

Проблемы создания программно-информационных комплексов (ПИК) мониторинга можно разделить на требующие решения и уже решенные ОИПИ НАН Беларуси.

1. Необходимость согласования постановок задач мониторинга локальных объектов возникающими здесь ограничениями, определяющие временные характеристики последовательностей изображения объектов. К этим ограничениям относятся

1.1) орбитальные возможности спутников LPP;

1.2) погодно-климатические условия спутниковой съемки.

2. Отсутствие согласованности межведомственных или ведомственных документов определяющих:

1.1) виды и пространственные размеры агрессивных природно-климатических воздействий на объекты различного назначения подлежащих обнаружению при спутниковом мониторинге;

1.2) виды и пространственные размеры вмешательства третьих лиц в процесс функционирования контролируемых объектов;

1.3) допустимые временные задержки оповещения подразделений эксплуатации о тех или иных агрессивных природно-климатических воздействиях и вмешательстве третьих лиц в функционирование объекта.

Автоматизация обработки и анализа изображений космической съемки.

В наших исследованиях информация ДЗЗ будет использоваться для мониторинга условий процессов на трансграничных водных объектах, имеющих особую важность в качестве Государственной границы Республики Беларусь. Также получаемые данные будут обрабатываться для определения зон повышенного экологического риска в плане загрязнения и миграции биогенных веществ, основным источником которых является сельское хозяйство.

УДК 556.531

**А.Г. ВАСЕНКО, Н.В. МЕЛЬНИКОВА**

Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем  
(УКРННИЭП), г. Харьков, Украина

### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ПРИМЕРЕ УКРАИНСКОЙ ЧАСТИ Р. ДУНАЙ**

The evaluation of the water quality of the Danube delta, using different approaches (classification), which used in neighboring states were performed. The comparability of the results were analyzed.

Ключевым аспектом государственной водной политики Украины является международное сотрудничество по вопросам использования и охраны водных ресурсов. Не последнее место занимает дальнейшее развитие трансграничного сотрудничества, которое требует создания долгосрочных и многосторонних договоренностей о совместном использовании и охране трансграничных водотоков. Ярким примером такого сотрудничества является дельта Дуная. Ее уникальность и международное значение требуют принятия управленческих решений, направленных на сохранение, рациональное использование и восстановление природных ресурсов и повышение экологической безопасности водных объектов дельты Дуная.

Для эффективного бассейнового управления трансграничными реками большое значение имеет оценка качества поверхностных вод бассейна реки или его частей.

Исходными данными для оценки качества поверхностных вод являются результаты комплексных мониторинговых исследований состояния водных экосистем. При выполнении исследований очень важным моментом является согласованность действий соседних государств для получения сравнимых результатов. Одним из таких действий было проведение совместных исследований дельты Дуная тремя странами (Украина, Румыния, Молдова) осенью 2011 года [1].

Поскольку экспедиционные исследования носят эпизодический характер, строение оценки, опираясь лишь на их результаты, невозможно. Более объективная характеристика качества воды может быть получена только на основе постоянных, долгосрочных наблюдений. Следует также учитывать, что предлагаемые методики оценки качества поверхностных вод предполагают использование ряда данных как минимум за годичный период.

В рамках «Программы комплексного экологического мониторинга окружающей природной среды при возобновлении глубоководного судового хода Дунай-Черное море» нами с 2004 г. проводятся ежегодные системные мониторинговые исследования украинской части р. Дунай [2]. Более детальные комплексные обследования проводятся в рамках специальных сезонных исследований Украинским научным исследовательским институтом экологических проблем (УкрНИИЭП) [3].

Выбор пунктов отбора проб для международных исследований дельты Дуная осенью 2011 года был основан на существующих национальных и международных сетях мониторинга. Это позволило нам провести сравнительный анализ полученных экспедиционных данных с результатами комплексного экологического мониторинга украинской части р. Дунай. Для сравнения взяты средние значения основных показателей качества вод за 2011 год по совпадающим пунктам [4].

Анализ показал, что значения физических и гидрохимических показателей, определенных в конкретных пунктах наблюдения, не имеют значительных расхождений. Поэтому для расчета оценки качества воды были использованы данные, полученные в ходе проведения комплексного экологического мониторинга украинской части р. Дунай в 2011 году. Для оценки взяты результаты, полученные в следующих пунктах наблюдения: на р. Дунай выше г. Рени и ниже рук. Тульчинского, на Килийском рукаве ниже г. Измаил, ниже г. Килия и выше г. Вилково, а также в устьевой части рук. Быстрый.

При управлении трансграничными водными объектами обязательными условиями достижения их экологической безопасности является разработка и внедрение в действующую практику единых экологических нормативов.

Методологические основы разработки экологических нормативов в Украине подробно сформулированы нами в «Концепції екологічного нормування» [5]. Нормирование качества воды природных водных объектов предлагается выполнять в соответствии с экологическими критериями, по показателям свойств воды и содержанию ней загрязняющих веществ. Эти концептуальные положения получили практическое воплощение при разработке межотраслевого нормативного документа [6], который сегодня пересматривается с целью его усовершенствования.

Согласно расчетам, выполненным по украинской методике [6], по средним значениям гидрохимических показателей качество воды р. Дунай соответствует II классу, т.е. «хорошему» экологическому состоянию реки. По степени загрязненности вод р. Дунай характеризуется как «чистая». Наихудшие показатели расчета наблюдаются на трансграничном участке выше г. Рени.

Проводилась оценка и по максимальным показателям, которая отражает эпизодический характер ухудшения качества воды в р. Дунай до III класса экологической классификации. Основные показатели, которые влияют на такое ухудшение качества воды, относятся к трофо-сапробиологической группе.

Одним из важных шагов к достижению «хорошего химического состояния» поверхностных вод является установление начальных (эталонных) условий [7], т.е. для каждого типа поверхностных водных объектов должны быть установлены типоспецифические физико-химические условия, репрезентующие соответствующие условия качества воды [8].

Опираясь на положения Водной Рамочной Директивы (ВРД), Международной Дунайской комиссией (ICPDR) предложена классификация качества воды в р. Дунай для представления текущего статуса и оценки тенденций изменений [9].

Результаты оценки качества поверхностных вод, выполненной по классификации ICPDR, в целом показали, что исследуемый участок относится преимущественно к I-II классам, предельные значения которых соответствуют целевым показателям качества воды для р. Дунай. Исключение составляет показатель бихроматной окисляемости (ХПК) на участке выше г. Рени, значение которого соответствует III классу качества.

Существенным шагом к сближению с основными подходами ВРД для стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА) является разработка Рекомендаций [10], в которых предлагается принцип управления качеством вод на основе многообразия видов водопользования, в частности, функционирование водных экосистем, рыбное хозяйство, питьевое водоснабжение, купание и орошение. Таким образом, виды водопользования классифицируются в иерархической последовательности в соответствии с ужесточением или смягчением требований к качеству вод. Увязка градации качества вод с их назначением на основе классов водопользования позволяет установить целевые показатели качества поверхностных вод с требованиями условий водопользования. В [10] приводится пример системы классов водопользования.

Сравнение данных гидрохимического мониторинга р. Дунай [2-4] с предельно допустимыми значениями параметров системы классов водопользования, которые устанавливаются Рекомендациями для стран ВЕКЦА, показало, что фактическое качество трансграничного участка р. Дунай соответствует III классу водопользования. Поверхностные воды III класса водопользования пригодны для разведения карповых видов рыб, питьевого водоснабжения после обычной водоподготовки, купания и отдыха людей, орошения, промышленного водоснабжения, транспортного использования, в т.ч. судоходства.

Проблемными параметрами являются такие, как фенолы, растворенный кислород, общее содержание железа, медь. В отношении этих параметров рекомендуется [10] подвергнуть экспертной оценке результаты проверки соответствия классам водопользования во избежание принятия неверных управленческих решений.

Таким образом, несмотря на различия в подходах, полученные результаты оценки качества поверхностных вод трансграничного участка р. Дунай, выполненной с использованием классификаций сопредельных государств (Украина, Румыния, Молдова), в целом можно считать сопоставимыми. Оценка позволила выделить проблемный трансграничный участок р. Дунай (выше г. Рени).

Следует отметить, что нет согласованности в перечне показателей, негативно влияющих на качество воды р. Дунай, определенных по разным методикам. Так, по украинской методике [6] такими показателями являются биогенные элементы (нитра-

ты и нитриты), по классификации Дунайской комиссии [9] – показатель ХПК, по коммундациям для стран ВЕКЦА [10] – фенолы, растворенный кислород, тяжелые металлы. В связи с этим возникает необходимость согласования экологической классификации и методик оценки качества поверхностных вод трансграничных водных объектов на межгосударственном уровне.

Кроме того, рассмотренные классификации имеют различные назначения. Для предоставления экологического статуса водного объекта наиболее приемлемой является экологическая классификация украинской методики [6], которая включает в себя широкий набор гидрофизических, гидрохимических, гидробиологических, бактериологических и других показателей. Проведенная на ее основе экологическая оценка качества поверхностных вод является базой для установления экологических нормативов качества воды отдельных водных объектов или их частей по бассейновому принципу.

Следует также отметить, что для получения достоверной информации о состоянии водных объектов необходимо учитывать данные ряда лет, полученные в ходе системного мониторинга. Оценка качества поверхностных вод по разовым (экспедиционным) наблюдениям позволяет делать лишь предварительные, ориентировочные выводы.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Joint Danube Delta Survey. Scientific Report – Project “Joint environmental monitoring, assessment and exchange of information for integrated management of the Danube delta region”. 30.11.2012
2. Васенко, А.Г. Програма комплексного экологического мониторинга окружающей природной среды при возобновлении глубоководного судового хода Дунай-Черное море / А.Г. Васенко, П.П. Станкевич // Людина і довкілля. Проблеми неоекології: зб. наук. пр. – Х: Вид-во ХНУ, 2006. – № 8. – С. 50–58.
3. Васенко, О.Г. Щодо наслідків виконання Програми комплексного екологічного моніторингу довкілля при відновленні та експлуатації глибоководного суднового ходу (ГСХ) Дунай-Чорне море / О.Г. Васенко, М.Л. Лунгу // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: міжнар. наук.-практ. конф., 8-12 вер. 2008 р.: зб. наук. ст. у 2-х т. / УкрНДІЕП. – Райдер, 2008. – Т. 1 – С. 297–300.
4. НТЗ: Комплексний екологічний моніторинг довкілля при відновленні глибоководного судового ходу Дунай – Чорне море у 2011 році – Х.:УкрНДІЕП, 2012. – 270 с.
5. Концепція екологічного нормування / О.Г. Васенко, Г.А. Верніченко, А.В. Грищенко [та ін.] – К.: Мінекобезпеки, 1997. – 20 с.
6. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Маненко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк [та ін.]. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – (Міжвідомчий керівний нормативний документ) – 28 с. – [Затверджена Мінекобезпеки України, 1998 р.]
7. Директива Европейского парламента и Совета Европейского Союза № 2000/60/ЕС, устанавливающая основы для деятельности сообщества в области водной политики (Водная рамочная Директива).
8. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. EU Water Framework Directive 2000/60/EC. Definitions of Main Terms. – Київ, 2006. – 240 с.
9. Water Quality in the Danube River Basin. TNMN Yearbook 2003. – Published by: ICPDR – International Commission for the Protection of the Danube River, 2003.
10. Создание динамичной системы регулирования качества поверхностных вод: Рекомендации для стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии / Environment Directorate, Environment Policy Committee. – Секретариат ОЭСР/СРГ ПДОС, 2011. – 53 с. – (Методический документ).