

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

А. В. Котлобай

общевоинская кафедра военного факультета Белорусского государственного университета,
г. Минск, akotlobai53@gmail.com

А. С. Черенко

общевоинская кафедра военного факультета Белорусского государственного университета
г. Минск, cherenko@bsu.by

Изучены возможности специальных гидрографических карт местности, используемых в Вооруженных Силах Республики Беларусь. Проанализированы возможности создания специальных гидрографических карт местности средствами геоинформационных систем (ГИС). Представлена возможность совершенствования данных, передаваемых гидрографическими картами.

Ключевые слова: цифровая картография; ГИС-технологии; специальные карты местности; оборудование подводного вождения танков.

Уже на протяжении сотен лет в качестве основного документа для передачи картографической информации используется топографическая карта (ТК). Однако при ведении боевых действий или подготовке к ним возникают проблемы с передачей дополнительных данных (информация о гидрографической составляющей участка и объектов местности), которые ТК не может передать без предварительной обработки.

Ярким примером в необходимости изменений в подходе по созданию специальных гидрографических карт является проводимая на территории Украины СВО.

В ходе боестолкновений неоднократно поднимался вопрос о необходимости упрощения доведения информации до командиров подразделений как при подготовке, так и во время ведения боя, поскольку при выполнении строго поставленных задач перегрузка командиров данными приводила к замедлению, а порой и к срыву выполнения операции.

На октябрь 2022 года можно судить, что большие проблемы с выполнением задач (у обеих сторон) возникли в ходе преодоления препятствий и боестолкновений на территориях, связанных с гидрографией. Примером можно считать переправу через реку Ингулец.

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

Гидрография – частное ответвление гидрологии, описывающее относительно узкую часть характеристик 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 ледового режима, отдельные гидрологические случаи, физические и химические процессы.

В ходе изучения специальных гидрографических карт были выделены следующие исторические периоды их развития.

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

середина XVIII – начало XIX вв. – создание первых гидрографических карт с использованием данных, полученных 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).

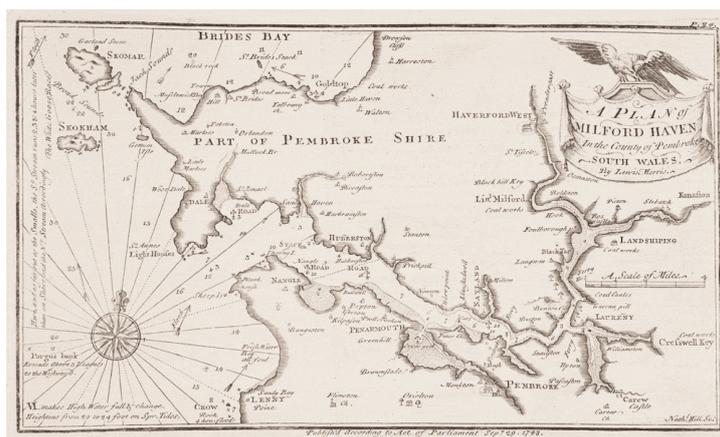
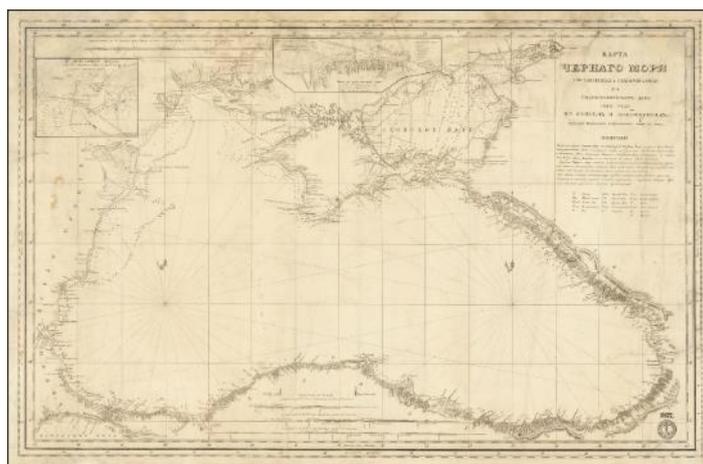


Рис. 1. Морские карты второй половины XVIII – начала XIX вв. [1]

3) 40-е годы XIX – середина XX вв. – развитие картографии, появление лоцманских карт (в последствии “эволюционировала” в карты водных рубежей, участка реки и морские навигационные карты) (рисунок 2). Данную карту использовали при передвижении по реке для оценки характеристик русла, дна, берегов, близлежащих городов, причалов, переправ. Для военных действий стали повсеместно привлекать топографические службы при подготовке к форсированию рек. Создаются схемы форсирования рек (рисунок 3) с учетом оценки своих позиций и расположения противника.

специальных карт. В настоящее время широко используются карты участка реки и водных рубежей.

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

1) 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];

2) 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];

3) альбомы специальных карт, где даны их готовые образцы [8];

4) прочие источники, как отечественные, так и зарубежного образца, содержащие информацию о специальных картах в сокращённом формате и не передающие всю полноту данных, необходимых для всестороннего обеспечения создания специальных карт [1, 2, 3, 9, 10].

В качестве исходных данных для исследования были использованы векторная топографическая карта в формате SXF, данные по реке Березине в районе города Борисова, 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:

1. условия проходимости местности на подступах к речному рубежу;
2. условия скрытого сосредоточения войск и переправочных средств перед форсированием;
3. условия наблюдения за противником и действиями переправляющихся войск;
4. условия переправы войск через русло реки на различных участках и выбор наиболее удобных участков для организации пунктов переправ;
5. условия действия войск на противоположном берегу после переправы;
6. глубина реки, скорость течения и тип её грунта.

Времена года, когда происходит форсирование водных препятствий, можно классифицировать в зависимости от климатических и погодных условий на:

1. сухой летний период
2. влажный период с выпадением высокого количества осадков и размывом почв;
3. сухой зимний период с образованием мощных ледяных поверхностных образований;
4. зимний период с выпадением большого объёма снежных масс.

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

При создании специальных топографических карт на речные рубежи исключительную важность приобретает фотограмметрическая обработка

аэрофотосъемочного 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.

При создании специальной гидрографической карты, помимо утвержденных условных знаков, на электронную топографическую карту имеет смысл добавит такие знаки как:

- места, наиболее пригодные для постановки понтонной переправы;
- места для преодоления рек в брод техникой (согласно её характеристикам);
- рельеф дна;
- характеристика грунтов изучаемого района.

Исключительной особенностью современной тяжелой техники является возможность преодоления водных преград по дну, что позволяет использовать ее в тех моментах, когда противник этого не ожидает (рисунок 4) [11].



Рис. 4. Форсирование танками водного препятствия

Масса и габариты нашей техники меньше в сравнении с техникой НАТО, что позволяет использовать ее в более широком ряде территорий. Характеристики техники приведены в таблицах 1 и 2 [12].

При изучении характеристик техники необходимо понимать, что не любая местность подойдет для форсирования рек как с ходу, так и с использованием оборудования подводного вождения танков (ОПВТ). Необходимо также учитывать такие характеристики, как:

- уклон берега;
- глубина реки;
- тип дна;
- скорость течения;
- открытость подходов к берегу.

Общие технические характеристики техники, стоящей на вооружении ВС РБ

Название	Фото	Масса, т	Габариты (д.в.ш.), мм	Удельное давление на грунт, кг/см ²	Преодолеваемый подъём, град.	Преодолеваемый брод, м
Т-72Б		44,5	6860х2226х3460	0,83	30	1,2 (1,8 с предварительной подготовкой, 5 с ОПВТ)
БТР-82А		15,4	7600х2400х2900	1,77	30	плавает
БМП-2		14	6735х2450х3150	0,64–0,66	35	плавает
VOLAT V1		8,2	5700х3100х2330	5,2	30	1,5
ЗИЛ-131		6,1	6900х2970х2500	3,7	30	1,5

Общие технические характеристики техники, стоящей на вооружении стран НАТО [13]

Название	Фото	Масса, т	Габариты (д.в.ш.), мм	Удельное давление на грунт, кг/см ²	Преодолеваемый подъем, град.	Преодолеваемый брод, м
M1 Abrams		От 54 до 67	7930x2440x 3660	1,02	31	1,2 (до 2,3 со специальным оборудованием)
M3 Bradley		От 24 до 30	6500x2970x 3250	0,66	30	С использованием спец. средств – плавает
Stryker		17,2	6950x2170x 2720	2,05	30	плавает
M113		10,37 – 14,04	4900x2500x 2700	0.51	30	плавает
HMMWV		3,5–3,8	4570x1830x 2160	3,2	60	0,76

FMTV		10–12	6800- 7200x2830x 2438	6,5-7,2	60	0,9
Leopard 2		62–67	7720x2640x 3740	0,90	30	1 (до 4 ОПВТ)
Schützenpanzer Marder 1		28–33,5	6790x2950x 3240	0,75	31–35	1,5
Puma		31,45–43	7600x3600x 4000	0,90	30	1,5
Enok		5,4–6,1	4820x1900x 1900	4	31	0,75

Все эти данные играют важную роль при подготовке к выполнению поставленных задач.

Поэтому возможность заранее указать места, наиболее благоприятные для форсирования водной преграды (как над-, так и подводным методом), является одной из важнейших задач топографической службы на рубеже боевых действий.

Нами были разработаны новые топографические знаки, которые передают тип техники, которая может переправиться через водную преграду, и способ её передвижения по ней (таблица 3).

Таблица 3

Новые условные топографические знаки и их отображение

Название	Характеристика	Отображение	Отображение на карте
Переправа для гусеничной техники	Отображает, какая техника может переправляться, и глубину реки		
Переправа для колёсной техники	Отображает, какая техника может переправляться, и глубину брода		
Место переправы плавающей техники	Отображает место с возможностью переправы плавающей техники		

Используя данные знаки, можно указывать места на карте, где имеется возможность пересечения водных преград. Данные для их отображения можно получать в ходе специальной топографической разведки, изучая данные по реке из сторонних (гражданских) источников. Их отображение упростит подготовку к форсированию рек и разработку плана боевых действий.

Современные ГИС нуждаются в доработке и преобразовании для нужд армии и войск. В перспективе имеется возможность доработки и создания новых топографических знаков с возможностью более детального анализа местности при ведении и подготовке к ведению боевых действий.

Изучая специальные гидрографические карты, можно сделать вывод, что они не используют возможности ГИС в полной мере. Возникает проблематика непонимания и нежелания. Нежелание отражается в том, что малое количество пользователей заинтересовано в развитии как своих умений, так и возможностей

программы. Непонимание состоит в том, что малое число пользователей ГИС имеет чёткое представление относительно того, как будет использоваться та картографическая информация, которую они производят.

Всё это приводит к тому, что получаемые специальные гидрографические карты перегружены дополнительной информацией, которая усложняет для пользователя понимание местности и не позволяет ему без должной подготовки сформировать чёткое представление в своём понимании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Геопортал Русского географического общества [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://geoport.ru/record/3909> – Дата доступа: 29.09.2022.
2. UWM Libraries [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://collections.lib.uwm.edu/digital/collection/agdm/id/18606/> – Дата доступа: 25.10.2022.
3. Батов, П.И. Форсирование рек. 1942–1945 гг. (Из опыта 65-й армии). — М.: Воениздат, 1986. — 160 с.
4. Справочник по военной топографии/ С74 А.М. Говорухин, А.М. Куприн, А.Н. Коваленко, М.В. Гамезо. — 2-е изд., перераб. — М.: Воениздат, 1980. — 352 с.
5. Военная топография учебник / В.К. Утекалко [и др.]; под общ. ред. Г.П. Кобелева. — 2-е изд. — 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. Sprivul, A. et al. Geographic support requirements for future NATO joint expeditionary missions / A. Sprivul [et al.] // Söjateadlane. — 2016. — № 1. — С. 11–40.
10. Обеспечение геопространственной информацией объединенных вооруженных сил НАТО (2021) / Майор А. Владимиров [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://factmil.com/publ/strana/nato/obespechenie_geoprostranstvennoj_informaciej_obedinennykh_vooruzhennykh_sil_nato_2021/61-1-0-1912
11. Шаховцов, А.В. Оценка вероятности преодоления мелководных участков водных преград БТР-82А и БТР М113А3 при различных углах наклона берега / А.В. Шаховцов [и др.] // Наука и военная безопасность. — 2021. — № 1. — С. 24–28.
12. Ткачëв, В.А. Особенности подготовки боевых машин иностранных армий к преодолению водных преград / В.А. Ткачëв, А.Д. Фихт // Приоритетные направления повышения качества подготовки специалиста технического обеспечения. — 2020. — С. 156–162.
13. Ванягина, М.Р. Вооружение и военная техника США (на английском языке) / М.Р. Ванягина, В.П. Золотухина. — 2016. — 192 с.
14. Военный информационный портал МО РБ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.mil.by/ru/forces/sv/equipment/> – Дата доступа: 27.10.2022.