

УДК 628.394(547.42+547.25)

**О СВЯЗИ МЕЖДУ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ РЕК И ВОЗДУШНОГО  
БАССЕЙНА Г. АЛМАТЫ**

Доктор техн. наук А.С. Абрамов

*Между загрязнением рек и атмосферного воздуха г. Алматы существует заметная связь, хотя основные загрязнители для воды и воздуха разные.*

Алматы, не будучи крупным промышленным центром, является одним из самых загрязненных по состоянию воздушного бассейна городов Казахстана [3]. Основные реки г. Алматы – Малая и Большая Алматинка и Есентай. Загрязнение рек может происходить в результате сбросов в них коммунальных и промышленных сточных вод, а так же путем поступления вредных веществ из атмосферного воздуха. Представляет интерес определить фактическую связь между загрязнением воды и воздуха.

Состояние речных вод оценивалось индексом загрязнения воды по гидрохимическим показателям (ИЗВ), приведенным в [3] и рассчитанным с учетом как обязательных показателей [1], так и тех загрязняющих веществ, чья концентрация превышала ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения. Состояние атмосферного воздуха определяли по величине индекса загрязнения атмосферы (ИЗА), приведенного в [3] и рассчитанного по пяти загрязняющим веществам, чья концентрация является наибольшей.

Основными загрязняющими веществами изучаемых рек с концентрациями, превышающими ПДК, являются медь, хром, железо, азот нитритный, фториды и фенолы.

По величинам ИЗВ, вода исследуемых рек изменялась в разные месяцы года от чистой и умеренно загрязненной до очень грязной.

Фактические и усредненные нами значения ИЗВ за период 2006...2010 гг. для исследуемых рек, а также для Большого Алматинского озера, расположенного в верхней части р. Большая Алматинка, представлены в табл. 1-4.

Основными загрязнителями воздуха г. Алматы являются сернистый ангидрид, формальдегид, оксид углерода, диоксид азота, взвешенные вещества, фенолы и др.

В табл. 5 представлены ежемесячные и рассчитанные автором среднемесячные и среднегодовые значения ИЗА за период 2006...2010 гг.

Таблица 1  
Значения ИЗВ для реки Большая Алматинка в 2006...2010 гг.

Месяц	ИЗВ					Среднее
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	
Январь	4,81	2,99	1,90	3,09	1,00	2,76
Февраль	4,81	1,72	1,84	3,78	1,06	2,64
Март	2,23	0,85	3,09	2,71	2,09	2,19
Апрель	1,34	3,15	3,35	0,96	0,88	1,94
Май	0,75	4,63	2,89	1,20	0,78	2,05
Июнь	1,12	1,28	1,64	1,67	3,62	1,87
Июль	0,72	6,22	1,23	2,96	1,67	2,56
Август	0,94	2,09	0,70	1,02	0,99	1,15
Сентябрь	1,00	2,01	5,29	0,79	1,32	2,08
Октябрь	1,06	2,84	3,90	1,39	2,59	2,36
Ноябрь	5,35	1,85	2,77	0,75	1,33	2,41
Декабрь	3,12	2,21	3,16	0,94	1,12	2,11
Среднее	2,27	2,65	2,64	1,77	1,54	2,18

Таблица 2  
Значения ИЗВ для р. Малая Алматинка в 2006...2010 гг.

Месяц	ИЗВ					Среднее
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	
Январь	3,96	2,93	1,50	2,50	0,93	2,36
Февраль	3,52	1,24	2,00	3,02	1,26	2,21
Март	2,46	1,61	2,17	3,27	2,17	2,34
Апрель	1,25	3,60	3,14	1,42	1,47	2,18
Май	1,10	1,42	2,78	1,88	1,05	1,65
Июнь	0,92	2,38	1,09	1,22	2,13	1,55
Июль	0,87	4,00	1,58	2,77	1,83	2,21
Август	0,94	2,14	1,90	1,32	1,02	1,46
Сентябрь	0,89	1,86	5,41	3,03	1,08	2,45
Октябрь	0,77	3,04	4,39	1,23	2,48	2,38
Ноябрь	3,80	1,89	2,43	0,98	1,54	2,13
Декабрь	3,38	2,05	3,42	1,26	1,43	2,31
Среднее	1,99	2,35	2,65	1,99	1,53	2,10

Таблица 3

Значения ИЗВ для р. Есентай в 2006...2010 гг.

Месяц	ИЗВ					Среднее
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	
Январь	4,74	3,35	2,72	2,73	0,79	2,87
Февраль	4,30	0,76	1,65	3,15	1,33	2,24
Март	3,10	1,04	3,43	2,83	2,18	2,52
Апрель	1,61	3,57	1,89	1,21	1,42	1,94
Май	1,16	2,77	1,98	1,64	1,73	1,86
Июнь	1,15	3,35	1,13	1,43	3,73	2,16
Июль	0,86	4,99	1,00	3,04	1,66	2,31
Август	1,22	2,28	1,41	1,35	0,85	1,42
Сентябрь	1,38	1,46	5,75	2,11	1,16	2,37
Октябрь	2,03	2,67	4,45	1,00	2,66	2,56
Ноябрь	5,09	2,76	4,07	0,98	1,41	2,97
Декабрь	3,37	2,65	3,08	0,91	0,96	2,19
Среднее	2,50	2,64	2,71	1,89	1,67	2,28

Таблица 4

Значения ИЗВ для Большого Алматинского озера в 2006...2010 гг.

Месяц	ИЗВ					Среднее
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	
Май	0,73	0,75		1,07	1,1	0,91
Июнь	0,82	0,69	0,70	0,96	3,12	1,26
Июль	0,78	3,14	0,70	1,61	1,78	1,60
Август		1,90		0,85	1,74	1,50
Сентябрь	0,54		1,94	3,13	1,07	1,67
Октябрь		2,36	4,06	1,66	1,08	2,29
Ноябрь	0,89		2,28			1,59
Среднее	0,75	1,77	1,94	1,55	1,65	1,53

*Примечание:* Пустые клетки означают отсутствие информации, для Большого Алматинского озера нет данных за январь-апрель и декабрь.

Таблица 5

Значения ИЗА для г. Алматы в 2006...2010 гг.

Месяц	ИЗА					Среднее
	2006	2007	2008	2009	2010	
Январь	12,9	17,9	17,8	16,2	14	15,8
Февраль	11,7	12,3	16,2	10,9	13,8	13,0
Март	12,7	9,6	14,6	13,6	12,1	12,5
Апрель	11,1	8,4	13,2	13,2	10,4	11,3
Май	10,1	10,8	12,3	13,4	9,7	11,3
Июнь	9,2	12,8	12,3	14,1	11,6	12,0
Июль	9,9	12,8	14,8	14,9	14,7	13,4

Месяц	ИЗА					Среднее
	2006	2007	2008	2009	2010	
Август	11,4	14	14	11,1	9,8	12,1
Сентябрь	12,8	14,3	14	10,4	10,4	12,4
Октябрь	12,7	13,6	11,9	10,4	10	11,7
Ноябрь	14,8	14	13,8	12,2	11,7	13,3
Декабрь	17,2	11,6	10,9	15,8	12,9	13,7
Среднее	12,2	12,7	13,9	13,0	11,8	12,7

На рис. 1 представлены среднемесячные значения ИЗВ для рек и Большого Алматинского озера и среднемесячная величина ИЗА г. Алматы в 2006...2010 гг.

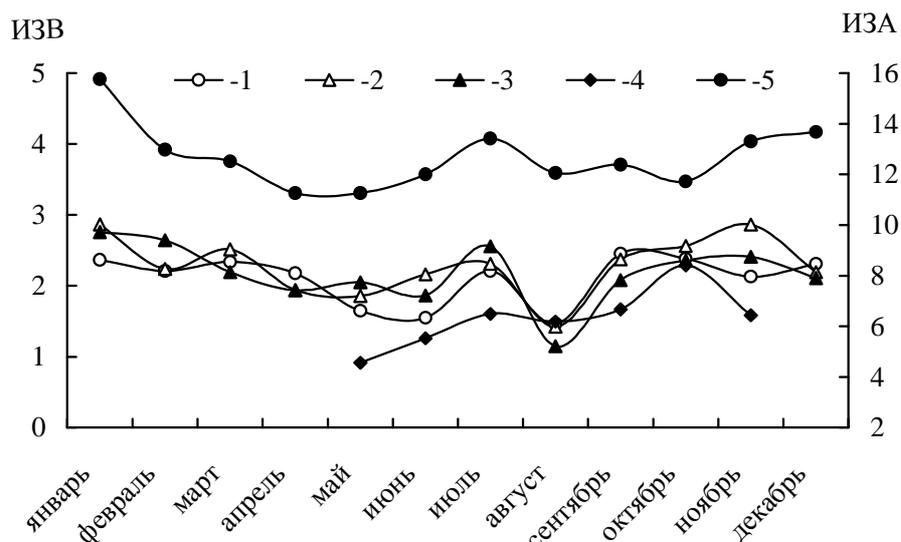


Рис. 1. Среднемесячные значения ИЗА г. Алматы (5) и ИЗВ для рек Есентай (2), Большой (3) и Малой (1) Алматинки и Большого Алматинского озера (4) в 2006...2010 гг.

Как видно на рис. 1, значения ИЗВ как для рек, так и для озера хорошо коррелируют как между собой, так и с индексом загрязнения атмосферы. В частности, наблюдается повышение этих величин в зимний период и в июле, понижение в августе. Коэффициент корреляции между ИЗА г. Алматы и ИЗВ рек Малой, Большой Алматинкой, Есентай и озером (май – ноябрь) составляет 0,43; 0,59; 0,60 и 0,22 соответственно.

Сравнительно малый коэффициент корреляции между ИЗА и ИЗВ для озера можно объяснить тем, что озеро расположено вдали от Алматы, вследствие чего загрязнение атмосферы влияет меньше.

Отметим, что ИЗВ представляет собой среднеарифметическую величину отношений концентраций различных загрязнителей воды к их ПДК, а

ИЗА – сумму величин отношений концентраций загрязнителей воздуха к их ПДК (приведенных к степени вредности сернистого ангидрида путем возведения в некоторую степень) [4], чем и объясняется значительное отличие их абсолютных значений.

Основные загрязнители для воды и воздуха разные. Так, основным загрязнителем для рек и озера является медь, оказывающая основное влияние на величину ИЗВ (отметим, что концентрация меди в воде подвержена значительным природным колебаниям [2]). В то же время присутствие меди в атмосферном воздухе незначительно, и она не оказывает существенного влияния на ИЗА. Тем не менее, отмечается хорошая связь между ИЗА и ИЗВ. Эта связь наблюдается и для годовых значений ИЗА (рис. 2).

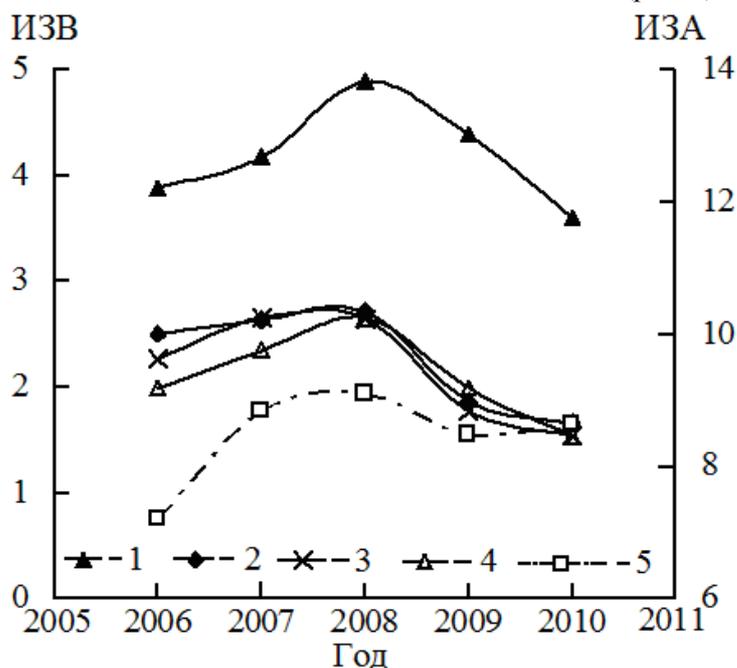


Рис. 2. Среднегодовые значения ИЗА г. Алматы (1) и ИЗВ для рек Есентай (2), Большой (3) и Малой (4) Алматинки и Большого Алматинского озера (5) в 2006...2010 гг.

Коэффициент корреляции между среднегодовыми значениями ИЗА и ИЗВ составляет 0,54; 0,59; 0,88 и 0,50 соответственно для рек Есентай, Большой и Малой Алматинки и Большого Алматинского озера.

Таким образом, существует заметная корреляция между загрязнением атмосферного воздуха и рек г. Алматы, несмотря на то, что основные загрязняющие вещества для воды рек и воздуха разные.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Гусева Т.В., Молчанова Я.П., Заика Е.А., Виниченко В.Н., Аверочкин Е.М. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. – М.: Эколайн. 2000.
- 2 Жаппарова Ж.М., Садыкова Г.Д., Муртазин Е.Ж.. Загрязнение рек г. Алматы ионами тяжелых металлов // Гидрометеорология и экология. 2001. – № 1-2. – С. 132-140.
- 3 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан. Казгидромет. [http://www.eco.gov.kz/ekolog\\_arch.php](http://www.eco.gov.kz/ekolog_arch.php)
- 4 Тихонова И.О., Тарасов В.В., Кручинина Н.Е. Мониторинг атмосферного воздуха. – М.: 2010. – 128 с.

АО «Центр наук о Земле, металлургии и обогащения», г. Алматы

### **АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНДА АУА ЖӘНЕ ӨЗЕНДЕР ЛАСТАНУЛАРЫ АРАСЫНДА БАЙЛАНЫС ТУРАЛЫ**

Техн. ғылымд. докторы А.С. Абрамов

*Су және ауа үшін негізгі ластағыштар бір жағынан әртүрлі, өзендер және атмосфералық Алматы қала ауасының ластануының аралығында көрінетін байланыс бар болады.*