

Автоматизированная система по предупреждению чрезвычайных ситуаций на водных объектах

ISSN 1996-8493

© Технологии гражданской безопасности, 2013

Б.М. Баджанов

Аннотация

Одной из наиболее важных и ответственных задач развития сектора экономики Казахстана является обеспечение безопасности водохозяйственных объектов в соответствии со Стратегическим планом развития Казахстана до 2020 года по повышению уровня национальной безопасности и устойчивому росту экономики. В решении этой задачи важную роль играют автоматизированные системы мониторинга за водными ресурсами, способствующие обеспечению водной безопасности, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций на водохозяйственных объектах.

Ключевые слова: водные ресурсы; автоматизированная система мониторинга; аппаратно-программный комплекс.

The Automated System for Disaster Prevention on Water Bodies

ISSN 1996-8493

© Civil Security Technology, 2013

B. Badzhanov

Abstract

One of the most important and challenging tasks for the sector of the economy of Kazakhstan is the security of water facilities under the Strategic Plan of Development of Kazakhstan till 2020 to raise the level of national security and sustainable economic growth. The solution to this problem plays an important role automated monitoring system for water resources, promoting water security, prevention of emergency situations on the waterworks.

Key words: water resources; an automated monitoring system; the hardware-software complex.

Эффективное государственное регулирование и контроль в области использования и охраны водного фонда, упорядочение государственного учета поверхностных водных ресурсов Республики Казахстан возможны при ускоренном внедрении современных методов управления и мониторинга за водными ресурсами, основанных на высоких технологиях и новейших достижений в области микроэлектроники, систем автоматики и математического моделирования [1].

Такая система может состоять из трех составных частей традиционной системы управления:

- 1) подсистема сбора информации о водохозяйственных объектах в бассейнах рек;
- 2) подсистема хранения и обработки данных или поисковая система с подсистемой визуализации данных;
- 3) подсистема управления водохозяйственными объектами — это ключевая часть всей системы, она включает в себя подсистему водоавтоматики, работающую напрямую с «Экспертной системой», на долю последней выпадает главная задача по выработке рекомендаций по алгоритмам решений в чрезвычайных ситуациях.

Централизованный сбор и обработка данных от всех подведомственных, действующих гидропостов по республике и за ее пределами невозможны без внедрения единого программно-аппаратного комплекса сбора и обработки гидрологических характеристик водохозяйственных объектов [2].

Для этого водомерные сооружения (гидропосты и гидротехнические сооружения) оборудуются датчиками уровней, температуры и т. д. по необходимости. Информация с датчиков в автоматическом режиме поступает в «первичные центры хранения и обработки», расположенные в административных центрах или районах. Те в свою очередь передают эту информацию по каналам Internet в единый информационный центр (ИЦ). В ИЦ вся информация визуализируется в оперативную и эти данные передаются подразделениям уполномоченного органа для принятия управленческих решений, тем самым минимизируются риски и последствия техногенных и природных катастроф.

Очевидно, что использование такой системы значительно повышает достоверность информации, делает информационные потоки прозрачными, и позволяет на своей основе создавать более сложную и интеллектуальную систему по автоматизированному управлению водными ресурсами.

Предлагаемая автоматизированная система мониторинга строится на основе иерархической комбинации аппаратно-программных комплексов различного уровня (рис. 1):

центры сбора информации (ЦИ) — центральные терминалы — КВР (Астана) и КазНИИВХ (Тараз);

центры сбора данных (ЦСД) — аппаратно-программный комплекс (АПК) — восьми водохозяйственных бассейнов (при БВУ или филиалы РГП);

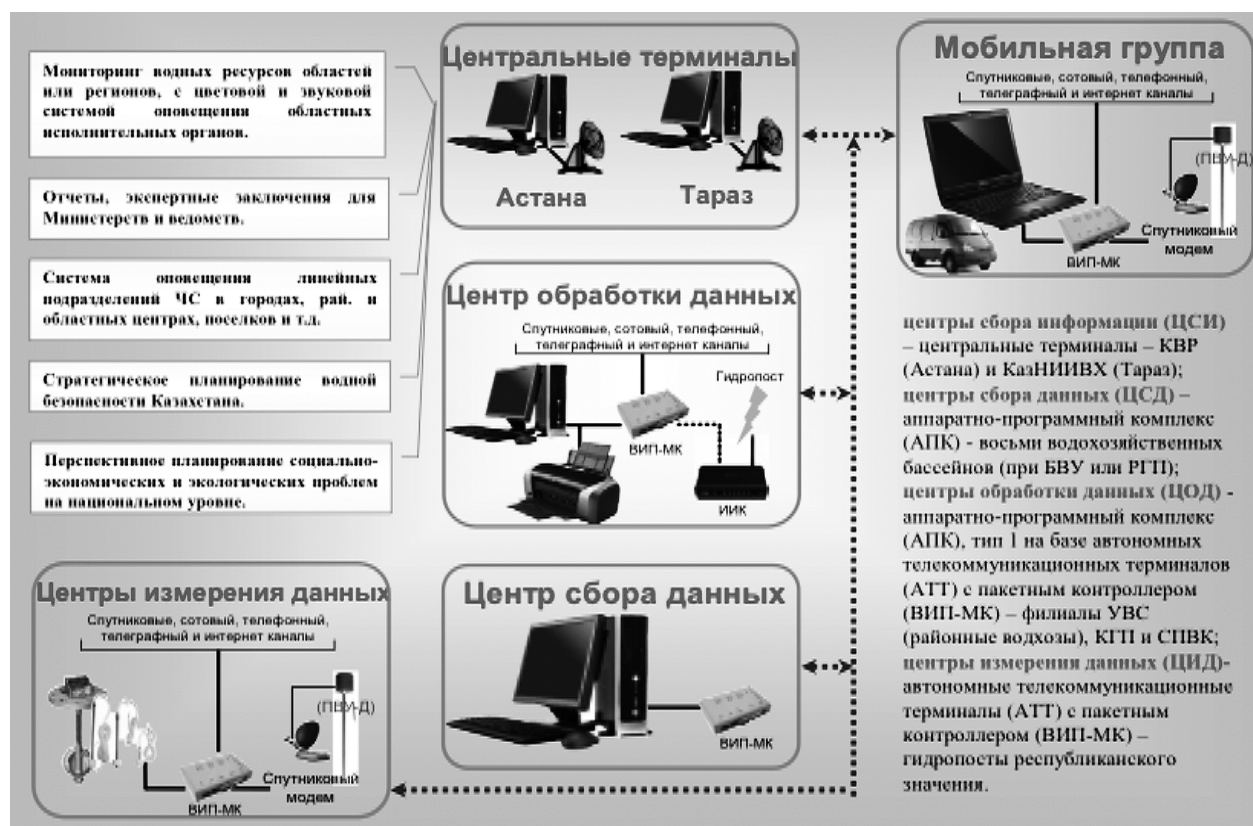


Рис. 1. Предлагаемый аппаратно-программный комплекс (развертывание и оснащение двух центральных терминалов с комплексами пакетной и спутниковой (или радиоканалы, сотовые и GPS) связи при Комитете по водным ресурсам (Астана) и «КазНИИВХ» (Тараз))

центры обработки данных (ЦОД) — аппаратно-программный комплекс (АПК), тип 1 на базе автономных телекоммуникационных терминалов (АТТ) с пакетным контроллером (ВИП-МК) — филиалы УВС (районные водхозы, КТП и СПВК);

центры измерения данных (ЦИД) — автономные телекоммуникационные терминалы (АТТ) с пакетным контроллером (ВИП-МК) — гидропосты республиканского значения;

пакетным контроллером (ВИП-МК) — гидропосты республиканского значения.

Центральный терминал при «КазНИИВХ» необходим для обкатки и создания информационного ядра всего проекта. В основе информационного ядра проекта лежит единая система базы данных (БД), сопряженная с системой визуализации геодезической информации (ГИС), выполненной на базе САПР, CAD, CAM. В базе данных можно будет получить необходимую информацию о водохозяйственных объектах (водохранилищах, водоемах, прудах, гидроузлах, гидропостах и т. д.) всех 8 бассейнов Казахстана, а также о водохозяйственных объектах (притоки и гидропосты) сопредельных стран (Китай, Киргизия и Россия).

Для этого необходимо разработать и внедрить унифицированные формы необходимой информации, получаемой от низовых звеньев системы, непосредственно от гидропостов и обработки этой информации (подготовка компьютерных программ по их обработке) в рамках проекта и для более устойчивой работы системы и подготовки оперативной отчетности по использованию водных ресурсов.

Следующим шагом по созданию ядра системы является выбор аппаратной платформы для установки СУБД и САПР, наиболее перспективной, на наш взгляд, является платформа WindowsNT, с системой криптографии PGPscript.

Комплексы низовой сети ЦСД, ЦОД и ЦИД (рис. 1) на базе специализированного автономного телекоммуникационного терминала имеют возможность для настройки и подключения автоматических измерительных комплексов и дальнейшего контроля и обработки полученных данных измерений. В состав комплексов может быть включена любая система связи (спутниковая, радиоканал, сотовые и GPS), которая определяется мощностью системы связи, качеством антенного хозяйства и используемой частоты приема-передачи информации, подбираемая от зоны охвата теми или иными системами связи. Наиболее популярная на данный момент радиостанция Icom-78, при качественной антенне и частотах от 3 до 6 МГц обеспечивает дальность передачи информации 600—1000 км, для равнинных рек [3].

Программное обеспечение предлагаемого комплекса предусматривает визуализацию данных проведенных наблюдений в режиме автоматической работы или по запросу наблюдателя (рис. 2).

Помимо значений текущих измерений параметров на форме представлен график, на котором можно отслеживать изменение выбранного параметра за установленный период времени. Наблюдатель может выбрать любой параметр из списка для отображения на графике и установить период просмотра: 0,5; 1, 3,

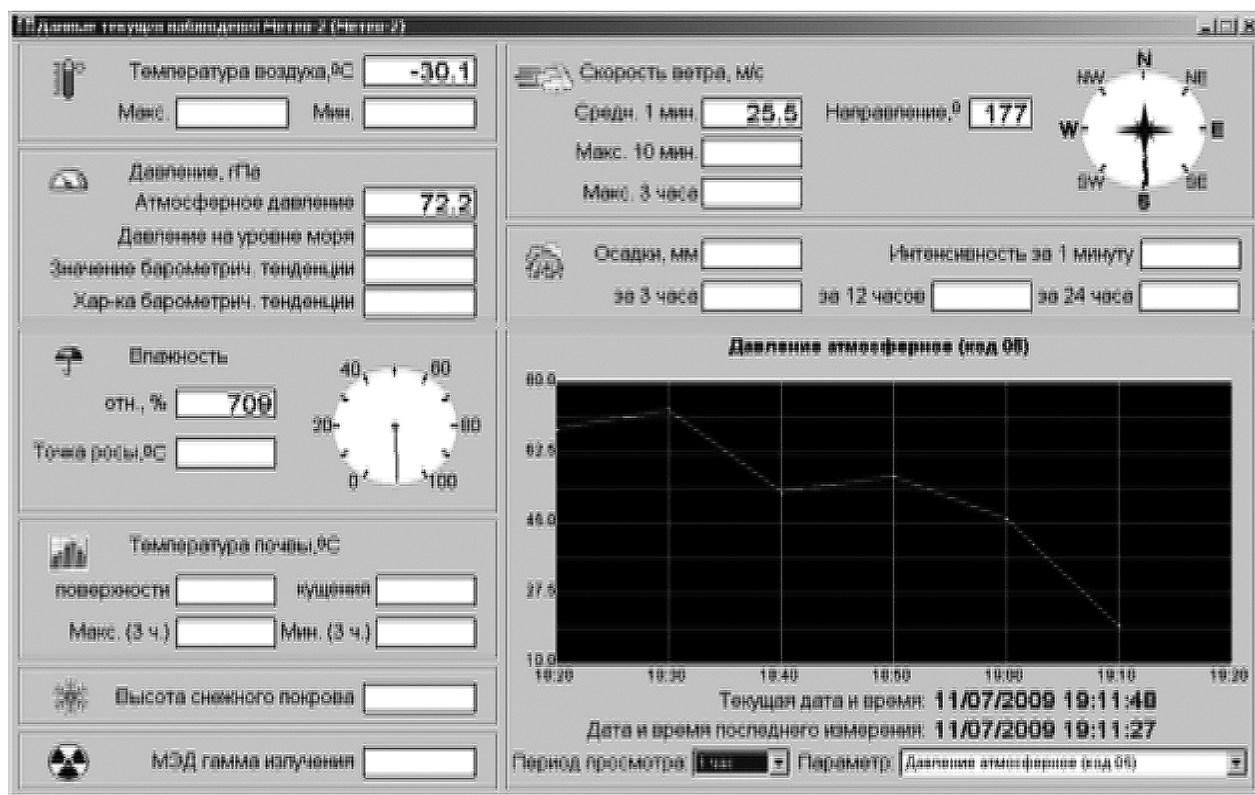


Рис. 2. Форма визуализации данных текущих наблюдений

6, 12 или 24 часа. Также в комплексе имеется возможность просмотра накопленных данных и расчетных величин в графическом и табличном видах, указав определенный промежуток времени и тип данных. Построение графиков и таблиц осуществляется на основе данных: текущих наблюдений, синоптических сроков. Наблюдателю будет разрешено выбрать от 1 до 5 параметров для построения графика.

Создание автоматизированной системы мониторинга необходимо решать поэтапно.

На первом этапе необходимо оснастить современными приборами водоучета на основе ИТ-технологий все водозаборные и водораспределительные сооружения межреспубликанского и республиканского значения. Необходимо также создание компьютерных программ обработки этих данных, имеющих простой и удобный пользовательский интерфейс и рассчитанных на эксплуатацию персоналом, не имеющим специальных навыков работы с компьютером.

На втором этапе, по мере укрепления материальной базы, необходима разработка и внедрение единой системы учета и контроля над использованием и охраной водных ресурсов всего бассейна с организацией региональных центров хранения и обработки данных.

На третьем этапе объединение наземных и космических средств наблюдения за динамикой накопления, использования и охраны водных ресурсов по бассейновым принципам управления.

Данная автоматизированная система мониторинга за водными ресурсами способствует обеспечению водной безопасности, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций на водохозяйственных объектах, объективному распределению воды между потребителями и стратегическому планированию развития отраслей экономик стран, прилегающих к бассейнам рек.

Литература

1. Дарахвелидзе П.Г., Марков Е.П. Программирование в Delphi7. СПб.: БВХ-Петербург, 2003.
2. Быков В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия. Л.: Гидрометеиздат, 1977.
3. Интегрированные информационно-телекоммуникационные системы для труднодоступных и подвижных объектов / Группа компании «Инком». Томск, 2009

Сведения об авторе

Баджанов Батырбек Мустафаевич: ТОО «Казахский НИИ водного хозяйства», зав. отд.
080003, Республика Казахстан, г. Тараз, ул. Койгельды, д. 12.
E-mail: badg_4@mail.ru