

Тажекова А.Д.

## ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУШНОМ БАССЕЙНЕ ШЫМКЕНТСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА

УДК: 504.5:658.5 (574.5)

*В данной статье рассматривается пространственно-временное распределение загрязняющих веществ в воздушном бассейне Шымкентского промышленного центра, а также для более наглядной картины распределения загрязняющих веществ по территории города Шымкент была составлена комплексная карта-схема геоэкологического районирования, основанная на картах распределения загрязняющих веществ для различных примесей по сезонам года.*

*In given article existential distribution of polluting substances in air pool of Shymkent industrial centre is considered, and also for more evident picture of distribution of polluting substances on a city territory Shymkent the complex card-scheme of geoecological division into districts based on cards of distribution of polluting substances for various impurity on seasons of year has been made.*

В результате многолетней деятельности промышленных предприятий (рисунок 7) в радиусе их действия образованы искусственные биохимические провинции с высоким содержанием токсичных элементов в атмосферном воздухе и других средах, которые представляют большую экологическую проблему [1]. Для её решения необходима, прежде всего, целостная картина об особенностях распределения основных показателей загрязняющих веществ по территории города (рисунки 1-6).

Для анализа были использованы официально опубликованные данные о состоянии загрязнения воздушного бассейна города Шымкента.

Исследования и анализ проводились по примесям: диоксид серы (SO<sub>2</sub>), диоксид азота (NO<sub>2</sub>), окись углерода (CO), взвешенные вещества (пыль). Доля выбросов этих веществ в атмосферу составляет до 99 % от количества всех выбросов промышленными предприятиями и транспортом.

Для выявления пространственно-временных особенностей в работе были построены карты пространственного распределения в январе, апреле, июле и октябре среднемесячных концентраций загрязняющих веществ, таких как пыль, оксид углерода, диоксид азота за 2003-2005 гг. (таблица 1).

В таблице 1 представлены средние значения концентраций загрязняющих веществ по постам за исследуемый период.

На рисунках 1-6 представлено распределение примесей в январе и июле месяцах. Анализ этих карт показал, что в городе Шымкенте необходимо установить новые пункты наблюдений за загрязнением атмосферы, т.к. существующие 4 поста не дают полноценную картину загрязненности воздушного бассейна. Все ПНЗ сосредоточены в южной и юго-восточной частях города, в то время, как в северной и центральной частях такие пункты просто необходимы.

Анализ карт показал, что распределение пыли по городу равномерное и среднемесячная концентрация пыли всегда высокая и составляет 2-2,5 ПДК. В январе, октябре месяцы пыль распределялась по городу равномерно, концентрации составили в среднем 2-2,2 ПДК. В апреле, июле месяцы концентрация пыли распределялись относительно равномерно, концентрации составили 1,8-2,2 ПДК. Концентрации пыли были выше в районе ПНЗ № 1, в связи с повышенной запыленностью от воздействия АО «ПК «Южполиметалл», также в эти месяцы повышенная запыленность отмечена в южной части города (ПНЗ № 3) за счет повторного наложения пыли от АО «Шымкентцемент», в зоне ПНЗ № 8, который располагается в зоне жилого массива, лишь в зоне ПНЗ № 2 в эти месяцы средняя концентрация пыли составила 1,8 ПДК, что возможно объясняется близостью реки Кошкар-ата.

В распределении оксида углерода отмечена следующая картина: так как оксид углерода поступает в атмосферу в основном от автотранспорта, то его высокие концентрации отмечены в центральных частях города, т.е. вдоль оживленных магистралей в зоне ПНЗ № 2, который находится на площади Ордабасы. Среднемесячные концентрации оксида углерода составили 2,67-3,33 мг/м<sup>3</sup>. Сезонное изменение в распределении оксида углерода не наблюдалось, лишь в октябре месяце наблюдалось небольшое увеличение концентрации в зоне ПНЗ № 1, который находится в районе действия АО «ПК «Южполиметалл».

Таблица 1.

Средние значения концентраций загрязняющих веществ по постам за исследуемый период

№ поста	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>								
	пыль	ПДК <sub>м.р.</sub>	ПДК <sub>с.с.</sub>	СО	ПДК <sub>м.р.</sub>	ПДК <sub>с.с.</sub>	NO <sub>2</sub>	ПДК <sub>м.р.</sub>	ПДК <sub>с.с.</sub>
январь									
1	0,27	0,5	0,15	2,67	5	3	0,057	0,085	0,04
2	0,27	0,5	0,15	3,33	5	3	0,053	0,085	0,04
3	0,27	0,5	0,15	3	5	3	0,083	0,085	0,04
8	0,27	0,5	0,15	2,67	5	3	0,04	0,085	0,04
июль									
1	0,33	0,5	0,15	2,67	5	3	0,043	0,085	0,04
2	0,27	0,5	0,15	3	5	3	0,063	0,085	0,04
3	0,33	0,5	0,15	2,67	5	3	0,037	0,085	0,04
8	0,3	0,5	0,15	2,67	5	3	0,043	0,085	0,04
апрель									
1	0,3	0,5	0,15	2,67	5	3	0,047	0,085	0,04
2	0,27	0,5	0,15	3	5	3	0,047	0,085	0,04
3	0,27	0,5	0,15	2,67	5	3	0,05	0,085	0,04
8	0,3	0,5	0,15	2,67	5	3	0,047	0,085	0,04
октябрь									
1	0,3	0,5	0,15	3	5	3	0,057	0,085	0,04
2	0,3	0,5	0,15	3	5	3	0,057	0,085	0,04
3	0,3	0,5	0,15	2,67	5	3	0,047	0,085	0,04
8	0,33	0,5	0,15	2,33	5	3	0,05	0,085	0,04

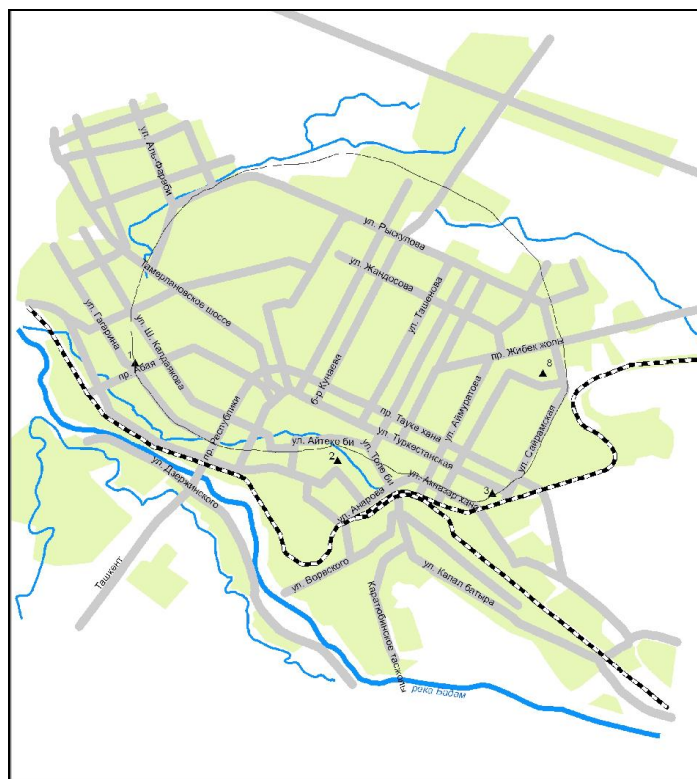


Рисунок 1 – Распределение пыли по городу Шымкент в январе месяце,  $мг/м^3$

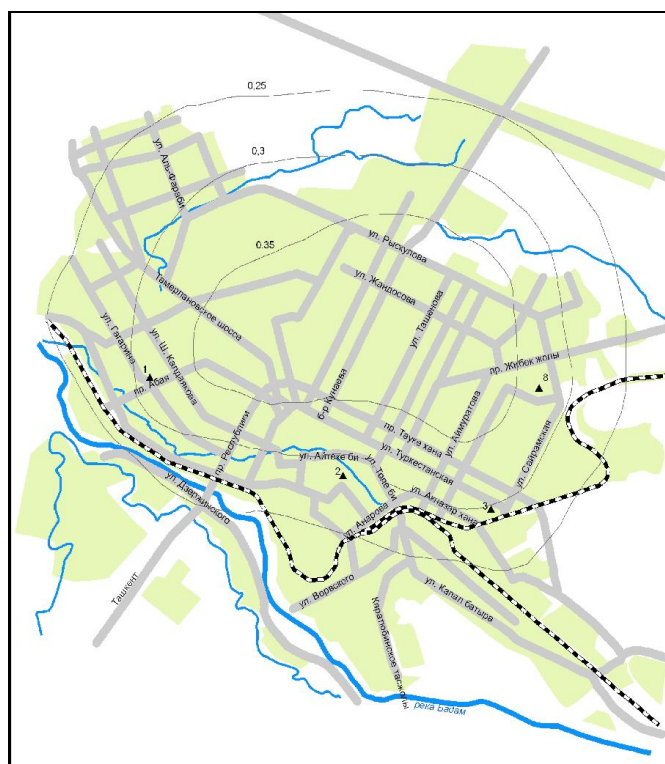


Рисунок 2 – Распределение пыли по городу Шымкент в июле месяце,  $мг/м^3$

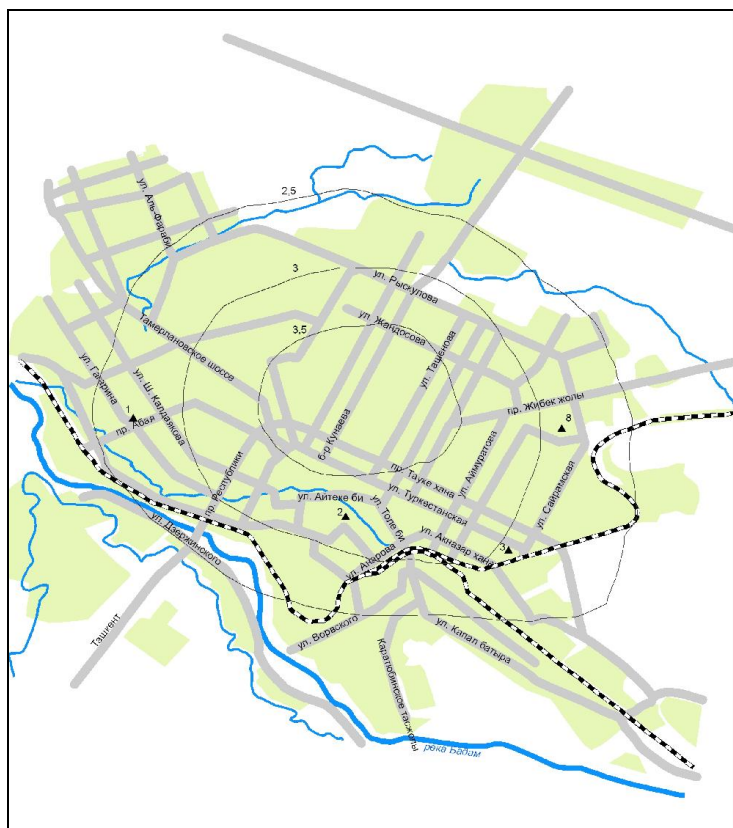


Рисунок 3 – Распределение оксида углерода по городу Шымкент в январе месяце,  $mg/m^3$

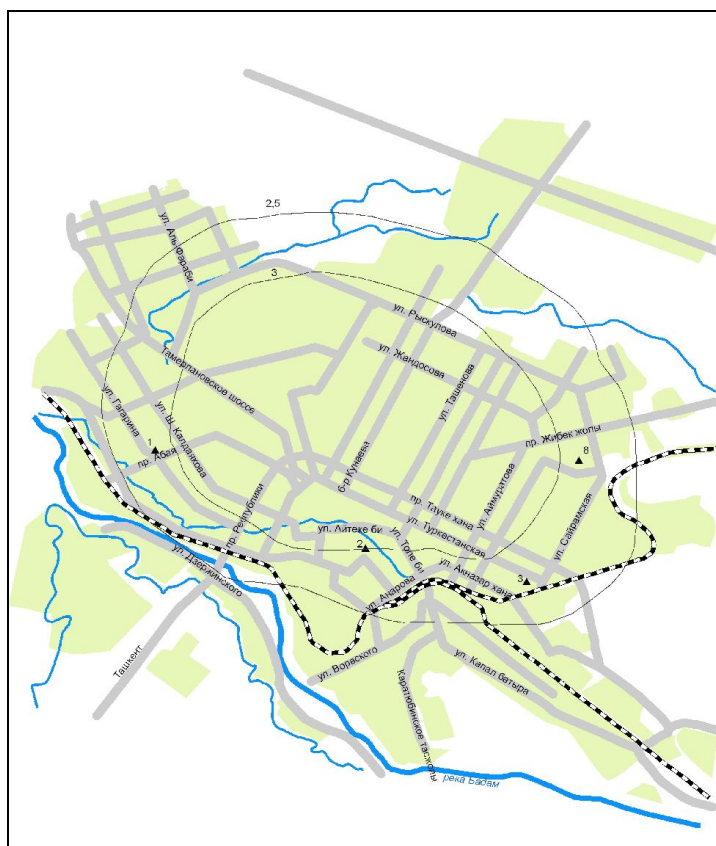


Рисунок 4 – Распределение оксида углерода по городу Шымкент в июле месяце,  $mg/m^3$

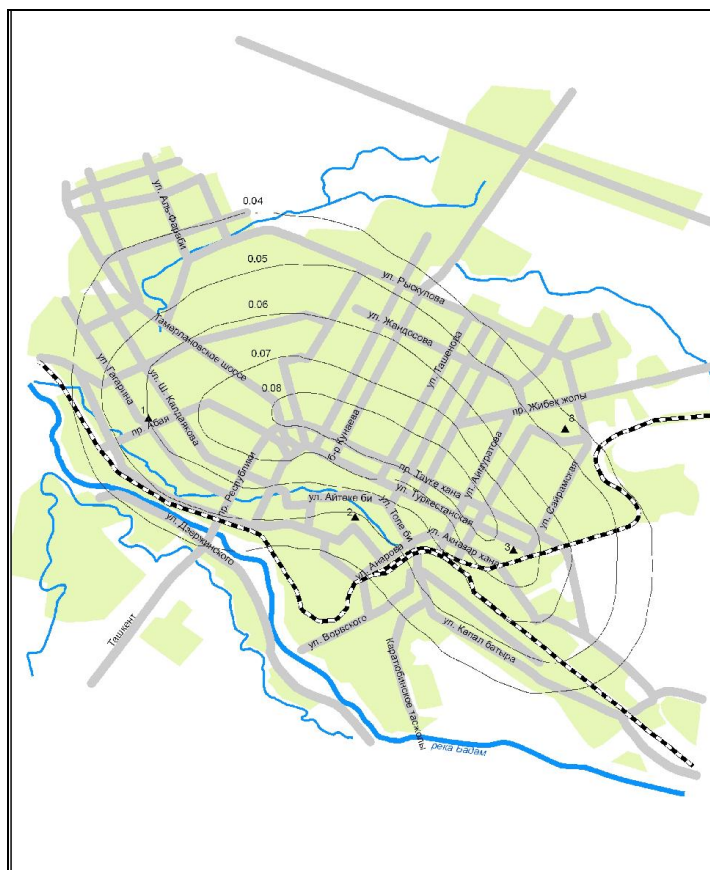


Рисунок 5 – Распределение диоксида азота по городу Шымкент в январе месяце,  $мг/м^3$



Рисунок 6 – Распределение диоксида азота по городу Шымкент в июле месяце,  $мг/м^3$

Среднемесячные концентрации диоксида азота за исследуемый период составили 0,04-0,08 мг/м<sup>3</sup>. В распределении диоксида азота отмечена высокая концентрация зимой в районе ПНЗ № 3, объясняющаяся влиянием АО «Энергоцентр-3», за счет большого поступления диоксида азота в отопительный период от сжигания твердого и жидкого видов топлива. В теплую половину года наблюдается более равномерное распределение примеси по территории города, с небольшим увеличением в районе ПНЗ № 2, который находится в зоне интенсивного движения автотранспорта.

Распределение такой примеси как диоксид серы не рассматривалось, т.к. за исследуемый период концентрации данной примеси ни разу не превысили ПДК, а также потому, что наблюдения за содержанием диоксида серы ведутся не на всех пунктах наблюдения за загрязнением атмосферы.

Для более наглядной картины распределения ЗВ по территории города Шымкент была составлена комплексная карта-схема геоэкологического районирования атмосферного воздуха, основанная на картах распределения ЗВ для различных примесей по сезонам года.

При одновременном совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких ( $n$ ) веществ, согласно ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» [2], обладающих кумуляцией вредного действия, для каждой группы веществ однонаправленного вредного действия рассчитывается безразмерная суммарная концентрация  $q$  или значения концентраций  $n$  вредных веществ, обладающих суммацией вредного действия, приводятся условно к значению концентрации  $c$  одного из них.

Безразмерная концентрация  $q$  определяется по формуле:

$$q = \frac{c_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{c_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{c_n}{\text{ПДК}_n}, \quad (1)$$

где  $c_1, c_2, \dots, c_n$  (мг/м<sup>3</sup>) – расчетные концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе в одной и той же точке местности; ПДК<sub>1</sub>, ПДК<sub>2</sub>, ... ПДК<sub>n</sub> (мг/м<sup>3</sup>) – соответствующие максимально разовые предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе.

Приведенная концентрация  $c$  рассчитывается по формуле:

$$c = c_1 + c_2 \frac{\text{ПДК}_1}{\text{ПДК}_2} + \dots + c_n \frac{\text{ПДК}_1}{\text{ПДК}_n}, \quad (2)$$

где  $c_1$  – концентрация вещества к которому осуществляется приведение; ПДК<sub>1</sub> – его ПДК;  $c_2, \dots, c_n$  и ПДК<sub>2</sub>, ... ПДК<sub>n</sub> – концентрации и ПДК других веществ, входящих в рассматриваемую группу суммации.

По данным ЗВ по постам за 2003-2005 гг. были рассчитаны безразмерная концентрация  $q$  и приведенная к диоксиду азота концентрация  $c$  (таблица 2).

На основе данных таблицы по значению  $q$  ( $c$ ), то есть критерий, определяющийся в долях ПДК суммарного воздействия ЗВ, была построена карта-схема геоэкологического районирования [2, 3] по классам опасности: < 1 (<0,10) – зона слабовыраженной опасности; 1-1,9 (0,10-0,19) – зона повышенной опасности; 2-2,9 (0,20-0,29) – зона высокой опасности; >3 (>0,3) – зона очень высокой опасности (рисунок 7).





Рисунок 7 – Комплексное геоэкологическое районирование города Шымкента по данным за 2003-2005 гг.

Таблица 2

Безразмерная концентрация  $q$  и приведенная к диоксиду азота концентрация  $c$  по городу Шымкент

Параметр	Номер поста			
	1	2	3	8
$c$	0,12	0,22	0,24	0,21
$q$	1,84	2,55	2,79	2,56

На карта-схеме геоэкологического районирования хорошо прослеживаются зоны: от слабовыраженной до высокой. Отсюда видно, к слабовыраженной зоне относятся периферийные районы, зона повышенной опасности (в пределах ПНЗ № 1), самой загрязненной является центральная часть города и зона ПНЗ № 3, которая находится под влиянием цементного завода и АО «Энергоцентр-3» (3,0). Следует отметить, что ПНЗ № 1 находится в районе свинцового завода, доля которого в валовых выбросах высока, но здесь не ведутся наблюдения за содержанием свинца (ЗВ 1 класса опасности) в воздухе, поэтому хотя он находится в зоне повышенной опасности, но на самом деле вред для здоровья населения здесь высок.

#### Литература:

1. Толкачева Г.А. Научно-методические основы мониторинга атмосферных выпадений в Среднеазиатском регионе // Труды САНИГМИ. - Ташкент, 2000. – 203 с.
2. Общесоюзный нормативный документ. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. – Введ. 1987-01-01. – Л.: Гидрометеоздат, 1987. – 93 с.
3. Информационный бюллетень о состоянии загрязнения природной среды. РГП «Казгидромет». Центр мониторинга загрязнения природной среды. Алматы, 1990-2005 гг.

Рецензент: д.геогр.н., профессор Достай Ж.Д.