

УДК 551.510.42

ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ Г. ТАМБОВА ОТ НАПРАВЛЕНИЙ ВЕТРА

© С.Н. Дудник, М.Е. Буковский, Н.П. Царева

Ключевые слова: атмосфера; ветер; загрязнение атмосферы; загрязняющие вещества; мониторинг.

На основе комплекса данных, полученных с трех постов наблюдения за состоянием атмосферного воздуха, проанализирована зависимость содержания загрязняющих веществ в атмосфере г. Тамбова от различных направлений ветра.

ВВЕДЕНИЕ

Атмосфера как газовая оболочка земли отличается высокой динамичностью. Газовый состав воздуха в приземной части атмосферы, в целом, стабилен. Однако содержание различного рода примесей постоянно меняется. Это особенно заметно в городах, где помимо природных источников поступления различных примесей в атмосферный воздух добавляется масса техногенных источников.

Многие примеси, поступающие в городскую атмосферу, оказывают крайне негативное влияние на здоровье человека, поэтому наблюдения за концентрациями этих веществ в воздухе населенных пунктов, особенно крупных, крайне важны.

Также весьма актуальной является задача анализа получаемых данных о концентрациях вредных для здоровья населения примесей в воздушной среде города. Исследования по оценке уровня загрязненности атмосферного воздуха в г. Тамбове, анализу динамики загрязнений проводились различными авторами [1, 2].

Содержание различных примесей в атмосферном воздухе зависит, главным образом, от трех факторов: мощности источника поступления, его удаленности и направления ветра.

Город Тамбов расположен на Окско-Донской низменности в умеренном климатическом поясе [3]. Местоположение города определяет основные климатические характеристики: температуру, влажность, наличие и продолжительность залегания снегового покрова, частоту и интенсивность выпадения осадков, скорость и направление ветра.

Последняя характеристика крайне важна с точки зрения планирования городской застройки. Преобладающие направления ветра необходимо учитывать при размещении промышленных зон, выделении участков под застройку жилыми кварталами.

В настоящей работе мы проанализировали зависимость концентрации различных загрязнителей в разных частях г. Тамбова от направления ветра.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу нашей работы положены данные 3 постов наблюдения за загрязнениями воздушной среды

г. Тамбова Тамбовского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Центрально-Черноземное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» за период с 2010 по 2012 гг.

На постах ведется мониторинг следующих веществ: монооксида углерода, диоксида серы, взвешенных веществ, монооксида азота, диоксида азота, фенола и аммиака. Посты расположены в восточной, южной и западной частях г. Тамбова. Пост наблюдений за загрязнением атмосферы № 1 расположен на улице Московской 29 на территории областной больницы. Пост наблюдений за загрязнением атмосферы № 2 расположен на улице Набережной 22 около кардиологического санатория. Пост наблюдений за загрязнением атмосферы № 3 расположен по адресу Воронежская 7, район Белого Бака.

Отбор проб воздуха на постах наблюдений производится трижды в сутки в 7, 13 и 19 часов. Одновременно с отбором проб фиксируются метеорологические данные, в т. ч. скорость и направление ветра.

В процессе работы нами использовались статистические методы анализа, методы описания и группировок [4].

Первоначально мы перевели данные журналов наблюдений по каждому посту с бумажного носителя в электронные таблицы. Затем составили сводные таблицы, выбирая данные по концентрации загрязняющих веществ в соответствии с направлением ветра. Так мы получили по восемь таблиц, в соответствии с количеством румбов, для каждого из трех постов.

Следующим шагом стал расчет средних концентраций для каждого из загрязнителей по направлениям ветра. На основе полученных значений построили диаграммы, отражающие содержание каждого вещества в атмосферном воздухе при определенном направлении ветра.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проанализировав построенные диаграммы (рис. 1–3), необходимо отметить следующее.

Из рис. 1 видно, что максимальное содержание загрязняющих веществ в атмосфере города Тамбова на

посту наблюдения № 1 отмечается при северных направлениях ветра. По большинству наблюдаемых веществ максимальная концентрация наблюдается при северо-восточном ветре, максимальные концентрации фенола и аммиака фиксируются при северном направлении ветра, монооксида углерода – при восточном. Минимальное содержание анализируемых веществ прослеживается при западном и юго-западном направлениях ветра, исключение составляет диоксид азота, минимум концентрации которого отмечается при северо-западном ветре.

Разница между минимальными и максимальными средними концентрациями загрязнителей в атмосфере на посту наблюдения № 1 составляет от 9 до 24 %.

Максимальное содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по данным поста наблюдения № 2 (рис. 2) можно отметить также при северных направлениях ветра, а именно, при северном и северо-восточном. Минимальное содержание загрязняющих веществ фиксируется при западном направлении ветра, за исключением диоксида азота и аммиака, содержание которых в атмосфере минимально при северо-западном ветре. Минимум концентрации диоксида серы наблюдается при юго-западном ветре.

Разница между минимальными и максимальными средними концентрациями загрязняющих веществ в воздухе в районе поста наблюдения № 2 находится в пределах от 8 до 24 %.

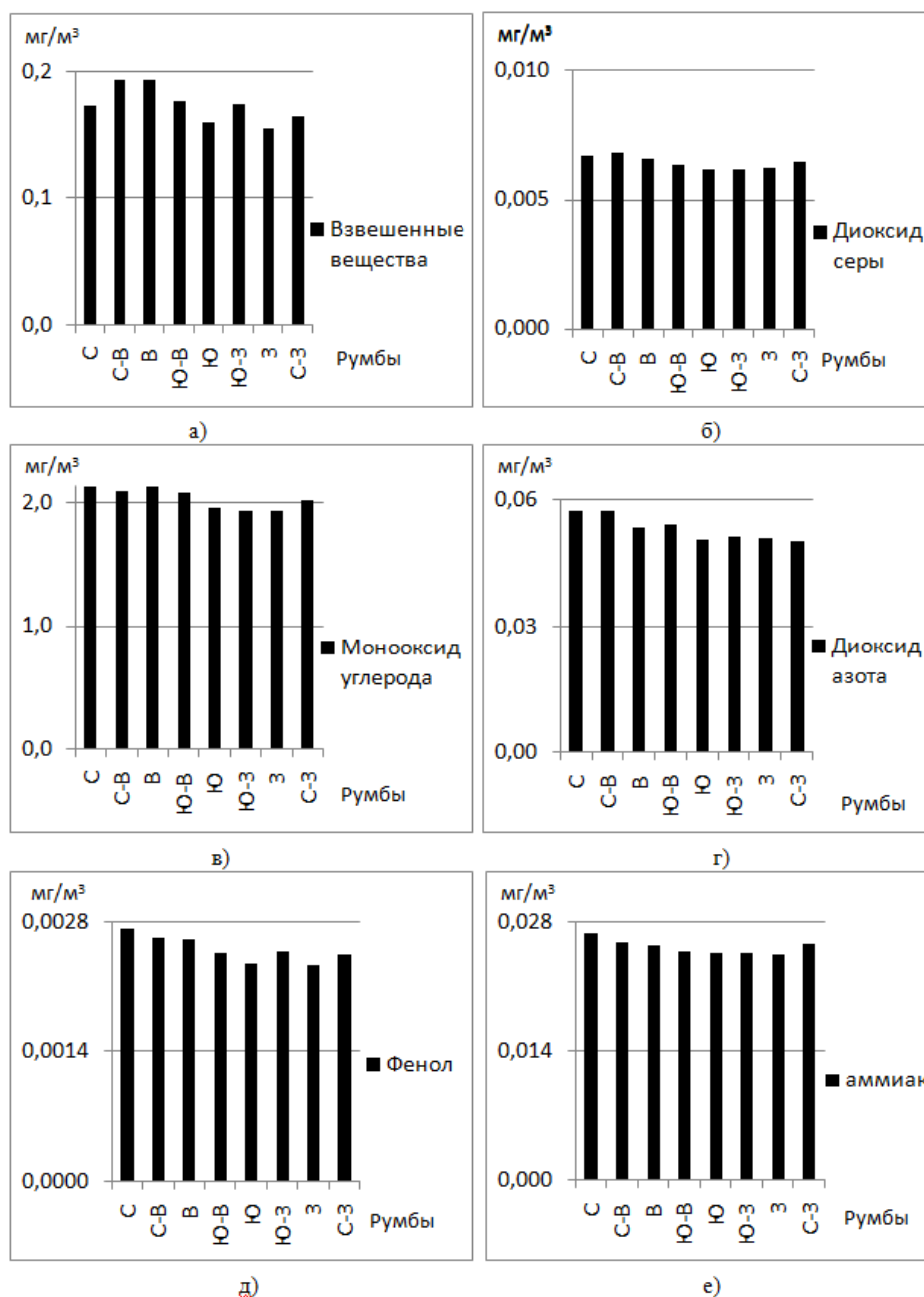


Рис. 1. Концентрация загрязняющих веществ в атмосфере г. Тамбова на посту № 1 в зависимости от направления ветра: а) взвешенные вещества; б) диоксид серы; в) монооксид углерода; г) диоксид азота; д) фенол; е) аммиак

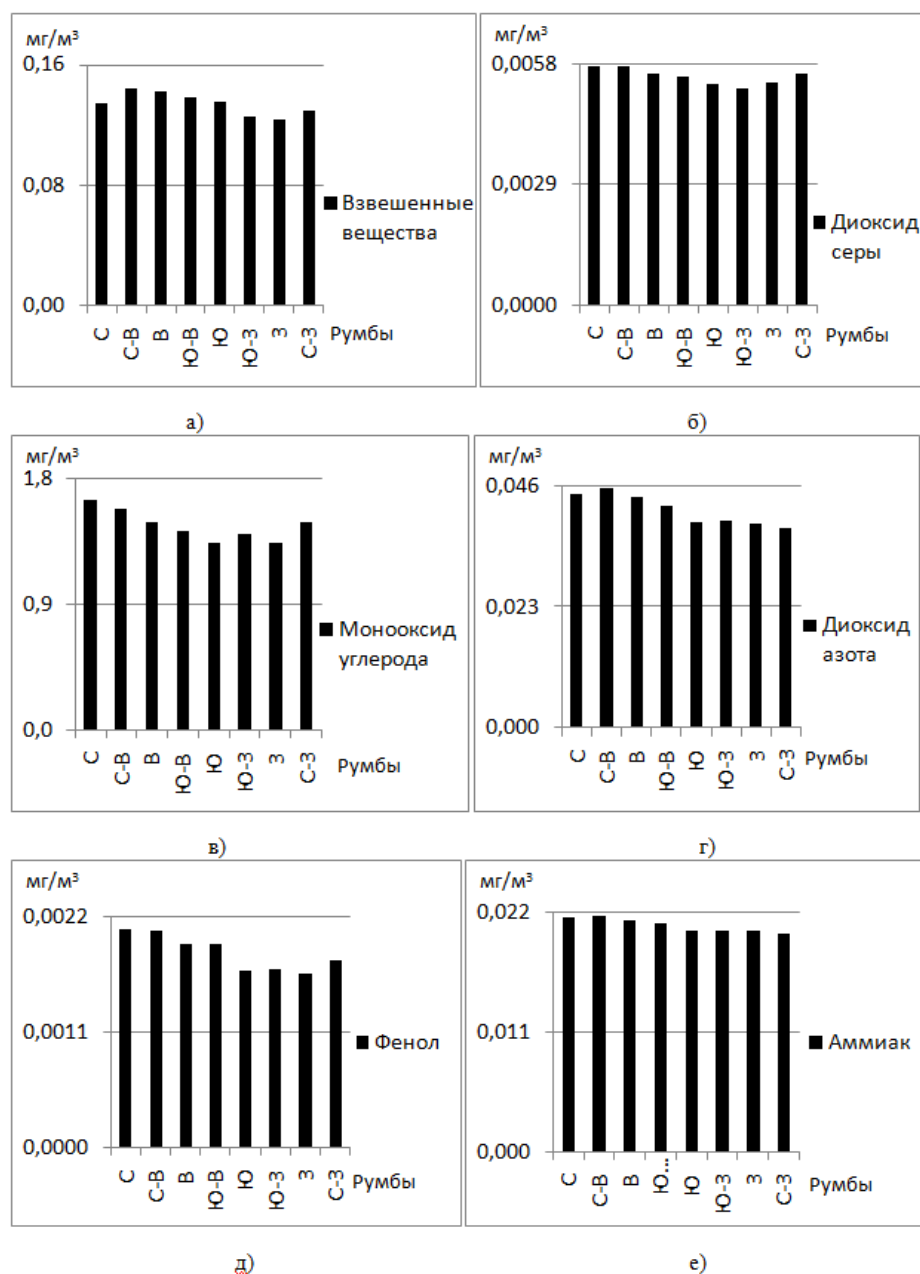


Рис. 2. Концентрация загрязняющих веществ в атмосфере г. Тамбова на посту № 2 в зависимости от направления ветра: а) взвешенные вещества; б) диоксид серы; в) монооксид углерода; г) диоксид азота; д) фенол; е) аммиак

На рис. 3 отражено содержание загрязняющих веществ в городской атмосфере по данным поста наблюдения № 3. Как и в предыдущих случаях, максимальные концентрации загрязнителей отмечаются при северном и северо-восточном направлениях ветра. Так, по взвешенным веществам, диоксиду серы и диоксиду азота максимум приходится на северо-восточное направление, по монооксиду азота и монооксиду углерода – на северное. Минимальное содержание взвешенных веществ, монооксида углерода и монооксида азота фиксируется при западном ветре, диоксида азота и диоксида серы – при северо-западном и юго-западном ветрах, соответственно.

Разница между минимальными и максимальными средними концентрациями наблюдаемых примесей в

воздухе в районе поста наблюдения № 3 находится в пределах от 10 до 35 %.

ВЫВОДЫ

Таким образом, мы можем заключить, что наибольшие концентрации вредных примесей в атмосферном воздухе г. Тамбова наблюдаются при ветрах северных направлений, в особенности при северо-восточном ветре. Менее всего атмосфера города загрязнена при южном, юго-западном и западном направлениях ветра. Разница между минимальными и максимальными средними концентрациями наблюдаемых загрязняющих атмосферу г. Тамбова веществ варьируется в зависимости от вещества и пункта наблю-

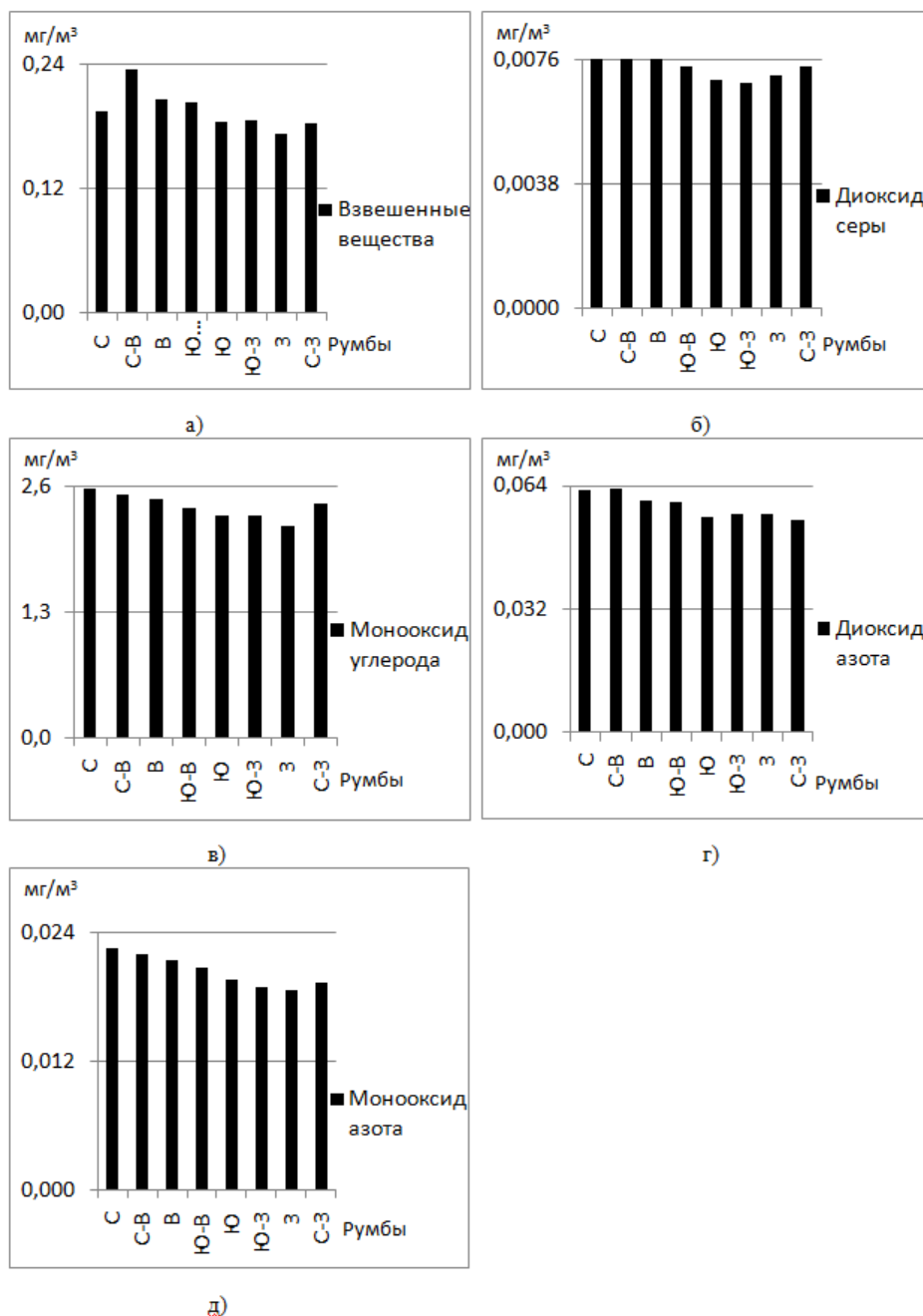


Рис. 3. Концентрация загрязняющих веществ в атмосфере г. Тамбова на посту № 3 в зависимости от направления ветра: а) взвешенные вещества; б) диоксид серы; в) монооксид углерода; г) диоксид азота; д) монооксид азота

дений, в целом находясь в пределах от 8 до 35 %. Наиболее выражена разница концентраций в западной части города. Наибольшая зависимость содержания загрязнителя в атмосфере от направления ветра отмечена по взвешенным веществам, наименьшая зависимость – по аммиаку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рязанов А.В., Можаров А.В., Завершинский А.Н. Анализ уровня загрязненности атмосферного воздуха в некоторых районах // Фундаментальные и прикладные исследования в системе образования. Тамбов, 2011. С. 133-135.

2. Дудник С.Н., Буковский М.Е., Царева Н.П. Анализ сезонной динамики содержания загрязняющих веществ в атмосфере г. Тамбова // Эколого-географические проблемы регионов России: материалы 4 Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 130-летию со дня рожд. первого зав. кафедрой географии ПГСГА проф. К.В. Полякова. Самара: ПГСГА, 2013. С. 143-147.
3. Абрамова Л.А., Шилин М.Ю. Эколого-ландшафтное районирование г. Тамбова // Рациональное природопользование: традиции и инновации, 23–24 нояб. 2012 г. М.: Изд-во МГУ, 2013. С. 108-110.
4. Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях: учеб. пособие для студ. вузов. М.: Академия, 2004. 416 с.

Поступила в редакцию 15 ноября 2013 г.

Dudnik S.N., Bukovsky M.E., Tsaryova N.P. DEPENDENCE
OF CONTENT OF POLLUTANTS IN ATMOSPHERE OF
TAMBOV FROM WIND DIRECTIONS

Based on a set of data obtained from three monitoring stations for air quality the dependence of pollutants in the atmosphere of Tambov from different wind directions is analyzed.

Key words: atmosphere; wind; pollution of atmosphere; pollutants; monitoring.

Дудник Сергей Николаевич, Тамбовский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Центрально-Черноземное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», г. Тамбов, Российская Федерация, начальник центра, e-mail: dudsn@yandex.ru

Dudnik Sergey Nikolayevich, Tambov Center for Hydrometeorology and Monitoring of Environment – branch of Federal State Budget Institution “Central-Chernozem Department for Meteorology and Monitoring of Environment”, Tambov, Russian Federation, Head of Center, e-mail: dudsn@yandex.ru

Буковский Михаил Евгеньевич, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, кандидат географических наук, доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, e-mail: mikezzz@mail.ru

Bukovsky Mikhail Evgenyevich, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Candidate of Geography, Associate Professor of Ecology and Life Safety Department, e-mail: mikezzz@mail.ru

Царева Нина Павловна, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, магистрант по направлению подготовки «Экология и природопользование» института естествознания, e-mail: Ledy_Nina@mail.ru

Tsaryova Nina Pavlovna, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Candidate for Master's Degree of Direction of Preparation “Ecology and Nature Use” of Natural Science Institute, e-mail: Ledy_Nina@mail.ru