

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Сергей Викторович Козлов

НАЧАЛЬНИК ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ГЕНЕРАЛЬНОГО ШТАБА ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ –
НАЧАЛЬНИК ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
КОНТР-АДМИРАЛ

ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЗАДАЧИ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ВС РФ, ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА ОБ ОСНОВНЫХ ЭТАПАХ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Современная Топографическая служба Вооруженных Сил Российской Федерации (ТС ВС РФ) предназначена для топогеодезического и навигационного обеспечения Вооруженных Сил РФ в мирное и военное время. Основным содержанием топогеодезического обеспечения является создание и своевременное доведение до войск (сил) и штабов достоверной и точной топогеодезической информации, которая необходима для изучения и оценки местности при планировании, принятии решений и ведении операций (боевых действий), организации взаимодействия и управления войсками (силами), эффективного применения вооружения и военной техники.

Навигационное обеспечение представляет собой комплекс мероприятий по определению местоположения, навигационных параметров движения, определению оптимальных маршрутов (траекторий) перемещения войск (сил) и включает в себя следующие виды обеспечения:

- наземное навигационное обеспечение Сухопутных войск, Ракетных войск стратегического назначения, Войск воздушно-космической обороны, Воздушно-десантных войск;
- навигационно-гидрографическое обеспечение Военно-Морского Флота;
- штурманское обеспечение Военно-воздушных сил.

Навигационное обеспечение организуется и осуществляется в целях повышения эффективности действий войск (сил) и применения вооружения и военной техники, под-

готовленности районов в навигационном отношении и навигационной безопасности мореплавания и самолетовождения, а также оценки и учета влияния навигационных условий на ход подготовки и ведения военных действий.

Важнейшей функцией службы является создание и обновление топографических, электронных (цифровых) карт, издание их необходимыми тиражами и доведение до войск и штабов. В этих целях на околоземных орбитах работают космические комплексы картографирования, с которых поступают материалы дистанционного зондирования Земли для создания и обновления карт. Фотограмметрическая обработка материалов космической съемки производится в полевых и стационарных воинских частях ТС ВС РФ, обновленные топографические карты (в аналоговом и цифровом виде) доводятся до войск и штабов через систему специализированных складов, в том числе до командиров тактического звена и одиночных военнослужащих на поле боя.

В части геодезического обеспечения ТС ВС РФ отвечает за создание специальных геодезических сетей в районах боевого предназначения войск, в том числе в новых приграничных районах РФ, а также за доведение до войск и штабов каталогов (списков) геодезических и гравиметрических пунктов. При этом основной задачей навигационного обеспечения является своевременное получение сведений о местоположении и направлении движения войск и мобильных объектов, включая подразделения, выполняющие задачи в отрыве от основных сил, и даже отдельных военнослужащих и боевые машины.

Специалистами топографической службы решается проблема совершенствования глобальной космической геодезической сети, на основе которой уточняются параметры Земли и повышается точность навигационных определений с использованием системы ГЛОНАСС. Офицеры ТС ВС РФ выполняют специальные работы в позиционных районах РВСН и на маршрутах боевого дежурства подвижных ракетных комплексов, а также (совместно со специалистами Гидрографической службы ВМФ) занимаются гравиметрическим обеспечением ракетных подводных крейсеров в районах их патрулирования в акватории Мирового океана.

Постоянно удовлетворяя растущие требования войск на всех уровнях военного управления, от главнокомандующих и высоких штабов до командиров подразделений и солдата на поле боя, ТС ВС РФ прошла длительный путь эволюционно-технологического и организационного развития. Официально отечественная военная топографо-геодезическая служба имеет более чем 200-летнюю историю. Основные исторические этапы развития топографической службы следующие:

- образование Депо карт (1797 год) как органа по сбору, систематизации и составлению карт;
- создание Военно-топографического депо (1812 год) как штатного органа военного управления для планирования и организации картографических работ, создания и издания карт;
- формирование Корпуса военных топографов (1822 год) как крупной специализированной воинской структуры, предназначенной для выполнения масштабных топографических съемок;
- открытие училища при Корпусе топографов (1822 год) для подготовки профессиональных съемщиков;
- переход к верстовому масштабному ряду топографических карт (1844 год);
- создание Геодезического отделения при Академии Генерального штаба (1854 год) для подготовки высококвалифицированных военных астрономов и геодезистов;
- составление каталога тригонометрических и астрономических пунктов (1860–1863 годы);
- организация топогеодезического обеспечения как вида боевого обеспечения (1877 год, в ходе русско-турецкой войны);
- планирование, развитие и уравнивание полигонов высокоточной триангуляции (1910–1917 годы);
- издание многоцветных карт (с 1914 года);

- переход на метрическую систему мер (1923 год);
- организация аэрофотосъемки в топографических целях (1920–1930-е годы);
- топогеодезическое обеспечение войск в ходе Великой Отечественной войны (1941–1945 годы);
- введение системы геодезических координат СК-42 (1946 год);
- создание топографических служб в видах ВС (1950-е годы);
- использование космических технологий для решения вопросов геодезии и картографии (1960–1970-е годы);
- создание системы цифровых топографических карт (1980-е годы);

1



1. Космические комплексы картографирования

- создание системы электронных топографических карт и их сопряжение с автоматизированными системами управления, разведки и целеуказания (1990-е годы);
- разработка геоинформационных систем военного назначения (к 2000 году);
- использование навигационно-геодезических технологий для топогеодезического обеспечения войск (после 2000 года).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ВС РФ

С 2000 года основные усилия ТС ВС РФ направлены на обеспечение ВС РФ точными и полными топогеодезическими и навигационными данными в аналоговой и цифровой (электронной) форме, совершенствование средств и методов создания геоинформационных пространственных данных, разработку подвижных средств обработки материалов дистанционного зондирования Земли и автономного определения исходных астрономо-геодезических данных.

В состав ТС ВС РФ входят:

- Военно-топографическое управление Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации (ВТУ ГШ ВС РФ) – центральный орган военного управления ТС ВС РФ;
- топогеодезические воинские части, подчиненные начальнику ВТУ ГШ ВС РФ – начальнику ТС ВС РФ;
- топографические службы военных округов;
- топогеодезическая служба Военно-воздушных сил;
- службы контроля прицеливания и астрономо-геодезического обеспечения командований Ракетных войск стратегического назначения и Войск воздушно-космической обороны;

2

ДАЛЬНОМЕРНАЯ ЗАПРОСНАЯ СИСТЕМА 18А322

ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ГЛОНАСС И «ГЕО-ИК»

ГОД РАЗРАБОТКИ: 2011

Предназначение изделия:

измеряет с наземных пунктов наблюдений наклонные дальности до космических аппаратов (КА), измеряет скоростные параметры КА, используемые в системах «Гео-ИК» и ГЛОНАСС. Используется для обеспечения функционирования наземной составляющей космической геодезической системы «Гео-ИК-2».

Комплектность изделия:

1. Антенно-фидерные устройства.

2. Радиоприемное устройство.

3. Радиопередающее устройство.

4. Устройство обработки информации.

5. Устройство наведения антенн.

6. Устройство управления и контроля.

7. Программно-математическое обеспечение.

8. Запасные части, инструмент и принадлежности (ЗИП).

КА КНС «ГЛОНАСС» (ВКА)

АСН

Сброс измерительной информации АСН и РВ

h

ПОВЕРХНОСТЬ МИРОВОГО ОКЕАНА

СИСТЕМА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

РЕШЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ЗАДАЧ

ЦУС «ГЛОНАСС»

СЕТЬ АГО 18А322



ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Точность измерения дальности между фазовыми центрами антенн НПН и СКА при углах места от 10°	Со среднеквадратической погрешностью, без учета тропосферы, не хуже 20 см на интервале усреднения 30 или 60 с
Точность измерения скоростного параметра по ретранслированному и по полетному сигналу	Не более 3 отсчетных единиц
Гарантийная наработка	10 000 ч в течение 10 лет, в пределах ресурса 50 000 ч
Ввод в измерительную систему метеорологических параметров и их регистрация	Обеспечивает
Прием от наземной аппаратуры 18А313, принимаемой с СКА, цифровой информации и оцифрованных секундных меток для расчета целеуказаний и временной привязки измерений изделия 18А322 для расчета ионосферных поправок	Обеспечивает

ДАЛЬНОМЕРНАЯ ЗАПРОСНАЯ СИСТЕМА 18А322

3

ДОПЛЕРОВСКАЯ СИСТЕМА 18А313

ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ГЛОНАСС И «ГЕО-ИК»

ГОД РАЗРАБОТКИ: 2011

Предназначение изделия:
измеряет с наземных пунктов наблюдений НСК приращений псевдодальностей до КА, используемых в системе ГЛОНАСС, применяется при проведении испытаний и штатной эксплуатации наземной составляющей космической геодезической системы «Гео-ИК».

Комплектность изделия:
1. Антенный модуль.
2. Генератор рубидиевый опорный.
3. Комплекс метеорологический.
4. Комплект монтажных частей для геодезической привязки.
5. Комплект монтажных частей (мачта для антенного модуля).

The diagram illustrates the 18A313 system's architecture. It shows a satellite (КА КНС «ГЛОНАСС» (ВКА)) in orbit, receiving signals from a ground station (АСН) and transmitting data to a network (СЕТЬ АГО 18А313). The ground station is positioned above the world ocean surface (ПОВЕРХНОСТЬ МИРОВОГО ОКЕАНА). The system also includes a data collection and transmission system (СИСТЕМА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ), a geodesic information processing center (ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ), a target solution (РЕШЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ЗАДАЧ), a GLONASS control center (ЦУС «ГЛОНАСС»), and a ground observation point network (СЕТЬ НАЗЕМНЫХ ПУНКТОВ НАБЛЮДЕНИЯ) with various data links (ЛДС, ДЗС, ДС).

Three photographs showing the system components: a diagram of the system, a physical unit with a dome-shaped antenna, and a ground station setup with various electronic equipment and cables.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Среднеквадратическая погрешность беззапросных измерений на каждой из несущих частот приращений дальности на несущей и псевдодальности между фазовыми центрами антенн на дискретных интервалах длительностью 1 с	Не более 6 отсчетных единиц
Вероятность получения качественной измерительной информации за сеанс	Не ниже 95%
Вероятность безотказной работы во время сеанса наблюдений, не превышающего 1 ч, включая время калибровки	Не ниже 98%
Регистрация измерительной информации совместно со служебной информацией	Обеспечивает

ДОПЛЕРОВСКАЯ СИСТЕМА 18А313

4

ПОДВИЖНЫЙ НАВИГАЦИОННО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПНГК-1

ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ ПРИЦЕЛИВАНИЯ СТАРТОВЫХ И ОГНЕВЫХ ПОЗИЦИЙ РВ И А, РВСН, ВОЙСК ВКО

ГОД РАЗРАБОТКИ: 2008

Предназначение изделия:

оперативно решает задачи навигационно-геодезического обеспечения войск как при заблаговременной подготовке ТВД в топогеодезическом отношении, так и в режиме времени, близком к реальному, оперативно определяет плановые координаты и высоты точек местности.

Комплектность изделия:

- 1. Рабочее место оператора комплекса ПНГК-1:
 - бесплатформенная инерциальная система И-42-1СМ;
 - специализированное вычислительное устройство (СВУ);
 - геодезический спутниковый двухчастотный GPS/ГЛОНАСС-приемник типа «Сура-К»;
 - автономные источники электропитания БИС и СВУ;
 - электроагрегат типа АБП 1,5 230 ВР;
 - промышленный планшетный компьютер (ППК).
- 2. Дальномерно-угломерное устройство передачи координат от комплекса ПНГК-1 на определяемую точку.
- 3. Специализированное программное обеспечение.
- 4. Оборудование размещено в кузове-фургоне К4350Д на шасси автомобиля КАМАЗ-4350.



ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Средняя квадратическая погрешность определения координат и высот точек местности: – в режиме реального времени при безостановочном движении на маршруте протяженностью до 50 км, с коррекцией показаний бесплатформенной инерциальной системы (БИС) по информации от навигационно-геодезического спутникового приемника – в режиме реального времени на маршруте протяженностью до 50 км, с кратковременными остановками на 30–40 с через каждые 5 мин движения и без использования информации от навигационно-геодезического спутникового приемника – на маршруте протяженностью до 50 км, с кратковременными остановками на 30–40 с через каждые 5 мин движения, с использованием информации от навигационно-геодезического спутникового приемника, замыканием маршрута на пункте с известными координатами и высотой и послерейсовым уравниванием результатов измерений	Не более 15 м Не более 15 м Не более 1 м
Срок службы	Не менее 10 лет
Боевой расчет	3 человека

ПОДВИЖНЫЙ НАВИГАЦИОННО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПНГК-1

- топогеодезические воинские части и подразделения (должностные лица) в объединениях, соединениях и воинских частях, подчиненные главнокомандующим (командующим) видами (родами войск) ВС, войсками военных округов.
- Организационно-штатная структура ТС ВС РФ в настоящее время продолжает совершенствоваться, части топографической службы в военных округах и в видах ВС реформируются для более качественного решения задач по предназначению.
- Современное состояние ТС ВС РФ целесообразно рассмотреть по трем основным технологическим направлениям деятельности: военная геодезия; военная картография (фотограмметрия); навигационное обеспечение Сухопутных войск. Причем необходимо учитывать, что данные направления являются исключительно наукоемкими сферами практической

5

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС СОЗДАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ МЕСТНОСТИ И ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ПО МАТЕРИАЛАМ НАЗЕМНЫХ И АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК «ЗАЛОЖНИК»

ДЛЯ СОЗДАНИЯ УСЛОВИЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ ВТО БД

ГОД РАЗРАБОТКИ: 2008

Предназначение изделия:

создает специальные пространственные модели местности (СПММ), являющиеся основой для планирования применения ВТО БД с использованием системы «Остов».

Комплектность изделия:

1. Сервер рабочей группы.
2. Автоматизированное рабочее место редакционно-подготовительной работы, сборки и контроля качества специальных пространственных моделей местности.
3. Автоматизированное рабочее место ввода и фотограмметрической обработки данных.
4. Автоматизированное рабочее место подготовки топоосновы моделей рельефа, фонов, инфраструктуры, подповерхностных объектов.
5. Автоматизированное рабочее место подготовки моделей наземных объектов сложной пространственной конфигурации.







ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Площадь покрытия СПММ	Не менее 25 кв. км
Точность определения координат объектов и высоты рельефа	Не хуже точности, обеспечиваемой ЭТК масштаба 1 : 25 000
Среднеквадратическая ошибка определения линейных размеров и высот объектов, расстояний между ними	Не более 3 м
Возможность загрузки, динамической визуализации, расчета прогнозных оптико-электронных и радиолокационных изображений средствами комплекса «Остов»	Обеспечивается

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС «ЗАЛОЖНИК»

деятельности общества и государства, опирающимися на космические и электронно-информационные технологии.

Современное состояние деятельности и разработок в области военной геодезии и геодезического обеспечения войск характеризуется следующими основными показателями:

- в интересах применения ракетного оружия стратегического назначения и геодезического обеспечения ГЛОНАСС создана мировая космическая геодезическая сеть, задана геоцентрическая система координат, выведены параметры Земли ПЗ-90, определены параметры гравитационного поля Земли, развита гравиметрическая сеть, выполнены исследования по повышению точности системы координат и параметров гравитационного поля, составлены карты уклонений отвесных линий, созданы

6

ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ДВУХЧАСТОТНАЯ СПУТНИКОВАЯ АППАРАТУРА (ГСА-2)

ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ГЛОНАСС И «ГЕО-ИК»

ГОД РАЗРАБОТКИ: 2009

Предназначение изделия:
измеряет и регистрирует псевдодалности и фазы несущих частот сигналов космических аппаратов (КА) глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС, ГЛОНАСС-К и GPS в двух частотных диапазонах при наблюдении всех видимых над горизонтом КА, как совместно, так и отдельно по каждой из систем, входит в состав наземной составляющей системы «Гео-ИК».

Комплектность изделия:
1. Двухчастотное антенно-фидерное устройство.
2. Приемное устройство и микроЭВМ.
3. Адаптер питания прибора.
4. Вычислительное устройство.
5. Принтер.
6. Комплект соединительных кабелей.

The diagram illustrates the GSA-2 system architecture. At the top, several satellites are shown in orbit, labeled 'КА ГНС «ГЛОНАСС» (ВКА)'. Below them, a central ground station is labeled 'АСН'. A dashed line indicates the 'Сброс измерительной информации АСН и РВ' (Reset of measurement information for the ASN and RV). The ground station is positioned above the 'ПОВЕРХНОСТЬ МИРОВОГО ОКЕАНА' (Surface of the World Ocean) at a height 'h'. Below the ocean surface, a data flow diagram shows the 'СИСТЕМА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ' (Information Collection and Transfer System) connected to the 'ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ' (Geodetic Information Processing Center). This center is further connected to the 'РЕШЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ЗАДАЧ' (Solution of Target Tasks) and the 'ЦУС «ГЛОНАСС»' (GLONASS Control System). The 'СЕТЬ АГО ГСА-2' (GSA-2 AGO Network) is also shown as a key component.

Four photographs showing the physical components of the GSA-2 system: a green antenna unit on a stand, a blue receiver unit, a black power adapter, and a laptop computer.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Максимальная скорость передачи цифровой информации по интерфейсу RS-232	115 200 Кбит/с
Частота обновления и выдачи навигационных параметров	1 Гц
Количество частот, принимаемых широконаправленной антенной	L1, L2
Возможность выдачи секундной метки времени, привязанной к бортовой шкале времени	Обеспечивает

ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ДВУХЧАСТОТНАЯ СПУТНИКОВАЯ АППАРАТУРА

экспериментальные цифровые модели отклонений отвесных линий на основе комплексного использования альтиметрических и гравиметрических данных, определены пространственные прямоугольные координаты пунктов фундаментальной астрономо-геодезической сети в системе координат ПЗ-90.02 (11);

7



ПОДВИЖНАЯ ЦИФРОВАЯ ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

- в интересах применения ракетного оружия Сухопутных войск и артиллерии, а также в интересах картографирования обширных территорий модернизирована и уточнена государственная геодезическая сеть (ГГС), распространенная на всю территорию страны;
- в интересах Войск воздушно-космической обороны выполнена топогеодезическая привязка специальных объектов и согласован порядок использования космической геодезической системы и космического картографического комплекса;
- в интересах ВМФ разработаны предложения по созданию модернизированной космической геодезической системы с гравитационным градиентометром, выполнен анализ структуры локальных моделей аномального гравитационного поля Земли для модернизированного и перспективного ракетного комплекса морского базирования;
- в интересах решения военно-политических задач выполнено геодезическое обеспечение делимитации, демаркации и проверки прохождения линии государственной границы РФ, делимитации морских пространств, формирование банков геодезических данных и картографических материалов о российской границе и границах иностранных государств.

Современное состояние деятельности и разработок в области военной картографии (фотограмметрии) характеризуется следующими основными показателями:

- созданы и доведены до ВС РФ топографические карты масштабов от 1 : 50 000 до 1 : 1 000 000 по утвержденным нормам, организовано плановое проведение картографических (фотограмметрических) работ;
- организовано получение материалов дистанционного зондирования Земли, выполнено проектирование космических картографических комплексов нового поколения, разработана экспериментальная технология построения высокоточных локальных моделей местности и крупномасштабных фотокарт по материалам космического фотографирования на удаленные и недоступные районы суши земного шара;
- в интересах видов ВС и родов войск разработана и принята на снабжение ВС РФ система электронных топографических карт;
- выполнено формирование и организация использования банков цифровых, электронных карт и геодезических данных, в том числе и центрального банка цифровых картографических данных, в одной из воинских частей ТС ВС РФ;

- разработана и принята на вооружение подвижная цифровая топографическая система (ПЦТС), разработаны технологии подготовки трехмерных моделей местности и подземных коммуникаций для применения высокоточного оружия;
- разработано и адаптировано к производству в ТС ВС РФ экспериментальное программное обеспечение и руководство пользователя по фотограмметрической обработке изображений, получаемых новыми космическими аппаратами, выполнено военно-научное сопровождение разработки средств и методов обработки материалов аэрокосмической съемки в целях создания планово-высотной основы, получения информации о рельефе;
- исследованы вопросы дальнейшего развития геоинформационных систем и обеспечения войск и штабов геопространственной информацией, разработаны предложения по формированию единого информационного пространства ВС РФ в части геопространственных данных и создана базовая информационная основа для единой системы управления ВС РФ;
- определены перспективы по совершенствованию и развитию подсистем, звеньев и комплексов средств автоматизации в части систем обеспечения ВС РФ цифровой информацией о местности и общего программного обеспечения геоинформационных систем;
- разработаны принципы интеграции и комплексного взаимодействия автоматизированных информационных систем топогеодезического обеспечения в интересах Генерального штаба ВС РФ и центральных органов военного управления;
- разработаны предложения по геоинформационному обеспечению единой системы обеспечения тактического звена.

Современное состояние деятельности и разработок в области навигационного обеспечения характеризуется следующими основными показателями:

- в интересах видов ВС и родов войск для быстрее внедрения космической навигационной системы ГЛОНАСС разработаны предложения по реализации требований к координатному обеспечению на основе применения навигационной аппаратуры и средств функциональных дополнений КНС ГЛОНАСС, совместно с предприятиями промышленности выполнена модернизация наземного комплекса управления по распространению точной эфемеридно-временной информации, в развитие системы дифференциальной коррекции и мониторинга определен оптимальный состав контролируемых параметров системы координат ГЛОНАСС;
- в интересах Сухопутных войск разработаны проект концепции и положение об организации наземного навигационного обеспечения в оперативно-тактическом звене, разработана базовая методика проведения проверок и исследований навигационной аппаратуры, уточнены требования к навигационным картам, разработаны предложения по хранению, выдаче, техническому и метрологическому обеспечению спутниковых навигационных приемников.

Всего после 2000 года принято на снабжение ВС РФ более 10 образцов вооружения и военной специальной техники по номенклатуре ВТУ ГШ ВС РФ.

Таковы основные результаты современной деятельности ТС ВС РФ по совершенствованию организации топогеодезического и навигационного обеспечения войск (сил). В то же время требования ВС РФ к полноте и качеству топогеодезической и навигационной информации постоянно возрастают. Это обстоятельство требует дальнейшего развития ТС ВС РФ и ее военно-научного комплекса совместно со всем оборонно-промышленным комплексом Российской Федерации.

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТС ВС РФ

Основными научно-практическими перспективами развития ТС ВС РФ в среднесрочной перспективе являются следующие:

- теоретическое обоснование и практическая реализация интеграции топогеодезического и навигационного обеспечения в единую систему геоинформационной поддержки Вооруженных Сил Российской Федерации на различных уровнях военного управления;

- разработка и реализация программы оперативного оборудования территории Российской Федерации в геодезическом отношении, включая обследование и восстановление ГТС в приграничных районах, в районах вероятных локальных войн и вооруженных конфликтов, а также в районах патрулирования подвижных баллистических ракетных комплексов;
- уточнение структуры и информационное наполнение Банка цифровой картографической информации, астрономо-геодезических и гравиметрических данных Министерства обороны Российской Федерации, разработка технологии автоматизированного преобразования аналоговой геодезической информации в цифровую форму, комплексного представления, сжатия и проблемно ориентированной обработки космической и наземной геодезической информации, необходимой войскам;
- совершенствование и организация промышленного использования технологий автоматизированного создания цифровых моделей местности и гравитационного поля Земли для повышения точности прицеливания и наведения баллистических и крылатых ракет большой дальности;
- разработка методов уточнения гравиметрических карт на территорию России, зарубежную территорию и акваторию Мирового океана в целях повышения эффективности применения средств ядерного сдерживания наземного и морского базирования;
- определение геодезических пунктов на полигонах, аэродромах и специальных объектах ВС РФ, перевычисление координат из зарубежных систем в отечественные системы геодезических координат, составление и издание новой карты высот квазигеоида над эллипсоидом Красовского;
- разработка аппаратно-программного комплекса и фотограмметрических технологий создания высокоточной планово-высотной основы местности на континентальные районы земного шара по информации, которую предполагается получить с использованием отечественного космического картографического комплекса (ККК) нового поколения;
- разработка и реализация программы по созданию и обновлению топографических, специальных карт, планов городов, электронных топографических карт на территорию Российской Федерации и зарубежную территорию, где возможно возникновение войн и вооруженных конфликтов (в первую очередь – вся приграничная территория России и территории бывших республик СССР);
- создание и согласование на всех уровнях военного управления стандартного состава цифровой картографической информации, дальнейшая детализация компонентов метаданных о цифровой картографической информации в системах автоматизированного сетецентрического управления и ГИС военного назначения;
- завершение разработки, согласование и утверждение отраслевых руководящих документов по унификации информационного цифрового картографического производства: классификатора картографической информации цифровых и электронных планов городов, топографических, обзорно-географических и авиационных карт; правил цифрового описания картографической информации цифровых и электронных карт; классификатора справочно-технологических параметров цифровых и электронных карт;
- определение и утверждение стандартного состава и метаданных цифровой картографической информации для геоинформационных систем, используемых в автоматизированных системах военного назначения;
- создание опытного образца локальной базы геопространственных и оперативно-тактических данных на автоматизированном рабочем месте (встроенном в экипировку) отдельного военнослужащего;
- разработка новых прорывных технологий в части обработки изображений, получаемых с использованием беспилотных летательных аппаратов и по результатам многозональной и радиолокационной съемки, создания аналоговых карт с электронных карт в промышленных масштабах, издания топографических карт на синтетическом

- высокопрочном материале, создания высокоточных цифровых моделей местности на недоступные континентальные районы земного шара, обработки материалов лазерной и радиоинтерферометрической съемки, нейросетевого подхода к дешифрированию аэрокосмических материалов дистанционного зондирования Земли;
- модернизация системы обеспечения ВС РФ цифровой картографической информацией;
 - разработка программы по детальному картографированию акватории, побережья и островной части Северного Ледовитого океана и континентального шельфа РФ в оборонных целях;
 - методическое обеспечение в части, касающейся функционирования по назначению орбитальной группировки ГЛОНАСС, уточнение параметров отечественной геоцентрической системы координат;
 - исследование военно-технических возможностей участия в проектах по созданию и эксплуатации зарубежных ГНСС (GPS, Galileo);
 - разработка предложений по совместимости средств единой системы координатно-временного и навигационного обеспечения с аналогичными средствами других стран, прежде всего тех, которые обладают или будут обладать собственными глобальными спутниковыми системами (США, объединенная Европа, Китай), а также с теми аппаратно-программными средствами, которые поддерживаются международными научными организациями (IAG, IAU, GGOS, BIMP, ITU) и службами (IERS, IGS, IVS, ILRS, IDS);
 - внедрение навигационно-информационных технологий на базе ГНСС «ГЛОНАСС» в Вооруженных Силах Российской Федерации;
 - разработка современной многофункциональной войсковой навигационной аппаратуры потребителя, ГНСС «ГЛОНАСС»;
 - создание и поддержание радионавигационного поля на приграничные районы России и на районы предполагаемых войн и вооруженных конфликтов;
 - создание и развитие системы навигационных карт военного назначения, включающей в себя стандартизацию информационного наполнения, формата, средств и методов доведения до потребителей и принятие их на снабжение ВС РФ;
 - разработка нормативной базы и технологии получения навигационно-картографических данных, созданных отечественными производителями, и приведения их в соответствие национальному стандарту навигационных карт военного назначения;
 - разработка технического облика интегрированных навигационных систем на базе бесплатформенных инерциальных навигационных систем с микромеханическими гироскопами и аппаратуры потребителей глобальных навигационных спутниковых систем;
 - разработка технического облика миниатюрных навигационно-геодезических средств оборонного назначения и обоснование технологий их функционирования, проведение поисковых исследований по созданию мини-роботов на основе нанотехнологий для сбора дополнительной навигационно-геодезической информации;
 - разработка интерактивных технологий навигационно-картографического обеспечения с использованием широкополосных каналов передачи данных и средств мультимедиа в интересах ВС РФ и других силовых ведомств;
 - комбинирование потребительской аппаратуры ГЛОНАСС с датчиками, работающими по гравитационному полю.

Научно-практическое развитие ТС ВС РФ должно сопровождаться совершенствованием организационно-штатных структур ТС ВС РФ, техническим переоснащением геодезического и картографического производства, а также укреплением профессионализма кадрового состава военных топографов и повышением навигационно-топографической подготовки личного состава войск и штабов.