

## РЕГИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ БАССЕЙНОВ КАЗАХСТАНА

**Поверхностные воды.** В настоящее время качественное состояние вод и водных объектов оценивается по 4-м категориям: **чистые** – реки горной части бассейна, вне зоны антропогенного загрязнения, с качеством, близким к природному; **незначительно загрязненные** – реки или их участки, умеренно загрязненные поверхностным стоком с территории мелких населенных пунктов, расположенных на выходе рек из гор; **загрязненные** – реки или их участки, в значительной степени загрязненные стоком поселков и орошаемых земель; **сильно загрязненные** – реки или их участки, утратившие способность к самоочищению и не пригодные для всех видов водопользования [1].

**Южный Казахстан.** *Химический состав и качество воды р.Сырдария.* В 2006-2008 гг. вода загрязнена сульфатами, медью, нитритами, магнием, нефтепродуктами, фенолами, рядом пестицидов. Среднегодовые концентрации этих веществ превышали ПДК от 1,09 до 13,1 раза. Максимальные концентрации растворимых форм тяжелых металлов (далее ТМ) в воде *р.Сырдария* связаны со сбросом промышленных и хозяйственно-бытовых стоков городов и населенных пунктов. Такие металлы, как титан, хром, марганец, цинк распределены по длине реки крайне неравномерно, что указывает на их участие в различных процессах системы «вода-донные отложения-биота». Для указанных ТМ проявляется отчетливая тенденция к увеличению концентрации вниз по течению реки.

Индекс загрязнения воды (ИЗВ) находился в пределах от 1,01 до 2,95, а средний составил – 2,06 и относится к 3 классу, вода «умеренно-загрязненная».

*Шардаринское водохранилище.* Вода загрязнена теми же компонентами. Их среднегодовые концентрации превышали допустимую норму от 1,06 до 5,2 раза. Максимальные концентрации загрязняющих веществ зарегистрированы по сульфатам 8,8 ПДК, нитритам – 3,3 ПДК, меди – 7 ПДК и магния – 2 ПДК. Индекс загрязнения воды (ИЗВ) – 2,1, что относится к 3 классу, и вода «умеренно-загрязненная».

*Вода Реки Арыс* у п. Акарыс (Кутарыс) загрязнена сульфатами (1,12 ПДК), нитратами (2 ПДК), остальные элементы в пределах ПДК. У пункта в 0,6 км выше впадения в р.Сырдария минерализация составляет 1,32 ПДК, загрязнение сульфатами достигает 5,7 ПДК, содержание кадмия – 0,002 мг/л (2 ПДК), жесткость общая (1,7 ПДК), остальные элементы в пределах ПДК. Вода «умеренно-загрязненная».

По реке Шу наблюдается превышение концентраций загрязняющих веществ по меди в 3 раза, фенолам в 7 раз. Качество воды в р.Шу соответствует 3 классу - «умеренно загрязненная». Содержание загрязняющих веществ в *реках Талас и Асса* определялось по меди (до 3 ПДК) и фенолам (7ПДК). Индекс загрязненности воды этих рек равен 0,5-1,3 (3 класс – «умеренно загрязненная»). Сильное загрязнение водной среды отмечается по рекам *Карabalта, Аксу, и по логу Токташ*. Максимально загрязнен лог Токташ (ИЗВ -16,8 - 7 класс – «чрезвычайно грязные») при превышении ПДК по меди в 60 раз, по азоту нитратному в 29 раз.

В Южно-Казахстанской области на учете состоят свыше 15 тысяч водопользователей. Основными загрязнителями поверхностных и подземных вод являются предприятия цветной металлургии, нефтехимической, химической, легкой и пищевой промышленности.

Наблюдающееся увеличение концентрации таких металлов, как титан, хром, никель и свинец указывает на их антропогенное происхождение [2, 3].

**Балкаш-Алакольский бассейн.** В воде водотоков южного побережья превышения ПДК выявлены по сульфатам, нефтепродуктам, меди, марганцу и фенолам (рис. 1, 2). Наиболее загрязнены реки Коржынколь и Тентек (сбросной коллектор). В воде водотоков северного побережья превышения ПДК выявлены по БПК<sub>5</sub>, сульфатам, нефтепродуктам, меди, марганцу и фенолам, в единичных случаях превышают кадмий и свинец (р.Урджар, дельта). Наиболее загрязнены дельты рек Урджар и Катынсу. К «чистым» водотокам отнесена только протока Егинсу.

В воде основных водоемов превышения ПДК выявлены по сульфатам, фторидам, СПАВ, нефтепродуктам, меди, марганцу и фенолам. Состояние озер оценивается как «умеренно загрязненное» [2-7].

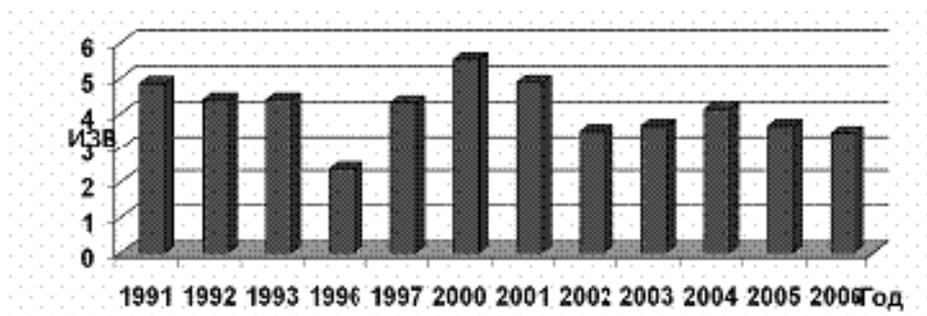


Рис.1. Динамика ИЗВ оз. Балкаш в многолетнем цикле

Сравнительный анализ изменения уровня загрязненности воды *р. Иле* за период 1991-2006 гг. показал, что качество воды стабильно характеризовалось (за исключением 2001 г.) 3 классом – «умеренно загрязненная», КИЗВ=1,01-2,5. Только в 2001 г. отмечено ухудшение качества воды до 4 класса – «загрязненная», где индекс загрязненности воды возрастает до 2,97.

Это объясняется значительным загрязнением в верховье реки со стороны КНР, так как в данный период на трансграничном створе пр. Добын (Дубунь) качество воды резко ухудшилось до 5 класса – «очень грязная» с ИЗВ – 4,62, которое связано с фиксируемой высокой концентрацией меди – до 21,4 ПДК.

Загрязнение поверхностных вод в бассейне оз. Балкаш наглядно представлено на рисунках 7,8, из которых следует, что в разные годы вода конечного водоема, оз. Балкаш, относится к загрязненной и грязной с колебаниями ИЗВ от 2,1 до 5,4. Аналогичные результаты получены Романовой С.М. в 1985-2001гг. [8,9], Турсуновым Э.А. и др. в 2005 -2008 гг. [3, 10-12].

Высокое превышение ПДК наблюдается по следующим элементам: азот нитритный 3,25; железо общее 15,06; медь 10,62; кадмий 3,88; нефтепродукты 1,38. Это, по-видимому, связано с дополнительным поступлением загрязняющего вещества на расчетном участке, помимо переносимого со стоком воды с верхнего створа и свидетельствует о том, что происходит не самоочищение, а загрязнение воды. Такая ситуация характерна для весеннего периода в момент половодья, когда идет «большая вода» и интенсивно происходит перемешивание водных масс, взмучивание донных отложений и перенос вместе со стоком на нижележащие участки [3, 7].

Приведенные выше данные по качеству воды рек Балкаш-Алакольского гидрографического бассейна показывают, что их гидрохимический режим не

отвечает требованиям санитарной чистоты для рыбного хозяйства, рекреации. К основным загрязнителям воды кроме промышленных, горнодобывающих и перерабатывающих предприятий относятся городская застройка, животноводческие фермы, сельскохозяйственные поля орошения, различного рода отстойники, хранилища твердых, жидких отходов и нефтепродуктов. Около 50% населения используют питьевую воду, не отвечающую нормативам по минерализации, жесткости. Прогрессирующее загрязнение подземных вод быстро приводит к потере питьевого значения месторождений [2-7]. Не лучше по качеству и вода Алакольских озер (рис.2).

В течение многих лет качество воды озер Прибалкашья с точки зрения токсикологии, рыболовства и рыборазведения исследуется группой ученых КазНИИРХ.

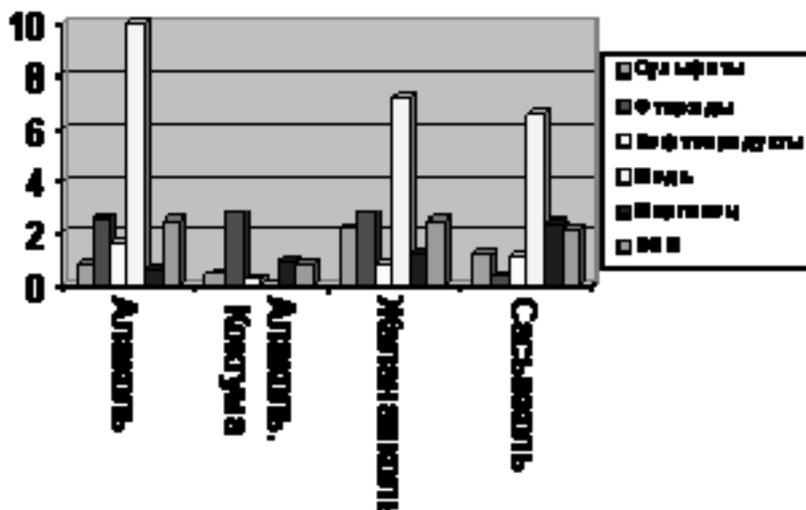


Рис.2. Содержание загрязняющих веществ (доли ПДК) и значения ИЗВ Алакольских озер

*Восточный Казахстан.* К наиболее загрязненным водным объектам относятся реки бассейна р. Ертис (ВКО). В 2007 – 2008 гг. максимально загрязнена р. **Красноярка** – воды её "чрезвычайно грязные" (ИЗВ=19,42 - 7 класс качества). Реки **Брекса** и **Ульби** характеризуются по качеству воды как "очень грязные", 6 класс, ИЗВ=6,06-8,73. Уровень загрязнения рек **Глубочанка** и **Тихая** соответствует 4 классу качества "загрязненные", ИЗВ= 2,98 – 3,06. Качество воды р. **Ертис** на территории Восточно-Казахстанской области соответствует 3 классу – "умеренно загрязненные", а в пределах Павлодарской области – 2 классу "чистый" водный объект. Поверхностные воды рек **Буктырма** и **Оба**, водохранилищ **Буктырма** и **Оскемен** характеризуются как "чистые". Реки **Боген** и **Каттабоген** оцениваются как "чистые", 2 класс, ИЗВ = 0,42-0,58. По всему течению реки уровень качества реки оценивается как «очень загрязненная».

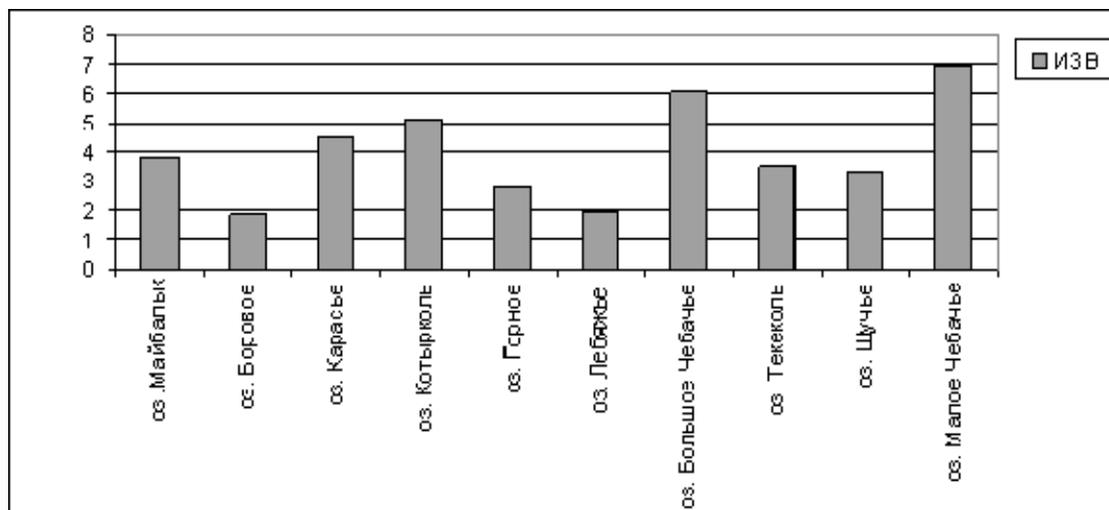
*Центральный Казахстан. Бассейн р.Нура.* Отмечается загрязнение воды канала **Нура-Есиль**, который проходит по территории всего г. Астана и близлежащих населенных пунктов, в результате чего происходит дополнительное поступление загрязняющих веществ на расчетном участке [13].

Существенное влияние на загрязнение воды рек оказывают города **Астана**, **Атбасар**, с. **Балкашино** и др. Отсутствие ливневой канализации способствует попаданию сточных вод с территории населенных мест в открытые водоемы. Сточные воды по своему химикобактериологическому составу приравниваются к фекально-хозяйственным водам. В них содержится и патогенная микрофлора, и яйца гельминтов. Так, в литре сточных вод г. Астаны содержится от 5 до 15 яиц различных гельминтов [14].

Среднегодовая минерализация воды р. Нура у с. Романовка за период 1980-2008 гг. изменялась от 0,911 до 1,255 г/л, при среднем значении 1,106 г/л. Основным источником загрязнения реки являются сточные воды предприятий Караганда – Темиртауского промышленного района. Уже на фоновых постах (с. Сергиопольское, п. Токаревка) река загрязнена. С водами притока Кокпекты, русло которого пролегает по сельскохозяйственным районам и северной промзоне г. Караганды, поступают органические и взвешенные вещества, ионы аммония, нитриты и нитраты, нефтепродукты, особенно в паводковый период. В Самаркандское водохранилище поступает со сточными водами Карметкомбината ОАО «Испат-Кармет», завода ТХМЗ АО «Алаш», ГРЭС-1 АО «КазРоссЭнерго» ряд загрязняющих веществ: взвешенные вещества, нефтепродукты, фенолы, ионы аммония, нитриты, органические соединения, цинк, медь, ртуть, свинец [14,15]. В районе с. Сергиопольское качество воды соответствует 3 классу «умеренно загрязненная» (ИЗВ 1,10). В 5,7 км ниже объединенного сброса стоков вода оценивалась 5 классом – «грязная», ИЗВ – 4,21. В пунктах, расположенных ниже по течению р.Нура – качество воды соответствует 3 классу – «умеренно загрязненная» (ИЗВ 1,55 – 2,16 ). В замыкающем створе у с.Коргалжын, вода также 3 класса. Река Шерубайнура характеризуется как «грязная» (5 класс, ИЗВ=4,01). *Бассейн р.Сарысу.* В р. Кара-Кенгир поступают стоки после очистных сооружений АО ПТВС ТОО «Корпорации Казахмыс» г. Жезказгана. Уровень загрязненности воды вдхр. Кенгир соответствует 4 классу – «загрязненные» (ИЗВ – 3,02). Качество воды р. Кара - Кенгир соответствует 6 классу «очень грязная».

*Северный Казахстан. Реки бассейна р.Тобыл. (Тобыл, Тогызак, Аят, Есил, Жабай, Сары-Булак, водохранилище Сергеевское) имеют воду, относящуюся к 3 классу загрязненности, т.е. "умеренно-загрязненную", ИЗВ 1,47-2,02. Основными загрязняющими веществами являются медь, сульфаты, никель, нефтепродукты и азот нитритный, концентрации которых изменялись в пределах 1,2- 7,3 ПДК. Качество воды озер ЩБКЗ также оставляет желать лучшего (рисунок 3) [4,16].*

*Западный Казахстан.* Анализ материалов по качеству воды р. Жаик показывает, что основное загрязнение в водные ресурсы вносит промышленный сектор экономики. В р. Жаик основная масса загрязняющих веществ поступает с поверхностным стоком малых рек Оренбургской области, а так же с Актюбинской области через сбросы в р. Илек. Характерными загрязнителями р. Илек являются: хром шестивалентный с кратностью превышения в 14,0 ПДК, фенолы – 4,0 ПДК, бор – 24,5 ПДК, азот нитритный – 1,4 ПДК. Качество воды в реке отнесено к 5 классу – «грязная». Значительному загрязнению подвергаются и малые реки, например, вода р. Чаган загрязнена азотом нитритным – 3,9 ПДК, фенолами – 2,0 ПДК, сульфатами – 1,3 ПДК, БПК5 – 1,8 ПДК. Вода в реке отнесена к 3 классу – умеренно загрязненная [4,17,18].



**Рис.3.** Значения ИЗВ озер Щучинско – Боровской курортной зоны, 2007-2008 гг.

Вода р. *Жайык* в пределах ЗКО характеризуется как «чистая» (ИЗВ=0,79), а на территории Атырауской области - как «умеренно загрязненная» (ИЗВ=1,18). Вода р. *Елек* характеризуется как «грязная» - 5 класс, ИЗВ=5,60.

Значительная экологическая проблема бассейна возникает в связи с интенсивным освоением месторождений прикаспийского нефтегазового региона, находящегося в охранный зоне Каспийского моря [18-20].

*Реки бассейна р. Торгай, Ыргыз.* В период весеннего половодья минерализация воды в р. *Торгай* составляет 200-300 мг/л, а жесткость -1,5-2,0 мг-экв. (мягкая); вода гидрокарбонатная, по питьевым качествам хорошая. В летнюю межень минерализация воды увеличивается до 600-800 мг/л, а становится умеренно жесткой хлоридно-натриевого состава, питьевые качества ее удовлетворительные. Вода р. *Ыргыз* в течение годового цикла имеет хлоридно-натриевый состав. Весной минерализация воды не превышает 250-500 мг/л в верхнем течении (здесь она мягкая, хорошего питьевого качества), 400-700 мг/л и даже 2,0 г/кг, соответственно, в среднем и нижнем течении реки (вода умеренно жесткая и очень жесткая). К сожалению, вода рек данного бассейна исследуется на загрязнение токсичными веществами.

Таким образом, из выше изложенного следует, что основными загрязняющими веществами воды рек Иле, Талас, Шу, Асы, Сырдария, Тобыл, Ертис, Есиль являются медь (1,1-8,8 ПДК). Вода рек Жайык и Илек загрязнена железом (3,8 ПДК) и хромом (1,9-4,4 ПДК). Кроме того, вода р.Ертис загрязнена ионами кадмия (9,4 ПДК), цинка (3,2 ПДК), железа (3,4 ПДК). Вода озера Балхаш содержит наибольшие концентрации ионов меди (10,9 ПДК), Куртинское водохранилище – ионов хрома (3,5 ПДК). Вода остальных водоемов загрязнена другими тяжелыми металлами в концентрациях (1,1-2,5 ПДК,

Из всех водных объектов, 45% относятся к 3 классу (умеренно загрязненная), около 16% - 4 классу (загрязненная), около 5% - 5 классу (грязная) и по 1,2% - 6 и 7 класса. 32% водных объектов имеют воду, относящуюся к категории чистой. Печально сознавать, что очень чистой воды не имеет ни один водный объект.

## ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Владимиров А.М., Лехин Ю.И.* и др. Охрана окружающей среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – С.159-265.
2. Информационный экологический бюллетень. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды РК. -Алматы, 2000-2004 гг.
3. Отчет: «Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Или. Раздел Качество вод и экологическое состояние водных объектов.» Министерство сельского хозяйства РК Комитет по водным ресурсам РГП «Казгидромет» Центр экологического мониторинга окружающей среды. Ответ.исп. Э. Турсунов.- Алматы, 2007.- 132 с.
4. *Жаппарова Ж.М., Садыкова Г.Д.* Мониторинг содержания ионов тяжелых металлов в реке Или и ее притоках// Тез.докл.VI Всерос.гидролог.съезда. Секция 4. - СПб.: Гидрометеиздат, 2004. - С. 364-369
5. *Балпанова Д.Т., Ешонова С.А.* и др. Распределение ионов тяжелых металлов в реке Иле //Матер.межд.науч.-практ.конф. «Проблемы гидрометеорологии и экологии». Алматы: КазНИГМИ, 2001.- С.308-310
6. *Тунгышбеков С.Т.* Задачи по снижению техногенных воздействий на экосистему оз.Балхаш и сохранению экологических ресурсов бассейна // Матер.межд. эколог.форума «Балхаш-2000». – Алматы, 2000. - С. 34-36.
7. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий по территории КазССР. – Алматы: Казгидромет, 1986-2002гг
8. *Романова С.М.* Бессточные водоемы Казахстана. Том 1. Гидрохимический режим.- Алматы, 2008.- 250с.
9. *Романова С.М., Казангапова Н.Б.* Озеро Балхаш –уникальная гидроэкологическая система.- Алматы: ОО «Школа 21 века», 2003.- 175с.
10. Отчет РЭЦЦА «Современное экологическое состояние Или-Балхашского бассейна» (ответ.исп. Турсунов Э.А.).- Алматы,2007.-174с.
11. Отчет ЦЭМОС «Казгидромет» «Оценка водных ресурсов и гидролог.факторов устойчивого водообеспечения дельты р. Урал с прилегающим побережьем Каспийского моря, Тенгиз-Коргальжинской и Алаколь-Сасыккольской системы озер на 2005 год» (заключительный).-Алматы, 2005. часть3. Гидрохимия и токсикология.- 61с.
12. Отчет РГП «Казгидромет» «Снижение техногенного загрязнения экосистем оз.Балхаш» (заключительный, научн. рук. Дюсенова Ж.А.).-Алматы, 2008.- 141с.
13. Бурлибаев М.Ж., Ортбаева А.У. Загрязнение р.Есиль нефтепродуктами в зависимости от водности года и оценка современного состояния водотока // Матер. Науч.-практ.конф.«Теоретические и прикладные проблемы географии на рубеже столетий».- Алматы: Аркас, 2004.- С.26-29
14. *Бурлибаев М.Ж., Мынбаева Б.Н.,* и др. Динамика концентраций некоторых гидрохимических показателей в р.Нуре. // Матер. межд. науч.-практ. конф. «Проблемы гидрометеорологии и экологии», Алматы: Казгидромет, 2001.- С. 320-325
15. Мониторинг реки Нуры (Проект «Очистка реки Нуры») Карагандинский центр Гидрометеорологии, РГП «Казгидромет», 2004
16. Отчет РГП «Казгидромет» «Разработка прогностической модели экологического состояния территории Щучинско-Боровой курортной зоны» (промежуточный).-Алматы, 2006.- 78с.; 2007.- 141с.

17. *Достай Ж.Д., Ахметжанова З.Х.* О проблемах гидроэкологии Атырауской области //Матер. межд.науч.-практ.конф. «Проблемы гидрометеорологии и экологии», Алматы: Казгидромет, 2001. - С. 300-304

18. *Айтекенов К.М.* Экологические проблемы Атырауской области // «Экология, устойчивое развитие». №6.- Алматы, 2001.

19. *Жданов Г.Н., Сабиров У.И.* Экологические предпосылки управления водными ресурсами //Тез. докл. VI Всерос.гидролог.съезда. Секция 4. - СПб.: Гидрометеиздат, 2004. - С. 404-410

### **Резюме**

Мақалада республика аймақтары бойынша су нысандарының экологиялық жағдайы ерекшеліктерінің сипаттамасы беріледі.

### **Summary**

In the article the characteristics of ecological conditions of water objects in the regions of the country are considered.

*КазНУ им.аль-Фараби*