

[1]. Однако электропроводность последнего существенно ниже эффективной проводимости нанокompозита, обусловленной преимущественно переносом заряда в сквозных каналах, заполненных $NaNO_2$.

Согласно [2] внедренный в матрицу материал образует нанокластеры (наночастицы) с характерными размерами ≈ 45 нм. Представленные выше результаты измерений электропроводности показывают, что межкластерные прослойки не оказывают существенного сопротивления протеканию электрического тока.

Таким образом, матричные нанокompозиты на основе нитрита натрия обладают сильной зависимостью диэлектрической проницаемости и электропроводности от температуры, что позволяет использовать их в высокочувствительных датчиках температуры в системах пожарной безопасности. Наличие аномально высокой подвижности ионов натрия, позволяет применять данные материалы в качестве газочувствительных сенсоров, принцип действия которых основан на изменении электропроводности в зависимости от концентрации ионов сегнетоэлектрического материала.

При создании чувствительных элементов на основе нанокompозитов с нитритом натрия следует учитывать наличие в материале описанных выше релаксационных процессов, обусловленных преимущественно миграционной поляризацией.

Список использованной литературы

1. Лайнс М. Сегнетоэлектрики и родственные им материалы / М. Лайнс, А. Гласс - М.: Мир, 1980. - 736 с.
2. Исупов В.А. Природа физических явлений в сегнеторелаксорах / В.А. Исупов // Физика твердого тела - 2003. - Т. 45. - № 6. - С. 1056-1060.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

**А.В. Кочегаров, профессор, д.т.н., доцент,
А.В. Петров, преподаватель,
А.Б. Плаксицкий, доцент, к.ф.-м.н.,
Д.В. Конорев, старший преподаватель,
Воронежский институт ГПС МЧС России, г. Воронеж**

Важность и сложность решения стоящих перед Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) задач определяется специфическими особенностями Российской Федерации: обширной территорией,

относительно низкой средней плотностью населения и высокой его концентрацией в крупных городах, наличием регионов регулярных природных чрезвычайных ситуаций (ЧС) (землетрясений, наводнений, тайфунов и ураганов, крупных лесных пожаров, оползней, схода снежных лавин и др.). Высокие риски, обусловленные угрозами возникновения техногенных ЧС и катастроф, связаны с большим износом и старением основных производственных мощностей. Особую опасность представляют аварии на атомных объектах и крупных химических производствах, размещенных в непосредственной близости от населенных пунктов. Большую протяженность имеют нефте- и газопроводы. Аварии на них могут приводить к большим человеческим жертвам, крупномасштабному загрязнению окружающей среды, а также к большим экономическим потерям, так как экспорт энергоносителей составляет значительную долю валютных поступлений в бюджет страны. Потенциальную опасность представляет значительная изношенность жилищного фонда, являющаяся причиной возникновения больших пожаров, вызывающих многочисленные человеческие жертвы и существенные материальные потери. Относительная ограниченность людских ресурсов МЧС России, необходимость сохранения здоровья и жизни самих спасателей в сложных условиях крупных техногенных катастроф с радиоактивными, химическими и биологическими объектами требуют поиска наиболее эффективных путей улучшения работы по предупреждению, выявлению, локализации ЧС и ликвидации их последствий. В указанных условиях перспективным будет использование новейших технологий, комплексного применения сил и средств, а также методов, направленных на предупреждение, выявление и локализацию ЧС на ранних стадиях их возникновения и распространения. Выполнение основных задач МЧС России связано с большим риском, требует высочайшей подготовки личного состава и применения высокоэффективных технических средств. Предотвращение ЧС и их локализация в самой начальной стадии развития является наиболее важной задачей при разработке новой техники, а также форм и методов ее применения. Для мониторинга потенциально опасных территорий и зон промышленных объектов целесообразно использовать роботизированные системы, способные в реальном масштабе времени передавать соответствующим органам управления информацию об их состоянии для принятия оперативных и адекватных мер. В связи с вышеизложенным применение беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России является весьма актуальным. Беспилотная авиационная техника переживает настоящий бум. В воздушное пространство различных стран поднимаются беспилотные летательные аппараты самого различного назначения, разнообразных аэродинамических схем и с многообразием тактико-технических характеристик. Успех их применения связан, прежде всего, с бурным развитием микропроцессорной вычислительной техники, систем управления, навигации, передачи информации, искусственного интеллекта. Достижения в этой области дают возможность осуществлять полет в автоматическом режиме от взлета до посадки, решать задачи мониторинга земной (водной) поверхности, а беспилотным летательным аппаратам военного назначения обеспечивать

разведку, поиск, выбор и уничтожение цели в сложных условиях. Поэтому в большинстве промышленно развитых стран широким фронтом ведутся разработки, как самих летательных аппаратов, так и силовых установок к ним. В настоящее время беспилотные летательные аппараты широко используются МЧС России для управления в кризисных ситуациях и получения оперативной информации. Они способны заменить самолеты и вертолеты в ходе выполнения заданий, связанных с риском для жизни их экипажей и с возможной потерей дорогостоящей пилотируемой авиационной техники. Первые беспилотные летательные аппараты поступили в МЧС России в 2009 году. Летом 2010 года беспилотные летательные аппараты задействовались для мониторинга пожарной обстановки в Московской области, в частности, на территории Шатурского и Егорьевского районов. В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» под беспилотным летательным аппаратом понимается летательный аппарат, выполняющий полет без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полете автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов [1].

Основными задачами, решаемыми ВРК с БЛА в интересах подразделений МЧС России, следует считать:

- поиск объектов на заданной территории;
- определение точных координат объектов поиска и границ района ЧС;
- мониторинг района катастрофы;
- использование БЛА в качестве ретранслятора в зонах ЧС; обеспечение сотовой связью мобильных групп (спасателей); передача сигналов управления РТС;
- информационное сопровождение и наведение на объекты мобильных поисковых групп;
- видео, ИК - и фотосъемка;
- контроль ледовых заторов и паводковой обстановки;
- экологический мониторинг водных поверхностей;
- проведение замеров в районе химических и радиационных аварий;
- мониторинг состояния линейных объектов (трубопроводов, русел рек, дорог, железнодорожного полотна и т.п.);
- поиск пострадавших при сходе снежных лавин;
- обеспечение поиска подводных объектов (сброс радиобуев).

Комплекс с БЛА адаптируется к конкретным условиям применения и решаемым задачам как вариантом базирования (наземным, морским), так и выбором состава полезной нагрузки [2].

В соответствии с проектом Концепции применения ВРК с БЛА на период до 2030 года к комплексам государственной авиации предъявляются следующие базовые требования:

- возможность применения в широком диапазоне физико-географических условий;

- обеспечение решения задач круглосуточно, в простых и сложных метеоусловиях;

- возможность применения при неблагоприятном воздействии факторов ЧС (повышенной температуры воздуха при пожарах, радиоактивного, химического заражения местности и т.п.);

- автономность полета по программе с возможностью ее коррекции по радиокомандам и / или эксплуатации в радиоуправляемом режиме;

- возможность группового применения БЛА с приемом информации от них во всей зоне действия;

- компактность и мобильность комплексов, обеспечивающие возможность их быстрого свертывания, развертывания, перевозки любыми транспортными средствами и / или переноски вручную. Средства наземного обслуживания БЛА должны размещаться на автомобилях повышенной проходимости с возможностью транспортироваться железнодорожным, водным и воздушным транспортом;

- рациональность технологических решений и комплектации комплексов, обеспечивающая минимальную потребность в количестве специальных машин;

- возможность пунктов управления полетом и функционированием полезной нагрузкой БЛА обеспечить:

- собственную топопривязку и ориентирование;
- выполнение подготовки программы полета БЛА;
- прием и дешифрирование получаемой информации;
- сопряжение с командными органами потребителей информации с помощью штатных средств связи и передачи данных.

- возможность средств обработки информации обеспечить автоматизированную обработку данных в масштабе времени, близком к реальному, или с минимально допустимой задержкой передачи донесений потребителям;

- обеспечение открытой архитектуры, модульности построения, унификации и информационной совместимости с другими системами, интеграция в автоматизированные системы управления;

- возможность средств обслуживания БЛА обеспечить автоматизированный контроль исправности бортового оборудования и выдачу информации об отказах с точностью до сменного блока;

- использование средств длительного хранения комплексов.

Дополнительные требования к комплексам с БЛА:

- *большой дальности полета:*

- обеспечение продолжительности полета в пределах 16-24 часов;
- использование смешанных и сменных целевых нагрузок различного назначения (радиолокационной станции, оптико-электронной разведки, радиационной и химической разведки, ретрансляции информации и радиосвязи и др.);

• возможность использования существующей аэродромной сети и взлётно-посадочного палубного оборудования авианесущих кораблей.

- *средней дальности:*

- обеспечение продолжительности полета БЛА в пределах 10-16 часов;
- возможность использования сменных и смешанных вариантов целевой нагрузки различного назначения;
- возможность безаэродромного и корабельного взлета (старта – посадки) в зависимости от предназначения комплекса с БЛА.
 - *малой дальности*:
 - обеспечение продолжительности полета БЛА в пределах 3-6 часов;
 - минимально возможное количество наземного оборудования комплекса, отсутствие потребности в использовании стационарной наземной инфраструктуры для обеспечения взлета и посадки.
 - *ближнего действия и мини - БЛА*:
 - продолжительность полета БЛА в пределах 0,5-1,5 часов;
 - обеспечение возможности эксплуатации комплекса расчетом в составе не более двух человек;
 - компактность комплекса, возможность транспортировки на малотоннажных автомобилях или вручную; возможность запуска с использованием носимых катапульти (запуска с руки);
 - сохранение работоспособности комплекса после десантирования парашютным способом внутри парашютно-десантной тары.
 - *микро БЛА*:
 - продолжительность полета БЛА не менее 0,5 часа;
 - компактность комплекса, возможность запуска с руки (с использованием катапульти) [2].

Рассматривая опыт применения беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России, можно сделать следующие обобщения:

- экономическая целесообразность применения беспилотных летательных аппаратов обусловлена простотой использования, возможностью взлета и посадки на любой выбранной территории;
- возможность передачи видео и фото-информации в реальном масштабе времени на пункты управления позволяет оперативно влиять на изменение ситуации и принимать правильное управленческое решение;
- возможность ручного и автоматического использования беспилотных летательных аппаратов [1].

От своевременного получения информации о ЧС руководящим составом МЧС России разного уровня и от оперативного реагирования на происходящее во многом зависит уровень экономического ущерба от ЧС и количество пострадавших граждан. При этом для принятия соответствующих оперативных управленческих решений необходимо представление полной, объективной и достоверной информации, не искаженной или видоизмененной из-за субъективных факторов. Таким образом, дальнейшее внедрение беспилотных летательных аппаратов будет существенным образом способствовать восполнению информационных пробелов относительно динамики развития ЧС. Крайне важной задачей является обнаружение возникновения ЧС [1].

Список использованной литературы

1. Воропаев Н.П. Применение беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России URL: <http://vestnik.igps.ru/wp-content/uploads/V64/3.pdf>

2. Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации: Постановление Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138 // Российская газета 13 апр. 2010.

АНАЛИЗ ИМЕЮЩИХСЯ И ПОСТУПАЮЩИХ НА ОСНАЩЕНИЕ МЧС РОССИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

**А.В. Кочегаров, профессор, д.т.н., доцент,
А.В. Петров, преподаватель,
А.Б. Плаксицкий, доцент, к.ф.-м.н.,
Д.В. Конорев, старший преподаватель,
Воронежский институт ГПС МЧС России, г. Воронеж**

Относительная ограниченность людских ресурсов МЧС России, необходимость сохранения здоровья и жизни самих спасателей в сложных условиях крупных техногенных катастроф с радиоактивными, химическими и биологическими объектами требуют поиска наиболее эффективных путей улучшения работы по предупреждению, выявлению, локализации ЧС и ликвидации их последствий. В указанных условиях перспективным будет использование новейших технологий, комплексного применения сил и средств, а также методов, направленных на предупреждение, выявление и локализацию ЧС на ранних стадиях их возникновения и распространения.

Для мониторинга потенциально опасных территорий и зон промышленных объектов целесообразно использовать роботизированные системы, способные в реальном масштабе времени передавать соответствующим органам управления информацию об их состоянии для принятия оперативных и адекватных мер. В связи с вышеизложенным применение беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России является весьма актуальным.

В настоящее время структурные подразделения МЧС России не оснащены техническими средствами, необходимыми для разведки труднодоступных и масштабных зон чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и террористического характера (далее - зон ЧС). В этой связи и для этих целей территориальными органами МЧС, как правило, заключаются договора с авиапредприятиями либо применяется авиация региональных центров. Однако использование возможностей пилотной авиации не всегда эффективно из-за достаточно длительного времени реагирования (до 6 часов), больших финансовых затрат (стоимость одного часа полёта более 25 тыс. рублей), жёсткой зависимости от погодных условий и т.д.

Комплексы с беспилотными летательными аппаратами принято