

УДК 621.81:621.253.2

¹Виктор Николаевич Бойко¹Анатолий Борисович Гаврилов (канд. техн. наук, с.н.с.)¹Юрий Петрович Рондин (канд. техн. наук, с.н.с.)²Игорь Борисович Кузнецов (канд. техн. наук, доцент)²Виктор Павлович Гудыма¹Метрологический центр военных эталонов Вооруженных Сил Украины, Харьков, Украина²Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, Киев, Украина

АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В СФЕРЕ ОБОРОНЫ И БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С учетом последних событий по подготовке Вооруженных Сил Российской Федерации к ведению боевых действий, в том числе и посягательство на территориальную целостность и независимость Украины представлены результаты выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по созданию и модернизации военных эталонов Минобороны России для обеспечения деятельности Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов.

Ключевые слова: научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа; военные эталоны; метрологическое обеспечение.

Вступление

Последние события по подготовке вооруженных сил Российской Федерации к ведению боевых действий, в том числе и посягательство на территориальную целостность и независимость Украины показывают достаточно высокую степень оснащенности ее вооруженных сил. При этом, еще 5-7 лет назад оценки экспертов в отношении боевого потенциала РФ были значительно скромнее [1,2,3]. Известно, что существенную роль в техническом обеспечении вооружения и военной техники (ВВТ) играют военные эталоны.

Анализ литературы и постановка проблемы.

Как показал анализ публикаций [4,5], основным направлением развития технической базы метрологического обеспечения (МЛО) ВВТ ВС РФ на период до 2015-2020 годов являются модернизация существующих военных эталонов и создание новых в соответствии с потребностями эксплуатируемых и перспективных ВВТ, в том числе:

высокоточного оружия (боевых разведывательных ударных комплексов воздушного, морского и наземного базирования) с системами наведения в оптическом (лазерном), инфракрасном и сверхвысокочастотном диапазонах длин волн, а также с системами, использующими навигационные технологии КНС ГЛОНАСС;

цифровых систем связи и боевого управления, других информационно-коммуникационных военных технологий;

цифровых карт, навигационной и геодезической аппаратуры военных потребителей

КНС ГЛОНАСС, ее мониторинга и метрологического обеспечения;

частотно-временного обеспечения деятельности Вооруженных Сил, других войск и организаций ОПК;

по проблеме заметности и повышения скрытности ВВТ;

аппаратуры, обеспечивающей повышенную вероятность и дальность обнаружения ВВТ противника;

технических средств по проблеме антитеррора и в других важных областях.

В этой связи становится интересным фактическое наполнение государственного оборонного заказа РФ и других специальных программ научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (НИОКР) в области развития технической базы МЛО, реализация которых, по сути, является срезом выполнения программы развития вооружения.

Цель статьи. Обзор НИОКР Российской Федерации в области МЛО ВВТ, осуществляемых в соответствии с государственным оборонным заказом в 2008–2013 годах.

Основная часть

Основываясь на том, что точность измерений и достоверность контроля параметров и характеристик ВВТ в процессе создания, испытаний и эксплуатации является необходимым условием повышения их качества, инновационного развития и конкурентоспособности на рынках сбыта, достижения высокой готовности к применению, эффективности, безопасности и безаварийности использования по назначению, в конце 2007 года Управлением развития базовых военных

технологий и специальных проектов МО РФ был объявлен конкурс на выполнение работ по капитальному ремонту 17 военных эталонов и установок наивысшей точности, общей стоимостью 10 млн. 655 тыс. рублей (около 500000 долларов США) [6], а также созданию и модернизации ряда военных эталонов, размещенных (планируемых к размещению) в ФБУ 32 ГНМЦ МО РФ, Московская обл., г. Мытищи. Общая стоимость разработок (модернизации) военных эталонов составляет 2 млрд. 305 млн. руб. в ценах 2009 года.

На протяжении 2008-2009 годов организациями промышленности ОПК РФ был произведен капитальный ремонт, сопровождаемый фактическим восстановлением ресурса, а в некоторых случаях и увеличением точностных характеристик следующих военных эталонов:

1. Военный эталон единицы угла фазового сдвига между двумя гармоническими электрическими напряжениями в диапазоне частот 0,01 Гц – 20 МГц ВЭ-23. Ремонту подверглись два комплекта компараторов угла фазового сдвига КУФСА-1, которые являются эталонами переносчиками и предназначены для проведения метрологического обслуживания образцов ВВТ в местах их постоянной дислокации. После проведения ремонта каждый комплект КУФСА-1 обеспечил следующие метрологические характеристики:

среднее квадратическое отклонение передачи размера единицы угла фазового сдвига:

0,003° на частоте 1 кГц;

0,03° на частоте 1 МГц.

разрешающая способность:

0,0005° на частоте 1 кГц;

0,005° на частоте 1 МГц.

При этом средняя наработка на отказ восстановленных составных частей эталона ВЭ-23 составила не менее 10000 часов.

2. Военный групповой эталон времени и частоты (в части военного эталона ВЭ-31). Ремонту подверглась аппаратура кондиционирования SUA 0251, которая после проведения ремонта обеспечила точность поддержания температурного режима в помещении эталона $\pm 1^\circ\text{C}$ в течении 24 часов.

3. Военный эталон единицы мощности электромагнитных колебаний в волноводных трактах в диапазоне частот 5,64 – 178,6 ГГц ВЭ-7. Ремонту подверглись: образцовый ваттметр М248 № 8 (из комплекта измерителя мощности СВЧ (Стенд)), преобразователь эталонный термисторный калориметрический ГТК-11 № 47 (из комплекта калориметрической установки), волноводные соединители калибраторов мощности М1-6, М1-7, М1-8, М1-9, М1-10 М1-11 (из комплекта компарирующей установки), а также заменены коаксиальные СВЧ кабели (из комплекта компарирующей установки).

После восстановления образцовый ваттметр М248 № 8 обеспечил:

КСВН входа в диапазоне частот 53,57-78,33 ГГц не более 1,1;

пределы допустимых значений основной погрешности не более 2,5%;

преобразователь эталонный термисторный калориметрический ГТК-11 № 47 – КСВН входа на частотных точках 16,7 ГГц, 18,0 ГГц, 20,0 ГГц, 22,0 ГГц, 24,0 ГГц, 25,86 ГГц не более 1,2.

4. Военный эталон единиц поглощённой дозы и мощности поглощённой дозы нейтронного излучения ВЭ-19ПДН-2 и военного эталон единиц эквивалентной дозы и мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения ВЭ-19ЭДН-2

Ремонту подверглись (заменены на современные) программно-аппаратные комплексы и блоки питания из состава эталонов переносчиков ВЭ-19ПДН-2 и ВЭ-19ЭДН-2.

5. Военный эталон единиц экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы фотонного излучения ВЭ-19ЭДФ.

Ремонту подверглись два спектрофотометра СФ-26. Спектрофотометры СФ-26 после ремонта должны обеспечивать при включении их в сеть напряжением 220 В показания от контрольных детекторов типа СГД-8 и съём измерительной информации с облученных в поле ионизирующего излучения детекторов типа СГД-8 в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

6. Военный эталон единицы волнового сопротивления в коаксиальных трактах ВЭ-25.

Ремонту подверглись набор эталонов переносчиков в составе:

нагрузка резистивная КСВН 1.0–ЭП-25 К 1.0

Пв; нагрузка резистивная КСВН 1.2 – ЭП-25 К 1.2

Пв; нагрузка резистивная КСВН 1.4 – ЭП-25 К 1.4

Пв; нагрузка резистивная КСВН 2.0 – ЭП-25 К 2.0

Пв; нагрузка резистивная КСВН 3.0 – ЭП-25 К 3.0

Пв; нагрузка резистивная КСВН 1.0–ЭП-25 К 1.0

VIIIв; нагрузка резистивная КСВН 1.2–ЭП-25 К

1.2 VIIIв; нагрузка резистивная КСВН 1.4–ЭП-25

К 1.4 VIIIв; нагрузка резистивная КСВН 2.0–ЭП-

25 К 2.0 VIIIв; нагрузка резистивная КСВН 3.0–

ЭП-25 К 3.0 VIIIв; нагрузка резистивная КСВН

1.0, – ЭП-7/3 К 1.0 Шв; нагрузка резистивная

КСВН 1.2 – ЭП-7/3 К 1.2 Шв; нагрузка

резистивная КСВН 1.4 Шв;

нагрузка резистивная КСВН 2.0 – ЭП-7/3 К 2.0

Шв; нагрузка резистивная КСВН 3.0 – ЭП-7/3 К

3.0 Шв; нагрузка резистивная КСВН 1.0 – ЭП-3.5

К 1.0 IXв; нагрузка резистивная КСВН 1.2 – ЭП-

3.5 К 1.2 IXв; нагрузка резистивная КСВН 1.4 –

ЭП-3.5 К 1.4 IXв; нагрузка резистивная КСВН 2.0 -

ЭП-3.5 К 2.0 IXв, а также ПЭВМ “Нейрон И9.66–

01” из состава стенда измерительного.

В ходе ремонта ПЭВМ была оснащена платой USB-GPIB, ПЭВМ, доукомплектована совместимым программным обеспечением, и обеспечила обработку и хранение информации с

характеристиками PENTIUM 4, ОЗУ 512 мегабайт, жесткий диск – 40 Гб.

7. Военный эталон единицы мощности электромагнитных колебаний в коаксиальных трактах в диапазоне частот 0,03 – 18,0 ГГц ВЭ-26.

Ремонту (замене) подверглись: эталонные преобразователи ПЭ-50 № 1,2 (из комплекта пульты эталонного ваттметра) и СВЧ переключатель ПКЭМ (из комплекта установки для контроля неизменности размера единицы мощности).

8. Военный эталон единиц активности радионуклидов ВЭ-27-2.

Был произведен ремонт установки РУ-2 (УДИС-01М ЖШ 2.328.242) и РУ-3 (УДИС-01М ЖШ 2.328.243), включающий в себя замену блоков детектирования БД РУ-2А, БД РУ-2Б, БД РУ-3А и БД РУ-3Б состоящих из сцинтилляторов, фотоумножителей (ФЭУ-93, ФЭУ-125), усилителей Д01.328.201 и источников питания фотоумножителей Д01.328.301, а также поставлены вторые комплекты заменённых узлов для формирования ЗИП. После ремонта была достигнута погрешность обсчета активности источников ионизирующего излучения не более 1,5%.

Также, был осуществлен ремонт устройства управления и обработки результатов путём замены ПЭВМ “Pentium 2” GA 686 BX с принтером “HP LaserJet-6L” на современную ПЭВМ (в составе: процессор Intel Core 2 Duo 2.2 ГГц, RAM DDR2 2Гб, HDD 250Гб, видеоадаптер, DVD–RW, Bluetooth, 3 и более USB–порта, ИК–порт, ЖК монитор 19”, флеш–накопитель) и многофункциональное устройство (принтер/сканер/копир) “HP LaserJet 3020”. Заменено программное обеспечения Akai, совместимое с операционной системой Windows XP, с возможностью обработки измерительных данных, их сохранения, протоколирования.

Заменена установка контроля нефиксированной загрязненности УКЗ 1983 г.в., включающей в себя УИМ2-2 с блоками БЛ БДБ2-02И1 и БДЗА2-01, на современный аналог.

9. Военный эталон единиц энергетической яркости и радиационной температуры ВЭ-38.

Ремонту подверглись: термостат–криостат БТ из состава излучателя рабочего эталона ИРЭ-220; блок регулятора термостата из состава излучателя рабочего эталона ИРЭ-220; контроллер УЭК-3 со специализированным программным обеспечением из состава поста управления НТ-220; пост вакуумный из состава поста управления НТ-220; стойка управления СУВС из состава поста управления НТ-220; излучатель ИРЭ-220.

После метрологической аттестации ВЭ-38 обеспечил следующие метрологические характеристики:

диапазон воспроизведения, хранения и передачи размера единицы радиационной температуры от 220 до 1300 К;

диапазон воспроизведения, хранения и передачи размера единицы энергетической яркости от 40 до 51550 Вт/срм²;

не исключенную систематическую погрешность воспроизведения единицы радиационной температуры, не более 0,02 – 0,5 К;

не исключенную систематическую погрешность воспроизведения единицы энергетической яркости, не более $(0,1 – 0,3) \cdot 10^{-2}$;

суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений радиационной температуры, не более $(0,5 – 2)$ К;

суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений энергетической яркости, не более $0,5 \cdot 10^{-2}$.

10. Военный эталон единицы энергии импульсного лазерного излучения больших уровней ВЭ-39.

Был осуществлен ремонт: источника питания M12.634.000 и излучатель из состава лазера ИЛГН-709; преобразователь измерительный масштабный ПИМ из состава ЗИП; принтер OKI 8 W Lite из состава ПЭВМ.

После метрологической аттестации эталон ВЭ-39 обеспечил следующие метрологические характеристики:

диапазон хранения и передачи размера единицы энергии импульсного лазерного излучения больших уровней, не менее 0,8 – 1,3) кДж;

суммарную погрешность эталона, выраженная в виде среднего квадратического отклонения, не более 0,5 %;

погрешность передачи единицы энергии, выраженная в виде среднего квадратического отклонения, не более 0,5 %.

11. Военный эталон единицы коэффициента отражения ВЭ-44.

Отремонтированы: спектрофотометр “SPECORD M40” из состава аппаратуры измерения коэффициента отражения; блок управления и обработки данных специализированный; аппаратура измерения индикатрисы отражения; аппаратура измерения коэффициента отражения.

После метрологической аттестации эталон ВЭ-44 обеспечил:

диапазон воспроизведения, хранения и передачи размера единицы коэффициента отражения от 0,01 до 1;

суммарную погрешность эталона, выраженную в виде среднего квадратического отклонения, не более 3 %.

12. Установки измерительные:

К2П-65 в составе: установка для поверки вольтметров В1-27; блок усиления напряжения для В1-27; милливольтметр широкополосный В3-59; ПЭВМ с программным обеспечением; антенна-переносчик; блок связи; устройство коммутации;

К2П-70 в составе: генератор сигналов высокочастотный Г4-201; измеритель разности фаз

и отношений уровней ФК2-39; генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122; усилитель мощности низкочастотный У7-5; вольтметр постоянного тока ВЗ-60; устройство сопряжения УС-1; устройство коммутации; устройство для воспроизведения магнитного поля; комплект эталонных антенн; ГТЕМ-камера; шкаф приборный с размещенными в нем измерительными приборами и устройством коммутации; треноги тип 1 и тип 2; мачта антенная с ручным управлением; ПЭВМ с программным обеспечением; комплект ЗИП-О;

К2П-71 в составе: регистратор; преобразователь стробоскопический 18 ГГц; преобразователь стробоскопический 37,5 ГГц; блок-генератор видеоимпульсов в составе формирователя видеоимпульсов РF-4 и формирователя РF-4.1; комплект соединительных кабелей; тренога (2 шт.); стол компьютерный; ПЭВМ с программным обеспечением; устройство опорно-поворотное; щит радиопоглощающий (6 шт.); комплект ЗИП-О;

комплект образцовых средств измерения напряженности электромагнитного поля П1-8 в составе: устройство высокочастотное для воспроизведения электрического поля УСЭП-1, устройства высокочастотные для воспроизведения магнитного поля УСМП-1, УСМП-2, УСМП-3, УСМП-4, УСМП-5; антенны-переносчики АЕ-1, АН-1, АН-2, АН-3;

генератор сигналов фиксированных частот; ПЭВМ с программным обеспечением; преобразователь измерительный; устройство согласующее; соединитель высокочастотный (2 шт.); нагрузка коаксиальных нагузок; комплект переходов коаксиальных; комплект соединительных кабелей; комплект ЗИП-О;

ПЭВМ оснащена платой USB-GRIB, и совместимым программным обеспечением, обеспечивает обработку и хранение информации с характеристики не хуже PENTIUM 4, ОЗУ 512 мегабайт, жесткий диск 40 ГБ;

комплект образцовых средств измерения напряженности электромагнитного поля П1-10 в составе:

стойка генераторно-измерительная СГИ-1; стойка измерительно-информационная СИИ-1; пульт генераторно-измерительный ПГИ-1; устройство управления и обработки данных с программным обеспечением; комплект ЗИП-О.

Таким образом, в 2008 году метрологическая служба ВС РФ восстановила 17 военных эталонов из 54, обеспечивающих точность измерений и достоверность контроля параметров и характеристик ВВТ в процессе их создания, испытаний и эксплуатации.

В 2009–2012 годах в рамках Государственного оборонного заказа на 2009 год, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 29.12.08 г. № 1036-55 “О государственном оборонном заказе на 2009 год и на плановый период 2010 и 2011 годов” метрологическая служба ВС РФ приступила к

военно-научному сопровождению ряда НИОКР, направленных на дальнейшее развитие эталонной базы, толчком к которому послужили, в том числе и негативные тенденции навигационно-временного обеспечения боевых действий грузино-российского конфликта. К наиболее значимым работам относятся ОКРы “Аксоль-НВП” и “Аксоль-ВГЭ”, а также ОКРы “Аксоль-ВЭ-38”, “Аксоль-ВЭ-5-6”, “Аксоль-ВЭ-К”, “Баскет-ДМД”, “Бештау-ГБ”, “Ельник-МЕ-МТ-МГ”, “Индекс-ЦС”, “Кордон”, а также НИРы “Импульс-ИРК” и “Тектоника-10”.

ОКР “Разработка специального военного эталона навигационно-временного поля” шифр “Аксоль-НВП”.

Целью выполнения данной работы является разработка специального комплекта аппаратуры для обеспечения единства измерений характеристик навигационной аппаратуры потребителей (НАП) космических навигационных систем (КНС) ГЛОНАСС и GPS (далее – комплекта аппаратуры).

Комплект аппаратуры предназначен для формирования искусственного навигационного поля, параметры которого зависят от координат и времени, хранения значений координат и передачи их в виде значений поправок к измерениям потребителя с целью обеспечения единства измерений НАП КНС ГЛОНАСС и GPS.

Следует отметить достаточно жесткие показатели надежности, разрабатываемого комплекта аппаратуры.

Средняя наработка на отказ каждого разрабатываемого средства, являющегося составной частью комплекта аппаратуры, составляет 10000 ч.

Среднее время восстановления работоспособного состояния каждого разрабатываемого средства, являющегося составной частью комплекта аппаратуры, должно быть не более 8 ч.

Опытно-конструкторская работа “Аксоль-НВП” завершена. Управлением метрологии Вооруженных Сил Российской Федерации и Управлением перспективных межвидовых исследований и специальных проектов проведены Государственные приемочные испытания, по результатам которых Специальный комплект аппаратуры для обеспечения единства измерений характеристик НАП КНС ГЛОНАСС и GPS принят в эксплуатацию в Вооруженных Силах Российской Федерации в 2012 году.

Следующей ОКР, открытой в 2008 году была работа “Модернизация военного группового эталона единиц времени и частоты”, шифр “Аксоль-ВГЭ”.

Целью работы является восстановление технического ресурса и модернизация военного группового эталона единиц времени и частоты ВГЭ.

Эталон ВГЭ должен обеспечивать выполнение следующих задач:

воспроизведение размера единиц времени и частоты, а также шкалы времени;

хранение размеров единиц времени и частоты, а также шкалы времени за межаттестационный период;

передачу размеров единиц времени и частоты, а также шкалы времени войсковым рабочим эталонам и средствам измерений, входящим в состав комплексов и систем вооружения, а также принадлежащих метрологическим частям и подразделениям МО РФ и других министерств и ведомств сферы обороны и безопасности;

автоматизированную обработку результатов внутренних и внешних сличений стандартов частоты и времени, формирование групповой частоты и шкалы времени эталона, документирование полученных результатов и хранение их в базе данных;

автоматизированное проведение работ по проверке рабочих эталонов, обработке данных, документированию полученных результатов и хранению их в базе данных.

Эталон ВГЭ-ХХ должен включать: стационарный комплект; транспортируемый комплект; комплект ЗИП-О; комплект эксплуатационной документации.

Начальная (максимальная) цена контракта на выполнение ОКР “Аксо́ль-ВГЭ” составляет 80000000,00 рублей.

Следующей работой по совершенствованию эталонной базы стала ОКР “Модернизация военного эталона единиц энергетической яркости и температуры для инфракрасного излучения”, шифр “Аксо́ль-ВЭ-38”.

Целью работы является восстановление технического ресурса и модернизация военного эталона единиц энергетической яркости и радиационной температуры ВЭ-38.

Эталон ВЭ-38 включает в себя:

низкотемпературный комплект;

высокотемпературный комплект;

комплект оборудования для передачи размеров единиц энергетической яркости и радиационной температуры рабочим средствам измерений;

комплект ЗИП-О;

комплект эксплуатационной документации.

Эталон ВЭ-38 должен обеспечивать выполнение следующих задач:

воспроизведение размеров единиц энергетической яркости и радиационной температуры;

хранение размеров единиц энергетической яркости и радиационной температуры за меж аттестационный период;

контроль стабильности метрологических характеристик эталона ВЭ-38;

проведение операций сличения эталона ВЭ-38 с государственными первичными эталонами;

передачу размеров единиц энергетической яркости и радиационной температуры рабочим эталонам и рабочим средствам измерений, в том числе на местах их эксплуатации, в соответствии с военной поверочной схемой;

возможность расширения функциональных возможностей ВЭ-38 путем включения в состав эталона дополнительных эталонных излучателей, эталонов–переносчиков, эталонов сравнения, ЗИП и других измерительных устройств (модулей);

автоматизированное проведение работ по проверке рабочих эталонов и рабочих средств измерений, обработке результатов измерений, их документированию и хранению в базе данных.

Начальная (максимальная) цена контракта на выполнение ОКР “Аксо́ль-ВЭ-38” составляет 45000000,00 руб.

Не менее важной работой по совершенствованию эталонной базы стала ОКР “Модернизация комплекса военных эталонов единиц напряженности магнитного поля и напряженности электрического поля в диапазоне частот (0,00002–30) МГц”, шифр “Аксо́ль-ВЭ-5-6”.

Целью работы является восстановление технического ресурса и модернизация военного эталона единицы напряженности электрического поля в диапазоне частот (0,15 – 30) МГц ВЭ-6 и военного эталона единицы напряженности магнитного поля в диапазоне частот (0,01 – 30) МГц ВЭ-5.

Эталоны ВЭ-6 и ВЭ-5 состоят из:

– стационарный комплект;

– транспортируемый комплект;

– комплект ЗИП-О;

– комплект эксплуатационной документации.

Эталон ВЭ-6 и ВЭ-5 обеспечивают выполнение следующих задач:

получение размера единицы напряженности электрического (магнитного) поля от Государственного эталона ГЭТ 45-94 путем сличения;

хранение, воспроизведение и передачу размера единицы напряженности электрического (магнитного) поля рабочим эталонам второго разряда и рабочим средствам измерений амплитудных характеристик электромагнитных полей.

Начальная (максимальная) цена работ на выполнение ОКР “Аксо́ль-ВЭ-5-6” составляет 59000000,00 рублей.

Следующая ОКР, выполненная в 2009 – 2012 годах – “Разработка военного эталона координат и комплекса эталонных базисов длины”, шифр “Аксо́ль-ВЭ-К”.

Целью работы является разработка военного эталона координат и комплекса эталонных базисов длины.

ВЭ-К и комплекс ЭБД обеспечивает:

совместную апостериорную обработку результатов измерений военного эталона единицы длины ВЭ-52 и результатов измерений пунктов сети РСДБ “Квазар–КВО” для обеспечения единства измерений в системе координат ПЗ-90.02 (для базисов длиной более 1000000 м);

передачу размера единицы длины рабочим эталонам и рабочим средствам измерений,

координат в системе координат ПЗ-90.02 для определения координат объектов вооружения и военной техники (ВВТ);

хранение единицы длины;

хранение координат в системе координат ПЗ-90.02.

Начальная (максимальная) цена работ на выполнение ОКР “Аксоль-ВЭ-К” составляет 53000000,00 рублей.

Еще одна ОКР, выполненная в 2009 – 2012 годах – “Разработка военного рабочего эталона (поверочной установки) для метрологического обеспечения войсковых средств измерений фотонного, нейтронного, альфа- и бета-излучений”, шифр “Баскет-ДМД”.

Цель ОКР – создание военного рабочего эталона на базе поверочной установки для метрологического обеспечения войсковых средств измерений фотонного, нейтронного, альфа- и бета-излучений путем хранения и передачи размеров единиц дозы и мощности дозы гамма- и нейтронного излучения и активности радионуклидов (АРН) в региональных базах измерительной техники (взамен установок типов КИС-НРД-МБМ, УКПН-1).

Эталон ВРЭИИ состоит из:

стационарного комплекта;

транспортируемого комплекта;

комплектов ЗИП-О;

комплектов эксплуатационной документации.

Эталон ВРЭИИ–ХХ обеспечивает выполнение следующих задач:

получение размеров единиц экспозиционной, поглощенной дозы фотонного излучения и их мощности от военных эталонов ВЭ-19ЭДФ и ВЭ-19ПДФ или эталонных дозиметров 1, 2 разрядов согласно военным поверочным схемам ВПС-19ЭДФ и ВПС-19ПДФ;

получение размеров единиц плотности потока нейтронов, поглощенной, эквивалентной дозы нейтронного излучения и их мощности от военных эталонов ВЭ-19ППН, ВЭ-19ПДН-2 и ВЭ-19ЭДН-2 или эталонных радиометров (дозиметров) 1 разряда согласно военным поверочным схемам ВПС-19ППН, ВПС-19ПДН-2 и ВПС-19ЭДН-2;

получение размера единицы активности радионуклидов от военного эталона ВЭ-27-2 или эталонов 1 разряда согласно военной поверочной схеме ВПС-27-2;

хранение и передачу размеров вышеуказанных единиц величин рабочим средствам измерений путем их поверки методом прямых измерений или сличением при помощи компаратора.

Начальная (максимальная) цена работ на выполнение ОКР “Баскет-ДМД” составляет 31000000,00 рублей.

Еще одна ОКР, в интересах геодезического обеспечения войск – “Разработка военного эталона–переносчика единиц геодезического базиса”, шифр “Бештау-ГБ”.

Целью работы является разработка комплекса средств метрологического обеспечения геодезических средств измерений.

Фактически разработан военный эталон–переносчик единиц длины и угла.

ЭП предназначен для выполнения следующих задач:

получение размеров единиц от Военного эталона единицы длины ВЭ-52, Военного эталона единицы плоского угла ВЭ-35;

хранение и передачу размеров единиц длины и угла рабочим эталонам и рабочим средствам измерений по военным поверочным схемам ВПС-52 и ВПС-35.

автоматизированную обработку результатов измерений, их документирование и хранение в базе данных.

Начальная (максимальная) цена контракта на выполнение ОКР “Бештау-ГБ” составляет 46000000,00 рублей.

И еще одна работа, направленная на усовершенствования эталонной базы ВС РФ – “Разработка комплекта высокостабильных мер электрической емкости 1 и 2 разряда, моста переменного тока 2 и 3 разряда, магазина электрической емкости 3 разряда”, шифр “Ельник–МЕ-МТ-МГ”.

Целью работы является разработка комплекта высокостабильных мер электрической емкости 1 и 2 разряда, моста переменного тока 2 и 3 разряда, магазина электрической емкости 3 разряда взамен аналогичных средств измерений, выпуск которых в настоящее время прекращен.

Изделия обеспечивают выполнение следующих задач:

хранение размера единицы электрической емкости за межповерочный интервал;

передачу размера единицы электрической емкости рабочим эталонам и рабочим средствам измерений в соответствии с военной поверочной схемой ВПС-4.

Начальная (максимальная) цена контракта на выполнение ОКР “Ельник-МЕ-МТ-МГ” составляет 20000000,0 (двадцать миллионов) рублей.

Следующая ОКР, направленная на усовершенствование метрологического обеспечения цифровых систем связи это “Разработка комплекта средств метрологического обеспечения цифровых систем передачи”, шифр “Индекс–ЦС”.

В состав комплекса вошли:

рабочий эталон единицы поляризации – модовой дисперсии (далее – РЭ ПМД);

рабочий эталон единицы хроматической дисперсии (далее – РЭ ХД);

рабочий эталон единиц фазового дрожания и показателей битовых ошибок для оптических интерфейсов (далее – РЭ ФДО);

рабочий эталон единиц фазового дрожания и показателей битовых ошибок для электрических интерфейсов(далее – РЭ ФДЭ).

Рабочие эталоны обеспечивают выполнение следующих задач:

РЭ ПМД: хранение и передачу размера единицы поляризационно – модовой дисперсии рабочим средствам измерений поляризационно – модовой дисперсии;

РЭ ХД: хранение и передачу размеров единицы хроматической дисперсии рабочим средствам измерений хроматической дисперсии;

РЭ ФДО: хранение и передачу размеров единиц фазового дрожания и показателей битовых ошибок рабочим средствам измерений фазового дрожания и показателей битовых ошибок для оптических интерфейсов;

РЭ ФДЭ: хранение и передачу размеров единиц фазового дрожания и показателей битовых ошибок рабочим средствам измерений фазового дрожания и показателей битовых ошибок для электрических интерфейсов.

Начальная (максимальная) цена контракта на выполнение ОКР “Индекс-ЦС” составляет 105000000,00 рублей.

Кроме того, этим же Государственным оборонным заказом на 2009 год, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 29.12.08 г.№ 1036–55 “О государственном оборонном заказе на 2009 год и на плановый период 2010 и 2011 годов” были предусмотрены ОКР “Разработка универсального цифрового осциллографа с улучшенными характеристиками”, шифр “Саванна-500” и ОКР “Разработка малогабаритного оптического стандарта частоты нового поколения”, шифр “Белосток-КСЧ-О”. Начальная (максимальная) цена работ на выполнение ОКР “Белосток-КСЧ” составляет 27000000 рублей (в ценах на 1.01.2009 г.), начальная (максимальная) цена работ на выполнение ОКР “Саванна-500” составляет 30 000 000 рублей.

В 2012 году МО РФ утверждено ТТЗ на ОКР “Создание системы контроля и подтверждение характеристик радионавигационного поля ГЛОНАСС на базе системы контроля целевых характеристик системы ГЛОНАСС в интересах специальных потребителей” шифр “Кордон”.

Основанием для выполнения работы послужила Федеральная целевая программа “Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС” на 2012-2020 годы (раздел 1.5, пункт 68 Приложения 7).

Целью данной ОКР является обеспечение контроля и подтверждения характеристик

ГЛОНАСС на соответствие требованиям ТТЗ в части КВНО потребителей, функционирования защищенных, дифференциальных и вспомогательных Режимов работы ГЛОНАСС глобально и в заданном регионе, а также контроля энергетических и спектральных характеристик навигационных сигналов ГЛОНАСС и иностранных КНС, временных характеристик ГЛОНАСС с использованием прецизионных оптических систем.

Начальная (максимальная) цена ОКР составляет 1807000000,00 рублей.

Кроме этого в 2010 году было открыто ряд НИР, направленных на обеспечение исследований и испытаний аппаратуры объектов ракетно-космической техники к действию сверхжесткого рентгеновского излучения и сопутствующих вторичных электромагнитных эффектов и создание поверочных установок микро-, нано- и субнаносекундного диапазонов для метрологического обеспечения исследований, аттестации и поверки моделирующих установок и средств измерений, используемых при проведении испытаний образцов ВВТ на действие импульсных электромагнитных полей различного происхождения.

Это НИР “Исследование путей создания импульсного источника мощного сверхжесткого рентгеновского излучения”.

Шифр НИР “Импульс-ИРК” и НИР “Исследование путей и разработка методов метрологического обеспечения исследований электромагнитных излучений, воспроизводимых модернизированными и вновь создаваемыми моделирующими установками” шифр “Тектоника-10”.

Выводы и перспективы дальнейших исследований

Таким образом, после создания и модернизации за период 2008-2012 годов РФ имеет 54 военных эталона Минобороны России – резерва государственных эталонов и исходных эталонов для обеспечения деятельности Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов. Тем самым в плотную придвинувшись к целевым показателям, определенных “Стратегией обеспечения единства измерений в России до 2015 года” и государственной программе вооружения [4].

Литература

1. Сергей Модестов, Военный потенциал России дорос до китайского. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL http://nvo.ng.ru/concepts/2003-09-12/4_potential.html. (Дата обращения 23.04.14). 2. Мнение военных экспертов Пентагона о военном потенциале России. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL <http://topwar.ru/10545-mnenie-voennyh-ekspertov-pentagona-o-voennom-potenciale-rossii.html>. (Дата обращения 23.04.14). 3. Эксперты НАТО: российская армия всех сильнее?! [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL <http://newsland.com/news/detail>

[/id/786887/](#) (Дата обращения 23.04.14). 4. Стратегия обеспечения единства измерений в России до 2015 года// – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL <http://old.minpromtorg.gov.ru/ministry/strategic/system/10>. (Дата обращения 23.04.14). 5. Лесун И. В. Основные направления развития метрологического обеспечения вооружения и военной техники / И. В. Лесун // Сборник. Оборонный комплекс РФ: состояние и перспективы развития. М. : – С. 447–454 6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL www.gostorgi.ru/ (Дата обращения 07.04.14).

АНАЛІЗ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ В СФЕРІ
ОБОРОНИ І БЕЗПЕКИ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ

¹Віктор Миколайович Бойко

¹Анатолій Борисович Гаврилов (канд. техн. наук, с.н.с.)

¹Юрій Петрович Рондін (канд. техн. наук, с.н.с.)

²Ігор Борисович Кузнецов (канд. техн. наук, доцент)

²Віктор Павлович Гудима

¹Метрологічний центр військових еталонів Збройних Сил України, Харків, Україна

²Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ, Україна

З врахуванням останніх подій по підготовці Збройних Сил Російської Федерації до ведення бойових дій, в тому числі і замах на територіальну цілісність і незалежність України представлені результати виконання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт по розробленню і модернізації військових еталонів Міноборони Росії для забезпечення діяльності Збройних Сил Російської Федерації, інших військ, військових формувань і органів.

Ключові слова: науково-дослідна та дослідно-конструкторська робота; військові еталони; метрологічне забезпечення.

ANALYSIS OF SCIENTIFIC STUDIES AIMED AT ENSURING THE UNIFORMITY OF
MEASUREMENTS IN THE FIELD OF DEFENSE AND SECURITY OF THE RUSSIAN FEDERATION

¹Viktor M. Boiko

¹Anatolii B. Gavrylov (Candidate of Technical Sciences, Senior Research Fellow)

¹Yurii P. Rondin (Candidate of Technical Sciences, Senior Research Fellow)

²Ihor B. Kuznetsov (Candidate of Technical Sciences, Associate Professor)

²Viktor P. Hudyma

¹Metrological Centre of Military Standards of Armed Forces of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

²National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovsky, Kyiv, Ukraine

Taking into account the latest developments on the preparation of the Armed Forces of the Russian Federation to conduct combat operations, including the attacks on the territorial integrity and independence of Ukraine the results of the research and development works were presented. It is focused on the creation and modernization of military standards of the Russian Defence Ministry to support functioning the Russian Federation Armed Forces, other troops, military formations and bodies.

Keywords: research and development work; military standards; metrology support.

References

1. Serhei Modestov Russia's military potential has grown to Chinese. [Voenmui potentsyal Rossyy doros do kytayskoho], elektronni resurs, Available at: http://nvo.ng.ru/concepts/2003-09-12/4_potential.html. (Date obrashcheniya 23.04.14). 2. Military experts believe the Pentagon's military potential of Russia [Mnenye voennukh ekspertov Pentahona o voennom potentsyale Rossyy], Available at: <http://topwar.ru/10545-mnenie-voennyh-ekspertov-pentagona-o-voennom-potenciale-rossii.html>. 3. NATO experts: Russian army is the strongest?! [Ekspertu NATO: rossyiskaia armiya vsekh sylnei?!], Available at: <http://newsland.com/news/detail/id/786887/> (Date of treatment

23.04.14). 4. The strategy for ensuring the uniformity of measurements in Russia up to 2015. [Stratehiya obespecheniya edynstva yzmerenyi v Rossyy do 2015 hoda], Available at: <http://old.minpromtorg.gov.ru/ministry/strategic/system/10>. (Date of treatment 23.04.14). 5 Lesun Y. V. The main directions of development of metrological provision of arms and military equipment [Osnovnye napravleniya razvitiya metrolozhcheskoho obespecheniya vooruzheniya y voennoi tekhniky], Moscow, Sbornyk. Oboronni kompleks RF: sostoianye y perspektvyu razvitiya. pp. 447-454. 6. Electronic resource, Available at: www.gostorgi.ru/ (Date of treatment 07.04.14).

Отримано: 21.02.2015 року