

Научная статья  
УДК 621.396.967  
<https://doi.org/10.24143/1812-9498-2022-2-20-23>  
EDN МЕОАНИ

## Усовершенствование радиолокационного комплекса 5N87M1 на основе беспроводных технологий

Валентина Викторовна Сульженко, Олег Николаевич Пищин<sup>✉</sup>

Астраханский государственный технический университет,  
Астрахань, Россия, o.pishin@yandex.ru<sup>✉</sup>

**Аннотация.** Рассматривается вариант модернизации системы сопряжения радиолокационного комплекса 5N87M1 с командным пунктом и средствами автоматизированных систем управления путем организации передачи радиолокационной информации по беспроводному радиоканалу связи. Предлагается способ совершенствования системы сопряжения радиолокационного комплекса 5N87M1 с командным пунктом и средствами автоматизированных систем управления путем замены устройства преобразования сигнала «УПС-ВТЧ» на радиомодем «МОСТ». Отмечено, что устройство преобразования сигнала (модем) «УПС-ВТЧ», входящее в состав радиолокационного комплекса 5N87M1, используется для передачи цифровых сигналов данных по некоммутируемым каналам тональной частоты, обеспечивая обмен с оконченным оборудованием данных на скоростях передачи 600, 1 200, 2 400, 4 800, 7 200, 9 600 бит/с в синхронном и асинхронном режимах. Сделаны выводы о необходимости дальнейших исследований в области применения беспроводных технологий в целях создания современных опытных образцов военной техники.

**Ключевые слова:** трассовая информация, радиолокационный комплекс, радиомодем, автоматизированные системы управления, беспроводные технологии

**Для цитирования:** Сульженко В. В., Пищин О. Н. Усовершенствование радиолокационного комплекса 5N87M1 на основе беспроводных технологий // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2022. № 2 (74). С. 20–23. <https://doi.org/10.24143/1812-9498-2022-2-20-23>. EDN МЕОАНИ.

Original article

## Improving radar complex 5N87M1 based on wireless technology

Valentina V. Sulzhenko, Oleg N. Pishchin<sup>✉</sup>

Astrakhan State Technical University,  
Astrakhan, Russia, o.pishin@yandex.ru<sup>✉</sup>

**Abstract.** The article considers a method of upgrading the interface system of the 5N87M1 radar complex with a command post and automated control systems by organizing the transmission of radar information via a wireless radio channel. There is proposed a method of improving the interface system of the 5N87M1 radar complex with a command post and means of automated control systems by replacing the UPS-VTC signal conversion device with the MOST radio modem. It is stated that the UPS-VCH signal conversion device (modem), which is part of the 5N87M1 radar complex, is used to transmit digital data signals over non-switched voice frequency channels, which provides data exchange with the terminated equipment at transmission rates of 600, 1200, 2400, 4800, 7200, 9600 bps in synchronous and asynchronous modes. Conclusions are drawn about the need for further research in the field of wireless technologies in order to create modern prototypes of military equipment.

**Keywords:** route information, radar complex, radio modem, automated control systems, wireless technologies

**For citation:** Sulzhenko V. V., Pishchin O. N. Improving radar complex 5N87M1 based on wireless technology. *Vestnik of Astrakhan State Technical University*. 2022;2(74):20-23. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/1812-9498-2022-2-20-23>. EDN МЕОАНИ.

## **Введение**

В настоящее время универсальная мобильность с помощью беспроводных технологий приобрела широкое значение, внося революционные изменения во все сферы жизнедеятельности человечества. Простота установки, удобство в эксплуатации и относительно низкая цена беспроводного оборудования позволяет с минимальными затратами времени и денежных средств решать сложнейшие задачи области разработки новейших образцов техники, повышая экономическую эффективность разработок. Рассмотрим одну из таких разработок на примере радиолокационного комплекса 5Н87М1 Правдинского завода радиорелейной аппаратуры. Радиолокационный комплекс 5Н87М1 предназначен для обнаружения и измерения трех координат (азимута, наклонной дальности и высоты) воздушных судов стратегической и тактической авиации, определения угловых пеленгов поставщиков помех, выдачи радиолокационной информации на рабочие места офицеров боевого управления для наведения истребительной авиации и целеуказания ракетным комплексам в составе автоматизированных подразделений войск противовоздушной обороны.

## **Материалы исследования**

Взаимодействие радиолокационного комплекса 5Н87М1 с комплексами средств автоматизации ВИП-117М3, 5Н60, 61К6, 91У6, 97Ш6, АСУ 73Н6М, 5Н37, 73Н6, автоматизированными системами управления 35К6, 95К6, комплекса средств автоматизации 5Н55М и аппаратуры унифицированного рабочего места оператора типа «ВАЕНГА» осуществляется на уровне обмена трассовой информацией и выполнения полученных с комплексов средств автоматизации, автоматизированных систем управления и выносного рабочего места оператора распоряжений [1].

В качестве средств, обеспечивающих обработку трассовой информации в вычислительной системе, используется персональная электронно-вычислительная машина вычислительных систем при работе под управлением функционального программного обеспечения.

Вычислительная система обеспечивает взаимодействие с трассовыми комплексами средств автоматизации и автоматизированных средств управления и аппаратурой унифицированного рабочего места оператора «ВАЕНГА» с помощью устройства преобразования сигнала УПС-ВТЧ, с использованием последовательного СОМ-порта персональной электронно-вычислительной машины вычислительных систем через стык RS-232 [2]. Объем и состав принимаемой и передаваемой информации определяется протоколами сопряжения с соответствующими изделиями. Формирование информации для выдачи на сопрягаемые изделия осуществляется с помощью функционального про-

граммного обеспечения персональной электронно-вычислительной машины вычислительных систем.

Идея разработки состоит в модернизации системы сопряжения радиолокационного комплекса 5Н87М1 с командным пунктом и средствами автоматизированных систем управления путем организации передачи радиолокационной информации по беспроводному радиоканалу связи.

Улучшение системы сопряжения радиолокационного комплекса 5Н87М1 с командным пунктом и средствами автоматизированных систем управления предлагается проводить посредством замены устройства преобразования сигнала «УПС-ВТЧ» на радиомодем «МОСТ». Устройство преобразования сигнала (модем) «УПС-ВТЧ», входящее в состав радиолокационного комплекса 5Н87М1, согласно руководству по эксплуатации изделия, используется для передачи цифровых сигналов данных по некоммутируемым каналам тональной частоты, обеспечивая обмен с оконченным оборудованием данных на скоростях передачи 600, 1 200, 2 400, 4 800, 7 200, 9 600 бит/с в синхронном и асинхронном режимах.

Замена устройства преобразования сигнала «УПС-ВТЧ» на радиомодем «МОСТ», предназначенный для обмена цифровой информацией по радиоканалу в симплексном и (или) полудуплексном режиме со скоростью до 9 600 бит/с между аналогичными радиостанциями, имеющими ту же рабочую частоту, разнос каналов и протоколы передачи информации, в радиолокационном комплексе 5Н87М1, позволит его сопряжение с командным пунктом и средствами автоматизированных систем управления в беспроводном режиме.

К внешним устройствам радиомодем «МОСТ» подключается через стандартный последовательный порт RS232. Кабели питания и антенны подключаются к разъемам на задней панели радиомодема. Металлический корпус обеспечивает высокий уровень защиты от внешних помех. Модули приемопередатчика и питания жестко скреплены между собой.

Согласно данным Ижевского радиозавода, в радиостанции (радиомодеме) «МОСТ» имеется широкий набор сервисных функций, повышающих его эксплуатационные характеристики: имеется возможность измерения и выдачи информации об уровне входного сигнала, коэффициенте стоячей волны по напряжению антенно-фидерного устройства, напряжении питания, температуре внутри корпуса приемопередатчика и др. [3]. Выбранный приемопередатчик имеет возможность подключения к цифровому оборудованию системы посредством стандартного последовательного порта RS-232. Данный преобразователь отличается надежностью, простотой использования, компактными размерами и высокой производительностью. Применение радиомодема «МОСТ» позволит осуществлять передачу цифровых сигналов данных со скоростью

до 9 600 бит/с по некоммутируемым каналам тональной частоты, сопрягаясь с оборудованием для отображения информации на рабочих местах средств автоматизированного системного управления. В качестве примера такого средства автоматизированного системного управления рассмотрим мобильный выносной индикаторный пост ВИП-117М3.

Мобильный выносной индикаторный пост ВИП-117М3 предназначен для автоматизации процессов сбора, объединения и отображения радиолокационной информации о воздушной обстановке от различных источников и ее выдачи на комплекс средств автоматизации вышестоящих командных пунктов и автоматизированные системы управления воздушным движением. Мобильный выносной индикаторный пост ВИП-117М3 сопрягается с различными типами радиолокационных станций, в том числе и с радиолокационным комплексом 5Н87М1, как и с большинством типов комплексов средств автоматизации вышестоящих, взаимодействующих и подчиненных командных пунктов и автоматизированными системами управления воздушным движением, а также выдает информа-

цию на выносные рабочие места операторов. Максимальная скорость приема радиолокационных данных ВИП-117М3 составляет 9 600 бит/с [4].

### Заключение

Идея применения беспроводных технологий, в данном случае радиомодема «МОСТ», позволит минимизировать затраты, исключить сложные коммутационные соединения, необходимые для подключения через устройство преобразования сигнала «УПС-ВТЧ», упростить запуск системы в эксплуатацию, а также уменьшить время развертывания радиолокационного комплекса – одной из основных характеристик при работе [5, 6]. Данный пример доказывает, что претворение в жизнь новейших разработок в области информационных и телекоммуникационных технологий требует принципиально иного подхода к построению системы связи и обуславливает необходимость проведения специализированными научно-исследовательскими организациями исследований для создания новейших опытных образцов военной техники связи с применением беспроводных технологий.

### Список источников

1. Козлов В. Лидер локаторов боевого режима. URL: <http://www.vko.ru/oruzhie/lider-lokatorov-boevogo-rezhima> (дата обращения: 21.08.2022).
2. РЛК 5Н87. Техническое описание URL: [http://www.npo-prz.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=157:-587&catid=25:2012-06-23-12-03-34&Itemid=66](http://www.npo-prz.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=157:-587&catid=25:2012-06-23-12-03-34&Itemid=66) (дата обращения: 21.08.2022).
3. Радиостанция (радиомодем) «МОСТ». URL: <https://www.irz.ru/products/15/4.htm> (дата обращения: 06.06.2022).
4. Пат. RU 143930 U1 Рос. Федерация. Мобильный выносной индикаторный пост «ВИП-117-М3» / Бендерский Г. П., Лаврентьев Е. А., Нестеров С. Ю., Дуничев В. В., Шишов В. Ю., Суслов А. А., Наконеч-

ный Г. В. № 2013152307/11; заявл. 05.02.2014; опубл. 10.08.2014, Бюл. № 22.

5. Пищин О. Н., Кабделова М. М. Исследование особенностей эксплуатации радиолокационных станций // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. XXIII Междунар. науч.-практ. конф. (Пенза, 10 января 2022 г.). Пенза: Наука и Просвещение, 2022. С. 65–68.

6. Пищин О. Н., Султангалиева Д. К., Перова К. В. Особенности распространения радиоволн УВЧ диапазона на местности с зелеными насаждениями в условиях Астраханской области // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. 2021. № 1. С. 28–35.

### References

1. Kozlov V. *Lider lokatorov boevogo rezhima* [Leader of battle mode locators]. Available at: <http://www.vko.ru/oruzhie/lider-lokatorov-boevogo-rezhima> (accessed: 21.08.2022).
2. *RLK 5N87. Tekhnicheskoe opisaniye* [RLK 5N87. Technical description]. Available at: [http://www.npo-prz.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=157:-587&catid=25:2012-06-23-12-03-34&Itemid=66](http://www.npo-prz.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=157:-587&catid=25:2012-06-23-12-03-34&Itemid=66) (accessed: 21.08.2022).
3. *Radiostantsiia (radiomodem) «MOST»* [Radio station (radio modem) MOST]. Available at: <https://www.irz.ru/products/15/4.htm> (accessed: 06.06.2022).
4. Benderskii G. P., Lavrent'ev E. A., Nesterov S. Ju., Dunichev V. V., Shishov V. Ju., Suslov A. A., Nakonechnyi G. V. *Mobil'nyi vynosnoi indikatornyi post «VIP-117-M3»* [Mobile remote indicator post VIP-117-M3]. Patent RU 143930 U1 Rossiiskaia Federatsiia № 2013152307/11, 10.08.2014.

5. Pishchin O. N., Kadelova M. M. *Issledovanie osobennostei ekspluatatsii radiolokatsionnykh stantsii. Sovremennaya nauka: Aktual'nye voprosy, dostizheniia i innovatsii* [Investigation of the operation features of radar stations. Modern science: Current issues, achievements and innovations]. *Sbornik statei XXIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Penza, 10 ianvaria 2022 g.)*. Penza, Nauka i Prosveshchenie Publ., 2022. Pp. 65-68.

6. Pishchin O. N., Sultangalieva D. K., Perova K. V. *Osobennosti rasprostraneniia radiovoln UVCh diapazona na mestnosti s zelenymi nasazhdeniiami v usloviiakh Astrakhanskoi oblasti* [Features of propagation of UHF radio waves in areas with green spaces in the conditions of the Astrakhan region]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naiia tekhnika i informatika*, 2021, no. 1, pp. 28-35.

Статья поступила в редакцию 16.09.2022; одобрена после рецензирования 12.10.2022; принята к публикации 22.10.2022  
The article was submitted 16.09.2022; approved after reviewing 12.10.2022; accepted for publication 22.10.2022

**Информация об авторах / Information about the authors**

**Валентина Викторовна Сульженко** – студент кафедры связи; Астраханский государственный технический университет; suljenko-valentina@rambler.ru

**Valentina V. Sulzhenko** – Student of the Department of Radio Communication; Astrakhan State Technical University; suljenko-valentina@rambler.ru

**Олег Николаевич Пищин** – кандидат технических наук, доцент; заведующий кафедрой связи; Астраханский государственный технический университет; o.pishin@yandex.ru

**Oleg N. Pishchin** – Candidate of Sciences in Technology, Assistant Professor; Head of the Department of Radio Communication; Astrakhan State Technical University; o.pishin@yandex.ru

