

## СОЗДАНИЕ КАРТЫ ВОДНЫХ РУБЕЖЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

А.В. Котлобай<sup>1)</sup> А.С. Черенко<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Военный факультет Белорусского государственного университета  
ул. Октябрьская, д. 4, . 220030, akotlobai53@gmail.com

<sup>2)</sup> Военный факультет Белорусского государственного университета  
ул. Октябрьская, д. 4. г. Минск, 220030, cherenko@bsu.by

Изучены возможности специальных гидрографических карт местности, используемые в Вооруженных Силах Республики Беларусь. Проанализированы возможности создания специальных гидрографических карт местности средствами геоинформационных систем (ГИС). Представлена возможность совершенствования данных передаваемых через данные карты.

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

На протяжении долгого времени, для оценки местности, используется топографическая карта (ТК). Однако при ведении боевых действий, или подготовки к ним, возникают проблемы с передачей дополнительных данных: информация о гидрографической составляющей участок и объектов местности, которые ТК не может передать без предварительной переработки.

Ярким примером в необходимости изменений в подходе по созданию карты водных рубежей является проводимая на территории Украины Специальная военная операция.

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

На май 2023 года можно судить, что большие проблемы с выполнении задач (у обеих сторон) возникли в ходе преодоления и боестолкновений на территориях, связанных с гидрографией. Примером можно считать переправу через реку Ингулец.

В ходе изучения способов отображения гидрографии с использованием ТК, были выделены следующие исторические участки развития специализированных карт.

1) 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.

2) 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 (Рис. 1)



Рис. 1. Морские карты второй половины XVIII - начало XIX вв [1]

3) 40-е года XIX-середина XX вв. - развитие картографии появление лоцманских карт (в последствии “эволюционировала” в карты водных рубежей, карта участка реки и морская навигационная карта) (Рис. 2).

Данную карту использовали при передвижении по реке, для оценки характеристик русла, дна, берегов, близ лежащих городов, причалов, переправ.

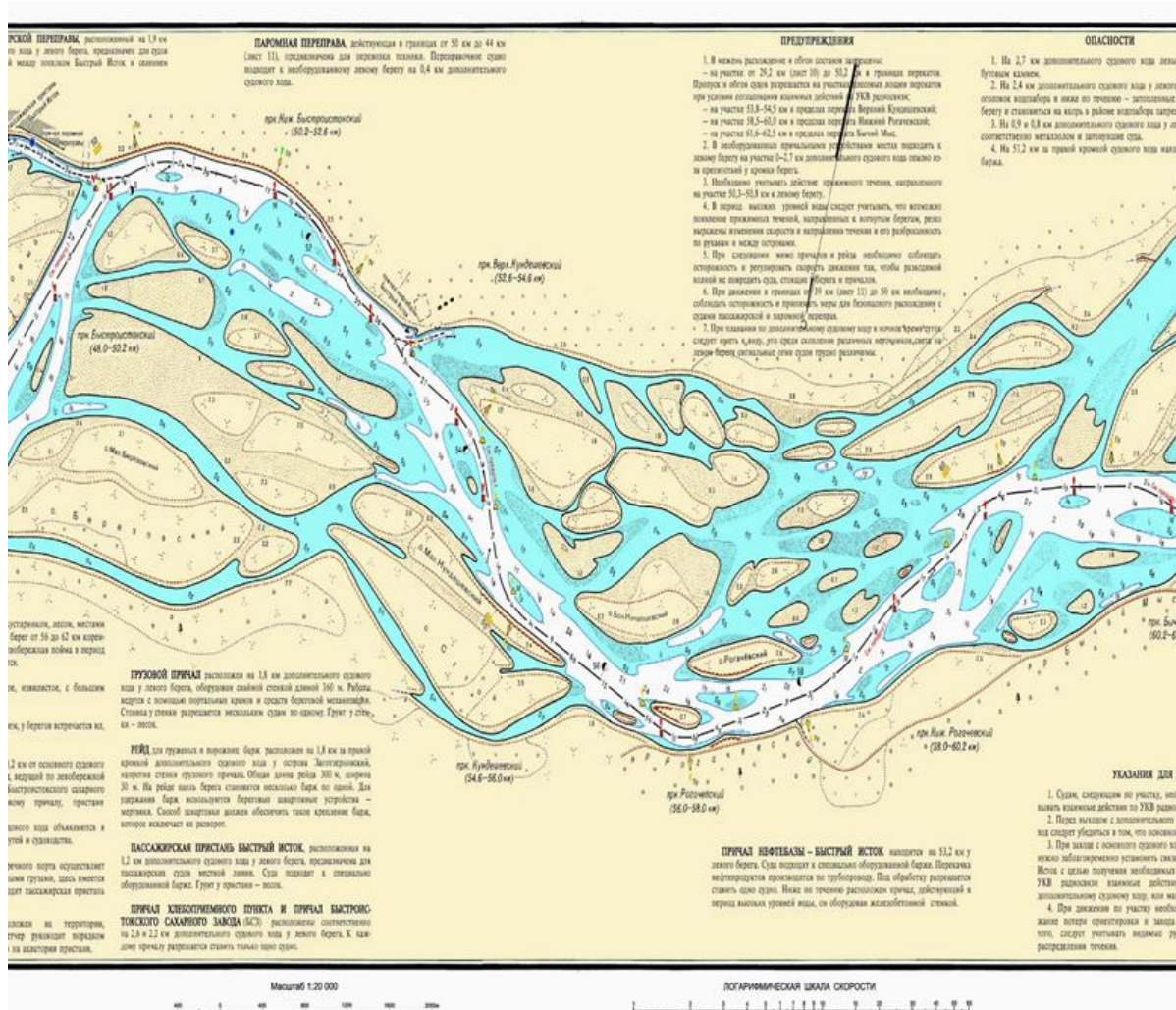


Рис. 2. Лоцманская карта на реку Обь [2]

Для военных действий стали повсеместно привлекать топографические службы при подготовке в форсировании рек. Создаются схемы форсирования рек (Рис. 3). Данные схемы использовали при подготовке к форсированию рек и оценки своих позиций и расположения противника.

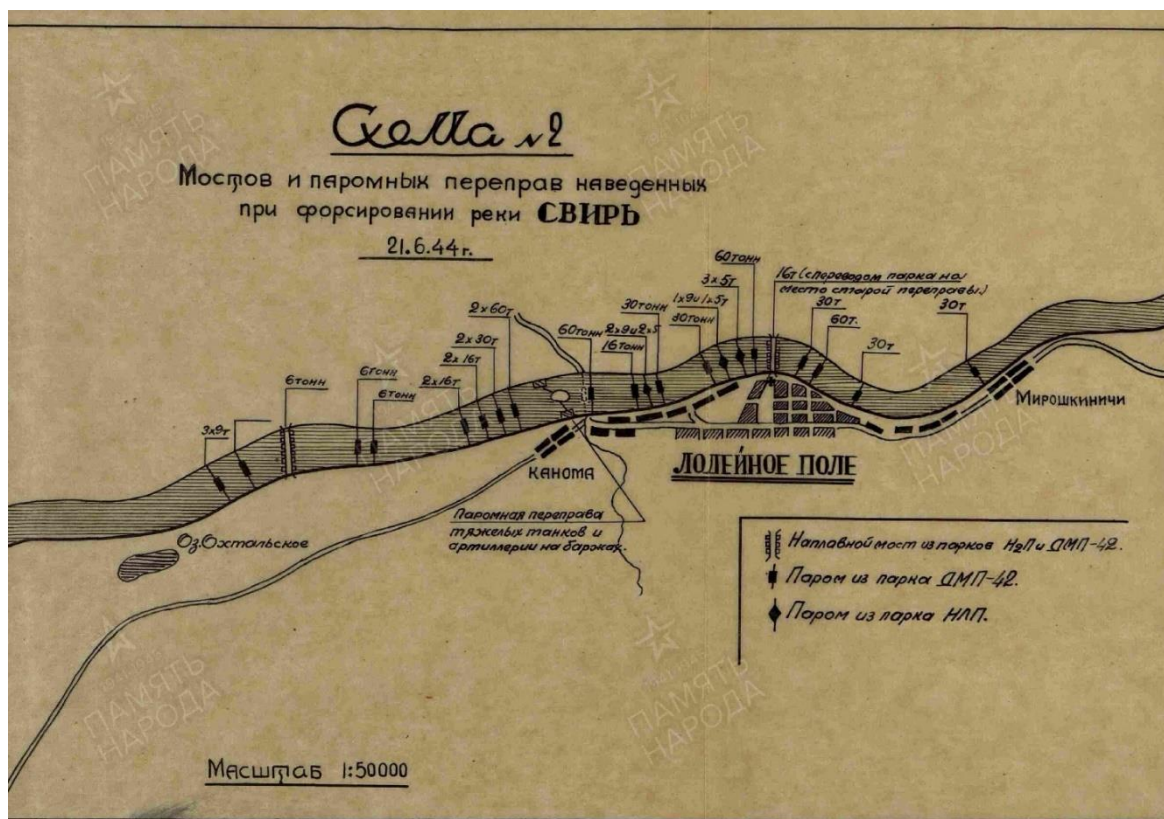


Рис. 3. Схема переправ через реку Свирь на 12-км участке между Оз. Охтольское и Мирошкиничи [3]

4) 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.

В качестве исходных данных использованы векторная топографическая карта в формате SXF, данные по реке Днепр в районе города Речица, космоснимки местности.

Для создания карты водных рубежей использовалась ГИС «Панорама х64» 14 версия. Любое создание карт начинается с подготовки и обработки источников, данных по которым данная карта изготавливается. Основным источником данных, для создания карты водных рубежей, являются электронные ТК, фотодокументы местности и иные документы, способные передать характеристики местности [4].

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 [5].

Не малую роль в подготовке к переправе играет время года.

Гидрографические карты можно классифицировать в зависимости от климатических и погодных условий:

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 [6].

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 специальной гидрографической карты, на электронную топографическую карту, помимо утверждённых условных знаков, согласно требований по оформлению гидрографических карт, имеет смысл добавить такие знаки как:

- места наиболее пригодны для постановки понтонной переправы;
- места для преодоления рек в брод техникой (согласно её характеристик);
- рельеф дна;
- характеристика грунтов изучаемого района [7].

Исключительной особенностью, современной тяжёлой техники, является возможность преодоление водных преград по дну. Что позволяет использовать их в тех моментах, когда противник не ожидает [8].



*Рис. 4-Форсирование танками водного препятствия*

Масса и габариты нашей техники, в сравнении с техникой НАТО, меньше, что позволяет использовать её в более широком аспекте территорий. Изучая вышеизложенные данные стоит понимать, что не любая местность подойдёт для форсирования рек как с ходу, так и с использованием оборудования подводного вождения танков(ОПВТ).

Необходимо учитывать такие характеристики как:

- 1.уклон берега;
- 2.глубина реки;
- 3.тип дна;
- 4.скорость течения;
- 5.открытость подходов к берегу;







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

При создании специальных топографических документов на речные рубежи исключительную важность приобретает фотограмметрическая обработка аэрофотосъёмочного 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 [11].

Разработанные мною новые условные знаки, которые передают тип техники, которая может переправиться через водную преграду и способ её передвижения по ней, представлены в таблице.

### Новые условные топографические знаки и их отображение

Название	Характеристика	Отображение
Переправа гусеничной техники (надводный)	Отображает какая техника может переправляться и глубину реки	
Переправа для колёсной техники	Отображает какая техника может переправляться и глубину брода	
Переправа танков с использованием ОПВТ	Отображает место переправы танков с использованием ОПВТ	
Переправа с использованием плав.средств и машин-амфибий	Отображает место переправы с использованием плав.средств и машин-амфибий	
Места наиболее благоприятные для понтонной переправы	Отображает места наиболее благоприятные для понтонной переправы	
Портовые сооружения	Отображает наиболее крупные порты и портовые сооружения	

Используя данные знаки можно указывать места на карте, где имеется возможность по пересечению 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.

#### Заключение

Всё выше описанное говорит о том, что современные ГИС нуждаются в доработке и преобразовании для нужд армии и войск. В перспективном будущем имеется возможность по доработке и созданию новых топографических знаков с возможностью более детально анализа местности при ведении и подготовки к ведению БД.

Изучая специальные гидрографические карты, можно сделать вывод, что они не используют возможности ГИС в полной мере. Возникает проблематика непонимания и нежелания.

Нежелание отображается в том, что малое количество пользователей заинтересовано в развитии как своих умений, так и возможностей программы.

Непонимание – малое число пользователей ГИС имеют чёткое представление касательно того как будет использоваться та картографическая информация, которую они производят.

Всё это приводит к тому, что выдаваемые специальные картографические карты перегружены дополнительной информацией, которая отяжеляет понимание пользователя касательно местности и не позволяет ему, без должной подготовки, сформировать чёткую картинку 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. Черенко А. С., Корьев Л. В. Использование геоинформационных технологий для формирования специальной карты геодезических данных Вооруженных Сил Республики Беларусь // Земля Беларуси. – 2021. – №. 2. – С. 36-44.

5. Котлобай А. В., Черенко А. С. Использование геоинформационных технологий для создания специальных гидрографических карт в Вооруженных Силах Республики Беларусь. – 2022.

6. Черенко А. С., Курлович Д. М. Использование геоинформационных технологий для формирования специальной карты условий проходимости. Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология. 2023;1:00–00. <https://doi.org/10.33581/2521-6740-2023-1-00-00>.

7. Котлобай А. В. Использование ГИС в анализе тактических свойств местности. – 2021.

8. Шаховцов А. В. и др. Оценка вероятности преодоления мелководных участков водных преград БТР-82А и БТР М113А3 при различных углах наклона берега // Наука и военная безопасность. – 2021. – №. 1. – С. 24-28.

9. Ткачёв В. А., Фихт А. Д. Особенности подготовки боевых машин иностранных армий к преодолению водных преград // Приоритетные направления повышения качества подготовки специалиста технического обеспечения. – 2020. – С. 156-162.

10. Ванягина М. Р., Золотухина В. П. Вооружение и военная техника США (Английский язык). – 2016. – 192 с.

11. Военный информационный портал МО РБ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mil.by/ru/forces/sv/equipment/> - Дата доступа: 27.10.2022