Таким образом, моделирование процесса выявления закладок, передающих информацию периодически и кратковременно, позволяет обоснованно скорректировать и настроить программу управления сканирующим приемником или учесть изложенные рекомендации при поиске закладок в "ручном" режиме сканирования для повышения вероятности обнаружения таких устройств. Результаты исследования путей повышения вероятности обнаружения сложных сигналов и их источников могут быть полезными не только в сфере информационной безопасности, но и в других смежных приложениях и сферах деятельности, например, в радиолокации [2].

**Литература:**

1. Хорев А.А. Аналоговые акустические радиозакладки / Спецтехника и связь. - 2010. - № 1.

2. Г.А. Травин, В.В. Горюнов, В.И. Суровцев, И.Н. Перепелкин Пеленгование и распознавание сложных дискретно-кодированных (шумоподобных) сигналов малозаметных РЛС на основе применения компьютерных технологий / Серия: История. Политология. Экономика. Информатика. 2012. №13 (132). Вып. 23/1 С.123-127.

**Польщиков Константин Александрович**,
доцент кафедры информационных систем
НИУ «БелГУ», к. т. н., доцент;
(Белгород, Россия)
**Лазарев Сергей Александрович**,
заместитель директора института
инженерных технологий и естественных наук
НИУ «БелГУ», к. э. н.
(Белгород, Россия)
**Иващук Ольга Александровна**,
профессор кафедры информационных систем
НИУ «БелГУ», д. т. н., доцент;
(Белгород, Россия)
**Федоров Вячеслав Игоревич**,
ассистент кафедры информационных систем НИУ «БелГУ»,
аспирант;
(Белгород, Россия)

## О ПРИМЕНЕНИИ БЕСПРОВОДНЫХ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СЕТЕЙ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

*Работа выполнена в рамках исполнения государственного задания в сфере научной деятельности по проекту № 671 «Разработка интеллектуальной технологии мониторинга и прогнозирования экотехногенных рисков и управления техносферной безопасностью территорий»*

Важную роль в повышении качества и безопасности строительных ра-

бот играют вопросы обеспечения информационного обмена на возводимых объектах [1; 2]. Решение этих вопросов сопряжено с рядом объективных трудностей, особенно при строительстве отдаленных и опасных объектов.

Отдаленными объектами строительства будем именовать здания и сооружения, возводимые в отдаленных районах с неразвитой телекоммуникационной инфраструктурой. К таким территориально распределенным объектам, строящимся, как правило, на недостаточно освоенной местности (в горах, тайге, тундре, степи, пустыни) могут быть отнесены, например, промышленные и добывающие предприятия с рабочими поселками, исследовательские станции, аэродромы, космодромы и т.д.

Под опасными объектами строительства будем понимать здания и сооружения, возводимые в условиях опасности воздействия деструктивных и поражающих факторов природного и техногенного характера, вызывающих взрывы, пожары, обрушение, затопление, облучение, отравление и т.п. К указанному классу относятся следующие территориально распределенные объекты: здания и сооружения, возводимые в районах с опасностью экстремальных воздействий ветра, землетрясений, наводнений, оползней и других природных явлений; прокладываемые тоннели, метрополитены и другие строящиеся подземные сооружения; здания и сооружения, возводимые вблизи опасных производственных объектов, на которых производятся, добываются, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются и уничтожаются взрывчатые, химические, радиоактивные, воспламеняющиеся, горючие и токсичные вещества; объекты, строительство которых осуществляется вблизи проведения горных работ (над горными выработками).

Для обеспечения связи в условиях опасности деструктивных (поражающих) внешних воздействий и отсутствия традиционной телекоммуникационной инфраструктуры востребованы сети передачи информации, обладающие быстрым развертыванием, высокой живучестью, способностью доставлять сообщения при динамически изменяющейся топологии (случайных процессах перемещения, уничтожения, добавления, включения и выключения узлов). Указанными возможностями обладают беспроводные самоорганизующиеся сети (Mobile Ad-Hoc Networks, MANET) [1-4]. Технология MANET имеет хорошие перспективы применения для обеспечения связи на отдаленных и опасных объектах строительства. Использование самоорганизующейся сети зачастую предоставляет единственную приемлемую возможность организовать информационный обмен на указанных объектах, т.к. развертывание традиционных систем сотовой, проводной и радиосвязи является достаточно трудоемким и дорогостоящим процессом. К тому же установка фиксированных приемо-передающих узлов делает сеть недостаточно мобильной и живучей, т.е. не способной эффективно функционировать в условиях случайных перемещений и экстремальных внешних воздействий.

Организация информационного взаимодействия при строительстве отдаленных и опасных объектов на основе применения самоорганизующейся сети позволит выполнять следующие функции: наблюдение за ходом выполнения строительных работ; дистанционное управление процессом строитель-

ства; обмен сообщениями для решения текущих технологических задач; наблюдение за внешними условиями на объектах строительства для своевременного обнаружения деструктивных (поражающих) факторов и обеспечения безопасности работ; дистанционное управление и координация действий в ходе противодействия чрезвычайным ситуациям; информирование о местах (координатах) нахождения и функциональном состоянии строителей для сохранения их жизни и здоровья; контроль состояния строящихся объектов и их отдельных участков при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Несмотря на имеющиеся значительные преимущества, MANET пока не получила широкого практического распространения. Замедленные темпы ее внедрения связаны с тем, что доставку информации в самоорганизующейся сети затрудняют следующие факторы: кратковременность существования соединений как результат быстрого изменения сетевой топологии; высокая вероятность искажения информации вследствие влияния помех в радиоканалах; значительные задержки передачи пакетов, обусловленные низкой пропускной способностью радиоканалов; существенные потери пакетов как результат часто возникающих перегрузок сети из-за нестационарности ее трафика [3; 4]. Влияние указанных факторов проявляется в снижении объемов и увеличении времени доставки информации, что недопустимо при строительстве отдаленных и опасных объектов, т.к. от полноты и оперативности получения сообщений в чрезвычайных ситуациях зависит жизнь и здоровье строителей, а также степень повреждения возводимых сооружений.

Таким образом, обеспечение эффективной связи на отдаленных и опасных территориально распределенных объектах строительства представляется актуальной научно-технической проблемой. В рамках ее решения требуется развитие теоретического аппарата и совершенствование технологических разработок в области пакетной передачи данных, осуществляемой в условиях динамичной сетевой топологии.

**Литература:**

1. Константинов И.С., Польшиков К.А., Иващук О.А. О проблеме обеспечения эффективной связи на отдаленных и опасных территориально распределенных объектах строительства // Строительство и реконструкция. - 2016. - № 4 (66). - С. 121-127.

2. Константинов И. С., Пилипенко О. В., Польщиков К. А., Иващук О. Д. К вопросу обеспечения связи в процессе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах строительства // Строительство и реконструкция. - 2016. - № 1 (63). - С. 40-46.

3. Польщиков К. А. Проблемные вопросы доставки данных в мобильной радиосети специального назначения / К. А. Польщиков // Электросвязь. - 2015. - № 7. - С. 26-29.

4. Константинов И. С., Польщиков К. А., Лазарев С. А. Имитационная модель передачи информационных потоков в мобильной радиосети специального назначения // Научные ведомости БелГУ. - 2015. - № 13 (210). - Вып. 35(1). - С. 156-163.