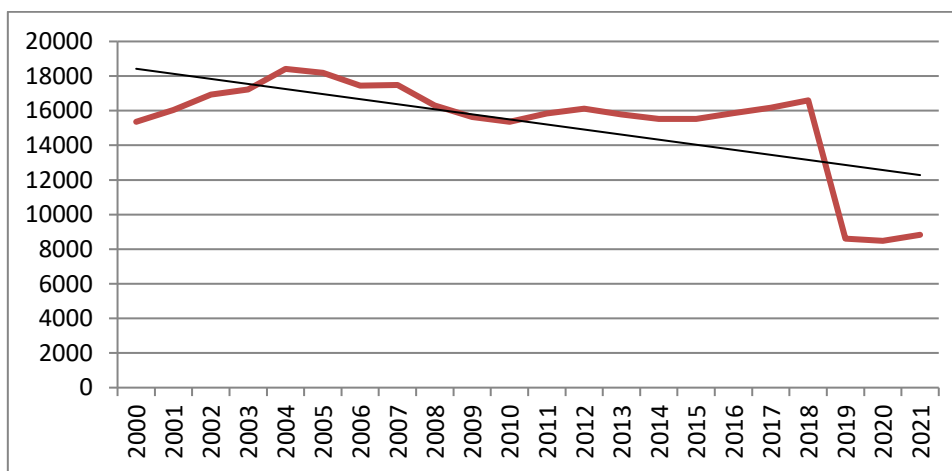


Рисунок 6 - Выбросы оксида углерода в атмосферу

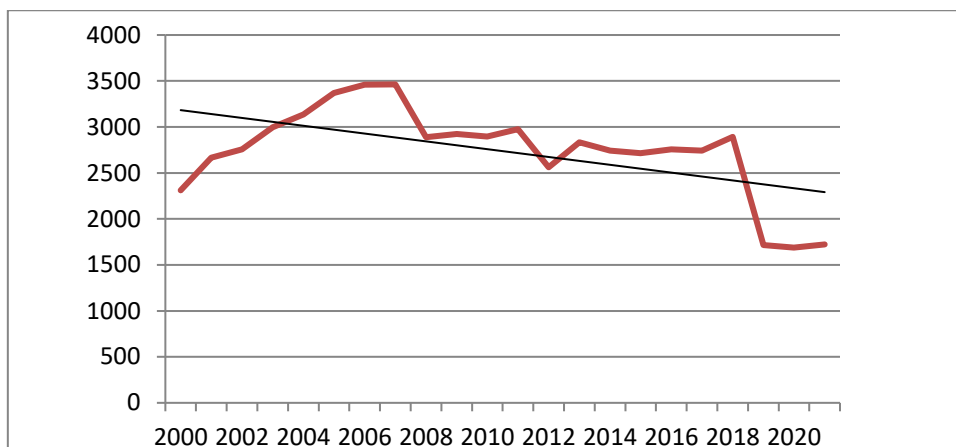


Рисунок 7 - Выбросы летучих органических соединений в атмосферу

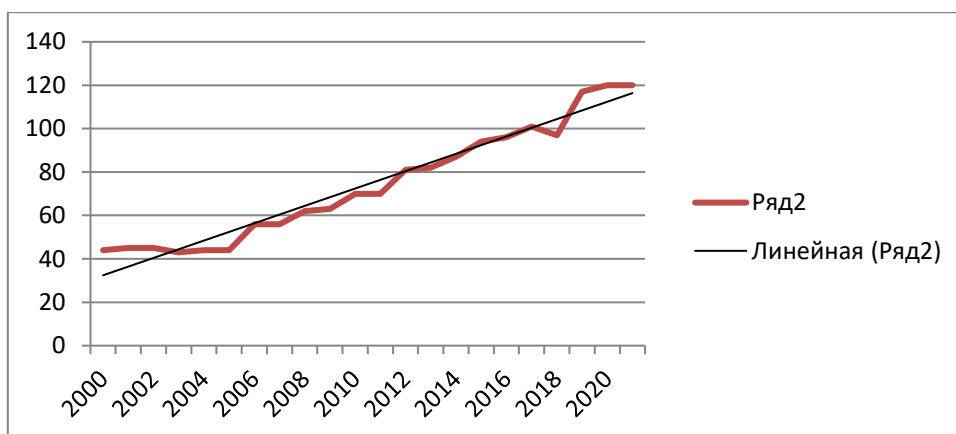


Рисунок 8 - Выбросы аммиака в атмосферу

Как видим, все основные загрязнители, за исключением аммиака, за последние годы имеют тенденцию к понижению. Что касается аммиака, то это загрязнение остается одной из первостепенных задач для успешного решения хозяйственных проблем, в частности, для сельского хозяйства.

Список использованных источников

1. Росприроднадзор (оценка выбросов от передвижных источников) №2-ТП (воздух), 2021.
2. Описание метода наименьших квадратов: <http://univer-nn.ru/matematika/metod-naimenshix-kvadratov-v-matematike>
3. Прикладная математическая статистика: Лабораторный практикум. —Томск: ТУСУР. – 2015.
4. Описание программного средства Microsoft Excel: <http://bukvi.ru/computer/obshhaya-karakteristika-ms-excel.html>
5. Курень С.Г., Мишугова Г.В., Мул А.П., Рябых Г.Ю. Разработка модели, описывающей процесс загрязнения воздуха. Сб. трудов «Перспективы развития науки и образования». Издательство ООО «Консалтинговая компания Юком». (Тамбов). № 13, 2012.