УДК 556.114

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ЕСИЛЬ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА АСТАНЫ

Г.С. Кияшова

Дается оценка современного экологического состояния р. Есиль в переделах г. Астаны на основе анализа проб речных вод, отобранных в 2002 г., и индекса загрязненности воды водотока.

В современных условиях развития г. Астаны охрана окружающей среды в целом, охрана водных ресурсов, в частности, являются одной из наиболее актуальных задач. Город Астана изначально был небольшим городком, расположенным на берегу реки Есиль, которая во все времена являлась неотъемлемой ее частью. В связи с переводом столицы республики и согласно намечаемого плана развития здесь можно ожидать усиления негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, в основном ввиду следующих факторов:

- рост численности населения (в связи с активизацией человеческой деятельности);
- расширение промышленной деятельности;
- развитие транспортной системы;
- увеличение территории города за счет ранее неиспользованных территорий.

Согласно этим воздействиям антропогенного характера и проектным разработкам в сфере использования и отведения водных ресурсов ожидаются следующие изменения:

- Увеличение объемов водозабора из реки Есиль для использования в системе водоснабжения г. Астаны и региона. Суточный объем потребления воды в г. Астана повысится с 160320 м^3 в 1999 г. до 175100 м^3 к 2010 г., что усложнит поддержание соответствующего экологического стока р. Есиль.
- Увеличение объемов городских сточных вод коммунально-бытовой сферы и промышленных предприятий с 95 тыс. м^3/сут в 1999 г. до 122224 м^3/сут к 2010 г. После соответствующей очистки сточные воды отводятся в Талдыкольский накопитель.

В целях оценки пространственной изменчивости экологического состояния р. Есиль на территории г. Астаны нами были рассмотрены и проанализированы материалы по химическому анализу воды р. Есиль за 2002 г, отобраны на 5 гидростворах (табл. 1):

1. р. Есиль – Вячеславское водохранилище (верховье реки, основной источник водоснабжения г. Астаны);
2. р. Есиль – (3 км выше города Астаны - п. Тельмана – гидропост находится при входе в г. Астану).
3. р. Есиль – АО "Литмаш" 0,5 км ниже сброса, ниже впадения р. Ащылыозек.
4. р. Есиль - 0,2 км ниже сброса ливневой канализации г. Астана – центр города.
5. р. Есиль – с. Кирово 8 км ниже г. Астаны, ниже впадения р. Сарыбулак.

Таблица 1

Результаты химических анализов воды р. Есиль (средние значения за 2002 г.) по материалам ЦГМ г. Астаны

Показатель	ПДК	Гидроствор				
		1	2	3	4	5
Температура (°С)		9,6	9,87	10,3	9,77	9,8
Запах		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pH (6,5...8,5)		8,2	7,8	7,8	7,87	7,81
ХПК	15мг/Ол	20	19,4	29,7	21,8	20,2
$БПК_5$	3 мг/Ол	2,31	1,6	3,7	2	2,13
Взвешенные вещества	0,25 мг/л	7,2	8,9	10,86	11,9	10,77
Кислород	6 мг/Ол	11,3	9,9	10,1	10,1	10,17
Цветность		6,3	6	6,25	6,33	6,25
Прозрачность		24	23,4	23	22,7	23,2
Двуокись углерода (мг/л)		0,4	2,9	2,5	2,33	2,86
Кальций	180 мг/л	49,9	62,7	67,9	71,2	76,9
Жёсткость (мг экв./л)		3,98	5	5,5	5,750	6,45
Гидрокарбонатные ионы		143	178,6	189	194	198,5
Нитриты	0,02 мгN/л	0,004	0,006	0,014	0,010	0,009
Нитраты	9,1мгN/л	0,120	0,31	0,25	0,60	0,44
Сульфатные ионы	100 мг/л	100	129	150	176	203
Хлоридные ионы	300 мг/л	92,8	122	143	153	191
Аммонийные ионы	0,5 мгн/л	0,08	0,08	0,11	0,11	0,126
Фосфаты	0,05 мг/л	0,012	0,007	0,022	0,010	0,019
Железо общее	0,1 мг/л	0,07	0,11	0,22	0,21	0,16
Железо двухвалентное	0,005 мг/л	0,05	0,074	0,09	0,12	0,085
Железо трехвалентное	0,05 мг/л	0,020	0,036	0,124	0,090	0,075

Показатель	ПДК	Гидроствор				
		1	2	3	4	5
Кремний	10,0 мг/л	2,8	3,4	4,0	3,8	3,8
Магний	40 мг/л	18,0	23,3	25,9	26,7	31,8
% насыщения кислорода		97	87	90,7	90,5	88
Сумма азота		0,2	0,4	0,37	0,74	0,58
Сумма ионов		480	621	698	758	862
Натрий+Калий	170 мг/л	75,8	104	122	134	159
Медь	1 мкг/л	0,54	0,7	0,8	1,4	0,96
Цинк	10 мкг/л	1,6	3,2	10	10,9	7,2
Цианиды	0,05 мг/л	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Роданиды	0,1 мг/л	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Фториды	0,75 мг/л	0,39	0,47	0,72	0,73	0,9
СПАВ	0,1 мг/л	0,04	0,04	0,068	0,066	0,062
Хром общий		0,58	0,46	0,62	0,83	1,96
Хром шестивалентный	20 мкг/л	0,58	0,46	0,62	0,83	1,96
Хром трёхвалентный	5 мкг/л	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Фосфор общий	отс.	0,024	0,016	0,036	0,019	0,0
Фенолы	0,001 мг/л	0,0012	0,0013	0,0015	0,0016	0,0016
Нефтепродукты	0,05 мг/л	0,05	0,07	0,079	0,044	0,073
Ртуть	0,1 мкг/л	0,06	0,06	0,043	0,05	0,073
Сероводород	отс.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Примечание: ХПК – химическое потребление кислорода, $БПК_5$ – биохимическое потребление кислорода

Известно, что химический состав поверхностных вод формируется под влиянием природных и антропогенных факторов. Сложность расчленения загрязняющих веществ на природные и антропогенные составляющие заключается в том, что в естественных условиях, до начала интенсивного антропогенного воздействия, не проводились гидрохимические исследования по выявлению природных составляющих качества воды. Поэтому в современных условиях об уровне загрязнения приходится говорить только относительно установленных предельно-допустимых концентраций (ПДК) для каждого вещества.

Как видно из данных табл. 1 водородный показатель (pH) воды р. Есиль колеблется в пределах 7,8...8,2 и соответствует нормальной среде; величина кислорода O_2 изменяется от 9,9 до 11,3, превышает 6 ПДК; БПК на участке Вячеславское водохранилище – пос. Тельмана находится в пределах 1,6...3,7 мг/л превышение предельно допустимой концентрации наблюдается в створе АО "Литмаш"; ХПК изменяется в пределах 19,4...29,7 мг/Ол, превышение ПДК наблюдается во всех створах.

По ряду показателей (кальций, фосфаты, кремний, магний) превышение ПДК не установлено. Превышение ПДК и максимальные значения почти по всем показателям наблюдается в створе АО "Литмаш", (ниже сброса сточных вод и впадения р. Ащылыозек), что показывает о техногенных воздействиях на качество воды р. Есиль.

Для комплексности оценки загрязненности либо гидроэкологического состояния водных объектов применяется методика определения индекса загрязнения вод (ИЗВ), основанный на установлении предельно допустимой концентрации (ПДК) ряда веществ растворенных в воде [1, 2, 4].

Применяемый в настоящее время метод комплексной оценки качества поверхностных вод сводится к определению индекса загрязненности вод, более известного из гидрохимической практики, как определение кратности превышение фактической концентрации загрязняющего ингредиента собственной предельно-допустимой концентрацией и строится по аналогии с индексом загрязнения воды согласно "Методическим рекомендациям по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям" [4].

Согласно методике [1, 2] весь перечень ингредиентов, по которым ведутся гидрохимические анализы, разделены на следующие условные группы:

- главные ионы (Ca, Mg, $\sum$ (Na+K), SO_4, Cl и др.);
- биогенные элементы (NH_4, NO_2, NO_3, P общ., фосфаты, Si и др.);
- тяжелые металлы (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr^3, Cr^6, Mn, Hg, Ni, Co, Sn, Bi, Mo, Fe^2, Fe^3 и др.);
- ядовитые вещества (CN, SCN, F, H_2S, AS, нитробензол и др.);
- органические вещества (нефтепродукты, смолы, углеводы, жиры, фенолы, СПАВ и др.);
- хлорорганические пестициды (ДДТ, ДДД, ДДЭ, ГХЦГ, севин, ялан, дикофол, гексахлорбензол и др.).

К сожалению, многие ингредиенты, по которым рассчитывается ИЗВ отсутствуют, либо полученные анализы не дают их содержание. Поэтому, мы воспользовались критерием комплексности, введенным в гидрохимическую практику В. Емельяновой [3] и получили, что оценка качества поверхностных вод является комплексной.

Учитывая вышеизложенное, был рассчитан индекс загрязнения воды р. Есиль, результаты расчета представлены на рисунке.

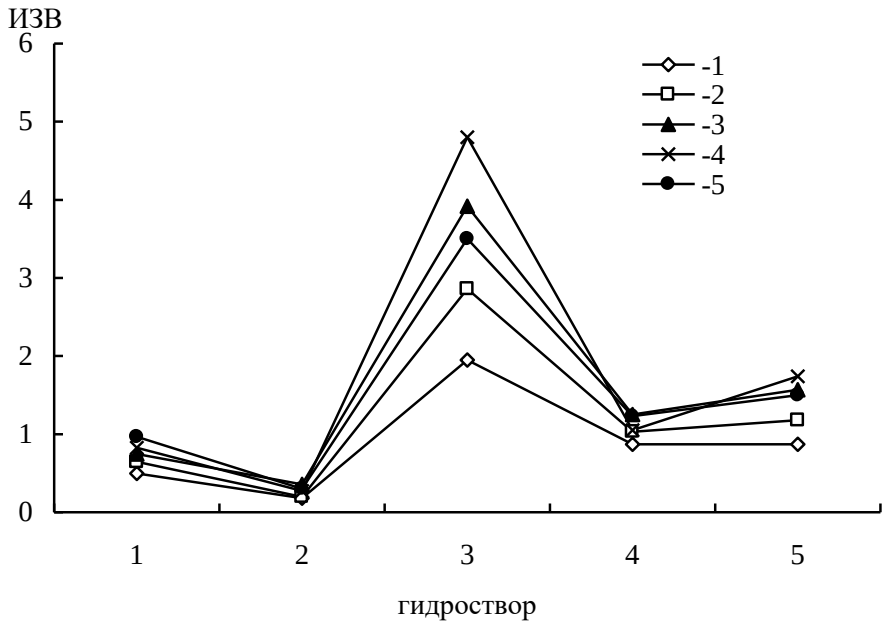

Рис. Пространственное изменение индекса загрязнения воды р. Есиль в 2002 г. в пределах г. Астаны. 1 – ИЗВ главные ионы, 2 – ИЗВ биогенные элементы, 3 – ИЗВ тяжелые металлы, 4 – ИЗВ органические вещества, 5 – ИЗВ среднее.

Для определения гидроэкологического состояния р. Есиль, полученные результаты (рис.) сравнили с предложенной в [1] классификационной таблицей водных объектов по степени загрязнения (табл. 2).

Таблица 2

Степень загрязнения р. Есиль по результатам определения ИЗВ за 2002 г.

Уровень загрязнения	ИЗВ	Гидроствор				
		1	2	3	4	5
Нормативно-чистая	< 1,0	0,87	-	-	-	-
Умеренный	1,0...3,0	-	1,18	1,57	1,74	1,5
Высокий	3,0...10,0	-	-	-	-	-
Чрезвычайно высокий	> 10,0	-	-	-	-	-

Результаты исследования гидроэкологического состояния р. Есиль показали, что вода в верховьях реки является нормативно чистой, а при протекании через территорию г. Астаны трансформируется в разряд умеренно загрязненных водотоков. Отсюда следует, что в пределах города Астаны происходит процесс загрязнения вод р. Есиль. Необходима разработка мероприя-

тий по предотвращению загрязнения главной водной артерии столицы нашей страны и обеспечение гидроэкологической устойчивости водотоков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базарбаев С.К., Бурлибаев М.Ж., Кудеков Т.К., Муртазин Е.Ж. – Современное состояние загрязнение основных водотоков Казахстана ионами тяжелых металлов. – Алматы: Каганат, 2002. – 256 с.
2. Бурлибаев М.Ж., Муртазин Е.Ж., Искаков Н.А., Кудеков Т.К., Базарбаев С.К. – Биогенные вещества в основных водотоков Казахстана. – Алматы: Каганат, 2003. – 723 с.
3. Емельянова В.П., Данилова Г.Н., Колесникова Т.Х. Оценка качества поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям // Гидрохимические материалы.-1992.-Т.81.-С.119-129.
4. Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям Госкомгидромет СССР, Москва, 1988.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

ÅÑIË ´ÇÅÍÍÍ³ ÀÑÒÀÍÀ ²ÀËÀÑÛ ØÅÃIÍÄÅÃI ÑÓ ÑÀÏÀÑÛÍÛ³ ÊÅÍIÑÒIÊ ´ÇÃÅÐÓI

Г.С. Кияшова

Ìàºàëàà Åñië åçåíííí» Àñòàíà ºàëàñûíû» øåãiíäå ºàçiðãi ýêîëîãèÿëûº æà¹äàéûíà 2002 æûëû àëûí¹àí ñóäû» ëàñòàíó èíäåêñiíå òàëàó æàñàó àðºûëû áà¹àëàó.