

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА БАСЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК

Тах И.П., Тороян Р.А.

(Россия, г. Нальчик, г. Майкоп)

В России более 2,5 млн. малых рек. Они формируют почти половину суммарного объема речного стока, в их бассейнах проживает до 44% всего городского населения и почти 80% сельского.

Малые реки, будучи своеобразным компонентом географической среды, выполняют функции регулятора водного режима определенных ландшафтов, поскольку в значительной степени поддерживают равновесие и осуществляют перераспределение влаги. Водосборные площади и малые реки представляют собой начальное звено формирования водных ресурсов любой крупной реки, во многом определяющее гидроэкологическую обстановку на средних и крупных реках. При этом на пути к замыкающим звеньям речных систем происходит сложная трансформация речного стока, гидрологического режима и качества воды [1].

Поскольку сток малых рек формируется в тесной связи с ландшафтом бассейна, они отличаются высоким уровнем уязвимости, причем не только при чрезмерном использовании водных ресурсов, но и при освоении водосбора. Особенно большой вред малым рекам наносит интенсивная хозяйственная деятельность.

Решение проблемы видится в организации особой системы экологического мониторинга бассейнов малых рек, основанной на реализации специализированной программы, позволяющей учитывать все особенности, присущие той или иной реке. Постоянный контроль качества всех водных объектов, в том числе и не участвующих в хозяйственной деятельности человека, позволит своевременно принимать меры по их защите и сохранению первоначальных свойств экосистем, что является необходимым условием реализации положений стратегии устойчивого развития [2]. Согласно современным взглядам экологический мониторинг – это комплекс наблюдений, оценок, прогнозов и разрабатываемых на их основе вариантов управленческих решений, необходимых и достаточных для обеспечения управления состоянием окружающей природной среды. При всей очевидности данного положения, оно требует обоснования научных принципов его организации [2].

Бассейновый принцип, положенный в основу данной системы, позволит ранжировать малые реки по величине антропогенной нагрузки, приходящейся на их водосборные площади; исследовать и прогнозировать миграцию загрязняющих веществ по рекам; изучить и прогнозировать взаимовлияние экосистем разных бассейнов друг на друга.

В первую очередь при создании системы экологического мониторинга бассейнов малых рек необходимо совершенствовать размещение контрольных створов. Особое внимание при размещении контрольных

створов на реках следует уделить районам с необратимо измененными в результате деятельности человека природными экосистемами. Необходимо всесторонне представлять влияние данных объектов на состояние малых рек.

Количество контрольных створов должно быть достаточным для полноценного математического моделирования, как естественных, природных процессов, сезонных и других изменений состояния бассейнов малых рек, так и процессов, связанных с антропогенным влиянием на данные бассейны, а также последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с целью определения границ района их распространения.

Помимо размещения контрольных створов насущной проблемой экологического мониторинга бассейнов малых рек являются применяемые методы анализа отбираемых проб.

Важной частью экологического мониторинга является гидрохимический контроль вод. Необходимо учитывать влияние на качественный и количественный состав природных вод всех факторов, как природных, так и антропогенных. Действительные концентрации загрязнителей природного происхождения необходимо сопоставить не только с ПДК, но и с фоновой концентрацией данного вещества [4]. Расположение в бассейне реки крупных предприятий (сельскохозяйственных, промышленных и т.д.) дает основание для дополнительных анализов на содержание в пробах характерных для данного производства загрязнителей, не встречающихся в естественных условиях. В районах с незначительной антропогенной нагрузкой можно не применять дорогостоящие методы анализа, а контролировать лишь общее состояние реки. Таким образом, качественное и количественное содержание гидрохимического контроля состояния вод должно отражать специфику каждого водного объекта и его бассейна.

Для полной оценки состояния экосистем бассейнов малых рек недостаточно данных о концентрациях веществ в воде, поскольку токсическое действие веществ зависит не только от их концентрации, но и от ряда внешних и внутренних факторов среды. Конечной целью экологического мониторинга является анализ и прогноз антропогенного влияния на экосистемы, а это невозможно без оценки их целостности и способности к самоочищению [6]. Для этой цели можно использовать коэффициент самоочищения, вычисляемый по разнице в БПК₂₀ при внесении в пробу модельного загрязнителя и контроля, а также нитрифицирующую способность, характеризующую уровень протекания процессов нитрификации в водоеме [5].

Исследование донных отложений также является важнейшим аспектом изучения экологического состояния водных объектов, наглядно отражающим их современное состояние и несущим информацию о загрязнении вследствие инженерно-хозяйственной деятельности на данной территории. Речные наносы мелких фракций, обладающие высокой сорбционной способностью, в процессе своего перемещения и отложения в русле реки накапливают весь

комплекс химических элементов, присутствующих в воде. Концентрация загрязняющих химических элементов в наносах размером меньше 0,02 мм (глинистые и илистые частицы) зачастую превышает их концентрацию в речной воде в 5-10 раз. Такие сильно загрязненные отложения в определенных гидравлических и гидродинамических условиях (паводки, наводнения) в результате процессов десорбции могут служить источником вторичного загрязнения водной среды. Исследованиям донных отложений следует отводить значительное в общей системе наблюдений за состоянием водной среды, поскольку по сравнению с гидрохимическими и гидробиологическими исследованиями их изучение не требует проведения ежегодных режимных наблюдений [3]. Это значительно сокращает стоимость экологического мониторинга. Результаты исследования позволяют установить наиболее неблагоприятные в экологическом отношении участки реки и бассейна и, в конечном счете, скорректировать состав и объем мониторинга речного бассейна.

Загрязнение природных вод зависит от пространственного удаления источника загрязнений от речной сети. Различные виды хозяйственной деятельности на поверхности речных бассейнов, в долинах водотоков, способы поступления в них загрязненных стоков – эти и другие факторы должны учитываться при организации экологического мониторинга. При этом имеет значение учет временной изменчивости потоков загрязняющих веществ.

Помимо химического загрязнения речных вод и донных отложений к негативным последствиям человеческой деятельности относятся истощение речного стока, рост числа катастрофических наводнений и усиление эрозионных процессов. Это свидетельствует о необходимости включить в систему экологического мониторинга бассейнов малых рек данные об изменениях гидрологического режима рек в результате деятельности человека. Также важными являются сведения о водопотреблении, поскольку для экосистем малых рек значительными являются даже небольшие в абсолютном исчислении объемы отводимой воды. При наличии источников сброса загрязняющих веществ гидрологические данные позволяют корректировать расчет ПДС в соответствии с изменениями параметров речного стока.

Еще одним важным показателем состояния экосистем бассейнов малых рек является степень деградации животного и растительного мира. Расчет данного показателя производится на основе многолетних наблюдений, а также сохранившихся географических описаний прошлого.

Для прогнозирования влияния антропогенной деятельности на состояние бассейнов малых рек крайне важным является учет риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также расчет и моделирование распространения последствий возможных ЧС для всего бассейна.

Итак, для разработки системы экологического мониторинга малых рек необходимо учитывать большой комплекс факторов: географических,

геохимических, физических, биологических, поскольку природные воды являются производным сложных реакций, протекающих между водой и элементами природных ландшафтов.

На основе вышеизложенного, можно сделать вывод о перспективности разработки в системе экологического мониторинга бассейнов малых рек интегрального показателя, позволяющего учитывать не только гидрохимические аспекты, но и комплекс других данных, таких как способность к самоочищению, степень нитрификации, наличие загрязнителей в донных отложениях, изменения гидрологических и гидродинамических показателей малых рек, уровень деградации растительного и животного мира в процессе антропогенной деятельности, а также риск возникновения и масштабы распространения чрезвычайных ситуаций. Необходимой признается разработка системы размещения контрольных створов, предусматривающей исследование миграции загрязнителей и ранжирование бассейнов по уровню антропогенной нагрузки.

Определяющей чертой разрабатываемой системы экологического мониторинга должна являться возможность корректировки размещения створов, показателей и методов анализа в соответствии с особенностями конкретного речного бассейна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малые реки волжского бассейна. / Под ред. Н.И. Алексеевского. – М., 1998. – С. 164-166.
2. Симонов Ю.Г., Кружалин В.И., Симонова Т.Ю. Речные бассейны как сложные геоморфологические системы: итоги и пути комплексных исследований. – М., 2005.
3. Техногенное загрязнение речных экосистем. / В.Н. Новосельцев. – М., 2002. – С. 36-37.
4. Фашевский Б.В. Экологическая гидрология и проблемы нормирования водных ресурсов. – Минск, 2005.
5. Фрумин Г.Т., Слогина С.Е. Количественная оценка самоочищающей способности водных объектов.// Загрязнение окружающей среды. Проблемы токсикологии и эпидемиологии. Тез. док. межд. конф. – Пермь, 1993. – С. 131-132.
6. Черкинский С.Н. Дальнейшее развитие расчетного метода прогнозирования в санитарной охране водоемов // Гигиена и санитария. 1977. № 7. – С. 18-28.

ABSTRACT

Es sind die Hauptprinzipien und die Indikatoren der Organisation des ökologischen Kontrollsystems der Bassins der kleinen Flüsse vorgestellt.

АННОТАЦИЯ

Научная статья рассматривает основные принципы организации мониторинга бассейнов малых рек.

© И.П. Тах,
Р.А. Тороян, 2009