

создание отечественной радиотехнической платформы на базе узкополосных радиомодемов укв диапазона. Четвертый этап.

ООО «НЦПР» (Технический бюллетень)

Техническое извещение 07-04.

В настоящем техническом извещении представлена краткая информация о четвертом этапе разработки перспективной отечественной радиотехнической платформы на базе узкополосных радиомодемов УКВ диапазона, выполненном специалистами ООО «Независимый исследовательский центр перспективных разработок» (НЦПР). Извещение предназначено для предварительного информирования потенциальных пользователей о сроках и результатах работ, составе и возможностях перспективной платформы, а также учёта в процессе разработки потенциальных дополнительных требований, которые могут возникнуть у будущих ее пользователей, то есть у Вас, наши уважаемые подписчики.

Мы благодарим специалистов «Всероссийского научно-исследовательского института радиотехники (ВНИИРТ) ОАО «Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей" (<http://vniirt.ru>) за помощь в подготовке и проведении исследовательских испытаний радиомодема «Гепард-100».

В марте текущего года специалистами ООО «НЦПР» завершён четвертый этап создания перспективной радиотехнической платформы на базе узкополосных радиомодемов УКВ диапазона, получившей рабочее наименование FDR (Flex DataRadio), результатом которого стало завершение разработки первого изделия платформы — радиомодема «Гепард-100» — и подтверждение его технических характеристик.

В рамках этапа проведены испытания радиомодема и подтверждены ранее заявленные характеристики. Кроме того, реализована часть предложений, внесенных вами, наши уважаемые подписчики. В частности, все интерфейсные разъемы изделия вынесены на переднюю панель.



Фото 1. Узкополосный радиомодем «Гепард-100».

Кроме того, по вашей рекомендации в составе платформы выделены два отдельных изделия: «Гепард-100И» и «Гепард-100С», оба работающие пока только в диапазоне очень высоких частот (ОВЧ).

Радиомодем «Гепард-100И» представляет собой «прозрачное»¹ устройство, использующее в качестве основных последовательные интерфейсы RS-232/422/485 и имеющее служебный порт стандарта USB (используется для настройки и диагностики). Кроме того, в состав изделия включен преобразователь Ethernet/RS-232, обеспечивающий подключение к радиомодему внешних устройств с сетевым

интерфейсов. Радиомодем «Гепард-100И» полностью совместим с американским радиомодемом Integra-TR 242-4018-550, при работе в диапазоне 146-174 МГц с шагом сетки радиочастот 25 и 12,5 кГц на скоростях обмена данными 4,2, 9,6 и 19,2 кбит/с. Он может использоваться как для поддержания технической готовности существующих радиосетей на радиомодемах Integra-TR, так и для строительства новых, предполагающих подключение оконечного оборудования по последовательным или сетевому интерфейсам. Сравнительные технические характеристики радиомодемов Integra-TR и «Гепард-100И» представлены в Таблице 1.

1. Сравнительные технические характеристики радиомодемов Integra-TR и «Гепард-100И».



Общие характеристики	Integra-TR	«Гепард-100И»
		
Диапазон частот, МГц	146-174	146-174
Шаг сетки частот, кГц (настраивается программно)	25, 12,5	50, 25, 12,5
Рабочее напряжение, В	10-16 (постоянный ток)	10-30 (постоянный ток)
Габаритные размеры (Ш x Г x В), см	12,1 x 11,4 x 5,6	17,0 x 16,0 x 6,1
Масса (в упаковке), кг	0,68	1,2
Рабочий режим	симплекс/полудуплекс	симплекс/полудуплекс
Выходная мощность при напряжении 13,6 В, Вт	1-5	1-10
Интерфейсы	2 x RS-232 (DE-9F)	2 x RS-232 (DE-9F), RJ45 Ethernet, USB
Скорость, кбит/с	4,8; 9,6; 19,2	4,8; 9,6; 19,2; 32
Индикация	Питание, состояние, подключение к оконечному оборудованию, приём/передача	Питание, состояние, подключение к оконечному оборудованию, приём/передача


В настоящее время изделие подготовлено к производству. Поставки будут производиться через действующую партнерскую сеть (12 компаний на территории Российской Федерации) и сеть интеграторов, которую планируется дополнительно расширить. Приём заказов предполагается открыть в мае текущего года. Ориентировочная розничная цена изделия составит \$1540 против \$1910 у американского аналога.

Радиомодем «Гепард-100С» представляет собой «пакетирующее»² устройство. В дополнение к вышеупомянутым последовательным интерфейсам оно имеет полноценный сетевой порт Ethernet, дополнительные встроенные средства обмена данными для работы в составе сотовых сетей связи стандартов 3G/4G, а также WiFi (IEEE 802.11b/g/n). При этом, в зависимости от встроенного программного обеспечения, он может быть настроен для совместной работы с «прозрачными» радиомодемами Integra-TR в единой радиосети на скоростях 4,8, 9,6 и 19,2 кбит/с при подключении оконечных устройств по протоколу TCP/IP. То есть, обеспечивает подключение к действующим «прозрачным» радиосетям современных контроллеров с сетевым интерфейсом Ethernet без замены ранее установленного оборудования и использования переходных устройств с последующим переводом на работу в «пакетирующем» режиме после постепенного вывода из эксплуатации «прозрачных» радиомодемов.

Во многом он сопоставим с имеющимися на российском рынке радиомодемами зарубежного производства, поэтому его технические характеристики представлены в сравнении с техническими характеристиками наиболее популярного из них, американского радиомодема Viper-SC+ 100 150-5018-502.

2. Сравнительные технические характеристики радиомодемов Viper-SC+ 100 и «Гепард-100С».

Общие характеристики	Радиомодем Viper-SC+	Радиомодем «Гепард-100С»
		
Диапазон частот, МГц	136-174	146-174
Шаг сетки частот, кГц (настраивается программно)	50; 25; 12,5; 6,25	50; 25; 12,5
Рабочее напряжение, В	10-30 (постоянный ток)	10-30 (постоянный ток)
Габаритные размеры (Ш x Г x В), см	13,97 x 10,80 x 5,40	17,0 x 16,0 x 6,1
Масса (в упаковке), кг	1,1	1,4
Рабочий режим	симплекс/полудуплекс	симплекс/полудуплекс
Выходная мощность при напряжении 13,6 В, Вт	1-10	1-10
Интерфейсы	2 x RS-232 (DE-9F), Ethernet RJ-45	2 x RS-232 (DE-9F), Ethernet RJ-45, USB
Скорость, кбит/с	4; 8; 12; 16; 24; 32; 48; 64	16; 24; 32; 48; 64; 96; 192
Индикация	Питание, состояние, подключение к ЛВС, работа ЛВС, приём/передача	Питание, состояние, подключение к ЛВС, работа ЛВС, приём/передача

Общие характеристики	Радиомодем Viper-SC+	Радиомодем «Гепард-100С»
		
Адресация	IP	«прозрачный» или IP
Вспомогательные беспроводные интерфейсы	нет	3G/4G WiFi IEEE 802.11b/g/n

Изделие готовится к производству. Поставки будут производиться через действующую партнерскую сеть и сеть интеграторов, которую планируется дополнительно расширить. Приём заказов предполагается открыть в июне текущего года. Ориентировочная розничная цена изделия составит \$1980 против \$2470 у американского аналога.

В связи с успешным завершением четвертого этапа и готовностью к использованию радиомодема «Гардиан-100» мы можем предоставить информацию об окончательно сформированном облике создаваемой платформы. По замыслу разработчиков, она будет включать в себя следующие компоненты:

- радиомодемы «Гепард-И» и «Гепард-С», работающие в симплексном и полудуплексном режимах;
- базовые станции/ретрансляторы «Гепард-И» и «Гепард-С» работающие в режимах симплекс, полудуплекс и дуплекс в обычном исполнении, а также в варианте повышенной надёжности и живучести;
- вариант радиомодема «Гепард-С» для жестких условий эксплуатации;
- радиомодем «Гепард-М» для подвижной радиосети, работающий в режимах симплекс и полудуплекс, имеющий встроенные средства связи 3G/4G, WiFi, дополненные навигационным приемником GPS/ГЛОНАСС;
- базовая станция/ретранслятор «Гепард-М», работающая в режимах симплекс, полудуплекс и дуплекс, в обычном исполнении, а также в варианте повышенной надёжности и живучести;
- портативный радиомодем массой до 340 граммов для использования на малогабаритных беспилотных летательных аппаратах, в составе радиогидроакустических буюв, а также в носимых приложениях;
- ПО мониторинга «Гепард» (выполняемого локально у заказчика или удаленно на нашем перспективном сервере управления радиосетью, поставляемого в виде услуги).
- служебный мини-сервер, обеспечивающий работу ПО мониторинга локально и безопасный удаленный доступ к серверу управления радиосетью для скачивания обновлений, а также удаленного доступа для настройки без нарушения принятых в ЛВС заказчика правил безопасности;

- инженерный робот на базе микро-ПК для автономного обслуживания устройств радиосети и сбора данных диагностики для варианта ПО мониторинга, не предусматривающего удаленный доступ в информационную систему заказчика, для доставки данных (обновлений) с мини-сервера непосредственно на объект и диагностики обратно, если обновление и сбор данных по радиоканалу не предполагаются.
- переносной комплекс автономной диагностики и настройки, включающий в себя блокнотный компьютер, комплект информационных кабелей и переходников, радиочастотных соединительных кабелей и переходников, блоков питания, антенных компенсаторов на два объекта, специального ПО для контроля данных по последовательному порту, служебное ПО и рюкзак для переноски.
- подсистема технического контроля и сопровождения, обеспечивающая рассылку обновлений встраиваемого ПО и технической информации, а также позволяющая производить удаленную диагностику радиотехнического оборудования.

Таким образом, с переходом на новую отечественную платформу заказчик получает возможность не только развернуть современную технологическую радиосеть обмена данными, но и заложить основу для долговременного использования радиосети и ее гибкой модернизации в процессе эксплуатации без замены первоначально установленного оборудования, получив доступ к развитому сервису, выполняемому на собственных технических средствах или силами разработчика платформы.

Мы будем благодарны за Ваши отзывы и комментарии о создаваемой нами радиотехнической платформе, которые позволят нам определить приоритеты в разработке вышеуказанных компонентов. И, как всегда, открыты для сотрудничества с организациями и специалистами, занятыми в создании и развертывании информационных и автоматизированных управляющих систем различного назначения по теме технологических радиосетей сбора данных и управления на базе узкополосных радиомодемов УКВ диапазона.

Послесловие³

Как следует из названия настоящего раздела, он не обязателен для ознакомления, но позволяет разработчикам платформы снять камень с души и немного оправдаться за поплывшие вправо сроки работ. Как вы помните, опытный образец радиомодема был готов к испытаниям ещё в середине прошлого года. Но ситуация с производством и снабжением поменялась коренным образом.

Во-первых, изменились возможности по использованию первоначально применявшихся в проекте электронных компонентов. Так, стали временно недоступными процессоры американской компании Texas Instruments. В результате сроки начала производства изделий с этим процессором сдвинулись на неприемлемо длительный срок и актуальность испытаний изделия с этим процессором существенно снизилась. Тем не менее, версия радиомодема, использующего данный процессор подготовлена к производству, и ее выпуск начнется по мере доступности электронных компонентов.

Во-вторых, поступили замечания и дополнительные пожелания от наших подписчиков (лучше поздно, чем никогда!), потребовавшие существенной переработки изделия, что и было выполнено. В результате в проекте были выделены две линии для разработки, радиомодемов «Гепард-100И» и «Гепард-100С», каждая из которых теперь предусматривает создание двух вариантов изделия — радиомодема и базовой станции.

В-третьих, существенно возросли сроки поставок комплектующих изделий (со стандартных трех-пяти недель в начале разработки до немыслимых не менее 99 недель в настоящее время) и цены на комплектующие изделия. Например, если в декабре 2021 года закупочная стоимость на применяющиеся в проекте микроконтроллеры STM составляла 400 рублей, то уже в январе 2022 года она выросла до 2100 рублей при отсутствии гарантированного срока поставки.

К сожалению, этот перечень можно продолжить, поскольку в условиях отсутствия соответствующей отечественной элементной базы, мы вынуждены использовать компоненты зарубежного производства, а это накладывает дополнительную нагрузку не только на бюджет, но и на сроки реализации проекта. К счастью, реальные успехи компании в разработках по другим ключевым направлениям, позволяют продолжить разработку отечественной радиотехнической платформы на базе узкополосных радиомодемов УКВ диапазона без ограничений.

Так что даже в этой ситуации мы стараемся выполнить ранее поставленные задачи и выпустить на рынок изделие, которое вы, судя по вашим обращениям, давно ожидаете.

Сноски

1. **«Прозрачный» радиомодем** – устройство, выполняющее побитную передачу цифровых данных без их промежуточного преобразования. Радиомодемы данного типа ещё называют телеметрическими, поскольку они обеспечивают минимальное время доступа к радиоканалу и не добавляют к потоку данных служебной информации. ↩
2. **«Пакетирующий» радиомодем** – устройство, выполняющее передачу цифровых данных с их промежуточным преобразованием, разделением на пакеты (определенным образом оформленные блоки [данных](#)). Кроме передаваемых данных каждый пакет содержит служебную информацию, обеспечивающую поддержку соответствующего пакетного протокола. ↩
3. **Послесловие** — часть литературного произведения, которая служит его дополнением, но обособлена от него и не связана напрямую с развитием сюжета. ↩