

УДК 551.510.42

**О СОСТОЯНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН В 2006 ГОДУ**

Канд. геогр. наук А.Б. Калелова

Т.Г. Царева

*Информация о состоянии загрязнения окружающей среды подготовлена по результатам работ, проведенных на наблюдательной сети Национальной гидрометеорологической службы РК.*

**1 Состояние воздушного бассейна**

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха выполняются в наиболее крупных городах и промышленных центрах республики. Перечень подлежащих контролю загрязняющих веществ установлен с учетом объема и состава выбросов в атмосферу. Основными критериями качества являются значения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе населенных мест [1, 7]. Уровень загрязнения атмосферы оценивается по величине комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА), который рассчитывается по пяти веществам с наибольшими нормированными на ПДК значениями с учетом их класса опасности [3].

Стационарные посты наблюдений находятся в 20 населенных пунктах республики: Актау, Актобе, Алмате, Астане, Атырау, Балхаше, Жезказгане, Костанаве, Караганде, Павлодаре, Петропавловске, Риддере, Семипалатинске, Таразе, Темиртау, Уральске, Усть-Каменогорске, Шымкенте, Экибастузе и пос. Глубокое (Восточно-Казахстанская область).

По данным наблюдений за 2006 г. наибольший уровень загрязнения воздуха наблюдается в г. Алматы ( $ИЗА_5 = 12,1$ ). К загрязненным городам ( $ИЗА_5 \geq 5$ ) отнесено 9 городов, в том числе с высоким уровнем загрязнения воздуха ( $ИЗА_5 \geq 7$ ) – 7 городов (табл. 1).

В 17 городах республики средние за год значения концентрации загрязняющих веществ хотя бы одной примесью превысили ПДК, а в 5 городах (Алматы, Риддер, Темиртау, Усть-Каменогорск и Шымкент) выше ПДК были концентрации трех и более веществ.

Таблица 1

Приоритетный список городов Республики Казахстан по уровню загрязнения атмосферного воздуха

Город	ИЗА <sub>5</sub>		Отрасли промышленности, оказывающие влияние на загрязнение воздуха
	2005 г.	2006 г.	
Алматы	15,2	12,1	автотранспорт, энергетика,
Караганда	13,9	10,7	энергетика, угледобывающая, автотранспорт
Шымкент	11,8	10,7	цветная металлургия, химическая, нефтеперерабатывающая
Актобе	10,1	9,7	черная металлургия, химическая
Темиртау	8,3	8,9	черная металлургия, химическая
Риддер	8,3	7,6	цветная металлургия, энергетика
Тараз	8,0	7,6	химическая
Усть-Каменогорск	8,7	6,5	цветная металлургия, энергетика
Жезказган	5,5	5,8	цветная металлургия, энергетика
Астана	3,7	4,7	энергетика, автотранспорт
пос. Глубокое	4,7	4,6	цветная металлургия
Петропавловск	4,0	4,2	энергетика, приборостроение
Семей	4,8	4,0	энергетика, строительных материалов
Актау	4,0	3,5	химическая
Костанай	3,5	2,9	энергетика
Балхаш	3,0	2,8	цветная металлургия, энергетика
Атырау	2,2	2,3	нефтеперерабатывающая
Павлодар	1,3	1,7	нефтеперерабатывающая, энергетика
Экибастуз	1,5	1,3	энергетика, угледобывающая
Уральск	1,0	0,8	энергетика
<b>В среднем</b>	<b>6,17</b>	<b>5,62</b>	

В 10 городах были отмечены среднегодовые концентрации диоксида азота в пределах 1,3...2,2 ПДК (наибольшая средняя в г. Алматы.). В 7 городах содержание взвешенных веществ (пыли) находилось в пределах 1,2...3,1 ПДК (наибольшие средние в г. Астане и г. Жезказгане). В 6 городах концентрации формальдегида составили 1,3...4,3 ПДК (наибольшие в Актобе и Караганде), в 5 городах – фенола в пределах 1,3...3,3 ПДК (наибольшая в Темиртау). Средние концентрации диоксида серы в г. Балхаше и г. Риддере и г. Усть-Каменогорске превышали 1ПДК. Содержание аммиака выше допустимой нормы отмечено в г. Темиртау (2,1 ПДК) и г. Шымкенте (1,1 ПДК) (табл. 2).

Таблица 2

Сведения о степени загрязнения атмосферного воздуха городов в целом по Республике Казахстан в 2006 г.

Примесь	Число городов	Кратность превышения ПДК		Число городов, где концентрации превышали ПДК	
		из средних	из max	средние	max
Взвешенные вещества	19	1,1	4,0	7	14
Диоксид серы	20	0,5	1,0	3	3
Оксид углерода	19	0,4	2,1	0	11
Диоксид азота	20	1,0	2,8	10	18
Оксид азота	4	0,3	0,2	0	0
Аммиак	6	1,0	3,0	2	3
Сероводород	7		1,1		3
Фтористый водород	3	0,4	4,7	0	3
Серная кислота	2	0,1	0,1	0	0
Фенол	10	1,2	2,4	5	8
Формальдегид	9	2,6	1,2	6	5
Хлор	2	0,1	0,3	0	0
Хлористый водород	2	0,4	3,7	0	1
Мышьяк	3	0,2		0	

Максимальные разовые концентрации загрязняющих веществ хотя бы одной примесью превысили ПДК в 19 городах, где ведутся наблюдения; при этом в 12 городах (Алматы, Астана, Балхаш, Жезказган, Караганда, Павлодар, Семипалатинск, Тараз, Темиртау, Усть-Каменогорск, Шымкент и пос. Глубокое) отмечены превышения ПДК для 3-х и более веществ. Разовые концентрации взвешенных веществ выше ПДК отмечены в 14 городах, диоксида азота – в 15 городах, оксида углерода – в 13 городах, фенола – в 8 городах, формальдегида – в 5 городах, диоксида серы, сероводорода, аммиака и фтористого водорода – в 3 городах (табл. 2).

В 2006 г. зарегистрировано 10 случаев высокого загрязнения атмосферного воздуха: в г. Балхаше (3 случая) максимальные концентрации взвешенных веществ превышали допустимую норму в 10,0...13,4 раза, диоксида серы – в 10,5 раза; в г. Астане (4 случая) максимальные концентрации взвешенных веществ превышали допустимую норму в 10,8...14,6 раза; в г. Шымкенте (3 случая) максимальные концентрации взвешенных веществ превышали допустимую норму в 10,2...11,8 раза.

В сравнении с 2005 г. в городах Актау, Актобе, Атырау, Балхаш, Жезказган, Костанай, Петропавловск, Павлодар, Риддер, Тараз, Темиртау, Уральск, Экибастуз и пос. Глубокое уровень загрязнения атмосферного воздуха значительно не изменился, в городах Алматы, Караганда, Семипалатинск, Усть-Каменогорск и Шымкент – снизился, в г. Астане – возрос (табл. 1).

## **2 Качество поверхностных вод**

Сеть наблюдений за качеством поверхностных вод суши включает действующие гидропосты Национальной гидрометеорологической службы. Основными критериями качества вод по гидрохимическим показателям являются значения предельно допустимых концентраций (*ПДК*) загрязняющих веществ для водоемов рыбо-хозяйственного, хозяйственно-питьевого и коммунально-бытового водопользования [4, 5].

Уровень загрязнения поверхностных вод суши оценивается по величине комплексного индекса загрязненности воды (*ИЗВ*), который используется для сравнения и выявления динамики изменения качества вод [2].

Данные мониторинга загрязнения поверхностных вод обработаны по бассейнам рек: Ертис (Восточно-Казахстанская и Павлодарская области), Урал и Эмба (Западно-Казахстанская область), Есиль (Акмолинская и Северо-Казахстанская области), Нура (Акмолинская и Карагандинская области), Тобол (Костанайская область), Иле (Алматинская область), Талас, Шу (Жамбылская область), Сырдарья (Южно-Казахстанская и Кызылординская области) и оз. Балхаш.

В 2006 г. всего из общего количества обследованных водных объектов к «чистым» отнесено только 18 рек, 5 озер и 3 водохранилища, к «грязным» – 6 рек, а к «очень грязным» – 1 река (Красноярка). Наиболее представлен класс «умеренно-загрязненных» водных объектов – 29 рек, 7 водохранилищ и 1 озеро. К классу «загрязненных» водных объектов отнесены 3 реки (табл. 3).

В перечне основных загрязняющих веществ, превышающих значения *ПДК*, присутствуют 16 ингредиентов, из которых наиболее распространенными являются соединения меди и цинка, нитриты, сульфаты, нефтепродукты, фенолы, марганец и ртуть (табл. 4).

В 2006 г. экстремально высокое загрязнение (*ЭВЗ*) поверхностных вод на территории Казахстана наблюдалось на 1 водном объекте в 3-х случаях – р. Красноярка в Восточно-Казахстанской области.

Таблица 3

Состояние загрязнения поверхностных вод по гидрохимическим показателям в 2006 г.

Класс и характеристика качества воды по величине комплексного индекса загрязненности воды (ИЗВ)				
II класс «чистая» ИЗВ 0,31...1,0	III класс «умеренно загрязненная» ИЗВ 1,01...2,5	IV класс «загрязненная» ИЗВ 2,51...4,0	V класс «грязная» ИЗВ 4,01...6,0	VI класс «очень грязная» ИЗВ 6,01...10,0
рр. Урал, Чаган, Деркул, Малый Узень, Большой Узень, Чижа-1, Чижа-2, Утва, Ертис (Павлодарская), Илек, Тобол, Тогызак, Аят, Ак-Булак, Жабай, Есиль (Акмолинская), Бугунь, Ката-Бугунь, озера Копа, Бурабай, Улькен Шабакты, Шортан, Улькен Алматы, вдхр. Усть-Каменогорское, вдхр. Бухтарминское, вдхр. Вячеславское	рр. Ертис (ВКО), Бухтарма, Оба, Эмель, Аягуз, Убаган, Есиль (СКО), Сары-Булак, Нура, Иле, Шарын, Шилик, Тургень, Текес, Коргас, Каркара, Баянкол, Иссык, Каскелен, Киши Алматы, Есентай, Улькен Алматы, Талас, Шу, Асса, Бадам, Сырдарья, оз. Балхаш, вдхр. Шардаринское, вдхр. Сергеевское, вдхр. Самаркандское, вдхр. Капшагай, вдхр. Куртинское, вдхр. Бартогай, вдхр. Тасоткельское	рр. Шерубайнура, Келес, вдхр. Кенгирское	рр. Брекса, Тихая Ульби, Глубочанка, Илек (Актюбинская), Кара-Кенгир	р. Красноярка

Таблица 4

Перечень основных загрязняющих компонентов в поверхностных водах в 2006 г.

Ингредиент	Пределы изменения концентрации в долях ПДК	Количество объектов	Название рек и водоемов
Сульфаты	1,8...8,5	7	рр. Сары-Булак, Сырдарья, Келес, Бадам; вдхр. Шардаринское, оз. Копа
Азот аммонийный	1,9...2,8	5	рр. Брекса, Ульби, Тихая, Глубочанка, Красноярка
Азот нитритный	1,8...8,4	6	рр. Глубочанка, Сары-Булак, Нура, Кара-Кенгир, Шерубайнура

Ингредиент	Пределы изменения концентрации в долях ПДК	Количество объектов	Название рек и водоемов
Бор	23,6	1	р. Илек (Актюбинская)
Железо общее	1,6...3,4	8	рр. Бухтарма, Брекса, Тихая, Ульби, Оба, Аягуз, Есиль (СКО), вдхр. Сергеевское
Медь	1,9...10,0	42	рр. Ертис, Бухтарма, Брекса, Тихая, Ульби, Глубочанка, Оба, Эмель, Красноярка, Аягуз, Кара-Кенгир, Шерубайнура, Иле, Текес, Хоргос, Шарын, Шилик, Тургень, Каркара, Баянкол, Иссык, Каскелен, Есентай, Киши-Алматы, Улькен Алматы, Талас, Шу, Асса, Келес, Бадам, Сырдарья. Водохранилища: Усть-Каменогорское, Самаркандское, Кенгирское, Капчагайское, Куртинское, Бартогайское, Ташуткульское, Шардаринское, оз. Балхаш
Цинк	2,1...32,6	6	рр. Брекса, Тихая, Ульби, Глубочанка, Красноярка, вдхр. Сергеевское
Хром (6+)	2,9	1	р. Илек (Актюбинская)
Фенолы	до 2,0	1	р. Шу
ХПК	до 3,4	1	р. Убаган
Нефтепродукты	1,6...14,0	8	рр. Ак-Булак, Сары-Булак, Жабай, Кара-Кенгир, Шерубайнура, оз. Копа, вдхр. Кенгирское, вдхр. Самаркандское
Марганец	4,4...6,7	5	рр. Брекса, Тихая, Ульби, Глубочанка, Красноярка
БПК <sub>5</sub>	1,6...2,2	2	рр. Сары-Булак, Нура, Шерубайнура, Кара-Кенгир
Ртуть	1,8...2,5	2	рр. Нура (Карагандинская), Шерубайнура, вдхр. Самаркандское

Высокое загрязнение было отмечено на 14 водных объектах в 179 случаях: рр. Иртыш, Брекса, Тихая, Ульба, Глубочанка, Красноярка, Илек, Нура, Шерубай-Нура, Или, Малая и Большая Алматинки, Келес и Сырдарья. В сравнении с 2005 г. отмечаются следующие изменения качества поверхностных вод:

Бассейн р. Ертис. Качество воды не изменилось в реках Ертис (Восточно-Казахстанская), Буктырма, Ульби, Оба, Аягоз, вдхр Буктырма. Наблюдается улучшение качества поверхностных вод рек Ертис (Павлодарская), Брекса Тихая, Глубочанка, Красноярка, Эмель и вдхр. Усть-Каменогорское.

Бассейн рек Урал и Эмба. Качество воды в реках Большой Узень и Малый Узень улучшилось, в реках Урал, Чаган, Деркул, Чижа-1, Чижа-2, Утва и Илек (Западно-Казахстанская и Акмолинская) существенно не изменилось.

Бассейн р. Тобол. Загрязненность рек Тобол, Аят, Тогузак и Убаган осталась на прежнем уровне.

Бассейн р. Есиль. Уровень загрязненности воды рек Есиль (Акмолинская и Северо-Казахстанская области) Ак-Булак, Сары-Булак, озер Бурабай, Шортан и Улькен Шабакты, водохранилищ Вячеславское и Сергеевское существенно не изменился. Качество воды улучшилось в р. Жабай и оз. Копа.

Бассейн р. Нуры. Качество воды в реках Нура (Акмолинская и Северо-Казахстанская области), Шерубайнура и Кара-Кенгир, в вдхр. Самаркандское значительно не изменилось, загрязненность воды вдхр. Кенгирское снизилась.

Бассейн оз. Балхаш. Уровень загрязненности рек Иле, Ульке Алматы, Есентай, Киши Алматы, Шарын, Шилик, Тургень, Текес, Коргас, Каркара и Баянкол, водохранилищ Капшагай, Бартогай и Куртинское, а также оз. Балхаш существенных изменений не претерпел. Качество воды оз. Улькен Алматы улучшилось.

Бассейн рек Талас и Шу. Качество воды в реках Шу, Талас, Асса и вдхр. Ташуткульское существенно не изменилось.

Бассейн р. Сырдарья. В состоянии загрязненности рек Сырдарья (Южно-Казахстанская и Кызылординская области), Келес, Бадам, Бугунь, Катта-Бугунь и вдхр Шардаринское значительного изменения не произошло.

### **3 Наблюдения за состоянием загрязнения почв**

Наблюдательная сеть мониторинга загрязнения почв приурочена к 15 городам в 11-ти областях республики (Алматы, Актобе, Актау Астана, Атырау, Усть-Каменогорск, Риддер, Балхаш, Жезказган, Караганда, Тёмиртау, Павлодар, Тараз, Шымкент, Кызылорда). При изучении загрязнения почв на урбанизированных территориях пробы отбирались 2 раза в год (весной и осенью) в пяти определенных точках в пределах городов и промышленных центров для определения содержания тяжелых металлов (свинец, цинк, кадмий, медь).

Превышения ПДК по кадмию, свинцу, меди и хрома выявлены на границах санитарно-защитных зон крупных промышленных предприятий и в районах крупных автомагистралей.

#### 4 Радиационный гамма-фон

Наблюдения за уровнем гамма излучения (мощностью дозы гамма-излучения) на местности осуществлялись ежедневно на 67 метеорологических станциях 13 областей. Мощность дозы гамма-излучения (МД) измерялась дозиметрами.

Средние значения мощности дозы гамма-излучения по населенным пунктам находились в пределах 0,09...0,19 мкЗв/ч, а средние значения по областям в пределах 0,10...0,16 мкЗв/ч. В среднем по Республике радиационный гамма-фон в 2006 г. составил 0,14 мкЗв/ч и находился в допустимых пределах (табл. 5).

Таблица 5

Мощность дозы гамма-излучения за 2006 г.

Область	Мощность дозы, мкЗв/ч		
	среднее	максимальное	минимальное
Акмолинская	0,14	0,22	0,08
Актюбинская	0,14	0,22	0,06
Алматинская	0,15	0,26	0,08
Атырауская	0,14	0,18	0,10
Восточно-Казахстанская	0,15	0,25	0,06
Жамбылская	0,16	0,26	0,10
Западно-Казахстанская	0,13	0,17	0,07
Карагандинская	0,16	0,24	0,10
Костанайская	0,11	0,35	0,06
Мангистауская	0,10	0,13	0,06
Павлодарская	0,13	0,26	0,07
Северо-Казахстанская	0,11	0,15	0,07
Южно-Казахстанская	0,14	0,34	0,10

#### 5 Плотность радиоактивных выпадений

Контроль за радиоактивным загрязнением приземной атмосферы осуществлялся в 14 областях Казахстана на 40 метеорологических станциях путем отбора проб воздуха горизонтальными планшетами. На всех станциях проводился пятисуточный отбор проб.

Среднесуточная плотность радиоактивных выпадений в приземной атмосфере колебалась в пределах 0,9...1,6 Бк/м<sup>2</sup>. Среднемесячная составила 1,1 Бк/м<sup>2</sup>.

Таблица 6

Среднемесячная плотность радиоактивных выпадений по областям, Бк/м<sup>2</sup>

Область	Плотность радиоактивных выпадений
Акмолинская	1,1
Актюбинская	1,1
Алматинская	1,1
Атырауская	1,0
Восточно-Казахстанская	1,1
Жамбылская	1,1
Западно-Казахстанская	1,1
Карагандинская	1,1
Кызылординская	1,1
Костанайская	1,1
Мангистауская	1,2
Павлодарская	1,1
Северо-Казахстанская	1,1
Южно-Казахстанская	1,1

## 7 Химический состав атмосферных осадков и снежного покрова

Наблюдения за химическим составом атмосферных осадков заключались в отборе проб дождевой воды на 41 метеостанции. Наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в снежном покрове проводились в зимний период один раз в год в период максимального накопления влагозапаса в снеге. Сеть наблюдений Казгидромета за химическим составом снежного покрова охватывает 31 метеостанцию.

По программе Всемирной метеорологической организации в пробах снега определялись: кислотность, удельная электропроводность, анионы-сульфаты, хлориды, нитраты гидрокарбонаты; катионы-аммоний, натрий, калий, кальций, магний; микроэлементы – свинец, медь, кадмий, мышьяк.

Для оценки состояния осадков и снежного покрова использованы значения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих ве-

ществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [6].

Концентрации всех определяемых загрязняющих веществ, за исключением кадмия, в осадках и снежном покрове не превышали ПДК.

**Осадки.** Наибольшая общая минерализация отмечена на М Джусалы (Кызылординская область) – 267,27 мг/дм<sup>3</sup>, М Форт-Шевченко (Мангистауская обл.) – 259,94 мг/дм<sup>3</sup>. Наименьшая величина минерализации – 8,17 мг/дм<sup>3</sup> – отмечена на М Боровое (Акмолинская область). На остальных метеостанциях величина общей минерализации находилась в пределах от 8,82 до 234,95 мг/дм<sup>3</sup>.

По всей территории Республики Казахстан в осадках преобладали сульфаты 25,1 %, хлориды 15,5 %, гидрокарбонаты 28,1 %, ионы натрия 8,9 % и ионы кальция 10,7 %. Кислотность проб атмосферных осадков на территории Республики Казахстан в основном имеет характер нейтральной и слабощелочной среды. Выпадение слабо кислых осадков наблюдалось в районе М Боровое.

**Снежный покров.** По всей территории в снежном покрове преобладают гидрокарбонаты (25 %), сульфаты (21 %), хлоридные ионы (17 %).

Наибольшая общая минерализация отмечена на М Павлодар (Павлодарская область) – 99,28 мг/дм<sup>3</sup>. Самая низкая величина минерализации (3,68 мг/дм<sup>3</sup>) отмечена на горной М Мынжилки.

Водородный показатель сезонного снежного покрова рН находился в пределах 4,98 на М Семиярка (Восточно-Казахстанская обл.) и 6,56 на М Пешной (Атырауская обл.). Кислотность проб снежного покрова на всей территории страны в основном имеет характер нейтральной и слабощелочной среды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГН 2.1.6.696-98. РК 3.02.037.99. Гигиенические нормативы. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. – М.: Минздрав России, 1998. – С. 70-201.
2. Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. Госком по гидрометеорологии. – М., 1988. – 10 с.
3. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Госком по гидрометеорологии. Минздрав. – М., 1991. – С.383-425.

