

МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МВД России)

Калужский филиал Федерального казенного учреждения
«Научно-производственного объединения «Специальная техника и связь»
Министерства внутренних дел Российской Федерации
(КФ ФКУ НПО «СТиС» МВД России)

ОТЧЕТ О ПРОВЕДЕНИИ АПРОБАЦИИ
МОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ВИДЕОТРАНСЛЯЦИИ

Калуга 2017

Содержание

1 Наименование и назначение изделия.....	3
2 Цель апробации.....	3
3 Условия проведения апробации.....	3
4 Состав изделия.....	8
5 Описание работы аппаратуры.....	13
6 Проверяемые параметры.....	14
7 Результаты апробации.....	15
8 Замечания.....	17
9 Рекомендации и предложения.....	17
Выводы.....	17

1 Наименование и назначение изделия

МКВ является принципиально новым устройством приема и передачи информации в цифровом формате. 13.04.2017 г. от Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент, г. Москва) получено Решение о выдаче патента на изобретение (Заявка №2015154415/07(083914) от 17.12.2015 г.).

Мобильный комплекс видеотрансляции (далее в тексте - изделие или «МКВ») предназначен для передачи и приема видеосигналов со звуковым сопровождением между стационарными и подвижными объектами, а также между различными подвижными объектами. МКВ состоит из передающих и приемных частей, может иметь различные конфигурации (разный состав), включающие возимые и носимые блоки.

2 Цель апробации

Цель апробации – комплексная оценка технических показателей и эргономических, потребительских характеристик изделия, определение возможности применения комплекса в деятельности правоохранительных органов.

3 Условия проведения апробации

Апробация МКВ проводилась с 20 марта по 07 апреля 2017 года сотрудниками Калужского филиала ФКУ НПО «СТиС» МВД России и представителями ООО «Сигнум С» (г. Калуга).

3.1 Апробация проводилась одновременно в лабораторных и полевых условиях. Местом апробации: был определен микрорайон «Правобережье» г. Калуги, расположенный на берегу реки Оки, с плотной застройкой многоэтажными жилыми домами, корпусами учреждений и промышленных предприятий.

Рельеф местности: пересеченный, перепад высот между местом стационарной установки приемника и перемещающимся передатчиком варьировался от 30 м до 100 м.

Условия распространения радиосигналов на местности с плотной городской застройкой были различными (кирпичные и панельные многоэтажные этажные здания).

На крыше здания (ул. Генерала Попова, д. 5), где были установлены приемные антенны МКВ, а также на крыше соседнего здания размещено большое количество радиоизлучающих устройств с антеннами: радиорелейные станции различных диапазонов, приемо-передающая аппаратура стандарта WiFi, радиостанции УКВ и FM диапазонов, аппаратура операторов сотовой связи (рисунок 1).



Рисунок 1 - Вид городской застройки в месте установки приемных антенн

3.2 Передатчик МКВ размещался в легковом автомобиле LADA LARGUS (рисунок 2) за сиденьем водителя (рисунок 3)



Рисунок 2 – Автомобиль, на котором устанавливалось оборудование



Рисунок 3 - Место размещения передатчика МКВ

Электропитание моноблока осуществлялось от бортовой сети автомобиля. Контроль работы передатчика и качества передаваемого радиосигнала в салоне автомобиля осуществлялось оператором с помощью малогабаритного анализатора спектра (рисунок 4).



Рисунок 4 - Место размещения анализатора спектра в салоне автомобиля

3.2 Видеокамеры устанавливались на поворотных кронштейнах внутри салона автомобиля, одна из них была направлена на водителя и пассажира, вторая - на дорогу по ходу движения автомобиля.



Рисунок 5 - Антенна установленная на автомобиле

3.3 Выносная передающая всенаправленная антенна, предназначенная для передачи радиосигнала с автомобиля на приемный комплекс, устанавливалась на кронштейне на крыше автомобиля и подключалась к усилителю мощности передатчика высокочастотным кабелем (рисунок 5).

3.4 Приемник (беспроводная 4-х канальная система приема и отображения видео и аудио сигналов) был установлен в кабинете №6, в помещении Калужского филиала ФКУ НПО «СТиС» МВД России на 9 этаже в здании, расположенном по адресу: г. Калуга, ул. Генерала Попова, д. 5 (рисунок 6).

Электропитание системы приема и отображения сигналов осуществлялось от сети 220 В.

3.5 Две активные приемные антенны RA-4000 устанавливались на переносных опорах на крыше здания и соединялись с системой приема и отображения видео и аудио сигналов высокочастотными кабелями.



Рисунок 6 - Внешний вид приемника

3.6 Дальность связи между передатчиком, установленным на автомобиле, и приемником, размещенным в здании, определялась опытным путем с помощью сервиса «Яндекс-карты» и встроенной в него измерительной линейки.

4 Состав изделия

4.1 Представленный на апробацию комплекс МКВ состоял из:

передающей части, установленной в транспортном средстве, и включающей в себя: 4-х канальный модулятор-передатчик с антенной и блоком питания, две специальные видеокамеры с выходом SDI;

приемной части, установленной стационарно в помещении, и включающей в себя: 4-х канальный приемник со встроенным монитором и антенным коммутатором, две активные антенны, установленные на крыше здания (рисунок 8).



Рисунок 8 - Внешний вид комплекса

Структурная схема МКВ представлена на рисунке 9.

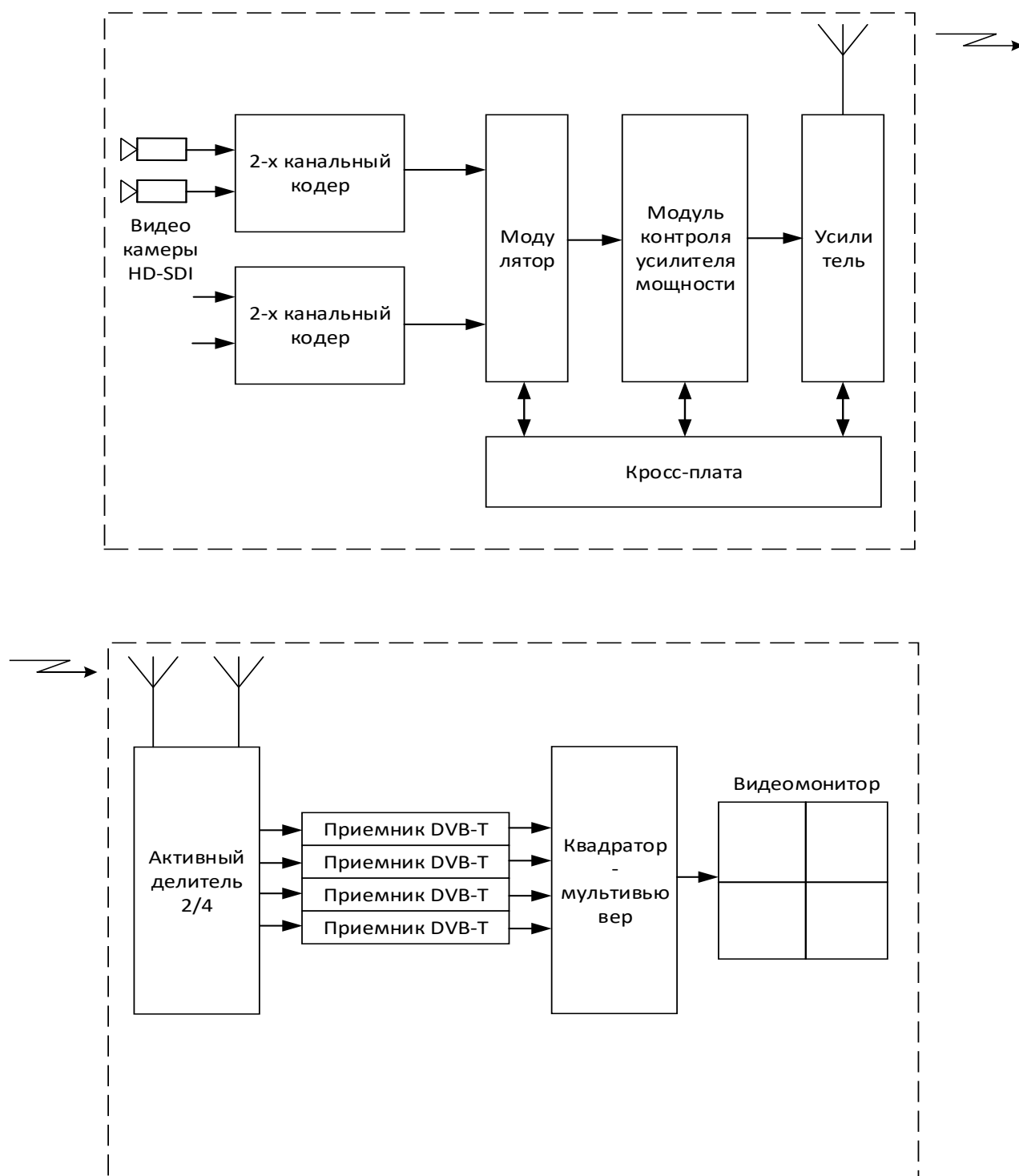


Рисунок 9 - Структурная схема МКВ

4.2 Передатчик МКВ, размещенный на автомобиле (рисунок 10), состоял из следующих элементов:

- двухканальные кодеры 2 шт.;
- модулятор 1 шт.;

- модуль контроля усилителя мощности1 шт.;
- усилитель мощности1 шт.;
- кроссплата 1 шт.;
- выносная передающая антенна1 шт.;
- блок питания (+48В; +12В)1 шт.;
- комплект соединительных кабелей1 шт.;
- монтажный комплект1 шт.;

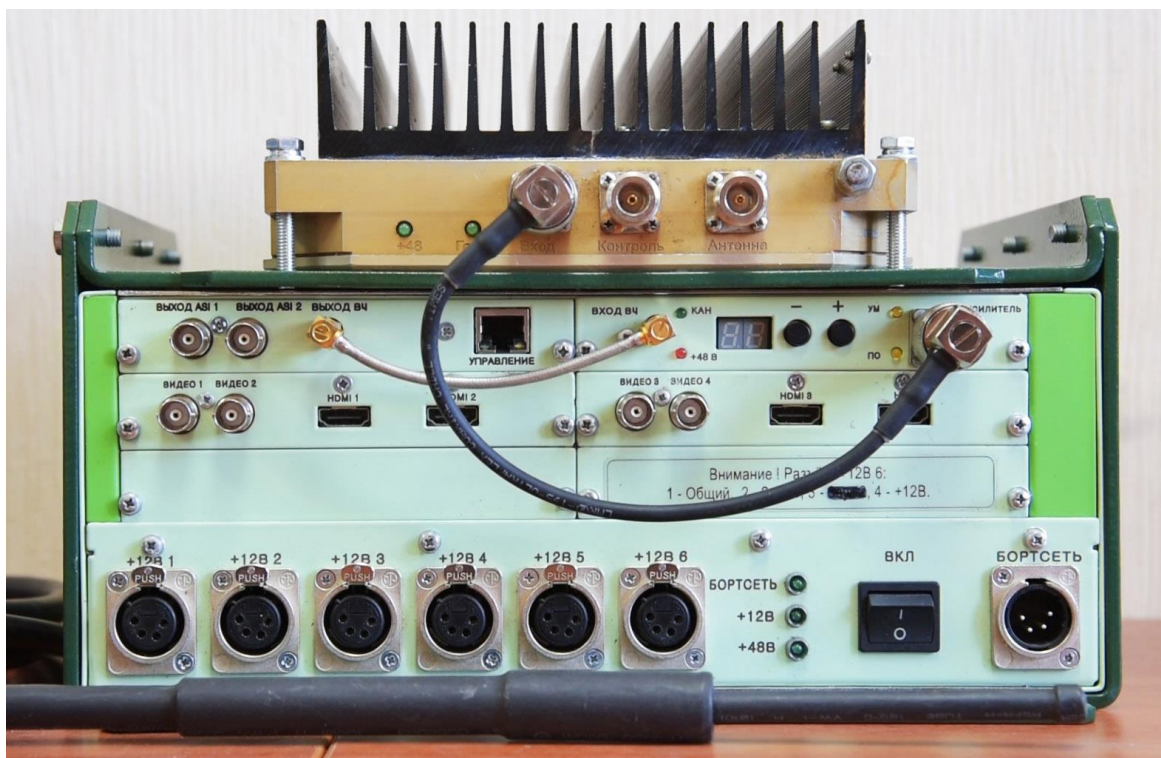


Рисунок 10 - Внешний вид передатчика

Выносная передающая всенаправленная широкополосная антенна предназначена для использования на транспортных средствах (рисунок 11).



Рисунок 11 - Внешний вид антенны транспортного средства

4.3 Видеокамеры HD SDI.

В состав представленного на апробацию изделия входили две видеокамеры HD SDI (до 4-х - в стандартной комплектации), кабели для подключения к мобильному передатчику и кабели питания (рисунок 12).



Рисунок 12 - Внешний вид видеокамер

Видеокамеры могут размещаться внутри подвижного объекта на кронштейнах и снаружи в защитном герметичном боксе.

4.4 Приемник МКВ состоит из:

- 2-х активных приемных антенн RA-4000 с мачтами;
- активного делителя;
- 4-х приемников DVB-T сигналов;
- квадратора/мультиплекера;
- видео-аудио монитора;
- панели внешних подключений;
- распределителя питания;
- транспортировочного рэк-кейса.

Приемник предназначен для приема сигналов стандарта DVB-T MPEG4 AVC в диапазоне ДМВ и их преобразования в цифровые HDMI и HDSDI, а также аналоговые CVBS видеосигналы. Блоки размещаются в защитном транспортировочном рэк-кейсе. Приемник МКВ может размещаться как в помещении (рисунок 13), так и на транспортном средстве.



Рисунок 13 - Внешний вид приемника МКВ

Всенаправленная широкополосная активная приемная антенна (РА-4000) предназначена для приема сигнала стандарта DVB-T в дециметровом диапазоне. Внешний вид приемных антенн представлен на рисунке 14.



Рисунок 14 - Внешний вид приемных антенн

Антенна снабжена встроенным усилителем. Наличие усилителя позволяет компенсировать потерю сигнала в приемном кабеле между антенной и активным делителем длиной до 100 м. Для питания усилителя необходима подача напряжения от активного делителя. При подаче электропитания светодиод на антенне должен светиться. Антенна комплектуется телескопическими мачтами.

5 Описание работы аппаратуры

Видеокамеры уровня FULL HD обеспечивают видеосъемку в нескольких форматах. Необходимый для работы изделия формат съемки 1080i 50 с разрешением 1920x1080 с частотой 50 полукадров в секунду настраивается в меню видеокамеры. Качество передаваемого видеосигнала соответствует требованиям стандартов телевидения высокой четкости.

Сигналы от видеокамер идут в блоки, входящие в состав передатчика (двухканальные кодеры, модулятор, модуль контроля усилителя мощности).

Указанные блоки предназначены для приема и обработки цифровых видеосигналов и формирования выходного сигнала стандарта DVB-T MPEG4 AVC в частотном диапазоне ДМВ для последующей подачи на усилитель мощности, а также для контроля и управления усилителем мощности и обеспечения его питанием 48В по коаксиальному кабелю.

Каждый из двух кодеров предназначен для подключения 2-х источников цифрового видеосигнала по интерфейсу HD/SD SDI или HDMI, кодированию сигналов по стандарту MPEG4 AVC и передачи общего потока по интерфейсу ASI через кросс-плату на модуль модулятора DVB-T.

Модулятор DVB-T предназначен для ремultipлексирования потоков, полученных по интерфейсу ASI от кодеров, и модуляции сигнала согласно стандарту DVB-T. Модуль формирует групповой спектр в формате DVB-T на одной или двух несущих частотах в диапазоне 698-850 МГц для последующей выдачи сигнала на модуль контроля УМ через высокочастотный разъем (SMA).

Модуль контроля усилителя мощности обеспечивает контроль и управление работой усилителя мощности, а также обеспечивает индикацию сигналов на лицевой панели.

Усилитель мощности (УМ) обеспечивает усиление высокочастотного сигнала, поступающего от модулятора по коаксиальному кабелю до номинального значения 10 Вт. В УМ предусмотрена система АРУ с глубиной регулировки 40 дБ с возможностью изменения уровня выходного сигнала с шагом 0,5 дБ. Электропитание на УМ подается по коаксиальному

кабелю вместе с ВЧ сигналом. УМ оснащен модемом для контроля и управления. УМ осуществляет контроль наличия входного сигнала, имеет защиту от перегрева и от перегрузки по мощности. Усиленный сигнал через антенну излучается в окружающее пространство.

Радиосигналы передатчика дециметрового диапазона стандарта DVB-T принимаются всенаправленными широкополосными активными антеннами, которые снабжены встроенным усилителем. Наличие усилителя позволяет компенсировать потерю сигнала в приемном кабеле, длиной до 100 м, между антенной и активным делителем. Сигналы от антенн через делитель поступают на приемники DVB-T.

Приемники предназначены для приема и обработки сигналов стандарта DVB-T MPEG4 AVC в диапазоне ДМВ. Они обеспечивают выдачу цифровых HDSDI и аналоговых CVBS видеосигналов на средства отображения (видео и аудио мониторы). Каждый приемник комплектуется встроенным преобразователем видеосигналов формата HDMI в формат HDSDI.

6 Проверяемые параметры

6.1 Работоспособность комплекта.

Работоспособность проверялась посредством визуального контроля изменяющегося при движении автомобиля изображения на экране монитора приемника, расположенного в помещении здания, и на экране переносного анализатора спектра, находящегося в салоне автомобиля (формат съемки 1080i/50 с разрешением 1920x1080 с частотой 50 полукадров в секунду). Каждый из приборов принимал сигнал по радиоканалу. При любом состоянии автомобиля (в движении или при остановке) видеокадры дорожной обстановки, а также действия водителя и пассажира, должны были отображаться на экранах без срывов изображения.

6.2 Качество принимаемого сигнала (изображения и звука).

Определялась посредством постоянного контроля принимаемого изображения при движении автомобиля по заданным маршрутам.

6.3 Дальность устойчивой передачи видео и аудио сигналов.

Определялась с помощью сервиса «Яндекс-карты» при движении автомобиля по заранее выбранным маршрутам (до потери изображения и звука).

7 Результаты апробации

Для апробации комплекса видеотрансляции заранее были сформированы три маршрута с различными условиями застройки территории и рельефом местности: с плотной городской застройкой, «проселочная дорога» со съездом в лесополосу и автомобильная межрегиональная трасса.

7.1 Маршрут № 1 (кольцевой, с плотной городской застройкой).

На протяжении всего маршрута обеспечивалось устойчивое качество принимаемого изображения и звука, без прерываний и «осыпания» картинки изображения.

Качество принимаемого сигнала при движении по маршруту № 1 - высокое.

Максимально удаленная точка маршрута – 651 м. (рисунок 15).

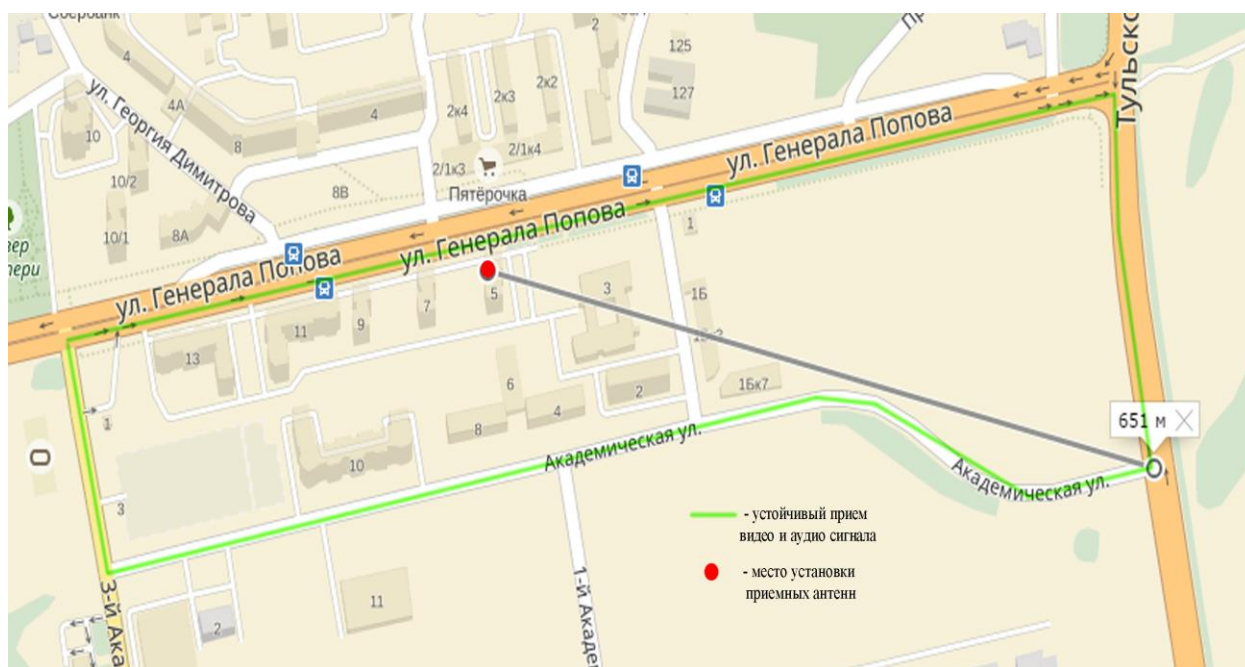


Рисунок 15 - Скриншот движения автомобиля по маршруту № 1

7.2 Маршрут № 2 (дорога по окраине города со съездом в лесную низменную зону).

При движении по данному маршруту до удаления на расстояние 1500 м наблюдались устойчивое изображение и звук, далее следовало «осыпание» картинки, и пропадание звука. Причина данного явления – перемещение автомобиля в низину, заросшую лесом, где сигнал от передатчика попадал в зону радио тени (рисунок 16).



Рисунок 16 - Скриншот движения автомобиля по маршруту № 2

7.3 Маршрут № 3 (движение по межрегиональным автотрассам со съездами в населенные пункты).

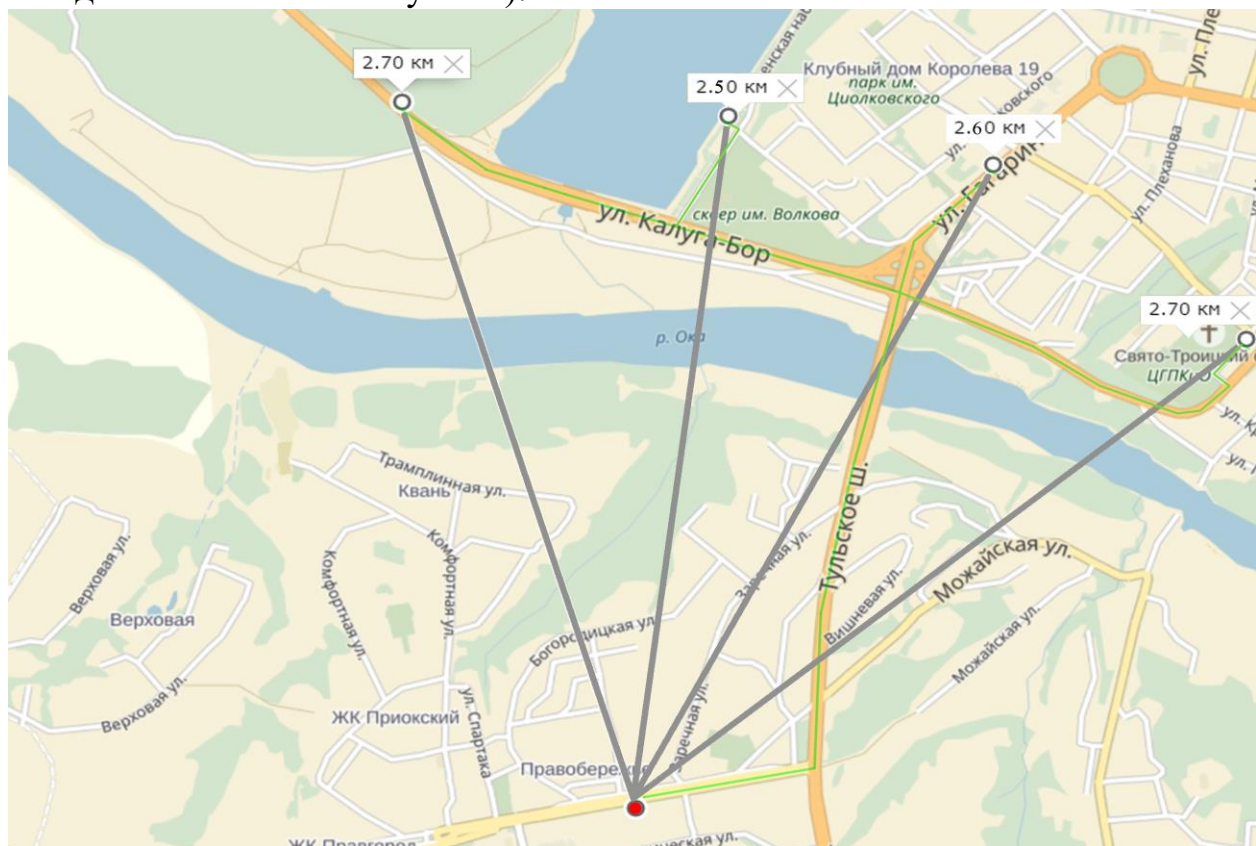


Рисунок 17 - Скриншот движения автомобиля по маршруту № 3

При прохождении автомобилем данного маршрута наблюдалось разное качество сигнала. В зонах радиотени, при спуске дороги к мосту через реку Ока, сигнал полностью отсутствовал. При выходе из зон радиотени, сигнал появлялся, качество его было хорошим. При этом максимальные дальности связи с МКВ составили около 3 км, что определялось только существующим рельефом местности и помеховой обстановкой (рисунок 17).

8. Замечания

8.1 Представленная на апробацию конструкция приемника и передатчика не предусматривает установку оборудования на специализированные транспортные средства, нет универсальных устройств крепления.

8.2 В предоставленном оборудовании отсутствует возможность подключения аналоговых видеокамер формата АHD и цифровых SD-видеокамер (нет входных разъемов).

9 Рекомендации и предложения

9.1 Для увеличения дальности связи необходимо предусмотреть использование на стационарных пунктах телескопических мачт для передающей и приемной аппаратуры, а также направленных антенн.

9.2 Для удобства эксплуатации МКВ целесообразно уменьшить массогабаритные параметры приемника, а также предусмотреть на корпусе передатчика ручку для переноски.

9.3 Необходимо обеспечить конструктивную возможность использования аналоговых видеокамер формата АHD, для чего предусмотреть размещение на передних панелях блоков кодеров передатчика соответствующих разъемов.

9.4 Необходимо предусмотреть в комплектации МКВ наличие как HD-видеокамер, так SD-видеокамер.

Выводы

1. Мобильный комплекс видеотрансляции обеспечивает руководителя мероприятия достоверной и оперативной видео и аудио информацией в режиме текущего времени одновременно:

- о ситуации и обстановке в местах нахождения подчиненных (экипажей транспортных средств или бронетехники);
 - об обстановке внутри транспортных средств и состоянии членов экипажей;
 - о выполнении экипажами транспортного средства маршрутных заданий.
- Данные обстоятельства обеспечивают принятие руководителем правильных и своевременных решений.

2. Доработанный комплекс видеотрансляции МКВ может найти применение в работе подразделений МВД России и Росгвардии:

- при проведении специальных мероприятий на территориях в режиме чрезвычайного положения и контртеррористической операции;
- при выполнении задач по охране особо важных и потенциально опасных объектов;
- при осуществлении видео и аудио контроля обстановки на объектах и местах проведения мероприятий по охране общественного порядка (митинги, демонстрации, культурно-массовые мероприятия);
- при проведении разведки незнакомой местности, определения проходимости дорог;
- при осуществлении дистанционного контроля за перевозками личного состава и транспортировкой грузов;
- при проведении учений, демонстрационных показов возможностей автобронетехники, учебных стрельб;
- при проведении испытаний опытных образцов транспортных средств, разработанных по заказу правоохранительных органов или предлагаемых организациями-разработчиками для принятия на снабжение;
- при обучении водителей и экипажей специальной автобронетехники технике вождения и ведению боевых действий;

от ООО «Сигнум С»



от КФ ФКУ НПО

«СТиС» МВД России

