

Рис. 1. Мониторинг работы холодильников горна

### Заключение

Данная система мониторинга основывается на детальном анализе работы доменной печи №2 Косогорского металлургического завода. В её состав входят логическая, физико – химическая модели аналитического контроля. Важной составной частью системы является применение технологической модели. Особенность заключается в наборе технических формул по ведению доменного процесса, согласованные с экспертами – технологами, а также мастерами доменных цехов.

### Литература

1. Борисов А.Ф. Советы начальнику доменного цеха, Прогресс, 1996, 256 с.
2. Волков Ю.П., Шпарбер Л.Я., Гусаров А.К. Технолог – доменщик, М., Металлургия, 1986 г., 263 с.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

**Степановская И.А.**

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва*

[irstepan@ipu.ru](mailto:irstepan@ipu.ru)

**Авандеева О.П., Баренбойм Г.М.**

*Институт водных проблем РАН, г. Москва*

[avandeeva@mail.ru](mailto:avandeeva@mail.ru), [gbarenboim@gmail.com](mailto:gbarenboim@gmail.com)

Ключевые слова: мониторинг водных объектов, чебоксарское водохранилище, информационная система, порталная web-технология

Проблема качества вод – одна из актуальнейших современных проблем человечества как в национальном, так и глобальном масштабе. Очевидно, что только оптимальное управление водными ресурсами с учетом всех других требований концепции устойчивого развития позволит поддерживать качество вод на уровне допустимых экологических рисков в условиях современного интенсивного роста загрязнения пресных вод и водопотребления. Информация, необходимая и достаточная для реализации оптимального управления качеством вод, формируется на основе мониторинга их состояния, который, осуществляется рядом организаций различной ведомственной принадлежности, слабо связанных между собой в плане информационного обмена. Подробный анализ существующей системы мониторинга водных объектов (ВО) был проведен для Чувашской Республики. Данный выбор не случаен. Чувашия

является крупным потребителем водных ресурсов как для бытовых, так и для производственных нужд. Чебоксарское водохранилище, как основной источник водообеспечения Чувашской Республики, также питает своими водами крупные населенные пункты Нижегородской области и Республики Марий Эл. Немаловажным аспектом выбора является также то, что разработан проект поднятия уровня Чебоксарского водохранилища до его проектной отметки.

Ситуация, связанная с отсутствием единой интегрирующей системы, характерна для большинства регионов и в целом по России. Этот и некоторые другие недостатки стимулировали работы по созданию оптимальной системы мониторинга ВО Чувашской Республики. Эти работы начаты еще в 2004 году ИВП РАН совместно с Государственным центром водохозяйственного мониторинга (ГЦВМ) МПР РФ, МГТУ им. Н.Э. Баумана и Минприроды Чувашии. В 2005 г. на базе первой версии системы при участии специалистов Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН (ИПУ РАН) была разработана новая версия с прямым выводом интегрированных или индивидуальных данных на ГИС «Панорама». В 2011 г. ИВП РАН и ИПУ РАН совместно разработали принципиально новую интегрирующую информационную систему мониторинга водных объектов (ИСМ ВО), которая позволяет осуществлять сбор данных о состоянии ВО от всех возможных источников контроля состояния ВО, включая автоматические посты мониторинга (АПМ) или их сеть, на различных уровнях (отдельные ВО, их комплекс, бассейн ВО) в едином формате практически в режиме реального времени на базе портальной web-технологии. Разработанная ИСМ ВО позволила преодолеть ряд недостатков, выявленных в существующей системе мониторинга ВО Чувашии (подробнее см. табл.1).

Таблица 1. Сравнение характеристик существующих региональных систем мониторинга и разработанной ИСМ ВО на примере Чувашской Республики

№ п/п	Некоторые недостатки существующих региональных и бассейновых систем мониторинга (на примере Чувашской Республики)	Компенсация недостатков существующих систем мониторинга ВО в рамках предлагаемой ИСМ ВО
1.	Разноформатность данных, получаемых от организаций различной ведомственной подчиненности.	Формирование данных в контексте единой системы интегрированного мониторинга с возможностями комплексной статистической обработки и графического представления территориально распределенных процессов в едином масштабе времени, на едином картографическом уровне, на основе единой терминологической базы.
2.	Дублирование створов и наблюдаемых показателей в связи с тем, что каждая организация, отвечающая за мониторинг ВО, имеет свою систему створов, периодичность отбора проб, перечень наблюдаемых показателей, методики их анализа и т.п.	Межведомственное планирование и оптимизация пространственного размещения измерительной сети экологических измерений (с помощью картирования створов Google Map и ГИС «Панорама») и систематизированной обработки данных.
3.	Результаты анализа однотипных проб одного или нескольких ВО, полученных различными организациями, не сравниваются.	Возможность на информационной инфраструктуре ИСМ ВО оценки химического загрязнения с учетом интеркалибровки проб контролируемых ВО.
4.	Отсутствие региональных интегрированных баз данных по качеству водных ресурсов.	Создание региональных систем мониторинга ВО, поставляющих данные на межрегиональный бассейновый и федеральный уровни (на основе портальной web-технологии для приема данных через Интернет).

К числу базовых сервисов портальной web-технологии ИСМ ВО, способных обеспечить ее эффективное функционирование, можно отнести сайты-интеграторы, сайты-информаторы и сайты-навигаторы [1].

Для перспективного образца региональной ИСМ ВО был разработан специализированный *сайт-интегратор* <http://ipu.w100.ru>, принимающий регулярные потоки документальных сводок от всех возможных источников контроля состояния ВО [1]. Данный сайт имеет средства настройки на региональную принадлежность используемых источников информации и может тиражироваться на множество регионов контролируемого водного бассейна. Для примера сайт настроен на ИСМ ВО Чувашии.

Региональный *сайт-информатор* мониторинга ВО строится по принципу витрин геоинформационного консолидированного хранилища данных, пополняемого с помощью регионального

сайта-интегратора. Сайт-информатор включает несколько инструментальных блоков, частично или полностью включенных в принципиальную схему функционирования ИСМ ВО (рис.1).

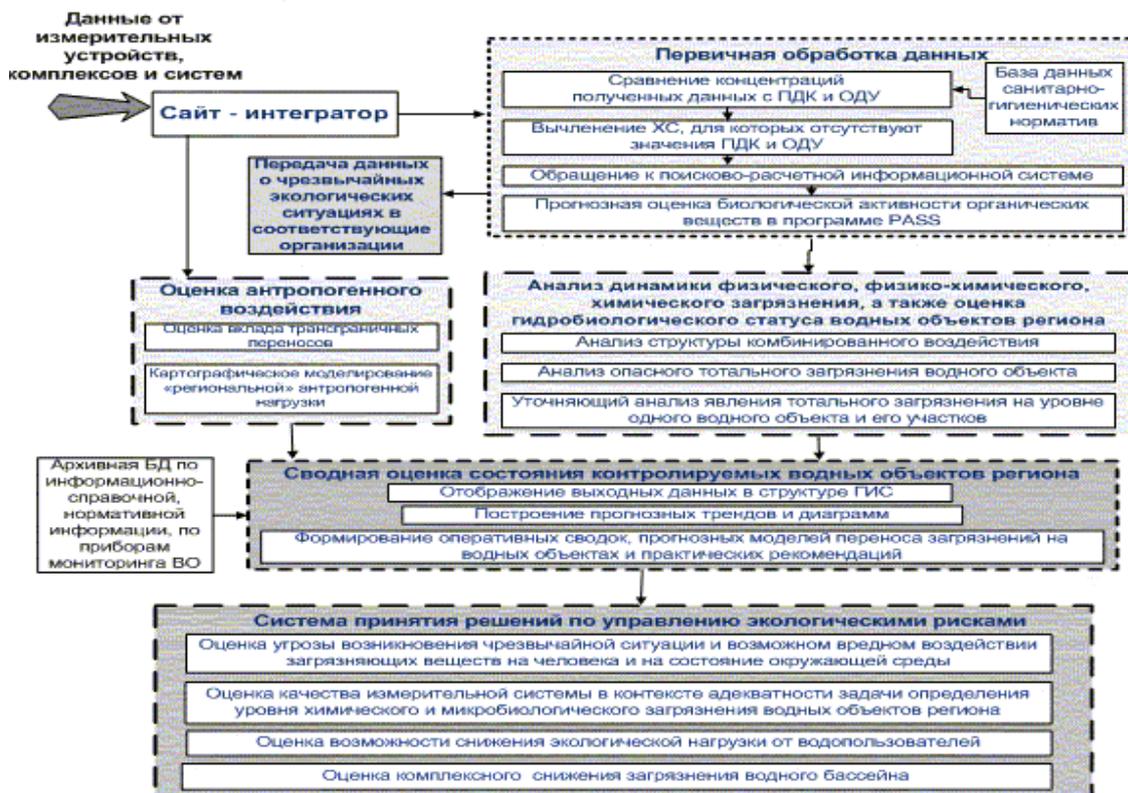


Рис 1. Блок-схема функционирования ИСМ ВО

Принятые сокращения: ХС – химические соединения, ПДК – предельно-допустимая концентрация, ОДУ – ориентировочно-допустимый уровень, БД – база данных, ВО – водный объект

Поисково-расчетная информационная система, включенная в данную схему, описана в работе [2].

Одной из функциональных возможностей ИСМ ВО является прием данных в режиме он-лайн от АПМ. Подобный АПМ был разработан ГЦВМ, ИПУ РАН совместно с компанией Seba Hydrometrie GmbH (Германия) с учетом возможностей представленной ИСМ ВО. Благодаря своим технологическим особенностям (передача данных по проводной, сотовой и космической связи, автономное питание, волноустойчивость, функционирование в плавающей и погружной гильзе и т.д.) АПМ пригодны для использования практически на всей акватории ВО, в отличие от существующих АПМ, которые, в большинстве своем привязаны к берегу.

## Заключение

Системы мониторинга ВО в России нуждаются в дальнейшем развитии и оптимизации организационного обеспечения ведения мониторинга с использованием информационных web-технологий. Предлагаемая ИСМ ВО позволяет устранить ряд функциональных недостатков существующих систем мониторинга ВО, автоматизировать процедуру организации измерений и их обработки как в пределах отдельных регионов и ВО, так и в пределах водных бассейнов, включать АПМ и повысить эффективность водохозяйственной деятельности, прогнозирования и управления экологическими рисками.

## Литература

1. Степановская И.А., Авандеева О.П., Баренбойм Г.М. Web-технологии для мониторинга водных объектов//Методы оценки соответствия. № 3. 2012. с. 22-28.
2. Баренбойм Г.М., Веницианов Е.В., Чиганова М.А., Кирпичникова Н.В., Авандеева О.П., Савека А.Ю. Мониторинг органических ксенобиотиков, включая лекарства, на водных объектах (проблемы оценки биологической активности) // Сборник трудов всероссийской научной конференции «Устойчивость водных объектов, водосборных и прибрежных территорий; риски их использования», Калининград, 25-30 июля 2011 г., с.16-24.