

УДК 911

DOI 10.25688/2076-9091.2022.46.2.02

**Татьяна Петровна Грушина**

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,  
grushina.t@mgpu.ru

## **Экологизация городского пространства Москвы: снижение воздействия на атмосферный воздух**

*Аннотация.* В статье рассматриваются основные источники загрязнения атмосферного воздуха на территории Москвы. Приводятся примеры конкретных предприятий, оказывающих воздействие на качество воздушной среды города, и меры для улучшения ее качества.

*Ключевые слова:* экологические проблемы, загрязнение окружающей среды, экологизация, загрязнение атмосферного воздуха, мегаполис

**Tatiana Petrovna Grushina**

Moscow City University, Moscow, Russia,  
grushina.t@mgpu.ru

## **Greening the Urban Space of Moscow: Reducing the Impact on the Atmospheric Air**

*Abstract.* The article examines the main sources of air pollution in the city of Moscow. Examples of specific enterprises that affect the quality of the city's air environment and measures to improve its quality are given.

*Keywords:* environmental problems, environmental pollution, greening, atmospheric air pollution, megapolis

## Введение

**М**осква как крупнейший мегаполис представляет собой мощный промышленный, транспортный, культурный и туристско-рекреационный центр. Географическое расположение города предопределяет пространственные климатические закономерности, что существенно влияет на особенности различных компонентов природной среды, экологическую ситуацию в районах города и позволяет сделать ранжирование показателей с целью выявления наиболее неблагоприятных территорий для жизни населения, объектов природы, нуждающихся в защите, создания программ по улучшению качеств городской среды и т. д. Загрязнение атмосферного воздуха — одна из важных характеристик экологической оценки города.

Москва прирастает новыми территориями вширь, обновляет свой жилой фонд. На смену 5–6-этажным кварталам приходят новые, улучшенной планировки высотки от 20 этажей. Возрастает нагрузка на окружающую среду. Модернизируется транспортная сеть, однако большое количество транспорта создает неблагоприятную экологическую ситуацию в мегаполисе.

## Регион исследований, объекты и методы

На дифференциацию экологической ситуации в округах и районах Москвы значительное влияние оказывали и продолжают оказывать географические особенности и историческое развитие, современное хозяйство и инфраструктура. Рассмотрим влияние географических особенностей на ситуацию в городе. Она будет зависеть от географического положения района или округа в пределах города, особенностей рельефа и подстилающей поверхности, микроклиматических особенностей. Все эти факторы влияют на условия жизни населения города и определяют уровень комфортности среды проживания. В данной статье мы коснемся только одного аспекта, связанного с состоянием воздушной среды города.

Расположение Москвы в пределах нескольких физико-географических областей создает разные условия для прохождения воздуха через город. Через территории Смоленско-Московской возвышенности и Москворецко-Окской равнины воздух перемещается достаточно спокойно, а в пределах Мещерской низменности воздух, прошедший через весь город, застаивается и собирает таким образом все загрязняющие вещества, прошедшие через весь город. Оценивая географические особенности Москвы, стоит уделить внимание климатическим особенностям. Как известно, Москва расположена в умеренном климатическом поясе, в зоне воздействия западного переноса воздушных масс. Зная эти закономерности, можно утверждать, что наибольшее количество загрязнений в атмосферном воздухе будет присутствовать в южных, юго-восточных и центральных частях города [1, с. 64].

Все эти особенности отражаются прежде всего на экологическом состоянии городской среды и условиях жизни населения. Обратимся к данным,

представленным в ежегодных докладах «О состоянии окружающей среды в городе Москве». На их основе будут проанализированы геоэкологические особенности городской среды в период с 2010 по 2020 год.

В крупном городе основными загрязнителями воздушной среды выступают транспорт, объекты теплоэнергетики и другие промышленные предприятия.

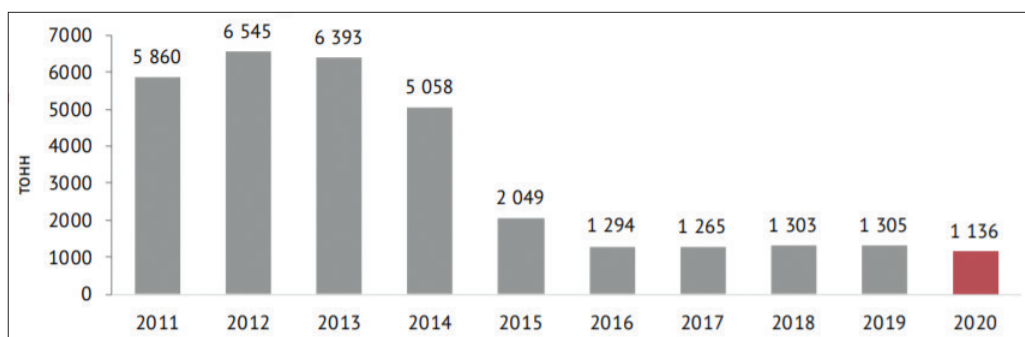
В качестве примера проанализируем особенности загрязнения атмосферного воздуха в Москве с 2011 по 2020 год предприятиями теплоэнергетики, такими как ТЭЦ, РТС и КТС.

На рисунке 1 представлена динамика по расходу топлива и выбросам загрязняющих веществ предприятиями ТЭК.

Наименование	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Выбросы загрязняющих веществ, тонн	31486	36641	24344	23463	22655	25497	24895	29454	29193	25067
Общий расход топлива, тыс. тонн условного топлива (тыс. туг)	20282	20085	19338	18963	18794	21236	20429	21102	20445	19067
<b>в том числе:</b>										
расход газа, тыс. туг	20110	19804	19322	18960	18785	21232	20414	21028	20351	19003
расход жидкого топлива (мазут+ дизельное топливо), тыс. туг	172	281	16	3	9	4	15	74	94	64

**Рис. 1.** Фактический расход топлива и выбросы загрязняющих веществ объектами предприятиями ТЭК Москвы (2011–2020) [3, с. 162]

Анализируя данные рисунка 1, можно сделать вывод о том, что уровень выбросов загрязняющих веществ снизился по сравнению с 2019 годом на 14 %. Современное состояние оценивается на уровне 2016 года, однако по сравнению с 2016 годом общий расход топлива снизился. В целом снизились показатели использования жидкого топлива, расхода газа. Это связано, прежде всего, с мероприятиями по модернизации оборудования и внедрения современных технологий, направленных на снижение выбросов загрязняющих веществ. Примером может стать техническое перевооружение с заменой основного и вспомогательного оборудования КТС «Акулово» № 2 и многие другие меры (рис. 2).



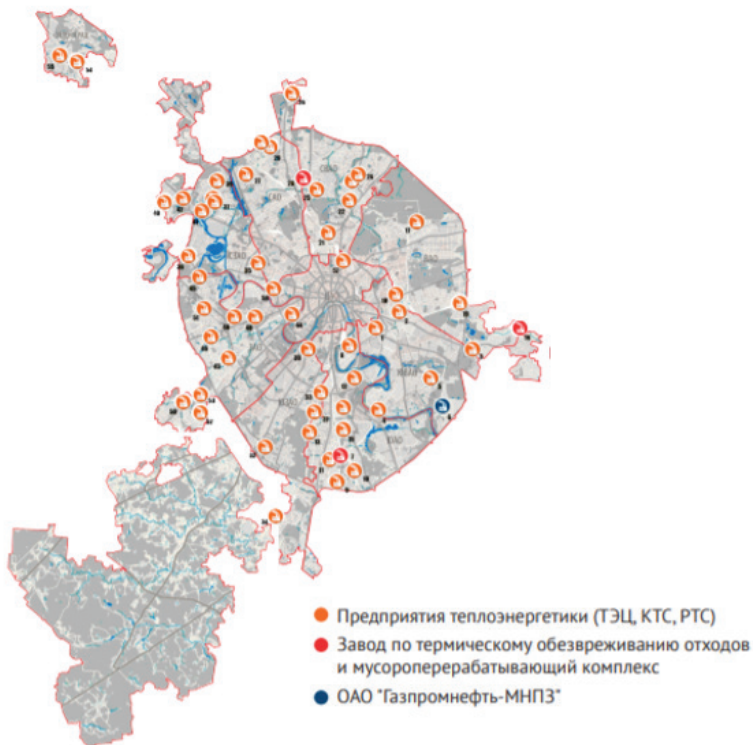
**Рис. 2.** Динамика выбросов загрязняющих веществ РТС и КТС за десятилетний период [3, с. 163]

Если в 2012 году выбросы загрязнений достигли своего максимума, то в 2020 году количество выбросов загрязняющих веществ снизилось в 6 раз.

Еще одним загрязнителем воздуха является «Газпромнефть-МНПЗ» (МНПЗ). Стоит сказать, что в начале 2011 года в процессе программы реконструкции и модернизации показатели выбросов уменьшились в 4 раза. Согласно результатам контроля соблюдения нормативов выбросов, валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу сократился по сравнению с 2019 годом и составил 7346,733 тонн.

На территории Москвы действуют два мусоросжигательных завода, которые потенциально являются предприятиями, загрязняющими атмосферу города. Однако заводы оснащены современными системами газоочистки, соответствующими всем необходимым требованиям. В 2020 году превышений выбросов в атмосферу зафиксировано не было.

На карте (рис. 3) показаны практически все предприятия, включая упомянутые выше, оснащенные автоматизированными системами контроля.



**Рис. 3.** Предприятия, оснащенные автоматизированными системами контроля выбросов [3, с. 166]

Наибольший вред качеству атмосферного воздуха в городе наносит автомобильный транспорт. Автопарк Москвы имеет следующую структуру: 90,2 % составляют легковые автомобили, 8,7 % — грузовой транспорт, и 1 % — автобусы (рис. 4).



**Рис. 4.** Автомобильный парк Москвы на 2021 год (составлено автором по: [3, с. 168])

По сравнению с 2019 годом автопарк увеличился на 2 %. Сейчас более 70,8 % автомобилей соответствует требованиям 4, 5, и 6-го экологических классов (рис. 5).

Экологический класс	Легковой автотранспорт	Грузовой автотранспорт	Автобусы
0	8,8 %	18,3 %	6 %
1	1,7 %	1,3 %	1,8 %
2	5,6 %	8,8 %	8,1 %
3	10,1 %	13,5 %	28,4 %
4	32,3 %	36,9 %	45,4 %
5 (и выше)	41,5 %	21,3 %	10,3 %

**Рис. 5.** Распределение автотранспорта Москвы по экологическим классам по состоянию на начало 2021 года [3, с. 169]

Проводя анализ данных, представленных на рисунке 5, можно сказать, что доля автотранспорта, соответствующего высоким экологическим классам, составила: легковых автомобилей — 73,8 %, автобусов — 55,7 %, грузовых автомобилей — 58,2 %. Конечно, эти качественные изменения будут положительно влиять на экологическую ситуацию в городе, но не стоит забывать о том, что с каждым годом автомобильный парк растет; и если в 2020 году он увеличился на 2 %, то этот показатель будет еще увеличиваться, поэтому нагрузка на атмосферный воздух будет расти.

## Результаты исследования

Транспорт является основным источником загрязнения воздушного пространства города. Конечно, в условиях крупного мегаполиса его воздействие будет более ощутимо вблизи крупных магистралей, автомобильных развязок,

где идет постоянный автомобильный поток. Максимальные уровни загрязнения атмосферного воздуха отмечаются прежде всего вблизи крупных магистралей, таких как Дмитровское, Ярославское, Каширское, Симферопольское, Ленинградское, Можайское, Хорошевское шоссе, а также Волгоградский проспект. Все эти данные отражены в Государственных докладах о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Москве, в том числе в 2019 и 2020 годах [5, 6].

По данным Росприроднадзора, в 2020 году выбросы загрязняющих веществ от автомобильного транспорта в Москве составили 329 тысяч тонн, что на 5,4 тысячи тонн меньше, чем в 2019 году. Снижение выбросов, по сравнению с 2011 годом, составило 2,7 раза. [5, с. 170].

На основе регулярных мониторингов загрязнения атмосферного воздуха города Москвы можно выделить наиболее загрязненные округа (табл. 1).

Таблица 1

**Загрязнение атмосферного воздуха Москвы,  
по данным социально-гигиенического мониторинга за 2019–2020 годы**  
(составлено автором по: [5, 6])

Наименование округа	Количество постов		Количество исследований		Количество превышений ПДК		Уд. вес, %	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
ЦАО	4	4	3326	3138	–	68 (66 диоксида азота, 2 взвешенных вещества)	–	2,16
САО	3	3	2432	2256	–	–	–	–
СВАО	8	8	5796	5628	2	1 диоксид азота	0,034	0,02
ВАО	5	7	5276	7282	2	–	0,03	–
ЮВАО	6	9	9420	8190	–	43 (40 диоксида азота, 1 формальдегида, 2 аммиака)	–	0,53
ЮАО	4	4	3526	3072	–	42 (41 диоксида азота, 1 взвешенное вещество)	–	1,34
ЮЗАО	5	5	3692	3798	2	3 (2 диоксида азота, 1 формальдегида)	0,054	0,08
ЗАО	5	5	3592	3436	–	–	–	–
СЗАО	3	3	2538	2538	1	2 диоксида азота	0,039	0,08
ЗелАО	2	2	1600	1600	–	–	–	–
ТиНАО	2	2	1372	1248	–	–	–	–
Итого:	47	52	42 504	42 186	7	159	0,016	0,376



Анализируя результаты исследований на маршрутных постах Центра гигиены и эпидемиологии в Москве, можно сделать вывод, что в целом на территории города отсутствует тенденция ухудшения состояния воздушного бассейна города, однако отмечается кратковременность загрязнения воздуха. Это может быть связано как с метеорологическими условиями, так и с особенностями функционирования основных источников загрязнения воздуха, ведущим из которых является автотранспорт. В ЦАО, ЮВАО, ЮАО, ЮЗАО показатели загрязнения атмосферного воздуха выше, чем в других районах города. Москва считается одним из самых зеленых мегаполисов мира. Озеленение территории города способствует нейтрализации вредных выбросов в атмосферу. Являясь природными оазисами в центре крупного города, зеленые насаждения, как байкальские губки, могут служить фильтрами, зелеными буферными зонами очистки атмосферного воздуха.

Еще одной важной мерой можно считать увеличение парка электробусов. Известно, что одним из загрязняющих веществ является диоксид азота, а снижение его выбросов является одной из самых трудных задач. Например, при переходе на природный газ в качестве топлива резко снижаются выбросы большинства загрязняющих веществ, наименее эффективно — оксида азота. Таким образом, для снижения загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота необходимы меры не только по повышению экологических классов транспортных средств, но и по внедрению электротранспорта и сокращения частных транспортных средств на дорогах [3, с. 293]. Примерами могут стать: кольцо МЦК; увеличение линий метрополитена, который значительно снижает нагрузку на дороги города; построенные перехватывающие парковки; введение системы каршеринга; создание большой сети проката самокатов и велосипедов. Общая протяженность инфраструктуры для велосипедистов на конец 2020 года в Москве составляет более 900 км, включая велополосы, велодорожки, выделенные полосы [3, с. 177]. Первые электробусы появились в Москве в 2018 году, сейчас их парк растет: по состоянию на начало 2021 года в Москве работают около 569 электробусов, осуществляющих перевозку пассажиров на 40 маршрутах.

В городе ведется систематическая природоохранная политика, направленная на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Однако стоит помнить, что без формирования экологической культуры и экологического мышления населения, «без изменения сознания человека все планы о спасении окружающей среды останутся лишь благими намерениями» [2, с. 16].

#### Список источников

1. Воронова Т. С. Анализ экологических особенностей в мегаполисе (на примере Москвы) // География: развитие науки и образования: коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 155-летию со дня рождения Владимира Ивановича Вернадского, Санкт-Петербург, 18–21 апреля 2018 года / отв. ред.: В. П. Соломин, В. А. Румянцев, Д. А. Субетто, Н. В. Ловелиус. СПб.: РПГУ им. А. И. Герцена, 2018. С. 63–66.

2. Грушина Т. П. Технология организации исследовательской деятельности учащихся при изучении геоэкологических проблем в курсе «География России»: дис. ... канд. пед. наук. М.: МПГУ, 2008. 186 с.
3. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2020 году» / под ред. А. О. Кульбачевского. М., 2021. 330 с.
4. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2020 году» / под ред. А. О. Кульбачевского. М., 2020. 222 с.
5. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Москве в 2019. URL: <https://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/doc/infdoc/9493-gosudarstvennyj-doklad-o-sostoyanii-sanitarno-epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-gorode-moskve-v-2020-godu>
6. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Москве в 2020. URL: <https://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/doc/infdoc/8216-gosudarstvennyj-doklad-o-sostoyanii-sanitarno-epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-gorode-moskve-v-2019-godu>

### References

1. Voronova T. S. Analysis of ecological features in a megalopolis (on the example of Moscow) // *Geography: Development of science and education: A collective monograph based on the materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 155th anniversary of the birth of Vladimir Ivanovich Vernadsky*, St. Petersburg, 2018, April 18–21 / Responsible editors: V. P. Solomin, V. A. Rumyantsev, D. A. Subetto, N. V. Lovelius. St. Petersburg: A. I. Herzen Russian State University, 2018. P. 63–66.
2. Grushina T. P. Technology of organizing research activities of students in the study of geoecological problems in the course “Geography of Russia”: dissertation for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences. Moscow: MPSU, 2008. 186 p.
3. Report “On the state of the environment in Moscow in 2020” / edited by A. O. Kulbachevsky. Moscow, 2021. 330 p.
4. Report “On the state of the environment in Moscow in 2020” / edited by A. O. Kulbachevsky. Moscow, 2020. 222 p.
5. State report on the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in Moscow in 2019. URL: <https://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/doc/infdoc/9493-gosudarstvennyj-doklad-o-sostoyanii-sanitarno-epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-gorode-moskve-v-2020-godu>
6. State report on the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in Moscow in 2020. URL: <https://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/doc/infdoc/8216-gosudarstvennyj-doklad-o-sostoyanii-sanitarno-epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-gorode-moskve-v-2019-godu>