

Некоторые научно-технологические проблемы проектирования, создания и функционирования СИСТЕМ МОНИТОРИНГА водных объектов

III. РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА водных объектов (продолжение)

Важной составной частью систем мониторинга является их информационное обеспечение (информационная подсистема – ИС). Традиционным подходом в организации таких подсистем является их использование для сбора и обработки данных аналитических измерений. На самом деле, помимо этой обязательной функции ИС должна обеспечивать наличие и использование данных об источниках загрязнения вод, всего документооборота, связанного с экологическим статусом наблюдаемого объекта, о состоянии используемых технических средств, об эффективности управления на основании мониторинга и т.д. Принципы организации и функционирования таких ИС рассматриваются в предлагаемой статье.

1. Организационное управление персоналом в нестандартных условиях

Это управление основано на разработке возможных сценариев нестандартных ситуаций и соответствующих действий персонала. Среди факторов, которые могут являться причиной нестандартных ситуаций, можно выделить действующие постоянно, с большей или меньшей интенсивностью, а также те, которые проявляются сравнительно кратковременно (см. табл. 1).

Неблагоприятные постоянно действующие факторы приводят к систематическому ухудшению экологического состояния водного объекта (эвтрофирование, токсикация биоты, обмеление, заиливание, разрушение берегов, подтопление и пр.) и снижению экологической устойчивости экосистемы водного объекта. Отслеживание действия этих факторов входит в перечень основных задач мониторинга и систем поддержки принятия решений. Снижение уровня экологической устойчивости может привести к возникнове-

нию быстрых негативных изменений состояния даже при небольших внешних воздействиях (уменьшение водности в засушливую погоду, сильные нагоны, аварийные сбросы и пр.), т.е. нестандартным ситуациям.

Кратковременные воздействия могут быть аварийными, предсказать точное время, место и интенсивность которых априори невозможно, а также вполне предсказуемыми при определенном уровне наблюдений, т.е. при создании систем мониторинга аварийных ситуаций.

Как отмечалось в [1], мониторинг аварийных ситуаций является частью систем мониторинга водных объектов и должен обеспечивать поступление оперативной информации в соответствии с факторами воздействий на водный объект, которые представлены в табл. 2.

В оперативном режиме должны контролироваться гидрологические, гидрофизические и гидрохимические показатели, которые позволяют идентифицировать возникновение нестандартных ситуаций.

При оценке постоянно действующих факторов, которые могут привести к возникновению нестандартных ситуаций, необходимым этапом является *оценка допустимых границ изменения* показателей состояния водного объекта. Это, прежде всего, касается гидрологических, гидрофизических (температура) и гидрохимических показателей.

Управление персоналом в нестандартных ситуациях построено по канонической схеме *мониторинга событий* в контуре управления посредством выполнения периодических и разовых мероприятий. Оно базируется

Г.М. Баренбойм*,

д.ф.-м.н., профессор,
главный научный
сотрудник Института
водных проблем
(ИВП) РАН,
научный
руководитель
АНО «Институт
экологических
технологий и систем
управления «ЭСКОС»,
профессор
кафедры экологии
и управления
водными ресурсами
экологического
факультета РУДН

* Адрес для корреспонденции: escos@online.ru

на предварительном долгосрочном планировании командным пунктом разнообразных сценариев поведения исполнителей, а также последующее управление реализацией плана мероприятий и контроль исполнения. Выдача информации возможна в различных разрезах (по планам, событиям, исполнителям, мероприятиям, типам контроля и др.). Подсистема может использоваться в режиме учебного тренажера с универсальным инструментом создания, отладки сценариев поведения персонала в штатных и чрезвычайных условиях.

2. Организационное обеспечение

Это обеспечение строится как сервис долгосрочного планирования и мониторинга исполнения план-графиков мероприятий, связанных с проведением экологического мониторинга, включая измерения, обработку и рассылку обобщенной отчетно-аналитической информации. Выдача информации по план-графикам возможна в различных разрезах (по исполнителям, мероприятиям, типам контроля и др.). Указанная система предназначена для автоматизации процессов, коор-

Таблица 1

Классификация отрицательных воздействий, связанных с водным фактором

Постоянно действующие				Кратковременные			
Природные		Антропогенные		Природные		Антропогенные	
Не зависящие от антропогенных факторов (АФ)	Возникающие или стимулируемые за счет АФ	Не выходящие за пределы естественных воздействий	Выходящие за пределы естественных воздействий	Не зависящие от АФ	Возникающие или стимулируемые за счет АФ	Не выходящие за пределы естественных воздействий	Выходящие за пределы естественных воздействий

Таблица 2

Виды хозяйственной и иной деятельности и соответствующие факторы риска штатных ситуаций на водных объектах, возможные негативные последствия и показатели антропогенной нагрузки на водные объекты

Виды хозяйственной и иной деятельности	Виды антропогенной нагрузки *	Факторы** воздействия
Хозяйственная деятельность на водном объекте		
Гидроэнергетика и гидротехническое строительство	Поступление загрязняющих веществ; изменение объема стока и водного режима; береговые и русловые процессы	ГФ, ГЛ, ГХ, ГБ, ВС Постоянно действующие Кратковременные
Добыча нерудных полезных ископаемых, проведение строительных и иных работ, связанных с использованием дна водных объектов	Поступление загрязняющих веществ; площадь изымаемых участков; береговые и русловые процессы уменьшение количества биоресурсов	ГФ, ГЛ, ГХ, ГБ Постоянно действующие Кратковременные
Водный транспорт	Поступление загрязняющих веществ; шум, вибрация, электромагнитные излучения; береговые и русловые процессы; уменьшение количества биоресурсов	ГФ, ГЛ, ГХ, ГБ Постоянно действующие Кратковременные
Лесосплав	Поступление загрязняющих веществ; засорение топляком; уменьшение количества биоресурсов	ГЛ, ГХ, ГБ Постоянно действующие
Хозяйственная деятельность на водосборе		
Промышленная и другая хозяйственная деятельность, коммунальное и сельское хозяйство, транспорт	Поступление загрязняющих веществ, тепла; изменение объема и режима стока; береговые и русловые процессы	ГФ, ГЛ, ГХ, ГБ, ВС Постоянно действующие Кратковременные

Примечания:

*Перечень показателей антропогенной нагрузки может быть сокращен или дополнен в зависимости от конкретных природных условий и особенностей хозяйственной деятельности на данном водном объекте.

**ГФ – гидрофизические, ГЛ – гидрологические, ГХ – гидрохимические, ГБ – гидробиологические, ВС – изменения на водосборной территории



динации и контроля командной работы персонала (экологов, прибористов-измерителей, химиков и аналитиков, обрабатывающих и интерпретирующих результаты) как необходимого условия выполнения функций АСМ ВО в штатных и нештатных условиях.

3. Службы стратегической экологической системы слежения и защиты (ССЗ) регионального и бассейнового уровня

Мониторинг интегральных показателей состояния экосистемы предполагает организацию диагностически-прогнозирующей системы наблюдений, ориентированной на оперативное и долгосрочное управление. В контуре оперативного управления состояние экосистемы может оцениваться с использованием ранговой шкалы: состояние благоприятное, удовлетворительное, неблагоприятное, чрезвычайное, аварийное. При этом время получения, обработки, анализа информации и выработки управленческих решений должно составлять не более десятка минут. Долгосрочное управление нацелено на решение стратегических и тактических задач на основе ретроспективного анализа многолетней информации и показателей, усредненных за месяцы и годы. Задачи долгосрочного управления могут формулироваться в терминах экозонирования.

Экозонирование основано на классификационных признаках акватории (территории). В частности, оно может базироваться на интегральных оценках экологического состояния или оценках экологического риска. Экозонирование определяет приоритетные направления экополитики, включающей разработку мероприятий, направленных на снижение уровней риска и восстановление нарушенного состояния. Типовыми экозонами

Е.В. Веницианов,
д.ф.-м.н., профессор,
заведующий
лабораторией
охраны вод ИВП РАН,
профессор
кафедры экологии
и управления
водными ресурсами

В.И. Данилов-Данильян,
чл.-корр. РАН, д.э.н.,
профессор, директор
ИВП РАН,
заведующий
кафедрой экологии и
управления водными
ресурсами

Экологический
факультет РУДН

И.А. Степановская
к.т.н., старший
научный сотрудник
Института проблем
управления
им. В.А. Трапезникова
РАН

водных объектов являются русловые участки, зоны застойных явлений (заливы озер и водохранилищ), зоны рекреации, зоны биологической продуктивности (например, нерестовые участки), особо охраняемые акватории, водоохранные зоны и др. Для экозон каждого типа устанавливаются количественные и качественные нормы водопользования и водоохраны, включая нормативы допустимых воздействий.

4. Мониторинг деятельности предприятий – источников загрязнения

В этот вид мониторинга включается:

- ◆ электронная эколого-технологическая паспортизация предприятий-загрязнителей;
- ◆ электронный документооборот с органами экологического и технологического надзора и природоохранными организациями;
- ◆ описание и отчеты (оперативные и усредненные за определенный период функционирования) по результатам деятельности системы контроля сброса вредных веществ в водные объекты в ходе штатной производственной деятельности предприятий-загрязнителей;
- ◆ разработка проектов нормирования сбросов веществ и микроорганизмов, а также безвозвратного водоотбора и пр.;
- ◆ оценка экологических рисков;
- ◆ планирование мероприятий по охране окружающей среды.

Система электронной эколого-технологической паспортизации предприятия-загрязнителя включает мониторинг техногенной нагрузки, оказываемой предприятием-загрязнителем на окружающую среду. Целесообразно также организовать электронный архив данных, соответствующих содержанию экологического документооборота предприятий с природоохранными организациями, включая форму 2 ТП (водхоз), проекты и утверждения НДС, НДВ и пр.

Целесообразной формой участия предприятий в природоохранной деятельности в последние годы стало внедрение систем экологического менеджмента и их сертификация на соответствие стандартам серии ИСО 14000. Как известно, начальной стадией этой работы является предварительная экологическая оценка, позволяющая оценить уровень отрицательных воздействий на окружающую среду и наметить приоритетные направления экологической деятельности предприятия.

В частности, эта форма внутреннего (или внешнего при сертификации) экологического аудита используется для оценки экологи-