

ИННОВАЦИОННОЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК. 551.482.214.

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В БАСЕЙНАХ РЕК ЮЖНОГО КЫРГЫЗСТАНА И ПУТИ ЕЕ УЛУЧШЕНИЯ

Д.К. Тиленова

Кафедра экономической географии
Институт экологии и туризма
Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева
ул. Раззакова, 51, Бишкек, Кыргызстан

В статье на основе анализа результатов многолетних наблюдений гидрохимической сети дана комплексная оценка и составлена карта качества поверхностных вод Южного Кыргызстана. Определены основные факторы загрязнения природных вод региона и даны рекомендации, направленные на охрану вод от загрязнения.

Ключевые слова: качество поверхностных вод, индекс загрязнения воды (ИЗВ), управление водными ресурсами, экосистемные услуги, промышленные стоки, методы очистки стоков.

Индекс загрязненности воды (ИЗВ) в реках Южного Кыргызстана (таблица) рассчитан в баллах согласно методическим рекомендациям по формализованной комплексной оценке качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям [1]. Оценка качества вод базируется на сравнении средних концентраций, наблюдавшихся в пункте контроля качества вод, с установленными нормами ПДК (по каждому отдельному ингредиенту). Экологической оценке в наибольшей степени отвечал бы показатель состояния экосистемы водного объекта (включая абиотический и биотический ее компоненты). Тем не менее оценка по показателю ИЗВ позволяет провести сравнение качества вод различных водных объектов между собой, выявить тенденцию качества вод по годам, упростить и значительно улучшить форму предоставления информации.

Индекс загрязнения воды (ИЗВ) — это классификация степени загрязненности поверхностной воды, рассчитанной по интегральному комплексному показателю.

Интегральный комплексный показатель характеризует загрязненность речной воды по совокупному присутствию наибольших концентраций шести измеренных загрязняющих веществ.

ИЗВ характеризует класс качества воды реки. Расчет ИЗВ производится по формуле

$$\text{ИЗВ}_{\text{для поверхностных вод}} = \sum C \cdot \text{ПДК} / 6,$$

где C — среднегодовая концентрация измеряемого вещества; ПДК — установленная предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества; 6 — строго лимитируемое количество измеренных показателей (1) (ингредиентов) с наибольшими концентрациями (независимо от того, превышают они ПДК или нет), включая показатели растворенного кислорода и БПК₅.

Таблица

Качество вод рек Южного Кыргызстана (бассейн р. Сырдарья)

Река	ИЗВ в баллах	Класс качества воды	Текстовое описание
Нарын	1,13	III	Умеренно загрязненная
Алабуга	0,71	II	Чистая
Узанахмат	0,84	II	Чистая
Афлатун	0,98	II	Чистая
Карадарья	0,87	II	Чистая
Тар	1,73	III	Умеренно загрязненная
Яссы	1,29	III	Умеренно загрязненная
Зергер	1,11	III	Умеренно загрязненная
Куршаб	1,29	III	Умеренно загрязненная
Кугарт	1,12	III	Умеренно загрязненная
Чангет	1,14	III	Умеренно загрязненная
Тентяксай	0,89	II	Чистая
Майлису	1,32	III	Умеренно загрязненная
Акбура	1,47	III	Умеренно загрязненная
Аравансай	0,90	II	Чистая
Исфайрамсай	0,76	II	Чистая
Шахимардан	0,80	II	Чистая
Сох	0,88	II	Чистая
Лейлек	0,90	II	Чистая
р Сумсар	0,98	II	Чистая

Источник: Агентство по гидрометеорологии при МЧС КР, обработка автором.

На основе рассчитанного ИЗВ была составлена карта качества поверхностных вод рек Южного Кыргызстана (рисунок).

Анализ результатов наблюдений гидрохимической сети Кыргызгидромета и комплексная оценка изменения качества поверхностных вод Южного Кыргызстана показали, что в подавляющем большинстве водных объектов, расположенных в Южном Кыргызстане, качество воды стабильное с тенденцией к загрязнению. Химический состав воды сохранял стабильное содержание главных компонентов ионного состава.

Антропогенное воздействие активно формирует новый «антропогенно-измененный природный фон», верхние границы которого нередко могут превышать установленные ПДК. Значительное увеличение выноса химических веществ в большинстве случаев было связано с возросшей антропогенной нагрузкой в бассейнах рек и лишь в единичных случаях связано с резким ростом водного стока рек. В целом, изменчивость гидрохимических показателей и содержание загрязняющих веществ характеризовалось тем, что среднегодовые значения большинства исследуемых параметров в воде рек находились выше значений ПДК.

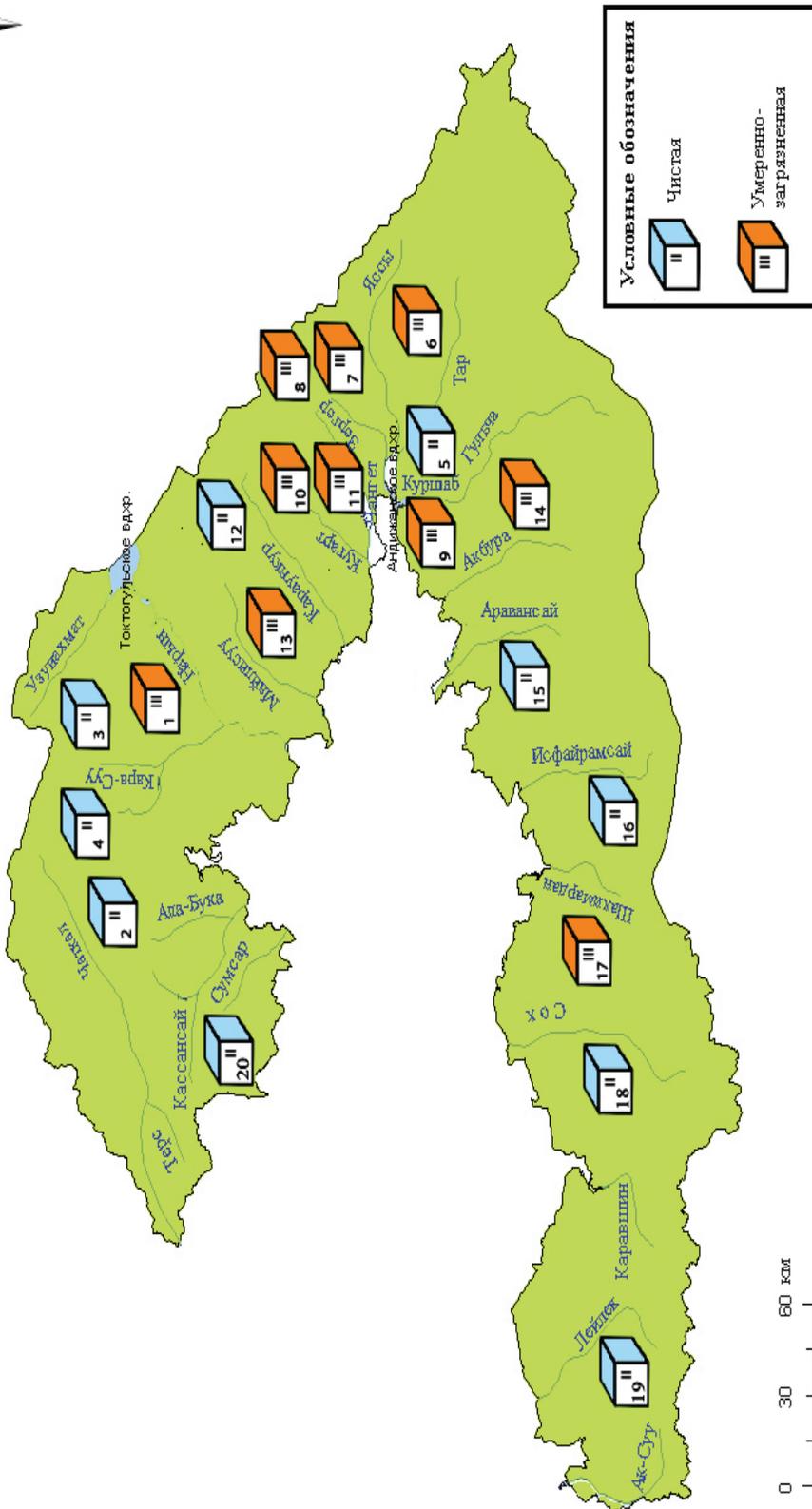


Рис. Качество поверхностных вод рек Южного Кыргызстана

Изменчивость исследуемых гидрохимических показателей и уровней содержания загрязняющих веществ не является критической и в целом не выходит за пределы многолетнего фона, характерного для районов с умеренной техногенной нагрузкой. Если учесть, что большую роль в процессах самоочищения играют расходы и уровень водотоков и водоемов, то водность рек Южного Кыргызстана была выше многолетних и средних значений (что связано с глобальным потеплением климата).

Реки Южного Кыргызстана (бассейн р. Сырдарьи) расположены в зоне недостаточного увлажнения, поэтому сельскохозяйственное производство здесь основано на искусственном орошении. Этим определяется основное направление использования водных ресурсов данного района. Кроме того, вода многих рек бассейна используется для коммунального, бытового и промышленного водоснабжения, в связи с чем следует отметить тенденцию необратимого изменения качества ресурсов рек.

Существенным фактором, влияющим на экологическую ситуацию региона, является современное мелиоративное состояние орошаемых земель. Разной степени засоления и засолонцевания почв подвержены 13% орошаемых земель республики. По данным Государственного мелиоративного кадастра, настоятельно требуется принятие дополнительных мер по их оздоровлению.

В предстоящие годы все еще сохранится поступление в природную среду загрязняющих веществ. В связи с этим прогнозирование состояния воды в условиях влияния антропогенной деятельности всегда необходимо. Прогноз также необходим при оптимизации водоохраных мероприятий и составлении программ комплексного использования и охраны водных ресурсов.

Глобальное потепление климата повлечет за собой интенсивное таяние ледников с потерей еще большего количества ледников и временное увеличение расхода воды в реках с преимущественно ледниковым питанием. Исходными факторами для прогнозирования качества вод Южного Кыргызстана были численность населения в регионе, масштабы развития, территориальное размещение сельского хозяйства и промышленности.

На территории Южного Кыргызстана определяющим фактором загрязнения природных вод является сельское хозяйство и промышленные предприятия.

Дальнейшее развитие общества влечет за собой рост и норм водопользования, т.е. нормы потребления воды будут расти быстрее роста численности населения. Параллельно будут увеличиваться потребности городов, сельскохозяйственного производства и промышленности в воде.

Численность населения Южного Кыргызстана составляет 2834 тыс. человек (2010 г.), из них сельское население — 2174,6 тыс. человек, городское население — 659,4 тыс. человек.

Согласно прогнозам, выполненным с учетом темпов роста численности населения, роста сельскохозяйственного и промышленного производства в перспективе до 2025 г. в целом по Южному Кыргызстану ожидается увеличение забора воды на 567 млн м³.

Сельское хозяйство остается основным потребителем воды в регионе, играя ключевую роль в ожидаемом к 2025 г. росте потребеления воды.

При современных достижения науки и техники исключить загрязнение вод невозможно, вода, прошедшая через антропогенный круговорот, оказывается загрязненной, и возникает проблема очищения воды. Мероприятия, направленные на охрану вод от загрязнения, включают очистку промышленных и коммунальных стоков, которые должны будут совершенствоваться в перспективе.

Из сточных вод, сбрасываемых в природные воды, большим разнообразием как по объему загрязняющих веществ, так и по составу преобладают сточные воды промышленности.

Промышленные сточные воды, как правило, проходят через локальные очистные сооружения, после чего сбрасываются в водные объекты или в городскую канализационную сеть для дальнейшей доочистки вместе с бытовыми сточными водами.

Очистные сооружения локального типа предназначены для обезвреживания сточных вод непосредственно после технологических цехов, имеющих вредные химические вещества.

При выборе схемы локальных очистных сооружений весьма существенное значение имеют технико-экономические показатели. Современная технология очистки сточных вод позволяет все загрязняющие вещества удалять на 90—95%. Однако во многих случаях глубокая степень очистки требует значительных финансовых затрат. Поэтому при разработке прогноза локальной очистки промышленных стоков необходимо исходить не только из технической возможности, но и реальной возможности капитальных вложений [4].

В перспективе из различных методов очистки сточных вод большую роль должен сыграть биологический метод очистки, основанный на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоемов. Биологическая очистка основана на жизнедеятельности микроорганизмов, которые способствуют окислению или восстановлению органических веществ, находящихся в сточных водах в виде тонких суспензий, коллоидов в растворе и являются для микроорганизмов источником питания, в результате чего и происходит очистка сточных вод от загрязнения.

Механический метод, который применяется сейчас на наших очистительных сооружениях, заключается в том, что из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются механические примеси. Метод применяют преимущественно как предварительную очистку. Механическая очистка обеспечивает удаление взвешенных веществ из бытовых сточных вод на 60—65%, а из некоторых производственных сточных вод на 90—95%. Задачи механической очистки заключаются в подготовке воды к физико-химической и биологической очистке.

Физико-химическая очистка дает возможность резко интенсифицировать механическую очистку сточных вод, она осуществляется путем сорбции, экстракции

и флотации. В перспективе также можно внедрить мембранные методы для очистки сточных вод [2; 3].

В будущем следует ориентироваться на постепенное увеличение использования в промышленности замкнутых водооборотных систем без радикального изменения основной технологии. Очистные сооружения предприятий должны быть предназначены не для подготовки вод к выпуску их в естественные водотоки, а для многократного использования в производственных циклах.

При учете уровня экономического развития в ближайшие 15—20 лет технология очистки сточных вод в нашей стране коренным образом не изменится. Предполагается строительство станций полной биологической очистки сточных вод с повышением эффективности работы отдельных сооружений за счет их модернизации и повышения технической культуры эксплуатации. Таким образом, в ближайшие 15—20 лет во всех отраслях промышленности сохранится определенное количество предприятий с традиционной технологией производства, и сбросом сточных вод.

В перспективе все промышленные предприятия должны делать упор на биологическую очистку сточных вод не классическим способом отстаивания, который осуществляется сейчас на некоторых предприятиях, а способами биотехнологии.

Кроме вышеназванных мероприятий, для совершенствования системы в области охраны и рационального использования водных ресурсов в перспективе рекомендуются следующие подходы:

- экосистемный подход;
- интегрированное управление водными ресурсами.

Экосистемный подход стал применяться в водохозяйственной деятельности в течение последних десятилетий. Он применяется для внутренних водных ресурсов, речных пойм, пастбищ, сельскохозяйственных земель, болотно-водных угодий, а также для среды обитания людей. Экосистемный подход к водопотреблению основан на том, что водными ресурсами нельзя управлять в отрыве от других экосистемных компонентов речного бассейна, таких как почва, воздух, фауна, флора и люди, обитающие в речном бассейне. Таким образом, речной бассейн рассматривается как единая экосистема. Экосистемами обеспечивается множество услуг, которые имеют основополагающее значение для устойчивого функционирования природной среды, а также для экономического и социального развития. Спрос на эти услуги постоянно растет, сюда относится и обеспечение населения чистой пресной водой. Однако в связи с продолжающейся антропогенной нагрузкой на экосистемы способность последних предоставлять такие услуги снижается, а это, в свою очередь, снижает перспективы устойчивого развития.

Интегрированное управление водными ресурсами является средством достижения таких ключевых стратегических задач, как эффективное использование водных ресурсов, справедливое их распределение и повышение устойчивости водных экосистем.

С учетом изложенного можно дать следующие рекомендации по охране вод от загрязнения:

— для улучшения состояния природных водных объектов необходимо ограничить любые виды деятельности, приводящие к химическому, радиоактивному и другим видам загрязнения речных вод, упорядочить надзор за содержанием отходов бытовых отходов в населенных пунктах, животноводческих и фермерских хозяйств, хвостохранилищ, которые расположены на рассматриваемой территории;

— приоритетными направлениями в рамках водоохраной деятельности должны быть: дальнейшая выработка современных систем очистки сточных вод с целью ограничения (а в перспективе полного прекращения) сбросов неочищенных сточных вод в природные водные объекты;

— необходимо усилить административную и правовую ответственность за загрязнение поверхностных и подземных вод.

Воды рек Южного Кыргызстана относятся ко II (чистая) и III (умеренно загрязненная) классу качества.

Индекс загрязнения воды в баллах колеблется от 0,71 (р. Алабуга) до 1,73 (р. Тар).

Население территории Южного Кыргызстана использует преимущественно воду для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд из подземных водных месторождений, сохраняющих в целом приемлемое качество. Однако в последние годы наблюдается рост загрязнения питьевой воды.

Основными поставщиками загрязнителей являются коммунально-бытовые стоки населенных пунктов, фермерские хозяйства, промышленные предприятия и транспорт.

Расчеты показателя загрязненности воды рек продемонстрировали значительный разброс его значений. По направлению к низовьям рек увеличивается минерализация воды и содержание в ней загрязняющих веществ.

ПРИМЕЧАНИЕ

- (1) В расчет не включаются данные по пестицидам.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям / Госкомитет СССР по гидрометеорологии. — М., 1988.
- [2] *Абдурасулов И.А.* Водобеспечение и очистка сточных вод в Кыргызстане. — Б.: Илим, 1994.
- [3] *Иванов Е.Г., Исмайылов Г.Х.* Использование водных ресурсов бассейна р. Сырдарьи на современном этапе // *Водные ресурсы*. — 1995. — Т. 22. — № 22. — С. 236—241.
- [4] *Интегрированное управление водными ресурсами: от теории к реальной практике. Опыт Центральной Азии / Под ред. В.А. Духовного, В.И. Соколова, Х. Мантритилаке.* — Ташкент, 2008.

HYDRO-ECOLOGICAL SITUATION IN RIVER BASINS IN SOUTHERN KYRGYZSTAN AND WAYS OF THEIR IMPROVEMENT

D.K. Tilenova

Department of Economic Geography
Institute of Ecology and Tourism
Kyrgyz state university after I. Arabaev
Razzakova str., 51, Bishkek, Kyrgyzstan

The complex estimation was given on the base of analyses of many years' standing observations results of hydrochemical net and the map of the surface water of the South Kyrgyzstan was made. The main factors of regional polluted natural waters were defined and recommendations, directing to protect waters from pollution were given.

Key words: the quality of surface waters, Index of polluted waters (IPW), Management of water resource, Ecosystemical services, industrial drain, Methods of drains refinements.