

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ В ВООРУЖЕННЫХ СИЛАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Черенко А.С., Котлобай А.В.

*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
cherenko@bsu.by*

Рассмотрены специальные гидрографические карты местности, используемые в Вооруженных Силах Республики Беларусь. Представлена их классификация. Проанализированы возможности создания специальных гидрографических карт местности средствами геоинформационных систем (ГИС).

Ключевые слова: цифровая картография, ГИС-технологии, специальные карты местности, гидрографические карты.

Введение. Уже на протяжении сотен лет основным документом для передачи картографической информации используется топографическая карта (ТК). Однако при ведении боевых действий или подготовки к ним возникают проблемы с передачей дополнительных данных: информация о водных рубежах, участках и объектах местности, которые ТК не может передать без предварительной переработки.

Стоит уделить внимание и такому вопросу как разница между гидрографическими и гидрологическими картами:

– Гидрография – частный случай гидрологии, описывающий относительно узкую часть характеристику рек, озёр, морей, каналов и т.д.

– Гидрографические (в переводе с греческого- описание воды) карты передают закономерности, характеристики водных объектов на выделенной территории. Гидрологические (в переводе с греческого- учение о воде) карты описывают не только гидрографию рек, но и связанные с ними процессы. К ним относятся: процессы водного и ледникового режима, отдельные гидрологические случаи, физические и химические процессы и передаётся общая оценка водных рисунков.

В ходе изучения мною специальных гидрографических карт, были выделены исторические участки развития данных карт:

– Середина XV – первая половина XVIII вв. – создание морских карт для помощи в навигации отдельными моряками и капитанами в личном порядке. Данные карты хранили и создавали в единичных экземплярах.

– Середина XVIII – начало XIX вв. – создание первых гидрографических карт используя данные, полученные со слов капитанов кораблей и путешественников, зарождение океанографии. На первых картах давалась общая информация о побережье, и они не имели особых отличий от стандартных топографических карт (рисунок 1).

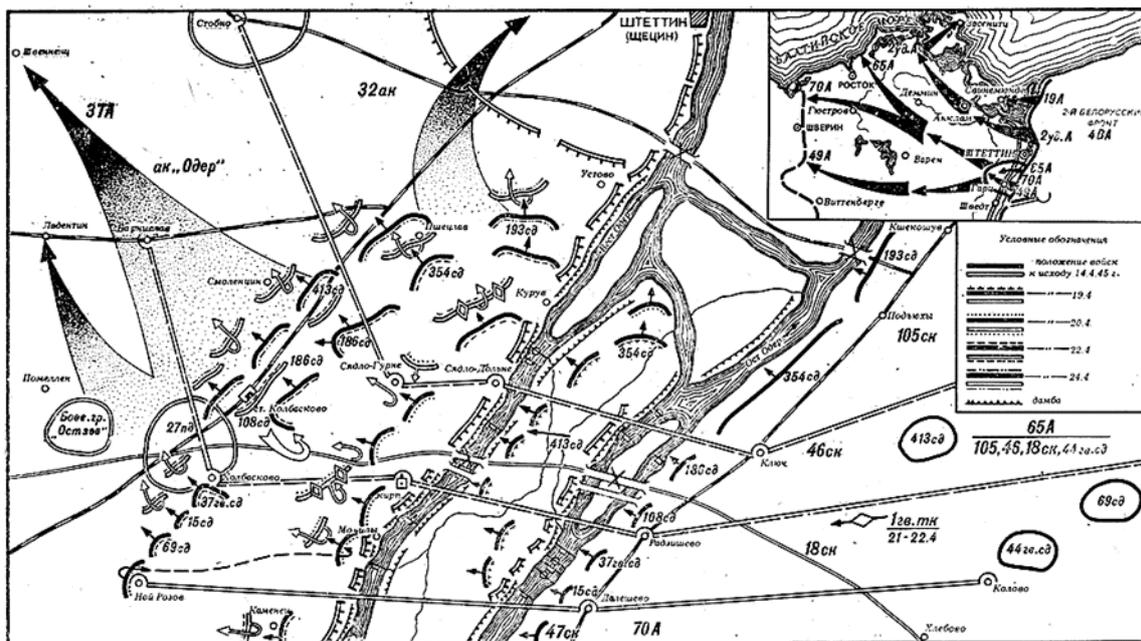


Рисунок 3 – Схема форсирования реки Одер в ходе наступательной операции Красной армии на территории Германии [3]

– Вторая половина XX в. – н.в. – развитие гидрографии, применение современных методов анализа и оценки местности, применение ГИС при создании специальных карт. В настоящее время широко используются карты участка реки и карты водных рубежей.

Основное различие между данными картами заключается в масштабах, в которых они изготавливаются (1:50 000 – участка реки и 1:100 000 – водных рубежей). Следующие отличие – это вид информации, которую они передают. Если карта водных рубежей даёт общую оценку местности, то на карте участка реки большая часть данных поднимается в цвете и, за счёт масштаба, их количество куда большее чем у сравниваемой с ней карты. Также имеется отличие и во времени подготовки карт. Карта участка реки подготавливается непосредственно во время вооружённого конфликта, а карта водных рубежей изготавливают заблаговременно.

Однако, в ходе исследования было замечено, что, используя современные технологии, можно объединить данные карты и, за счёт электронной основы, передать все характеристики необходимые для выполнения поставленных задач.

Анализ литературных источников, посвященных вопросам создания специальных гидрографических карт, позволил разделить их на четыре группы:

- учебники по военной топографии, в которых информация о специальных картах, применяемых в военном деле, ограничивается лишь определениями этих карт и картографическими образцами в приложениях [4, 5];
- руководства по картографическим, картоиздательским и фототопографическим работам, содержащие описание технологии их создания и оформления, а также образцы условных знаков с размерами и шрифтами [6, 7];
- альбомы специальных карт, где даны их готовые образцы [8];

– прочие источники, как отечественные, так и зарубежного образа, содержащие информацию о специальных картах в сокращённом формате и не передавая всю полноту данных необходимых для всестороннего обеспечения при создании специальных карт. [1, 2, 3, 9, 10].

Материалы и методы исследований. Для создания специальных карт с использованием ГИС-технологий была выбрана карта водных рубежей. В качестве исходных данных использованы векторная топографическая карта в формате SXF, данные по реке Березина в районе города Борисов, космоснимки местности.

Для принятия решений и выполнения поставленных задач на форсирование, командирам необходимы сведения, позволяющие произвести оценку условий, в которых будут протекать боевые действия войск.

К таким условиям относятся следующие:

- условия проходимости местности на подступах к речному рубежу;
- условия скрытого сосредоточения войск и переправочных средств перед форсированием;
- условия наблюдения за противником и действиями переправляющихся войск;
- условия переправы войск через русло реки на различных участках и выбор наиболее удобных участков для организации пунктов переправ;
- условия действия войск на противоположном берегу после переправы.

Особое значение имеют лесные участки, расположенные в непосредственной близости к руслу реки. Войскам необходимо знать густоту деревьев, сомкнутость крон и преобладающую породу деревьев.

При создании специальных топографических документов на водные рубежи исключительную важность приобретает фотограмметрическая обработка аэрофото-съемочного материала, включающая процессы дешифрирования, фотограмметрических измерений и составления документов.

Для получения аэрофотоснимков, в современных навигационно-топографических частях, используют беспилотные летательные аппараты (БЛА). Наибольшее распространение в частях получил БЛА «Бусел».

Результаты и их обсуждение. При создании карты водного рубежа, на топографическую или бланковую карту наносятся следующие дополнительные сведения: ширина реки, изобаты и линия фарватера, крутизна берегов.

Другие характеристики, которые не всегда могут быть нанесены на карте, во избежание ее перегрузки, помещаются в легенде, оформленной за рамкой карты. К таким характеристикам относятся данные о грунтах, о режиме рек (озер), переправах, путях подхода и скрытых подступах к ним, о гидротехнических сооружениях и т.д.

Разбирая более детально суть и качество передаваемой, картами водных рубежей, информации стоит отметить её схожесть с ещё одной специальной ТК, а именно картой участка реки.

На современных картах водных рубежей даётся общая информация о характеристике местности (качество грунта, проходимость и т.п.), зона затопления в период половодья и характеристики прилегающих мостов. Однако, при изучении геоинформационного подхода, данная информация должна быть отражена не в

письменном, а в графическом формате. В ходе изучения карты водных рубежей, было отмечено, что она отражает не все характеристики местности необходимые для выполнения поставленных задач, а данные, представленные в ней, трудны для восприятия лицами, для выдачи которым карта и создаётся. Необходима пересмотреть отображение информации и добавление данных на графическую основу. Также стоит отметить, что с развитием ГИС технологий появилась возможность добавления данных на карту не перегружая интерфейс (метод ссылок).

Первым делом была построена матрица высот, передающая характер местности. Обратим внимание, что качество данного слоя на прямую влияет на итоговый результат.

По итогам построенной матрицы мы можем, изучив данные по характеру изменения уровня воды, построить растр качества «Зона затопления» (рисунок 4).

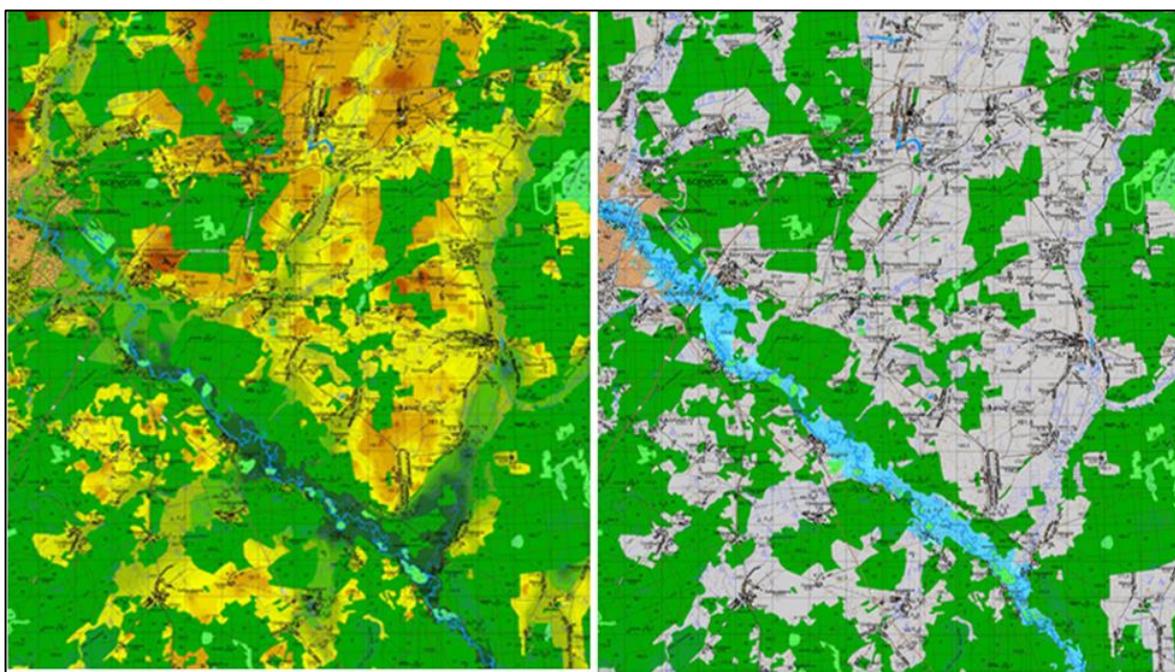


Рисунок 4 – Создание матрицы высот и построение зоны затопления

После выполнения вышеизложенных шагов мы можем добавить данные по реке и прилегающей территории. Эти данные мы можем выразить разными способами, всё зависит от того какой подход мы используем.

При создании карты традиционным методом на карту, в специальном окне, указываются особенности карты в морфологическом, вегетативном, растительном, технологическом плане. Все эти данные дополняет карта грунтов на изучаемую территорию, фотографии мостов.

В нашем случае, то есть при геоинформационном подходе, данные о грунте мы подгружаем как отдельны, SIT слой. Данные о растительности, технических сооружениях, переправах мы можем получить в семантике объекта (рисунок 5).

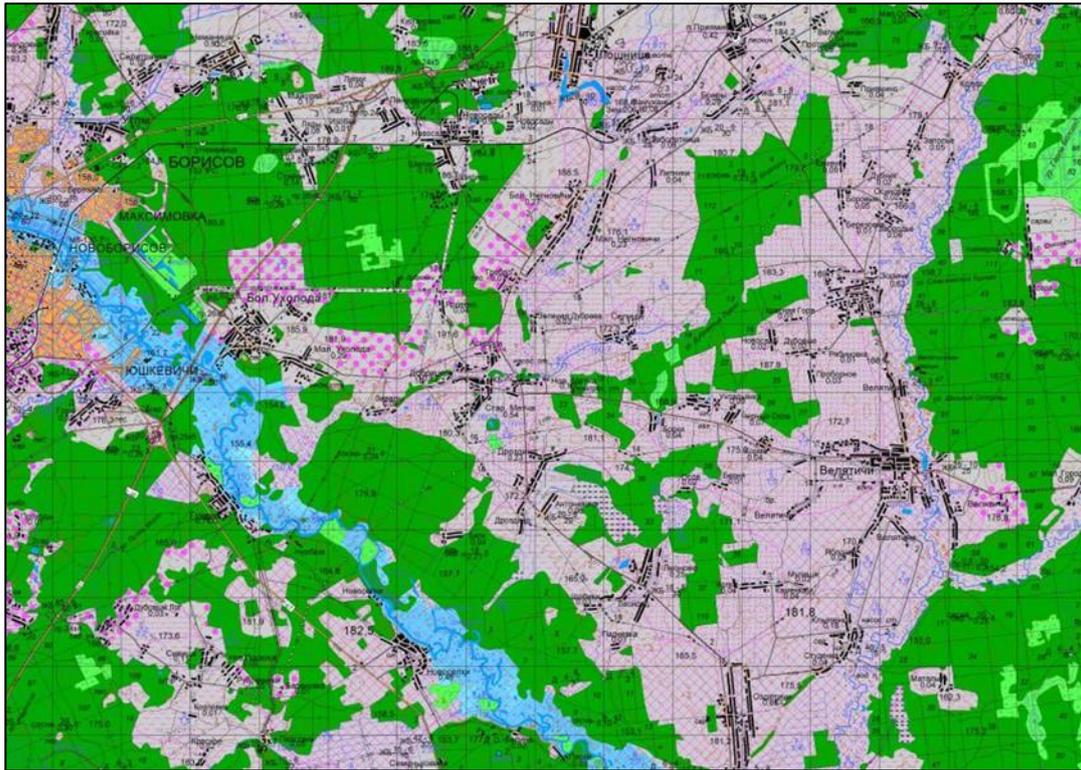


Рисунок 5 – Фрагмент гидрографической карты

Заключение. Современная карта – это не только «кусоч бумаги» с нанесённым на неё участком местности, но и карта, созданная с использованием новейших технологий, задумок и решений. Используя электронные карты, командиры подразделений имеют возможность не только получать информацию в упрощённом формате, но и получают максимально подробную информацию о ней. Всё вышеописанное говорит о том, что современные ГИС нуждаются в доработке и преобразовании для нужд армии и войск. В перспективном будущем мне видится тесное сотрудничество не только внутриведомственное, но меж отраслевое. Ярким примером этого является создание единой базы данных для гражданских и силовых ГИС.

Библиографические ссылки

1. Геопортал русского географического общества [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://geoport.ru>.
2. UWM Libraries [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://collections.lib.uwm.edu>.
3. Батов, П.И. Форсирование рек. 1942-1945 гг. (Из опыта 65-й армии). — М.: Воениздат, 1986. — 160 с.
4. Справочник по военной топографии. — М.: Воениздат, 1980. — 352 с.
5. Военная топография / В.К. Утекалко [и др]. — Минск: ВА РБ, 2013. — 356 с.
6. Руководство по картографическим и картоиздательским работам. Часть 9. Подготовка к изданию и издание карт и фотодокументов местности в полевых условиях. — М.: РИО ВТС, 1985. — 212 с.
7. Руководство по фототопографическим работам при топогеодезическом обеспечении войск. Часть 3. Создание оригиналов специальных карт и фотодокументов о местности. — М.: РИО ВТС, 1983. — 102 с.
8. Альбом образцов специальных карт и фотодокументов местности. — Минск: МО РБ, 2013. — 28 с.
9. Sprivil A. et al. Geographic support requirements for future NATO joint expeditionary missions //Sõjateadlane. — 2016. — №. 1. — С. 11-40.
10. Обеспечение геопространственной информацией объединенных вооруженных сил НАТО (2021) // А. Владимиров.