

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВОЕННЫЙ ФАКУЛЬТЕТ



**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
(ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ)**

Сборник тезисов докладов
Республиканской научно-методической конференции

24 апреля 2014 года

Минск
Издательский центр БГУ
2014

УДК
ББК

О-64

Редакционная коллегия:

Новиков И.А., Хобта В.М., Белый В.С., Радевич В.А.,
Дубровский К.А., Потемкин И.А., Руденков О.В., Чижонко П.М.

Геоинформационные системы военного назначения (теория и практика применения): сборник тезисов докладов Республиканской научно-методической конференции 24 апреля 2014 года / Под общ. ред. В. А. Радевич – Минск : БГУ, 2014. – 65 с.

ISBN

В сборник вошли тезисы докладов Реаспубликанской научно-методической конференции, организованной военным факультетом Белорусского государственного университета на тему «Геоинформационные системы военного назначения (теория и практика применения)».

УДК
ББК

© БГУ, 2014

СЕКЦИЯ ПЕРВАЯ

Применение ГИС в исследованиях прикладного характера

УДК 502.131.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ДЕЖУРНЫХ КАРТ ПО АКТУАЛИЗИРОВАННЫМ МАТЕРИАЛАМ

Миرونюк А.В., Белый В.С.

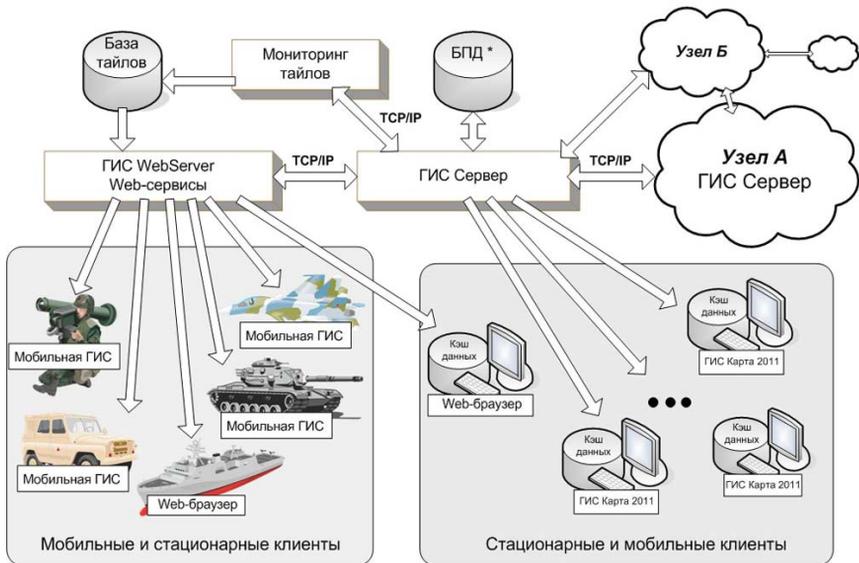
Военный факультет Белорусского государственного университета

Время, в котором мы живем, называется веком информации, девиз которого звучит так: «Кто владеет информацией, тот владеет миром». Но это время – также век динамики, поэтому, предыдущую цитату можно дополнить следующим образом: «Кто будет владеть информацией быстрее, тот и будет владеть миром». Ни для кого не секрет, что на оперативность исполнения любого вида работ на сегодняшний день ставится очень многое. Один из наиболее действенных видов её достижения – это оптимизация технологического процесса. Сегодня пойдёт речь об одной из её важнейших составляющих – об обмене данными из различных источников, о их наглядном представлении на базе ГИС военного назначения «Оператор» и, что не мало важно, их актуальности.

ГИС военного назначения «Оператор», разработанная КБ «Панорама», является специализированным приложением, которое в составе глобальной сетевидной системы управления обеспечивает обработку данных из различных источников (рис. 1, с. 4) [1].

Цифровые данные в ГИС «Оператор» могут быть представлены в виде двухмерных карт или трехмерных моделей местности (рис. 2). Для построения трехмерных моделей используется библиотека 3D-моделей знаков оперативно-тактической обстановки, которая может применяться при планировании операций. В целом можно отметить, что в отличие от двухмерных объектов традиционных бумажных или цифровых карт, трехмерное изображение более привычно человеческому глазу и воспринимается более благосклонно [2].

Однако отметим, что наиболее важным является актуальность получаемой информации, поэтому далее будут рассмотрены примеры, как



* БПД - База пространственных данных(векторные карты, снимки, матрицы)

Рисунок 1. Структура узла сетевцентрической системы управления

различным объектам на карте — населенным пунктам, объектам гидрографии и объектам дорожной сети — с имеющимися характеристиками будут присваиваться их обновленные данные, а также рассмотрены механизмы их присвоения с целью автоматического обновления тех карт, которых принято называть «дежурными».

Дежурно-справочная карта — топографическая карта, которая используется при создании и обновлении карт и планов в качестве дежурного картографического документа и на которой систематически отмечают происходящие изменения границ административно-территориальных и территориальных единиц РБ, а также же изменения географических объектов и их наименования на территории РБ, подлежащая учету и отображению на обновляемых и вновь создаваемых картах и планах [3].

В качестве источников для проекта использовались следующие данные:

- Нормативный справочник «Название населенных пунктов Республики Беларусь. Брестская область», 2010 г.
- Списки населенных пунктов районных Советов депутатов на 1.01-1.06.2000 г.

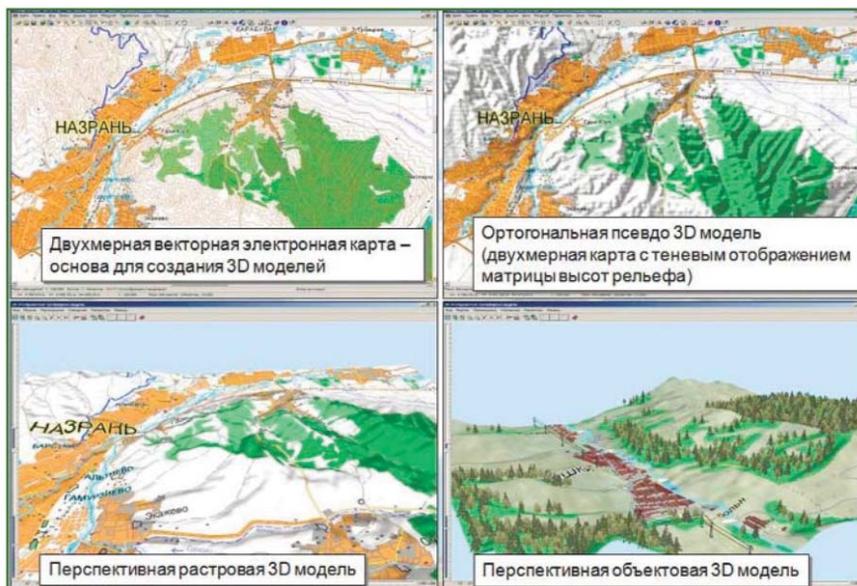


Рисунок 2. Представление цифровых данных в ГИС «Оператор»

- Списки предварительного учета сельских населенных пунктов.
- Единый Реестр Национального кадастрового агентства.
- Классификатор населенных пунктов Республики Беларусь для электронных карт.

Учет населения в населенных пунктах на дежурной карте проводится с целью мониторинга людских ресурсов, которые впоследствии могут быть задействованы в мероприятиях эвакуации, а также в ликвидации последствий аварий природного и техногенного характера на данной местности. На практике его проводят на электронной карте, где каждому населенному пункту оператором-картографом в ручном режиме вносятся данные по количеству населения, его половозрастная структура. Данные, в свою очередь, предоставляются по письменному запросу от лица заказчика, затем их передают исполнителю дежурной карты. Этот процесс занимает много времени, отличается бумагоемкостью для исполнения документов, а так же требует усилия большого количества людей.

Предлагаемый способ отличается его автоматизацией и удобством, т. к. вместо сверки информации по населенным пунктам, размещенной в каталогах, с аналоговым картографическим материалом всю имеющуюся обновленную информацию в электронном виде (в формате *.xls)

Литература

1. Беленков О.В. Реализация технологии сетецентрического управления в АСУ войсками и оружием на базе ГИС «Карта 2011» [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gisinfo.ru/item/91.htm.

2. Демиденко, Р.А. Опыт реализации сетецентрической системы управления с использованием ГИС «Оператор» (КБ «Панорама») / Р. А. Демиденко // Геопрофи. — № 1. — 2013.

3. Постановление Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь от 19.03.2009 N 25 «Об утверждении Инструкции по ведению дежурной справочной карты Республики Беларусь».

УДК

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В СНЕГОЛАВИННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Манжурцев А.А., Тозик Л.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Лавиноведение располагает солидным арсеналом методов оценки распространения явления, изучения динамики его развития, прогноза опасности. Благодаря созданию широкой сети наземных наблюдений, применению дистанционных методов исследований накоплен обширный информационный материал о местах схода лавин, их повторяемости и других параметрах, факторах возникновения и катастрофических последствиях. В некоторых странах (Австрия, Швейцария, СССР, Канада) созданы кадастры лавин. Базы данных о лавинах оформлены и в электронном виде. В Швейцарском институте снежных и лавинных исследований хранится информация о более чем 8000 случаях сходов только катастрофических лавин. Режимно-справочный банк данных на магнитных носителях создан в Среднеазиатском научно-исследовательском гидрометеорологическом институте, в который стекалась снеголавинная информация со всей территории Советского Союза. Разработаны и реализованы в виде карт методики картографирования лавинной опасности в различных масштабах. Венцом картографического направления лавинных исследований стали карты, созданные для Атласа снежно-ледовых ресурсов мира.

Информационный бум и массовая компьютеризация, охватившие планету на пороге 3 тысячелетия, способствовали разработке и продвижению новых технологий, направленных на упорядочивание и качественную обработку огромных массивов данных. На смену традиционным бумажным носителям, информации, составление и обработка которых достаточно трудоемки, пришли цифровые карты и компьютерные базы данных. Объединение двух способов хранения информации дало импульс развитию принципиально новой технологии геоинформационных систем (ГИС).

Наличие прочных связей между различными организациями, осуществляющими снеголавинные наблюдения на территории СССР, позволило уже в конце 80-х годов поставить задачу создания национальной ГИС «Гляциология», были сформулированы основные задачи, решаемые при создании ГИС, намечена ее структура. К сожалению, развал СССР не позволил реализовать данный проект в полной мере. В это же время появляются первые разработки с применением ГИС-технологий в других странах. К их числу относятся работы Р.Топпе о картографировании природных опасностей и К.Лида и Р.Топпе о расчете максимальной дальности выброса снежных лавин с использованием цифровой модели местности.

В общем виде роль ГИС-технологий в лавинных исследованиях сводится к синтезу знаний о рельефе, климате и предшествующих событиях, с целью определения возможности схода снежных лавин. Для этого в среде ГИС оцифровываются уже готовые карты или создаются новые проекты. Анализ работ, посвященных использованию ГИС в лавинных исследованиях, показал, что ГИС-технологии в настоящее время применяются для решения следующих задач:

- Выявление зон зарождения лавин.
- Определение зон поражения.
- Создание кадастров лавинных очагов, баз данных о лавинах.
- Прогноз лавинной опасности.

Цели создания ГИС — проектов, включающих лавинную тематику, сводятся к определению состояния исследуемой территории на предмет возникновения лавинной опасности. Это:

— обеспечение планирующих, проектных, контролирующих организаций сведениями о распространении природных опасностей, создание земельного кадастра, выбор оптимальных мест под строительство линейных и площадных объектов (Россия, США, Швейцария, Австрия и др.);

— экологический контроль региона — влияние лавин на динамику ландшафтов, характер и границы растительных сообществ.

- выбор безопасных путей передвижения туристских групп.
- изучение взаимосвязей опасных природных и антропогенных явлений (Россия, США).

Перспективным направлением для применения ГИС-технологий представляется долгосрочный прогноз лавинной активности в связи с глобальным изменением климата, разрабатываемый в НИЛ снежных лавин и селей МГУ. Решение данной задачи осуществляется в мелком масштабе. Также мелкомасштабными являются рабочие проекты «Лавины России» и «Опасные гляциально-нивальные процессы». В основу последнего положена база данных о катастрофических лавинах во всем мире.

УДК 479.1

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Новик А.С., Пирштук Т.Е.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Геоинформационные системы (ГИС) применяют во многих областях. В первую очередь там, где имеется необходимость учета и оценки пространственных отношений и распределений различных социально-экономических характеристик в пространстве [1]. Рассмотрим применение ГИС с позиций концепций, проектирования и управления в сфере железнодорожного транспорта.

Концептуально исключительным свойством ГИС является возможность связывания (интеграции) пространственной и социально-экономической информации, а также их совместного анализа.

Проектирование. Основными задачами ГИС, связанными с проектными решениями, являются задачи: проектирования железных дорог, размещения объектов транспортной инфраструктуры, учета объектов недвижимости транспортной инфраструктуры, создание кадастра объектов транспорта и др.

Применение ГИС позволяет оптимизировать многие аспекты проектирования и осуществлять анализ проектов с помощью человеко-машинного подхода.

Например, специальный механизм буферизации позволяет эффективно решать ряд проектных задач. Буфером или буферной зоной называ-

ют область (в математике окрестность), которая отстоит от объекта на расстоянии, задаваемым неким условием или функцией. Простейшим примером является постоянное расстояние. Для точечного объекта буферная зона означает круг. Для линейного объекта «Трубка», для ареального объекта его подобие с вырезом в середине. Например, используя буферизацию, можно автоматически с помощью инструментария ГИС определить, полосу отвода вдоль проектируемого железнодорожного пути.

ГИС хранит информацию в виде набора тематических слоев. Этот подход полезен при анализе экологической ситуации или при оценке стоимости земельных участков при влиянии большого количества факторов.

Одно из уникальных свойств ГИС связь данных реляционной БД с графикой отображаемой в картографических образах. Это дает возможность при введении объекта в БД, получать его графический образ на электронной карте. И наоборот, построение или редактирование графического объекта на электронной карте ГИС приводит к появлению или изменению соответствующей записи в базе данных.

Следует отметить, что в ГИС хранятся геоданные, поэтому правильное название базы данных ГИС это база геоданных или БГД. БГД допускает широкий набор запросов, причем как в графической форме, так и в обычной для баз данных табличной форме.

Управление. Управление следует разделить на мониторинг и собственно управленческие воздействия.

Основными задачами управления, решаемыми с помощью ГИС, являются задачи: управления потоками, управления объектами транспортной инфраструктуры, управления объектами недвижимости транспортной инфраструктуры, ведение кадастра объектов транспорта, обеспечение безопасности движения, принятие решений в чрезвычайных ситуациях и др.

Применение ГИС позволяет оптимизировать многие аспекты транспортной деятельности.

С помощью геоинформационных технологий возможно отслеживание временных изменений железных дорог.

ГИС не только позволяют интегрировать в единую информационную среду разнородную информацию, но и предоставляют разнообразные средства визуализации. Чаще всего конечным результатом является представление данных в виде карты или графика.

В настоящее время для освоения, управления и развития региональных ресурсов широко применяют геоинформационные системы (ГИС) геоинформационные технологии (ГТ), телекоммуникационные системы (ТКС).

Интеграция этих составляющих позволяет создавать единую геоинформационную среду, которая служит основой управления нового типа [2].

Литература

1. Цветков В. Я. Геоинформационные системы и технологии М.: «Финансы и статистика» 1998 г. - 288 с.
2. Розенберг И. Н., Цветков В. Я., Матвеев С. И., Дулин С. К. Интегрированная система управления железной дорогой» / Под ред. В. И. Якунина. М.: ВНИИАС, 2008 164 с.

УДК 331.451:620.267:674

ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ВОЙСКОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

*Олейниченко Ю.А., Козлов Д.Н.
Военный факультет Белорусского государственного университета*

Каждое решение командира любого уровня связано с пространственным расположением. Карты с оперативной обстановкой являются одним из основных инструментов работы командиров подразделений в вооруженных силах. Потребность понимать местность всегда была существенной для военных командиров. Исторически, такие решения, как на стратегическом, так и на тактическом уровнях, поддерживались бумажными картами. Однако сейчас ситуация существенным образом изменилась. Бурное развитие информационных технологий и их использования в войсках вызывает необходимость подготовки специальных программных средств по автоматизированному поиску и обработки оперативной информации для нанесения на цифровые карты.

Цифровое поле боя или электронное поле боя — новый термин, который появился в последнее время, охватывает цифровую картографическую информацию непосредственно по полю боя и средства ее эксплуатации в виде собственно самой ГИС. Электронное поле боя — серьезный качественный прыжок в части применения ГИС для тактических операций. Однако нельзя говорить, что происходит полная замена бумажных карт на цифровую информацию, речь идет лишь о совместном их использовании и дополнении. Бумажные карты будут востребованы на протяжении достигаемого будущего, но как командиры нижнего и среднего звена,

так и органы управления, будут располагать дополнительными источниками пространственной поддержки принятия решения, раньше доступные только командующим и стратегическим направлениям.

Функция любой военной карты — это представление оперативной обстановки для интерпретации пользователем. Любая бумажная карта является каким-то компромиссом в части представления необходимой пользователям информации и не является идеальным продуктом для решения конкретного задания.

ГИС дает возможность создавать такие ЦМО, которые отображают информацию, точно соответствующую потребностям пользователя. Кроме того, ГИС дают новые возможности трехмерного отображения картографической информации, недоступные для бумажных карт. Трехмерное представление ЦМО из конкретной точки или облет местности с нанесенной оперативной обстановкой, даст более полную картину командиру любого звена, чем просто бумажная карта с нанесенными на неё объектами [1].

Одно из главных требований к военной карте — поддержка отображения изменений оперативной обстановки во времени. ГИС должна отображать ЦМО в виде слоев, которые перекрываются, показывают текущую обстановку и связанные с ней элементы местности. Обычная бумажная карта не способна быстро отобразить ситуацию. ГИС позволяет это сделать путем передачи по каналам связи слоев с текущей обстановкой.

Сама по себе электронная карта будет выполнять свои функции только тогда, когда она будет обеспечена соответствующим инструментарием. Без средств просмотра, расстановки условных знаков, анализа, печати — средств построения ЦМО, она малопригодна для использования.

Определение оптимальных наземных, воздушных и морских маршрутов передвижения.

Эти задачи связаны со сложными проблемами размещения личного состава, техники, разных служб, материальных объектов в нужном месте в нужное время. Для решения этих задач ГИС является необходимой технологией. ГИС объединяет пространственные данные от большого количества источников на всех уровнях, в частности — информацию о месте расположения и текущем состоянии.

Наиболее важные области применения ГИС:

- планирование движения техники с учетом конкретной боевой обстановки, состояния местности, скрытности, времени суток, характеристик конкретной боевой техники и т.д.;
- планирование полетов авиации и беспилотных летательных аппаратов с целью нанесения ударов, перевозки грузов и личного состава, ведения разведки;

- оптимизация расписания и маршрутов движения;
- определение наиболее возможных маршрутов передвижения противника и планирование размещения средств противодействия [2].

Литература

1. <http://gistechник.ru/primgis/sila/optrator.html>
2. <http://www.gisinfo.ru/item/41.htm>

УДК

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС В МИРОТВОРЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ

Павлючук И.Д., Дубровский К.А.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Известно — все, что имеет хоть какой-то практический смысл, может быть применено в военных целях. Естественно, что ГИС как системы, реализующие принципы военной топографии, активно используются во время вооруженных конфликтов. В докладе Генерального секретаря ООН от 30 января 2002 года подчеркивается роль ГИС, как ценного инструмента поддержания и сохранения мира. Согласно отчету, использование данных вместе с ГИС может обеспечить мощные инструментальные средства для отслеживания потребностей и проблем в районе осуществления миссии ООН и для контроля эффективности выполнения запланированных действий. ГИС специалисты должны включаться в команды по выполнению всех миссий, необходимо также обучение других сотрудников по использованию средств ГИС. Этот вывод основан на опыте проведения миссий в разных районах мира, в частности, на территории бывшей Югославии. В отчете также подчеркиваются преимущества использования ГИС миссиями миротворцев, заявляется, что ГИС «позволяет выявить типичные ситуации и явления» и улучшает «возможности сил полиции по борьбе с преступлениями и поддержке коллег из местных правоохранительных органов.» [2] «ООН вовлечена в миротворческие операции по всему миру, и в каждом из районов есть своя специфика» — говорит Джек Данджермонд, Президент ESRI. «Информационные технологии, такие как ГИС, позволяют обеспечить лучшее взаимодействие и обмен данными, то есть способствуют деятельности ООН в качестве инструмента более эффективного предотвращения и улаживания конфликтов.» Ор-

ганизация Объединенных Наций использует спутниковые изображения и аэрофотоснимки для создания крупномасштабных карт, облегчающих передвижение миротворческих сил, проведение операций по поддержанию мира и планирование их проведения, а также обеспечивающих повышение безопасности персонала, участвующего в полевых операциях, его готовности к чрезвычайным обстоятельствам. Карты, составляемые зачастую при помощи спутниковых изображений, служат также основой для обсуждения в Совете Безопасности кризисных ситуаций в различных районах мира.

ГИС миротворческих операций также получили широкое развитие благодаря вкладу российских разработчиков. Военно-инженерный университет совместно с компанией DATA+ (www.dataplus.ru) разработали ГИС «Стражник». С помощью системы осуществлялось информационное обеспечение действий российского военного контингента в Косове, координация взаимодействия со штабами сил КФОР, а также Минным Центром ООН. ГИС построена на базе продуктов ARC/INFO 8 и ArcView GIS. Основными задачами российских миротворцев являлись предотвращение возобновления боевых действий, разоружение так называемой освободительной армии Косова, создание условий, при которых беженцы и перемещенные лица смогут беспрепятственно вернуться в свои дома, осуществление надзора за разминированием.

Одна из главных целей миротворческой операции — предотвращение возобновления боевых действий, исключение возможности возвращения в Косово военизированных отрядов противоборствующих сторон. Облегчить решение этой задачи поможет система комплексной оценки проходимости местности, учитывающая величину и направление уклонов, типы грунтов, гидрометеорологические условия и др., а также возможную скорость движения техники вне дорог.

Российские миротворцы были призваны обеспечить условия для возвращения беженцев, формирования переходной администрации и функционирования гражданских институтов. ГИС позволяет составлять карты, на которых указываются места смешанного проживания сербов и албанцев и населенные пункты, где размещаются лица одной национальности, проводить анализ поэтапного перемещения населения в ходе развития конфликта, определять границы мест, где велика опасность столкновений на этнической почве. Геоинформационная система «Стражник» предоставляет также возможность выбора оптимальных маршрутов патрулирования вне зон вероятных засад (узких улиц, мостов, туннелей и др.), помогает определять места для расположения наблюдательных постов, пунктов контроля и проверки, позволяет осуществлять информаци-

онное взаимодействие со штабом сил КФОР и многосторонний обмен информацией для точного соблюдения плана возвращения беженцев и налаживания работы временной администрации. ГИС также позволяет определить наиболее вероятные места установки фугасов и мин: сужения дорог, мосты, водопропускные трубы, путепроводы, туннели, важные объекты.

В дальнейшем в проекте «Стражник» планируется применение программного обеспечения ERDAS для работы с данными дистанционного зондирования района конфликта и получения достоверной информации об изменениях на местности и объектах [1].

Литература

1. ГИС и миротворцы // Волгоградский информационный сервер от 10 января 2014 г. – Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=55477>
2. Доклад Генерального секретаря ООН от 30.01.2002

УДК

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ПЛАНИРОВАНИИ

Смольский А. Г., Новиков И.А.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Территориальное планирование — планирование развития территорий, в том числе для установления функциональных зон, зон планируемого размещения объектов капитального строительства для государственных или муниципальных нужд, зон с особыми условиями использования территорий;

Создание схем территориального планирования — новый этап стратегического планирования социально-экономического развития районов РБ. Цель — повышение эффективности управления развитием каждого региона РБ и создания в нем предпосылок для ускорения решения следующих задач:

- Улучшение условий жизнедеятельности населения региона и экологической обстановки;
- Развитие инженерной, транспортной, производственной и социальной инфраструктур;



Рисунок 1. Схема информационных потоков на региональном уровне

- Сохранение историко-культурного и природного наследия;
- Обеспечение устойчивого градостроительного развития;
- Решение стратегических и оперативных задач планирования развития региона с учетом характерных особенностей его территории;
 - Взаимное согласование интересов региона в сфере градостроительной деятельности с интересами соседних субъектов РБ, соседних государств и Республики Беларусь в целом;
 - Градостроительное регулирование использования территории региона и связанной с ней недвижимости административно-правовыми и экономическими способами.

Основой для создания схем территориального планирования служат карты открытого использования:

- Карта масштаба 1 : 1 000 000 на территорию РБ
- Карта масштаба 1 : 2 500 000 на территорию РБ
- Карты масштаба 1 : 200 000 на территорию субъектов РБ
- Фрагменты крупномасштабных карт, содержащих отдельные объекты капитального строительства республиканского значения.

Дополнительные данные для создания схем территориального планирования:



Рисунок 2. Общая схема информационных потоков

- Материалы аэрофотосъемки
- Космические снимки
- Специальные ведомственные, схемы, карты
- Туристические планы, схемы, карты

УДК 55:002.6

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПРИКЛАДНОГО ХАРАКТЕРА

Бояршинов А.А., Вайдо В.П.

Военный факультет Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники

Впервые научно-исследовательские и экспериментальные работы по преобразованию традиционных карт в цифровую форму были поставле-

ны в Канаде США, СССР и в других странах. Значительный импульс в становлении и развитии теории и практики цифровой картографической геоинформатики явилось интенсивное подключение Министерств обороны ряда стран к решению проблемы преобразования в цифровую форму традиционных топографических карт.

Получаемая цифровая картографическая информация использовалась для картографического обеспечения беспилотных летательных аппаратов – стратегических крылатых ракет наземного, воздушного и морского базирования с обычными и ядерными зарядами. В середине прошлого века годов были широко развернуты работы по созданию цифровых карт для испытания крылатых ракет.

Основу всей, используемой в ГИС информации, составляет цифровая информация о местности (ЦИМ). ЦИМ используется для координатной привязки различных видов информации, необходимой при планировании операций и применения различных видов оружия.

Рассмотрим основные области задач, решаемые с помощью ГИС в военной области. По оценкам специалистов применение ГИС позволит повысить эффективность управления войсками и оружием с использованием электронных карт и другой пространственной информации о местности на 40 и более процентов.

ГИС ВН — функционально-ориентированная ГИС, предназначенная для решения задач военного назначения.

ГИС ВН предоставляют пользователям средства для:

- сбора, накопления и визуализации цифровой информации о местности (ЦИМ);
- создания и издания топографических и специальных карт;
- разработки и выполнения ГИС-приложений, решающих широкий круг задач от анализа и оценки местности до моделирования действий войск на различных уровнях: от подразделения до Вооруженных Сил в целом, использования их в автоматизированных системах управления войсками и оружием.

В первую очередь ГИС ВН позволяют резко сократить время, необходимое на оценку обстановки и на разработку планов действий войск за счет комплексной обработки и наглядного отображения на единой основе всех видов используемой информации:

- собственно картографической;
- оперативно-тактической;
- разведывательной;
- фоно-целевой;
- метео-геофизической и др.

ГИС ВН предоставляют возможность решения в автоматизированном режиме задач управления оружием с учетом рельефа местности, мест расположения стартовых позиций огневых средств и целей.

ГИС дает возможность создавать информационные продукты, отображающие информацию, точно соответствующую потребностям пользователя. Кроме того, нельзя не учитывать тот факт, что ГИС системы дают новые возможности трехмерной визуализации картографической информации, недоступные для бумажных карт. Трехмерное представление местности из конкретной точки местонахождения наблюдателя или виртуальный облет местности с нанесенной боевой обстановкой, даст более полную картину командиру любого звена, чем просто бумажная карта с нарисованными на ней объектами.

Одно из главных требований к карте военного назначения – поддержка ситуационного отображения. Карта действует как пространственная структура, на которую накладывается оперативно-тактическая обстановка, которая показывает текущее размещение сил и связанных с картой. Бумажная карта не способна быстро отразить ситуацию. ГИС спасает положение путем передачи по каналам связи только лишь оверлейных слоев с текущей обстановкой. Причем это может быть не только список координат, описывающих статус местоположения объектов, но и элементы, имеющие сложную пространственную структуру и пространственные отношения.

Литература

1. Присяжнюк С. П., Филатов В. Н., Федоненков С. П. Геоинформационные системы военного назначения: Учебник. – С.Пб.: БГТУ, 2009. 210 с.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СИСТЕМАХ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Логвинов Д.О., Хожевец О.А.

Военный факультет Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники

ГИС предназначены для сбора, хранения, анализа и графической визуализации определенных географических данных, а также связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах (адрес, количество жильцов, высоту здания. Для военных более актуальны рельеф местности, расположенные на ней объекты, препятствия и т.д.).

Работа ГИС заключается в перемещении и обработке информации. ГИС общего назначения обычно выполняет пять процедур (задач) с данными: ввод, манипулирование, управление, запрос и анализ, визуализацию.

Наиболее известные ГИС:

1. Отечественные (тамож. союз): Geo Draw, Win GIS, ТАЛКА — Нева, ПАНОРАМА, KIKS — разработка НАН Беларуси, Интеграция;
2. Зарубежные: ArcInfo, ArcView, Inter Graph, Mapinfo.

Существующие в РБ геоинформационные системы военного назначения, в частности программно-аппаратный комплекс «ГИС-Интеграция», помогают командиру любого уровня в полной мере получать необходимую информацию без проведения дополнительной рекогносцировки. С помощью такой системы можно прогнозировать, какие территории могут быть затоплены при прорыве в результате стихийного бедствия или при уничтожении дамб, плотин. Можно рассчитать, где лучше всего устроить переправу, навести понтоны или построить мост. Введя данные о погодных условиях и характеристики распространения отравляющих веществ, командир сможет определить вероятные зоны заражения местности. Возможно также сделать прогноз распространения пожаров и последствий других стихийных бедствий, характерных для того или иного района. И еще: использование географических инфосистем и электронных географических карт позволяет командиру сократить время принятия решения на выполнение поставленной задачи.

Среди ГИС, используемых в Вооруженных силах Республики Беларусь, наиболее развитой ГИС-платформой обладает геоинформацион-

ная система «Панорама», разработанная ТС РФ и ее различные модификации.

Пожалуй, главным ее преимуществом является наиболее «естественное» (для человека) представление как собственно пространственной информации, так и любой другой информации, имеющей отношение к объектам, расположенным в пространстве (т.н. атрибутивной информации). Способы представления атрибутивной информации различны: это может быть числовое значение с датчика, таблица из базы данных (как локальной, так и удаленной) о характеристиках объекта, его фотография или реальное видеоизображение. Таким образом, ГИС могут помочь везде, где используется пространственная информация и/или информация об объектах, находящихся в определенных местах пространства.

Кроме того эта ГИС позволяет:

Делать пространственные запросы и проводить анализ. Способность ГИС проводить поиск в базах данных и осуществлять пространственные запросы позволила существенно повысить эффективность выполнения этих задач. ГИС помогает сократить время получения ответов на запросы; выявлять территории подходящие для требуемых мероприятий; выявлять взаимосвязи между различными параметрами (например, почвами, климатом и урожайностью с/х культур); выявлять места разрывов электросетей. Можно получить список всех домов, находящихся на заданном расстоянии от определенной магистрали, лесопаркового массива или места службы.

Также позволяет улучшить интеграцию внутри организации. Принять более обоснованное решение.

В заключении можно сказать, что отечественные ГИС, отстают по большинству параметров не только от ведущих западных систем, но и далеко не все они могут быть охарактеризованы как законченные программные продукты. Но есть и исключения— это такие системы как «Панорама», «Фотомод» и GeoDraw/GeoГраф, которые уже получили широкое распространение не только в России, Беларуси но и за рубежом. ГИС «Панорама» постоянно дополняется новыми современными модулями, которые соответствуют стандартам современности. И если ее сравнивать с зарубежными ГИС, то она не намного им уступает, а в некоторых аспектах, таких как цена и простота в функционале, даже превосходит некоторые зарубежные.

Литература

1. Мартыненко А.И. Картографическое моделирование и геоинформационные системы. — М.: Геодезия и картография, № 9, 1994 г.

2. Мартыненко А.И., Бугаевский Ю.Л., Шибалов С.Н. Основы ГИС: теория и практика. — М., 1995, 232 с.
3. Халугин Е.И., Жалковский Е.А., Жданов Н.Д. Цифровые карты. Под ред. Е.И.Халугина. — М.: Недра, 1992, 419 с.
4. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные. Цифровые и электронные карты. Общие требования. ГОСТ Р 50828-95. — М.: Госстандарт, 1995 г.
5. Геоинформационное картографирование. Метаданные электронных карт. Состав и содержание. ГОСТ Р 51353-99. — М.: Госстандарт, 1999 г.
6. Цифровая картография. Термины и определения. ГОСТ 28.441-99. — М.: Госстандарт, 1999 г.
7. Геоинформационные системы. Обзорная информация. — М.: ЦНИИГАиК -1992. -52 с.

УДК 479.1

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОМАНДНО-ШТАБНОГО УЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПУТИ ИХ ВОЗМОЖНОГО РЕШЕНИЯ

Рута М.В., Шигин В.Н.

31 навигационно-топографический центр

Сегодня проведение командно-штабных учений без применения информационных технологий становится немислимо и на протяжении многих лет на командно-штабных учениях применяются компьютеры, но не всегда объединенные в локальные вычислительные сети. В армиях передовых стран мира используется компьютерная форма подготовки органов управления руководству войсками, при которой формирование текущей обстановки, имитация действий войск сторон, а также оценка работы обучаемых в ходе подготовки и ведения боевых действий осуществляется в реальном (заданном) масштабе времени на основании моделирования боевых действий в соответствии с принятыми сторонами решениями. При этом в процессе принятия решений и планирования боевых действий используются электронные документы и мультимедийные средства отображения обстановки (в том числе электронные карты).

Геинформационная система военного назначения (далее — ГИС ВН) объединяет традиционные операции при работе с базами данных — за-

прос и статистический анализ – с преимуществами полноценной визуализации и географического (пространственного) анализа, которые предоставляет карта. Эта особенность дает уникальные возможности для применения ГИС в решении широкого спектра задач, связанных с анализом явлений и событий, прогнозированием их вероятных последствий, планированием решений.

Исследования показывают, что к числу основных проблем, существенно ограничивающих проведение КШУ с применением геоинформационных технологий, следует отнести:

- организационные проблемы;
- технические (технологические) проблемы;
- проблемы подготовки военных специалистов в области информатизации и использования геоинформационных систем;
- финансово-экономические проблемы;
- проблемы создания и совершенствования инфраструктуры информатизации Вооруженных Сил.

Для решения этих проблем необходимо провести следующие мероприятия:

- повышение уровня оснащенности органов военного управления, штабов и служб современной компьютерной техникой и периферийными устройствами;
- совместное использование геоинформационных систем с методами математического моделирования, а также искусственного интеллекта;
- согласованность разработки и использования геоинформационных систем военного назначения в видах и родах войск Вооруженных Сил;
- создание систем баз данных коллективного доступа;
- создание и внедрение только совместимых технических и программных средств;
- расширение возможностей использования локальных и распределенных информационно-вычислительных систем;
- непрерывная работа по обмену информацией между разработчиками средств информатизации.

Для непрерывной работы по обмену информацией с разработчиками, целесообразно создание группы специалистов в области геоинформационных технологий.

Таким образом, командно-штабные учения с применением геоинформационных технологий становятся на современном этапе одним из приоритетных и определяющих направлений подготовки войск, а решение указанных мероприятий существенно повысит эффективность решения этих задач.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Бабич В.С., Дударенок И.В., Дроздов И.В., Зизико В.Ю.
Военный факультет Белорусского государственного университета*

Развитие современной армии, как и развитие современного общества в целом, базируется на внедрении и развитии информационных технологий. Важнейшей составной частью большинства технологий являются средства обработки цифровой информации о местности во взаимосвязи с многообразными данными о противнике и своих войсках. Одним из таких случаев является использование геоинформационных систем для управления войсками и оружием, поддержки принятия решения командованием, планирования боевых действий войск и видов боевого обеспечения.

Основным требованием к геоинформационным системам военного назначения является преобразование и представление больших объемов разнообразной координатно-временной информации в виде, удобном для использования, органам управления войсками и оружием в процессе изучения, анализа и оценки обстановки, планирования операций, подготовки целеуказаний и полетных заданий.

Каждое решение командира любого уровня связано с пространственным расположением. Потребность понимать местность была всегда актуальна для военных пользователей. Исторически, такие решения, как на стратегическом, так и на тактическом уровнях поддерживались бумажными картами. Поэтому одной из важнейших задач топогеодезического обеспечения является создание и доведение до войск топографических и специальных карт в аналоговом виде. Однако сейчас ситуация заметно меняется. ГИС помогают командиру любого уровня в полной мере получать необходимую информацию без проведения дополнительной рекогносцировки.

Геоинформационные системы военного назначения предоставляют пользователям средства для:

- сбора, накопления и визуализации цифровой информации о местности, а также привязки и использования совместно с ней различной тематической пользовательской информации;
- создания и издания топографических и специальных карт;

- разработки и выполнения ГИС-приложений, решающих широкий круг задач от анализа и оценки местности до моделирования действий войск на различных уровнях: от подразделения до Вооруженных Сил в целом, использования их в автоматизированных системах управления войсками и оружием.

Кроме того геоинформационные системы военного назначения обеспечивают:

- повышение эффективности работы должностных лиц за счёт своевременного доведения до них необходимой информации о местности и происходящих на ней процессах посредством электронных и пользовательских карт (рабочих карт должностных лиц;

- возможность пространственного манипулирования картографическими данными совместно с атрибутивными и выявления новых связей, используемых в процессе принятия решений;

- предоставление эффективных средств обработки и анализа пространственно распределённой информации: оперативно-тактической; разведывательных данных; фоно-целевой информации; метео и геофизических данных; результатов мониторинга зоны ответственности.

В заключении хочется отметить, что современная концепция ведения сетцентрических войн обуславливает очень жесткие требования к оперативности и живучести управления войсками на базе сетевых технологий. Геоинформационные системы позволяют вывести эти качества на новый уровень.

УДК 519.876.5

АЛГОРИТМ ВИЗУАЛЬНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БОЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК ТАКТИЧЕСКОГО ЗВЕНА

Дубровский А.А., Байбурин А.И.

Военная академия Республики Беларусь

Каждый реальный бой и составляющие его процессы представляют собой единичное, уникальное явление, которое невозможно воспроизвести однозначно и в полном объёме. Поэтому достоверность воспроизведения процесса боя предлагается определять полностью учитываемых в модели факторов.

Моделирование процесса визуальной разведки заключается в получении на каждый момент модельного времени ряда оценок, которые характеризуют возможность выполнения зрительной задачи в сложившихся условиях моделируемой обстановки. На основании этих оценок модель вырабатывает решение об обнаружении и распознавании объекта противника. При этом на цифровой карте местности соответствующего рабочего места отображается обнаруженный объект.

На эффективность ведения визуальной разведки влияет множество разнородных факторов. Существенными с точки зрения предлагаемого алгоритма принятия решения об обнаружении противника в моделируемой системе процесса ведения боевых действий являются следующие факторы:

1. Для объекта, ведущего разведку:

- характеристики наблюдателя, которые отражают его способность фиксировать свойства окружающих предметов;
- координаты и высота наблюдателя;
- модель и характер движения наблюдателя;
- время наблюдения.

2. Для объекта разведки:

- размеры объекта и его координаты;
- качество выполненных мероприятий маскировки;
- модель и характер движения объекта разведки.

3. Свойства внешней среды, оказывающие влияние на возможность обнаружения объекта разведки:

- физико-географические условия местности;
- метеорологические условия;
- время суток.

Разрабатываемое программное обеспечение на основе предложенного алгоритма (ПО) функционирует с использованием цифровой карты местности, что позволяет производить точные пространственные расчеты, а также обеспечивает информацией о районе боевых действий. Таким образом, применение данного алгоритма позволит существенно повысить оперативность и достоверность оценки боевых возможностей подразделений сухопутных войск.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В АЭРОНАВИГАЦИИ

Ильёв И.Г., Ярмалкевич В.И.

Военная академия Республики Беларусь

Применение ГИС-технологий позволяет разрешать целый ряд заданий, которые стоят перед аэронавигацией. Практически вся информация, которой пользуются службы аэронавигации, имеет географический контекст. Замена заданий моделирования воздушных коридоров, которые традиционно разрабатывались на бумажной карте, компьютерным моделированием на электронной карте района планирования кардинально изменяет характер и эффективность рабочего места. Аэронавигация оперирует информацией, которая периодически изменяется, о маршрутах, пунктах донесений, запретных для полетов зонах и другой, которая по мере изменений должна оперативно вноситься в специальные полетные карты и схемы. Аэронавигация также предъявляет очень жесткие требования к точности картографической продукции, которая выпускается.

В любой сфере деятельности, связанной с изготовлением специальных карт, формируется определенная культура картосоставления, включающая в себя систему стойких традиций, которые проявляются в стиле оформления, наборе шаблонов, специальных символах и тому подобное. Формирование аэронавигационной картографической культуры было обусловлено спецификой аэронавигационной деятельности, а именно, требованиями к информации, которая отображается (высокая оперативность и точность), и условиями использования карт (ограничена в размерах и освещенности кабина пилота). Карты и схемы в аэронавигации эксплуатируются командой воздушного судна или диспетчерами в режиме ограниченного времени и должны способствовать принятию единственно правильного решения в экстремальных условиях. То есть, карты не должны включать в себе никакой лишней информации, а стиль оформления должен жестко выдерживаться, чтобы штурманы и диспетчеры, которые привыкли к определенному стандарту, без потери лишнего времени и сумятицы смогли снять необходимую информацию. Одним из основных документов аэронавигационной информации является Радионавигационная карта.

Этот графический документ включает в себя сводные данные о местности, структуре воздушного пространства, местонахождении аэродро-

мов, географических координат его радионавигационных средств, и много других данных, необходимых для воздушной навигации и безопасного осуществления полетов.

Раньше при разработке и подготовке к изданию таких документов было много «ручного» труда, времени на разработку, внесении оперативных изменений, подготовку к изданию тратилось очень много. С появлением современных компьютерных технологий появилась возможность «автоматизации» процесса разработки и выпуска необходимых документов, повысить их качество, точность, значительно уменьшить время и материальные расходы, необходимые для их выпуска.

Одной из ключевых задач, которые стояли перед Центром аэронавигационного обеспечения, была разработка и создание структуры базы аэронавигационных данных воздушного пространства, аэродромной сети Украины и другой необходимой информации, которая непосредственно влияет на безопасность полетов воздушных судов государственной авиации.

Возможности ГИС «Карта-2005» по работе с электронными картами и базами данных могут быть расширены путем включения прикладных задач, разработанных самими пользователями. На основе программного интерфейса — MAPAPI — был разработан специальный программный модуль, который подключается к базовой ГИС. Оператор имеет возможность автоматически наносить на карту необходимую информацию из базы аэронавигационных данных (воздушные трассы, радиотехнические средства, запретные зоны...), производить «визуализацию» необходимых характеристик в виде подписей. Для подготовки к печати есть возможность «врезки» подписей и т. д.

Функциональность модуля достаточно широка. После отработки этого модуля оператору необходимо лишь провести редактирование электронной карты — расстановку объектов и значимых подписей семантики к ним (для устранения перекрытий объектов на карте), что возможно быстро и удобно средствами встроенного «Редактора карты» самой ГИС.

На данное время, все задачи по подготовке к выпуску Радионавигационных карт воздушного пространства Украины, начиная с ввода в базу данных информации про структуру воздушного пространства Украины, нанесение специальной аэронавигационной нагрузки на топографическую основу, внесение оперативных изменений и до конечной задачи — формирования файла PS (PostScript), для дальнейшего проведения цветоделения (формирования файла СМΥК) и вывода пленок, проводятся с помощью ГИС «Карта-2005».

Литература

1. Утекалко В. К. Геоинформационные системы военного назначения учеб. пособие/ Г 45 В. К. Утекалко и; под редакцией. Г. П. Кобелева. — Минск: ВА РБ, 2009. — 244 с.

УДК

ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ ВОЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПОМОЩИ ГИС

Ковбаса А.В., Хобта В.М.

Военный факультет Белорусского государственного университета

При размещении на местах воинских подразделений, они нуждаются в детальном понимании ландшафта, чтобы провести успешные действия. Идеальный вариант — это наличие актуальной цифровой карты по всему миру, однако не всегда соответствующая информация есть. При подготовке карт сбор географической пространственной информации, проектирования, рисования, хранения, печать и распределение — чрезвычайно дорогие процессы. Военное картографическое производство — огромная и сложная работа. Раньше процессы производства были полностью ручными, требуя существенного количества высококвалифицированного штата. Теперь акцент переместился в сторону подхода к созданию карты, основанному на центральной базе пространственных данных. При этом подходе главной частью работы становится создание и обновление пространственной базы данных, которая потом используются, чтобы создать картографическую продукцию, необходимую военным организациям. Для этого необходима разработка специализированных приложений, которые обеспечивают доступ и возможности манипулирования разнородными пространственными данными. Такие приложения должны использовать общие информационные ресурсы — форматы, стандарты, классификаторы. Современные ГИС позволяют создавать и вести архивные банки данных цифровой картографической информации, проводить обработку запросов, обеспечивать электронными картами, астрономо-геодезическими и гравиметрическими данными воинские части и подразделения.

Планирование и проведение войсковых операций.

Каждое решение командира любого уровня связано с пространственным расположением. Карты с оперативной обстановкой являются одним из основных инструментов работы командиров подразделений в вооруженных силах. Потребность понимать местность всегда была существенной для военных командиров. Исторически, такие решения, как на стратегическом, так и на тактическом уровнях, поддерживались бумажными картами. Однако сейчас ситуация существенным образом изменилась. Бурное развитие информационных технологий и их использования в войсках вызывает необходимость подготовки специальных программных средств по автоматизированному поиску и обработки оперативной информации для нанесения на цифровые карты.

Цифровое поле боя или электронное поле боя — новый термин, который появился в последнее время, охватывает цифровую картографическую информацию непосредственно по полю боя и средства ее эксплуатации в виде собственно самой ГИС. Электронное поле боя — серьезный качественный прыжок в части применения ГИС для тактических операций. Однако нельзя говорить, что происходит полная замена бумажных карт на цифровую информацию, речь идет лишь о совместном их использовании и дополнении. Бумажные карты будут востребованы на протяжении достигаемого будущего, но как командиры нижнего и среднего звена, так и органы управления, будут располагать дополнительными источниками пространственной поддержки принятия решения, раньше доступные только командующим и стратегическим направлениям. Функция любой военной карты — это представление оперативной обстановки для интерпретации пользователем. Любая бумажная карта является каким-то компромиссом в части представления необходимой пользователям информации и не является идеальным продуктом для решения конкретного задания. ГИС дает возможность создавать такие ЦМО, которые отображают информацию, точно соответствующую потребностям пользователя.

Кроме того, ГИС дают новые возможности трехмерного отображения картографической информации, недоступные для бумажных карт. Трехмерное представление ЦМО из конкретной точки или облет местности с нанесенной оперативной обстановкой, даст более полную картину командиру любого звена, чем просто бумажная карта с нанесенными на неё объектами. Одно из главных требований к военной карте — поддержка отображения изменений оперативной обстановки во времени. ГИС должна отображать ЦМО в виде слоев, которые перекрываются, показывают текущую обстановку и связанные с ней элементы местности. Обычная бумажная карта не способна быстро отобразить ситуацию. ГИС по-

зволяет это сделать путем передачи по каналам связи слоев с текущей обстановкой.

Литература

1. Утекалко В. К. Геоинформационные системы военного назначения учеб. пособие/ Г 45 В. К. Утекалко и; под редакцией. Г. П. Кобелева. — Минск: ВА РБ, 2009. — 244 с.

УДК

ТЕХНОЛОГИИ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОЙ ВОЙНЫ

Коклевский А.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Использование современных информационных технологий вносит существенные изменения в принципы подготовки и проведения военных действий, позволяя оптимизировать сложные процессы обработки и анализа разведывательных данных, а также обеспечить стабильное взаимодействие участников боевых действий на уровне тактического звена. В конечном счете, тот, кто быстрее получает достоверную информацию о численности и расположении войск противника, уже обладает значительным преимуществом. Кроме того, использование технологий ситуационного анализа и имитационного моделирования приводит к существенному сокращению времени, уходящему на процессы выработки и принятия решения. Если всего этого не учитывать и не стремиться к планомерному внедрению информационных технологий в Вооруженных силах Российской Федерации, то возможность своевременного и адекватного реагирования на вызовы и угрозы национальной безопасности существенно ослабевает.

В США, где технологии так называемой «сетевцентрической войны» разрабатываются уже более десятилетия, специалистам удалось существенно расширить границы применения информационных технологий в целях повышения уровня военной безопасности. Что же такое концепция «сетевцентрической войны»? Отметим, что для описания этого феномена также используются термины «сетевцентрический принцип организации боевых действий» и «сетевцентрическое управление». Не вдаваясь в некоторое смысловое несоответствие приведенных терминов друг другу,

обозначим ключевые моменты концепции сетецентрической войны. В-первых, основная роль в этой концепции отведена информационно-управляющей системе особого типа, которая объединяет в себе три взаимосвязанные подсистемы: информационную, сенсорную и боевую. Как отмечается в ряде статей, посвященных тематике сетецентрических войн, информационная подсистема пронизывает собой всю систему вооруженной борьбы в полном объеме. Агрегируя и предоставляя пользователю массив данных об особенностях местности, на которой осуществляется проведение боевой операции, информационная подсистема позволяет более грамотно распределять силы и средства на занимаемой территории, и организовывать устойчивое информационное взаимодействие между участниками спецоперации. На информационную решетку накладываются сенсорная и боевая подсистемы, элементами которых являются разведывательные и огневые средства соответственно. Таким образом, информация, поступающая со средств разведки, используется органами управления и командования для разработки тактики применения средств поражения. Внедрение информационно-управляющих систем такого типа открывает перед военными целый ряд очевидных преимуществ. В первую очередь, становится возможным применение на практике новых способов рассредоточения сил на занимаемой территории за счет создания устойчивой сети, посредством которой каждый из участников военных действий сохраняет связь с остальными участниками и непрерывно получает оперативно-тактическую информацию о ходе боя.

Не менее важно и то, что такая информационно-управляющая система позволяет поддерживать не только традиционную для социальных систем различного типа вертикальную интеграцию между управляющими и управляемыми, но и значительно интенсифицирует горизонтальные связи между разнородными пользователями данной системы. Одним из ключевых элементов модели сетецентрической войны является информация, и потому вопросы агрегирования, обработки и предоставления пользователям системы требуемой информации остаются в центре внимания идеологов этой модели. Возросший объем разведанных, проходящих по сетям передачи информации, позволяет командному и начальствующему составу более тонко оценивать оперативную обстановку и выбирать наиболее результативные в наблюдаемых условиях схемы взаимодействия сил и средств. Повышение уровня ситуационной осведомленности командиров подразделений положительным образом влияет на качество принимаемых решений. Кроме того, объединение разнообразных разведывательных средств в одно информационно-коммуникационное поле снижает вероятность получения неполных и недостоверных данных, а со-

пряжение средств разведки с ударными комплексами позволяет существенно сократить время от обнаружения цели до её уничтожения. Кстати, использование алгоритмов сверки данных позволяет значительно снизить и процент некачественной или заведомо ложной информации, поступающей в систему.

Литература

1. Утекалко В. К. Геоинформационные системы военного назначения учеб. пособие/ Г 45 В. К. Утекалко и; под редакцией. Г. П. Кобелева. — Минск: ВА РБ, 2009. — 244 с.

УДК

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВОЕННОМ ДЕЛЕ

Матузов А.А.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Развитие современной армии, как и развитие современного общества в целом, базируется на внедрении и развитии информационных технологий. Важнейшей составной частью большинства технологий являются средства обработки цифровой информации о местности во взаимосвязи с многообразными данными о противнике и своих войсках.

Со второй половины прошлого века и по сегодняшний день основным носителем информации о местности в армии остается старая добрая топографическая карта. Еще со времен русско-турецкой войны она стала необходимым и практически обязательным атрибутом работы любого войскового штаба. И поныне как стратегические и оперативные органы управления войсками, так и командиры тактического звена не могут обходиться без карт различных масштабов при планировании боевых действий.

Тем не менее, к концу XX века в результате возрастания размаха и динамичности операций, появления новых видов и средств вооружения значительно расширилась и номенклатура носителей топогеодезической информации. Принципиально меняются и методы сбора информации, и формы их представления (отображение). При этом основными критериями продолжают оставаться их точность и достоверность. Важность этих параметров подтверждает трагедия в Белграде, когда, как пытаются оправ-

дать свой «прокол» руководство НАТО, из-за «недостоверной топогеодезической информации» Военно-Воздушные Силы коалиции нанесли ракетный удар по зданию посольства Китая.

Сейчас, когда мир входит в новое тысячелетие с пониманием преимуществ, даваемых цифровым изображением, звуком и связью, топогеодезическое обеспечение просто не может оставаться в стороне от технического прогресса. Становится очевидным, что геоинформационное обеспечение — это топогеодезическое обеспечение XXI века. Оно включает аэрокосмическую, оптико-электронную разведку, спутниковую связь, цифровую компьютерную технологию и классические методы геодезии, картографии и фотограмметрии. Анализ задач, решаемых топографическими службами объединений Вооруженных Сил Украины при подготовке и в ходе операций и боевых действий, а также средств и методов их решения свидетельствует о наметившемся серьезном отставании в этих вопросах от армий развитых стран. Органы управления нашими войсками получают информацию о местности в виде все той же топографической карты и по той же схеме, что и десять, двадцать, пятьдесят лет назад: подготовка заявок в довольствующий орган, их обработка на складе топокарт, затем набор карт, доставка, склеивание, нанесение служебных надписей и обстановки. Очевидно, что такой порядок доведения топогеодезической информации до штабов и войск не может быть реализован ни в одной автоматизированной системе управления, хотя именно они сегодня могут привести к существенному повышению эффективности управления войсками и применения оружия.

Геоинформационное обеспечение предполагает циркуляцию данных о местности по каналам, связанным с базами данных географических информационных систем (ГИС). Собственно, они и лежат в основе геоинформационного обеспечения. По своей сути ГИС — это сочетание географической или топографической карты и обширного массива выраженной в цифровой форме разнородной информации, систематизированной и привязанной к соответствующей точке картографического изображения. Цифровая информация о местности может быть представлена в виде электронной топографической, обзорно-географической, авиационной карты, плана города, схемы, электронного фотоплана, матрицы высот, матрицы свойств местности и т. п.

ГИС выполняет две важнейшие функции: создание цифровой карты местности, интегрированной с расширенной базой данных, и превращение цифровой карты в электронную — визуализации — с возможностью интерактивной работы с ней пользователя. На основе этих двух реализуемых с ГИС функций базируется множество других.

Таким образом, очевидна необходимость постоянного обучения новых специалистов в геоинформационных технологиях, так как ведение военных действий в цифровую эпоху требует соответствия уровню предполагаемого противника, который оснащен всеми технологическими новшествами. Обучение таких специалистов требует только наличие достаточно производительных компьютеров и кропотливой работы по доведению всех необходимых знаний.

Литература

1. Утекалко В. К. Геоинформационные системы военного назначения учеб. пособие/ Г 45 В. К. Утекалко и; под редакцией. Г. П. Кобелева. — Минск: ВА РБ, 2009. — 244 с.

УДК

НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ АРМИИ

Рудник А. Ф.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Основным требованием к геоинформационным системам военного назначения является преобразование и представление больших объемов разнообразной координатно-временной информации в виде, удобном для использования, органам управления войсками и оружием в процессе изучения, анализа и оценки обстановки, планирования операций, подготовки целеуказаний и полетных заданий.. Наряду с представлением объектов оперативной обстановки, как распределенных в пространстве, в ГИС ВН должны «уживаться» взаимодополняющие представления, обеспечивающие схемотехнические (в виде принципиальных схем, например, сети связи), а также объектно-ориентированные имитационные модели объектов, существующих в зоне действия войск. ГИС ВН должна «хорошо себя вести» в распределенной среде и быть относительно легко администрируемой (идеально, если бы она вообще работала в глобальной сети), широко тиражируемой и, следовательно, недорогой, постольку она должна использоваться на рабочих местах многих десятков, если не сотен должностных лиц. Каждое решение командира любого уровня связано с пространственным расположением. Потребность понимать местность

была всегда актуальна для военных пользователей. Исторически, такие решения, как на стратегическом, так и на тактическом уровнях поддерживались бумажными картами. Поэтому одной из важнейших задач топогеодезического обеспечения является создание и доведение до войск топографических и специальных карт в аналоговом виде.

Однако сейчас ситуация заметно меняется. Цифровое поле боя или электронное поле боя — новый термин, появившийся в последнее время, охватывает цифровую информацию о местности непосредственно по полю боя и средства ее эксплуатации в виде собственно самой ГИС. Электронное поле боя — серьезный качественный скачок в части применения ГИС для операций. Однако нельзя говорить, что произойдет полная замена бумажных карт на ЦИМ. Речь идет лишь о их совместном использовании и дополнении. Бумажные карты будут востребованы в течение обозримого будущего, однако командиры, органы управления будут располагать дополнительными источниками пространственной поддержки принятия решений, ранее доступные только командующим и стратегическим направлениям. ГИС дает возможность создавать информационные продукты, отображающие информацию, точно соответствующую потребностям пользователя. Кроме того, нельзя не учитывать тот факт, что ГИС системы дают новые возможности трехмерной визуализации картографической информации, недоступные для бумажных карт. Трехмерное представление местности из конкретной точки местонахождения наблюдателя или виртуальный облет местности с нанесенной боевой обстановкой, даст более полную картину командиру любого звена, чем просто бумажная карта с нарисованными на ней объектами.

Одно из главных требований к карте военного назначения — поддержка ситуационного отображения. Карта действует как пространственная структура, на которую накладывается оперативно-тактическая обстановка, которая показывает текущее размещение сил и связанных с картой. Бумажная карта не способна быстро отразить ситуацию. ГИС спасает положение путем передачи по каналам связи только лишь оверлейных слоев с текущей обстановкой. Причем это может быть не только список координат, описывающих статус местоположения объектов, но и элементы, имеющие сложную пространственную структуру и пространственные отношения (оси движения в виде пространственного графа, границы с топологией, маршруты, минные поля и т.д.). Сама по себе цифровая карта будет выполнять свои многообразные функции только тогда, когда будет снабжена соответствующими инструментами. Любая карта включает в себя географическую информацию, структура которой обеспечивается картографической проекцией, масштабом, правильными названиями

объектов и т. д. Цифровая карта без средств просмотра, анализа, печати, расстановки условных знаков, малопригодна для использования. ГИС дает возможность превратить ее в полноценный продукт, удобный для применения. ГИС также может использоваться для пересчета цифровой карты в другую проекцию и систему координат, например, в систему координат территории вероятного противника.

В качестве вывода можно сказать, что важность ГИС в современных военных действиях сложно переоценить. Поэтому современная армия должна быть обеспечена солдатами, являющимися специалистами по ГИС, подготовка которых должна осуществляться на высоком уровне. Для этого имеются все необходимые условия: подходящее обеспечение военных учебных заведений компьютерной техникой, наличие полных баз данных и большой выбор различных ГИС.

Литература

1. Утекалко В. К. Геоинформационные системы военного назначения учеб. пособие/ Г 45 В. К. Утекалко и; под редакцией. Г. П. Кобелева. — Минск: ВА РБ, 2009. — 244 с.

УДК

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС «ПАНОРАМА» В ВООРУЖЕННЫХ СИЛАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Филистович Д. В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Среди ГИС, использующихся в Вооруженных силах Республики Беларусь, наиболее развитой ГИС-платформой обладает геоинформационная система «Панорама», разработанная ТС РФ и ее различные модификации. «Панорама» — это геоинформационная система, предназначенная для создания и редактирования электронных карт, решения типовых прикладных задач и разработки специализированных ГИС-приложений в среде Windows. Система позволяет создавать векторные, растровые и матричные карты, а также оперативно обновлять различную информацию о местности и предназначена для решения следующих задач:

- создание и обновление электронных карт местности по материалам космической или аэрофотосъемки, отсканированным картматериалам,

полевым измерениям, навигационным и другим данным. Около 100 режимов редактирования векторной карты;

- поддержка внешних баз данных разнообразных форматов, различные способы связи объектов карт с записями баз данных, конструктор форм для работы с базами, формирование отчетов посредством Microsoft Office, геокодирование, запросы к данным;
- формирование тематических карт для отображения прикладной информации из баз данных, навигационных приборов и других источников;
- построение трехмерных моделей, профилирование местности, построение зон видимости, создание многослойных матриц по точечным измерениям;
- выполнение измерений по карте, определение площади, длины, периметра, построение зон отсечения, ведение статистики по характеристикам объектов;

Различные виды цифровых данных могут обрабатываться совместно или отдельно. Цифровые данные могут конвертироваться в разные форматы, преобразовываться из одного вида в другой, отображаться на графических дисплеях, выводиться на внешние печатающие устройства, редактироваться, трансформироваться.

В учебном процессе в учреждении образования «Военная академия Республики Беларусь» используется программный комплекс «Учения 2005». Программный комплекс позволяет формировать из отдельных номенклатурных листов цифровых карт разных видов и масштабов электронную карту на заданный регион, имеющий средства визуализации этой карты на экране монитора, включающий развитый программный интерфейс, с помощью которого пользовательские прикладные задачи могут взаимодействовать с электронной картой: осуществлять поиск объектов, добавлять новые объекты, в том числе и не картографические, пофрагментарно с необходимым масштабом просматривать заданный регион, производить выборку метрических и семантических характеристик объектов для выполнения расчетных задач.

Представление электронной карты на дисплее является многослойным и может создаваться путем комбинирования растрового представления карт и фотоматериала, векторного представления объектов местности, матричного представления различных свойств местности (матрица высот, матрица экологически опасных участков местности, матрица проходимости местности и т. д.) и пользовательских данных, выводимых на карту средствами интерфейса Windows. Растровый формат электронной карты позволяет обрабатывать изображения произвольного размера и применять до 16 млн. цветов без ограничения объема файла данных.

Объекты векторной электронной карты могут быть логически связаны с внешними базами данных (FoxPro, dBase, Paradox, Access и другими) путем применения протоколов ODBC и IDAPI и используя уникальный номер объекта на карте.

Таким образом, ГИС «ПАНОРАМА» успешно используется в ВС РБ и зарекомендовала себя как надежная, простая в освоении и эксплуатации система, полностью соответствующая всем современным требованиям, которые предъявляются к геоинформационным системам. Эксплуатация данной системы позволяет ВС РБ соответствовать международному уровню в использовании информационных технологий в сфере геоинформации. Процесс обучения использованию системы реализован на высоком уровне и позволяет готовить первоклассных специалистов.

Литература

1. Утекалко В.К. Геоинформационные системы военного назначения учеб. пособие/ Г 45 В. К. Утекалко и; под редакцией. Г. П. Кобелева. — Минск: ВА РБ, 2009. — 244 с.

УДК

ГИС ВН – ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ГИС, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Кистюк А.В., Кизино С.М.

Военный факультет Белорусского государственного университета

ГИС ВН предназначены для применения в автоматизированных системах управления войсками и оружием, поддержки принятия решения командованием, планирования боевых действий войск и видов боевого обеспечения.

ГИС военного назначения Впервые научно-исследовательские и экспериментальные работы по преобразованию традиционных карт в цифровую форму были поставлены в Канаде США, СССР и в других странах. Значительный импульс в становлении и развитии теории и практики цифровой картографической геоинформатики явилось интенсивное подключение Министерств обороны ряда стран к решению проблемы преобразования в цифровую форму традиционных топографических карт.

Рассмотрим основные области задач, решаемые с помощью ГИС в военной области. По оценкам специалистов применение ГИС позволит повысить эффективность управления войсками и оружием с использованием электронных карт и другой пространственной информации о местности на 40 и более процентов.

ГИС ВН — функционально-ориентированная ГИС, предназначенная для решения задач военного назначения. ГИС ВН предназначены для применения в автоматизированных системах управления войсками и оружием, поддержки принятия решения командованием, планирования боевых действий войск и видов боевого обеспечения.

ГИС ВН предоставляют пользователям средства для:

- сбора, накопления и визуализации цифровой информации о местности (ЦИМ), а также привязки и использования совместно с ЦИМ различной тематической пользовательской информации;
- создания и издания топографических и специальных карт;
- разработки и выполнения ГИС-приложений, решающих широкий круг задач от анализа и оценки местности до моделирования действий войск на различных уровнях: от подразделения до Вооруженных Сил в целом, использования их в автоматизированных системах управления войсками и оружием.

В первую очередь ГИС ВН позволяют резко сократить время, необходимое на оценку обстановки и на разработку планов действий войск за счет комплексной обработки и наглядного отображения на единой основе всех видов используемой информации:

- собственно картографической;
- оперативно-тактической;
- разведывательной;
- фоно-целевой;
- метео- геофизической и др.

ГИС ВН предоставляют возможность решения в автоматизированном режиме задач управления оружием с учетом рельефа местности, мест расположения стартовых позиций огневых средств и целей.

Кроме того ГИС ВН обеспечивает:

- повышение эффективности работы должностных лиц за счет своевременного доведения до них необходимой информации о местности и происходящих на ней процессах посредством электронных и пользовательских карт (рабочих карт должностных лиц);
- возможность пространственного манипулирования картографическими данными совместно с атрибутивными и выявления новых связей, используемых в процессе принятия решений;

- предоставление эффективных средств обработки и анализа пространственно распределенной информации: оперативно-тактической; разведывательных данных; фоно-целевой информации; метео и геофизических данных; результатов мониторинга зоны ответственности.

Основным требованием к геоинформационным системам военного назначения является преобразование и представление больших объемов разнообразной координатно-временной информации в виде, удобном для использования, органам управления войсками и оружием в процессе изучения, анализа и оценки обстановки, планирования операций, подготовки целеуказаний и полетных заданий.

УДК

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ КОМАНДНЫМ СОСТАВОМ

Чижонко П.М., Радевич В.А.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Боевые действия войск ведутся на местности или тесно связаны с ней. Условия местности подсказывают командиру, как надо действовать в каждом конкретном случае. Они в некоторой степени могут дополнить недостаточную разведывательную информацию, поскольку противник также будет использовать местность в своих интересах. И если командир внимательно изучит местность, оценит ее достоинства и недостатки, то на ней, как на схеме, будут вырисовываться контуры будущего решения.

Условия местности влияют на замысел боя, особенно на выбор маневра и направления наступления (контратаки), построение боевого порядка и применение огневых средств.

Основным документом, который позволяет изучить и оценить местность для ведения боевых действий является топографическая карта, как в аналоговом, так и в цифровом виде.

Топографическая карта позволяет быстро и подробно изучить местность, более выгодно расположить свои войска, наметить способы ведения и характер боя, произвести необходимые измерения и расчеты.

Однако при подготовке и ведении боевых действий войскам потребуется дополнительная информация об отдельных рубежах, участках и объектах местности, которая на топографических картах не отображена.

Следовательно, в дополнение к топографическим картам необходимо изготавливать и доводить до войск специальные карты и фотодокументы местности, которые содержат дополнительные топогеодезические данные, необходимые для изучения и оценки характера и свойств отдельных объектов местности, а также для более эффективного использования оружия и боевой техники.

Одной из таких специальных карт является карта зон затопления. Карта зон затопления предназначается для информации войск и штабов о возможных или фактических последствиях разрушения гидротехнических сооружений. Она составляется на основе топографической карты масштабов 1 : 50 000 — 1 : 200 000. Карта зон затопления используется при организации и осуществлении форсирования водных преград войсками. На ней показываются подробные данные о режиме реки и подступах к ней: ширина, глубина, скорость течения и грунт дна реки, крутизна скагов и грунт берегов, возможные изменения режима реки после разрушения гидротехнических сооружений [1,2,3].

Поэтому, исходя из вышеизложенного, можно говорить о том, что карта зон затопления является достаточно важным инструментом, позволяющим оценить местность для успешного выполнения боевых действий подразделениями вблизи гидрографических объектов, как на своей территории, так и на территории противника. Правильное использование и снятие информации с нее может существенно облегчить командире принятие решения, сократить время на организацию технических и инженерных мероприятий для преодоления водных преград, сократить материальные средства на организацию перевозки техники, личного состава и имущества через и, в конечном итоге сократить боевые потери при непосредственном соприкосновении с противником. Все изложенные причины явились обоснованием необходимости проведения данного вида работ.

Литература

1. Говорухин А. М., Куприн А. М., Коваленко А. Н., Гамезо М. В. Справочник по военной топографии 2-е изд. / Воениздат, М. — 1980.
2. Псарев А. А., Коваленко А. Н. Топографическая подготовка командира / Воениздат, М. — 1989.
3. Руководство по фотограмметрическим работам при топогеодезическом обеспечении войск, часть 3 «Создание оригиналов специальных карт и фотодокументов о местности (РФР-3)» / Редакционно-издательский отдел ВТС., М. — 1983.

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «КАРТА 2008». ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ

Голубев А.В. Иванов А.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Технология построения трехмерной модели предназначена для создания трехмерных моделей разной степени детализации и решения прикладных задач. По степени детализации модели делятся на типовые, детальные, модели внутренних помещений и тематические.

Для выполнения приложений, используемых для обеспечения технологии, необходимо наличие аппаратных средств (минимальные требования):

— персональная ЭВМ на базе процессора Intel Pentium-4 (2000 МГц) или AMD Athlon-XP 2000+, оперативная память — 512 Мб, видеокарта 128 Мб, свободное место на жестком диске — 2 Гб, CD-ROM, манипулятор «мышь», монитор — SVGA 17»;

— цифровой фотоаппарат.

Установка программного обеспечения технологии выполняется в операционной системе Windows 2000 или Windows XP.

Для построения трехмерной модели местности используются векторная карта, матрица высот, триангуляционная модель рельефа, классификатор карты, библиотека трехмерных моделей объектов, цифровые фотоснимки местности и цифровые фотографии объектов местности.

При подготовке к отображению карты в трехмерном виде необходим анализ векторной карты на предмет полноты кодового состава. Для объектов с одним кодом и локализацией создается общее трехмерное изображение. Для отличия объектов одного типа, но с разным внешним видом, можно каждому типу объекта присвоить свой код. Например, дом может быть панельным или кирпичным, и каждый должен иметь свой код. Ввести новые коды можно в любой момент редактирования.

Для построения реалистичной трехмерной модели местности (трехмерной карты) необходимо учитывать такие свойства объектов как этажность, высота строения, количество этажей, количество подъездов. У объектов представленных одним внешним кодом может быть разное изображение поверхности. Для использования такой возможности необходимо ввести семантику типа Имя файла для указания имени графического файла с расширением BMP (JPEG, TIFF), который содержит изображение поверхности.

Исходным материалом для получения текстуры является файл типа BMP (JPEG, TIFF), содержащий изображение части объекта. Размер сторон изображения должен быть кратен числам степени два (8, 16, 32, 64, 128, 256 или 512). Для получения такого файла можно воспользоваться программой Paint, входящей в состав операционной системы Windows. Слишком мелкие повторяющиеся детали (кирпичи, плитка) лучше укрупнять. Тонкие линии на фоне (рельсы) требуют утолщения.

Объект местности может иметь на трехмерной модели типовой или детальный вид. Типовой вид может назначаться для объектов одного кода и локализации. Описание типового вида хранится в шаблоне. Объект, созданный на основе шаблона имеет одинаковое изображение для каждого отрезка метрики. Примерами таких объектов являются ограждения, дороги, растительность, а так же другие объекты простой формы (строения).

Модель трехмерного вида объекта состоит из формы, вектора привязки и подчиненных моделей. Для каждой подчиненной модели указано положение (сдвиг, поворот и растяжение) относительно вектора привязки основной модели, форма, вектор привязки и ссылка на параметры. Параметрами подчиненных моделей могут быть другие модели или шаблоны.

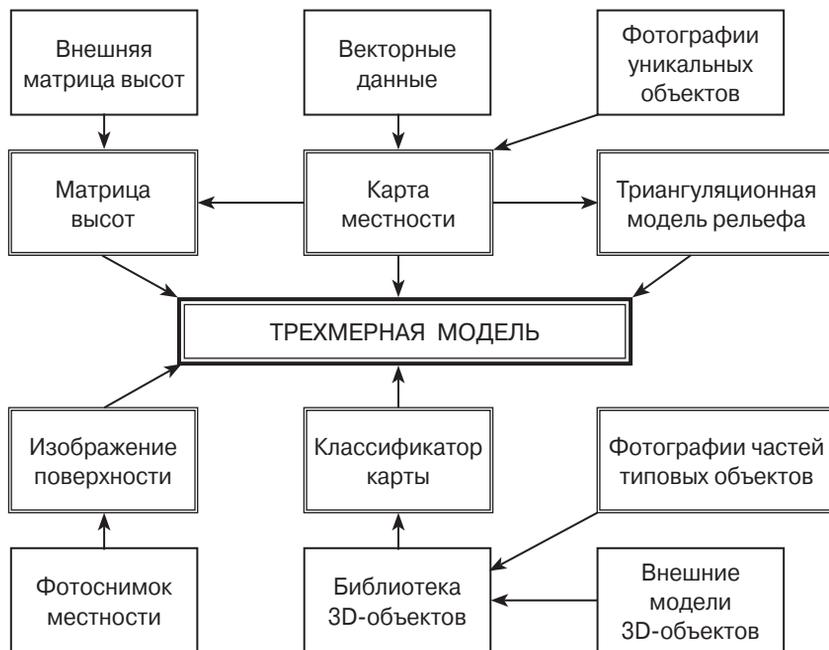


Рисунок 1. Схема построения трехмерной модели

ИНФОРМАЦИЯ О МЕСТНОСТИ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ, КАК ОСНОВА ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Потемкин И.А., Руденков О.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Геоинформационные системы военного назначения

В современных условиях в значительной степени возросли объемы и разнообразие данных, используемых при планировании, организации и проведении войсковых операций. Состав информации, необходимой органам управления и штабам в процессе их деятельности, все больше напоминает слоеный пирог, с постоянно увеличивающимся количеством слоев — видов используемых данных.

Кроме данных о местности растет поток используемой в процессе управления войсками оперативно-тактической, разведывательной, метео и геофизической информации, которую необходимо анализировать и учитывать при подготовке и проведении операций. Уже сегодня необходимые разновидности данных в требуемых объемах не могут быть приняты, обработаны и интегрированы с использованием существующих программно-технических средств органами военного управления при принятии оперативных решений на проведение операций и применение оружия. Объемы этой информации колоссальны. Для ее передачи и обработки требуются высокоскоростные каналы передачи данных, средства хранения данных в практически неограниченных объемах, компьютеры с производительностью от десятков миллионов до сотен миллиардов операций/сек, средства обработки и отображения графической информации, в том числе в трехмерном представлении. Эта информация добывается с использованием, в первую очередь, космических средств, но также обработкой оперативной информации и большого количества открытой информации, в том числе и в средствах массовой информации.

Очевидно, что противоречия, возникшие между возросшими потоками информации и имеющимися возможностями по их обработке и использованию, обуславливают необходимость разработки новых средств.

Среди них особый интерес представляют, так называемые геоинформационные системы военного назначения (ГИС ВН), которые являются неотъемлемой частью современных автоматизированных систем управления войсками и оружием.

ГИС ВН — это программно-аппаратные комплексы, осуществляющие сбор, хранение и обработку информации о пространственно-распределенных объектах, имеющих координатное описание (рис.2).

Основное назначение ГИС ВН — адаптация автоматизированных систем военного назначения (АС ВН) и должностных лиц, использующих АС ВН, к работе с электронными картами в виде, удобном для использования.

ГИС ВН предоставляют пользователям средства для:

- формирования атласов электронных карт (районов работ) и использования совместно с ЦИМ различной тематической пользовательской информации;
- разработки и выполнения ГИС-приложений, решающих широкий круг задач от анализа и оценки местности до моделирования действий войск на различных уровнях: от подразделения до вооруженных сил в целом, использования их в автоматизированных системах управления войсками и оружием.

Требования предъявляемые к геоинформационной системе военного назначения

Основным требованием к геоинформационным системам военного назначения является преобразование и представление больших объемов разнообразной координатно-временной информации в виде, удобном для использования, органам управления войсками и оружием в процессе изучения, анализа и оценки обстановки, планирования операций, подготовки целеуказаний и полетных заданий.

Определяющим видом такой информации являются электронные карты (ЭК). В связи с этим отметим требования к электронным картам.

Картографические проекции, применяемые при создании карт, должны обеспечивать сплошное (без разрывов) картографическое изображение отдельных регионов и значительных по протяженности территорий с минимальными искажениями углов, линий и площадей.

Масштабный ряд карт должен обеспечить отображение местности с детализацией и точностью, необходимой для решения задач всеми пользователями.

Карты должна быть согласованы по содержанию и унифицированы по математической основе и условным знакам. Достоверно и полно отображать современное состояние местности, ее типичные черты и характерные особенности, а также обеспечивать нанесение элементов оперативной информации и определение координат объектов. Они должны наглядно выделять главные элементы и объекты, позволять быстро оценивать местность и ее свойства, служить средством познания структуры

изображаемых на ней явлений и процессов, их взаимной связи, динамики во времени и пространстве.

Полнота содержания карты означает, что на ней должны быть изображены все типичные черты, характерные элементы и объекты местности в соответствии с ее масштабом и предназначением. Карты крупного масштаба должны содержать все элементы, объекты и подписи, имеющиеся на картах более мелкого масштаба.

Достоверность (правильность сведений, изображаемых на карте на определенное время) и современность (соответствие современному состоянию отображаемых объектов) карты означают, что содержание карты должно соответствовать местности на момент ее использования.

Требование точности карты (степени соответствия местоположения объектов на карте их местоположению на местности) состоит в том, что изображенные на ней объекты должны сохранять точность своего местоположения, геометрического подобия и размеров в соответствии с масштабом карты и ее назначением.

Условные знаки электронных карт должны обеспечивать:

- передачу максимального объема информации об изображаемых на картах объектах и явлениях минимальным количеством условных знаков;
- максимальную точность, подробность и наглядность их графического изображения и легкость запоминания;
- автоматизированное считывание, обработку и воспроизведение.

Цветовое оформление карт должно осуществляться с учетом требований потребителей и законов психологии восприятия сочетаний цветов на карте, образующих цветовую гамму картографического изображения.

Электронные карты создаются навигационно-топографической службой ВС РФ с учетом их многоцелевого назначения.

В системах управления войсками они используются как в качестве основы для отработки документов по управлению войсками, выработки планов мобилизационного развертывания формирований, отображения данных оперативной обстановки, так и для информационного обеспечения при решении задач по оценке влияния тактических свойств местности (условий проходимости, ориентирования, наблюдения, защиты и маскировки войск) на организацию и ведение боя, выполнения расчетов по боевому применению средств, целеуказания и целераспределения, разработки модели боевых действий и т. п.

Они также используются в боевых системах высокоточного оружия, использующего данные о местности (подстилающей поверхности).

Кроме того, данные о местности, представленные в ЭК, используемые в комплексе с разведывательной и другой информацией, являются

одним из разделов информационных данных, на основе которых осуществляется оценка обстановки и прогнозирование действий противника.

ГИС ВН обеспечивает:

- повышение эффективности работы должностных лиц за счет своевременного доведения до них необходимой информации о местности и происходящих на ней процессах посредством электронных и пользовательских карт (рабочих карт должностных лиц);

- возможность пространственного манипулирования картографическими данными совместно с атрибутивными и выявления новых связей, используемых в процессе принятия решений;

- предоставление эффективных средств обработки и анализа пространственно распределенной информации:

- 1) оперативно-тактической;
- 2) разведывательных данных;
- 3) фоно-целевой информации;
- 4) метео и геофизических данных;
- 5) результатов мониторинга зоны ответственности.

Различные пользователи ГИС ВН должны иметь возможность относить любые объекты на электронной карте к различным классам одновременно и строить многоуровневые слои объектов (классификационные системы с различными основаниями) для каждого применения или конкретного исследования.

Наряду с представлением объектов оперативной обстановки, как распределенных в пространстве, в ГИС ВН должны «уживаться» взаимодополняющие представления:

обеспечивающие схемотехнические (в виде принципиальных схем, например, сети связи), а также объектно-ориентированные имитационные модели объектов, существующих в зоне действия войск.

При этом все множества систем должны быть связаны между собой; например, выбор радиостанции при необходимости должен показывать ее на карте или в схеме связи (если последняя представлена в своем пространстве признаков).

ГИС ВН должна «хорошо себя вести» в распределенной среде и быть относительно легко администрируемой (идеально, если бы она вообще работала в глобальной сети), широко тиражируемой и, следовательно, недорогой, постольку она должна использоваться на рабочих местах многих десятков, если не сотен должностных лиц.

Кроме того ГИС ВН должна развиваться с учетом такого феномена, как Интернет.

Понятие цифровой информации о местности, ее классификация

Основу всей, используемой в ГИС ВН информации, составляет цифровая информация о местности (ЦИМ). ЦИМ используется для координатной привязки различных видов информации, необходимой при планировании операций и применения различных видов оружия.

К этой информации следует отнести разведывательные данные, получаемые средствами космической, воздушной, наземной и агентурной разведок, метеорологическую информацию, получаемую средствами геофизического обеспечения, специализированную информацию о фоновых обстановке для высокоточного оружия, а также необходимые данные о своих войсках. При этом для решения различных задач управления войсками и оружием требуются различные виды ЦИМ.

Что же следует понимать под понятием цифровой информации о местности? Обратимся к определению, приведенному в «Терминах навигационно-топографического управления ВС РФ».

ЦИФРОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ О МЕСТНОСТИ, совокупность сведений и данных об элементах местности, представленных в цифровой форме на машинных носителях. Цифровая информация о местности является основной частью содержания цифровых и электронных карт, а также цифровых моделей местности различного предназначения. Подразделяется на цифровые геодезическую, картографическую и фотограмметрическую информации.

Определение содержит ряд понятий, с которыми нам предстоит разобраться в ходе занятия. Для начала, сформулируем требования к цифровой информации о местности, вытекающие из основных положений функционирования ГИС и особенностей задач, решаемых в военной области на основе ГИС-технологий. Очевидно, что кроме общих требований к топогеодезической информации (точности, достоверности, наглядности) можно определить ряд требований, предъявляемых именно к цифровой информации о местности. Частично этого вопроса мы касались, рассматривая принципиальные особенности обработки информации в ГИС.

Цифровая информация о местности должна удовлетворять следующим требованиям:

– формироваться в рамках номенклатурных листов топографической карты;

– создаваться в принятой системе координат и картографической проекции, например, в равноугольной поперечно-цилиндрической проекции Гаусса-Крюгера;

– иметь классификацию элементов и объектов местности, соответствующую классификации, принятой для базовой топографической карты;

- иметь минимально необходимый для решения пользовательских задач объектовый состав;
- обеспечивать возможность машинного определения данных о местоположении объектов и их характеристик;
- обеспечивать шивку изображений по элементам и объектам на отдельные участки (районы) местности и территории;
- иметь структуру представления, обеспечивающую возможность внесения изменений и дополнений без искажения имеющихся данных и ухудшения их точностных характеристик;
- обеспечивать преобразование программным путем информации из одной формы представления в другую (из векторной в растровую, из табличной в векторную и т. п.).

Рассмотрим основные виды цифровой информации о местности. Обратимся к схеме № 1.

Данная схема дает представление об основных цифровых документах местности, и структурирует их по способу представления.

Дадим определения обозначенным на схеме цифровым картам.

ЦИФРОВЫЕ КАРТЫ, составная часть средств ТГИ, цифровые модели участков земной поверхности, сформированные с учетом законов картографической генерализации в принятых для карт проекции, разграфке, системе координат и высот.

Применяются в автоматизированных системах управления войсками и оружием, в навигации и высокоточных системах вооружения.

Мы видим, что любая цифровая карта – модель местности. То есть, понятие цифровая модель местности шире, чем цифровая карта. «Участки земной поверхности», в данном определении призваны сделать акцент на то, что рассматривается поверхность Земли. В свою очередь, понятие цифровой карты значительно шире понятия электронной карты. Сущность отличия заключается в том, что электронная карта имеет возможность визуализации на экране дисплея или другом устройстве, в то время как цифровая карта для этого, в общем случае, не предназначена. Цифровая карта может существовать на магнитных носителях систем автоматического наведения или АСУВ и восприниматься специальными устройствами и оборудованием этих систем без участия человека. Например, профиль рельефа местности в системе наведения крылатой ракеты.

Раскроем наиболее существенные понятия, приведенные на схеме

ЦИФРОВЫЕ КАРТЫ МЕСТНОСТИ, цифровые карты, отвечающие установленным пользователем требованиям по содержанию и точности. Используются в системах управления оружием и военной техникой.

ЦИФРОВЫЕ КАРТЫ МЕСТНОСТИ ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ, разновидности цифровых карт местности с более высокой точностью положения местных предметов в плановом и высотном отношении. Создаются на отдельные участки местности наиболее важные в оперативном отношении и используются в системах высокоточного оружия.

ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ, цифровые картографические модели, содержащие данные об определенных элементах местности и их характеристиках.

Цифровые модели местности в зависимости от предназначения создаются с различной точностью.

Такие модели получили высокую оценку в войсках. Пространственные модели местности (ПММ) позволяли с наибольшей эффективностью решать такие задачи, как выбор места посадки вертолетов в горных районах, определять зоны видимости (невидимости) с заданных точек, прокладывать маршруты подлета вертолетов для выполнения боевой задачи с учетом характера местности. Твердые копии ПММ доводились до командиров отдельных экипажей.

Кроме того, ПММ использовались для решения таких задач, как:

- определение зон уверенной радиолокации с построением зон видимости,
- профилей местности по заданным направлениям;
- определение оптимальных мест расположения командных пунктов с построением зон видимости вокруг них;
- определение степени эффективности огневого поражения артиллерией подвижных объектов на сильно пересеченных участках с построением профилей рельефа;
- определение зон устойчивого радиоприема и др.

Для решения специфических задач могут создаваться и использоваться:

ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА, цифровые модели местности, содержащие информацию о ее рельефе. Используются в системах высокоточного оружия.

ЦИФРОВЫЕ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ, цифровые модели местности, содержание, точность и форма представления которых определяются требованиями пользователя.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КАРТЫ, составная часть средств ТГИ, цифровые карты, визуализированные или подготовленные к визуализации на экране средства отображения информации в принятой системе условных знаков, содержание которой соответствует картам определенного вида и масштаба.

Электронные карты подразделяются на: электронные топографические карты, электронные обзорно-географические карты и электронные планы городов.

Используются для автоматизированного решения управленческих и расчетных задач в штабах.

ЦИФРОВЫЕ ОРТОФОТОПЛАНЫ – цифровые массивы дискретных оптических плотностей изображений местности, преобразованные в заданную математическую основу и полученные в масштабе нарезки соответствующих номенклатурных листов масштабного ряда топографических карт.

ЦИФРОВЫЕ ОРТОФОТОКАРТЫ – ортофотопланы, с включенной в их состав электронной основой элементов местности и рельефа.

Нами рассмотрены основные виды цифровой информации о местности.

Кроме этого цифровая информация различается:

1) по видам использующих их автоматизированных систем:

- для использования в автоматизированных системах управления;
- для использования в автоматизированных системах навигации;
- для использования в автоматизированных системах народохозяйственного значения.

2) по назначению:

- для решения расчетных задач без отображения информации;
- для задач отображения обстановки и местности на экране индивидуального или коллективного пользования.

3) по способам представления информации:

- двухмерные модели (x, y) ;
- трехмерные модели (x, y, z) ;
- четырехмерные или пространственно-временные модели (x, y, z, t) .

В процессе использования ЦИМ непосредственно в войсках выявились ее дополнительные возможности. Так, например, электронные карты использовались для оперативного создания крупномасштабных схем населенных пунктов, отдельных районов, планов городов, карт-увеличек, издательских оригиналов и различных специальных карт.

Эти дополнительные возможности позволили:

- заметно расширить возможности органов управления по детальному изучению местности, ее тактических свойств;
- повысить надежность управления в населенных пунктах и районах с закрытой местностью;
- обеспечить уверенное целеуказание.

СЕКЦИЯ ВТОРАЯ

Применение ГИС в науке и образовании

УДК

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ СОЗДАНИЯ КАРТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ И СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЙСК СПЕЦИАЛЬНЫМИ КАРТАМИ

Лаптенюк К.И., Пушенко Е.Н.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Любое фундаментальное техническое или технологическое новшество, предоставляя возможности для решения одних социальных проблем и открывая широкие перспективы для развития личности и общества, всегда вызывает обострение старых или порождает новые, ранее неизвестные проблемы, становится источником новых потенциальных опасностей.

Без должного внимания к вопросам обеспечения безопасности последствия перехода общества к новым технологиям могут быть катастрофическими для него и его граждан. Именно так обстоит дело в области атомных, химических и других экологически опасных технологий, в сфере транспорта. Аналогично обстоит дело и с информатизацией общества.

Бурное развитие средств вычислительной техники открыло перед человечеством небывалые возможности по автоматизации умственного труда и привело к созданию большого числа разного рода автоматизированных информационных и управляющих систем, к возникновению принципиально новых, так называемых, информационных технологий.

Неправомерное искажение или фальсификация, уничтожение или разглашение определенной части информации, равно как и дезорганизация процессов ее обработки и передачи в информационно-управляющих системах наносят серьезный материальный и моральный урон многим субъектам (государству, юридическим и физическим лицам), участвующим в процессах автоматизированного информационного взаимодействия.

Жизненно важные интересы этих субъектов, как правило, заключаются в том, чтобы определенная часть информации, касающаяся их эко-

номических, политических и других сторон деятельности, конфиденциальная коммерческая и персональная информация, была бы постоянно легко доступна и в то же время надежно защищена от неправомерного ее использования: нежелательного разглашения, фальсификации, незаконного тиражирования, блокирования или уничтожения.

Имеются веские основания полагать, что применяемые в настоящее время большинством организаций меры не обеспечивают необходимого уровня безопасности субъектов, участвующих в процессе информационного взаимодействия, и не способны в необходимой степени противостоять разного рода воздействиям с целью доступа к критичной информации и дезорганизации работы автоматизированных систем.

К сожалению, как и любое другое достижение человеческого гения, компьютер, решая одни технические, экономические и социальные проблемы, одновременно порождает и другие, порою не менее сложные. Если в должной мере не позаботиться о нейтрализации сопутствующих прогрессу негативных факторов, то эффект от внедрения новейших достижений науки и техники может оказаться в целом отрицательным.

Проблема защиты информации в области геоинформационных систем является многоплановой и комплексной и охватывает ряд важных задач. Например, конфиденциальность данных, которая обеспечивается применением различных методов и средств (шифрование закрывает данные от посторонних лиц, а также решает задачу их целостности); идентификация пользователя на основе анализа кодов, используемых им для подтверждения своих прав на доступ в систему, на работу с данными и на их обеспечение (обеспечивается введением соответствующих паролей). Перечень аналогичных задач по защите информации может быть продолжен. Интенсивное развитие современных информационных технологий, и в особенности сетевых технологий, создает для этого все предпосылки.

Под защитой информации в геоинформационных системах понимается регулярное использование в них средств и методов, с целью обеспечения требуемой надежности информации, хранимой и обрабатываемой с использованием программно-технических средств.

Основная цель защиты информации электронных карт заключается в обеспечении целостности данных и предупреждении несанкционированного доступа к ним.

Криптографические методы защиты основаны на возможности осуществления некоторой операции преобразования информации, которая может выполняться одним или несколькими пользователями, обладающими некоторым секретом, без знания которого (с вероятностью близкой к единице за разумное время) невозможно осуществить эту операцию.

В классической криптографии используется только одна единица секретной информации:

- ключ, знание которого позволяет отправителю зашифровать информацию, а получателю
- расшифровать ее. Именно эти операции шифрования/расшифрования с большой вероятностью невыполнима без знания секретного ключа. Поскольку обе стороны, владеющие ключом, могут как шифровать, так и расшифровывать информацию, такие алгоритмы преобразования называют симметричными или алгоритмами с секретным (закрытым) ключом.

В криптографии с открытым ключом имеется два ключа, по крайней мере один из которых нельзя вычислить из другого. Один ключ используется отправителем для шифрования информации, закрытие которой необходимо обеспечить. Другой ключ используется получателем для расшифрования полученной информации. Бывают приложения, в которых один ключ должен быть несекретным, а другой — секретным. Алгоритмы преобразования с открытым и секретным ключами называют асимметричными, поскольку роли сторон владеющих разными ключами из пары различны.

Некоторые выводы из вышесказанного:

- Универсальные механизмы защиты, имеющиеся в арсенале специалистов по безопасности, обладают своими достоинствами и недостатками и могут применяться в различных вариациях и совокупностях в конкретных методах и средствах защиты.
- Повышать уровень стойкости системы защиты за счет применения более совершенных физических и технических средств можно только до уровня стойкости персонала из ядра безопасности системы.
- Успех или неудача масштабного применения систем защиты информации зависит от наличия в них развитых средств управления режимами работы защитными механизмами, и реализации функций, позволяющих существенно упрощать процессы установки, настройки и эксплуатации средств защиты.

В данной работе предлагается внедрение математического и программного алгоритма, который может быть использован для защиты цифровых карт и баз данных, обеспечивая комплексную и целостную систему.

Алгоритм для шифрования не имеет аналогов, предложенный механизм шифрования и создание ключа нигде ранее не применялся. Это абсолютно новый подход в обеспечении безопасности, так как для конкретной цифровой карты требуется конкретный ключ.

Литература

1. Лекция 1. Основные понятия криптологии. [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/dir/cat32/subj1166/file9305/view98455.html>
2. Курс «Безопасность Информационных Технологий» [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://asher.ru/security/book/its>
3. Информационная безопасность. Материал из Википедии. [электронный ресурс]. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная_безопасность
4. MD5. Материал из Википедии. [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/MD5>
5. Людмила Бабенко, Александр Басан, Игорь Журкин, Олег Макаревич. Защита данных геоинформационных систем. - Гелиос АРВ, 2010. — 336 с.

УДК

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ КАРТЫ УСЛОВИЙ МАСКИРОВКИ И ПРОХОДИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЙСК СПЕЦИАЛЬНЫМИ КАРТАМИ

Трифонов Ю.Ю., Хохряков Д.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

При разработке военной теории, а тем более при планировании операций и их инженерного обеспечения нельзя ни недооценивать, ни переоценивать значения влияния особенностей местности. Условия местности учитывают при разработке замысла боя, особенно выбора маневра и направления наступления (контратаки), при построении боевого порядка и применения огневых средств. При высокоманевренном характере боевых действий влияние местности на применение войск возрастает, так как войска имеют крайне ограниченное время для сооружения переправ, проходов и другого оборудования местности. В тоже время в значительной мере усложняется оценка местности, так как приходится изучать

местность обширных районов в исключительно короткий срок, часто в движении. История войн знает немало примеров, когда умелое использование местности способствовало разгрому превосходящих сил противника. Преимущества, как правило, приобретает та из воюющих сторон, которая заблаговременно изучит и учтет особенности природных условий района предстоящих боевых действий. Боевые действия войск ведутся на местности или тесно связаны с ней. Умелое использование тактических свойств местности во многом способствует успешному решению боевых задач подразделениями, поэтому местность является одним из важнейших моментов боевой обстановки.

Знание способов изучения местности, навыки в ориентировании на ней в различных условиях, днем, ночью, при ограниченной видимости способствуют правильному использованию благоприятных свойств местности для достижения успеха в бою, помогают быстро и уверенно ориентироваться и выдерживать первоначальное направление движения на марше и в бою.

Основным документом, который позволяет изучить и оценить местность для ведения боевых действий является топографическая карта, как в аналоговом, так и в цифровом виде.

Топографическая карта является одним из важнейших документов управления войсками. Она позволяет быстро и подробно изучить местность, более выгодно расположить свои войска, наметить способы ведения боя, произвести необходимые измерения и расчеты.

Планирование огня артиллерии, ударов ракет и использование разведывательных средств требуют не только знания местности, но и выполнения измерительных работ при топогеодезической привязке элементов боевых порядков войск. По карте определяют координаты объектов (целей) противника и исходные геодезические данные для выполнения топогеодезической привязки элементов боевых порядков.

Таким образом, топографическая карта является важнейшим документом, обеспечивающим изучение и оценку характера и свойств местности, управление войсками, более эффективное использование оружия и боевой техники.

Однако при подготовке и ведении боевых действий войскам потребуется дополнительная информация об отдельных рубежах, участках и объектах местности, которая на топографических картах не отображается.

Следовательно, в дополнение к топографическим картам необходимо изготавливать и доводить до войск специальные карты и фотодокументы, которые содержат дополнительные топогеодезические данные, необходимые командирам и штабам для изучения и оценки характера и свойств от-

дельных объектов местности при подготовке и ведении боевых действий, а также для более эффективного использования оружия и боевой техники.

Одними из таких специальных карт являются карты условий проходимости и маскировки, которые являются результатом оценки местности, изучения ее элементов и определения их влияния на ведение боевых действий и выполнение задач инженерного обеспечения боя и операции. Она необходима для принятия обоснованных решений на выполнение поставленных войскам задач.

Карты проходимости и маскировки является одними из видов специальных карт, обеспечение которыми является одной из задач ТГНО войск. Данные карты создаётся с учётом разнообразия типов местности, оценки её элементов, определения возможной толщины снежного покрова, уровня снеговой линии, вероятности и времени образования гололеда и туманов, оценки степени залесённости и зональности расположения лесов и в конечном итоге оценке наличия и состояния дорожной сети, искусственных сооружений, населенных пунктов и сложных участков.

Рассмотрен ряд таких вопросов как:

- анализ тактических свойств местности, необходимый в ходе создания специальных карт;
- порядок оценки условий проходимости местности;
- порядок оценки маскировочных свойств местности;
- руководство по созданию карты условий проходимости с помощью СПО «Панорама»;
- руководство по созданию карты условий маскировки с помощью СПО «Панорама»;
- оптимизация методики и технологии создания карт условий маскировки и проходимости.

УДК 355.4

ВЫБОР И АНАЛИЗ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВОЕННЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Сейсенгалиев С.А., Сафин С.П.

Военный факультет Белорусского государственного университета

В настоящий момент геоинформационные технологии (ГИС-технологии) широко применяются практически во всех сферах человеческой

деятельности. Образование, бизнес, управление, землепользование, экология, военное дело, сельское хозяйство, строительство, разработка и добыча полезных ископаемых, торговля и маркетинг, туризм и другие области экономической деятельности требуют применения ГИС-технологий и пространственного подхода

ГИС помогает более комплексно и целенаправленно применить географическое знание о нашем мире к решению разнообразных задач: от решения глобальных проблем, стоящих перед обществом, до повышения эффективности деятельности организаций, поддержки принятия решений на основе анализа местоположений с учетом многих природных и социальных факторов и, просто, для более полного знания о местности, где мы живем или хотели бы жить.

Применение ГИС-технологий при выборе и анализе местоположения для строительства военных объектов предусматривает создание классификации военных объектов и критериев выбора местоположения.

Система классификации и выбора участков местности предназначена для классификации и выбора участков местности с совокупностью задаваемых характеристик для решения задач размещения объектов военного назначения.

Позволяет осуществлять анализ участка местности, задавать систему критериев, в соответствии с которой должен выполняться анализ местности, задавать настройки классификатора участка местности, а также позволяет осуществлять классификацию участков местности на основе выполненного анализа. Определяет участки местности, полностью удовлетворяющие предъявленной системе критериев, а также данной системе критериев с некоторыми допущениями, т. е. классифицирует участки местности в соответствии с системой критериев и настройками классификатора.

При выборе местоположения для строительства любого объекта ГИС и географический подход можно использовать для комплексного рассмотрения природных и антропогенных факторов, влияющих на создание и реализацию строительства: текущее землепользование, рельеф, параметры окружающей среды, социальные аспекты, а также ограничения с точки зрения инженерных служб и стоимость при разных вариантах прохождения трассы. Рассмотрение всех воздействующих на реализацию проекта факторов может потребовать огромных ресурсов и временных затрат, в особенности когда необходимо провести комплексный анализ ситуации. И это как раз тот случай, когда географические информационные системы наиболее полезны и эффективны, позволяя ускорить и облегчить такое исследование.

Располагая необходимой совокупностью данных, представляемых в режиме реального времени, пользователи имеют возможность вырабатывать при помощи ГИС наиболее оптимальные и безопасные решения, что, в конечном итоге, позволяет действовать более эффективно, повышая качество своих работ и минимизируя затраты.

Вопрос о применении прикладных геоинформационных систем уже не стоит — эффективность их использования доказана временем. Сейчас все вопросы сводятся к тому, какие ГИС и для решения какого комплекса задач оптимально применять с целью достижения наибольшего эффекта при строительстве и размещении военных объектов.

Литература

1. Гурьянова Л.В., Кухарчик В.А. Оценка недвижимости / Минск, 2010.
2. Красовская О., Скатерщиков С., Тясто С., Хмелефа Д. ГИС в системе территориального планирования и управления территорией // ArcReview, 2003. — № 3 (38).

УДК 343.35(075.8)

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС

Кемза С.А., Семененя В.И.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Процесс создания электронных карт включает следующие основные этапы:

- 1) автоматизированное преобразование исходной картографической информации в цифровую форму;
- 2) символизация цифровой картографической информации и автоматизированное составление электронных карт;
- 3) разработка пользовательской системы управления базами данных для работы с электронными картами.

На первом этапе решается задача получения на основе имеющихся исходных картографических материалов (аэрокосмических снимков, расчлененных оригиналов и цветных тиражных оттисков карт) векторной цифровой модели карты — основы электронной карты.

Эта задача решается следующими основными методами:

1) методом цифрования исходных картографических материалов на планшете (цифрователе) путем отслеживания контуров объектов, подготовки и ввода семантики, структуризации цифровой информации;

2) методом сканирования исходных картографических материалов с последующей автоматической или интерактивной векторизацией и распознаванием растрового изображения на экране дисплея, ввода требуемой семантики и структуризации цифровой информации.

При этом для автоматизации распознавания и векторизации растрового изображения целесообразно использовать аппарат картографической экспертной системы для настройки и обучения программного обеспечения на заданные параметры распознаваемых элементов и объектов местности и карты. Реализуемые в настоящее время сканерные технологии автоматизированного получения векторной цифровой информации обеспечивают автоматизацию распознавания порядка 90% по рельефу, 50-60% по гидрографии и растительному покрову при использовании издательских оригиналов карт. Ориентировочная производительность — 70-100 часов на один номенклатурный лист.

На втором этапе решаются задачи:

- символикации векторной модели;
- составления электронной карты по уровням нагрузки;
- контроля и редактирования символизированных электронных карт;
- получения архивной графической символизированной копии электронной карты.

Сущность процесса символикации состоит в присвоении каждому объекту кода (N) соответствующего условного знака из библиотеки условных знаков по классификационному коду, характеристикам объектов и их значений. Этот процесс выполняется автоматически в зависимости от масштаба и вида электронных карт. При этом создается унифицированная библиотека условных знаков и шрифтов. Каждый условный знак имеет свое цифровое описание — векторное или (и) растровое. Кроме этого для последующей визуализации готовится массив последовательности вывода картографического изображения.

Одной из существенных характеристик ЭК является уровень нагрузки. Исходное изображение, например, для электронной карты масштаба 1:50000 принимается за базовое. Далее каждому объекту в зависимости от его значимости присваивается один из уровней нагрузки (1, 2, 3, 4). Такой подход обеспечивает читаемость картографического изображения на экране дисплея практически при любом его территориальном охвате (окне) в пределах всего номенклатурного листа.

Составление электронной карты по уровням нагрузки реализуется на экране дисплея в интерактивном режиме по окнам, начиная от наименьшего окна, в пределах которого читаются все объекты, с последующим увеличением размеров окон по методу квадродерева. При этом обеспечивается согласование нагрузки и сводка объектов между окнами как в пределах одного номенклатурного листа, так и между соседними номенклатурными листами для каждого уровня нагрузки. Для решения этой задачи целесообразно использовать аппарат экспертных систем для принятия решения по оптимизации отбора объектов по уровням нагрузки с учетом целого ряда факторов. При этом требуется аппарат установления пространственно — логических связей.

В процессе составления электронных карт по уровням нагрузки осуществляется программный и визуальный контроль и редактирование информации, которое, в основном, сводится к размещению подписей объектов. Процесс создания электронных карт завершается получением символизированной графической копии последовательно для каждого уровня нагрузки, начиная с первого (с наиболее значимыми объектами).

Формирование электронных карт осуществляется в универсальной структуре данных, обеспечивающей возможность записи векторной информации как в последовательном, так и в цепочно-узловом представлении, в растровом виде, справочной информации, а также формирование сегментов данных пользователей. Технология реализуется на комплексе автоматизированных рабочих мест, объединенных в локальную вычислительную сеть.

УДК

**СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КАРТОСОСТАВЛЕНИЯ
ЦИФРОВЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ МАСШТАБОВ
1:50 000, 1:100 000, 1:200 000**

Куделько О.В., Василевич С.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

СПО генерализации используется для преобразования карты исходного масштаба в карту более мелкого (производного) масштаба. Процесс преобразования карты состоит из ряда этапов:

- формирование номенклатурного листа карты производного масштаба;
- перекодировка объектов;
- формирование математической основы;
- генерализация опорных пунктов;
- генерализация гидрографии и гидротехнических сооружений;
- генерализация населенных пунктов;
- генерализация рельефа;
- генерализация объектов малой длины или площади (промышленных, сельскохозяйственных и социально-культурных объектов, растительности и грунтов, дорожной сети).

Формирование номенклатурного листа карты производного масштаба выполняется в каталоге исходной карты с именем, соответствующем номенклатуре производного листа. По окончании формирования номенклатурного листа производного масштаба выполняется создание математической основы.

При перекодировке объектов выполняется смена классификатора карты. Производная карта формируется во вложенном каталоге исходной карты (Тороген). Имя паспорта карты сохраняется. Например, исходная карта с именем `c:\Data\O-45-01.mar` сохраняется с именем `c:\Data\Тороген\O-45-01.mar`. Дальнейшая обработка выполняется в том же каталоге (Тороген). При выполнении генерализации населенных пунктов автоматически создается служебная карта с расширением SIT.

При выполнении каждого этапа, следующего после формирования математической основы, автоматически сохраняются резервные копии производной и служебной карт в формате SXF. Имя SXF-файла соответствует имени MAP-файла с добавлением номера копии (`c:\Data\Тороген\O-45-01_1.sxf`). Номер копии соответствует порядковому номеру выполненного этапа генерализации. Порядок выполнения этапов (с указанием времени начала выполнения) записывается в журнал регистрации процессов генерализации (диалог Параметры генерализации).

Восстановление данных на момент начала выполнения (точка восстановления) одного из предыдущих этапов производится в диалоге Параметры генерализации. Для выбора точки восстановления необходимо выделить строку в журнале регистрации процессов генерализации и нажать кнопку Восстановить. Таким образом обеспечивается возможность повторной обработки карты с изменением входных параметров, а также восстановление карты в аварийной ситуации.

Восстановление данных на момент начала выполнения перекодировки не требуется, так как состояние производной карты, полученной по

окончании формирования номенклатурного листа (при выполнении дальнейших процессов генерализации) сохраняется. Для возврата к началу перекодировки необходимо открыть соответствующую карту в исходном каталоге.

Перед выполнением процессов генерализации необходимо выполнить настройку параметров генерализации. Основные действия по настройке параметров выполняются ответственным специалистом (редактором района). Настройка параметров генерализации выполняется в диалоге Параметры генерализации. Параметры диалога сохраняются в файле Topogen.ini (приложение А). Для всех исходных карт одного масштаба (созданных по одному классификатору), преобразуемых к производному масштабу, рекомендуется выполнить настройку параметров отдельных процессов генерализации один раз.

Непосредственному исполнителю преобразования карты (оператору) необходимо установить тип преобразования карты, обеспечить наличие классификатора (RSC-файл) производной карты в каталоге исходной карты и установить связь СПО генерализации с файлами параметров (выбрать имя каталога, содержащего файлы параметров). Изменение параметров отдельных процессов генерализации оператором должно быть согласовано с редактором района.

СПО генерализации может использоваться для преобразования карт трех исходных масштабов: 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 (в карты масштабов 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000). В соответствии с масштабом исходной карты необходимо установить тип преобразования карты:

- для масштаба 1 : 25 000 установить «1 : 25 000 — 1 : 50 000»;
- для масштаба 1 : 50 000 установить «1 : 50 000 — 1 : 100 000»;
- для масштаба 1 : 100 000 установить «1 : 100 000 - 1 : 200 000».

Каждому масштабу производной карты обычно соответствует свой классификатор: 1 : 50 000 — Topo50t.rsc, 1 : 100 000 — Topo100t.rsc, 1 : 200 000 — Topo200t.rsc (в работе с СПО генерализации допускается использовать любой набор классификаторов, поддерживаемых программой «Панорама-Редактор»). При установке типа преобразования карты имя рекомендуемого классификатора производной карты устанавливается автоматически. Выбор классификатора производной карты может выполняться в каталоге программы «Панорама-Редактор». При выполнении выбора классификатора файл выбранного классификатора автоматически копируется в каталог исходной карты.

**СОЗДАНИЕ И ОБНОВЛЕНИЕ
КРУПНОМАСШТАБНЫХ КАРТ И ПЛАНОВ ГОРОДОВ
НА БАЗЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
«PHOTOMOD» И ГИС «КАРТА 2008»**

Михасенок П.Л., Мацука Д.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Технология, представленная ниже, позволяет производить создание и обновление крупномасштабных цифровых планов городов, а также цифровых топографических карт масштаба 1:25 000 и 1:50 000.

Цифровые топографические карты масштаба 1:100 000 и мельче составляются, как правило, по картам более крупного масштаба с использованием средств генерализации. Однако при отсутствии качественных исходных материалов для выполнения картосоставительских работ можно использовать технологию, представленную ниже, и для непосредственного создания цифровых карт более мелкого масштаба.

Предлагаемая технология предусматривает выполнение полного цикла работ, связанных с созданием цифровых карт — от предварительной обработки исходных данных дистанционного зондирования до получения тиражного оттиска номенклатурного листа цифровой карты.

Помимо основных исходных материалов (цифровых изображений земной поверхности, каталогов координат точек и т. д.), могут использоваться различные картографические и справочные данные (цифровые слои и бумажные карты, схемы, справочники и т. д.) на картографируемую территорию, позволяющие упростить дешифрирование изображений и идентификацию атрибутивного описания создаваемых объектов цифровых карт.

В зависимости от наличия и качества исходных материалов, требований заказчика, а также конечной цели выполнения работ, технологический процесс может состоять из следующих этапов:

1. Обработка данных дистанционного зондирования в системе «PHOTOMOD»:

— фотограмметрическая обработка данных дистанционного зондирования (материалы аэрофотосъемки и космической съемки земной поверхности) в программном обеспечении PHOTOMOD, создание цифровой модели рельефа и цифрового ортофотоплана;

— частичное или полное дешифрирование и стереовекторизация элементов содержания цифровой карты в стереорежиме (в модулях PHOTOMOD StereoDraw, PHOTOMOD StereoVectOr);

— определение метрических характеристик объектов местности, например, относительной высоты сооружений, форм рельефа (ям, обрывов и т.д.) и растительности (высоты деревьев). А также определение ширины дорог, рек, ручьев и т.д.

2. Обработка данных в ГИС «Карта 2008»:

— редакционно-подготовительные работы;

— создание математической основы цифровой карты;

— контроль и редактирование результатов стереовекторизации, обеспечение требований к метрическому описанию объектов цифровой карты;

— создание векторного описания рельефа местности;

— формирование планово-высотного обоснования;

— дешифрирование и векторизация элементов содержания цифровой карты;

— нанесение элементов содержания цифровой карты, не являющихся географическими объектами местности (характеристики объектов дорожной сети, гидрографии, растительности, границы населенных пунктов, названия и подписи и т.д.);

- составление атрибутивного описания объектов цифровой карты;
- нарезка цифровой карты на номенклатурные листы;
- подготовка номенклатурных листов цифровой карты к изданию.

УДК

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС В ОБРАЗОВАНИИ

Салимон А.Л., Зозуля И.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Информация сегодня — наиболее ценный и самый необходимый ресурс. Владение точной и достоверной информацией — важнейшее условие достижения успеха. Однако не менее важно уметь эффективно работать с информацией. Методы работы с данными постоянно совершенствуются, и теперь уже привычно использовать для этих целей информационные системы.

Более 80% всей информации в мире составляют пространственные данные, или геоданные, то есть не просто абстрактные, безличные дан-

ные, а имеющие свое определенное место в пространстве. Пространственные данные, как правило, хранятся в виде карт. ГИС — это современная компьютерная технология для картирования и анализа объектов реального мира, а также событий, происходящих на нашей планете. Эта технология объединяет традиционные операции работы с базами данных, такими, как запрос и статистический анализ, с преимуществами полноценной визуализации и географического (пространственного) анализа, которые предоставляет карта. Эти возможности отличают ГИС от других информационных систем и обеспечивают уникальные возможности для ее применения в широком спектре задач, связанных с анализом и прогнозом явлений и событий окружающего мира, с осмыслением и выделением главных факторов и причин, а также их возможных последствий, с планированием стратегических решений и текущих последствий предпринимаемых действий.

Одним из наиболее важных аспектов современного информационного общества — умение точно ставить и эффективно решать задачи из некой предметной области. Этому нужно учиться и учиться. Модернизация образования современного общества нацелена на поиск эффективных путей подготовки высококвалифицированных специалистов различных направлений. Одним из направлений является технологизация образовательного процесса на основе проблемно-задачного подхода, который необходимо использовать при подготовке специалистов различных направлений.

Активное внедрение технологии ГИС на территории России и стран СНГ началось всего несколько лет назад, то есть на десять лет позднее, чем в других развитых странах. Вследствие этого масштабы ее использования у нас и, к примеру, в США пока весьма различны.

В сфере образования использование геоинформационных технологий позволяет обучающимся получать навыки работы, опыта решения предметных задач. ГИС — это не просто одна из современных информационных технологий. Это прогрессивный образ мышления, способ познания окружающего нас мира, инструмент, способствующий перестройке мировоззрения.

Использование ГИС-технологий в образовании предназначено для подготовки специалистов различных направлений на основе коллекции предметных задач в рамках непрерывного образования: среднее, высшее, дополнительное. Цель создания такой среды — предоставление инструментария для решения предметных задач. Использование ГИС-технологий в подготовке специалистов различных направлений позволяет более эффективно осваивать различные учебные дисциплины.

Принципы, на которых строится ГИС:

- Многокомпонентность.
- Интегральность.
- Распределенность.
- Адаптивность.

Сформулированные принципы построения ГИС делают необходимым рассмотрение ее, с одной стороны, как части традиционной образовательной системы, а, с другой стороны, как самостоятельной системы, направленной на развитие активной творческой деятельности обучающихся с применением новых информационных технологий.

Возможности ГИС и ее преимущества перед бумажными картами:

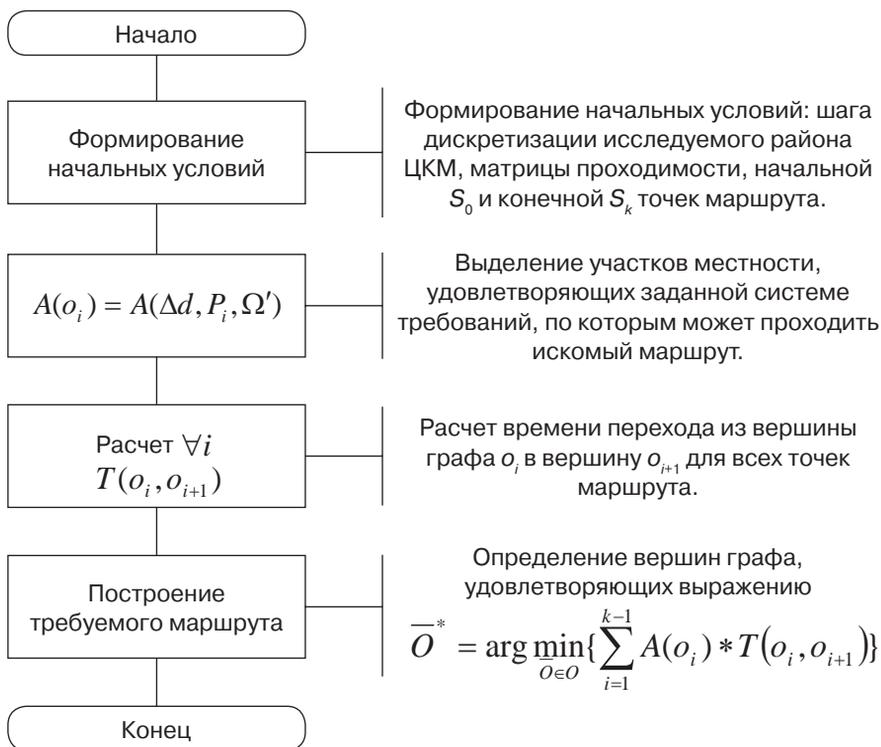
- Видеть территорию нашей страны из космоса.
- Менять содержание карты с помощью.
- Управления слоями и объектами и масштабирования.
- Накладывать различные тематические карты друг на друга.
- Найти и описать любой уголок земного шара.
- Строить трехмерную модель местности (объемное изображение).
- Обрабатывать и анализировать статистические данные построением картограмм и картодиаграмм.
- Быстро производить измерения расстояний.
- Создавать и заполнять цифровые контурные карты.
- Снимки накладываются на карты.
- Возможность настраивать карту на определенный урок и менять нагрузку.
- Выявляет причинно-следственные связи и закономерности.
- Развивает пространственное мышление.

ГИС широко используется в деятельности университетских научных центров и лаборатории при выполнении исследовательских и прикладных проектов, в том числе междисциплинарных и международных, где применяются средства распространения и обмена ГИС-данными по локальным и глобальным сетям.

АЛГОРИТМ ПОИСКА МАРШРУТА, СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ЗАДАНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

*Дубровский А.А., Жусупов.И.А.
Военная академия Республики Беларусь*

Основным инструментальным средством, обеспечивающим оценку эффективности принимаемых решений на подготовку и ведение боя, является прогностическое моделирование процесса боя в соответствии с принятым решением. Используемые при этом модели должны учитывать множество основных факторов и достаточно точно воспроизводить развитие событий во времени и пространстве на основе цифровой карты местности.



Так при патрулировании местности имеет место выбор маршрута, обеспечивающего максимизацию площади просматриваемой территории. С точки зрения математической постановки, имеют место две альтернативные задачи. Кроме того, маршрут движения, как правило, должен обеспечить минимальное время выхода моделируемого объекта на заданный рубеж, проходить используя складки местности, минуя непреодолимые препятствия, населенные пункты и пр.

В основе подобных задач находится задача поиска на основе ЦКМ маршрута преодоления моделируемым объектом некоторого участка местности за минимальное время. Движения подразделения, включающего совокупность одиночных объектов, имеют место ряд особенностей, которые обусловлены спецификой выполняемой боевой задачи и необходимостью синхронизации взаимного местоположения моделируемых объектов. Исходя из поставленных задач, был разработан алгоритм движения, который позволяет, оценить и выбрать наиболее благоприятный маршрут движения подразделений на марше.

Разработанный алгоритм, функционирующий на основе информации ЦКМ, может войти в состав геоинформационной системы военного назначения и быть использован там, где требуется воспроизвести движение (или требуется оценить параметры движения) некоторого объекта на неоднородной поверхности, включающей различные по протяженности и проходимости участки местности, например, поля, кустарники, проселочные дороги и т. д.

УДК

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

Гормаш А.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

В последние годы появилась инициатива использования карт ГИС «Панорама» для производства печатных топографических карт. В первую очередь это позволит уйти от трудоемкого и затратного механизма подготовки карт к печати способом гравирования, ускорит подготовительный процесс и значительно повысит качество выпускаемой продукции. В электронном виде легче будет не только обрабатывать, но и хранить информацию, а также производить в дальнейшем обновление топографических карт. Если ранее, начиная с 1999 года, по этой технологии выпуска-

лись только атласы, то теперь с использованием электронных носителей будет готовиться к печати и основной ассортимент предприятия — топографические карты. Ожидается, что с начала следующего года по новой технологической цепочке будет выполняться весь государственный заказ.

Практика выработала главный критерий топографов — военную четкость в работе в сочетании с точностью, высокими изобразительными и измерительными свойствами создаваемых карт. Последние требования для топографов особенно важны. Они прекрасно понимают, что карта является основным боевым графическим документом, без которого невозможно управление войсками, планирование и проведение боевых операций, невозможна стрельба артиллерии, пуски ракет и полеты авиации, вождение воинских колонн и ведение боя даже небольшими подразделениями. Повышению точности топографических карт посвящен каждый очередной этап в развитии производственной базы. Одно из наиболее значимых приобретений за последнее десятилетие — ввод в строй в 1993 году двух высокопроизводительных печатных машин «Планета». Каждая единица этого современного полиграфического оборудования стоит около 1,7 млн. долларов. В регионе таких — единицы. Обошлись они, конечно, в копеечку, но исправно окупают себя высоким качеством и большим форматом печати.

Например, когда топографическая служба ДВО обратилась с просьбой срочно отпечатать необходимый тираж карт, фабрика не отказалась, хотя и испытывала острую нехватку оборотных средств. Деньги, изрядно обесценившиеся дефолтом, вернулись только через три года. Однако и тот оборонный заказ был выполнен в срок и в полном объеме.

Тем не менее военные топографы готовятся к выполнению в скором будущем заказа по своему прямому предназначению. Специалисты с большим нетерпением ожидают начала полевых геодезических работ, которые связаны с реализацией государственной программы по проведению земельного кадастра. Проект предусматривает учет и тех земель, которые находятся в ведении Минобороны. Запланировано, что работу по отводу земель на местности проведут несколько полевых бригад топографов. Это лишний раз свидетельствует, что время выживания для предприятия закончилось, оно сохранило технический и кадровый потенциал, перед ним открылись новые перспективы как в расширении объемов производства, так и в повышении качества продукции.

Выполнение данных планов позволит повысить уровень точности, пригодности для использования и удобства производства всех топографических карт. Использование геоинформационных систем в данной области не заканчивается. Существует еще ряд проблем, которые еще предстоит решить картографам и специалистам по геолокации.

Литература

1. Утекалко В.К. Геоинформационные системы военного назначения учеб. пособие / Г 45 В. К. Утекалко и; под редакцией Г. П. Кобелева. – Минск: ВА РБ, 2009. – 244 с.

УДК

ГИС «ГАРМОНИЯ» КАК ОДНА ИЗ САМЫХ ПРОСТЫХ В ИЗУЧЕНИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Ерицян Р.К.

Военный факультет Белорусского государственного университета

С развитием компьютерной техники постепенно происходил переход от бумажных карт к цифровым. В качестве «ГИС» во внутренних войсках стал использоваться графический редактор Corel Draw. На отсканированной или отрисованной подложке на отдельных слоях наносилась обстановка. Это задавало стандарт оформления карт, к которому, к сожалению, пока не приблизилась ни одна из существующих ГИС, особенно по возможностям размещения справочной информации на карте и оформления условных знаков.

Программа ГИС Гармония предназначена для обеспечения реализации функций графического интерфейса по ведению оперативной обстановки на электронных картах, для создания интегрированных систем типа ГИС+СУБД на основе взаимодействия между графическими данными электронных карт и атрибутивными данными, содержащимися во внешних базах данных, а также для документирования картографической информации и оперативной обстановки. Запуск программы осуществляется оператором с жесткого диска ПЭВМ. Средства управления программой реализованы в виде разветвленной системы меню и подменю. Пользователь может вызывать различные режимы функционирования с помощью средств управления программой. Общие принципы функционирования. Картографические данные во внутреннем формате представляют собой следующий набор ресурсов:

Формуляр атласа (расширение.fra). Это файл, где описываются состав атласа, классификаторы, характеристики атласа, хранится привязка к сетке координат, рамка атласа и т. д. Для загрузки атласа электронных карт пользователь выбирает именно этот файл с диска. Номенклатурный

лист электронной карты (расширение.dim). Этот файл содержит метрику, семантику и описание картографических объектов листа электронной карты. Классификатор электронных карт (расширение.cls). Этот файл содержит описание состава возможных объектов листов ЭК и их характеристик, правила их отображения. Лист оперативной обстановки (расширение.dim). Этот файл содержит метрику, семантику и описание объектов оперативной обстановки. Классификатор оперативной обстановки (расширение .cls). Этот файл содержит описание состава возможных объектов оперативной обстановки и их характеристик, правила их отображения.

По запросам оператора в интерактивном режиме выполняются следующие основные функции программы:

- загрузка необходимых карт из ВКБД;
- формирование атласов ЭК;
- формирование картфона с разным составом слоев с выводом на экран ПЭВМ;
- редактирование оперативной обстановки;
- поиск объектов картфона по заданным характеристикам;
- связь с БД оперативной обстановки;
- создание твердой копии изображения на устройствах печати;
- обмен оперативной обстановкой между АРМ ДЛ;
- завершение работы.

Программа предназначена для решения следующих основных задач:

- получение пространственно-связанных данных от подчиненных подразделений и их хранение;
- ведение, редактирование и отображение оперативной информации на ЭК;
- обработка динамически поступающей информации об оперативной обстановке;
- создание архива служебно-боевых графических документов выполненными средствами ГИС;
- ведение библиотек условных знаков оперативной информации;
- проведение картометрических вычислений (определение расстояний, площадей участков, удаленности объектов, расчет зоны видимости и т. п.);
- анализ развития ОО с учетом информации пользовательских БД.

Средства управления программами реализованы в виде разветвленной системы меню и подменю. Пользователь может вызывать различные режимы функционирования с помощью средств управления программами.

ГИС «Гармония» работает с подготовленными картографическими данными во внутреннем формате хранения программы и данными из внешних БД.

Таким образом, ГИС «Гармония» достаточно проста в изучении, но при этом позволяет выполнять большинство современных задач, предъявляемых к ГИС. Поэтому целесообразно обучать личный состав использованию данной системы в рамках специальных курсов, для проведения которых есть все возможности.

Литература

1. Утекалко В. К. Геоинформационные системы военного назначения учеб. пособие / Г 45 В. К. Утекалко и; под редакцией Г. П. Кобелева. – Минск: ВА РБ, 2009. – 244 с.

УДК

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕПЦИИ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОЙ ВОЙНЫ НА ХАРАКТЕР СОВРЕМЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ

Савчук С.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Мы вступили в новую эру стратегии, сильно отличающейся от стратегии XX века. Суть ее сводится к использованию не прямых действий, являющихся сущностью военного искусства.

Первые признаки таких не прямых действий выявились уже в ходе Второй мировой войны, и их количество постоянно увеличивалось в ходе военных конфликтов конца XX века. При этом особую актуальность приобрел вопрос о возможном характере будущих операций.

Отмечая глубокую проработку авторами рассматриваемых вопросов, хотелось бы остановиться на некоторых спорных теоретических положениях, содержащихся в данных публикациях. Так, некоторые авторы рассматривают концепцию сетецентрической войны как основное содержание новых форм военных действий. По нашему мнению, употребление понятия «сетецентрическая война» применительно к содержанию военных действий не совсем корректно, так как данное понятие характеризует не специфические черты войны, а методы обработки данных и используется среди специалистов информационных технологий в контексте «сетецентрическая модель вычислений».

Как известно, в настоящее время на содержание военных действий влияют две противоречивые тенденции: уменьшение количественного

состава вооруженных сил и повышение боевых возможностей отдельных высокотехнологичных систем вооружения. Соответственно стала меняться и концепция ведения современной войны, заключающаяся в переходе от широкомасштабных «линейных» действий против многомиллионных армий противника к маневренной войне нового поколения. Акцент стал делаться на мобильность и максимальную реализацию боевых возможностей небольших группировок войск за счет новых возможностей систем разведки, управления и обеспечения.

Особенностью центрально-сетевых операций является то, что сетевые методы разведки, управления и обеспечения позволяют применять силы и средства вооруженной борьбы не в одной линии приложения боевых усилий, а сразу во всей глубине театра военных действий соответственно своим боевым и маневренным возможностям. При этом совместное применение разнородных группировок войск значительно повышает результативность операций. Например, в Афганистане (2001) и Ираке (2003) высокую эффективность применения высокоточных бомб обеспечивали команды американского спецназа. Они обнаруживали цели, координировали время и объекты нанесения ударов авиации по противнику, не задумываясь, с пилотами какого вида или рода вооруженных сил они взаимодействуют: ВВС, ВМС или корпуса морской пехоты. Иными словами, применение в войне вооруженных сил агрессора по плану центрально-сетевых операций позволит ему наносить подавляющий удар за счет максимальной реализации боевых возможностей каждого подразделения. Основную роль играет способность различных разновидных тактических войсковых формирований тесно взаимодействовать и поддерживать бесперебойную связь на поле боя.

В целом центрально-сетевые операции могут иметь преимущественно региональный масштаб, носить ярко выраженный наземно-морской—воздушно-космический характер, отличаться скоротечностью, избирательностью и значительной степенью поражения высокоточными средствами, быстротой маневра войсками (силами) и огнем, применением различных десантов, а также сил специальных операций и диверсионных групп. Огневые и электронные удары по объектам будут наноситься по всей глубине территории противника.

Массированное применение высокоточных крылатых ракет в центрально-сетевых войнах будет осуществляться одновременно с нескольких стратегических воздушно-космических направлений, т. е. без сосредоточения основных усилий на одном направлении, что создаст исключительно сложную воздушно-космическую обстановку в зоне ответственности ПВО обороняющейся стороны. Здесь стоит отметить, что понятия «воз-

душное направление», «стратегическое воздушно-космическое направление» вследствие значительного повышения оперативных и боевых возможностей авиационно-ракетных группировок войск (сил) теряют свой смысл, так как разрывается существовавшая до 90-х годов XX столетия жесткая связь между районами базирования авиации и направлениями (районами) их применения.

Литература

1. Утекалко В. К. Геоинформационные системы военного назначения учеб. пособие / Г 45 В. К. Утекалко и; под редакцией Г. П. Кобелева. – Минск: ВА РБ, 2009. – 244 с.

УДК 479.1

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

*Геливер О.Г., Дударенок Е.П., Коляго И.М., Волчецкий Е.В.
Военный факультет Белорусского государственного университета*

Геоинформационная система – автоматизированная информационная система, предназначенная для обработки пространственно-временных данных, которые позволяют расширить наши знания о каком-либо явлении или предмете (объекте) реального мира, при этом основой их интеграции служит географическая информация. [1] В рамках ГИС могут быть проанализированы климатические явления и стихийные бедствия, численность населения и структура землепользования, характеристики геологического строения, почвенного и растительного покрова и т. д. с использованием компьютерных карт, аэрофотоснимков и спутниковых изображений. На основе интеграции и интерпретации пространственных данных ГИС-специалисты выполняют моделирование, выявляют связи и тенденции разнообразных процессов и явлений.

Опыт мировой практики показывает, что ГИС в области образования охватывает такие направления как «ГИС в школах», «ГИС в вузах», «ГИС в библиотеках и музеях». На школьном уровне географические исследования с использованием ГИС помогают школьникам изучать окружающий их мир, как на местном уровне, так и глобальном. Использование ГИС в вузах позволяет студентам и преподавателям искать пути решения

проблем, стоящих перед обществом. Библиотеки и музеи используют ГИС для организации, анализа и представления информации.

В настоящее время в Беларуси доминирует ГИС-образование на университетском уровне. В этой связи целесообразно разработать ряд мероприятий по внедрению инноваций в обучение пространственному мышлению при изучении окружающей среды в начальной и средней школе, как на уроках географии, так и математики и информатики.[2]

Развернутое обоснование полезности использования современных геотехнологий по обработке пространственной информации в области образования было представлено в 1995 г. сотрудниками компании ESRI Inc. (США) по следующим позициям:

1) ГИС может играть определенную роль в реформе образования как эффективное средство перемен в методике преподавания учебных дисциплин и их содержания. ГИС способствует развитию критического мышления и позволяет искать с использованием реальных параметров альтернативные ответы на конкретные ситуации и проблемы

2) ГИС является профессиональным инструментом компетентного специалиста. Эффективное использование ГИС в процессе научных и практических исследований развивает комплексный подход, связанный со сбором, обработкой, анализом и хранением данных.

3) ГИС использует и стимулирует познавательное мышление через поиск новых возможностей; сопоставление разных видов информации; через развитие творческого мышления.

4) ГИС стимулирует поиск информации разных видов и из разных источников, необходимых для решения проблемы. ГИС стимулирует интеграцию информации из различных источников и разных типов.

5) ГИС развивает компьютерную грамотность (управление файлами, работу с базами данных, таблицами, графикой, интернетом).

Необходимость усиления ГИС-образования связано с тем обстоятельством, что в настоящее время геотехнологии являются одним из наиболее интенсивно развивающихся сегментов рынка инновационных технологий в мире наряду с нанотехнологиями и биотехнологиями. Такие направления деятельности человека как экология, органы гражданского управления, обороны и безопасности, транспорта — являются наиболее востребованными для профессиональной деятельности ГИС-специалистов.[2]

Особенностями современного развития ГИС являются:

- оверлейно-послойный анализ и синтез геоизображений, то есть возможность получения новой информации путем многократного наложения слоев цифровых карт и снимков с последующей их обработкой;

- пространственная трехмерность представления объектов и пространственно временная четырехмерность при использовании функций анимации для анализа динамических процессов, вариантов анализа, демонстраций результатов;

- интеллектуализация на разных уровнях: внедрение в структуру ГИС экспертных систем и баз знаний для оценки ситуаций, представления результатов и принятия решений по результатам исследований и моделирования;

- персонализация рабочих мест и индивидуализация проектов;

- объединение территориально рассредоточенных исследователей и проектов с использованием локальных, корпоративных и международных сетей (Internet);

- использование материалов распределенных баз данных;

- использование точной географической привязки данных при помощи цифровых геодезических и GPS систем (систем глобального позиционирования).[3]

Основными проблемами внедрения ГИС-технологий в научные исследования в Республике Беларусь являются отсутствие должного финансирования, нехватка квалифицированных кадров и недостаточная информированность заинтересованных лиц. Однако все перечисленные препятствия со временем преодолимы. В настоящее время в рамках создания ГИС ВН Объединенным институтом проблем информатики (ОИПИ) НАН Беларуси создан программно-информационный комплекс (ПИК) ФАТИ. ПИК ФАТИ представляет собой приложение Windows, реализованное средствами Microsoft Visual C++ версии 6.0 и работает в операционных средах Windows. В качестве исходных материалов используются все виды цифровых топографических, специальных карт и планов городов произвольных масштабов в векторных форматах F20S.[4]

Сферы применения ГИС-технологий в науке довольно обширны, начиная от анатомической модели организма человека (модуль BodyViewer) до создания ГИС Вселенной и планет Солнечной системы (Arcreview, 1998, № 3). Это объясняется в основном широкими возможностями пространственного запроса, статистического анализа данных, уникальной визуализации в виде различных карт. Эти способности отличают ГИС от других информационных систем и отвечают требованиям многих отраслей науки. Географические информационные системы являются уникальным инструментом как для объяснения многих природных явлений, так и для их прогнозирования и управления ими в критических ситуациях.

Таким образом, использование ГИС в образовании и науке — это закономерный этап на пути перехода к безбумажной технологии обработки

информации, открывающий новые широкие возможности манипулирования данными, имеющими пространственную привязку. В военной сфере – этап преобразования и представления больших объемов разнообразной координатно-временной информации в виде, удобном для использования, органам управления войсками и оружием в процессе изучения, анализа и оценки обстановки, планирования операций, подготовки целеуказаний и полетных заданий.

Литература

1. В.К. Утекалко, В.В. Бирзгал, Н.А. Вечер, В.П. Дарашкевич, А.Н. Крючков, В.Е. Маршалович, С.А. Скрицкий Геоинформационные системы военного назначения учеб. Пособие – Минск: ВА РБ, 2009. – 7с.

2. Гурьянова Л.В. Г91 Аппаратно-программные средства ГИС: Курс лекций. – Мн.:БГУ, 2003

3. Китов А. Д. Компьютерный анализ и синтез геоизображений. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 220 с.

4. В.К. Утекалко, В.В. Бирзгал, Н.А. Вечер, В.П. Дарашкевич, А.Н. Крючков, В.Е. Маршалович, С.А. Скрицкий Геоинформационные системы военного назначения учеб. Пособие – Минск: ВА РБ, 2009. – 20 с.

УДК 479.1

РАЗВИТИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Сивец О.В., Бабич В.С., Зизико В.Ю., Дроздов И.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Анализ современных военных конфликтов в Персидском заливе и Югославии показывает, что на первый план выходят бесконтактные методы вооруженной борьбы. Побеждает тот, кто имеет о противнике высокоточную и актуальную информацию, начиная от цифрового описания местности его территории, расположения войск и жизненно важных объектов до климатических и погодных условий районов проведения боевых операций.

Что же такое ГИС (Геоинформационные системы)? В связи с тем, что само понятие возникло не так давно, единой, однозначной, формулиров-

ки этого понятия не выработано. Различные научные школы трактуют само понятие ГИС несколько по-разному. Тем не менее, у большинства серьезных разработчиков общий подход схож.

Геоинформационная система — автоматизированная информационная система, предназначенная для обработки пространственно-временных данных, которые позволяют расширить наши знания о каком — либо явлении или предмете (объекте) реального мира, при этом основой их интеграции служит географическая информация.

Геоинформационная система — это программно-аппаратный комплекс, осуществляющий сбор, хранение и обработку информации о пространственно распределенных объектах, имеющих координатное описание.

Применительно к решаемым задачам под ГИС понимаются автоматизированные системы, в которых изображения картографируемых объектов и явлений связаны с атрибутивными базами данных, и предназначенные для сбора, хранения, обновления и проведения исследований путем анализа и моделирования пространственной информации и соответствующих атрибутивных данных.

Все три предложенных формулировки, не противоречат друг другу по сути, и предполагают два основных обязательных момента:

- пространственно-координатную привязку рассматриваемых объектов в единой системе координат;
- сбор, анализ и обработку данных.

ГИС ВН (Геоинформационные системы военного назначения) — функционально-ориентированная ГИС, предназначенная для решения задач военного назначения. ГИС ВН предназначены для применения в автоматизированных системах управления войсками и оружием, поддержки принятия решения командованием, планирования боевых действий войск и видов боевого обеспечения. Основу всей, используемой в ГИС ВН информации, составляет цифровая информация о местности (ЦИМ). ЦИМ используется для координатной привязки различных видов информации, необходимой при планировании операций и применения различных видов оружия. К этой информации следует отнести разведывательные данные, получаемые средствами космической, воздушной, наземной и агентурной разведок, метеорологическую информацию, получаемую средствами геофизического обеспечения, специализированную информацию о фоноцелевой обстановке для высокоточного оружия, а также необходимые данные о своих войсках. При этом для решения различных задач управления войсками и оружием требуются различные виды ЦИМ.

Для чего предназначены геоинформационные системы военного назначения? ГИС ВН предоставляют пользователям средства для:

- сбора, накопления и визуализации цифровой информации о местности (ЦИМ), а также привязки и использования совместно с ЦИМ различной тематической пользовательской информации;
- создания и издания топографических и специальных карт;
- разработки и выполнения ГИС-приложений, решающих широкий круг задач от анализа и оценки местности до моделирования действий войск на различных уровнях: от подразделения до Вооруженных Сил в целом, использования их в автоматизированных системах управления войсками и оружием.

Таким образом, установлено, что использование геоинформационной системы военного назначения является необходимым этапом при планировании, подготовке любой военной операции.

УДК 479.1

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Говоровский В.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Литературный обзор

Впервые научно-исследовательские и экспериментальные работы по преобразованию традиционных карт в цифровую форму были поставлены в Канаде, США, СССР и в других странах. Значительный импульс в становлении и развитии теории и практики цифровой картографической геоинформатики явилось интенсивное подключение Министерств обороны ряда стран к решению проблемы преобразования в цифровую форму традиционных топографических карт.

Для передачи и обработки большого количества информации требуются высокоскоростные каналы передачи данных, средства хранения данных в практически неограниченных объемах, компьютеры с производительностью от десятков миллионов до сотен миллиардов операций/сек, средства обработки и отображения графической информации, в том числе в трехмерном представлении. Эта информация добывается с использованием, в первую очередь, космических средств, но также обработкой оперативной информации и большого количества открытой информации, в том числе и в средствах массовой информации.

Очевидно, что противоречия, возникшие между возросшими потоками информации и имеющимися возможностями по их обработке и использованию, обуславливают необходимость разработки новых средств. И такие средства созданы и активно используются в военном деле.

Среди них особый интерес представляют, так называемые геоинформационные системы военного назначения (ГИС ВН), которые являются неотъемлемой частью современных автоматизированных систем управления войсками и оружием.

Для чего предназначены геоинформационные системы военного назначения ГИС ВН предоставляют пользователям средства для:

- сбора, накопления и визуализации цифровой информации о местности (ЦИМ), а также привязки и использования совместно с ЦИМ различной тематической пользовательской информации;
- создания и издания топографических и специальных карт;
- разработки и выполнения ГИС-приложений, решающих широкий круг задач от анализа и оценки местности до моделирования действий войск на различных уровнях: от подразделения до Вооруженных Сил в целом, использования их в автоматизированных системах управления войсками и оружием.

В первую очередь ГИС ВН позволяют резко сократить время, необходимое на оценку обстановки и на разработку планов действий войск за счет комплексной обработки и наглядного отображения на единой основе всех видов используемой информации:

- собственно картографической;
- оперативно-тактической;
- разведывательной;
- фоно-целевой;
- метео- геофизической и др.

ГИС ВН предоставляют возможность решения в автоматизированном режиме задач управления оружием с учетом рельефа местности, мест расположения стартовых позиций огневых средств и целей.

Кроме того ГИС ВН обеспечивает:

- повышение эффективности работы должностных лиц за счет своевременного доведения до них необходимой информации о местности и происходящих на ней процессах посредством электронных и пользовательских карт (рабочих карт должностных лиц);
- возможность пространственного манипулирования картографическими данными совместно с атрибутивными и выявления новых связей, используемых в процессе принятия решений;

— предоставление эффективных средств обработки и анализа пространственно распределенной информации: оперативно-тактической; разведывательных данных; фоно-целевой информации; метео и геофизических данных; результатов мониторинга зоны ответственности.

ГИС ВН должна обеспечивать:

- ввод цифровой информации о местности (ЦИМ):
- векторных электронных карт в форматах SXF, DXF, VPF, SDTS, DX-90, MIF/MIC, F20S;
- растровых электронных и фотокарт в форматах PCX, TIFF, JPEG;
- фотоизображений в форматах PCX, TIFF, JPEG;
- астрономо-геодезических данных в форматах СУБД Линтер BC, dBase, Paradox, Oracle, SGL Server, Netware SGL;
- преобразование указанной ЦИМ в необходимые (используемые в BC РФ) проекции, системы координат и ее представление и хранение в виде логически единых массивов информации;

Заключение

Различные пользователи ГИС ВН должны иметь возможность отнестись к любым объектам на электронной карте к различным классам одновременно и строить многоуровневые слои объектов (классификационные системы с различными основаниями) для каждого применения или конкретного исследования.

Литература

1. Присяжнюк С.П., Филатов В.Н., Федоненков С.П. Геоинформационные системы военного назначения: Учебник. — СПб.: БГТУ, 2009. — 210 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕНТОЧНОГО ГРАФИКА. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ И ИХ АВТОМАТИЗАЦИЯ НАНЕСЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОННУЮ ТОПОГРАФИЧЕСКУЮ КАРТУ

Тарасюк А.И.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Экономика, организация и планирование геодезических и топографических работ изучают и исследуют закономерности экономического развития данной отрасли производства, вскрывают и научно обосновывают пути и методы рационального и наиболее эффективного способа хозяйствования. Рассматривают вопросы специализации и кооперирования труда, формы организации производства и управления, показатели работы подразделений, использование основных фондов и оборотных средств, нормирование труда, методы определения экономической эффективности; стоимость работ и их финансирование; организацию снабжения. [1]

Планирование можно рассматривать с точки зрения методологии, технологии и подсистемы управления.

Методология планирования включает принципы, методы и логику разработки планов.

Планирование как технологический процесс предусматривает разработку комплекса мероприятий, определяющих последовательность достижения конкретных целей с учетом возможностей эффективного использования ресурсов.

Планирование, как процесс включает обоснование:

- миссии предприятия;
- принципов функционирования предприятия;
- целей и задач долгосрочного и среднесрочного развития предприятия;
- планируемых показателей деятельности и эффективности;
- способов достижения заданных параметров;
- тактики развития предприятия и показателей, ее характеризующих;
- средств реализации плана, включая ресурсное обеспечение, информационное сопровождение.

Планирование как подсистема управления формирует взаимосвязку и оптимизацию показателей будущего развития объекта планирования,

обоснование способов и методов их достижения, обеспечивая принятие эффективных управленческих решений.

Результатом планирования является план. План представляет собой документ, в котором через экономические показатели фиксируется желаемый уровень развития предприятия, его материальный и финансовый потенциал, а также результативность хозяйственной деятельности.

План — это модель будущего развития и состояния предприятия (организации, учреждения), выраженная количественными и качественными параметрами его деятельности и способами их достижения.

Планирование внутрипроизводственной деятельности является на предприятии важной функцией управления производством. Общие функции управления непосредственно относятся к плановой деятельности предприятий, а они в свою очередь служат их основой. Это обоснование цели, формирование стратегии, планирование работы, проектирование операций, организация процессов планирования, координация планов, мотивация плановой деятельности, контроль планов, оценка результатов, изменение планов и т. п.

В связи с изменениями в области высоких технологий и информатизации, происходящими в мире, появляются новые средства и подходы для оперативного составления планов любых видов сложности. [2]

Литература

1. Алексеева М.М. Планирование деятельности фирмы. — Финансы и статистика, 2005. — 248 с.
2. Брыкин. П.А., Экономика, организация и планирование топографо-геодезических работ: [Учебник для топогр. Техникумов]. — М.: Недра, 1989.

УДК 479.1

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Радюш И.А.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Геоинформационная система (ГИС) — система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географи-

ческих) данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах.

ГИС включает в себя возможности систем управления базами данных (СУБД), редакторов растровой и векторной графики и аналитических средств и применяется в картографии, геологии, метеорологии, землеустройстве, экологии, муниципальном управлении, транспорте, экономике, обороне и многих других областях. По оценкам специалистов применение ГИС позволяет повысить эффективность управления войсками и оружием с использованием электронных карт и другой пространственной информации о местности на 40 и более процентов.

Геоинформационные системы военного назначения

ГИС ВН — функционально-ориентированная ГИС, предназначенная для решения задач военного назначения.

ГИС ВН предназначены для применения в автоматизированных системах управления войсками и оружием, поддержки принятия решения командованием, планирования боевых действий войск и видов боевого обеспечения. Впервые научно-исследовательские и экспериментальные работы по преобразованию традиционных карт в цифровую форму были поставлены в Канаде США, СССР и в других странах. Значительный импульс в становлении и развитии теории и практики цифровой картографической геоинформатики явилось интенсивное подключение Министров обороны ряда стран к решению проблемы преобразования в цифровую форму традиционных топографических карт.

ГИС ВН предоставляют пользователям средства для:

— сбора, накопления и визуализации цифровой информации о местности (ЦИМ), а также привязки и использования совместно с ЦИМ различной тематической пользовательской информации;

— создания и издания топографических и специальных карт;

— разработки и выполнения ГИС-приложений, решающих широкий круг задач от анализа и оценки местности до моделирования действий войск на различных уровнях: от подразделения до Вооруженных Сил в целом, использования их в автоматизированных системах управления войсками и оружием.

Получаемая цифровая картографическая информация используется для картографического обеспечения беспилотных летательных аппаратов — стратегических крылатых ракет наземного, воздушного и морского базирования с обычными и ядерными зарядами. Состав информации, необходимой органам управления и штабам в процессе их деятельности, все больше увеличивается количеством видов используемых данных. Кроме

данных о местности растет поток используемой в процессе управления войсками оперативно-тактической, разведывательной, метео- и геофизической информации, которую необходимо анализировать и учитывать при подготовке и проведении операций. Объемы этой информации огромны. Для ее передачи и обработки требуются высокоскоростные каналы передачи данных, средства хранения данных в практически неограниченных объемах, компьютеры с производительностью в десятки миллиардов операций/сек, средства обработки и отображения графической информации. Эта информация добывается с использованием, в первую очередь, космических средств, но также обработкой оперативной информации и большого количества открытой информации, в том числе и в средствах массовой информации.

Очевидно, что противоречия, возникшие между возросшими потоками информации и имеющимися возможностями по их обработке и использованию, обуславливают необходимость разработки новых средств. ГИС ВН являются неотъемлемой частью современных автоматизированных систем управления войсками и оружием.

Основу всей, используемой в ГИС ВН информации, составляет ЦИМ. ЦИМ используется для координатной привязки различных видов информации, необходимой при применении различных видов оружия. К этой информации следует отнести разведывательные данные, получаемые средствами космической, воздушной, наземной и агентурной разведок, метеорологическую информацию, получаемую средствами геофизического обеспечения, специализированную информацию о фоно-целевой обстановке для высокоточного оружия, а также необходимые данные о своих войсках. При этом для решения различных задач управления войсками и оружием требуются различные виды ЦИМ.

В органах управления войсками ЦИМ используется для координатно-временной привязки различных видов информации, необходимой при планировании операций или применения различных видов оружия и, включающих обработанные разведывательные данные, получаемые техническими средствами космической, воздушной, наземной и агентурной разведок, метеорологическую информацию, получаемую средствами геофизического обеспечения, специализированную информацию о фоно-целевой обстановке для высокоточного оружия, а также необходимые данные о своих войсках и тыле.

Литература

1. Гистехник [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gistechnik.ru/primgis/sila.html?start=1>, свободный.

СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Хоружий Н.Е.

Военный факультет Белорусского государственного университета

Геоинформационные системы военного назначения (ГИС ВН) являются неотъемлемой частью современных автоматизированных систем управления войсками и оружием.

Основу всей, используемой в ГИС ВН информации, составляет цифровая информация о местности (ЦИМ). ЦИМ используется для координатной привязки различных видов информации, необходимой при планировании операций и применения различных видов оружия. К этой информации следует отнести разведывательные данные, получаемые средствами космической, воздушной, наземной и агентурной разведок, метеорологическую информацию, получаемую средствами геофизического обеспечения, специализированную информацию о фоно-целевой обстановке для высокоточного оружия, а также необходимые данные о своих войсках. При этом для решения различных задач управления войсками и оружием требуются различные виды ЦИМ.

ГИС ВН предоставляют пользователям средства для сбора, накопления и визуализации цифровой информации о местности (ЦИМ), а также привязки и использования совместно с ЦИМ различной тематической пользовательской информации; создания и издания топографических и специальных карт; разработки и выполнения ГИС-приложений, решающих широкий круг задач от анализа и оценки местности до моделирования действий войск на различных уровнях: от подразделения до Вооруженных Сил в целом, использования их в автоматизированных системах управления войсками и оружием.

Основным требованием к геоинформационным системам военного назначения является преобразование и представление больших объемов разнообразной координатно-временной информации в виде, удобном для использования, органам управления войсками и оружием в процессе изучения, анализа и оценки обстановки, планирования операций, подготовки целеуказаний и полетных заданий.

В ГИС ВН входят следующие функциональные подсистемы:

- подсистемы управления ЭК (ГИС-ядро) с базой данных цифровой информации о местности (БД ЦИМ);

- подсистемы ведения оперативной обстановки с базой данных электронных условных знаков оперативной обстановки (БЭУЗ ОО);

- подсистемы взаимодействия с базой данных оперативной информации (БД ОИ);

- подсистемы взаимодействия с библиотеками военно— прикладных задач;

- подсистемы управления доступом к средствам ГИС ВН.

ГИС ВН должна обеспечивать:

- 1) ввод цифровой информации о местности (ЦИМ):

- векторных электронных карт в форматах SXF, DXF, VPF, SDTS, DX-90, MIF/MIC, F20S;

- растровых электронных и фотокарт в форматах PCX, TIFF, JPEG;

- фотоизображений в форматах PCX, TIFF, JPEG;

- астрономо-геодезических данных в форматах СУБД Линтер BC, dBase, Paradox, Oracle, SGL Server, Netware SGL;

- 2) преобразование указанной ЦИМ в необходимые (используемые в ВС РФ) проекции, системы координат и ее представление и хранение в виде логически единых массивов информации;

- 3) ввод тематической информации:

- отображение ЦИМ, тематической информации и результатов информационно-расчетных задач в различных сочетаниях в выбранной системе координат, в том числе с возможностью масштабирования и скроллинга (перемещения) изображений, с возможностью выбора отдельных слоев, групп объектов;

- возможность использования необходимой информации в режиме реального времени при подготовке и в ходе операций в условиях военного времени;

- ввод (прием) и отображение динамически изменяющейся тематической информации и результатов информационно-расчетных задач;

- поиск объектов внутри задаваемой области (форма и размер области задается различными способами) по координатам, кодам и характеристикам с последующим их предъявлением и отображением на экране путем повышенной яркости отображения;

- создание, удаление и редактирование пользовательских объектов;

- обеспечивать увязку объектов геоинформации с тематическими базами данных с возможностью поиска одних через других и манипулирования ими;

- обеспечивать логическую сшивку объектов, расположенных на различных листах;
- создание и вывод на твердую копию тематических карт, карт разведанных, сводок и отчетных документов;
- разработку и выполнение ГИС-приложений с помощью разработчика ГИС-приложений, являющегося расширением языков визуального программирования Microsoft Visual Basic, Visual C++, Borland C++, Delphi и встроенного алгоритмического разработчика ГИС-приложений, позволяющего создавать приложения без программирования по алгоритму или схеме операций.
- контроль целостности геоинформации, хранящейся в ГИС ВН, разграничение доступа и безопасность всей информации, используемой в ГИС ВН;
- поддержку базового информационного обеспечения (правил кодирования, цифрового описания и визуализации объектов электронных карт).
- разграничение доступа к ЦИМ и защита информации от несанкционированного доступа;
- выполнение моделирования расчетных и информационных военно-прикладных задач.

УДК 93474803

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБРАЗОВАНИИ

Андреев А.А., Хребтович А.И., Чазов О.В.

Военный факультет Белорусского государственного университета.

Идеология ГИС-образования строится на том, чтобы с одной стороны обеспечить содержание читаемых курсов теоретическим содержанием и современным практикумом, и с другой стороны использовать компьютерные технологии для организации учебного процесса. Особенно это проявляется на разработке учебно-научных ГИС. Данные системы служат средством планирования и организации топографо-геодезических работ, многих видов географических, биогеографических и геологических съемок, результатами которых могут пользоваться преподаватели. При этом следует заметить, что на 90% эти ГИС создаются руками курсантов и студентов, которые проходят все циклы ГИС-картографирования — от проектирования до создания тематических БД и карт. Геоинформационные

системы являются эффективным средством создания демонстрационно-методического материала и электронных пособий для выполнения лабораторных работ. За прошедшие 8 лет накопилась большая библиотека рас­т­ров и электронных карт, хранящихся в различных форматах.

В среде редактора Word подготовлены методические указания по работе с такими системами как Surfer, MapInfo, Geodraw/Географ, Microstation, иллюстрированные примерами выполнения отдельных процедур.

К особой задаче ГИС-образования курсантов и студентов относится обучение управлением данными и, что более важно, использование при тематическом картографировании профессиональных моделей социально-экономических и природных процессов, приемов многомерного анализа и экспертно-оценочного анализа при оптимизации природопользования и мониторинга природной среды.

Основу блока ГИС-дисциплин составляют:

1. введение в ГИС;
2. базы данных;
3. компьютерная графика;
4. создание ГИС;
5. использование ГИС.

Во введении в ГИС рассматриваются прообразы ГИС, историческая справка, типовая архитектура ГИС, функции базовых модулей, форматы данных, организация управления данными, базовые методы анализа данных, обзор современных ГИС-оболочек и их сравнительные характеристики, отраслевая специализация современных ГИС.

Содержание предмета «Базы данных» достаточно типовое для курсантов и студентов геоинформационных специальностей. В него включены следующие разделы:

- БД и файловые системы.
- Функции СУБД.
- Типовая организация СУБД.
- Системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.
- Общие понятия реляционного подхода к организации БД.
- Базисные средства манипулирования реляционными данными.
- Проектирование реляционных БД.

System R: общая организация системы, основы языка SQL. Ingres: общая организация системы, основы языка Quel. Структуры внешней памяти, методы организации индексов. Управление транзакциями, сериализация транзакций. Язык SQL. Функции и основные возможности. Стандартный язык баз данных SQL. Язык SQL. Средства манипулирования дан-

ными. Использование SQL при прикладном программировании. Архитектура «клиент-сервер». Распределенные БД. Объектно-ориентированные СУБД. Системы баз данных, основанные на правилах.

Компьютерная графика включает преимущественно практические вопросы работы с картографическим изображением. Графические примитивы и топология элементов изображения. Дигитайзеры и дигитализация. Растр и векторизация по растру. Типовые библиотеки графических примитивов. Способы штрихового оформления и цветовые палитры. Машинные приемы реализации картографических способов изображения. Проекционные преобразования изображения. Слоевое деление картографического изображения. Специализированные графические редакторы. Графические редакторы геоинформационных систем.

Предмет «Создание ГИС» посвящен темам компьютерной реализации картографического моделирования и совмещения его с другими способами модельного представления географической оболочки. В данную дисциплину включены следующие разделы. Постановка задачи создания ГИС и критерии выбора программных средств. Концептуальные модели ГИС. Картографические проекции в ГИС и создание картографических основ. Пространственный анализ и создание на его основе тематических БД. Многомерный статистический анализ материалов многозональной аэрокосмической съемки и решение классификационных задач. Экспертно-оценочный анализ и его информационное обеспечение. Геофизическое и геохимическое моделирование географических объектов в ГИС. Статистическое моделирование социально-экономических явлений в ГИС. Картографические модели в ГИС и создание БД синтетических показателей. Структуризация графических и атрибутивных БД и составление проекта ГИС.

Современный опыт применения рассматриваемых программных комплексов обсуждается в предмете «Использование ГИС». В этой дисциплине рассматриваются конкретные результаты из отечественной и зарубежной практики. Нормирование природопользования, создание проектов норм выбросов (ПДВ), сбросов (ПДС) и размещения твердых отходов (ПДРО) в среде специализированной ГИС Эколог+. Разработка пилотного проекта ГИС экологического обоснования инвестиций и проектирования строительства промышленного предприятия в среде MapInfo и GeoDraw/GeoГраф. Разработка ГИС мониторинга природопользования в среде Панорама и GeoMedia. Разработка кадастровой ГИС для городского муниципального округа в среде AutoCAD, ARC/INFO, ArcView GIS, Microstation.

В отличие от создания электронных атласов, представляющих собой картографическую информационно-справочную систему, разработка

классической ГИС предполагает оснащение ее библиотекой методов анализа в виде действующих моделей адаптированных к используемому мас-сиву данных. Как правило, базовый программный продукт, приобретае-мый на рынке геоинформационных систем, требует дооснащения его аналитическими модулями. Проблема наращивания базы методов одна из основных, которая решается от части приобретением специализиро-ванных программ, а от части созданием собственных программных про-дуктов. Это одно из направлений, которому на кафедре картографии от-дается приоритет. Именно здесь заложены возможности:

- а) автоматизации районирования территории, формализуя показате-ли и систематизируя геосистемы по принципам сходства функциональ-ных свойств;
- б) ГИС— сопровождения мониторинговых наблюдений;
- в) ГИС— обеспечения управления природопользованием.

Литература

1. Геоинформационная система «Панорама» руководство пользовате-ля Версия 7.0, Ногинск, 1991-2001.
2. «Интеграция» Создание и редактирование векторных карт, Редак-ция 1.0., «Панорама», Ногинск, 1991-2000.
3. «Протокол взаимодействия ГИС Интеграция с прикладными про-граммами», Редакция 1.4, Пояснительная записка, Ногинск, 08.04.2003

УДК 355.31

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

*Бирзгал В.В., Дарашкевич В.П., Утекалко В.К.
Военная академия Республики Беларусь*

Сегодня в процесс обучения активно внедряются различные средства информационно-коммуникационных и ГИС-технологий. [1] Однако, этот процесс зачастую носит бессистемный характер, нет единства взгля-дов и подходов в понимании возникающих проблем и путей их решения, без чего невозможно достичь эффективных результатов. Необходимость системного осмысления положения дел в вопросах применения инфор-

мационно-коммуникационных и ГИС-технологий в образовательном процессе военного вуза возникает в силу того, что на данном этапе накоплено большое количество разрозненных научно-теоретических и прикладных знаний, фактов, которые не в полной мере согласованы между собой. Возникает необходимость сведения в единую систему взглядов огромных объемов разнообразной информации, согласования большого числа различных и зачастую противоречивых целей и интересов сторон, а также точек зрения. [2, 3] Необходимо решить серьезную, многоаспектную проблему выбора такой стратегии применения информационно-коммуникационных и ГИС-технологий в образовательном процессе, которая бы позволила использовать все огромные преимущества их использования и избежать потерь, которые неизбежно скажутся на качестве подготовки специалиста с профессионально-практической точки зрения. Решение этой проблемы невозможно без всестороннего анализа особенностей использования информационно-коммуникационных и ГИС-технологий в образовательном процессе.

Современные технологии образования с использованием последних достижений информационных и коммуникационных технологий позволяют наглядно и динамично представить визуальную информацию, построить сам процесс обучения в активном взаимодействии обучаемого с обучающей системой. [4]

Обучение с использованием компьютерных систем носит более индивидуальный характер, оно более гибкое, обучающийся сам определяет темп обучения, может возвращаться по несколько раз к отдельным темам, может пропускать отдельные разделы и т.д. Такая система обучения способствует формированию навыков самообразования, делает процесс обучения творческим и индивидуальным.

Однако у данных технологий обучения имеются и определенные недостатки. Их можно разделить на психологические, связанные с отсутствием «живого» общения с преподавателем, высокими требованиями к самоорганизации и технические, которые обусловлены несовершенством обучающей среды, технологий и телекоммуникационной инфраструктуры. [5] При этом нельзя забывать, что у каждого человека свой стиль обучения, характеризующий наиболее оптимальный для него механизм восприятия учебного материала.

Существует определенный процент людей, для которых единственно возможным способом восприятия учебного материала является аудиторная форма обучения. При этом, как показывают исследования, лишь около 20 % обучаемых не могут эффективно воспринимать учебные материалы в электронном виде. [6]

Нельзя рассматривать образовательный процесс с использованием информационно-коммуникационных и ГИС-технологий как просто электронный вариант традиционного обучения, адаптирующий классические формы занятий и бумажные средства обучения в мультимедийные, без учета всех его особенностей, достоинств и недостатков. [7, 8]

Литература

1. Холодов, В. И. Создание информационной обучающей среды в военном вузе / В. И. Холодов, А. А. Ренсков, А. Ю. Чижов // Воен. мысль. — 2009. — № 3.
2. Вракопуло, В. Н. Анализ применения компьютерных форм подготовки органов военного управления в вооружённых силах различных государств / В. Н. Вракопуло // Наука и воен. безопасность. — 2005. — № 2.
3. Уваров, Ю. Л. Пути повышения эффективности обучения слушателей Военной академии Генерального штаба ВС РФ / Ю. Л. Уваров // Воен. мысль. — 2009. — № 8.
4. <http://curator.ru/>
5. <http://wiki.itorum.ru>.
6. Мордвинов, В.Ф. Информатизация Вооруженных Сил. Об информатизации системы военного образования / В.Ф. Мордвинов // Воен. мысль. — 2006. — № 4.
7. <http://nsportal.ru>
8. <http://obrazovanie-ufa.ru>

УДК 55:002.6

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Шарай Д.А., Вайдо В.П.

Военный факультет Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники

Понятие о географических информационных системах появилось в 1960-х годах как инструмент для отображения географии Земли и расположенных на ее поверхности объектов, используя компьютерные базы данных. Самая первая геоинформационная система появилась в Министерстве обороны США, сотрудники которого использовали ГИС для

того, чтобы ракета, летящая в сторону противника, попала в этого противника как можно точнее.

В настоящее время существует достаточное количество ГИС, однако наиболее известной геоинформационной системой общего назначения является система ArcInfo, которая была разработана компанией ESRI.

Спектр применения ГИС весьма широк. Они используются в транспорте, в навигации, геологии, географии, военном деле, науке, образовании, топографии, экономике, экологии, и во многих других сферах.

В последнее время геоинформационные системы рассматриваются в качестве эффективного инструмента анализа различных типов данных при исследовании особенностей развития регионов и выработки комплексных решений. Сейчас ГИС занимают одно из ведущих мест среди различных информационных технологий в сфере управления, планирования и хозяйствования. Геоинформационные технологии, предлагая новые эффективные подходы к анализу и решению территориальных проблем, продолжают завоевывать все большую популярность, а цифровая пространственная информация начинает играть все более важную роль в задачах социально-экономического, политического и экологического развития и управления природным, производственным и трудовым потенциалом в национальных интересах.

Средства, предоставляемые геоинформационными технологиями, позволяют использовать новые эффективные подходы к решению широкого спектра задач, недоступных другим компьютерным технологиям.

Я более подробно остановлюсь на применении ГИС в системе образования. Сейчас уже внедряют геоинформационные системы в сферу образования. Для подготовки специалистов необходимо использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии. Построение информационно-образовательной среды на основе современных информационных технологий предоставляет учебному процессу новые возможности: сочетание высокой экономической эффективности и гибкости учебного процесса, широкое использование информационных ресурсов, существенное расширение возможностей традиционных форм обучения, а также возможность построения новых эффективных форм обучения.

Модернизация современного образования, в целом, направлена на поиск эффективных путей подготовки специалистов, одним из которых является технологизация образовательного процесса на основе проблемно-задачного подхода. Применение проблемно-задачного подхода в подготовке специалистов на основе ГИС-технологий позволяет демонстрировать важность изученного материала в будущей профессиональной де-

тельности и потому имеет огромное значение для образовательного процесса.

Таким образом, разработка информационной среды использования ГИС в подготовке специалистов различных направлений является актуальным направлением в области использования современных информационных технологий в образовании. В нашей стране уже частично используются геоинформационные технологии в учебном процессе, но еще не на достаточно высоком уровне. И в силу развития науки и технологий, ГИС в ближайшем будущем займет основную позицию в сфере образования, что обеспечит более высокое качество обучения. В частности это очень положительно скажется на обучении курсантов в военных учебных заведениях, так как в военной сфере — геоинформационные системы просто неотъемлемая часть.

Литература

1. Берлянт А.М. Геоинформатика: наука, технология, учебная дисциплина. М.: Вестн. Моск. ун-та, 1992. — № 2. — С. 1 — 23.

2. Мокин В.Б., Боцула М.П., Горячев Г.В., Давиденко О.В., Катаонов А.И., Яшолт А.Р. Компьютеризованные региональные системы государственного мониторинга поверхностных вод: модели, алгоритмы, программы. Монография / Под ред. В.Б. Мокина. — Винница: «Винница» УНИВЕРСУМА, 2005. — С. 65-73.

3. сайт <http://vsr.mil.by/2012/11/15/gis-del0-nastoyashhego-i-budushhego>.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ ПЕРВАЯ. Применение ГИС в исследованиях прикладного характера	3
Использование геоинформационных систем военного значения для ведения дежурных карт по актуализированным материалам	3
Использование ГИС-технологий в снеголавинных исследованиях	8
Применение ГИС на железнодорожном транспорте	10
Планирование и проведение войсковых операций	12
Использование ГИС в миротворческих целях	14
«Применение ГИС в территориальном планировании	16
Геоинформационные системы в исследованиях прикладного характера	19
Анализ современных геоинформационных систем для применения в системах военного значения	21
Основные проблемные вопросы проведения командно-штабного учения с применением геоинформационных технологий и пути их возможного решения	23
Особенности применения геоинформационных систем Военного значения	25
Алгоритм визуального обнаружения для системы имитационного моделирования боя подразделений сухопутных войск тактического звена	26
Применение геоинформационных систем в аэронавигации	28
Топогеодезическое обеспечение и планирование военных операций при помощи ГИС	30
Технологии сетцентрической войны	32
Основные функции геоинформационных технологий в военном деле	34
Необходимость применения ГИС военного значения в современной армии	36

Использование ГИС «ПАНОРАМА» в вооруженных силах Республики Беларусь	38
ГИС ВН – функционально-ориентированная ГИС, предназначенная для решения задач военного значения	40
Использование возможностей геоинформационных систем для поддержки принятия решений командным составом	42
Геоинформационная система «КАРТА 2008». Технология построения трехмерной модели	44
Информация о местности в электронном виде, как основа геоинформационных систем военного значения	46
СЕКЦИЯ ВТОРАЯ. Применение ГИС в науке и образовании	54
Оптимизация методики создания карты геодезических данных с использованием материалов дистанционного зондирования Земли и специального программного обеспечения в интересах обеспечения войск специальными картами	54
Оптимизация методики создания карты условий маскировки и проходимости с использованием специального программного обеспечения в интересах обеспечения войск специальными картами.....	57
Выбор и анализ местоположения для строительства военных объектов с использованием ГИС-технологий	59
Создание электронных карт с использованием ГИС.....	61
Специальное программное обеспечение автоматизированного картосоставления цифровых топографических карт масштабов 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000.....	63
Создание и обновление крупномасштабных карт и планов городов на базе программного обеспечения программного обеспечения «РНТОМОД» и ГИС «КАРТА 2008»	66
Применение ГИС в образовании	67
Алгоритм поиска маршрута соответствующего заданным требованиям	70
Применение геоинформационных систем для увеличения точности топографических карт.....	71

ГИС «ГАРМОНИЯ» как одна из самых простых в изучении геоинформационных систем	73
Влияние концепции сетецентрической войны на характер современных операций	75
Применение геоинформационных систем в науке и образовании....	77
Развитие геоинформационных систем военного значения на современном этапе	80
Геоинформационные системы военного значения. История и современность.....	82
Оптимизация планирования топогеодезических работ с использованием технологии ленточного графика. Выполнение работ и их автоматизация нанесения на электронную топографическую карту	85
Геоинформационные системы военного значения	86
Современный этап развития геоинформационных систем военного значения	89
Геоинформационные системы в образовании	91
Проблемы и перспективы применения информационно-коммуникационных и ГИС-технологий в образовательном процессе	94
Геоинформационные системы в науке и образовании	96

Научное издание

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
(ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ)**

**Сборник тезисов докладов
Республиканской научно-методической конференции**

В авторской редакции

Ответственный за выпуск К. А. Дубровский

Подписано в печать __.10.2014. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Печать офсетная. Усл. печ. л. _____. Уч.-изд. л. _____.

Тираж ___ экз. Заказ _____.

Отпечатано с оригинала-макета заказчика
в республиканском унитарном предприятии

«Издательский центр Белорусского государственного университета».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 2/63 от 19.03.2014.

Ул. Красноармейская, 6, 220030, Минск.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК