

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОДНОЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ НВАЭС

Т. А. Девятова¹, И. В. Румянцева¹, А. А. Воронин¹, М. И. Богачев²

¹Воронежский государственный университет

² Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина)

Поступила в редакцию 25.09.2012 г.

Аннотация. Система мониторинга водной среды в зоне расположения Нововоронежской атомной станции, разработанная на основе данных по гидрохимии и гидробиологии, позволяет оперативно получать и обрабатывать интегральную информацию о состоянии водных объектов, выявлять лимитирующие факторы, устанавливать величины допустимых антропогенных нагрузок на экосистемы с учетом зонально-провинциальных особенностей. Она служит основой для прогнозирования их состояния и разработки комплекса мероприятий по рациональному использованию и охране.

Ключевые слова: Базовые, относительно устойчивые, динамичные и режимные параметры мониторинга, экосистемы, гидрохимические и гидробиологические показатели.

Abstract. The system of monitoring of the water environment in a zone of an arrangement of the New Voronezh nuclear station, developed on the basis of data on hydrochemistry and hydrobiology, allows to receive and process operatively integrated information on a condition of water objects, to reveal limiting factors, to establish sizes of permissible anthropogenous load on ecosystems taking into account zone and provincial features. It forms a basis for forecasting of their condition and development of a complex of actions for rational use and protection.

Keywords: Base, rather steady, dynamic and regime parameters of monitoring, ecosystem, hydrochemical and hydrobiological indicators.

Одним из приоритетных направлений природоохранной политики в настоящее время является совершенствование действующих и развитие новых критериев и методов комплексной оценки состояния экосистем по нормативам предельно допустимых вредных воздействий на природные объекты от всех видов источников загрязнения с учетом их взаимовлияния. Решение данной задачи лежит на пути разработки подхода к нормированию качества окружающей среды по данным экологического мониторинга.

Базовый экологический мониторинг водных объектов представляет собой систему специально организованных в пространстве наблюдений с формированием функционально-экологической многоцелевой открытой справочной системы, информационная база которой служат:

- фондовые материалы, набор пополняемых баз данных по экологии водных объектов региона и публикации, в которых представлены эксперт-

ные заключения о состоянии экосистем (данные о качестве вод, сведения об индексах сапробности по фито- и зоопланктону, о биотических и олигохетных индексах по зообентосу, о гидробиологических классах качества вод, о гидрохимических, гидрологических и гидробиологических показателях (численности и биомассе фито-, зоо-, бактериопланктона, перифитона, зообентоса и макрофитов в целом и отдельных таксонов);

- методическое обеспечение и справочный материал (нормативы санитарно-гигиенических и рыбохозяйственных ПДК веществ-загрязнителей, данные по индивидуальным сапробностям видов фито-, зоопланктона и зообентоса, способы отбора гидробиологических проб и расчета показателей качества вод, программы гидробиологического и гидрохимического мониторинга, подробные перечни водных объектов и створов отбора проб, классификаторы качества среды по биологическим и химическим показателям и т.д.). Источниками физико-географической, гидрологической, гидрогеологической и гидрометеорологической информации по водным объектам региона также

могут служить государственный водный реестр, государственный водный кадастр, государственный земельный кадастр, государственный кадастр водных биологических ресурсов, единый государственный фонд данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении (в части данных о состоянии водных объектов), региональные картографо-геодезические фонды Российской Федерации;

- программное обеспечение, позволяющее на основе первичных данных экологического мониторинга, а также на основе собственных данных оценить экологическое состояние природных объектов по индикаторным биологическим показателям (расчет индекса сапробности сообщества гидробионтов по данным о численности видов – индикаторов загрязнения среды, расчет показателей разнообразия сообществ гидробионтов по данным о численности видов в сообществе: параметров ранговых распределений численностей, индекса выравнимости и т.д.).

В число основных методических задач экологического мониторинга водной среды входят следующие:

- определение перечня основных диагностических параметров, необходимых для проведения базового экологического мониторинга водных объектов в условиях конкретного типа ландшафта;

- разработка и адаптация к местным условиям базовых алгоритмов, нормативов и программ оценки и прогноза экологического состояния вод, позволяющих выявлять уровень их состояния, лимитирующие факторы и параметры;

- выбор доступных программно-технических средств хранения, обработки, визуализации, инвентаризации, передачи и использования анализируемой экологической информации.

- заложение сети станций отбора проб водных компонентов;

- разработка временной системы наблюдений - с дифференциацией периодичности наблюдений для различных параметров и объектов;

- проведение периодических наблюдений с фиксированием текущего состояния вод на представительных элементах района исследований;

- оперативная оценка экологического состояния вод, краткосрочный и среднесрочный прогноз его дальнейшего развития;

- выявление факторов, лимитирующих запланированные режимы функционирования и использования вод в условиях текущего года;

- нормативное прогнозирование основных функциональных качеств вод;

- обеспечение базовой экологической информацией локальных, региональных и федеральных систем мониторинга общего и специального назначения, систем информационного обеспечения управленческих решений в области экологии и использования вод;

- экологическая экспертиза проектов водопользования с последующей корректировкой нормативной базы мониторинга.

Основные элементы изложенной ниже схемы мониторинга опробованы нами при проведении многолетних и сезонных наблюдений за базовыми, относительно стабильными, динамичными и режимными параметрами на водоеме-охладителе 5 энергоблока в зоне действия Нововоронежской АЭС.

Анализ базовых параметров мониторинга необходим для четкой координации при выносе в натуру выбранных объектов мониторинга, обеспечения преемственности последующих наблюдений, выявления факторов природного и антропогенного происхождения, обуславливающих закономерности формирования, развития и оценки текущего состояния водных объектов, выявления доступности водных ресурсов для использования, вероятности наступления природных событий различного характера, установления географических рамок, гидрогеологических, гидрологических и гидрометеорологических условий, получения информации по водосбору и водным объектам рассматриваемого речного бассейна, для обоснованной экстраполяции результатов мониторинга на территорию исследуемого региона.

Основные параметры мониторинга включают в себя:

- географические координаты объекта наблюдения - снятые с карты или определенные на месте с помощью глобальной системы позиционирования;

- характеристики рельефа и ландшафтов на исследуемой территории;

- гидрологические и гидрогеологические параметры водоема-охладителя и прилегающего бассейна р. Дон (существующая сеть наблюдений, существовавшие ранее посты наблюдений, наблюдаемые параметры, частота и периоды наблюдений и т.д.);

- основные гидрологические и морфометрические характеристики водоема-охладителя;

- среднесезонные климатические данные;

- наблюдаемый (восстановленный) тип естественной растительности;

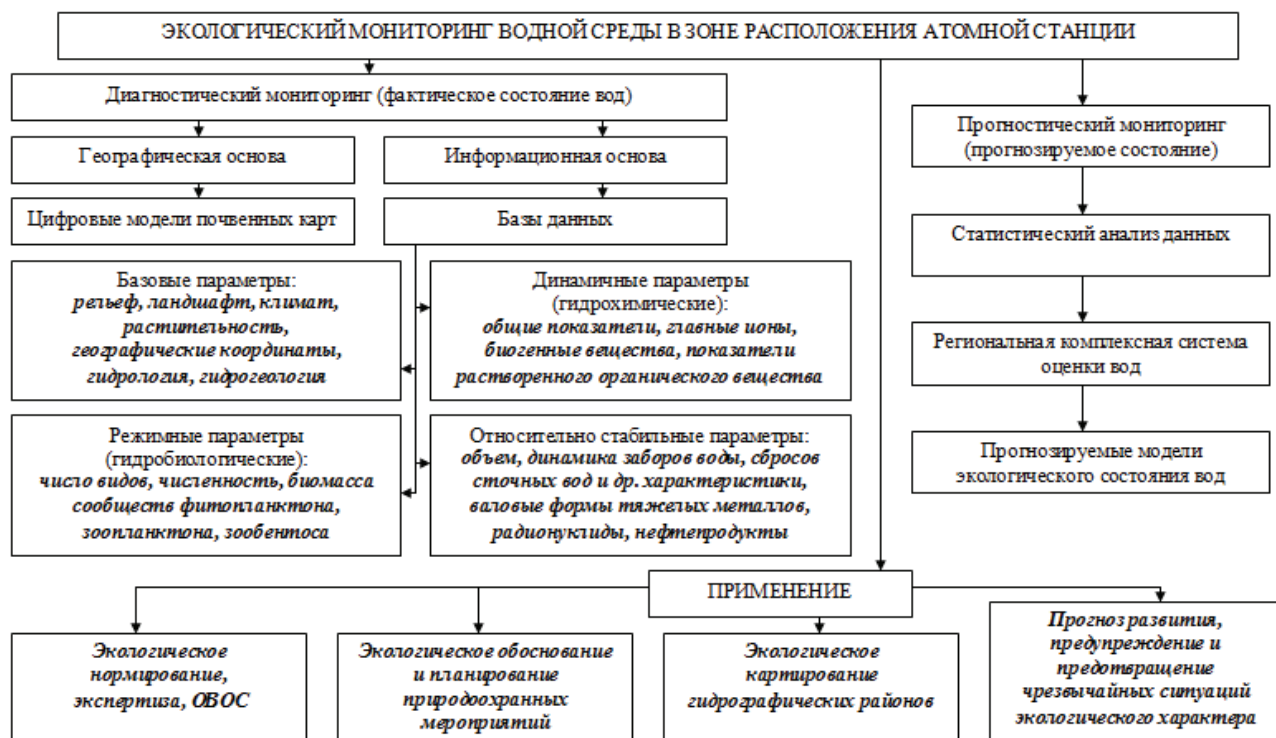


Рис. 1. Схема экологического мониторинга водной среды в зоне расположения атомной станции

- наблюдаемая или гипотетически восстановленная природная структура;

Относительно устойчивые параметры мониторинга рекомендуется использовать для оценки степени антропогенного влияния, выявления причин и источников загрязнения водных объектов в результате хозяйственной деятельности, разработки целевых показателей качества воды в водных объектах и мероприятий по их достижению. Для этого осуществляется сбор информации по хозяйственному освоению водосбора, забору свежей воды из водных объектов и сбросам сточных вод в водные объекты рассматриваемого речного бассейна, анализируются структура водопользования (изменения фиксируются 1 раз в 5-10 лет или по мере пересмотра структуры), характеристики использования водных ресурсов (объемы, внутригодовое распределение и динамика заборов свежей воды и сбросов сточных вод и т.д.), содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов, наиболее динамичных и диагностически значимых загрязнителей таких как радионуклиды и нефтепродукты.

Гидрохимическая характеристика вод с учетом природных (рельеф, климат, гидрографическая сеть, уклон речного бассейна, процент заболоченности, уровень грунтовых вод и др.) и антропогенных (степень очистки промышленных

сточных вод, наличие автотранспорта, сток с урбанизированных территорий и др.) факторов позволяет определить гидроэкологические особенности водных объектов на исследуемой территории. Среди динамических показателей мониторинга первостепенное значение имеют следующие: температура, прозрачность, цветность, вкус, запах, водородный показатель, окислительно-восстановительный потенциал, удельная электропроводность, содержание растворенных газов, главных ионов, загрязняющих, биогенных и органических веществ.

Анализ качества вод по режимным показателям - фитопланктону, зоопланктону, зообентосу - позволяет оценить ответную реакцию биоты на весь комплекс антропогенных воздействий, охарактеризовать качество воды как среды обитания живых организмов, населяющих водоемы. Именно гидробиологические показатели в силу их чуткости и динамичности наиболее пригодны для решения вопросов практической экологии - экологического нормирования, экологической экспертизы, прогнозирования антропогенных воздействий на воды и, в целом, на окружающую среду. Оптимальной является организация месячных наблюдений за основными режимами их функционирования, что является необходимым для оперативного принятия управленческих ре-

шений в области водопользования и охраны окружающей среды.

Дальнейшая детализация динамики водного режима проводится с помощью статистического анализа полученных данных и компьютерного моделирования.

Таким образом, функционально-экологическая интерпретация информации, получаемой в результате базового экологического мониторинга водной среды, способствует оперативной разработке, верификации и адаптации теоретически обоснованных и обеспеченных нормативами рекомендаций по снижению прогнозируемых экологических и экономических рисков

водопользования в зоне действия Нововоронежской АЭС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Девятова Т.А. Антропогенная динамика и биодиагностика экологического состояния черноземов ЦЧР : дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.27, 03.00.16/Т.А. Девятова. — Воронеж, 2006. — 403 с.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (Государственное соглашение № 14.В37.21.0180)

Девятова Татьяна Анатольевна — доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой экологии и земельных ресурсов, Воронежский государственный университет; e-mail: riw86@rambler.ru

Devjatova Tatyana A. — Doctor of Biological Science, Professor Managing chair of ecology and land resources, Voronezh state university; e-mail: riw86@rambler.ru

Румянцева Ирина Васильевна — ассистент кафедры экологии и земельных ресурсов, Воронежский государственный университет; e-mail: riw86@rambler.ru

Rumyantseva Irina V. — Assistant to chair of ecology and ground resources, Voronezh state university; e-mail: riw86@rambler.ru

Воронин Андрей Алексеевич — кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент, кафедра экологии и земельных ресурсов, Воронежский государственный университет; e-mail: aa_voronin@pochtamt.ru

Voronin Andrey A. — Candidate of agricultural sciences, assistant professor of Ecology and ground resources department, Voronezh State University; e-mail: aa_voronin@pochtamt.ru

Богачев Михаил Игоревич — кандидат технических наук, старший научный сотрудник кафедры биотехнических систем, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина); e-mail: rogex@yandex.ru

Bogachyov Mikhail I. — Candidate of Technical Sciences, senior research associate chairs of biotechnical systems, The St. Petersburg state electrotechnical university «LETI» of V.I.Ulyanov (Lenin); e-mail: rogex@yandex.ru