

УДК 574

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ ОРЛЕ

## THE ECOLOGICAL CONDITION OF ATMOSPHERIC AIR IN THE CITY OF OREL

**Д.В. Красников**, аспирант кафедры экологии и общей биологии  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
E-mail: vniisrs.orelsau@mail.ru

**М.В. Красников**, магистрант кафедры почвоведения и прикладной биологии  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
E-mail: vniisrs.orelsau@mail.ru

**В.В. Творонович**, студентка 2 курса кафедры зоологии  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
E-mail: vniisrs.orelsau@mail.ru

**D.V. Krasnikov**, post-graduate student of the department of ecology and general biology  
FSBEI HE "Orel state University named after I.S. Turgenev"

**M.V. Krasnikov**, master of science in soil science and applied biology  
FSBEI HE "Orel state University named after I.S. Turgenev"

**V.V. Tvoronovich**, 2-year student of the department of zoology  
FSBEI HE "Orel state University named after I.S. Turgenev"

**Аннотация.** Антропогенная нагрузка в города с каждым годом усиливается. Особое внимание заслуживает состояние атмосферного воздуха в г. Орле. Увеличение концентрации автомобильного транспорта, и следствие этого чрезмерная загазованность города приводит к серьёзным последствиям, которые влияют как на город, так и на жителей, которые в нём проживают.

**Ключевые слова:** загрязнение, воздух, концентрация вещества, город Орёл, атмосфера, источники выбросов, диоксид серы, оксид углерода

**Abstract.** Anthropogenic pressure in the city increases every year. Special attention should be paid to the state of air quality in the city of Orel. The increase in the concentration of road transport, and the consequence of this excessive pollution level leads to serious consequences that affect both the city and the residents who live there.

**Key words:** pollution, air, concentration of substance, Orel city, the atmosphere, sources of emissions, sulfur dioxide, carbon monoxide

В современных условиях характер и масштабы всевозрастающего негативного антропогенного воздействия на окружающую среду вызывает обоснованную тревогу происходящих серьезных последствий для природных экосистем. Одной из важнейших задач современной науки является разработка природоохранных и профилактических мероприятий, направленных на снижение экологических факторов риска на окружающую среду [2].

Для нормальной жизнедеятельности человеку прежде всего необходим воздух. Атмосферный воздух – это источник дыхания человека, животных и растительности, сырьё для процессов горения и синтеза химических веществ. Он является материалом, применяемым для охлаждения различных промышленных и транспортных установок, а также средой, в которую выбрасываются отходы жизнедеятельности человека, высших и низших животных и растений. Но потребляемый воздух должен отвечать определённым санитарным требованиям, иначе он вызовет острые или хронические заболевания [1].

Система мониторинга воздушного бассейна предназначена для проведения непрерывных наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха города Орла, а также для оценки этого состояния. Загрязнение атмосферного воздуха является актуальной проблемой современности [3, 4]. Анализ состояния загрязнения атмосферного воздуха в целом по городу складывается из выбросов вредных веществ от стационарных источников и автомобильного транспорта. На территории города основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются стационарные источники промышленных, топливно-энергетических, транспортно-дорожных, сельскохозяйственных и других предприятий.

Наблюдения за состоянием загрязнения атмосферы г. Орла осуществлялись комплексной лабораторией по мониторингу окружающей среды Орловского ЦГМС на 4-х стационарных постах.

В 2015 году в атмосфере города высоких и экстремально высоких уровней загрязнения не наблюдалось. По сравнению с 2014 годом уменьшилась среднегодовая концентрация диоксида серы (с 0,002 до 0,001 мг/куб.м), увеличилась по фенолу (с 0,004 до 0,005 мг/куб.м), по остальным примесям изменений нет.

Таблица 1 – Концентрация вредных веществ в воздухе г. Орла

Определяемая примесь	ПДК мг/м <sup>3</sup>	Количество наблюдений	Концентрация мг/м <sup>3</sup>		Число случаев выше ПДК	Повторяемость концентрации, %		
			средняя	максим		Выше ПДК	Выше 5 ПДК	Выше 10 ПДК
Пыль	0,5	3477	0,2	0,5	0	0	0	0
Диоксид серы	0,5	3577	0,001	0,015	0	0	0	0
Оксид углерода	5,0	3588	2,0	4,0	0	0	0	0
Диоксидазота	0,2	3577	0,05	0,14	0	0	0	0
Оксид азота	0,4	897	0,01	0,04	0	0	0	0
Фенол	0,01	1783	00,005	0,012	10	0,6	0	0

Таблица 2 – Изменение уровня загрязнения атмосферного воздуха в течении 6 лет в г. Орле

Определяемая примесь	Среднегодовые концентрации, мг/м <sup>3</sup>					
	2010г	2011 г	2012г	2013г	2014 г	2015 г
Пыль	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Диоксид серы	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001
Оксид углерода	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Диоксид азота	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05
Оксид азота	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
Фенол	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005

По данным Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Орловской области качество атмосферного воздуха в местах постоянного проживания населения Орловской области в течение последних 3 лет имеет тенденцию к улучшению. Доля проб воздуха с превышением гигиенических нормативов сократилась с 0,9% в 2013 до 0% в 2015 г.

Удельный вес проб на территории Орловской области не отвечающих гигиеническим нормативам, ниже, чем в среднем по Российской Федерации [3].

Снижение доли проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, отмечается как на территории городских поселений с 0,6 до 0,0%, так и на территории сельских поселений - с 2,0 до 0,0%.

Таблица 3 - Структура лабораторного контроля за уровнем загрязнения атмосферного воздуха

Точки отбора проб атмосферного воздуха	2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	Количество проб	% проб выше ПДК	Количество проб	% проб выше ПДК	Количество проб	% проб выше ПДК
Всего исследований	7348	0,9	7103	0,1	9285	0
В т.ч. в городских поселениях	5841	0,6	5790	0,2	7513	0
маршрутные и подфакельные исследования	2138	0,3	2890	0,3	4618	0
на автомагистралях в зоне жилой застройки	3703	0,78	2900	0,07	2895	0
В т.ч. в сельских поселениях	1507	2,0	1313	0	1772	0

В 2013-2015 годах исследования атмосферного воздуха производились на территории 15 административных районов Орловской области и г. Орла.

Учитывая приоритетный вклад в загрязнение атмосферного воздуха автотранспорта и специфику выбросов промышленных объектов, расположенных в области, мониторинг состояния загрязнения атмосферы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Орловской области» проводился по сокращенной программе по 14 показателям: пыль, окислы азота, сернистый ангидрид, оксид углерода, фенол, формальдегид - во всех точках мониторинга, хлористый и фтористый водород - на территории г. Мценска; сажа, акролеин, ацетофенон, уксусная кислота - на территории г. Орла, сероводород и аммиак - на территории Покровского и Троснянского районов [2].

По данным лабораторных исследований, проводимых лабораторией ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Орловской области», содержание исследуемых загрязняющих химических веществ в атмосферном воздухе в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы, более 3 ПДК за период 2013 - 2015 годов зафиксировано не было.

Комплексный показатель загрязнения - индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), по 6 приоритетным для города Орла загрязняющим веществам (пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, фенол) в 2014 году составил 3,96 (в 2013 году - 5,54; в 2014 году - 4,71). В соответствии с принятой градацией уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивается как «низкий», то есть благоприятным для проживания [5].

За последние 3 года на территории Орловской области наблюдается снижение негативного влияния, как от стационарных источников выбросов, так и от сокращения объема загрязнения, формируемого

отработавшими газами автотранспорта. Это подтверждается снижением доли проб воздуха в целом по области с 0,9% в 2013 до 0,0% в 2015 году.

Таблица 4 - Удельный вес проб атмосферного воздуха, превышающих ПДК по отдельным загрязнителям

Наименование загрязнителя	2013	2014	2015	Рост/снижение
Всего, (%) в т. ч.:	0,9	0,1	0	4
пыль	0,8	0,6	0	4
диоксид азота	0,4	0	0	4
диоксид серы	0,4	0	0	4
окись углерода	0	0	0	4
Гидроксидбензол и его производные	0	0	0	4
аммиак	15,4	0	0	4
прочие	0,8	0,7	0	4

Загрязнение воздушного бассейна в районе автомобильных дорог обусловлено в основном поступлением в атмосферный воздух отработавших автомобильных газов – 99% всех выбросов, картерных газов, испарений углеводородов и угарного газа топлива из бака, карбюратора. Концентрация различных составляющих автомобильных выхлопов зависит от интенсивности движения автотранспорта, ширины улицы, ее рельефа, характера застройки, а также попадающих в атмосферу продуктов износа шин, тормозных колодок, материалов дорожных покрытий [2].

Таким образом, можно предложить краткосрочное и долгосрочное прогнозирование состояния загрязнения атмосферного воздуха. Частота и продолжительность периодов высокого загрязнения атмосферного воздуха в городе Орле будут зависеть от режима выбросов вредных веществ (разовых, аварийных и др.), а также от характера и продолжительности метеоусловий, способствующих повышению концентрации примесей в приземном слое воздуха.

При краткосрочном прогнозировании можно предположить, что загрязнение воздуха не наблюдается, если в холодную погоду, летом в ночные и утренние часы при скорости ветра 0-1 м/с отсутствует приземная инверсия (оправдываемость 97%), а также при выпадении умеренного или сильного дождя (оправдываемость 90% – при выпадении снега очищение воздуха происходит менее эффективно, чем при дожде) [1].

При долгосрочном прогнозировании учитываются многолетние статистические данные, а также погодные, климатические условия. Особенно учитываются неблагоприятные метеорологические условия, которые неблагоприятно сказываются на рассеивании вредных веществ. В качестве первоочередных мероприятий по сохранению чистоты атмосферного воздуха могут быть: перераспределение транспортных потоков на основных магистралях города не более 800 автомобилей в час; строгие требования к парковкам; создание уличного защитного озеленения [4]; создание автоматизированной системы регистрации уровня загрязнения с целью оповещения населения о качестве воздуха на перекрестках; проведение регулярных влажных уборок – мойки – асфальтовых покрытий автомагистралей в летний период; поддержание хорошего качества дорожного полотна; использование экологически чистого топлива (например, газообразного).

Перспективными направлениями по снижению негативного воздействия от автотранспорта на атмосферный воздух могут быть: ограничение въезда автотранспорта на отдельные территории города; строительство новых магистралей, дорожных развязок; строгие требования к парковкам; повышение качества автомобильного топлива, использование газообразного топлива; развитие общественного транспорта как альтернативы использования частного транспорта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вышегородских Н.В., Рыжиков В.В., Григорьев В.К. и др. Доклад об экологической ситуации в Орловской области в 2014 году. (Орелоблэконадзор). - Орел: Издательский Дом «Орловская литература и книгоиздательство» («Орлик»): 2015.
2. Вышегородских Н.В., Рыжиков В.В., Григорьев В.К. и др. Доклад об экологической ситуации в Орловской области в 2015 году. (Орелоблэконадзор). - Орел: Издательский Дом «Орловская литература и книгоиздательство» («Орлик»): 2016.
3. Константинов В.М. Охрана природы: учебник / В.М.Константинов. - М.: Академия, 2008. – 240 с.
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Орловской области в 2013 году: Доклад – Орел: Управление Роспотребнадзора по Орловской области, 2014. – 136 с.
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Орловской области в 2014 году: Доклад – Орел: Управление Роспотребнадзора по Орловской области, 2015. – 174 с.
6. Черкашина Л.В., Текучев В.В., Морозова Л.А. Показатели оценки экологической эффективности предприятия // В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Материалы 68-ой международной научно-практической конференции. 2017. С. 375-379.