

Капар Ш., Тлеукулов А.Т.

QUALITY OF WATERS AND ECOLOGICAL STATE OF REVER CHU

The questions of perspective development of water economy of the Джамбульской area are examined on the basis of analysis of development of industries of economy, level of the use of water resources and ecological cocотяния on river Чу basins.

Different events are offered on organization of the system socially the ecological state.

УДК 556.18(574.53)

Капар Ш., Тлеукулов А.Т.

(Казахский национальный аграрный университет)

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

(на примере бассейна реки Чу)

Аннотация

Государственного мониторинга загрязнения поверхностных и подземных вод предназначено, согласно Законодательству Республики Казахстан, для получения данных о качестве поверхностных, подземных вод и обеспечения информацией об уровне их загрязнения органов управления, заинтересованных организаций и населения.

Ключевые слова лимитируемых, истощения, загрязнения, гидрохимический индекс.

Введение

Целью мониторинга качества поверхностных вод является выявление наиболее актуальных загрязняющих веществ и установление их источников с целью выработки мероприятий по их устранению. Это возможно, если в процессе наблюдений отслеживается достаточно широкий спектр ингредиентов, а пункты наблюдений расположены по схеме, позволяющей с наибольшей точностью определять местоположение источников того или иного загрязняющего вещества.

Цель исследования

Особо следует обратить внимание на недостатки самой методики обработки получаемых с сети пунктов наблюдений за качеством поверхностных вод данных. В настоящее время для проведения комплексной оценки загрязненности поверхностных вод официально утверждены и рекомендованы методические указания, разработанные Гидрохимическим институтом Росгидромета (ГХИ), утвержденные и введенные в действие с 1988 г. Согласно этим «методическим рекомендациям» при анализе загрязненности и выявлении тенденции ее изменения используется индекс загрязненности вод (ИЗВ). При этом, количество анализируемых загрязняющих ингредиентов ограничивается для поверхностных вод 6-ю, а для морских вод 4-я ингредиентами, имеющими наибольшие значения, независимо от того превышают данные ингредиенты ПДК или нет. В состав этих лимитируемых ингредиентов включены показатели растворенного кислорода и биохимическое потребление кислорода (БПК5). Данные по пестицидам в расчет не принимаются. В случае если содержание пестицидов превышает 0,1 мкг/л, возле ИЗВ приводятся данные по пестицидам. В результате, вычисляемые ИЗВ не совсем ориентированы на определение

загрязненности водных объектов и дают возможность выбора для расчетов ингредиентов, не превышающих свои ПДК.

Обязанности работы

В настоящее время в “Казгидромете” внедряется новая Российская методика определения качества воды. В её основу положен все тот же принцип определения класса загрязненности воды, в данном случае это комбинированный индекс загрязнения воды КИЗВ. Принцип достаточно простой, ингредиенты по которым есть превышения ПДК, делятся на общее количество измеряемых ингредиентов [1].

Материалы и методы

Однако, в Российской методике количество ингредиентов, находящихся в знаменателе, лимитировано количеством от 10 до 23. В то же время, лаборатория измеряет 43 ингредиента. Какое количество и какие ингредиенты в знаменателе определяются на усмотрение исполнителей и в результате значениями КИЗВ можно варьировать как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, что в конечном итоге позволяет сомневаться в истинном значении КИЗВ.

Методы оценки качества поверхностных вод должны основываться на синтезе гидрохимических и гидробиологических подходов, так как только в этом случае получается действительно интегральная оценка, удовлетворяющая требованиям различных водопотребителей и водопользователей, а также проводится целостная оценка состояния отдельных водных экосистем.

Результаты и обсуждение

Уровень загрязнения водных ресурсов оценивается отдельно для определения степени их истощения и загрязнения.

Истощение ресурсов поверхностных вод. В качестве основного показателя оценки степени истощения водных ресурсов взята норма безвозвратного изъятия поверхностного стока [Критерий..., 1992]. При этом за норму принят предельно допустимый объем безвозвратного изъятия поверхностного стока, составляющий 10-20% от среднегололетнего значения естественного стока.

Проблемам обоснования критериев оценки уровня загрязнения посвящено значительное количество исследований.

Ниже представлены методы расчета некоторых показателей, характеризующих загрязнение водных объектов и деградацию водных экосистем [2].

1. Расчет формализованного суммарного показателя химического загрязнения вод (ПХЗ-10): ПХЗ-10 рассчитывается только при выявлении зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Расчет производится по десяти соединениям, максимально превышающим ПДК, по следующей формуле:

$$ПХЗ-10 = \left(\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \frac{C_3}{ПДК_3} + \dots + \frac{C_{10}}{ПДК_{10}} \right) \quad (1)$$

где: ПДК - предельно допустимые концентрации веществ для рыбного хозяйства;

C - концентрация химических веществ в воде.

При определении ПХЗ-10 для химических веществ, по которым "относительно удовлетворительный" уровень загрязнения вод определяется как их "отсутствие", отношение C/ПДК условно принимается равным 1.

Для установления ПХЗ-10 рекомендуется проводить анализ воды по максимально возможному числу показателей.

2. Определение КДА (коэффициент донной аккумуляции):

$$КДА = \frac{C_{до}}{C_{вода}}$$

(2)

где: $C_{до}$ - концентрация веществ в водных отложениях;

$C_{вода}$ - концентрация веществ в воде.

3. Определение Кн (коэффициент накопления в гидробионтах):

$$Кн = \frac{C_{гидробионт}}{C_{вода}}$$

(3)

где: $C_{гидробионт}$ - концентрация веществ в гидробионтах;

$C_{вода}$ - концентрация веществ в воде.

4. Расчет критических концентраций химических веществ (КК):

Расчет критических концентраций загрязняющих веществ проводится в соответствии с [Методические..., 1988]. Усредненные значения критической концентрации некоторых загрязняющих веществ (мкг/л) составляют: медь: 1 - 3; кадмий: 8 - 20; цинк: - 50 – 100; хлорированные углеводороды: ПХБ 5; ПАЦ: бенз(а)пирен - 0,5.

Для оценки качества водных ресурсов и экологического состояния водных экосистем в практике водного хозяйства широко используются методы, основанные на использовании комплексных показателей. Качество природных вод оценивается ($Knз$):

$$K_{нз} = \frac{1}{N} \cdot \sum_i^N \frac{C_i}{ПДК_i} - 1$$

(4) где i – номер загрязняющего воду вещества; N – количество учитываемых веществ.

В соответствии с [Критерии..., 1992] - к категории наиболее часто используемых показателей для оценки качества водных объектов относят гидрохимический индекс загрязнения воды ИЗВ и гидробиологический индекс сапробности S [3].

Индекс загрязнения воды, как правило, рассчитывают по шести - семи показателям, которые можно считать гидрохимическими; часть из них (концентрация растворенного кислорода, водородный показатель pH , биологическое потребление кислорода БПК₅) является обязательной.

$$ИЗВ = \sum_{i=1}^N \frac{C_i / ПДК_i}{N}$$

(5)

где: C_i - концентрация компонента (в ряде случаев - значение параметра);

N - число показателей, используемых для расчета индекса;

$ПДК_i$ - установленная величина для соответствующего типа водного объекта.

В зависимости от величины ИЗВ участки водных объектов подразделяют на классы (таблица 1) [4].

Таблица 1-Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	1
Чистые	0,2-1,0	2
Умеренно загрязненные	1,0-2,0	3
Загрязненные	2,0-4,0	4
Грязные	4,0-6,0	5
Очень грязные	6,0-10,0	6
Черезвычайно грязные	>10,0	7

Из гидробиологических показателей качества в России наибольшее применение нашел так называемый индекс сапробности водных объектов, который рассчитывают исходя из индивидуальных характеристик сапробности видов, представленных в различных водных сообществах (фитопланктоне, перифитоне):

$$S = \frac{\sum_{i=1}^N (S_i \cdot h_i)}{\sum_{i=1}^N h_i} \quad (6)$$

где: S_i - значение сапробности гидробионта, которое задается специальными таблицами;

h_i - относительная встречаемость индикаторных организмов (в поле зрения микроскопа);

N - число выбранных индикаторных организмов.

Каждому виду исследуемых организмов присвоено некоторое условное численное значение индивидуального индекса сапробности, отражающее совокупность его физиолого-биохимических свойств, обуславливающих способность обитать в воде с тем или иным содержанием органических веществ [5]. Классификация водных объектов по значению индекса сапробности S , которые также нормируются, показана в таблице 2.

Таблица 2-Классы качества вод в зависимости от индексов сапробности

Уровень загрязненности	Зоны	Индексы сапробности S	Классы качества вод
Очень чистые	ксеносапробная	до 0,50	1
Чистые	олигосапробная	0,50-1,50	2
Умеренно загрязненные	а-мезосапробная	1,50-2,50	3
Тяжело загрязненные	б-мезосапробная	2,50-3,50	4
Очень тяжело загрязненные	полисапробная	3,51-4,00	5
Очень грязные	полисапробная	>4,00	6

Выводы

1. Для статистической достоверности результатов необходимо, чтобы в пробе содержалось не менее двенадцати индикаторных организмов с общим числом особей в поле наблюдения не менее тридцати [6,7,8].

2. Индексы загрязнения воды сравнивают для водных объектов одной биогеохимической провинции и сходного типа, для одного и того же водотока (по течению, во времени, и так далее).

Литература

1. Заурбек Ә.К. Вода и устойчивость гидросистем.-Алматы,2009.-579с.
2. Гапонов В.В. Природопользование (рабочая учебная программа).- Владивосток: Изд. Дальневосточного университета, 2004.-165 с.
3. Заурбек А.К., Сулейменова Ж.А., Нурлыбаев Б.А., Заурбекова Ж.А. Использование природных ресурсов и экологическая безопасность //Водное хозяйство Казахстана, № 4(12).- Астана, 2006.- С. 17- 20.
4. Заурбек А.К. Научные основы рационального использования и охраны водных ресурсов бассейна реки. Автореф. докт. дисс. -Тараз:-ТарГУ им.М.Х.Дулати, 1998.-50 с.
5. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь - справочник. - М.: Мысль, 1990-637с.
6. Мелиорация и водное хозяйство. Т. 5. Водное хозяйство. Справочник / И. И. Бородавченко, Ю. А. Кишинский, И.А.Шикломанов и др:под ред. И. И. Бородавченко. М.: Агропромиздат, 1988.-399 с.
7. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие.-М.:Центр, 1998.-240с.
8. Заурбек А.К, Сулейменова С.Ж. К классификации природоохранных мероприятий // Гидрометеорология и экология, 2002, №4. - С.208-212.

Капар Ш., Тлеукулов А.Т.

СУ РЕСУРСТАРЫНЫҢ ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІНІҢ БАҒАСЫ (Шу өзені алабы мысалында)

Бұл мақалада судың микробиологиялық ластануы индексі және интегралды жағдай сипаты қарастырылуда. Судың ластануы әр класқа бөлінеді және әр түрлі ластану жағдайына бөлінеді.

Kapar Sh., Tleukulov A.T.

ESTIMATION OF LEVEL OF CONTAMINATION OF WATER RESOURCES

In the article the index of contamination of water and index of saprobity it is necessary to attribute to integral descriptions of the state. The level of muddiness and class of quality of water objects sometimes set depending on microbiological indexes.

UDC 556.047(282.255.24)

Kapar Sh., Tleukulov A.T., Zaurbek A. K., Zhanymkhan K.

(Kazakh National Agrarian University)

DEPENDENCE OF THE INDEX OF HUMAN DEVELOPMENT ON AN ECOLOGICAL STATE OF ENVIRONMENT