

DOI: 10.33184/dokbsu-2019.5.1

Потенциал загрязнения атмосферы на территории Республики Башкортостан

Э. М. Галеева*, К. Д. Силантьев

Башкирский государственный университет

Россия, Республика Башкортостан, 450076 г. Уфа, улица Заки Валиди, 32.

**Email: hydroeco@mail.ru*

В статье рассматривается пространственное распределение значений потенциала загрязнения атмосферы на территории Республики Башкортостан. Отмечено, что данный показатель является одним из значимых факторов, определяющих степень загрязнения воздушного бассейна. Проведено картографирование территории республики по величинам потенциала загрязнения атмосферы по холодному и по теплomu сезону. Выделены районы с высокими и низкими значениями рассматриваемого показателя. Акцентируется внимание на том, что климатические условия, определяющие рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере, необходимы при планировании ряда мероприятий на долгосрочной основе.

Ключевые слова: потенциал загрязнения атмосферы, пространственная структура, Республика Башкортостан.

Загрязнение окружающей среды в результате антропогенной деятельности определяется такими видами отходов, как стоки, выбросы, складированные отходы. При этом интенсивность относительной антропогенной нагрузки на окружающую среду наиболее высока для выбросов[4]. По мнению этих же авторов, сравнивая опасность загрязнения атмосферы выбросами, водотоков и водоемов – стоками, почвы и грунтов – размещаемыми в них отходами, следует учитывать не только абсолютное количество и относительную концентрацию загрязняющих веществ, но и усвояемость их живыми организмами, возможность попадания в системы жизнеобеспечения через пищу, воздух, питьевую воду. Поэтому в настоящее время выбросы в атмосферу в урбанизированных зонах являются наиболее опасным интенсивным источником загрязнения с прямым экологическим воздействием, а наблюдения за состоянием воздушного бассейна – важнейшая обязательная часть мониторинга окружающей среды. Причем это актуально не только для оценки состояния атмосферного воздуха городских агломераций и специализированных городов с преимущественным развитием металлургической, нефтехимической и других отраслей промышленности, но и для выработки представления о степени загрязнения достаточно крупных территорий.

При оценке степени загрязнения воздушного бассейна самых различных по функциональной специфике регионов или городов следует учитывать ряд факторов [3]. Для

анализа и прогноза пространственной структуры загрязнения природных сред надо установить характер и мощность источников воздействия, а также пространственный план размещения промышленности в городе. Это определяет размеры зон загрязнения и контрастность аномалий. Однако не менее важным представляется учет природных факторов, из которых наиболее весомыми являются рельеф и метеорологические параметры в совокупности со специфическими местными особенностями, которые определяют скорость и направление потоков рассеивания загрязняющих веществ.

При учете метеорологической группы природных факторов важно учитывать не только направление и скорость ветров, но и стратификацию атмосферы, застойные явления в атмосфере, наличие турбулентного воздухообмена, осадков, туманов, облаков [2], а также синоптические условия и инерционный фактор. Однако связь между уровнем загрязнения воздуха и метеорологическими условиями очень сложная. Поэтому при исследовании метеорологических причин повышенного уровня загрязнения воздушного бассейна более целесообразно использовать показатель потенциала загрязнения атмосферы (далее – ПЗА), отражающий информацию о ее способности рассеивать загрязняющие вещества. ПЗА показывает, во сколько раз средний уровень загрязнения воздуха в конкретном районе (определяемый реальной повторяемостью неблагоприятных для рассеивания примесей метеорологических условий) будет выше, чем на условной (фоновой) территории [6]. За условный принимается район с минимальными выбросами в атмосферу. ПЗА определяет рассеивающую способность атмосферы и ее способность к самоочищению. При этом чем меньше значение ПЗА, тем выше способность к самоочищению. Высокий ПЗА свидетельствует о предрасположенности территории к сильному загрязнению. В дальнейшем потенциал ПЗА получил широкое распространение с различными вариациями расчетных формул.

Вся территория России по значению ПЗА подразделена на несколько зон [6]. Территория Республики Башкортостан по данной классификации относится к четвертой зоне с высоким уровнем ПЗА (3.0–3.3) и соответственно обладает слабой способностью к самоочищению атмосферы. Однако на территории республики значения ПЗА достаточно сильно варьируют как в пространстве, так и по времени (по сезонам и месяцам). Ниже приводится характеристика пространственной изменчивости ПЗА на территории республики, как сочетания метеорологических факторов, обуславливающих уровень возможного загрязнения атмосферы.

Основным материалом для картографирования и дальнейшего анализа послужили результаты обработки рядов многолетних наблюдений по всем метеостанциям Республики Башкортостан за 27 – летний период (1991–2018 гг.). Нами были использованы фондовые данные ФГБУ БашУГМС о характеристиках, определяющих уровень ПЗА, выраженные через синоптические ситуации. В результате рассчитаны среднеемноголетние значения ПЗА по сезонам. При этом была использована методика ГГО им.

А. И. Воейкова. Для расчета ПЗА использовалась информация о среднегодовых значениях повторяемости приземных инверсий температуры, скорости ветра 0–1 м/с, застоев воздуха и количества часов с туманом, т. е. факторов, способствующих накоплению вредных примесей в атмосфере. Анализ картографической информации был осуществлен с применением пакета программного обеспечения ArcGIS. В результате составлены карты-схемы пространственного распределения значений ПЗА на территории республики по холодному (октябрь – март) и теплому (апрель – сентябрь) периодам года (рис. 1, 2).

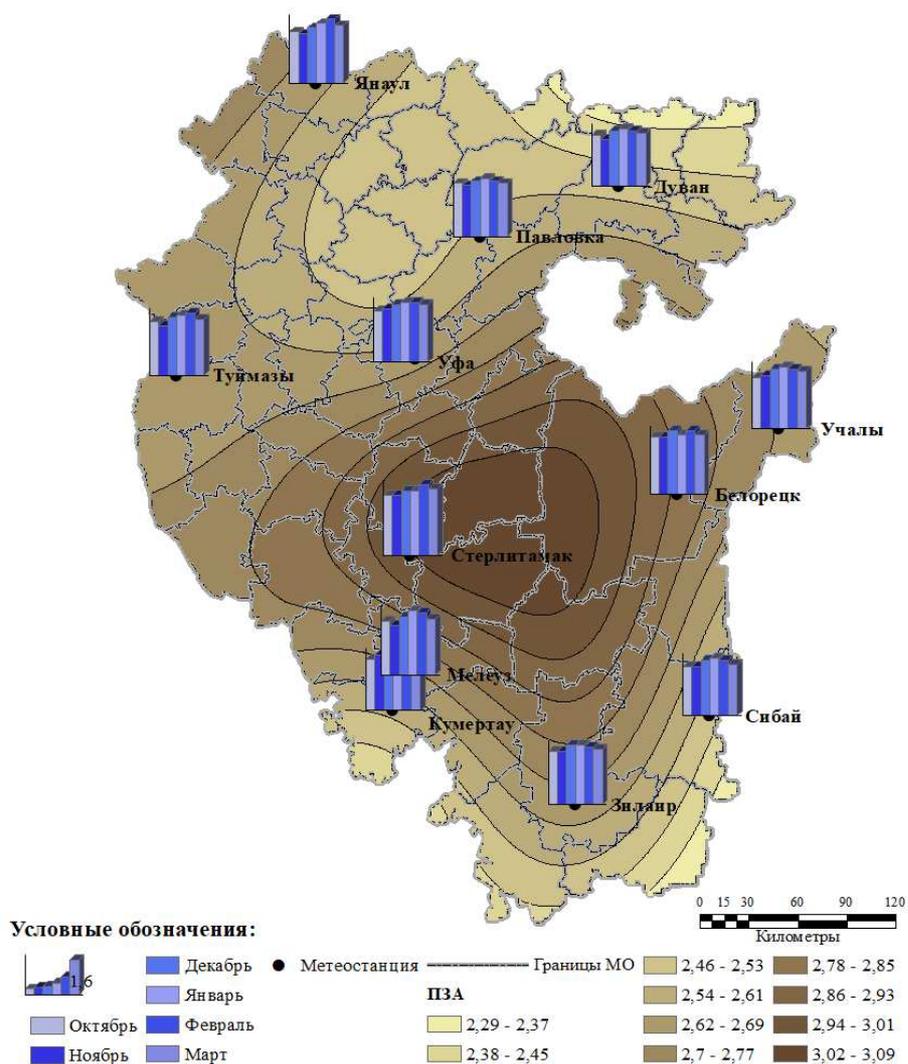


Рис. 1. Пространственное распределение среднемноголетних значений ПЗА на территории Республики Башкортостан по холодному периоду года.

На представленных картах отчетливо прослеживается неоднородность в изменении количественных значений ПЗА на рассматриваемой территории. Для теплого и холодного периодов года пространственное распределение значений ПЗА на террито-

рии республики в общем аналогично. При анализе картосхем выделяются две группы районов с наиболее высокими значениями ПЗА (более 3): это центральные и северо – западные регионы республики. По – видимому, это может быть связано с преобладанием антициклонических форм циркуляции южнее 55⁰ с.ш. [5] и наличием нисходящих движений воздушных масс в атмосфере, что способствует формированию неблагоприятных для рассеивания загрязнения условий (штилей или слабых ветров, инверсий). Кроме того, коррективы вносит характер рельефа. Следует отметить, что на распространение загрязнения в атмосферном воздухе влияют и упорядоченные вертикальные движения, обусловленные неоднородностью рельефа [1]. В отрицательных формах рельефа воздух застаивается, что приводит к накоплению вредных веществ вблизи подстилающей поверхности (особенно от низких источников выбросов). Такая ситуация наблюдается вдоль долины среднего течения р. Белая и на северо – востоке республики.

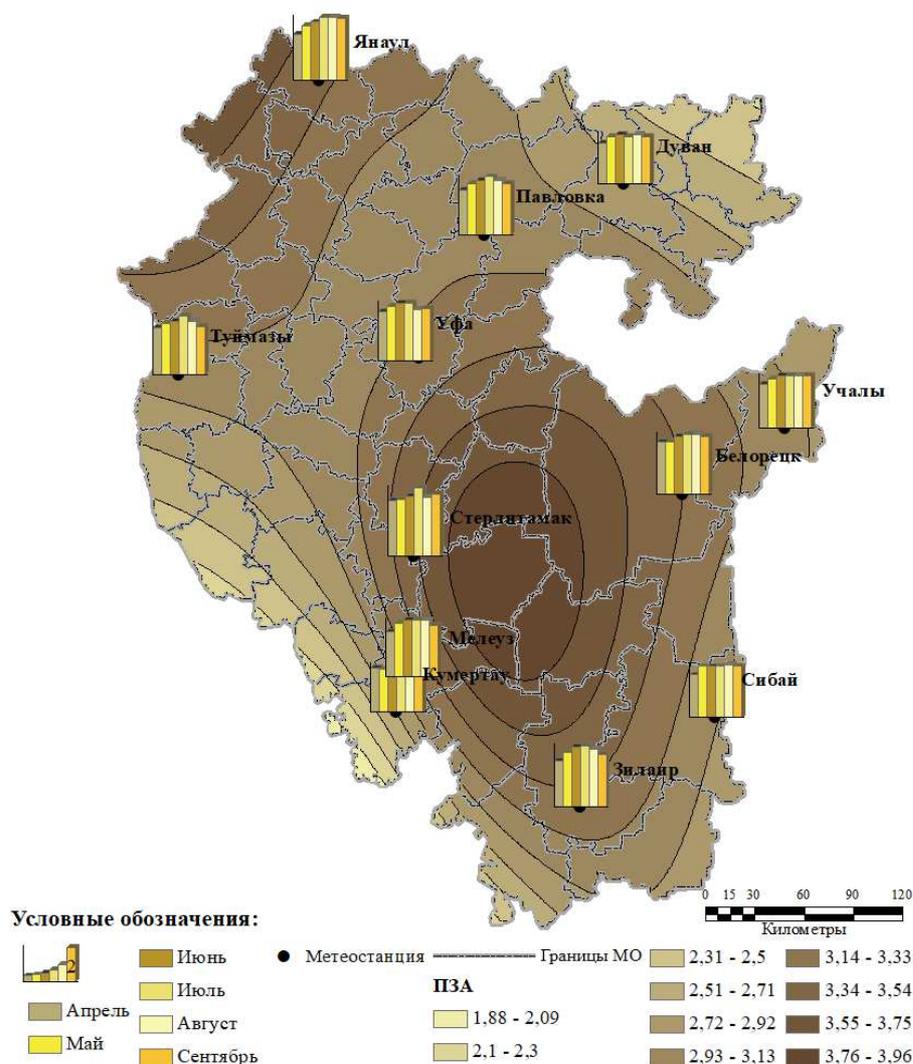


Рис. 2. Пространственное распределение среднемноголетних значений ПЗА на территории Республики Башкортостан по теплomu периоду года.

Регионы с более низкими значениями ПЗА (менее 3) расположены в северо – восточной части Республики Башкортостан и на окраинных южных, юго – западных и юго – восточных районах. Это, вероятно, объясняется активизацией циклонических процессов к северу от 55° ю.ш. либо местными особенностями погодных и климатических процессов. Различия в распределении ареалов с более низкими значениями ПЗА по сезонам года заключаются в основном в расширении или сужении площади этих ареалов в тот или иной сезон.

Таким образом, проведенное картографирование показывает наличие высоких значений показателя ПЗА на большей части территории республики. Это свидетельствует о слабой рассеивающей способности атмосферы от вредных выбросов. В результате анализа полученной картосхемы можно определить районы с наиболее неблагоприятными значениями ПЗА, которые совпадают с расположением наиболее крупных городских агломераций. В зоне их влияния функционирование промышленных предприятий с неизбежным образованием отходов (выбросов) накладывается на неблагоприятную с точки зрения рассеивания загрязнения метеорологическую ситуацию. Из приведенных графических материалов следует, что наиболее высокими значениями ПЗА выделяются такие месяцы, как июль, декабрь и январь; наименьшими – апрель, октябрь, ноябрь (рис. 1.2).

Основные закономерности распространения загрязняющих веществ в атмосфере и ее способность рассеивать выбросы (в зависимости от метеоусловий) примерно одинаковы в течение года. Однако в теплый сезон абсолютные значения ПЗА гораздо выше, чем в холодный. При этом они достигают значений ПЗА для пятой зоны, выделяемой на территории страны, с максимальными значениями ПЗА – более 3.3. Следовательно, опасность возникновения неблагоприятных экологических ситуаций в летний сезон гораздо выше. Однако при анализе фактического материала и расчетов ПЗА в разные месяцы и годы степень взаимосвязи загрязнения воздуха и метеорологических параметров может быть различной. Учет результатов климатических условий, определяющих способность самоочищения атмосферы, необходим при планировании мероприятий на долгосрочной основе.

Литература

1. Аргучинцева А. В., Кочугова Е. А. Потенциал самоочищения атмосферы // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2019. Т. 27. С. 3–15.
2. Безуглая Э. Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. Л. : Гидрометеоздат, 1980. 184 с.
3. Галеева Э. М., Теплова Д. С. Загрязнение атмосферного воздуха городских агломераций и влияющие неблагоприятные метеорологические условия (на примере г. Уфы) /Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле, 2016, Том 26, №1. с. 7–14.

4. Геохимия окружающей среды /Саит Ю. Е., Раевич Б. А., Янин Е. П. М.: Недра, 1990. 335 с.
5. Кильметова Ф. Ш. Охрана атмосферного воздуха: учебное пособие/ Ф. Ш. Кильметова. – Уфа: Изд-во БашГУ, 2001.- 90 с.
6. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере: справ. пособие / под ред. Э. Ю. Безуглой, М. Е. Берлянда. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 328 с.

Статья рекомендована к печати кафедрой гидрометеорологии и геоэкологии Башкирского государственного университета (д-р геогр. наук, проф. Гареев А. М.)

Atmospheric pollution potential in the Republic of Bashkortostan

E. M. Galeeva*, K. D. Silantiev

Bashkir State University

32 Zaki Validi Street, 450076 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.

**Email: hydroeco@mail.ru*

The article discusses the spatial distribution of the values of the atmospheric pollution potential in the Republic of Bashkortostan. It is noted, that this indicator is one of the significant factors determining the degree of air pollution. The territory of the republic was mapped by the values of the potential for atmospheric pollution in the cold and warm season. Areas with high and low values of the indicator are defined. Attention is focused on the fact that climatic conditions, determining the dispersion of pollutants in the atmosphere, are necessary when planning a number of measures on a long-term basis.

Keywords: atmospheric pollution potential, spatial structure, Republic of Bashkortostan.