

## ГЕОИНФОРМАТИКА

# Геоинформационная энергонезависимая система мониторинга пожарной обстановки на удаленных объектах

## Geoinformation system for monitoring volatile fire conditions at remote sites

**Ключевые слова:** микролокальная сеть – a microlocal network; цифровой интеллектуальный термометр – the digital intellectual thermometer; управляющий персональный компьютер – the operating personal computer; «облачная» обработка данных и управления – "cloudy" data handling and managements.

Предлагается использование «облачной» технологии (Cloud Computing) для обработки данных от измерительных модулей, установленных на контролируемых объектах в терминальных вершинах микролокальной вычислительной сети MicroLAN 1-Wire, подключенной к компьютеру (мастера шины), включенному в сеть интернет, в которой программное обеспечение представляется пользователю как интернет-сервис. Это позволяет наряду с информационным создать дополнительно высоконадежный силовой канал управления средствами защиты на контролируемых объектах.

Using Cloud Computing is suggested in handling data from the measurement modules, installed on the controlled objects in the terminal nodes of 1-W LAN, connected to the computer (bus master), connected to the Internet, where software is provided to the user as an Internet service. This allows to create a highly reliable power channel of managing security means on the controlled objects in addition to the information one.

В настоящее время ущерб от пожаров в масштабе страны на промышленных и гражданских объектах исчисляется миллиардными суммами. Однако борьба с опасностью возгорания опирается, в основном, на организационно-технические методы, что не обеспечивает необходимого уровня безопасности, требует значительных капиталовложений, привле-

**ИПАТОВ / IPATOV O.**

**Олег Сергеевич**

(vakern@mail.ru)  
доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой Системы обработки  
информации и управления (ИЗ),  
Балтийский государственный технический университет (БГТУ)  
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,  
г. Санкт-Петербург

**КЕРНОЖИЦКИЙ / KERNOGITSKY V.**

**Владимир Андреевич**

(vakern@mail.ru)  
кандидат технических наук, доцент  
заслуженный изобретатель РФ,  
заместитель заведующего по научной работе кафедры  
Систем обработки информации и управления,  
БГТУ «ВОЕНМЕХ»,  
г. Санкт-Петербург

**ГАВРИЛОВ / GAVRILOV V.**

**Владимир Викторович**

(vakern@mail.ru)  
старший преподаватель кафедры  
Систем обработки информации и управления,  
БГТУ «ВОЕНМЕХ»,  
г. Санкт-Петербург

чения значительных «человеческих» ресурсов, материальных, энергетических и временных затрат.

Значительная часть промышленных объектов с повышенной пожарной опасностью, как правило, располагается на значительном удалении друг от друга и от центра контроля в самых неблагоприятных климатических условиях, что значительно затрудняет обнаружение и ликвидацию пожароопасной обстановки.

Предлагаемая энергонезависимая автоматизированная система мониторинга (ЭАСМ) обладает повышенной надёжностью и автономностью, пригодна не только для защиты охраняемых объектов от пожаров, но и от других опасных факторов.

Основная концепция разработки ЭАСМ заключается в создании информационного канала на основе высокочастотной распределённой локальной сети, которая подключается к управляющему компьютеру, на котором отображается состояние контролируемых объектов как по одному, так и сразу по нескольким информационным каналам. При реализации разработанной концепции используется «облачная» технология обработки данных (cloud computing), в которой программное обеспечение предоставляется пользователю как Internet-сервис [1–4]. При этом метод, положенный в основу работы, заключается в использовании возможности сети Internet для передачи информации о состоянии защищаемых объектов через операторов сотовой связи на мобильные средства связи утверждённого круга лиц. На основе выработанного научно-методического подхода и анализа свободно распространяемой и широко доступной элементной базы разработана аппаратная и программная реализация элементов распределённой микролокальной сети MicroLAN [5] в составе комбинированной сети сбора информации (Internet & Ethernet) о состоянии контролируемых объектов.

На основе разработанной концепции предложена методология отладки, испытания и оценки программного обеспечения ЭАСМ с использованием «облачной» технологии обработки данных, получаемых от измерительных модулей в терминальных вершинах локальной вычислительной сети, подключенной к компьютеру (мастеру шины), который в свою очередь включен в сеть Internet [3]. Причем запитывание измерительных модулей производится через USB-порт мастера шины, чем обеспечивается энергонезависимость информационной составляющей ЭАСМ.

Важнейшим шагом создания методики оценки и отладки программного обеспечения и тестирования ЭАСМ является внедрение «облачной» технологии обработки данных и создание Internet-ресурса, реализующего перенос вычислительных ресурсов в Internet с представлением размещенной в нем страницы, отображающей состояние ЭАСМ. В итоге, пользователь с минимальными затратами подключается к надежнейшей структуре с необходимой производительностью для «облачной» обработки данных, формируемых в ЭАСМ на основе циклограммы ее функционирования на действующем макете информационной сети. При этом «облако» представляется как обычный сервер в Internet, в котором постоянно хранится информация и временно кэшируется на клиентской стороне, например на персональных компьютерах, ноутбуках, нетбуках, смартфонах и т.д.

Кроме того, «облачные» технологии позволяют через Internet получать информацию на мобильные средства связи лиц, принимающих решения (ЛПР), о состоянии защищаемого объекта. Это дает возможность ЛПР на основе поступившей информации автономно включать огнепреградители, различные средства пожаротушения и сигнализации на защищаемом объекте. Тем самым наряду с информационным создается дополнительный высоконадежный силовой канал управления средствами защиты ЭАСМ.

При этом полностью исключается потеря сигнала, поскольку он одновременно доводится до нескольких должностных лиц. В этом случае из канала доведения информации исключается «человеческий фактор», по причине которого могут возникнуть различные несанкционированные действия, потери сигналов и задержки доведения их до должностных лиц.

Внешний вид макета огнепреградителя для трубопроводов, срабатывающего за счет тепловой энергии тепловыделения, с модулем контроля температуры с интеллектуальным датчиком температуры типа DS1820, установленном на макете огнепреградителя и подключенным к шине микролокальной сети 1-Wire, представлен на рис. 1.1.

На рис. 1.1 ниже макета огнепреградителя отдельно представлен интеллектуальный датчик температуры типа DS1820 [1].

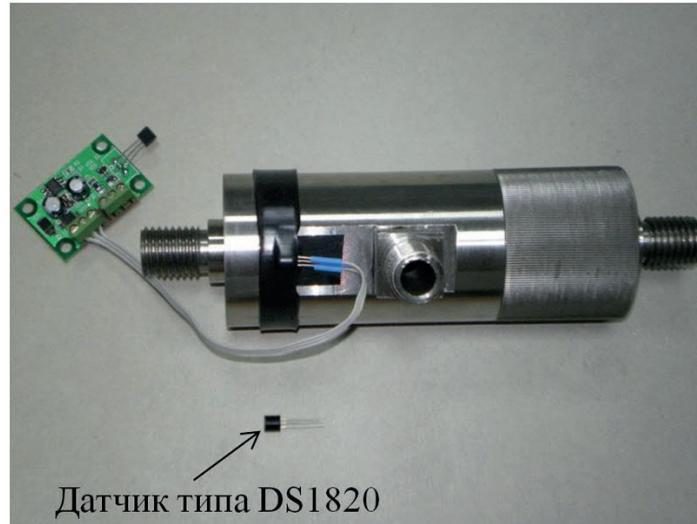
Вариант конструкции огнепреградителя для трубопроводов в составе ЭАСМ, представленный на рис. 1.1, является предметом интеллектуальной собственности БГТУ, что подтверждено выданными патентами № 80118, № 59423, № 2239473, № 2404087, № 2369419 и свидетельствует о достоверности и обоснованности предлагаемых решений.

Предложенная система контроля основана на методологической модели информационного обмена широко известных частных научных результатов, когда сеть Internet используется для прямой передачи данных о состоянии контролируемых объектов.

Разработанное программное обеспечение ЭАСМ позволяет производить управление и настройку не только параметров контроля защищаемого объекта, но и формировать команды в ЭАСМ на включение средств защиты (сигнализации, подавления опасных факторов) непосредственно на самих защищаемых объектах [4]. При этом представляется возможным производить настройку значений контролируемых параметров, датчиков на допустимые значения этих параметров.

Кроме того, «облачные» технологии позволяют через Internet получать информацию на мобильные

# ГЕОИНФОРМАТИКА



**Рис.1.1.** Внешний вид макета огнепреградителя для трубопровода с датчиком температуры, установленным на макете огнепреградителя и подключенным к модулю микролокальной сети 1-W.

средства связи ЛПР о состоянии защищаемого объекта. Это дает возможность ЛПР на основе поступившей информации автономно включать огнепреградители, различные средства пожаротушения и сигнализации на защищаемом объекте. Тем самым создается дополнительный высоконадежный информационный канал управления средствами защиты ЭАСМ.

Созданная ЭАСМ на основе предложенной концепции и методологии при использовании радиомодулей может обладать неограниченным адресным пространством, что позволяет размещать центр контроля и управления на практически неограниченном удалении как от объектов контроля, так и от оповещаемых лиц. В силу этого ЭАСМ характеризуется повышенной автономностью, надежностью, удобством эксплуатации и сводит к минимуму ошибки контроля, обусловленные человеческим фактором. Предлагаемая ЭАСМ отличается простотой аппаратной реализации, использованием «облачных» технологий, низкой себестоимостью, высокой эксплуатационной надежностью. Кроме того, ЭАСМ является энергонезависимой (от источников энергии на контролируемых объектах).

Предложенные решения обладают несомненной научной новизной и отражают современный уровень развития информационных систем и технологий, имеют низкую себестоимость и могут с высокой эффективностью применяться в других сферах промышленной автоматики и управления, а также на различных гражданских объектах (спортивных сооружениях, образовательных и медицинских учреждениях и на транспорте). Кроме того, все

элементы предлагаемой ЭАСМ достаточно просты и дешевы, что обеспечивает ее высокую рыночную конкурентоспособность.

## Литература

1. Карначев А.С., Белошенко В.А., Титиевский В.И. Микролокальные сети: интеллектуальные датчики, однопроводной интерфейс, система сбора информации. – Донецк: Доп. ФТИ НАНУ Украина, 2000. – 268с.
2. Новаков Ю.В., Калашников О.А., Гуляев С.Э. Разработка устройства сопряжения для персонального компьютера типа IBM PC – М.: ЭКОМ., 1997. – 224 с.
3. "Облачные" вычисления – достоинства и недостатки. [Электронный ресурс] / В. Белогрудов. – Режим доступа: <http://www.smart-cloud.org/sorted-articles/44-for-all/96-cloud-computing-plus-minus> (дата обращения: 24.11.2010)
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012612547 Мониторинг датчиков в распределённой локальной сети. Правообладатели – БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова (RU) зарегистрировано 7 марта 2012 г. в Реестре программ для ЭВМ
5. Карначев А.С., Белошевко В.А., Титиевский В.И. Микролокальные сети: интеллектуальные датчики, однопроводный интерфейс, системы сбора информации. – Донецк: ДонФТИ НАНУ Украины, 2000. – 199 с.