

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ГОРОДА ОРЕНБУРГА

Городская среда, окружающая человека, включает в себя как природные компоненты – воздух, воду, растительность, почвы и животный мир, так и искусственно созданные человеком материальные элементы, в окружении которых и при взаимодействии с которыми протекает жизнедеятельность людей. В процессе жизнедеятельности человек все больше изменяет природные компоненты среды города, приводя к возникновению многих экологических проблем.

Город является одним из видов социальной и пространственной организации населения, который возникает и развивается на основе концентрации промышленных, научных, культурных административных и других функций. В компактном размещении промышленности, инфраструктуры и населения заложен значительный общественный эффект, дающий людям широкий доступ к «самореализации», здравоохранению, социальным услугам, к способам проведения свободного времени. Но с другой стороны, высокая плотность населения и концентрация техногенных объектов, наряду с многообразием факторов, возникающих в результате хозяйственной деятельности (шум, вибрация и т. д.) на ограниченной территории, формируют среду обитания человека, которая по своим предметно-пространственным, физико-химическим и биологическим параметрам и иным показателям кардинально отличаются от изначально генетически адаптированных.

Ключевые слова: городская среда, функциональные зоны, загрязнение, экологическая нагрузка, коэффициент концентрации, ранжирование.

Структура планировки современных городов сложна и многообразна, в ней условно можно выделить следующие функциональные зоны: центральную, промышленную, внешнего транспорта, санитарно-защитную, жилую (селитебную), коммунально-складскую, отдыха (рекреационную), пригородную [2], [5].

Согласно Государственному докладу «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области» степень загрязнения атмосферы г. Оренбурга «высокая» и обусловлена индексом загрязнения атмосферы $ИЗА_5 = 7,7$ ед., что выше среднего значения по России [4].

Воздух больших городов очень загрязнен различными вредными, для окружающей среды, веществами, которые, естественно, осаждаются на поверхности снежного покрова в зимний период. Как известно, снег, обладающий высокой сорбционной способностью и поглощающий из атмосферы газовые и пылевые массы, представляет собой депонирующую природную среду.

Это позволяет оценить уровень загрязнения атмосферы большого города за продолжительный зимний период и в определенной степени характеризует вклад в загрязнение почвенного покрова, поэтому нами проводился отбор и анализ проб снежного покрова и почв шести функциональных зон города Оренбурга, а именно: центральной, жилой, промышленной, зоны

внешнего транспорта, коммунально-складской и пригородной [1].

В результате анализе снежного покрова получили, что концентрация взвешенных веществ имеет максимальное значение в пробах, отобранных в зоне внешнего транспорта (369,5 мг/л), а минимальное в пригородной зоне (17,3 мг/л).

В промышленной и центральной зонах, концентрация взвешенных веществ отличается незначительно и составляет 94,4–107,3 мг/л соответственно. В жилой зоне в среднем составляет 62 мг/л, а в коммунально-складской 188 мг/л., что по всей видимости связано с применением в зимний период противогололедных песчаных смесей.

Среди кислотообразующих веществ в пробах снега приоритетными являются гидрокарбонат- и хлорид-ионы.

Наибольшая концентрация по гидрокарбонатам наблюдается в промышленной и жилой зонах (223–194 мг/л), а по хлорид ионам в зоне внешнего транспорта (353 мг/л), коммунально-складской (202 мг/л) и центральной (180 мг/л) зонах.

Значения pH атмосферных осадков изменяется от 4,6 (промышленная зона) до 5,7 (пригородная зона), что свидетельствует о закислении снежного покрова в той или иной мере.

При исследовании экологической нагрузки, оказываемой через загрязнение снежного покрова на исследуемую территорию, были получены следующие данные, представленные в таблице 1.

Из полученных значений можно сделать вывод, что максимальную суммарную экологическую нагрузку испытывает территория промышленной зоны города Оренбурга 176, 95 т/км² год. В зоне внешнего транспорта и жилой зоне также наблюдаются высокие экологические нагрузки 146,32 и 126,75 т/км² год соответственно. Нами было проведено ранжирование исследуемых территорий согласно, критериев, приведенных в таблице 2.

Результаты ранжирования показали, что центральную и коммунально-складскую зоны можно отнести к умеренно загрязненным так как значение суммарной экологической нагрузки составляет 71,84 т/км² год и 92,42 т/км² год соответственно, а зону внешнего транспорта, промышленную и жилую – к сильно загрязненным, где суммарная нагрузка превышает 100 т/км² год. В пригородной зоне складывается наиболее благоприятная экологическая ситуация, ее можно охарактеризовать как сравнительно

чистую территорию с экологической нагрузкой 14,82 т/км² год.

Анализ почвенного покрова показал, что приоритетными по концентрации загрязняющими веществами, также, как и в снежном покрове, являются гидрокарбонат- и хлорид-ионы во всех функциональных зонах.

Их значения находятся в интервале 254–580 мг/кг и 101–284 мг/кг соответственно.

В промышленной и жилой зонах, pH почвенных вытяжек составляет 4,67–5,35, что свидетельствует о подкислении почв и согласно существующим критериям оценки объектов окружающей среды (табл. 3) данные территории по показателю pH можно отнести к зоне экологического бедствия.

Остальные функциональные зоны (коммунально-складская, пригородная, центральная, внешнего транспорта) к территориям с чрезвычайной экологической ситуацией (pH=5,95–6,3).

О химическом загрязнении почв нельзя судить по концентрации загрязняющих веществ, поэтому степень загрязнения оценивали по коэффициенту концентрации (K) и суммарному показателю химического загрязнения почв

Таблица 1. Экологическая нагрузка загрязняющих веществ

Место отбора проб	Экологическая нагрузка т/км ² год									Σ Ni
	взв. в-ва	Cl ⁻	HCO ³⁻	HS ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻	NH ⁴⁺	Zn ²⁺	
Центральная зона	18,71	31,37	17,73	0,31	0,64	0,048	1,17	1,17	0,002	71,84
Коммунально-складская зона	32,71	35,28	20,26	0,31	0,44	0,058	1,32	1,04	0,001	92,42
Зона внешнего транспорта	64,43	61,57	15,19	0,25	0,49	0,036	2,38	0,92	0,003	146,32
Пригородная зона	8,94	1,50	2,38	0,66	0,28	0,592	0,17	0,21	0,084	14,82
Промышленная зона	35,52	35,42	83,9	1,23	3,83	1,225	2,83	5,03	7,96	176,95
Жилая зона	22,54	26,52	70,54	0,96	3,0	1,678	0,23	1,19	0,088	126,75

Таблица 2. Критерии оценки качества территории по суммарным экологическим нагрузкам

Значение экологической нагрузки, т/км ² год	Характеристика территории
0 – 50	Сравнительно чистая
50 – 100	Умеренно загрязненная
100 – 200	Сильно загрязненная
≥ 200	Территория с превышением предельно допустимой нагрузки

Таблица 3. Критерии оценки качества объектов окружающей среды

Показатели	Параметры			
	ЭБ	ЧЭС	КЭС	ОУС
Реакция среды, pH	5,0 – 5,6	5,7 – 6,5	6,5 – 7,0	≥ 7,0
ПХЗ почвы	≥ 128	32 – 128	32 – 16	≤ 16

Таблица 4. Коэффициенты концентрации и ПХЗ почв

Место отбора пробы	Коэффициент концентраций загрязняющих веществ								ПХЗ
	Cl ⁻	HCO ³⁻	HS ⁻	NH ⁴⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻	Zn ²⁺	
Центральная зона	16,58	1,056	0,76	0,7	0,594	0,051	0,222	2,9	22,86
Коммунально-складская зона	9,698	1,344	0,51	0,087	0,547	0,153	0,201	1,8	14,34
Зона внешнего транспорта	10,01	1,536	0,51	0,644	0,333	0,459	0,159	1,2	14,85
Пригородная зона	3,69	0,78	1,35	2,57	0,18	0,13	0,03	2,4	11,13
Жилая зона	5,22	0,91	1,63	0,23	0,23	0,28	0,1	4,56	13,16
Промышленная зона	6,98	1,07	2,45	2,98	0,4	0,31	0,15	76,1	90,44

(ПХЗ), который определяли относительно фоновых значений по формуле (1) [3].

$$ПХЗ = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n = \sum K_i \quad (1)$$

где K_i - коэффициент концентрации i -го загрязняющего вещества

$$K_i = \frac{C_i}{C_{фон}} \quad (2)$$

где C_i – концентрация i -го загрязняющего компонента, мг/кг;

$C_{фон}$ – фоновая концентрация i -го загрязняющего компонента, мг/кг.

В результате расчетов получили следующие данные, представленные в таблице 4.

Полученные результаты исследования показывают, что самая неблагоприятная ситуация наблюдается в промышленной зоне города Оренбурга, так как концентрации по некоторым загрязняющим веществам на данной территории, намного превышают фоновые показатели.

Например, по хлорид-ионам превышение фона наблюдается в 6,9 раз, гидросульфид-ионам 2,4 раза, по ионам – аммония примерно в 3 раза.

Самое высокое превышение фоновых значений зафиксировано по цинку – 76 раз.

Необходимо отметить, что во всех функциональных зонах наблюдается превышение фона по хлорид-ионам и по цинку.

Согласно критериям оценки качества объектов окружающей среды (табл. 3), нами проводилось ранжирование исследуемых зон города Оренбурга по показателю химического загрязнения почв (ПХЗ).

Ранжирование позволило сделать вывод о том, что промышленную зону города Оренбурга можно отнести к территории с чрезвычайной экологической ситуацией, центральную к зоне с критической ситуацией, а все остальные исследуемые зоны к территориям с относительно-удовлетворительной экологической ситуацией.

Несмотря на высокий уровень загрязнения снежного покрова и атмосферного воздуха, почвенный покров, по всей видимости, не утратил способности к самоочищению и нейтрализации попадающих в него загрязняющих веществ.

Наиболее благоприятная экологическая ситуация по почвам может складываться и вследствие того, что в городе периодически происходит искусственная замена грунта вследствие ухудшения его качественных характеристик.

5.09.2015

Список литературы:

1. Напрасникова, Е.В. Снежный покров в оценке экологического состояния городской среды / Е. В. Напрасникова, А.П. Макарова // География и природные ресурсы. – 2006. – №3. – С.162-166.
2. Хомич, В. А. Экология городской среды: учебное пособие для студентов вузов/ В. А. Хомич. – Москва: АСВ, 2006. – 240 с.: ил. – Библиогр.: с. 236-237.
3. Тарасова, Т. Ф. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине специализации «Химия окружающей среды» / Т. Ф. Тарасова, О. В. Малыхина, М. Ю. Гарицкая. – Оренбург: ОГУ, 2001. – 16 с.
4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2013 году. – Оренбург, 2014 г.
5. Экология города / В. В. Денисов, А. С. Курбатова, И. А. Денисова; под ред. В. В. Денисова. – Ростов-на-Дону: МарТ, 2008. – 831 с.

Сведения об авторах:

Чекмарева Ольга Викторовна, доцент кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук, доцент
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел.: (3532) 372540, e-mail: ecolog@mail.osu.ru

Гарицкая Марина Юрьевна, доцент кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел.: (3532) 372540, e-mail: ecolog@mail.osu.ru