

"Форум ГИС Дунай"

Концепция создания "Лоцманской карты реки Дунай" в цифровом (электронном) виде в масштабе 1:10000

Оглавление:

1. Причины создания
2. Модель данных с таблицей
3. Техническая реализация
4. Пример в виде файла PDF

1. Причины создания

В рамках 60-й сессии Дунайской Комиссии по предложению Германии было принято решение обратиться к "Форуму ГИС Дунай" с просьбой представить Секретариату Дунайской Комиссии предложение по утверждению Дунайской Комиссией единого стандарта передачи картографических авторских материалов для Лоцманской карты реки Дунай в электронной форме. Предложение было включено в качестве пункта 2 в План работы Дунайской Комиссии на период с 24 апреля 2002 г. до Шестьдесят первой сессии и должно быть далее рассмотрено на совещании экспертов по техническим вопросам (2 - 6 декабря 2002 г.). Представленная здесь концепция базируется на опыте, полученном в Германии при изготовлении Лоцманской карты реки Дунай, том X.

2. Модель данных

Основой для модели данных и элементов карты служат Основные положения о плавании по Дунаю в нынешней редакции. В концепцию включены дополнительные элементы карты.

Поскольку в случае "Лоцманской карты реки Дунай" речь идет об очень комплексном картографическом механизме, включающем картографический материал различного содержания, можно рекомендовать распределить весь комплекс тем на три категории:

Категория РАМКА ЛИСТА (Blattrahmen):	Она содержит рамку листа с линиями и надписями, специальные обозначения, например, почта, полиция и т.д., геодезические засечки, указатель направления на север и различные вставки (Freistellflächen).
Категория УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ (Einzelzeichen):	Она содержит все условные обозначения, мосты, тексты, знаки навигационной путевой обстановки, специальные обозначения и подходящие вставки.
Категория КОНТУРЫ (Grundriss):	Она содержит все элементы топографической ситуации (контуры) в виде линий и поверхностей.

Карты имеют точность 0,3 мм, что соответствует 3-м метрам в масштабе 1:10000, а в масштабе 1:25000 - 7,5 метрам.

В нижеследующей таблице перечислены отдельно все элементы модели данных, которые встречаются в "Лоцманской карте реки Дунай".

Модель данных

Категория рамка листа

Kategorie Blattrahmen

<u>Объект</u>	<u>Objekt</u> (текст немецкого оригинала)	<u>Цвет печати</u>	<u>Уровень</u>	<u>Номер цвета</u>
Геодезические засечки	Netzkreuze	черный 100%	27	10
Указатель направления на север	Nordpfeil	черный 100%	27	4
Рамка листа, текст, линии	Blattrahmen, Text, Linien	черный 100%	34	0
Рамка листа, текст, линии	Blattrahmen, Text, Linien	красный 100%	35	3
Рамка листа, текст, линии	Blattrahmen, Text, Linien	зеленый 100%	36	2
Вставка 7, Перекидки накладываются	Freistellfl. 7, Freileitungen	синий 40%	58	74
Вставка 8, на свободное поле	Freistellfl. 8 werden freigestellt	синий 15%	59	33

Категория условные обозначения

Kategorie Einzelzeichen

<u>Объект</u>	<u>Objekt</u> (текст немецкого оригинала)	<u>Цвет печати</u>	<u>Уровень</u>	<u>Номер цвета</u>
Текст на сигнальных знаках	Text in Verkehrszeichen	черный 100%	1	0
Текст на сигнальных знаках	Text in Verkehrszeichen	желтый 5%	2	110
Текст на сигнальных знаках	Text in Verkehrszeichen	красный 100%	3	3
Текст на сигнальных знаках	Text in Verkehrszeichen	синий 100%	4	31
Текст на сигнальных знаках	Text in Verkehrszeichen	зеленый 100%	5	2
Гектометровый знак	Hektometer	черный 100%	6	0
Дополнительный щит на сигнальных знаках	Zusatztafel an Verkehrszeichen	черный 100%	7	0
Ячейки, доля ячейки черная	Zellen, Zellenanteil schwarz	черный 100%	8	0
Ячейки, доля ячейки красная	Zellen, Zellenanteil rot	красный 100%	9	3
Ячейки, доля ячейки зеленая	Zellen, Zellenanteil grün	зеленый 100%	10	2
Ячейки, доля ячейки желтая	Zellen, Zellenanteil gelb	желтый 100%	11	35
Ячейки, доля ячейки синяя	Zellen, Zellenanteil blau	синий 100%	12	31
Фоновая закраска ячеек	Hintergrundfüllung der Zellen	желтый 5%	14	110
Виды использования	Nutzungsarten	зеленый 100%	15	2
Текст речной гидроузел / плотина	Text Staustufe/Wehr	черный 100%	16	0
Текст боковой рукав реки	Text Nebenarm	черный 100%	17	0
Текст указатель уровня воды	Text Höhenangabe	черный 100%	18	0
Текст порт, перевалочный пункт	Text Hafen, Umschlagstelle	черный 100%	19	0
Текст населенный пункт	Text Ort	черный 100%	20	0
Текст + контуры здания	Text + Gebäudegrundriss	черный 100%	21	0
Текст + водозабор контуры	Text + Schöpfwerk Grundriss	черный 100%	21	0
Текст остров, текст топография	Text Insel, Text Topographie	черный 100%	22	0
Текст + линии ложного русла	Text + Linien Fehlstrecke	черный 100%	23	0
Текст водомерный пост	Text Pegel	черный 100%	24	0
Текст подводное препятствие	Text Hindernis unter Wasser	черный 100%	25	0
Текст название ручья	Text Bachnamen	синий 100%	26	31
Текст + ячейка геодезические пункты	Text + Zelle Landmarken	зеленый 100%	27	2
Геодезические засечки	Netzkreuze	черный 100%	27	10
Текст административная граница отделения речного надзора, ведомства водного хозяйства	Text Verwaltungsgr. WSP, WWA	черный 100%	29	0
Текст административная граница управления водных путей и судоходства	Text Verwaltungsgr. WSV	черный 100%	30	0
Текст политическая граница	Text politische Grenze	magenta	31	5
Текст + линии конец федерального ВВП	Text + Linien Ende der BWStr.	красный 100%	32	3
Различные линии, напр., весовая крана с тросом	diverse Linien z.B. Seilkranmessanl.	черный 100%	33	0
Рисунок моста, чертеж + текст	Brückenbild, Zeichnung + Text	черный 100%	37	0
Рисунок моста	Brückenbild	синий 100%	38	31

Рисунок моста	Brückenbild	синий 40%	38	74
Рисунок моста	Brückenbild	синий 15%	38	33
Столбик сигнального знака	Stiel an Verkehrszeichen	черный 100%	39	0
Указатель направления движения под мостом	Pfeil für Brückendurchfahrt	желтый 5%	40	110
Вставка 1, Рисунки мостов, тексты,	Freistellfl. 1, Brückenbilder, Texte,	желтый 5%	41	110
Вставка 2, столбики сигнальных	Freistellfl. 2, Stiele an Verkehrs-	черный 15%	42	113
Вставка 3, знаков накладываются	Freistellfl. 3, zeichen werden	синий 40%	43	74
Вставка 3, на свободное поле	Freistellfl. 3, werden freigestellt	синий 15 %	43	33
Зона действия администрации речного порта, перевалочного пункта	Geltungsbereich Flusshafen, Ust.	черный 100%	44	0
Направляющее сооружение	Leitwerk	черный 100%	45	0
Мост, массивный или стальной	Brücke, Massiv oder Stahl	черный 100%	46	0
Опоры мостов	Brückenpfeiler	черный 100%	46	0
Ворота шлюза	Schleusentor	черный 100%	47	0
Плотина	Wehr	черный 100%	48	0
Сваи плотины	Wehrpfeiler	черный 100%	48	0
Высоковольтная линия	Hochspannungsleitung	черный 100%	49	0
Линия парома, трос парома	Fährlinie, Fährseil	черный 100%	50	0
Дюкер под ручьем	Bachdüker	черный 100%	51	0
Дюкерный трубопровод	Rohrleitungsdüker	черный 100%	52	0
Дюкерный кабель	Kabeldüker	черный 100%	53	0
Тоннель под водным путем	Tunnel unter Wasserstraße	черный 100%	54	0
Вставка 4, Мосты, плотины, направляющие	Freistellfl. 4, Brücken, Wehre, Leit-	желтый 5%	55	110
Вставка 5, сооружения, перекидки	Freistellfl. 5, werke, Freileitungen	черный 15%	56	113
Вставка 6, накладываются на свободное поле	Freistellfl. 6, werden freigestellt	синий 100%	57	31

Категория контуры

Kategorie Grundriss

Объект	Objekt	Цвет печати	Уровень	Номер цвета
Поперечное течение	Querströmung	красный 100%	1	3
Участок с уплотненным дном	Dichtungsstrecke	черный 100%	2	0
Препятствие ниже среднего уровня воды	Schiffahrtshindernis unter MW	черный 100%	3	0
Песчано-гравийная отмель ниже среднего уровня воды	Sand-Kiesbank unter MW	черный 100%	4	0
Скала ниже среднего уровня воды	Felsen unter MW	черный 100%	5	0
Шпунтовая стенка ниже среднего уровня воды	Spundwand unter MW	черный 100%	6	0
Буна ниже среднего уровня воды	Buhne unter MW	черный 100%	7	0
Уступ дна	Grundschwelle	черный 100%	8	0
Параллельное сооружение ниже среднего уровня воды	Parallelwerk unter MW	черный 100%	9	0
Параллельное сооружение выше среднего уровня воды	Parallelwerk über MW	черный 100%	10	0
Буна выше среднего уровня воды	Buhne über MW	черный 100%	11	0
Ступеньки причала	Bootstreppe	черный 100%	12	0
Эллинг, как рельсовое сооружение, WT=2	Helling, als Gleisanlage, WT=2	черный 100%	13	0
Рампа	Rampe	черный 100%	14	0
Берег неукрепленный, заросли	Ufer, Böschung unbefestigt	черный 100%	15	0
Берег, крутой склон, крутой берег / обрыв	Ufer, Steilrand, Steil-/Bruchufer	черный 100%	16	0
Берег, заболоченность, болото, камыши	Ufer, Marsch, Sumpf, Schilf	черный 100%	17	0
Пологий берег	Flachufer	черный 100%	18	0
Другая линия берега	sonstige Uferlinie	черный 100%	19	0
Берег, покрытие насыпными камнями	Ufer, Deckwerk Steinschüttung	черный 100%	20	0
Берег, покрытие булыжная кладка	Ufer, Deckwerk Pflaster	черный 100%	21	0
Берег, покрытие асфальт / бетон	Ufer, Deckwerk Asphalt/Beton	черный 100%	22	0
Берег, покрытие плетень	Ufer, Deckwerk Flechtwerk	черный 100%	23	0
Берег, скалы	Ufer, Felsen	черный 100%	24	0
Причал в виде набережной	Kai als Mauer	черный 100%	25	0
Причал в виде шпунтовой стенки	Kai als Spundwand	черный 100%	26	0

Причал в виде шпунтовой стенки с креплением	Kai als Spundwand verankert	черный 100%	27	0
Причал в виде шпунтовой стенки отдельно стоящий	Kai als Spundwand freistehend	черный 100%	28	0
Причал в виде шпунтовой стенки под набережной	Kai als Spundw. unter Kaimauer	черный 100%	29	0
Свайная стенка	Pfahlwand	черный 100%	30	0
Опорная стенка берегового укрепления	Stützmauer Uferbefestigung	черный 100%	31	0
Подпорная плотина	Staumauer	черный 100%	32	0
Автострада	Autobahn	черный 100%	33	0
Магистраль, федеральная автодорога	Haupt-, Bundesstraße	черный 100%	33	4
Местная автодорога	Ortsstraße	черный 100%	33	10
Однополосная дорога	Weg einlinig	черный 100%	34	0
Железная дорога	Eisenbahn	черный 100%	35	0
Административная граница ведомства водного хозяйства, отделения речного надзора	Verwaltungsgrenze WWA, WSP	черный 100%	36	0
Административная граница управления водных путей и судоходства	Verwaltungsgrenze WSV	черный 100%	37	0
Политическая граница, основная линия	Politische Grenze, Grundlinie	анилиновый красный / magenta	38	5
Политическая граница, пунктир	Politische Grenze, Schraffur	анилиновый красный / magenta	39	5
Государственная граница, граница	NSG, Grenze	зеленый 100%	40	2
Государственная граница, штриховка	NSG, Grenzband	зеленый 60%	41	50
Вставка 6, Водоемы, дамбы накладываются	Freistellfl. 6 Wasserfl., Dämme,	желтый 5%	42	110
Вставка 7, на свободное поле	Freistellfl. 7 werden freigestellt	черный 15 %	43	113
Дамба, конус зарослей	Damm, Böschungskegel	черный 100%	44	0
Защитная стена от наводнений	Hochwassermauer	черный 100%	45	0
Ручей, озеро, контурная линия	Bach, See, Konturlinie	черный 100%	46	0
Контур населенного пункта на острове	Ortsfläche auf Insel	черный 15 %	47	113
Остров	Insel	желтый 5 %	48	110
Судовой ход, водная поверхность	Fahrrinne, Wasserfläche	синий 100%	49	31
Федеральный водный путь, пригодный для навигации (Фарватер)	BWStr. navigierbar (Fahrwasser)	синий 40%	50	74
Федеральный водный путь, не пригодный для навигации (другие водные поверхности, напр., старый рукав)	BWStr. nicht navigierbar (sonst. Wasserfl. z.B. Altarm)	синий 15 %	51	33
Водоем других лиц, пригодный для навигации	Wasserfl. Dritter navigierbar	синий 15 %	52	33
Водоем других лиц, не пригодный для навигации (в связи с федеральным водным путем)	Wasserfl. Dritter nicht navigierbar (in Verbindung mit BWStr.)	синий 15 %	53	33
Водная поверхность, пригодная для навигации	Wasserfl. navigierbar	синий 15 %	54	33
Приток > 10 м	Nebenfluss > 10 m			
Водная поверхность, не пригодная для навигации	Wasserfl. nicht navigierbar	синий 15 %	55	33
Приток > 10 м	Nebenfluss > 10 m			
Водная поверхность, пригодная для навигации	Wasserfl. navigierbar	синий 15 %	56	33
Канал > 10 м	Kanal > 10 m			
Водная поверхность, не пригодная для навигации	Wasserfl. nicht navigierbar	синий 15 %	57	33
Канал > 10 м	Kanal > 10 m			
Водная поверхность, пригодная для навигации, озеро	Wasserfl. navigierbar, See	синий 15 %	58	33
Водная поверхность, не пригодная для навигации, озеро	Wasserfl. nicht navigierbar, See	синий 15 %	59	33
Другие водные поверхности, ручей	sonstige Wasserflächen, Bach	синий 15 %	60	33
Территория населенного пункта	Ortsfläche	черный 15 %	61	113
Фоновая поверхность	Hintergrundfläche	желтый 5%	62	110
Примечания, поправки	Anmerkungen, Korrekturen		63	

На следующих двух страницах (см. в русской версии стр. 6 и 8) в "Условных обозначениях" перечислены все элементы карты, которые не упоминаются в Основных положениях о плавании по Дунаю.

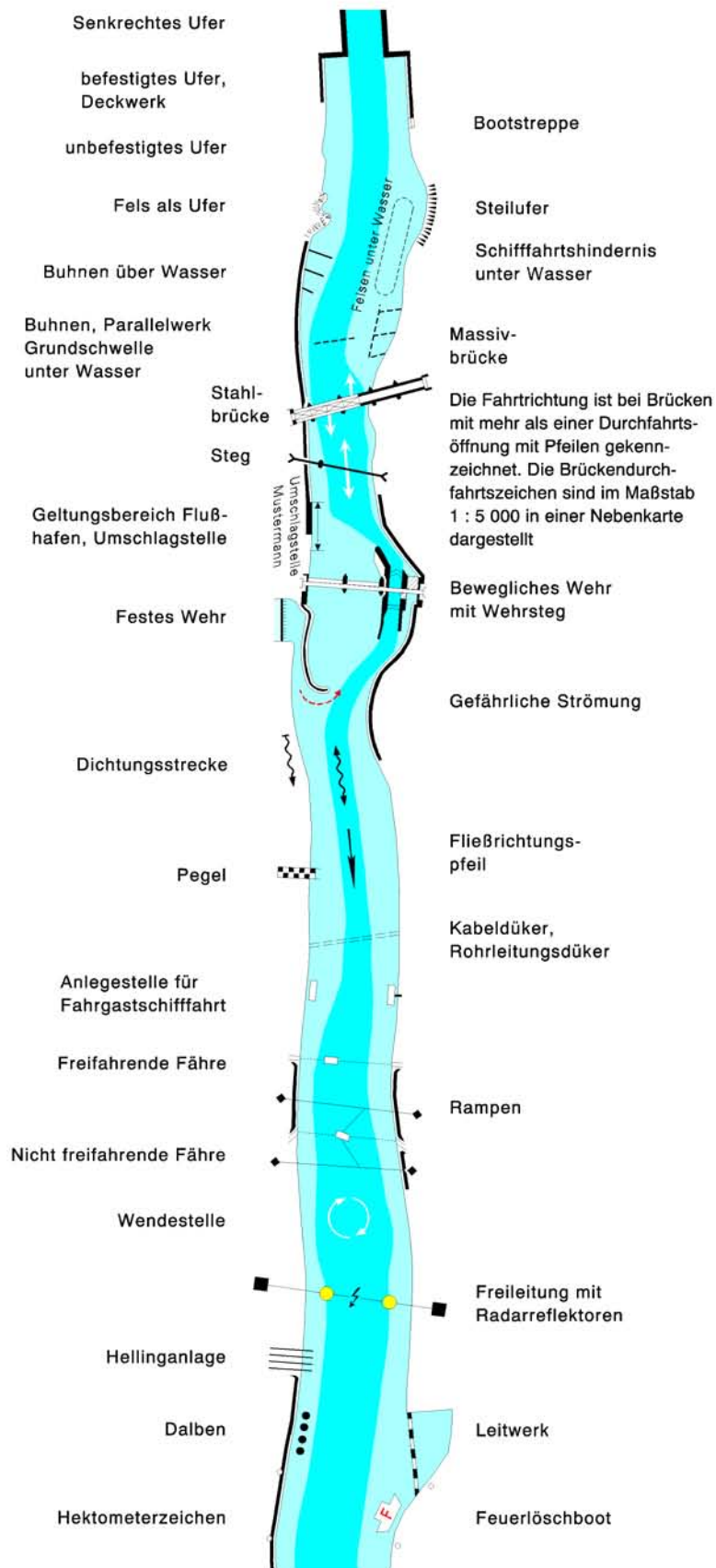
(Примечание переводчика: эти две страницы содержат графические вставки, которые по техническим причинам не могут быть отредактированы, поэтому ниже добавлена таблица с перечнем встречающихся в обеих колонках графического файла на стр.6 терминов в том же порядке, как они расположены в немецком оригинале.)

Условные обозначения

Вертикальный берег	Senkrechtes Ufer	Ступеньки причала	Bootstreppe
Укрепленный берег, покрытие	befestigtes Ufer, Deckwerk	Крутой берег	Steilufer
Неукрепленный берег	unbefestigtes Ufer	Подводное препятствие для судоходства / Подводные скалы	Schiffahrtshindernis unter Wasser / Felsen unter Wasser
Скалы по береговой линии	Fels als Ufer	Массивный мост	Massivbrücke
Буны над водой	Buhnen über Wasser	Указатели направления движения для мостов с количеством пригодных для судоходства пролетов более одного обозначены стрелками. На вспомогательной карте в масштабе 1:5000 представлены сигнальные знаки, регулирующие проход под мостами	Die Fahrtrichtung ist bei Brücken mit mehr als einer Durchfahrtsöffnung mit Pfeilen gekennzeichnet. Die Brückendurchfahrtszeichen sind im Maßstab 1:5000 in einer Nebenkarte dargestellt
Буны, параллельное сооружение	Buhnen, Parallelwerk	Плотина с затвором и мостом для обслуживания	Bewegliches Wehr mit Wehrsteg
Подводный уступ/выступ дна	Grundschwelle unter Wasser	Опасное течение	Gefährliche Strömung
Стальной мост	Stahlbrücke	Стрелка направления течения	Fließrichtungspfeil
Мостик	Steg	Дюкерный кабель, дюкерный трубопровод	Kabeldüker, Rohrleitungsdüker
Зона действия администрации речного порта, перевалочного пункта	Geltungsbereich Flusshafen, Umschlagstele	Рампы	Rampen
Плотина без затворов	Festes Wehr	Линия перекидки с радиолокационными отражателями	Freileitung mit Radarreflektoren
Участок с уплотненным дном	Dichtungsstrecke	Направляющее сооружение	Leitwerk
Водомерный пост	Pegel	Судно противопожарной службы	Feuerlöschboot
Причал для пассажирских судов	Anlegestelle für Fahrgastschiffahrt		
Паром, передвигающийся самостоятельно	Freifahrende Fähre		
Паром, не передвигающийся самостоятельно	Nicht freifahrende Fähre		
Место поворота	Wendestelle		
Эллинг	Hellinganlage		
Причальные тумбы	Dalben		
Гектометровый знак	Hektometerzeichen		

Используемые в Основных положениях о плавании по Дунаю знаки не включены в легенду.

ZEICHENERKLÄRUNG



Die Zeichen der Donauschiffahrtspolizeiverordnung sind in der Legende nicht aufgeführt.

(Примечание переводчика: страница 8 содержит графические вставки, которые по техническим причинам не могут быть отредактированы, поэтому ниже добавлена таблица с перечнем встречающихся в обеих колонках графического файла на стр.8 терминов в том же порядке, как они расположены в немецком оригинале.)

Условные обозначения

Политическая граница	Politische Grenze	Замок, дворец	Burg, Schloß
Управление водных путей и судоходства; Ведомство водных путей и судоходства	Wasser- und Schifffahrtsdirektion; Wasser- und Schifffahrtsamt	Руины	Ruine
Граница Ведомства водных путей и судоходства	Außenbezirk eines Wasser- und Schifffahrtsamtes	Кемпинг	Campingplatz
Отделение речного надзора	Wasserschutzpolizeistation	Памятник	Denkmal
Ведомство водного хозяйства	Wasserwirtschaftsamt	Памятник природы	Natur Denkmal
Природоохранная зона	Naturschutzgebiet	Летное поле	Flugplatz
Здание, имеющее значение для судоходства	Gebäude für die Schifffahrt von Bedeutung	Церковь	Kirche
Населенный пункт	Ortschaft	Башня, труба	Turm, Schornstein
Железная дорога	Eisenbahn	Водяная мельница	Wassermühle
Автострада	Autobahn	Вокзал	Bahnhof
Федеральная автодорога, магистраль	Bundesstraße, Hauptstraße	Подъемник лодок	Bootschleppe
Автомобильная дорога	Straße	Объект утилизации отходов	Entsorgungseinrichtung
Проселочная дорога	Weg	Капитан порта	Hafenverwaltung
Дамба, защитная дамба от наводнений	Damm, Hochwassermauer	Больница	Krankenhaus
Хмель	Hopfen	Почтовое отделение	Postdienststelle
Лес	Wald	Отделение полиции	Polizeidienststelle
Виноградник	Weinberg	Убежище, зимовник	Schutz-, Winterhafen
Луг	Wiese	Убежище, зимовник временные	Schutz-, Winterhafen provisorisch
Камыш, болото	Schilf, Moor	Перевалочный пункт	Umschlagstelle
		Ведомство водных путей и судоходства	Wasser- und Schifffahrtsamt
		Граница ведомства водных путей и судоходства	Außenbezirk eines Wasser- und Schifffahrtsamtes
		Верфь	Werft
		Таможенный пост	Zolldienststelle

ZEICHENERKLÄRUNG

Politische Grenze			Burg, Schloß
Wasser- und Schifffahrtsdirektion Wasser- und Schifffahrtsamt			Ruine
Außenbezirk eines Wasser- und Schifffahrtsamtes			Campingplatz
Wasserschutzpolizeistation			Denkmal
Wasserwirtschaftsamt			Natur Denkmal
Naturschutzgebiet			Flugplatz
Gebäude für die Schifffahrt von Bedeutung			Kirche
Ortschaft			Turm, Schornstein
Eisenbahn			Wassermühle
Autobahn			Bahnhof
Bundesstraße, Hauptstraße			Bootsschleppe
Straße			Entsorgungseinrichtung
Weg			Hafenverwaltung
Damm, Hochwassermauer			Krankenhaus
Hopfen			Postdienststelle
Wald			Polizeidienststelle
Weinberg			Schutz-, Winterhafen
Wiese			Schutz-, Winterhafen provisorisch
Schilf, Moor			Umschlagstelle
			Wasser- und Schiff- fahrtsamt
			Außenbezirk eines Wasser- und Schifffahrtsamtes
			Werft
			Zolldienststelle

3. Техническая реализация

В принципе создание "Лоцманской карты реки Дунай" в масштабе 1:10000 в цифровом (электронном) виде можно осуществить с помощью любой системы автоматического проектирования (CAD).

В основу дальнейших разъяснений была положена следующая концепция в отношении использования компьютерного оборудования и программного обеспечения:

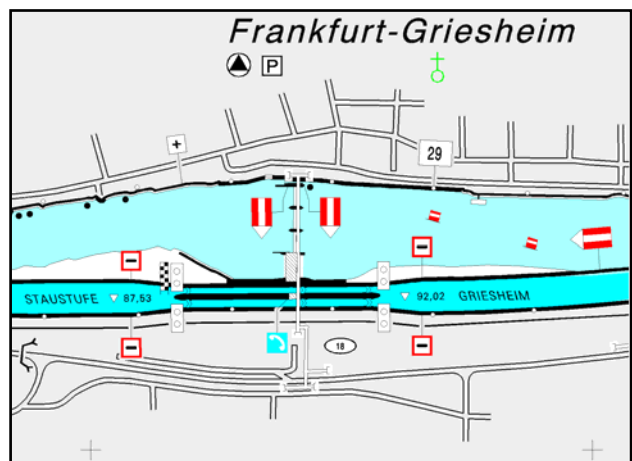
- персональный компьютер обычной конфигурации с операционной системой Windows NT;
- программа CAD MicroStation-SE (фирмы Bentley) вместе со скриптом CAD-Script 10.0 (фирмы Corporate Montage).

В представленном примере немецкой "Лоцманской карты в масштабе 1:10000 реки Майн часть I" три вышеперечисленные категории были распределены между тремя файлами. Файлы "Условные обозначения" и "Контуры" подкладываются (соотносятся) под файл "Рамка листа". Это означает, что в рамке отображается только желаемый участок карты. Остальная часть карты, выходящая за границы рамки, визуально обрезается, хотя в действительности продолжает существовать в полном объеме. Аналогично поступают с возможно необходимыми малыми вспомогательными картами в увеличенном масштабе для обозначения проходов под мостами. Таким образом становится понятным, что потребуется только один раз начертить и сохранить контуры, то есть топографическое отображение земной поверхности. Поскольку эти контуры могут быть использованы любое количество раз в различных местах в различном масштабе в многочисленных файлах, полностью отпадает (излишнее) дублирование при хранении данных. Это облегчает внесение поправок и актуализацию карты, поскольку их потребуется вносить только один раз.

На экране компьютера карта рисуется с вертикальной ориентацией листа в направлении на север. Однако отдельные листы почти всегда располагаются по оси течения реки. При этом с помощью техники соотнесения становится возможным расположить изображение карты любым образом. Каждый лист карты сохраняется в виде отдельного файла. Расположение надписей ориентируется на рамку карты или осуществляется параллельно реке.

Поскольку участок реки, который требуется отобразить, в большинстве случаев простирается более чем на 100 км, не рекомендуется проводить разбивку на отдельные файлы для десятикилометровых отрезков. Таким образом существенно упрощается использование карты.

Еще одним принципиальным замечанием является необходимость оформить изображение карты таким образом, чтобы карта выглядела одинаково как на экране компьютера, так и в отпечатанном виде. Это не всегда обеспечивается при использовании различных электронных приемов в картографическом бюро, а также в типографии. Полезный эффект значительно повышается, если делопроизводитель может использовать "Лоцманскую карту реки Дунай" также в бюро для обзорных целей. Чтобы обеспечить это, применяется метод WYSIWYG (= What You See, Is What You Get).



В связи с очень комплексным характером карты, которая здесь представлена, неизбежными являются наложения различных знаков и надписей. Для того, чтобы карта осталась отчетливо читаемой, надписи и отдельные подписи должны накладываться на очищенное от контуров место (вставка). Этого можно достичь посредством стирания соответствующих мест, что создает однако при внесении поправок и актуализации картографических материалов дополнительную работу, поскольку потребуются снова прорисовывать пустые пространства, образовавшиеся возможно при перемещении, например, отдельного знака.

Для облегчения этого процесса создаются небольшие площадки (вставки), которые перекрывают фоновое изображение и при внесении поправок могут быть легко передвинуты или стерты.

Чтобы обеспечить правильную последовательность знаков, необходимо разработать точную концепцию, в каком порядке графические элементы появляются на экране. По этой причине необходимо разделять все элементы карты на различных графических уровнях. Эти уровни могут в результате быть упорядочены таким образом, что определенные элементы будут располагаться поверх других. Например, дороги всегда должны изображаться поверх территории населенных пунктов, а надписи должны располагаться поверх всего. С помощью рафинированной последовательности уровней на изображении карты удастся избежать наложений.

В каждой из программ автоматического проектирования CAD проблема наложений решается по-своему. Здесь в качестве примера описана последовательность уровней для программы MicroStation. Уровни, содержание которых разъяснено в вышеприведенной модели данных, упорядочены с помощью дополнительной программы CAD-Script таким образом, что уровни последовательно располагаются на экране наложением от 63-го к первому уровню. Тем самым первый уровень (Level 1) имеет наивысший приоритет и его графические элементы и надписи отображаются поверх всего. Таким образом достигается эффект изображения по принципу WYSIWYG.

Для быстрой ориентации к каждому листу прилагается маленький эскиз. Красная точка показывает расположение открытого листа карты по отношению к реке. В приведенном примере изображение реки Майн от Бамберга до Майнца дано в двух различных цветах.



В более темный синий цвет закрашен тот участок реки, который содержится в соответствующем томе лоцманской карты.