

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ В 2016-2018 ГОДЫ

Синода В.А., Кудрич Л.А., Васильев П.В., Жмакин И.А., Алеева Е.В

*ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава
России*

Assessment of the air environment of the Tver region in 2016-2018

Synoda V.A., Kudrich L.A., Vasilyev P.V., Zhmakin I.A., Aleeva E.V.

Tver State Medical University

Аннотация. Представлен анализ показателей загрязнения атмосферного воздуха в Тверской области за 2016-2018 годы. Количество не соответствующих гигиеническим нормативам проб атмосферного воздуха в городских поселениях Тверской области за указанные годы уменьшалось. Доля проб с превышением допустимых норм составила 0,03%, что значительно меньше средних показателей по Российской Федерации. Ведущее место по удельному весу неудовлетворительных проб атмосферного воздуха занимает г. Тверь. В 2018г. в г. Твери выявлено превышение допустимых концентраций в атмосферном воздухе по бенз(а)пирену, взвешенным веществам и оксиду углерода. Приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха являются автомобильный транспорт, промышленные котельные, предприятия по производству транспортных средств и оборудования, предприятия по производству и распределению электроэнергии, газа и воды. Предложено органам государственной власти и всем заинтересованным организациям разработать комплекс мер по охране атмосферного воздуха в Тверской области.

Ключевые слова: атмосферный воздух, воздушная среда, загрязняющие вещества, бенз(а)пирен, взвешенные вещества, оксид углерода, выбросы, Тверская область.

Summary. The analysis of indicators of air pollution in the Tver region for the years 2016-2018 is presented. The number of ambient air samples that did not meet the hygienic standards in urban settlements of the Tver region decreased for the indicated years. The share of samples exceeding the permissible norms was 0.03%, which is significantly less than the average indicators for the Russian Federation. The leading place in the proportion of unsatisfactory atmospheric air samples is occupied by the city of Tver. In 2018 in Tver, an excess of permissible concentrations in the atmospheric air was detected for benzo(a)pyrene, suspended solids and carbon monoxide. The priority air pollutants are automobile transport, industrial boiler houses, enterprises producing vehicles and equipment, enterprises producing and distributing electricity, gas and water. It was proposed to state authorities and all

interested organizations to develop a set of measures for the protection of atmospheric air in the Tver region.

Keywords: *atmospheric air, air environment, pollutants, benz(a)pyrene, suspended solids, carbon monoxide, emissions, Tver region.*

Воздушная среда является наиболее подвижной из всех природных сред, именно поэтому загрязняющие вещества в ней быстро распространяются на большие расстояния. По этой же причине те вещества, которые способны существовать в атмосфере в течение длительного времени без изменения, распространены повсеместно на нашей планете и называются глобальными загрязняющими веществами. Атмосферный воздух является самой важной жизнеобеспечивающей природной средой и представляет собой смесь газов и аэрозолей приземного слоя атмосферы, сложившуюся в ходе эволюции Земли, деятельности человека и находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений. Результаты экологических исследований, как в России, так и за рубежом однозначно свидетельствуют о том, что загрязнение приземной атмосферы - самый мощный, постоянно действующий фактор воздействия на человека, пищевую цепь и окружающую среду. Негативному воздействию атмосферных загрязнителей подвергается в этой или иной мере практически все население как в отдельных возрастных, так и в профессиональных группах [1, 4, 7, 8, 16].

Мониторинг атмосферного воздуха - система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха и его загрязнения (Федеральный закон от 04 мая 1999 года № 96-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об охране атмосферного воздуха») [11]. Наблюдения при этом осуществляются с помощью современных технических средств. Результаты мониторинга атмосферного воздуха используются в различных регионах Российской Федерации для оценки влияния его загрязнения на состояние окружающей среды, качество среды обитания, состояние здоровья, заболеваемость и смертность людей [2, 13, 14, 16, 19]. В связи с этим было разработано множество методов защиты и очистки атмосферы от вредных воздействий. Огромное значение при этом имеет совершенствование технологии производственных процессов и технических средств пылеулавливания и газоочистки, в том числе от высокотоксичных веществ [9, 10].

Наблюдений за состоянием атмосферного воздуха и его загрязнением должно лежать в основе разработки комплекса мер технического, технологического и организационного направления как основной составной части формирования стратегии в области повышения качества воздушной среды [3, 5, 15, 18]. В конечном итоге это позволит решить проблему комплексной охраны окружающей среды и разработки научных принципов и методов планирования и управления биосферными ресурсами в масштабе региона, страны и на международном уровне [20].

Цель работы: анализ показателей загрязнения атмосферного воздуха на территории Тверской области за 2016-2018 годы как основного фактора формирования качества среды обитания населения региона.

Методы исследования.

Были применены следующие методы исследования - анализ и обработка статистических материалов, сравнения, систематизация и картографирование. Анализ загрязнения атмосферного воздуха проводился по материалам Государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды в Тверской области в 2016 году, в 2017 году и в 2018 году Министерства природных ресурсов и экологии Тверской области. В указанных докладах использовались данные мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в Тверской области, которые проводило ФГБУ «Тверской областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» в 2016-2018гг. [12]. Также были проанализированы сведения о состоянии атмосферного воздуха городских и сельских поселений Тверской области из Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Тверской области» за 2016-2018гг. Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Тверской области [6].

Результаты работы.

В течение трех лет количество проб атмосферного воздуха городских поселений Тверской области, не соответствующих гигиеническим нормативам, уменьшалось (2016г. – 0,2%, 2017г. – 0,15%, 2018г. – 0,03%). В 2018 году на территории Тверской области было отобрано и проанализировано 20312 проб атмосферного воздуха, в том числе 16277 проб в городских поселениях (80%) и 4035 (20%) проб в сельских поселениях. В зоне влияния промышленных предприятий удельный вес неудовлетворительных проб был стабилен и не превышал 1%.

Доля проб с превышением допустимых норм по городским поселениям составила 0,03% (2017г. – 0,15%, 2016г. – 0,19%), что значительно ниже средних показателей по Российской Федерации (в 2018г. – 0,66%, 2017г. – 0,75%, 2016г. – 0,87%); по сельским поселениям – 0,32% проб (2017г. – 0,19%, 2016г. – 0%) (таблица 1).

Проб атмосферного воздуха с содержанием загрязняющих веществ более 5 ПДК в 2018г. не установлено. Ведущее место по удельному весу неудовлетворительных проб атмосферного воздуха на селитебной территории занимает г. Тверь (превышение содержания оксида углерода). Аварийных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух не зарегистрировано.

Таблица 1 – Структура лабораторного контроля за уровнями загрязнения атмосферного воздуха на территории Тверской области в 2016-2018гг. (абс., %)

Точки отбора проб	2016г.		2017г.		2018г.	
	Кол-во проб	%	Кол-во проб	%	Кол-во проб	%

Всего исследовано проб в городских поселениях,	12164	100	17406	100	16277	100
из них с превышением ПДК	23	0,19	26	0,15	5	0,03
Всего исследовано проб (в зоне влияния промышленных предприятий в городских поселениях),	10800	100	15587	100	14792	100
из них с превышением ПДК	15	0,14	26	0,17	5	0,04
Всего исследовано проб (на автомагистралях в зоне жилой застройки городских поселений),	1364	100	1819	100	1425	100
из них с превышением ПДК	8	0,59	0	0	0	0
Всего исследовано проб в сельских поселениях,	2426	100	2577	100	4035	100
из них с превышением ПДК	0	0	5	0,19	13	0,32

Примечание. ПДК – предельно допустимая концентрация (утвержденный в законодательном порядке санитарно-гигиенический норматив).

По данным ФГБУ «Тверской областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», контроль на стационарном посту в г. Твери проводился в течение 2018г. по неполной программе на определение содержания следующих ингредиентов: взвешенные частицы, диоксид серы, оксид углерода, азот(IV)оксид, азот(II)оксид, сероводород, формальдегид, бенз(а)пирен. Превышение ПДК были зарегистрированы по бенз(а)пирену, взвешенным веществам и оксиду углерода.

Приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха являются автомобильный транспорт, промышленные котельные, предприятия по производству транспортных средств и оборудования, предприятия по производству и распределению электроэнергии, газа и воды. Результаты исследований проб атмосферного воздуха городских поселений Тверской области за 2016-2018гг. представлены в таблице 2.

Загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами от автотранспорта в зоне жилой застройки ежегодно контролируются по программе социально-гигиенического мониторинга (СГМ) в г. Твери, г. Вышнем Волочке, Зубцовском, Калининском, Спировском и Торжокском районах (всего 14 мониторинговых точек). Исследуемыми веществами в атмосферном воздухе являлись взвешенные вещества, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, формальдегид, бенз(а)пирен, фенол. На всех территориях превышения концентраций по таким химическим веществам не установлено.

Большинство предприятий, имеющих выбросы загрязняющих веществ, сосредоточены на территориях г. Твери, Конаковского района, г. Ржева, г. Торжка, Калининского района, Бологовского района. Формирование банка данных по загрязнителям атмосферного воздуха для СГМ проводилось также посредством замеров воздуха на границе санитарно-защитных зон предприятий и жилой застройки. Превышений концентраций не отмечалось.

К основным загрязнителям атмосферного воздуха от промышленных предприятий Тверского региона можно отнести следующие химические вещества: углерода оксид, взвешенные вещества, азота диоксид, азота оксид, серы диоксид, формальдегид, фенол, аммиак, бенз(а)пирен, этилбензол, сероводород.

Таблица 2 – Результаты исследований проб атмосферного воздуха городских поселений Тверской области за 2016-2018гг. (абс., %)

Перечень загрязняющих веществ	2016г.			2017г.			2018г.		
	Всего проб, абс.	из них с превышением ПДК		Всего проб, абс.	из них с превышением ПДК		Всего проб, абс.	из них с превышением ПДК	
		абс.	%		абс.	%		абс.	%
Всего, в т.ч.	12164	23	0,19	17406	26	0,15	16277	5	0,03
- взвешенные вещества	1873	0	0,00	2772	4	0,14	2515	0	0,00
- сера диоксид	754	0	0,00	878	0	0,00	914	0	0,00
- дигидросульфид	358	5	1,40	346	15	4,33	393	0	0,00
- углерод оксид	2284	10	0,44	2771	7	0,25	3381	5	0,15
- азота диоксид	2823	0	0,00	3639	0	0,00	2948	0	0,00
- азота оксид	266	0	0,00	381	0	0,00	546	0	0,00
- формальдегид	756	8	1,06	1000	0	0,00	808	0	0,00
- прочие	3050	0	0,00	5619	0	0,00	4772	0	0,00

По количеству выбросов вредных веществ в расчете на одного жителя ведущими территориями являются Ржевский район (706,3 кг/чел) и г. Торжок (612,4 кг/чел), Торжокский район (193,7 кг/чел), Конаковский район (132,9 кг/чел.), Западнодвинский район (71,0 кг/чел.), Нелидовский г/о (58,7 кг/чел). На вышеуказанных территориях в течение трех лет отмечается рост данного показателя.

За последние 3 года рост объема выбросов на душу населения отмечается на 18 территориях: Торжокский, Вышневолоцкий, Пеновский, Старицкий районы, г. Торжок, Краснохолмский, Западнодвинский районы, Нелидовский городской округ (г/о), Фировский, Сандовский районы, Кашинский г/о, Селижаровский, Молоковский, Калининский, Сонковский, Лихославльский, Рамешковский районы и г. Ржев.

На 4 территориях за этот же период отмечается существенное снижение объема выброса на душу населения: Бологовский, Кимрский, Жарковский, Кувшиновский районы. Незначительное снижение отмечается в Бежецком, Спировском районах, г. Вышний Волочке и г. Кимры.

К территориям «риска», где показатели превышали среднеобластной уровень, относятся 6 территорий: Ржевский район на первом месте, на втором – г. Торжок, на третьем месте – Торжокский район, далее – Конаковский район, Западнодвинский район, Нелидовский городской округ (рисунки).



Рисунок. – Территории «риска» по выбросам вредных веществ в атмосферный воздух от предприятий Тверской области в расчете на душу населения, кг.

Таким образом, в течение 2016-2018гг. количество проб атмосферного воздуха в городских поселениях Тверской области, не соответствующих гигиеническим нормативам, уменьшалось (2016г. – 0,2%, 2017г. – 0,15%, 2018г. – 0,03%). Доля проб с превышением допустимых норм по городским поселениям Тверской области составила 0,03% (2017г. – 0,15%, 2016г. – 0,19%), что значительно ниже средних показателей по Российской Федерации (в 2018г. – 0,66%, 2017г. – 0,75%, 2016г. – 0,87%); по сельским поселениям – 0,32% проб (2017г. – 0,19%, 2016г. – 0%). Ведущее место по удельному весу неудовлетворительных проб атмосферного воздуха на селитебной территории занимает г. Тверь (превышение содержания оксида углерода). Контроль на стационарном посту в г. Твери за 2018г. выявил превышение ПДК по бенз(а)пирену, взвешенным веществам и оксиду углерода. Приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха являются автомобильный транспорт, промышленные котельные, предприятия по производству транспортных средств и оборудования, предприятия по производству и распределению электроэнергии, газа и воды.

Загрязнения атмосферного воздуха в 2018 году выхлопными газами от автотранспорта в зоне жилой застройки г. Твери и г. Вышний Волочек, а также в Жуковском, Калининском, Спировском и Торжокском районах (всего 14 мониторинговых точек) и превышения допустимых концентраций по взвешенным веществам, диоксиду азота, диоксиду серы, оксиду углерода, формальдегиду, бенз(а)пирену и фенолу не установлено.

Превышений допустимых концентраций в 2018 году по загрязнителям атмосферного воздуха предприятиями, имеющих выбросы загрязняющих

веществ, в г. Твери, г. Ржеве, г. Торжке, Конаковском районе, Калининском районе и Бологовском районе после замеров воздуха на границах санитарно-защитных зон предприятий и жилой застройки не выявлено.

Результаты проведенной работы могут быть учтены федеральными и региональными органами государственной власти, всеми заинтересованными организациями при разработке мер по охране окружающей среды в Тверской области в области охраны атмосферного воздуха. Доказана необходимость ведения экологического мониторинга стационарных источников выбросов и качества атмосферного воздуха зон их воздействия с использованием системы базовых показателей.

Список литературы

1. Актуальные проблемы профилактики часто болеющих детей / Л.А. Кудрич, Л.П. Пикалова, А.В. Афанасьева и др. // Молодежь и медицинская наука : сб. статей VI Всероссийской межвузовской науч.-практ. конф. молодых ученых с междунар. участием. Редколлегия: М.Н. Калинин [и др.]. – Тверь. – 2019. – С. 181-183.
2. Анализ выбросов в воздушную среду в условиях городских территорий на примере Республики Башкортостан и Самарской области / Л.Р. Асфандиярова, Р.Р. Даминев, А.В. Васильев и др. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Т.18, №5(3). – С. 512-519.
3. Васильев П.В., Дербенев Д.П., Жмакин И.А., Алексеева Ю.А. Формирование физического здоровья подростков, проживающих в различных санитарно-гигиенических условиях // Санитарный врач. – 2012. – № 3. – С. 018-025.
4. Влияние антропогенных экологических факторов риска на состояние здоровья подростков / Ю.А. Алексеева, И.А. Жмакин, Э.С. Акопов, П.В. Васильев и др. // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. – 2010. – № 19. – С. 7-14.
5. Гневашева К.А., Гурская В.В., Рыжов И.В., Жмакин И.А. Особенности торфяных пожаров, их влияние на окружающую среду и здоровье человека // Тверской медицинский журнал. – 2019. – № 2. – С. 108-114.
6. Государственные доклады. Документы Управления Роспотребнадзора по Тверской области [Электронный ресурс] // Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Тверской области : [Сайт] URL: <http://www.69.rosпотребнадзор.ru/documents/regional/> (дата обращения: 25.07.2019).
7. Жмакин И.А., Давыдов Б.Н., Алексеева Ю.А. Показатели здоровья детей и подростков города Твери, обучающихся в школах, расположенных вблизи дорог с различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта // Охрана окружающей среды и природопользование. – 2013. – № 2. – С. 66-69.

8. Карабаева Г., Ташова А. Причины загрязнения атмосферного воздуха и его влияние на человека [Электронный ресурс] // Лучшая студенческая статья 2016: сборник статей IV Междунар. науч.-практ. конкурса, 15 декабря 2016 г. / Под общ. ред. Г.Ю. Гуляева – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2016. – С. 283-285 // Наука и просвещение : [Сайт] URL: <https://naukaip.ru/%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%B2-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2/> (дата обращения: 05.07.2019).
9. Катин В.Д., Булгаков С.В. Защита атмосферного воздуха от вредных выбросов при сжигании топлива в печах нефтеперерабатывающих заводов // Наука сегодня: задачи и пути их решения : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. в 2-х частях. – 2018. – С. 28-29.
10. Мельникова К.С., Бесшапошникова К.М. Мероприятия по защите атмосферного воздуха от промышленных выбросов // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2016. – №6-1. – С. 167-173.
11. Об охране атмосферного воздуха : Федеральный закон от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ (ред. от 29.07.2018) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 25.07.2019).
12. Охрана окружающей среды. Направления деятельности [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и экологии Тверской области : [Сайт] URL: <https://xn--d1ahaoghfib6i.xn--80aaccr4ajwpkgbl4lpb.xn--p1ai/deyatelnost-iogv/napravleniya/> (дата обращения: 25.07.2019).
13. Ревич Б.А., Шапошников Д.А., Першаген Г. Новая эпидемиологическая модель по оценке воздействия аномальной жары и загрязненного атмосферного воздуха на смертность населения (на примере Москвы 2010г.) // Профилактическая медицина. – 2015. – №5. – С. 29-33.
14. Сафонова Н.Л., Водолажская Ю.В., Немченков А.Е. Оценка состояния воздушной среды на примере Воронежской области // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2014. – № 1(3). – С. 94-96.
15. Синода В.А., Винокур И.Л., Сайфутдинов М.М. Управление факторами среды обитания и здоровья населения // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 9 (234). – С. 36-38.
16. Трифонова Т.А., Марцев А.А. Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения Владимирской области // Гигиена и санитария. – 2015. – №4. – С. 14-18.
17. Шевчук Л.М. Гигиенические основы защиты населения от выбросов промышленных предприятий в атмосферный воздух // Здоровье и окружающая среда. – 2010. – № 15. – С. 205-211.
18. Щербатюк А.П. Интегральный комплекс защиты атмосферного воздуха городов котловинного расположения с малой атмосферной циркуляцией в зимний период // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2016. – Т.22. №11. – С. 52-64.

- 19.Яковенко Н.В., Марков Д.С. Качество атмосферного воздуха как составляющая качества среды обитания Ивановской области // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2012. – №11(19).
- 20.Tussupbekova S. International legal means of atmospheric air protection against pollution // Балтийский юридический журнал. – 2016. – №4 (43). – С. 32-41.