

# Применение геоинформационных технологий (систем) в военном деле

Алексей Соколов,  
кандидат военных наук, полковник  
Михаил Тихонов,  
майор

Во всем мире отмечаются значительные успехи применения *геоинформационных технологий (ГИТ)*.

Большинству людей они известны, в основном, по GPS навигаторам, устанавливаемым на транспортных средствах. На самом деле применение этих систем более обширно как в народном хозяйстве, так и в военной сфере.

Например, отслеживание и регулирование движения рейсовых автобусов на маршрутах с учетом количества людей на остановках, задержание органами МВД угнанных автомобилей и т.п.

**С**овременные ГИТ в вооруженных силах также должны найти широкое применение в оперативной подготовке органов военного управления, информационном обеспечении боевых действий, уточнении топографических карт, определении места положения войск и отдельных военнослужащих, а также в других областях деятельности войск.

Решение этих задач неразрывно связано с использованием картографической информации в реальном масштабе времени. ГИТ обеспечи-

вают наиболее полное создание и своевременное обновление картографической основы. Прежде всего, это касается различных типов карт. Кроме того, уже сейчас имеется возможность получать аэрофото- и космические снимки объектов местности с минимальной задержкой по времени, с возможностью получения их специфических характеристик.

В настоящее время значительная часть географической информации быстро меняется с течением времени, что делает не актуальным использование традиционных карт.

---

**СОКОЛОВ Алексей Вячеславович** – кандидат военных наук, профессор Академии военных наук, старший научный сотрудник ВА РВСН, полковник.

**ТИХОНОВ Михаил Леонидович** – научный сотрудник ВА РВСН, майор.

**Ключевые слова:** геоинформационные технологии, геоинформационные системы, спутниковая навигационная система (GPS, ГЛОНАСС), орбитальная группировка, навигационная система, геопортал.

Быстроту получения информации может гарантировать только современная автоматизированная система с возможностью документирования представляемой информации.

Современная геоинформационная система (ГИС) - предназначена для создания и редактирования электронных карт, решения типовых прикладных задач и разработки специализированных ГИС-приложений в среде Windows NT, 2000, XP и MS BC.<sup>1</sup>

Система позволяет создавать векторные, растровые и матричные карты, а также оперативно обновлять различную информацию о местности.

В настоящее время в войска по заявкам управлений (служб) видов и родов войск поставляется ГИС - «Интеграция».

Основными функциями системы являются:

- создание и использование иерархической структуры базы данных электронных карт, имеющей уровни: район работ, листы карты, слой объектов, отдельные объекты местности;

- визуализация содержимого базы данных в условных знаках, принятых для топографических, обзорно-географических, кадастровых и других видов карт;

- поддержка стандартных систем классификации, кодирования объектов и их характеристик в соответствии с требованиями Роскартографии, Топографической службы ВС РФ и других федеральных служб;

- поддержка пользовательских условных знаков, слоев, объектов и их характеристик;

- выполнение расчетных операций: определение площади, расстояний, периметра, построение зон отсечения, ведение статистики по характеристикам объектов;

- вывод на внешние устройства

печати электронных карт в принятых условных знаках;

- поддержка векторных и растровых устройств печати, цветных и черно-белых;

- изменение состава объектов и масштаба карты при печати;

- поддержка программного интерфейса для различных сред программирования.

**П**рименение ГИТ невозможно без надежной и точной спутниковой навигационной системы (СНС).

США с конца XX в. активно используют свою навигационную систему GPS (*Global Positioning System*,) известную как NAVSTAR (*Navigation System with Time and Ranging - Навигационная система определения времени и дальности*).

В России работы по развертыванию аналогичной СНС ГЛОНАСС (*Глобальная навигационная спутниковая система*) ведутся с конца 80-х годов XX в., но она до сих пор не позволяет в полном объеме решать задачи навигационного обеспечения.

По замыслу разработчиков спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС предназначена для определения координат местоположения, скорости движения и обеспечения сигналами точного времени воздушных, космических, сухопутных и морских потребителей. Орбитальная группировка ГЛОНАСС должна состоять из 24 спутников, расположенных на круговых орбитах высотой порядка 19100 км (три орбитальные плоскости по 8 спутников, разнесенные по долготе восходящего узла на 120°).

ГЛОНАСС включает в себя следующие элементы:

- подсистему космических аппаратов (КА) - орбитальную группировку навигационных спутников;

гуру  
ем  
ом-  
о су-  
ACC  
GPS.  
GPS  
т. 1

рннэлвэрлүү н влостнож үмэтгэнэдоп -  
;(рннэлвэрлүү эжэлпмож йннмээын)  
рннэлвтэсшүүсо н нжвотоцдоп бвтэдэр -  
-сож-онтэжар) ССАНОПТ вожнтлүтс вжсүлвэ  
;(жэлпмож йнжсэрнм  
-эртот үрүдвэрлүү оүннннцлвнвн -  
.нэлэтнд

-VAИ ЭРЭ влэтэнс влнрлтопннА

Таблица 1  
Основные характеристики спутниковых навигационных систем  
GPS и ГЛОНАСС

Показатель	GPS	ГЛОНАСС
Орбитальная группировка:		
Число КА	24	24
Число орбитальных плоскостей	6	3
Число КА в каждой плоскости	4	8
Высота орбиты, км	20 000	19 100
Наклонение орбиты, град.	55	64,8
Период обращения КА, час.	12	11,26
Спутники:		
Масса КА стартовая/орбитальная, кг	1650/835	Н/д
Мощность солнечных батарей, Вт	700	Н/д
Срок эксплуатации, лет	7,5	2-3
Навигационные ретрансляторы:		
Рабочие частоты, МГц	L1=1575,42; L2=12275,6	1602,56-1615,5
ЭИИМ, дБВт	Н/д	24-27
Мощность передатчика, Вт	50 (L1); 8 (L2)	Н/д
Поляризация	Правосторонняя	Правосторонняя
Точность навигационных определений:		
Погрешность определения местоположения, м	100 (С/А-код); 16 (Р-код)	100 (СКО)
Погрешность определения скорости движения, м/сек.	10 (С/А-код); 0,1 (Р код)	0,9
Погрешность определения времени	340 нсек (С/А-код); 90 нсек (Р-код)	1 мсек
Надежность навигационных определений, %	95	Н/д

Примечания: Н/д - нет данных;  
ЭИИМ - эквивалентная изотропно излучаемая мощность.

Координаты любого подвижного абонента определяются с помощью стандартного навигационного GPS или GPS/ГЛОНАСС приемника, встроенного в терминал пользователя.

Приемным СНС устройством по навигационным сигналам автономно вычисляется географические координаты и всемирное время (UTC).

В отдельных случаях навигационная антенна приемного устройства совмещается со связной антенной абонентского терминала (например, в системе *Inmarsat-C*), а прием навигационных данных может осуществляться как в обслуживаемом, так и в необслуживаемом режимах его работы.

Навигационный приемник сигналов для системы GPS состоит из приемного модуля и малогабаритной антенны с маломощным усилителем.

Приемный модуль выпускается как в виде автономного устройства со встроенными источниками питания, так и в виде отдельной платы, встраиваемой в абонентский терминал. К сожалению, массовый выпуск малогабаритных и относительно дешевых приемников ГЛОНАСС пока не налажен, поэтому услугой определения местонахождения с помощью этих приемников пользуются преимущественно российские потребители, да и то лишь в системах специального назначения.

Наличие данных о состоянии географической обстановки всего мирового пространства (интегрированного в ГИС) уже сейчас позволяет в ходе ведения боевых действий оперативно изменять боевые задачи вплоть до поражения мобильных объектов противника.

Благодаря полностью развернутой группировке КА и массовому выпуску GPS-приемников вооруженные силы США весьма успешно применяли ГИТ, начиная с 1990 г.

В войне против Ирака в 1990 г. (операция «Буря в пустыне»)<sup>3</sup> систему GPS впервые применили в боевых условиях. Всего войска союзников в ходе боевых действий использовали более 12 тыс. GPS приемников. В широких масштабах спутниковая навигационная система применялась для коррекции полета КРМБ ВGM-109 «Томахок».

Пуски КРМБ\* производились с линкоров «Миссури» и «Висконсин», крейсера «Банкер Хилл», эсминца «Фостер» и 12 других надводных кораблей, находившихся в Персидском заливе, а также с атомных многоцелевых подводных лодок типа «Лос-Анджелес», находившихся в северной части Красного и в восточной части Средиземного морей по согласованному с действиями авиации плану.

Погрешность определения координат при выходе на цель с использованием СНС GPS КРМБ ВGM-109 «Томахок» была порядка 35 м. На конечном участке осуществлялось радиолокационное самонаведение на цель с погрешностью до 10 м.

Последняя разработанная гиперзвуковая КР, которая планируется к принятию на вооружение ВС США, при наведении на цель с использованием ГИТ имеет погрешность не более 6 м.

При подготовке операции «Буря в пустыне» были назначены цели для поражения и составлены полетные программы для 700 ракет. При этом широко использовались космические средства разведки и навигации.

**Н**и одна система высокоточного оружия (ВТО) не может действовать без надежной системы

\* КРМБ – крылатая ракета морского базирования.

навигации и топопривязки. Любой носитель ВТО до его применения должен с определенной точностью выйти в район пуска. В военных действиях в зоне Персидского залива СНС GPS надежно обеспечивала выход авиации и корабельных средств поражения в заданный район и точное наведение на цель.

В первые сутки войны было выпущено 114 ракет, поражено 50 объектов из 51, назначенных для уничтожения, что подтвердило высокую эффективность применения ГИТ.

ГИТ активно используют во всех видах ВС НАТО:

- для навигации ВМФ, сухопутных войск, ВВС;
- при планировании и наведении на цели КР\* и специальных боеприпасов (управляемых авиабомб, оперативно-тактических ракет и др.);
- при ведении оперативной и стратегической разведки от космических аппаратов и беспилотных разведывательных летательных аппаратов, управляемых операторами с использованием СНС;
- в ходе оперативной подготовки органов военного управления;
- для моделирования боевых действий и др.

Минобороны России заинтересованно в скорейшем развертывании собственной СНС, что позволит обеспечить дальнейшее совершенствование системы подготовки ОВУ\*\*, систем вооружения и систем боевого управления.

В настоящее время военно-прикладное использование ГИТ в вооруженных силах России осуществляется в следующих направлениях<sup>2</sup>:

\* КР – крылатые ракеты.

\*\* ОВУ – органы военного управления.

1. При подготовке и проведении различных учений как внутренних, так и международных.

По докладу группы военно-топографического управления Генштаба ВС РФ в ходе подготовки и проведения совместного российско-китайского военного учения «Мирная миссия-2005» (август 2005 г.) с использованием ГИС ВН «Интеграция» была проделана большая работа по топогеодезическому обеспечению и выполнению специальных мероприятий, в частности изготовлено 30 карт на 106 л.

Кроме того, использование современных ГИС в ходе учения позволило увеличить производительность работы операторов в 2-4 раза.

2. В оперативной подготовке при решении вопросов:

- стратегического планирования операций, общего планирования применения группировок на театрах военных действий;
- моделирования маршрутов перемещения наземных объектов и траекторий полета воздушных судов, артиллерийских снарядов, ракет, спутников, межконтинентальных баллистических ракет и т.д.;
- целеуказания и организации системы огня в бою;
- планирования и проведения специальных операций;
- анализа функционирования систем противоракетной обороны и др.

3. В подготовке слушателей (курсантов) в вузах.

В Военной академии Генерального штаба ВС России при участии 298-го Центра геоинформационного обеспечения обучение осуществляется с использованием самых современных средств топогеодезической информации и геоинформационных си-

стем. Выпускники академии получают объём знаний, позволяющий целенаправленно проводить линию на внедрение новых ГИТ в повседневную деятельность войск. В стенах других вузов, где внедрены ГИТ, офицеры получают не только высокие профессиональные знания, но и большой практический опыт работы на самой современной технике с использованием цифровых технологий и геоинформационных систем.

4. В наглядном отображении информации в управлениях, отделах, службах, дежурных силах Минобороны РФ, содержащем:

- базовое картографирование, включая ввод данных наблюдений, составление топографических, гидрографических, природных, а также специализированных карт;

- анализ местности, определение зон радиооптической и радиолокационной видимости в направлении на местность и с местности, профили местности, определение параметров маршрутов при перемещении войсковых колонн, решение баллистических задач, путей доступа к объектам, моделирование местности, анализ дорожной сети и колонных путей, оптимизационные сетевые задачи;

- сбор и анализ разнообразной информации по целям объектам противника, борьба с терроризмом и наркобизнесом, контроль перемещения войсковых подразделений и боевой техники, проведение сбора фото- и других изображений, оценку достаточности и эффективности оборонных мероприятий на своей и сопредельных территориях;

- поддержку функционирования военных баз и гарнизонов, оценку пригодности тренировочных полигонов, анализ природных условий, управление мероприятиями по консервации и закрытию баз, демонтаж и перевозка ракет, тематические

схемы полигонов и стрельбищ, составление графиков их работы, управление лесными угодьями на территории полигонов, планирование размещения и деятельности коммунальных служб (различные коммуникации, электросети, водопровод и канализация, газовая сеть и т.д.), обследование и изучение водных объектов и водных ресурсов, каталогизацию коммунальных служб и сетей;

- наземную, на поверхности океана, подводную и воздушную навигацию.

Использование ГИТ позволяет всю массу собранной первичной информации должным образом структурировать и визуализировать для дальнейшего использования в удобной для потребителя форме.

Учитывая деятельность Правительства России, направленную на создание полноценной СНС, а так же развертывание группировки КА для обеспечения связи, разведки, оценки метеообстановки и др., перспективами применения ГИТ в Вооруженных Силах страны могут быть:

1. Отображение оперативного построения войск в реальном масштабе времени.

Это позволит оперативно отображать стратегическую, оперативную и тактическую обстановку на пунктах управления видов и родов войск. Применение ГЛОНАСС приемников нового поколения с увязкой в контурбоевого управления позволит оперативно определять и отслеживать координаты военной техники и при необходимости, каждого военнослужащего в реальном масштабе времени.

2. Организация взаимодействия.

На сегодняшний день организация взаимодействия между соедине-

ниями и частями военных округов при выполнении мероприятий по переводу ВС РФ в ВСБГ\* затруднена из-за необходимости масштабной передислокации войск к местам выполнения боевых задач. Эта проблема может быть решена при внедрении ГИТ.

Данные о передислокации войск можно передавать на пункты управления военных округов, где будут производиться оперативно-тактические расчеты по передислокации или рассредоточению, затем передаваться необходимые распоряжения по уточнению маневра, передислокации или переброске частей к местам выполнения боевых задач с использованием закрытых каналов связи ЛВС.

Данная схема значительно упростит управление войсками как при переводе в ВСБГ, так и в ходе ведения боевых действий.

### 3. Управление войсками.

Сильно пересеченная местность значительно осложняет обеспечение боевого управления и связи между объектами (соединениями и частями).

ГИС «Интеграция» позволяет оперативно рассчитывать и наглядно отображать зоны радиовидимости УКВ радиосредств, а при внесении необходимых исходных данных с помощью ГИС можно вычислять и дать наглядное отображение в реальном масштабе времени координаты устанавливаемых датчиков помех противника для их поиска и уничтожения.

4. Ведение стратегической и оперативной разведки.

В базу ГИС внесены и постоянно обновляются все необходимые данные о состоянии объектов и местности.

ГИС имеет возможность интегрирова-

ния и наглядного отображения разведывательных данных, полученных от КА или специальных служб, с помощью которых можно дать обстановку на театре военных действий, а также контролировать перемещение сил и средств, можно делать обоснованные выводы о подготовке к ведению боевых действий вероятного противника.

Геоинформационная основа позволяет проводить необходимые оперативно-тактические расчеты для адекватного реагирования и применения соединений и частей Вооруженных Сил страны.

5. Управление оружием (оперативное изменение боевых задач при планировании ударов).

При интеграции в ГИС всех данных стратегической или оперативной обстановки можно выдавать целеуказания для поражения объектов противника.

При установке СНС-приемников на управляемых боеприпасах (крылатые ракеты, бомбы и др.) появляется возможность проводить их коррекцию для гарантированного поражения целей.

В перспективе появится возможность устанавливать СНС-приемники на стратегическое вооружение для коррекции траектории полета и при необходимости для оперативно-го изменения боевых задач.

6. Использование геопорталов для оперативного отображения информации о метеообстановке, зонах затопления, лесных пожарах, уровнях возможного заражения местности после ударов противника

Уже сейчас использование ГИТ позволяет прогнозировать зоны разрушений и затоплений территорий, где расположены войска.

---

\* ВСБГ – высшая степень боевой готовности.

Многие организации (ФСБ, МЧС, МВД и др.) широко используют информацию с геопорталов с оперативным информационным обновлением как инструмент для анализа общей обстановки в интересующих районах, оповещения населения, мониторинга и снижения последствий чрезвычайных ситуаций, а также выполнения других специальных задач, требующих информации с искусственных спутников Земли.

**В** мирное время данные с геопорталов доступны любым пользователям, имеющим возможность выхода в Интернет.

Согласно международным договоренностям, координаты всех стационарных военных баз России известны.

В повседневной деятельности целесообразно использовать данные геопорталов для планирования и организации защиты объектов Вооруженных Сил страны, а также других особо опасных промышленных объектов на территории РФ от возможных воздействий (лесных пожаров, наводнений, терроризма и т.п.).

На основании получаемых данных необходимо планировать и проводить отдельные мероприятия боевой подготовки подразделений отвечающих за их охрану и оборону.

Источники и составные части геопорталов позволяют<sup>4</sup>:

- проводить космическую съемку покрытий территории России снимками *LANDSAT* (разрешение 15-30 м), *SPOT* (10 и 20 м), высокодетальными покрытиями основных населенных пунктов и развитых регионов снимками *IRS/PAN* (5.8 м), «Картосат-1», *EROS-A/B*, *Quick Bird*, *Ikonos* (2.5 - 0.6 м);

- осуществлять геодезию с помо-

щью системы геодезических параметров ПЗ-90 и Мировой геодезической системы *WGS-84* от 1984 г.;

- проводить космическую картографию общедоступным глобальным высотным рельефом *SRTM* по результатам спутниковой стереосъемки *ASTER*, *SPOT-5*, *ALOS*, *Cartosat-1*;

- осуществлять космическую навигацию глобальной навигационной системой ГЛОНАСС (РФ) и Глобальной навигационной системой *GPS* (США).

При интеграции информации, полученной с геопорталов в рамках ГИС открываются новые возможности решения задач стратегической и оперативной разведки, прогнозирования различных ситуаций.

В России коммерческие данные для геопорталов до 2001 г. получали со спутников «Ресурс-01» и «Метеор-3М», которые в настоящее время выведены из эксплуатации<sup>4</sup>.

В мирное время при возникновении чрезвычайных ситуаций на особо опасных объектах Минобороны России имеет смысл использовать информацию геопорталов с иностранных спутников, которая сегодня стоит слишком дорого.

Например, снимок, сделанный французским спутником *SPOT* форматом 60X60 км, стоит 1900 у.е. В военное время информацию с геопорталов иностранных ИСЗ получить будет невозможно поэтому необходимо восстановить и поддерживать в работоспособном состоянии всю группировку спутников (навигации, разведки, связи).

Возрастание роли геоинформационных технологий в мире, разработка новых образцов ВВТ и изменение содержания боевых действий в войнах будущего требует расстановки приоритетов по использованию кос-



мического пространства.

Согласно задачам, поставленным вице-премьером С. Ивановым руководству Роскосмоса на заседании коллегии агентства, система ГЛОНАСС, которая является определяющей в работе ГИС, должна быть развернута в полном объеме к 2012 г.<sup>5</sup> Поэтому необходимо развернуть активную научную работу по внедрению ГИТ для решения всего комплекса задач по эксплуатации и боевому применению новых образцов ВВТ, а так же повышению эффективности работы органов военного управления.

Данной проблематикой с весьма обобщенным характером занимаются практически все военно-научные учреждения. При этом научная работа, как подтверждает практика, не согласована между научными учреждениями, разработчиками и

изготовителями продукции ГИТ, поэтому в различных публикациях даже данные по ТТХ\* одних и тех же систем различны.

Для успешных изысканий в области перспектив применения ГИТ необходимо создать целевые научные группы, результатом работы которых будут предложения по внедрению ГИТ в системы и образцы современных видов ВВТ, а также в практику подготовки и применения войск.

Реализация и внедрение ГИТ позволит значительно повысить оперативность работы органов государственного и военного управления, упростит работу высшего командного состава различного уровня, а также значительно повысит эффективность выполнения боевых задач частями и подразделениями ВС РФ.

## Примечания

<sup>1</sup> Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. Изд. Петрозаводского государственного университета, 1995.

<sup>2</sup> [www.gisinfo.ru](http://www.gisinfo.ru)

<sup>3</sup> Заколюдяжный В.П., Алексеев С.П., Комарицын А.А. Спутниковая навигационная система: применение в вооруженных силах США. Санкт-Петербург, 2006.

<sup>4</sup> [www.scanex.ru](http://www.scanex.ru)

<sup>5</sup> Мясников В. ГЛОНАСС не выполнила обещаний вице-преьера. Отечественная космическая навигация еще не скоро станет доступна на территории всей России // Независимое военное обозрение. 2008. №3. 1-7 февраля.

---

\* ТТХ – тактико-технические характеристики.