

УДК 581.5

**ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
ОКСИДАМИ СЕРЫ И АЗОТА НА ТЕРРИТОРИИ ПРИОКСКО-
ТЕРРАСНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

*Орчикова К.М., магистр направления подготовки 05.04.06 экология и
природопользование*

*Пугачева В.В., 05.04.06 экология и природопользование, 2 курс
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего
образования «Российский государственный социальный университет»,
(РГСУ), г. Москва*

*Пугачева Т.Г., кандидат биологических наук, доцент кафедры
техносферной безопасности и экологии*

*Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды
города Москвы*

*Аннотация. В статье приведены данные по содержанию оксидов серы
и азота в атмосферном воздухе Приокско-Тerrasного БЗ. В период с 2008 по
2017гг. Представлена оценка загрязнения и анализ превышения
среднемноголетних значений.*

*Ключевые слова. Приокско-Тerrasный биосферный заповедник, оксид
серы, оксид азота, атмосферный воздух*

**ASSESSMENT OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION WITH
SULFUR AND NITROGEN OXIDES IN THE PRIOKSKO-TERRASNY
BIOSPHERE RESERVE**

*Orchikova K., Master of direction of training 05.04.06 ecology and nature
management*

05.04.06 Ecology and Nature Management, 2 course

Russian State Social University (RSSU), Moscow

*Pugacheva T., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of
the Department of Technosphere Safety and Ecology*

Annotation. *There are data on the content of sulfur and nitrogen oxides in the atmospheric air of Prioksko-Terrasny Biosphere Reserve in the article. Assessment of air pollution and analysis of the exceeding of average values are presented in the period from 2008 to 2017.*

Keywords. *Prioksko-Terrasny Biosphere Reserve, sulfur oxide, nitrogen oxide, atmospheric air*

В современных условиях быстрого развития промышленности, роста городов и освоения новых районов усиливается воздействие на окружающую среду. Оно, в частности, проявляется в резком возрастании вредных выбросов, поступающих в атмосферу от антропогенных источников, таких как промышленность, сельское хозяйство, транспорт.

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. Атмосферный воздух имеет неограниченную емкость и играет роль наиболее подвижного и всепроникающего агента взаимодействия вблизи поверхности компонентов биосферы, гидросферы и литосферы.

Основной причиной загрязнения являются выбросы в атмосферу различных химических веществ природного и техносферного происхождения.

Источниками выбросов могут быть сырье, аппараты, готовая продукция, отходы, транспортные средства, выделяющие потоки вещества или энергии, концентрации и уровни которых превышают установленные экологические и гигиенические нормативы загрязнения окружающей среды, и вызывающий тем самым нарушение жизнедеятельности объектов биосферы, включая человека[2].

Загрязняющие вещества при этом характеризуются большим разнообразием, сложным и, как правило, изменчивым составом. Диоксид серы

(SO₂) имеет в основном техногенное происхождение (около 90% общей эмиссии): топливная энергетика, нефтехимия, металлургия, химическая промышленность и транспорт. При растворении в атмосферной влаге образуется серная кислота, являющаяся основной причиной кислотных дождей, отрицательно влияющих на водные и наземные экосистемы [1].

Объём техногенного монооксида (NO) и диоксида азота (NO₂) не превышает 6,5% общей эмиссии. Образуется при сгорании автотранспортного топлива и обладает токсичностью. Способствует закислению осадков.

В России экомониторинг осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства РФ «Об организации и осуществлении Государственного мониторинга окружающей среды» от 09.08.2013 № 681 [5].

Актуальным является получение разносторонних сведений, таких, например, как поступление загрязняющих компонентов в атмосферу, так же о переносе загрязняющих веществ и их трансформации в результате взаимодействия с другими веществами. Одним из видов мониторинга, является комплексный фоновый мониторинг окружающей среды [7].

Цель работы: проведение и оценка долговременных систематических наблюдений за уровнем содержания оксидов серы, азота в атмосферном воздухе на территории Приокско-Террасного биосферного заповедника (БЗ).

Основные исследования осуществляли на территории Приокско-Террасного биосферного заповедника им. М. Заблоцкого [3]. Это охраняемая территория РФ, расположенная на берегу реки Оки, созданная для сохранения генетического фонда растительного и животного мира. Отбор проб воздуха, осадков и основные метеонаблюдения проводились на полигоне станции БЗ. Отбор проб осуществляется с помощью фиксированного оборудования на маршрутном посту, который необходим для отбора проб в определенной фиксированной точке. Каждый пост устанавливается на открытой и полностью проветриваемой территории для исключения искажения результатов. Выбор способа отбора определяется агрегатным состоянием веществ, а также их физико-химическими свойствами [4].

В воздухе загрязняющие компоненты могут находиться в виде газов (NO, NO₂, CO, SO₂), паров (преимущественно органические вещества с температурой кипения до 230-250 0С), аэрозолей (туман, дым, пыль).

Мониторинг осуществляется на основании специальной программы мониторинга. Определяются разовые и среднесуточные концентрации, отбор проб осуществляется автоматически по 4 раза в сутки [6]. Продолжительность отбора проб составляет 20-30 минут. Отбор проб из приземного слоя воздуха происходит на высоте 1,5-2 метра от поверхности земли. Отбор и анализ проб атмосферного воздуха осуществляют с помощью газоанализатора.

В таблицах 1, 2, 3, приведены усредненные значения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе БЗ, за последние 10 лет. Концентрация основных загрязняющих веществ, на протяжении всего периода соответствуют средним уровням концентраций в фоновых районах ЕТР. В период 2015-2016 годов произошел спад концентраций SO₄²⁻ в атмосферном воздухе, однако, в 2017 году концентрация не изменилась. Среднегодовая концентрация диоксидов серы и азота осталась на прежнем уровне.

Таблица 1. Концентрация NO₂ в атмосферном воздухе Приокско-Тerrasного БЗ (в мкг/м³), 2008-2017 гг.

Год	NO ₂			
	среднее арифм.	среднее геом.	мин	макс
2008	4,92	4,20	0,70	19,10
2009	4,77	4,07	0,50	24,20
2010	5,41	4,82	1,50	19,60
2011	7,08	5,87	1,30	37,10
2012	5,57	4,50	1,10	27,50
2013	6,51	5,52	1,30	28,50
2014	5,62	3,01	0,05	24,10
2015	4,76	3,68	0,05	24,90
2016	5,00	4,08	0,50	23,60
2017	5,10	4,20	1,10	27,30
среднее за 10 лет	5,46	4,38	0,75	26,13

Таблица 2. Концентрация SO₄²⁻ в атмосферном воздухе Приокско-Тerrasного БЗ (в мкг/м³), 2008-2017 гг.

Год	SO ₄ ²⁻			
	среднее арифм.	среднее геом.	мин	макс
2008	1,91	1,41	0,01	8,11
2009	1,68	1,00	0,01	7,64
2010	2,91	1,72	0,01	25,70
2011	2,12	1,44	0,15	8,08
2012	2,37	1,63	0,01	8,68
2013	1,79	1,21	0,01	10,69
2014	2,12	1,50	0,01	8,87
2015	0,72	0,20	0,01	5,26
2016	0,73	0,31	0,01	4,01
2017	0,79	0,55	0,03	3,03
среднее за 10 лет	1,71	4,36	0,02	9,66

Таблица 3. Концентрация SO₂ в атмосферном воздухе Приокско-Террасного БЗ (в мкг/м³), 2008-2017 гг.

Год	SO ₂			
	среднее арифм.	среднее геом.	мин	макс
2008	0,93	0,50	0,01	7,80
2009	1,10	0,42	0,01	10,00
2010	0,79	0,31	0,01	8,50
2011	1,11	0,54	0,01	16,20
2012	0,90	0,39	0,01	19,20
2013	1,28	0,53	0,05	15,60
2014	0,78	0,42	0,05	7,30
2015	0,41	0,18	0,05	5,40
2016	0,59	0,34	0,01	4,50
2017	0,47	0,30	0,05	4,10
среднее за 10 лет	0,86	0,40	0,02	11,50

На рисунке 1 представлена сезонная изменчивость среднемесячных концентраций соединений серы и азота в воздухе. Принят за основу геофизический год (с октября 2016 г. по сентябрь 2017 г.). Годовой ход концентраций SO₂ и SO₄²⁻ не носит ярко выраженного характера. Концентрация диоксида азота в воздухе имеет наиболее высокие значения в зимний период, что может быть связано с увеличением выбросов от сжигания топлива (Рисунок 1).

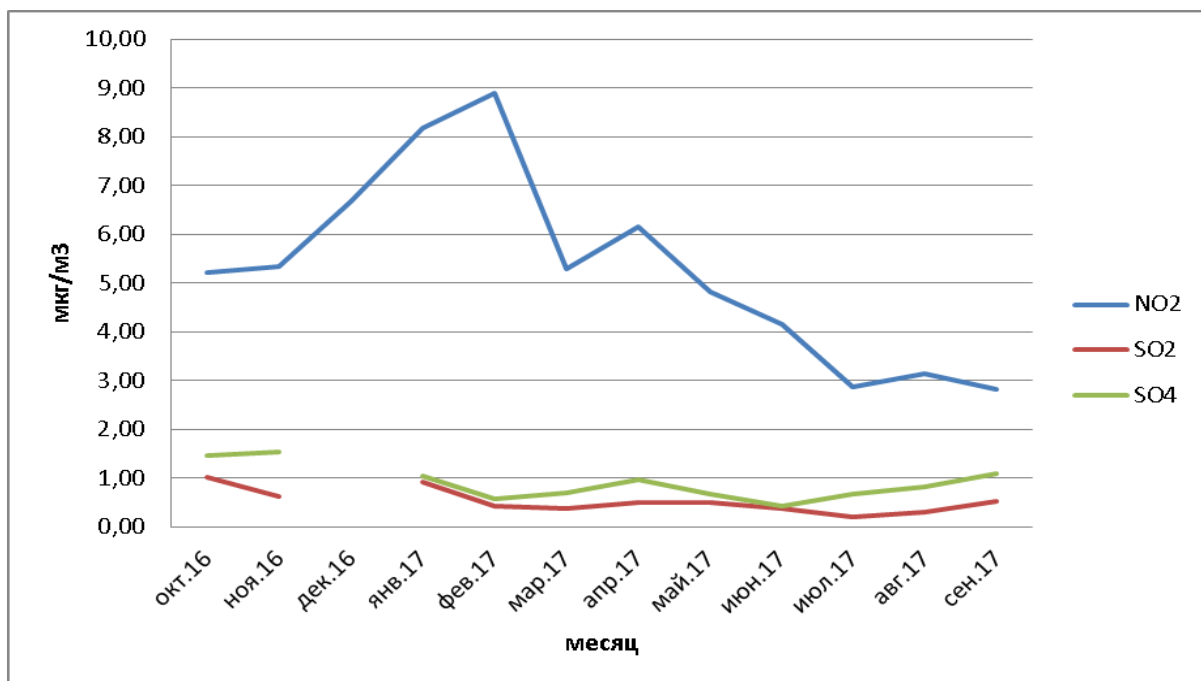


Рисунок 1. Годовой ход среднемесячных концентраций соединений серы и азота в воздухе (геофизический год с октября 2016 г. по сентябрь 2017 г.)

Таким образом, загрязнение окружающей среды одна из самых главных проблем современности. Во избежание экологической катастрофы первостепенной задачей должна быть борьба с физическим загрязнением и решать ее нужно на всех уровнях.

Для снижения выбросов токсических веществ в атмосферу необходимо повышение роли безотходных (альтернативных) источников энергии, а также перевод всех ТЭЦ на газовое топливо. На промышленных предприятиях основные мероприятия должны быть направлены на снижение всех видов отходов за счет совершенствования технологий, на замену токсичных исходных продуктов не токсичными, переход на замкнутые технологические циклы, повышение степени очистки выбросов. Кроме того, важным является выбор места размещения промышленного объекта и соблюдения санитарно-защитных зон. Для снижения выбросов токсичных веществ в атмосферу необходим отказ от использования этилированного бензина, что исключит выбросы соединений свинца и снизит долю непредельных углеводородов (токсичность выбросов при этом снизится почти в 20 раз).

Литература

1. Аргунова М.В., Экологический мониторинг: метод. рекомендации для учителей к курсу «Экология Москвы и устойчивое развитие» / М.В. Аргунова. - М.: Центр «Школьная книга», 2008. - 144 с.
2. Белюченко И.С., Экологический мониторинг: учеб. пособие / И.С. Белюченко. — Краснодар: КГАУ, 2014. - 345 с.
3. Громов С.А., Современное состояние и перспективы развития комплексного фоновый мониторинга загрязнения природной среды [Текст]: автореф. канд. Географ, Москва, 2015. - 26 с.
4. ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов. – Введ. 01.01.87. – М.: Стандартиформ, 2005.
5. ГОСТ Р ИСО 16017-2-2007. Воздух атмосферный, рабочей зоны и замкнутых помещений. Отбор проб летучих органических соединений при помощи сорбционной трубки с последующей термодесорбцией и газохроматографическим анализом на капиллярных колонках. Часть 2. Диффузионный метод отбора проб. – Введ. 01.09.08. – М.: Стандартиформ, 2008.
6. Обзор фоновый состояния окружающей природной среды на территории стран СНГ за 2016г. 2017: стат. сб. / ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН», – М.: Росгидромет, 2017. 119 с.
7. Постановление Правительства РФ от 9 августа 2013 г. N 681 "О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)" (с изменениями и дополнениями)