

А.В. Киселев, В.А. Гольдаде
УО «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», Гомель, Беларусь

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ РАДИАЦИОННОГО ФОНА ЛЕСНОГО МАССИВА

Для Республики Беларусь, где леса занимают большую часть территории, проблема лесных пожаров и контроля радиационного фона требует особого внимания. Дым, поступающий в атмосферу в результате лесных пожаров, загрязняет воздух, ухудшает экологическую обстановку в регионе, наносит ущерб здоровью людей. Особенно опасны лесные пожары в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС и в других радиоактивно загрязненных территориях. Высокие плотности радиоактивного загрязнения лесов и высокий уровень природной пожарной опасности создают предпосылки для возникновения радиоактивных лесных пожаров [1].

Современный подход к раннему обнаружению лесных пожаров предполагает использование телеустановок и видеокамер, а также разработку математических алгоритмов как элементов системы поддержки и принятия управленческих решений при охране лесов от пожаров. Он включает систему видеомониторинга для раннего обнаружения пожаров и систему радиационного контроля для наблюдения за изменением параметров радиационного фона [2].

Постоянный мониторинг лесного массива на предмет наличия источников дыма и огня является первостепенной задачей для раннего обнаружения пожара и принятия оперативных мер по его ликвидации [3]. Разработанная автоматизированная система мониторинга обеспечивает автоматическое распознавание признаков возникновения пожара по информации с видеокамер с помощью специальных программных детекторов дыма и пламени и выдачей тревожных сообщений на пульт оператора.

Адаптация и усовершенствование таких систем мониторинга позволит обеспечить радиационную безопасность в лесах, загрязненных радионуклидами; скорейшее обнаружение лесных пожаров на загрязненных территориях; повышение противопожарной и биологической устойчивости лесов; снижение дозовых нагрузок на персонал лесной отрасли. Для этого необходимо обеспечить дистанционный контроль радиационного фона территорий и фиксировать изменения его значе-

ний в случаях лесных пожаров, когда загрязненный радионуклидами дым может поступать в атмосферу.

Такая система автоматически обменивается информацией с модулями радиационно-метеорологического мониторинга и отображает данные с датчиков радиационного контроля в виде субтитров на видеоизображениях соответствующих каналов, а также хранит данные измерений и видеоархива на протяжении заданного периода.

Система мониторинга леса состоит из аппаратной части – скоростных управляемых цифровых видеокамер с высокой разрешающей способностью, специальных датчиков радиационного контроля и программной части, позволяющей управлять датчиками в роботизированном режиме (рисунок 1).

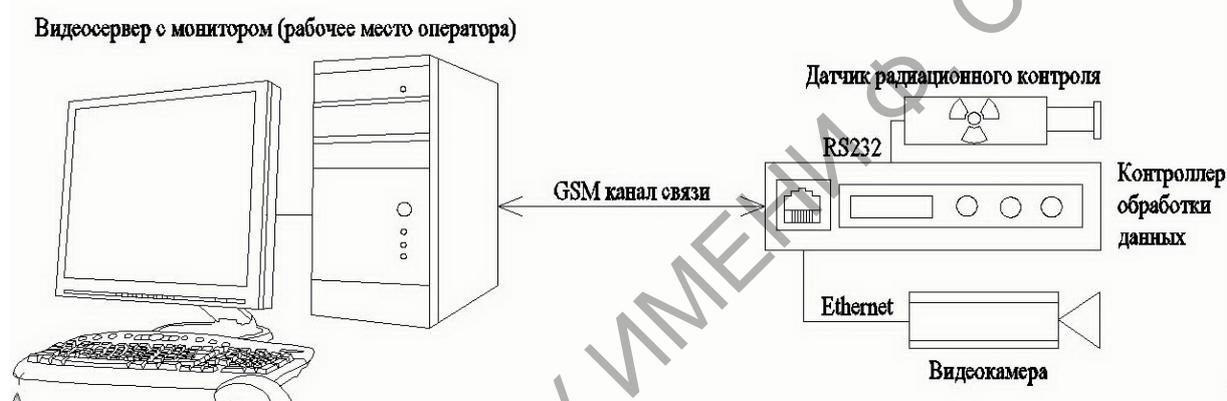


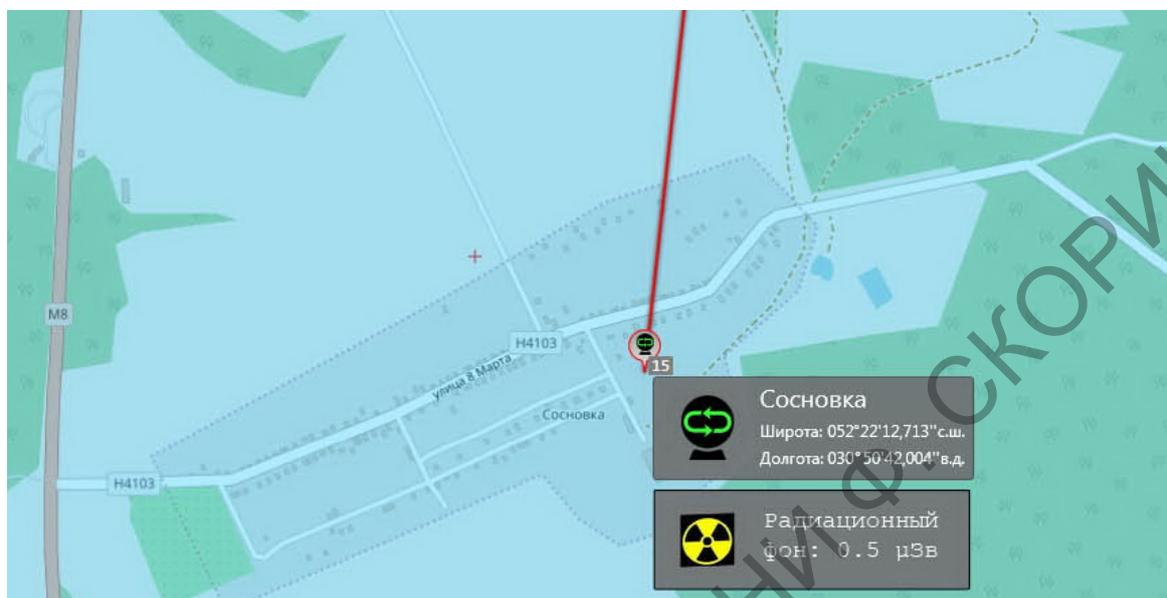
Рисунок 1 – Структурная схема автоматизированной системы видеомониторинга и радиационного контроля

Видеокамеры собирают и обрабатывают информацию о состоянии лесного массива в режиме реального времени. Датчики радиационного контроля измеряют и обрабатывают информацию о состоянии радиационного фона. Информация со всех датчиков передается на сервер со специализированным ПО для автоматизированной обработки данных. В случае обнаружения дымового шлейфа или огня система оповещает оператора и ответственных лиц. В случае фиксации роста значения измерений или превышения порогового значения радиационного фона система также оповещает оператора и ответственных лиц.

Система предусматривает возможность интеграции с различными типами карт, где отмечены точки установки видеокамер и точки установки датчиков радиационного контроля.

Данный способ позволяет автоматически обнаруживать лесные пожары на ранней стадии и фиксировать рост значений измерений

радиационного фона, передавать тревожные сообщения на центральный пульт наблюдения для оперативного реагирования на возникшие сигналы тревоги (рисунок 2).



а



б

Рисунок 2 – Пример интерфейса оператора:

- а – точки установки видеокamer и датчиков с автоматическим указанием GPS координат и данных радиационного контроля;
- б – наложением субтитров на видеоизображение о GPS координате места возгорания и данных с датчиков радиационного контроля

Автоматизированная система мониторинга и контроля радиационного фона лесного массива с использованием современных техноло-

гий компьютерного зрения, ГИС-технологий, технологий распределенных вычислений, клиент-серверных интернет-технологий, является важной составной частью комплекса мер по охране лесов от пожаров, а также территорий, загрязненных радионуклидами. Система позволяет существенно увеличить оперативность обнаружения изменений показателей радиационного фона и возникновения зон возгорания, уменьшить время, трудозатраты, материальные и финансовые затраты на мероприятия по локализации и ликвидации радиоактивных лесных пожаров, снизить экономический и экологический ущерб от случайных и сезонных возгораний [4].

Существенным положительным эффектом от введения в действие системы мониторинга и контроля радиационного фона лесного массива является снижение дозовой нагрузки на работников лесного хозяйства, осуществляющих противопожарное и радиационно-измерительное патрулирование территории, а также улучшение качества контроля доступа населения на участки лесного фонда с высокими уровнями радиационного загрязнения.

Литература

1. Ипатов, Ю.А. Проектирование распределенной наземной системы мониторинга за лесными пожарами / Ю.А. Ипатов, А.Е. Кривецкий, В.О. Шмакин // Электронные журналы издательства NOTABENE [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: http://e-notabene.ru/kp/article_8309.html. – Дата доступа: 10.09.2018.

2. Шепелёва И.С. Видеомониторинг – один из способов обнаружения лесных пожаров / И.С. Шепелева // Охрана и защита лесов [Электронный ресурс]. – 2015. – № 4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/videomonitoring-odin-iz-sposobov-obnaruzheniya-lesnyh-pozharov>. – Дата доступа: 03.09.2018.

3. Шишалов, О.И. "Лесной Дозор" – эффективная система раннего обнаружения лесных пожаров / О.И. Шишалов // Лесной бюллетень. – 2010. – № 1. – С. 21–26.

4. Кудрин, А.Ю. Современные методы обнаружения и мониторинга лесных пожаров / А.Ю. Кудрин, Л.И. Запорожец, Ю.В. Подрезов // Технологии гражданской безопасности [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-obnaruzheniya-i-monitoringa-lesnyh-pozharov>. – Дата доступа: 23.08.2018.