

На основе обобщения сведений о современных классификациях воды по водородному показателю и степени ее пригодности для различных нужд, в агропромышленном комплексе [1-13] была разработана расширенная оценочная шкала (табл. 3), которая рекомендуется к использованию.

Существуют также общепринятые санитарные нормы и правила по предельно-допустимым нормам содержания в воде различных загрязняющих веществ (химических элементов и т.д.) [12, 13]. Эти требования имеют, в зависимости от видов водопользования в АПК, различные показатели (особенно жесткие для питьевой воды систем централизованного водоснабжения) и их необходимо соблюдать в целях экологической безопасности.

Список использованных источников

1. Алёкин, О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алёкин - Л.: Гидрометеиздат, 1970. - 443 с.
2. Гидрохимия / А.М. Никаноров, Е.В. Посохов – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 232 с.
3. Справочное руководство гидрогеолога / Под ред. проф. В.М. Максимова. Т. 1. - Л.: Недра, 1979. – 512 с.
4. Методические указания по проведению почвенно-мелиоративных съемок на мелиорированных землях. – М., 1982. – 40 с.
5. Комплексное использование водных ресурсов Республики Калмыкия: Монография / Под. общ. ред. О.В. Демкина, сост. и ред. С.Б. Адьяева, Э.Б. Дедовой, М.А. Сазанова - Элиста: ЗАОР «НПП «Джангар», 2006. - 200 с.
6. Дедова, Э.Б. Характеристика водных ресурсов Республики Калмыкия и пути их рационального использования для нужд агропромышленного комплекса / Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов, С.И. Ковриго // Мат. межд. науч. конф «Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий». Вып. 6 / Под общ. ред. Ю.А. Мажайского. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГТУ, 2014 - С. 256-260.
7. Бородычев, В.В. Водные ресурсы Республики Калмыкия и мероприятия по совершенствованию водохозяйственного комплекса / В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов // Доклады РАСХН. – 2015. - № 4 – С. 41-45.
8. Овчинников, А.С. Мониторинг водных ресурсов Республики Калмыкия и проблемы экосистемного водопользования в агропромышленном комплексе / А.С. Овчинников, В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – Волгоград, 2015. №3 (29) – С. 9-19.
9. Фондовые материалы КФ ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова – Элиста, 1973-2015 гг.
10. Логинов, В.П. Справочник по сельскохозяйственному водоснабжению / В.П. Логинов, Л.М. Шуссер; Под ред. В.С. Овдова. – М.: Колос, 1980. – 287 с.
11. Мелиорация и водное хозяйство. Т. 7. Сельскохозяйственное водоснабжение: Справочник / Тажибаев Л.Е., Усенко В.С., Николадзе Г.И. и др.; Под ред. Олейника В.Н. – М.: Агропромиздат, 1992. – 287 с.
12. Безднина С.Я. Экологические основы водопользования. – М.: ВНИИА, 2005. – 224 с.
13. Санитарные нормы. Полный справочник / Под ред. Ю.Ю. Елисеева. – М.: Эксмо, 2006. – 768 с.

УДК 556:504.062

МЕТОД ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ИСТОЩЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Н.А. Сечкова, Г.А. Оболдина, А.Н. Попов
ФГУП РосНИИВХ, г. Екатеринбург, Россия

Федеральным законом от 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее Законом 219-ФЗ) продекларирован комплекс мер по

снижению негативного воздействия (НВ) объектов хозяйственной деятельности на окружающую среду, что потребует адекватного их контроля. Формирование единой системы регулирования НВ Законом ФЗ-219 не предусматривается. Процесс снижения НВ предполагается осуществлять путем внедрения технологических нормативов сбросов (ТНС) негативного воздействия (кгХи/т продукции), обеспечивающих оценку соответствия/несоответствия объектов НВ качеству наилучших доступных технологий (НДТ). Вероятен процесс разработки ТНС без анализа и учета экологических последствий их применения, практически не принимая во внимание принципы экологической политики устойчивого развития государства. Киотским протоколом зафиксирована особая актуальность разработки комплексных критериев оценки состояния объектов окружающей среды.

В настоящее время в России используется искаженная система оценки экологического состояния водных объектов, основанная на ПДК_{рх}, которая не обеспечивает специалистов комплексными объективными критериями для решения водно-экологических задач, особенно оперативных. По РД 52.24.643-2002 [1] комплексную оценку поверхностных вод рекомендуется выполнять по достаточно произвольному, с точки зрения причинно-следственных связей, перечню аналитов (растворенный кислород, медь, марганец, железо, цинк, БПК, ХПК, нефтепродукты, нитриты, нитраты, ион-аммония, никель, хлориды, сульфаты, фенолы, фосфаты, хром (6+), сероводород, пестициды). А по РД 52.24.633-2002 [2] для мониторинга рекомендуется следующий перечень обязательных аналитов: растворенный кислород, БПК, ион-аммония; рекомендуемые: свинец, ртуть, хром, кадмий, никель, мышьяк, фторид-ион, сульфиды, бенз(а)пирен, метилмеркаптан, метанол, формальдегид. При этом не принимается во внимание, что регресс пресноводных экосистем в значительной степени зависит и от минерализации воды, определяющей потенциальные возможности трансформации загрязняющих веществ и самоочищения водных объектов. Оценка качества воды водных объектов общего пользования по [1] допускается только в сравнении с рыбохозяйственными нормативами качества воды.

На рисунке 1 представлены результаты тестирования статистического аппарата [1] при использовании рыбохозяйственных (ПДК_{рх}) и санитарно-гигиенических нормативов (ПДК_{сг}) для установления класса качества воды водных объектов, ранее оцененных с экологических позиций [3].

Представленные на рисунке результаты показывают, что вода, отнесенная к 1–2 классу качества с экологических позиций, при оценке, выполненной по [1] относительно ПДК_{рх}, является водой 3 класса качества. При этом водных объектов 1 и 2 классов качества вообще не выявляется. Таким образом, согласно результатам тестирования по [1], формируется и внедряется в сознание экологов вывод, что чистых водных объектов вообще нет, а грязные (3, 4 класса качества) – уже нет смысла охранять.

Аналогичная оценка класса качества вод по [1] относительно ПДК_{сг}, (что противоречит методологии самого документа [1]), вместо пяти классов качества выявляет четыре. Использование абсолютных значений ПДК_{сг} при оценке класса качества воды по [1] приводит к более реальным выводам, адекватно выявляются водные объекты 1–3 классов качества. Тем не менее, определенное несоответствие значений гигиенических и экологических нормативов приводит к запоздалому фиксированию динамики ухудшения состояния природных водных объектов. Вместо фактических 4 и 5 классов качества воды фиксируются 3 и 4 классы, соответственно.

Неадекватность оценки состояния и прогнозов, выполняемых по ПДК р/х в системе государственного мониторинга водных объектов



Необходимо актуализировать
все прогнозно-расчетные модели



Система оценки	Классы качества воды				
Классификация с экологических позиций (по документам СЭВ, 1982 г.)	Очень чистая	Чистая	Умеренно загрязненная	Загрязненная	Грязная
	1	2	3	4	5
Результаты тестирования по используемой в России системе					
РД 52.24.643-2002 по ПДКр/х	3	3	4	4	4
Результаты тестирования при замене ПДКр/х на ПДКс/г					
РД 52.24.643-2002 по ПДКс/г	1	2	3	3	4

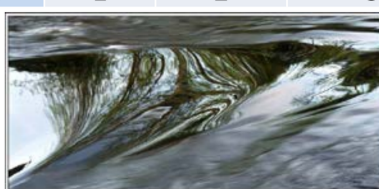
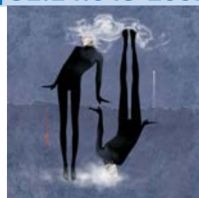


Рисунок 1– Пример неадекватной оценки реального состояния водных объектов при использовании российской системы мониторинга

Представленный пример показывает, насколько может быть важна принимаемая система отсчета при разработке комплексных показателей качества воды (в данном случае, класса качества воды), использующая соотношение фактической концентрации к данным шкалы отсчета $C_{\text{факт.}}/C_{\text{ПДК}}$.

Отечественной системе мониторинга вод присущ широкий круг недостатков, связанный с отсутствием между различными ведомствами единого эколого-мониторингового пространства [4]. Использование в России более жестких, с использованием ПДК_{рх}, чем в европейских странах нормативов качества поверхностных вод фактически привело к искажению выводов всех используемых прогнозно-расчетных систем и неадекватности верификации выполняемых прогнозов. В природе не существует образца воды с ПДК_{рх}. При использовании наиболее широко применяемых критериев по химическим показателям относительно ПДК_{рх} невозможно формирование модели уязвимого состояния качества природных вод.

Очевидна необходимость корректировки прогнозно-расчетных методик и моделей оценки качества воды водных объектов с учетом экологической шкалы отсчета, рекомендованной в [3] и обеспечивающей оценку необратимых негативных изменений качества природной воды. Для этих целей разработана серия комплексных показателей [5] и критериев. В таблице 1 представлено соответствие между классами качества воды водных объектов с экологических позиций и характеристиками комплексных показателей.

Предлагаемая система оценки состояния водных объектов может напрямую использоваться при оценке их фактического состояния при техническом регулировании водопользования.

Таблица 1 – Оценочные показатели при оперативной оценке
кризисности экосистемы

№ п/п	Оценочный показатель	Классы качества воды водных объектов с экологических позиций				
		1	2	3	4	5
		Очень чистая	Чистая	Умеренно загрязненная	Загрязненная	Грязная
1	Кризисность экосистемы	Состояние обратимых изменений		Пороговое уязвимое состояние	Состояние необратимых изменений	
2	Токсичность воды, балл	0	1	2	3	4
3	Показатель антропогенной нагрузки	9÷15	16÷36	37÷74	74÷144	>145
4	Потенциал воздействия		6÷21	22÷36	37÷70	>71

В современной практике мониторинга за рубежом, где присутствуют элементы автоматического контроля качества воды, используется ограниченный перечень приоритетных показателей, позволяющий объективно и в достаточной мере отслеживать сложившуюся в водном объекте ситуацию. Необходимость процесса гармонизации российской системы мониторинга с европейской не вызывает сомнений. Для использования минимального количества параметров с целью достоверной оценки состояния водного объекта упор предлагается производить на параметры, обеспечивающие выявление видов негативного воздействия. Такой подход должен обеспечить комплексную оценку и характеристику динамики изменения экологического состояния водных объектов [5].

Ориентация на комплексные показатели соответствует требованиям технологического нормирования, поскольку регулирование водопользования ориентируется не на индивидуальные компоненты, участвующие в технологическом процессе, а на их комбинацию, отражаемую определенными видами негативного воздействия (закисление, токсичность, эвтрофирование, засоление и др.), определяемыми количественными методами измерений, ориентированными на индивидуальные аналиты.

Разработана методика оперативной оценки класса качества воды по перечню приоритетных аналитов-маркеров, максимально отражающих возможные виды негативных воздействий [6]. При этом в процессе оценки класса качества воды по установленному классу дополнительно может быть получена информация:

- по всем ингредиентам, имеющимся в полной версии классификации воды с экологических позиций [3];
- по оценочным показателям, представленным в таблице 1, работы по которым не выполняются, но достоверные выводы в соответствии с установленным классом качества могут быть получены и использованы;
- по тенденции обратимых или необратимых изменений, характеризующихся определенными аналитами-маркерами.

Система [1] не использует результаты количественного химического анализа форм нахождения фосфора в воде водных объектов, а проблема предотвращения эвтрофирования водных объектов в России, провоцируемого, в т. ч. и соединения-

ми фосфора, весьма актуальна. Недооценивается и минерализация – базисный показатель класса качества воды, отражающий уровень биохимической трансформации и насыщения консервативными ингредиентами. Предлагаемая методика ликвидирует указанные недостатки. Подтверждено практическое её использование (рис. 2). Определяемый с экологических позиций класс качества воды может являться нормативом общего действия, комплексным критерием оценки изменений состояния водного объекта.

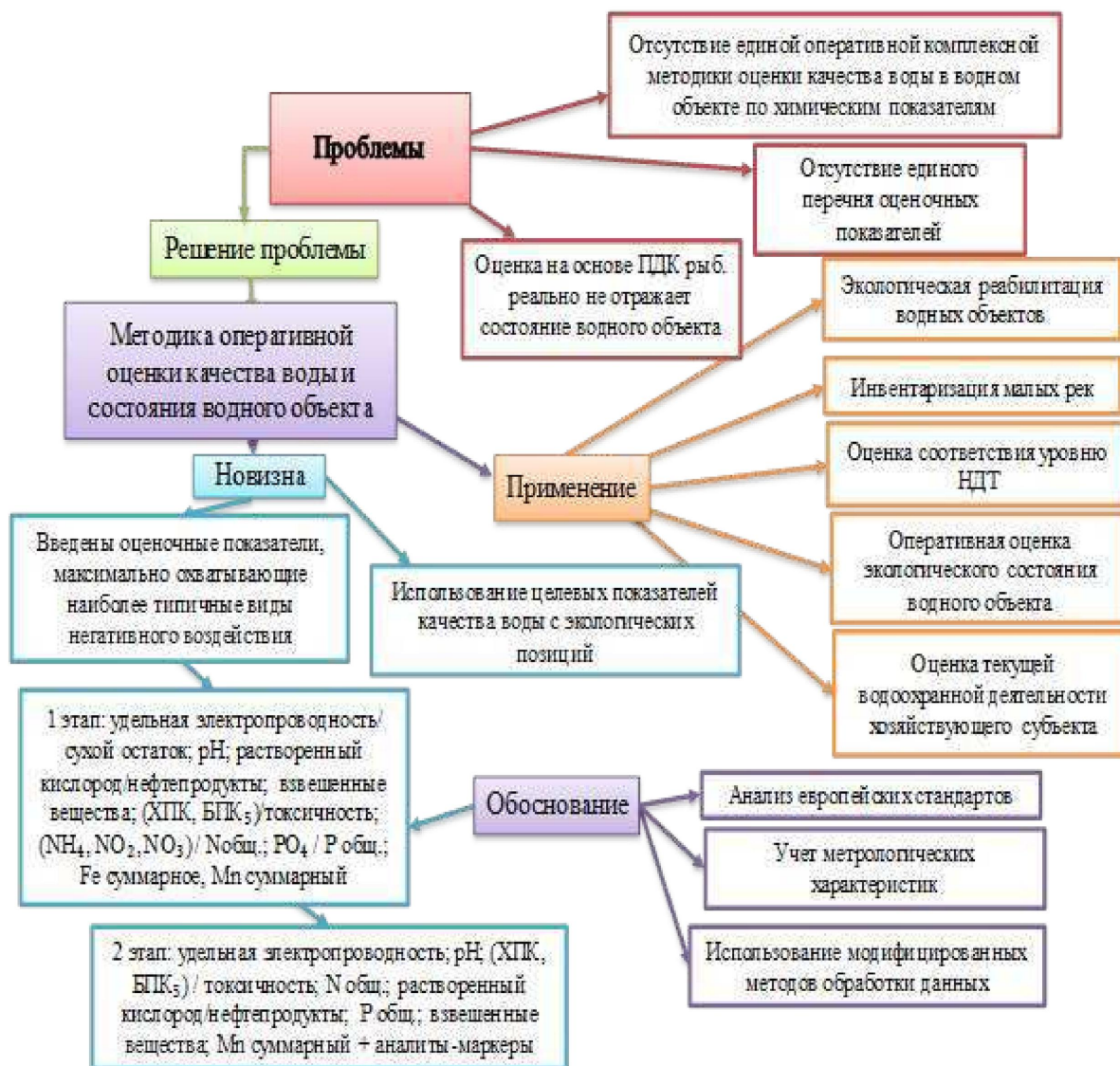


Рисунок 2 – Основные элементы методики оперативной оценки класса качества воды

На основе предложенных комплексных критериев оценки качества природных вод разработан стандарт «Методология и критерии идентификации наилучших доступных технологий водохозяйственной деятельности». Проблемы внедрения технического регулирования водопользования, могут быть преодолены при внедрении в практику оценки реального экологического состояния водных объектов.

Необходимо в перечень условий по регулированию водопользования включать пункт, обязывающий водопользователей проводить оценку класса качества воды водного объекта с экологических позиций в створах, смежных со створом водопользования.

Список использованных источников

1. РД 52.24.643-2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Введен Росгидрометом 03.12.2002 г.
2. РД 52.24.633-2002. Методические основы создания и функционирования подсистемы мониторинга экологического регресса пресноводных экосистем. Введен Росгидрометом 24 апреля 2002 г.
3. Единые критерии качества вод. Совещание руководителей водохозяйственных органов стран-членов СЭВ. М.: СЭВ. 1982. 69 с.
4. Оболдина Г. А., Поздина Е. А. Проблемы мониторинга водных объектов // Водное хозяйство России. 2009. № 5. С. 4–16.
5. Оболдина Г. А., Сечкова Н. А., Попов А. Н., Поздина Е. А. Методы оценки комплексного воздействия технологий при водопользовании // Водное хозяйство России. 2014. № 2. С. 33 – 49.
6. Сечкова Н.А. Методика оперативной оценки качества воды и состояния водных объектов // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2013. № 12. С. 62–71.

УДК 556.555.6

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ФОРМ СУЩЕСТВОВАНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ ОДНОЙ ВОДНОЙ СИСТЕМЫ (НА ПРИМЕРЕ р. ВОЛГА)

Г.Ю. Толкачёв

Институт водных проблем РАН, г. Москва, Россия

Целью работы являлось выявление форм существования тяжёлых металлов (ТМ) в поровом растворе и твёрдой фазе донных отложений (ДО), оценка накопления и выноса этих форм по материалам натурных исследований, а также сравнение полученных данных с данными по другим районам водной системы р. Волга.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Определить характер распределения ТМ в донных отложениях Иваньковского водохранилища (р. Волга) и дать количественную оценку общей накопленной массы.
2. Оценить запасы подвижных форм ТМ, их сезонную динамику в твёрдой фазе ДО по отдельным плёсам.
3. Сравнить имеющиеся данные с литературными по другим районам р. Волги и оценить возможность использования данных по тяжелым металлам в ДО, полученных в одном районе для всей водной системы.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Для оценки равнодействующей процессов накопления и выноса микроэлементов в ДО был использован комбинированный метод, сочетающий в себе площадные съёмки донных отложений (верхний 10-см слой) в определённые сезоны года и ежемесячные наблюдения на постоянных станциях.

На станциях наблюдения в течение года проводился отбор придонной воды и донных отложений, причём интегральные образцы ДО разделялись на твёрдую фазу и поровый раствор. Процессы миграции ТМ в придонной воде, их аккумуляция ДО и водными организмами, токсические свойства не могут быть изучены только на основании данных об их валовом содержании. Достоверная интерпретация экспериментальных данных должна строиться на информации о формах нахождения тяжёлых металлов в придонных водах и донных отложениях. Поэтому наряду с