

Шакенова Ж.

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Zh. Shakenova

**AUTOMATED SYSTEM FOR MONITORING POTENTIALLY DANGEROUS OBJECTS WATER TREATMENT FACILITIES**

УДК: 004.94: 628.1

В данной статье рассматривается автоматизированная система мониторинга и алгоритм процесса опроса датчиков на хлор.

**Ключевые слова:** мониторинг, предельно допустимая концентрация, датчики, процесс.

In given article it is considered the automated system of monitoring and algorithm of process of poll of gages on the chlorine.

**Key words:** monitoring, maximum permissible concentration, sensors, process.

**Введение**

Население и территория Земли с многочисленными объектами хозяйства подвержены негативным воздействиям со стороны опасных природных и техногенных процессов (всего в мире насчитывается более 50 опасных природных процессов). Уровень изношенности производственной инфраструктуры в мире таков, что катастрофы и аварии стали нормой. Главный вывод многих оценок - общество превысило компенсаторные возможности природы, тот предел допустимых изменений, при которых сохраняется гомеостаз биосферы [1].

Принятие мер по сокращению ущерба, причиняемые чрезвычайными ситуациями необходимы для устойчивого развития любой страны, все эти меры должны опираться на теорию анализа и управления рисками.

В общей системе мер противодействия чрезвычайным ситуациям приоритет должен быть отдан комплексу мероприятий, направленных на снижение рисков возникновения ЧС и смягчения их последствий. Он основан на управлении рисками ЧС, которое невозможно без информационной поддержки для подготовки и принятия управленческих решений по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций [1].

Автоматизированная система мониторинга потенциально опасных объектов очистных сооружений водоснабжения. В условиях чрезвычайной ситуации своевременное получение достоверной информации становится основой для эффективного принятия решений. При принятии решений в системе водоснабжения, чрезвычайную ситуацию необходимо исследовать как сложный динамический объект, с соответствующими характеристиками и свойствами [2]. Управление в режиме чрезвычайной ситуации осуществляется автоматизированной системой мониторинга потенциально опасных объектов и принятием решений.

Мониторинг потенциально опасных объектов - это постоянный сбор информации, наблюдение за объектами, включающие процедуры анализа рисков, измерения параметров технологического процесса на объектах, выбросов вредных веществ, состояния окружающей среды.

Данные мониторинга и информация о различных процессах и явлениях служат основой для анализов риска и прогнозирования. Целью прогнозирования чрезвычайной ситуации на потенциально опасных объектах водоснабжения является выявление времени возникновения, возможного места, масштабности и ее последствия для населения.

На рисунке 1 показаны процессы мониторинга потенциально опасных объектов (хлораторная стан- водоснабжения, различные сценарии развития ситуация или хлораторный склад) очистных сооружений ций и принятия решений при выбросе хлора.

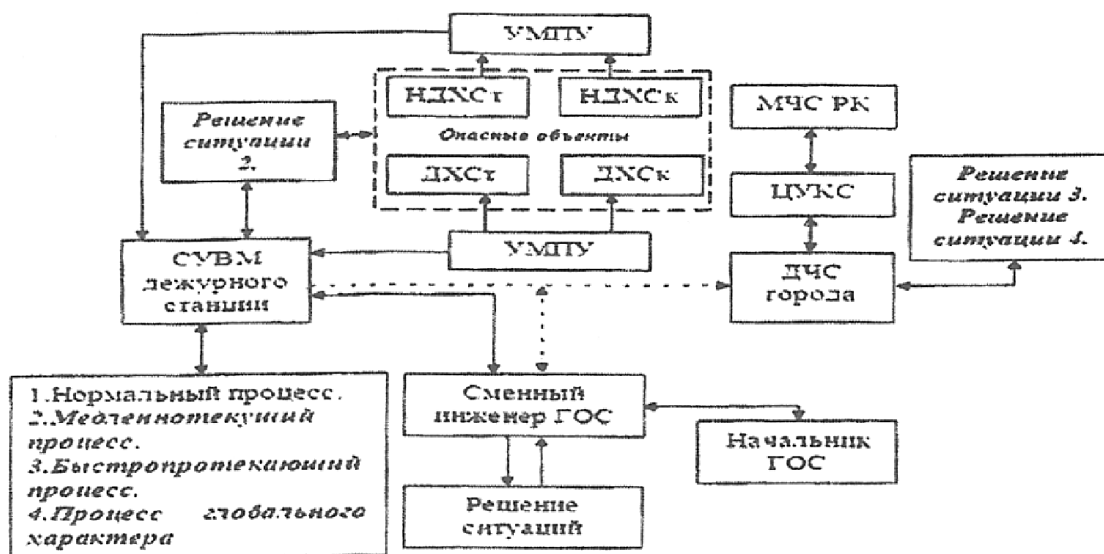


Рис. 1. Мониторинг потенциально опасных объектов

НДХСт - наружные датчики хлораторной станции; НДХСк - наружные датчики хлораторного склада;

ДХСт - датчики хлораторной станции; ДХСк - датчики хлораторного склада; СУВМ - специализированная управляющая вычислительная машина; УМПУ - устройство микропроцессорного управления; ЦУКС - центр управления кризисными ситуациями; ДЧС - Департамент по чрезвычайным ситуациям; МЧС - Министерство по чрезвычайным ситуациям; ГОС - головные очистные сооружения.

На объекте исследования (хлораторной станции и хлораторном складе) предлагается задействовать газоанализаторы «Хоббит-Т» и наружные датчики ветра М127-М1. Рассмотрим принцип работы газоанализатора «Хоббит-Т» на хлораторной станции и хлораторном складе.

К газоанализатору хлораторной станции подключены 16 блоков датчиков, по схеме соединения «звезда», которые приведены на рисунке 2. В каждой точке контроля установлено по 2 датчика, один датчик измеряет концентрацию  $CO_2$ , второй датчик измеряет содержания  $O_2$  в помещении. Всего точек контроля в хлораторной станции будет 8. На хлораторном складе к газоанализатору будет подключено 10 блоков датчиков. Все датчики имеют выходной интерфейс RS-485. Устройство микропроцессорного управления датчиков подключены к соответствующим СОМ-портам специализированной управляющей вычислительной машине дежурного хлораторной станции, сменного инженера и начальнику ГОС очистных сооружений. Программное обеспечение СУВМ позволит получать информацию о каждом датчике.

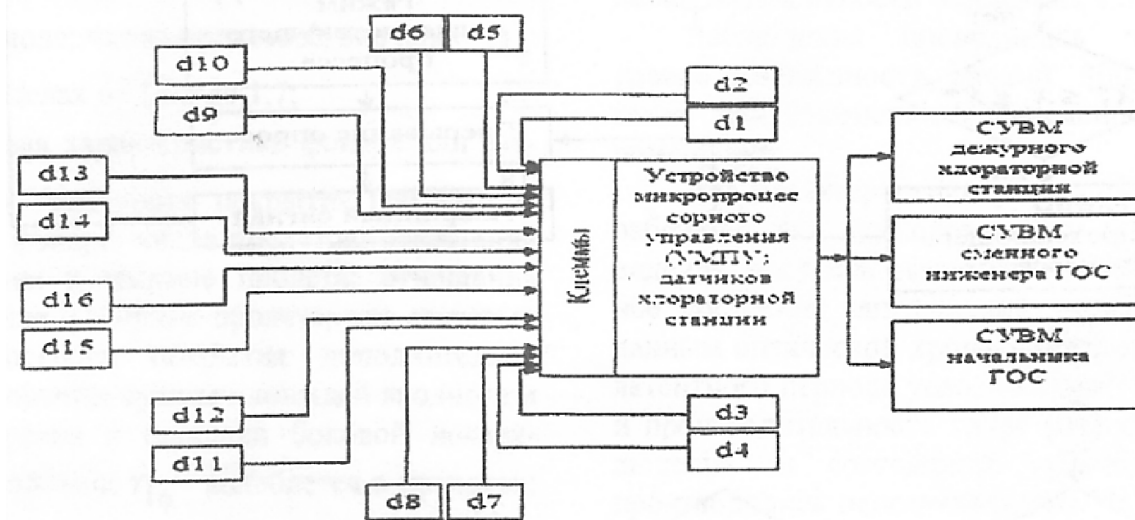


Рис. 2. Подключение датчиков по схеме соединения «звезда».

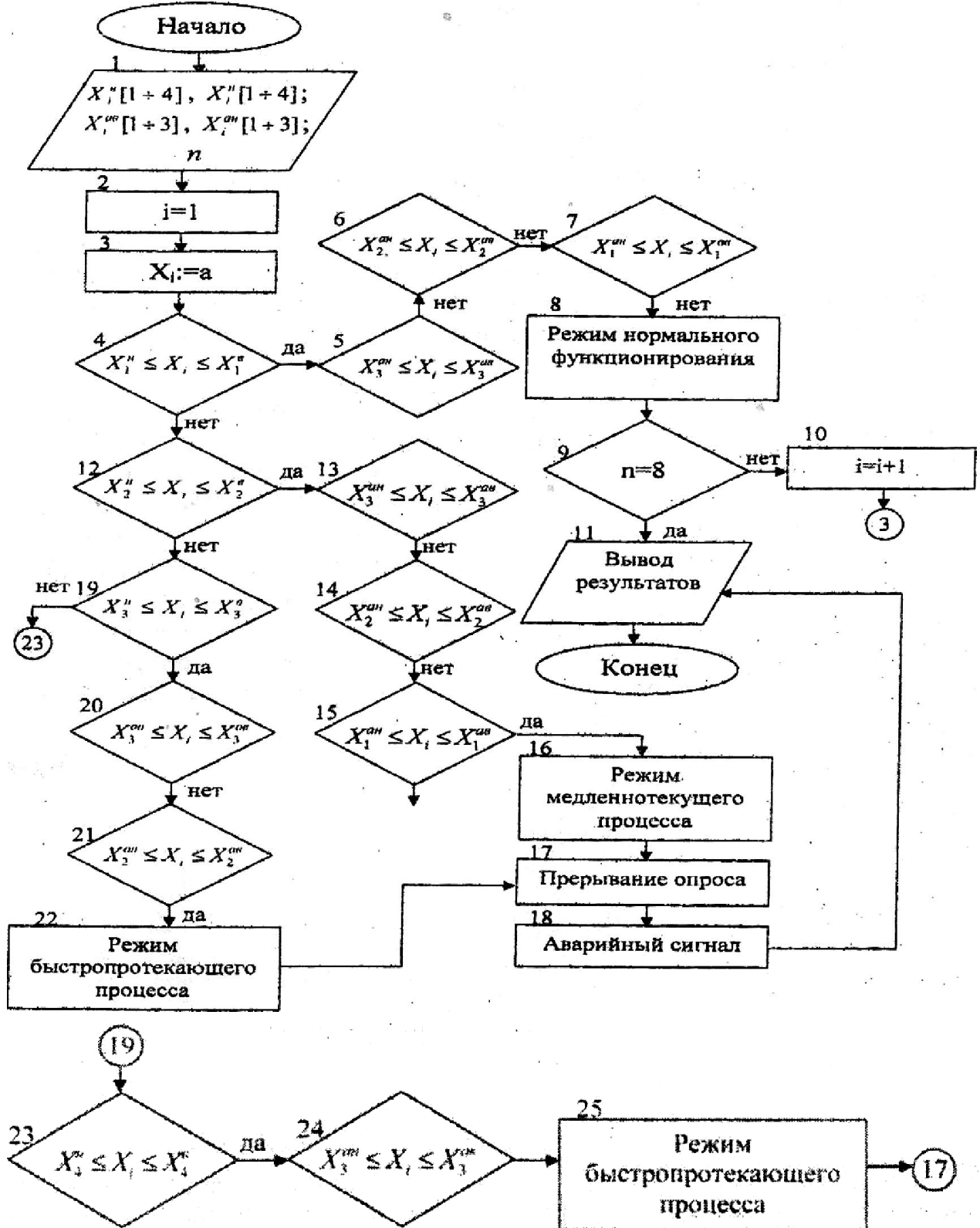
Мониторинг потенциально опасных объектов очистных сооружений будет проводиться следующим образом:

1. Параметры технологического процесса, зарегистрированные в устройстве микропроцессорного управления, после преобразования заносятся в базу данных.
2. На информационных модулях индикации сменного инженера и дежурного станции заданы уровни загазованности (пороги), неисправности каналов измерения и перепроверка их.

Хлораторная станция и хлораторный склад очистных сооружений водоснабжения имеют несколько режимов работы:

- нормальный процесс (режим нормального функционирования объектов);
- медленнотекущий процесс - когда предельно допустимая концентрация выходит за установленные параметры  $0,2 \text{ мг/м}^2$  до  $20 \text{ мг/м}^3$  - срабатывает ПОРОГ 1;
- быстропротекающий процесс (критический режим) - риски повышены, предельно-допустимая концентрация выходит за установленные параметры  $21 \text{ мг/м}^3$  и более - срабатывает ПОРОГ 2;
- процесс глобального характера - нарушение нормальных условий жизнедеятельности на объекте, вызванное катастрофой, срабатывает звуковой сигнал «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!».

Алгоритм процесса опроса датчиков на содержание хлора в хлораторной станции



Рассмотрим предлагаемый алгоритм процесса опроса датчиков на содержание хлора в хлораторной станции более подробно по шагам.

Шаг 1.  $(X_1 [0,1], X_2 [0.01]); (X_1 [20], X_2 [0.2]); (X_1 [499], X_1 [21]);$

$(X_1 [2000], A^1 [500])$  - заданы верхние и нижние значения контролируемых параметров;

$X_1''' [1 \text{ ч-3}], A_1''' [1 \text{ ч-3}]$  - значения аварийных контролируемых параметров;

$(A_1''' [20], A_7''' [0,2])$  - медленнотекущий процесс;

$(AT [499], AT [21])$  - быстропротекающий процесс;

$(X^{TM} [2000], X^{OM} [500])$  - процесс глобального характера

ТТТ - число датчиков.

Шаг 2.  $i=1$  - начало первого опроса датчика

Шаг 3.  $X_i$  -& - получение и фиксация  $X_i$ .

Шаг 4.  $A_1''' < X_i < A_7'''$  - принадлежит ли данная  $X_i$  величина данному интервалу. При соответствии величины  $X_i$  данному интервалу выполняется шаг 5. В противном случае переходим на шаг 12.

Шаг 5.  $X_1''' < X_i < X_1^{TM}$  - величина  $X_i$  принадлежит ли данному интервалу. В противном случае переходим на шаг 6.

Шаг 6.  $AT < A_1''' < AT$  - величина  $X_i$  принадлежит ли данному интервалу. В

противном случае переходим на шаг 7.

Шаг 7.  $A_1''' < X_i < X_1'''$  - величина  $X_i$  принадлежит ли данному интервалу. В противном случае переходим на шаг 8.

Шаг 8. Режим нормального функционирования датчиков.

Шаг 9. Все ли 8 датчиков были опрошены системой. Если не все датчики опрошены, переходим на шаг 10. в противном случае шаг 11.

Шаг 10. Переходим к опросу следующего датчика и обратно на шаг 3.

Шаг 11. Вывод результатов.

Шаг 12.  $X_1 < X_i < X_1$  - величина  $X_i$  принадлежит ли данному интервалу.

При соответствии величины  $X_i$  данному интервалу выполняется шаг 13. В противном случае переходим на шаг 19.

Шаг 13.  $AT < X_i < AT$  - величина  $X_i$  принадлежит ли данному интервалу. При не соответствии величины  $X_i$  выполняется шаг 14.

Шаг 14.  $AT' < X_i < XT$  - величина  $X_i$  принадлежит ли данному интервалу. При не соответствии величины  $X_i$  выполняется шаг 15.

Шаг 15.  $A_7''' < X_i < AT$  - величина  $X_i$  принадлежит ли данному интервалу.

При соответствии величины  $AT$  выполняется шаг 16.

Шаг 16. Режим медленнотекущего процесса.

Шаг 17. Прерывание опроса.

Шаг 18. Аварийный сигнал и переход на шаг 11.

Шаг 19.  $X_1''' < X_i < X_1'''$  - величина принадлежит ли данному интервалу. При соответствии величины  $X_i$  выполняется шаг 20. При не соответствии величины  $X_i$  выполняется шаг 23.

Шаг 20.  $X_1^{TM} < X_i < X_1^{TM}$  - величина  $X_i$  принадлежит ли данному интервалу. При не соответствии величины  $X_i$  выполняется шаг 21.

Шаг 21.  $AT \notin X_i < AT$  - величина  $X_i$  принадлежит ли данному интервалу. При соответствии величины  $X_i$  выполняется шаг 22

Шаг 22. Режим быстропротекающего процесса, обратно шаг 17, 18 и 11,

Шаг 23.  $A_1''' < X_i < X_1'''$  - величина  $X_i$  принадлежит ли четвертому верхнему и четвертому нижнему предельному значению контролируемых параметров. При соответствии величины  $X_i$  выполняется шаг 24.

Шаг 24.  $AT' < X_i < AT$  - величина  $X_i$  принадлежит ли данному интервалу. При соответствии величины  $X_i$  выполняется шаг 25

Шаг 25. Режим глобального характера, выполняется шаг 17, 18 и 11.

#### Выводы

Таким образом, результаты, которые будут получены с помощью автоматизированной системы мониторинга объектов (хлораторная станция и хлораторный склад) водоснабжения позволят ЛПР (лицо принимающее решение) оперативно принять превентивные меры в случае возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации, при этом ЛПР (сменный инженер) будет использовать свои знания, опыт и интуицию.

#### Список литературы:

1. Акимов В.А., Лесных В.В., Радаев Н.Н. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах. Учебное пособие в системе образования МЧС России и РСЧС. Москва «Деловой экспресс», 2004. - 41 с.
2. Шакенова Ж.Н., Шарипханов С.Д., Тусупова Б.Б., Казиев Г.З. Труды XI Международной научно-технической конференции «Новое в безопасности жизнедеятельности» (Защита человека в ЧС, Охрана труда, Экология, Логистика, Экономика, Материаловедение демпфирующих сплавов). Алматы, 2009, - С. 73-76.

Рецензент: д.т.н., профессор Муслимов А.П.