

УДК 004.6

М.А. Сонькин, Д.М. Сонькин, В.З. Ямпольский, Ю.В. Лещик

Системы мониторинга и оповещения о чрезвычайных ситуациях в регионах разработки нефтегазовых месторождений

В статье обосновывается актуальность и приводится опыт создания систем мониторинга и оповещения о чрезвычайных ситуациях в регионах разработки нефтегазовых месторождений, базирующихся на новом поколении интеллектуальных терминалов, интеграции гетерогенных каналов связи, автоматических средствах перехвата ТВ- и радиовещания для доставки сигналов и команд оповещения до органов управления, населения, предприятий и организаций.

Ключевые слова: нефтегазовые объекты, оповещение, мониторинг, лесные пожары, цифровая связь, радио, ТВ, интеллектуальные терминалы.

Тенденцией современного этапа развития производственной и социальной инфраструктуры в регионах разработки нефтегазовых месторождений является увеличение мощности добычных производств, укрупнение систем сбора, подготовки и транспорта нефти и газа на большие расстояния. С определенными ограничениями имеет также место тенденция приближения вахтовых поселков и нефтегазов к местам дислокации производственных и инфраструктурных объектов.

Эти естественные с экономической точки зрения тенденции создают, однако, реальную угрозу жизнедеятельности проживающему в этих поселках и городах населению. Положение усугубляется еще и тем, что практически любые территории, а не только регионы нефтегазодобычи, не свободны от угроз природного характера. Это могут быть угрозы геологического, геофизического или метеорологического характера, возникающие в отдельности либо в тех или иных сочетаниях. Спектр этих угроз подробно изложен в Методических рекомендациях, разработанных во исполнение Указа Президента РФ от 13 ноября 2012 г. №1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения (КСЭОН) об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций» [1].

Нарастающая частота природных аномалий (ураганы, наводнения, цунами, лесные пожары) и техногенных катастроф определяет растущий спрос на системы оповещения предприятий, организаций и населения. Очевидно, что при возникновении рисков либо реальных опасностей все население, проживающее в районных центрах, вахтовых поселках, в малых поселениях, деревнях и даже на хуторах, должно быть оповещено в кратчайшие сроки с целью заблаговременной эвакуации. При этом естественно возникает ряд проблем организационного и технического характера.

Дело в том, что оповещение населения в России осуществляется с помощью совокупности региональных систем чрезвычайных ситуаций (РСЧС), развернутых на различных уровнях управления: федеральном, региональном, местном, на уровне отдельных организаций (рис. 1).

На верхнем уровне РСЧС находится Национальный центр управления кризисными ситуациями (НЦУКС), далее – дежурно-диспетчерские службы (ДДС) федеральных органов исполнительной власти и уполномоченных организаций. Все они связаны с РСЧС и далее с едиными диспетчерскими службами (ЕДДС) муниципальных образований и ЕДДС отдельных организаций и крупных хозяйственных объектов.

Созданные в разные периоды времени, на разных уровнях развития науки и техники, в условиях различных ресурсных возможностей государства, эти системы не свободны от проблем в части обеспечения требуемой оперативности, комплексности, уровня готовности и надежности функционирования.

К проблемам и недостаткам существующих в РФ систем оповещения следует отнести:

- изношенность и отсталость технических средств и нередко кратное превышение эксплуатационного ресурса;
- несовместимость (аппаратная, программная) с сетями теле- и радиовещания, а также с новыми кабельными сетями теле- и радиовещания, получившими интенсивное развитие в последние десятилетия;

– неполноту охвата низовых уровней территорий, в особенности сельских местностей, а также отдаленных районов Сибири и Дальнего Востока.

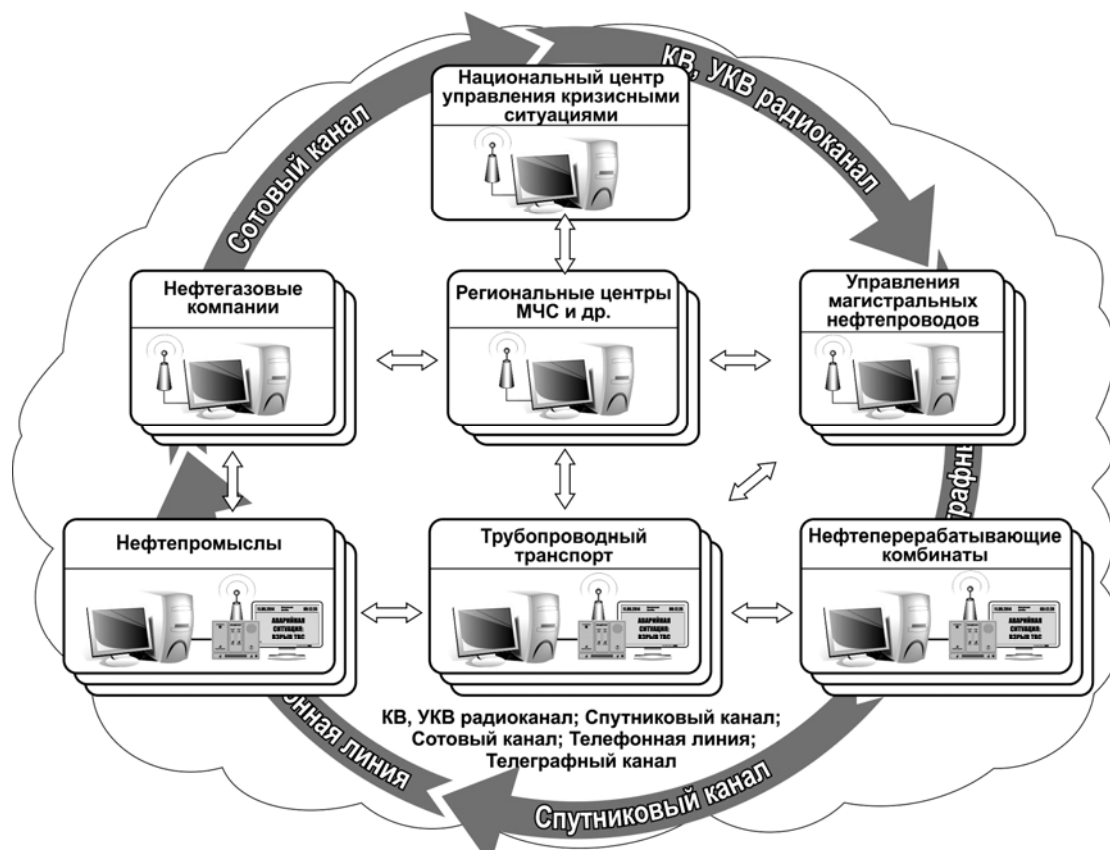


Рис. 1. Обобщенная схема оповещения регионов нефтегазодобычи

Построение КСЭОН нового поколения для столь важных в экономическом и технологическом отношении объектов нефтегазовой отрасли предполагает решение перечисленных проблем и задач на уровне, опережающем современный технологический уровень.

Речь при этом идет:

- о переходе на новое поколение аппаратно-программных средств на базе современных микропроцессорных устройств и компьютеров;
- о переходе на современные цифровые информационно-коммуникационные сети связи с учетом обозримой перспективы их развития;
- о вводе в действие автоматических средств перехвата ТВ и радиовещания, обеспечивающих оперативную доставку сигналов и команд оповещения в каждое домовладение, учреждение, предприятие, транспортное средство;
- о вводе в действие аппаратно-программных интерфейсов в мобильные радиотелефонные, спутниковые и сотовые сети связи;
- об обеспечении возможности автоматического сопряжения сетей оповещения населения с системами мониторинга и оповещения потенциально опасных объектов с региональными центрами управления МЧС в кризисных ситуациях и других ведомств;
- об обеспечении защиты информации от несанкционированного доступа, а также сохранности информации в системах оповещения при аварийных ситуациях;
- о необходимости интеграции КСЭОН с космическими и наземными системами дистанционного мониторинга и связи, автоматизированного контроля радиационной обстановки, движения морских и речных судов, сейсмической и вулканической активности, паводковых ситуаций, мониторинга лесных пожаров, землетрясений и т.п.

Рассмотрим некоторые из возникающих проблем на примере систем оповещения о возникновении лесных пожаров [2].

На обширной территории России ежегодно возникает около 30 тыс. лесных пожаров (из примерно 400 тыс. в мире), ущерб от которых составляет несколько миллиардов рублей в год, не говоря о выбросах в атмосферу сотен тысяч тонн продуктов горения.

Лесной пожар – стремительно развивающийся процесс, а запаздывание в его обнаружении и ошибки в принятии решений по его ликвидации приводят к масштабному росту потерь, особенно в столь огнеопасной отрасли, как нефтегазодобыча, промыслы и технологические объекты которых в Сибири и на Дальнем Востоке окружены лесами.

В Российской Федерации в соответствии с требованиями Лесного кодекса существует ряд систем, призванных обеспечить мониторинг лесопожарной обстановки. К ним относятся:

- система космического мониторинга ИСДМ-Рослесхоз;
- система видеонаблюдения «Лесной дозор»;
- система учета лесных пожаров РГИС;
- система пакетной передачи данных СППД;
- комплексы беспилотных летательных аппаратов;
- системы мониторинга подвижных объектов.

Каждая из вышеуказанных систем выполняет свою специфическую, узко очерченную функцию, например детектирование лесных пожаров со спутника (ИСДМ-Рослесхоз) или ведение статистической информации о лесных пожарах (РГИС). Они ориентированы на использование конкретных каналов связи или осуществляют передачу информации без оперативного автоматического перехода с одного канала на другой. Программно-аппаратные комплексы и координационные центры упомянутых систем не интегрированы в единое информационное пространство и т.д.

Можно заметить, что в отличие от ранее созданных систем и средств существуют и другие решения. Разработанные Институтом кибернетики ТПУ совместно с группой компаний «ИНКОМ» (г. Томск) системы мониторинга и оповещения о лесопожарной обстановке представляют собой новое многофункциональное аппаратно-программное решение для оперативного мониторинга, анализа и контроля лесопожарной обстановки на федеральном и региональном уровне. Результатом внедрения таких систем является создание единого информационного пространства для охраны лесов от пожаров, обеспечиваемого за счет:

- оснащения функционально и аппаратно совместимыми средствами всех задействованных подразделений (региональная диспетчерская служба, администрация региона, МЧС, база авиационной охраны лесов, управление лесами, лесничества, авиаотделения, пожарно-химические станции) и подвижных объектов (воздушные суда с летчиками-наблюдателями, наземный лесопожарный и патрульный транспорт, беспилотные летательные аппараты), федеральные и окружные службы;
- создания в региональной и/или объектовой диспетчерской службе единой базы данных по мониторингу лесопожарной обстановки;
- интеграции основных и резервных каналов приема и передачи информации в автоматическом режиме.

Важнейшим элементом систем оповещения является оконечное устройство. В случае традиционных систем массового оповещения это всем известные сирены, громкоговорящие установки, радио- и телеприемники. Однако эти средства не решают ряд важных задач, таких как адресность и оперативность доведения сигналов оповещения до руководителей предприятий и организаций, спасательных и силовых структур и др. Необходимо эффективное оконечное оборудование, которое способно выполнять ряд дополнительных функций, таких как:

- обратная связь (возможность послать подтверждение о приеме сообщения или сигнала);
- яркое визуальное отображение сигнала на внешнем экране;
- двусторонняя диспетчерская голосовая связь и др.

Решение подобных задач обычно предполагает использование комплексов, реализованных на персональных компьютерах. Положительной стороной в этом случае является стандартность и относительно невысокая стоимость оборудования. Недостатком являются сложность в эксплуатации (требуется специальное обучение персонала, значительные затраты на размещение и техническое обслуживание), снижение уровня информационной безопасности, связанные с рисками и отсутствием системы разграничения доступом [3, 4].

Анализ систем оповещения и оборудования различных производителей показывает, что существует потребность в аппаратуре оконечного оповещения нового поколения, обладающей:

- большей информативностью, в том числе возможностью вывода как звуковой, так и графической информации;
- высокой надежностью;
- простотой в эксплуатации (минимум априорных знаний, интуитивно доступный интерфейс);

- возможностью работы по различным каналам связи, в том числе интегрированным;
- возможностью функционального расширения.

Аппаратура, обладающая подобным набором качеств, создана в группе компаний «ИНКОМ». Речь идет об аппаратно-программном комплексе локального оповещения П-166 ИТК ОС ЛЮ на базе терминала «Квадрант» [5].

Функциональная схема терминала «Квадрант», а также возможные варианты подключения внешних устройств приведены на рис. 2.

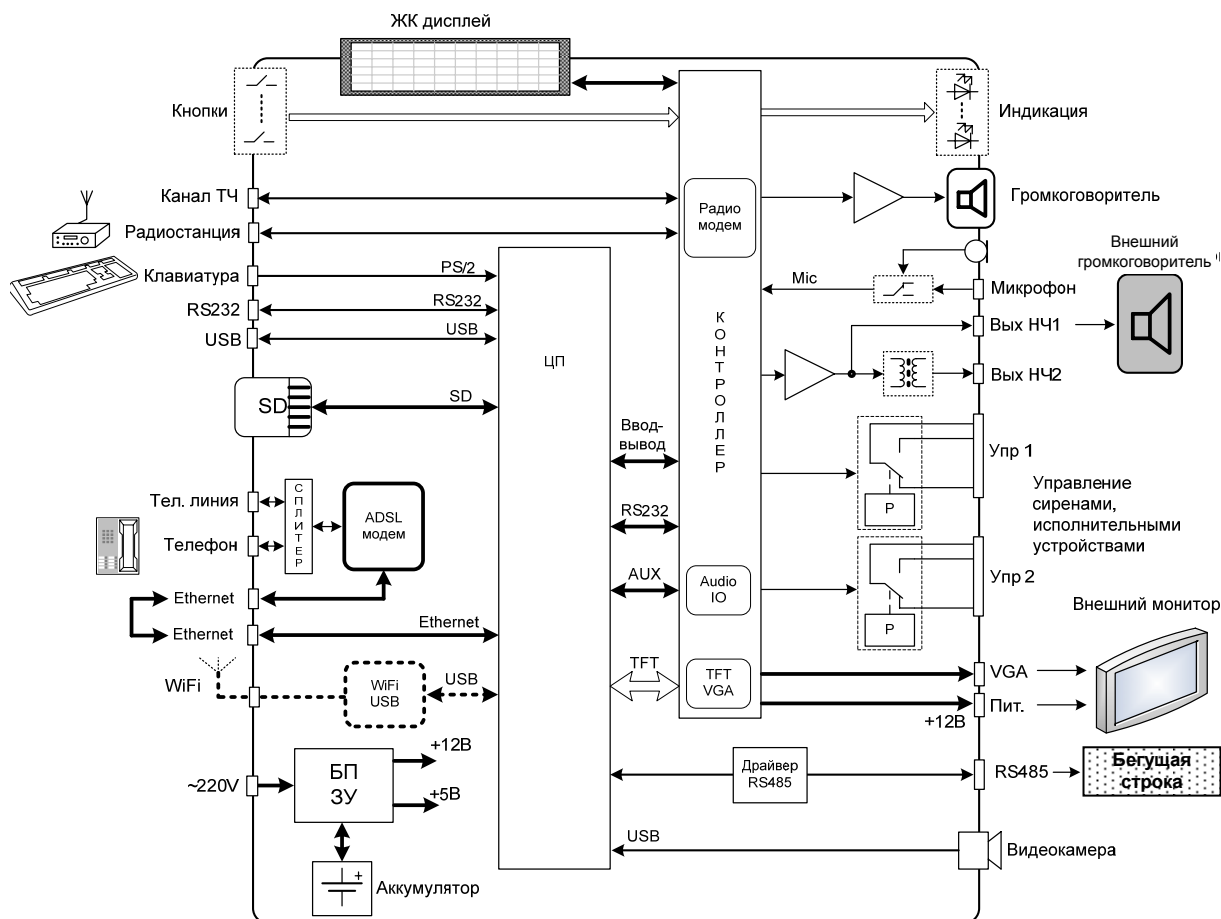


Рис. 2. Функциональная схема терминала «Квадрант»

Интеллектуальная основа терминала – высокопроизводительный процессорный модуль на базе микроконтроллера с ядром ARM 11. Модуль имеет широкий набор интерфейсов: Ethernet, USB, RS232, RS485, SPI, I2C.

Терминал «Квадрант» обеспечивает:

- звуковое оповещение с помощью встроенного громкоговорителя мощностью 10 Вт;
- вывод текстовой информации на внешний монитор или световое табло типа «бегущая строка»;
- передачу «ручного» подтверждения факта получения сигнала оповещения;
- двустороннюю диспетчерскую голосовую связь с узловым абонентом;
- отображение принятой информации на встроенном жидкокристаллическом дисплее и др.

В заключение следует отметить, что растущий спрос на эффективные региональные и объектовые системы мониторинга и оповещения о чрезвычайных природных или техногенных ситуациях можно удовлетворить с помощью новейших достижений в области современных интегрированных систем связи с использованием гетерогенных каналов связи (наземных, радио, спутниковых, сотовых).

Литература

1. Методические рекомендации по созданию комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций. – М., 2013. – 27 с.

2. Семькин С.В. Региональная комплексная цифровая система мониторинга, оповещения и безопасности / С.В. Семькин, Е.И. Печерская // Территория интеллекта (Томск). – 2012. – Вып. 4. – С. 39–41.

3. Прищеп С.В. Подходы и критерии оценки рисков информационной безопасности / С.В. Прищеп, С.В. Тимченко, А.А. Шелупанов // Безопасность информационных технологий. – 2007. – № 4. – С. 15–21.

4. Миронова В.Г. Реализация модели TAKE-GRANT как представление систем разграничения прав доступа в помещениях / В.Г. Миронова, А.А. Шелупанов, Н.Т. Югов // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2011. – № 2–3. – С. 206–210.

5. Навигационно-телекоммуникационные системы мониторинга и управления труднодоступными и подвижными объектами и мобильными группами / М.А. Сонькин, В.З. Ямпольский и др. – Томск: Изд-во НТЛ, 2013. – 215 с.

Сонькин Михаил Аркадьевич

Д-р техн. наук, доцент, зав. каф. информатики и проектирования систем (ИПС) НИТПУ

Тел.: 8 (382-2) 42-63-34

Эл. почта: sonkin@tpu.ru

Сонькин Дмитрий Михайлович

Канд. техн. наук, доцент каф. ИПС

Тел.: 8 (382-2) 42-63-34

Эл. почта: sonkind@tpu.ru

Ямпольский Владимир Захарович

Д-р техн. наук, профессор, гл. науч. сотрудник каф. ИПС

Тел.: 8 (382-2) 42-63-34

Эл. почта: yvz@tpu.ru

Лещик Юлия Вадимовна

Программист научно-учебной лаборатории «Центр спутникового мониторинга» НИТПУ

Тел.: 8 (382-2) 42-63-34

Эл. почта: catlen@yandex.ru

Sonkin M.A., Sonkin D.M., Yampolskiy V.Z., Leshchik J.V.

Monitoring and emergency warning systems in the oil and gas development regions

The article explains the relevance and provides experience in creating systems for monitoring and notification of emergency situations in the regions of oil and gas development, based on a new generation of intelligent terminals, the integration of multichannel communications, means automatic interception of TV and radio signals for delivery teams and alert authorities, population, enterprises and organizations.

Keywords: oil and gas facilities, notification, monitoring, forest fires, digital telephone, radio, TV, intelligent terminals.