

Основные тенденции изменения качества воды реки Амударья

Маматов С.А., Медведева Л.А.

Река Амударья является одним из двух очень важных водных артерий Центральной Азии, в частности Узбекистана. Она протекает через территории пяти стран и впадает в Аральское море. До 60-х годов XX века сток реки полностью доходил до Аральского моря. С началом широкого развития сельского хозяйства сток реки стал разбираться на орошение вновь освоенных земель, а в реку стали сбрасываться огромные количества минерализованных дренажно-сбросных вод из орошаемых массивов, то есть река стала подвергаться небывалым антропогенным нагрузкам. Рост антропогенных нагрузок привело к существенному изменению качества стока реки. В результате уменьшения самого стока реки и увеличения сброса в неё возвратных, особенно дренажно-сбросных вод с орошаемых массивов, начиная с 70-х годов XX века, наблюдается явная тенденция к ухудшению качества воды реки, в частности происходит рост минерализации речной воды.

Временно-пространственные изменения параметров качественного состава воды реки Амударья можно установить на основе различных методов оценки, в частности:

- графического изображения изменения параметров качества воды по створам реки по времени;
- по соответствию параметров качества воды предельно-допустимым концентрациям хозяйственно-питьевого водопользования;
- по пригодности речной воды на орошение.

1. Оценка изменения качества воды реки Амударья на основе графического изображения динамики параметров качества во времени и в пространстве

Для оценки изменения качества воды реки выбраны такие репрезентативные параметры, как минерализация воды, биогенные элементы (общий азот и общий фосфор), легко и трудно окисляющие органические соединения (БПК₅ и ХПК), которые наиболее четко характеризуют процессы, протекающие в водоеме. Динамика параметров качества воды проанализированы за последний 30-летний период.

Минерализация воды в реке Амударья имеет тенденцию увеличения вниз по течению. Её значения в верхнем створе Термез всегда ниже 0,7 г/л, а в нижних створах (Туямуюн, Саманбай, Кызылджар) реки минерализация воды растет, и её среднегодовые значения почти всегда превышают предельно-допустимых концентраций (1,0 г/л) (рис 1).

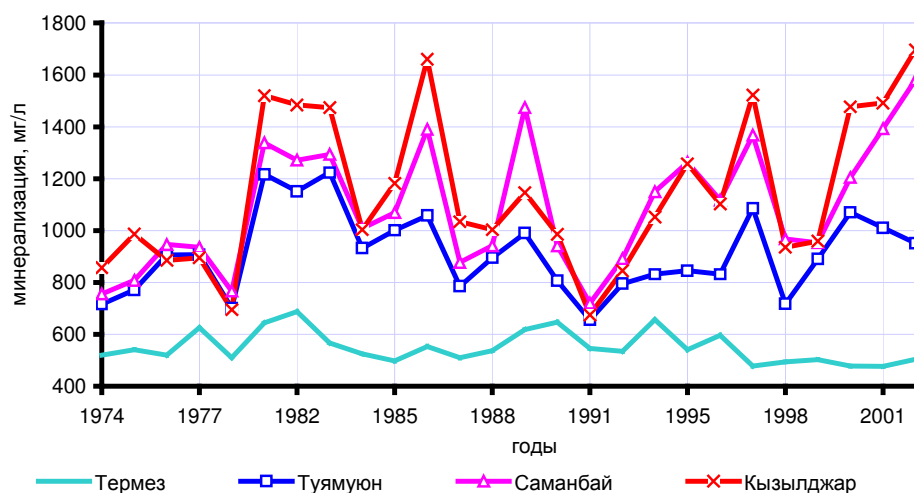


Рисунок 1 - Изменение минерализации воды в реке Амударья

Результаты показывают, что во временном пространстве минерализация воды имеет тенденцию роста. Например, если в 70-е годы XX века среднегодовая минерализация

во всех створах находилась ниже 1000 мг/л, то начиная с 80-х годов её значение в низовьях реки было явно больше. В сегодняшних условиях, начиная с 1999 года по 2002 год, минерализация воды в створах Саманбай и Кызылджар явно растет.

Из биогенных элементов, с общим азотом в пространственном аспекте, какой либо четкой тенденции не наблюдается. Во временном аспекте наблюдается, что 70-годы XX века отличается большими концентрациями азота в воде реки, а в последующие периоды, особенно 80-е годы происходила тенденция снижения его концентрации и она почти без изменений оставалась до конца 90-х годов XX века. Начиная с 1999-го года, содержание общего азота в воде реки Амударья во всех створах стало расти и рост продолжался до 2002 года, что видимо объясняется периодом (2000-2001) маловодности (рис. 2).

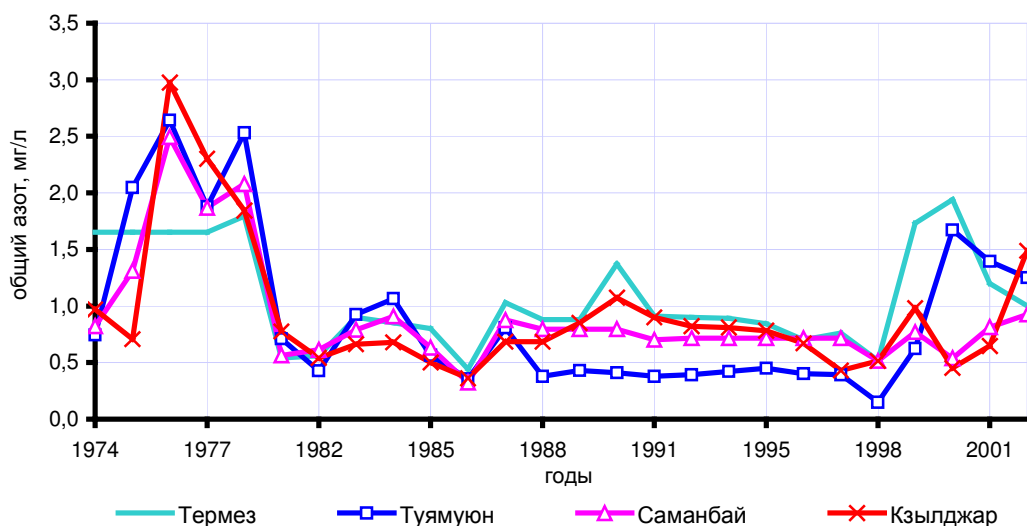


Рисунок 2 - Изменение общего азота в воде реки Амударья

Содержание общего фосфора в воде реки Амударья, начиная с начала 80-х годов двадцатого столетия, по сегодняшний день имеет тенденцию к уменьшению. В пространственном отношении с количеством общего фосфора во всех створах тенденций роста или уменьшения не наблюдается (рис. 3)

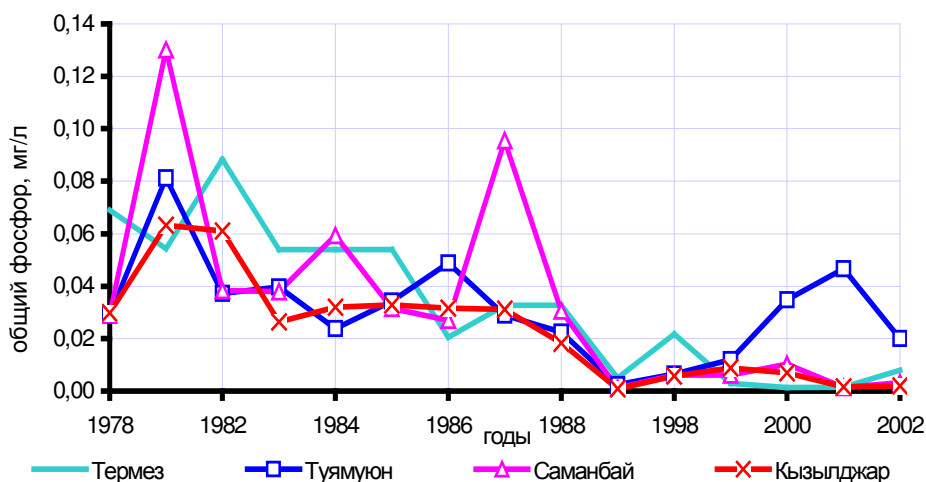


Рисунок 3 - Изменение общего фосфора в воде реки Амударья

Значительных изменений концентрации легко окисляющих органических соединений (по БПК₅) по длине реки Амударья не происходит. Тенденция очень незначительного уменьшения прослеживается во времени, то есть, до конца 80-х годов XX века наблюдалась тенденция к уменьшению. В начале 90-х годов среднегодовые значения БПК₅ во всех створах равнялись примерно 1,5 мгО/л. К началу 2000-ного концентрации БПК₅ несколько снизились и находились на отметке 1,0-1,2 мгО/л (рис. 4.5).

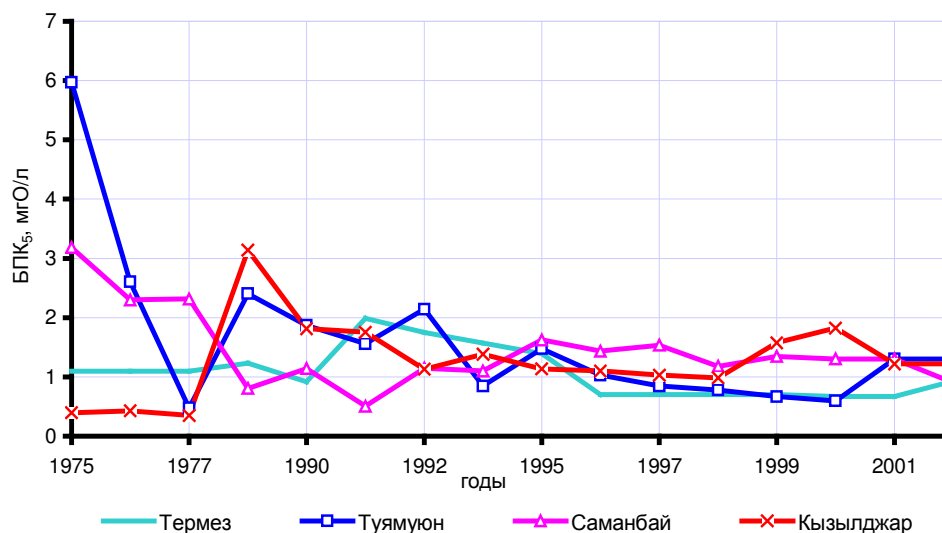


Рисунок 4 - Изменение концентрации БПК₅ в воде реки Амударья

Содержание трудно окисляющих органических соединений (ХПК) в воде реки Амударья до начала 90-х годов XX века имели тенденцию роста. С этого момента во всех створах произошло уменьшение содержания ХПК, что продолжалось до 1997 года, а после этого содержание ХПК в воде реки Амударья стало расти. В пространственном отношении наблюдается тенденция роста, также начиная с 1997 года, то есть содержания ХПК в воде вниз по течению реки увеличивается примерно в 10 раз (2001 г.) (рис. 5).

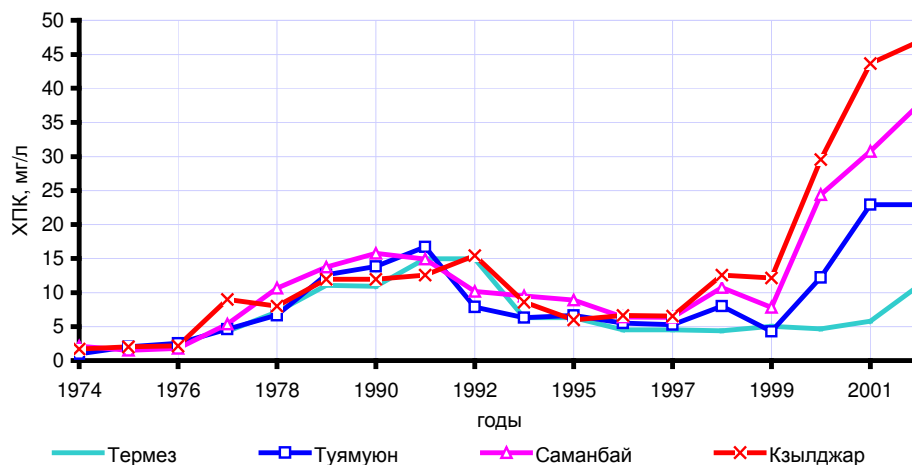


Рисунок 5 - Изменение ХПК в воде реки Амударья

2. Оценка изменения качества воды реки Амударья на основе расчетов превышения предельно-допустимых концентраций хозяйственно-питьевого водопользования

Оценку изменения качества воды реки Амударья проводили также на основе расчетов превышения предельно-допустимых концентраций (ПДК) хозяйственно-питьевого водопользования. При этом вычислялись прогнозные содержания параметров качества (наблюденных за определенный период времени) по отношению к ПДК:

$$C_{xi} = \frac{C_n}{ПДК_i}$$

где: C_n - наблюдаемая концентрация i -го параметра качества воды;

$ПДК_i$ - предельно-допустимая концентрация i -го параметра.

Далее определялось количество параметров превышающих ПДК. Такие расчеты проводились для каждого створа (Термез, Туямуюн, Саманбай и Кызылджар) реки и для различных по водности лет.

Результаты расчетов показали, что в многоводные годы в верхнем течении реки (створ Термез) из репрезентативных показателей хозяйственно-питьевого водопользования ПДК превышает только один показатель. Количество показателей превышающих стандартные значения вниз по течению реки растет и если в створе Туямуюн ПДК превышают три параметра, то в створе Саманбай – 6, а в створе Кызылджар уже 8 параметров превышают ПДК. В годы средней водности также наблюдается такая же картина.

В маловодные годы число параметров качества воды реки превышающих ПДК уже в верхних створах реки увеличивается, например, в створе Термез 3 параметра превышает ПДК. Качество воды реки вниз по течению ещё больше ухудшается и в створе Туямуюн ПДК превышают уже 7 параметров, а в створах Саманбай и Кызылджар по 9 параметров превышают ПДК (рис.6).

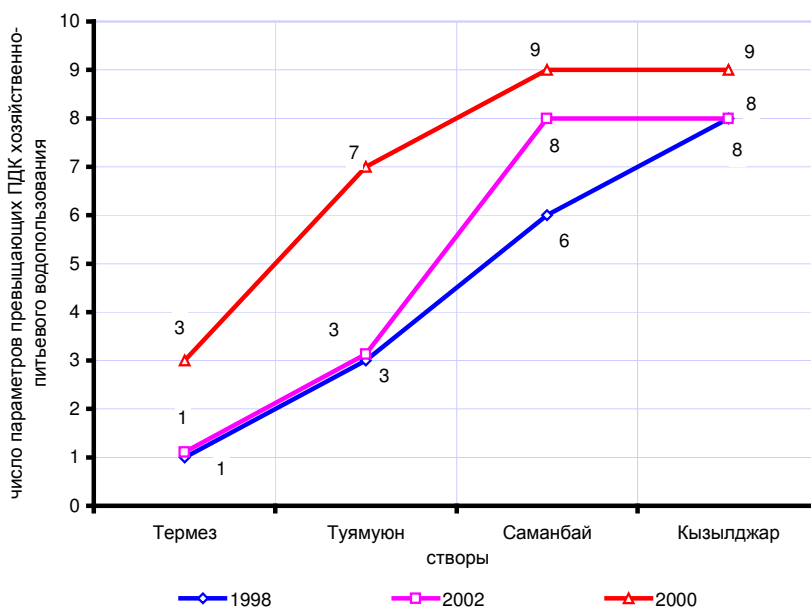


Рисунок 6 - Изменение число параметров качества воды реки Амударья, превышающих ПДК хозяйственно-питьевого водопользования

Следует отметить, что в нижнем течении реки (створы Саманбай и Кызылджар) наблюдается более высокая степень превышение ПДК, по сравнению с верхним течением реки.

Таким образом, устанавливается, что качество воды реки Амударьи изменяется в зависимости от водности года и имеет тенденцию ухудшения вниз по течению.

3. Оценка изменения качества воды реки Амударья на основе определений её пригодности на орошение

Оценку изменения качества воды реки Амударья на основе определений её пригодности на орошение проводили сравнением результатов расчетов, произведенных на основе комплексной методики, которая объединяет методы определения отрицательных проявлений оросительной воды и учитывает такие критерии пригодности, как опасность общего засоления; опасность содообразования; опасность натриевого осолонцевания; опасность магниевого осолонцевания; опасность хлоридного засоления. Расчеты проводились для каждого створа (Термез, Туямуюн, Саманбай и Кызылджар) реки и для различных по водности лет (таблица 1).

Результаты показали изменение качества воды реки Амударьи в зависимости от водности года, и её ухудшение вниз по течению. Часть показателей, хотя остаются в пределах допустимых, но явно наблюдается их рост вниз по течению реки. А такие показатели, как опасность магниевого осолонцевания и опасность хлоридного засоления в

Таблица 1 – Изменение пригодности воды реки Амударья для орошения

Створ	Месяцы	опасность общего засоления		опасность натриевого осолонцевания		опасность магниевого осолонцевания		опасность хлоридного засоления	
		Расчет	Пред.	Расчет	Пред.	Расчет	Пред.	Расчет	Пред.
1 9 9 8 г. (многоводный)									
Туямуюн	III-IX	3,3	<4	1,5	<3	39,3	<50	9,9	<15
Саманбай	I-II, IV-XII	3,9	<4	1,8	<3	45,3	<50	10,8	<15
	III	3,4	<4	1,5	<3	50	>50	10,6	<15
Кызылджар	II-III, VI-VII, IX-XI	3,6	<4	1,6	<3	49,4	<50	10,0	<15
	IV	3,3	<4	1,6	<3	47,9	<50	16,9	>15
2 0 0 0 г. (маловодный)									
Термез	I-XII	3,9	<4	1,8	<3	35,7	<50	6,1	<15
Туямуюн	VI, X, XI	3,8	<4	1,7	<3	45,7	<50	11,6	<15
	III	3,7	<4	1,7	<3	45,8	<50	16,5	>15
	V	4,4	>4	1,9	<3	49,3	<50	11,6	<15
Саманбай	I-III, VII-X	3,8	<4	1,8	<3	48,3	<50	13,5	<15
	IV	3,8	<4	1,7	<3	50,8	>50	16,2	>15
	V	4,1	>4	1,8	<3	43,4	<50	16,5	>15
	XI-XII	3,4	<4	1,7	<3	52,6	>50	12,6	<15
Кызылджар	II, III, VI-XI	3,9	<4	1,8	<3	49,2	<50	13,6	<15
	IV	5,3	>4	2,3	<3	55,1	>50	26,0	>15
2 0 0 2 г. (средневодный)									
Туямуюн	V, VI	3,3	<4	1,7	<3	32,6	<50	3,3	<15
Саманбай	I, III, VI-VIII	3,7	<4	2,1	<3	46,9	<50	10,6	<15
	II, IV, V	3,7	<4	2,0	<3	54,9	>50	9,9	<15
Кызылджар	VI	2,8	<4	1,4	<3	37,6	<50	4,3	<15
	III	3,8	<4	2,1	<3	53,7	>50	12,3	<15
	IV	4,7	>4	2,5	<3	56,3	>50	28,7	<15

Прим.: жирными выделены те месяцы, когда вода ограниченно пригодна для орошения

нижних створах реки заметно увеличиваются и в апреле-май месяцах года вода реки по этим показателям ограниченно пригодна для орошения. Исключение составляют лишь многоводные годы, когда вода реки практически всегда и везде пригодна для орошения. Ограниченная пригодность воды реки сразу по нескольким показателям (опасность засоления, опасность хлоридного засоления и магниевого осолонцевания) наблюдается в маловодные годы в нижних створах реки (Саманбай, Кызылджар, иногда даже Туямуюн) в течении длительного периода года. В этих условиях для избежания накопления токсичных солей в орошаемых землях низовья реки необходимо предусмотреть меры по соблюдению промывных норм поливов.

Таким образом, результаты всех трех способов оценки изменения качества воды реки позволяют делать вывод, что качество воды реки Амударья изменяется в зависимости от водности года, и ухудшается вниз по течению. Причиной ухудшения качества воды можно отметить, рост антропогенного воздействия на реку, степень которой увеличивается с каждым годом.

Список использованных источников

1. Николаенко В.А., Маматов С.А. – Особенности и методология гидроэкологической оценки воздействия водохозяйственной деятельности на состояние гидроэкосистем бассейна Аральского моря. Водные ресурсы ЦА. Алматы, 2002, с.358-364.
2. Стандарт качества воды «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством воды» O'z DSt 950:2000, Ташкент, 2000.
3. Хосравянц И.Л., Чембарисов Э.И. – О методологии оценки качества воды для орошения. Сб. науч. Тр. Проблемы опреснения минерализованных вод для сельскохозяйственного водоснабжения. В/О «Союзводпроект», М.:1988, с.55-61.