

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(СПбГУ)

Кафедра картографии и геоинформатики

Петрова Анастасия Алексеевна

**Применение современных технологий в области морской картографии на примере
подготовки к изданию электронных навигационных карт на побережье
Объединённых Арабских Эмиратов в акватории Персидского залива.**

Выпускная квалификационная работа бакалавра
по направлению 021300 «Картография и геоинформатика»

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Т. А. Алиев

«___»_____2016

Заведующий кафедрой:
к.г.н., доцент Е. Г. Капралов

«___»_____2016

Санкт-Петербург
2016

Содержание

Глоссарий основных терминов и сокращений	3
Введение.....	7
Глава 1. Основные параметры и свойства ЭНК.....	9
1.1 Требования к высотно-плановой основе и выбору масштаба составления ячейки ЭНК	11
1.2 Требования по корректуре.....	13
1.3 Методы контроля.....	14
Глава 2. Требования к модели и правила цифрового описания гидрографических и навигационных данных.....	16
2.1 Основные требования к модели данных, определяемых стандартом S-57.....	16
2.2 Объекты и атрибуты.....	17
Глава 3. Редакционно-подготовительные работы	20
3.1 Сбор картографических и текстовых материалов.....	20
3.2 Изучение картографируемого района.....	22
3.3 Разработка технического задания.....	30
3.4 Нарезка и масштаб карт.....	31
Глава 4. Структура и основные характеристики специального программного обеспечения	33
4.1 Структура программного обеспечения	33
4.2 Состав ПО ГИС «Нева» и организация внутреннего формата	37
Глава 5. Описание технологии создания ЭНК на примере серии карт на побережье Объединённых Арабских Эмиратов в акватории Персидского залива.....	42
5.1 Создание карты масштаба 1:12 000	42
5.2 Инструмент выборка.....	44
5.3 Приведение импортированных объектов к модели данных S-57.....	46
5.4 Сборка массивов глубин.....	56
5.5 Импорт данных из БД средств навигационного оборудования.....	59
5.6 Проверка карт тестирующими программами	62
Заключение.....	64
Литература	66
Приложения	67

Глоссарий основных терминов и сокращений

Таблица 1.

Акроним	Быстрая ссылка на соответствующий документ и спецификацию на производство.
Атрибут	Характеристика объекта. Вводится посредством определенной метки (кода) атрибута, акронима, определения и применяемых значений (согласно S-57 Приложение А, Каталог объектов МГО). Атрибуты могут быть количественными и качественными.
Библиотека	Набор программ, подключаемых для работы с выборкой объектов.
Внутренний контур	Не занятая внутренняя часть площадного объекта цифровой карты.
Выборка	Объекты, выбранные на карте по определенным условиям метрики, семантики, взаимоотношения с другими объектами.
Геометрический примитив	Одна из трех основных геометрических единиц представления: точка, линия и площадь.
Граница участка (рамка карты)	Определяет участок местности, на который составляется карта. Описывается координатами точек контура карты, формируется при создании карты и не может быть изменена.
Дочерний объект	Объект цифровой карты, подчиненный другому объекту («родительскому» объекту).
Изолированный узел	Изолированный нульмерный <i>пространственный объект</i> , представляющий геометрическое местоположение точечного элемента. Изолированный узел никогда не используется как начальный или конечный узел.
Имя файла	Определяет файл, в котором хранится карта, задается при ее создании, но в последствии может быть изменено. Данные, относящиеся к одной карте, хранятся в одном файле, имеющем расширение .DM .
Карта в формате *.DM	Цифровая карта во внутреннем формате, используемом программным комплексом «АРМ картографа, версия 1.0».
Карта в формате *.000	Цифровая карта в обменном формате стандарта S-57.
Классификатор	Определяет перечень объектов (классы объектов), которые могут быть внесены в карту, их характеристики и порядок отображения; используется при создании, редактировании и отображении объектов карты; описывается ссылкой на файл классификатора; задается при создании карты и может быть изменён. <i>Замена классификатора может привести к некорректному отображению ранее созданных объектов.</i>

<i>Масштаб</i>	Аналогичен масштабу традиционных карт, используется для определения размеров условных знаков при отображении и печати карты, формируется при создании карты и не может быть изменен.
<i>Метрика</i>	Цифровая информация, которая в определенной системе координат отражает пространственное положение и геометрическое описание объекта.
<i>Навигационная морская карта (НМК)</i>	Морская карта, главным содержанием которой являются элементы навигационно-гидрографической обстановки, предназначенная для судовождения.
<i>Набор</i>	Набор библиотек
<i>Объект цифровой карты</i>	Структурная единица цифровой карты, как правило, отражающая информацию о каком-либо объекте местности.
<i>Описательный объект</i>	Объект, который содержит информацию о сущностях реального мира, не привязанную к месту. Описательные объекты определены в S-57 Приложение А, Каталог объектов МГО.
<i>Пакет</i>	Набор программ из различных библиотек, с сохраненными настройками фильтра и настроек программ.
<i>Паспортные данные</i>	Данные по исходному материалу, математической основе и др. Используются для справок и при экспорте в обменные форматы. Задаются и изменяются при создании карты и при редактировании паспорта карты.
<i>Проект</i>	Конкретная совокупность карт и растровых изображений, загруженных в программу, а также набор некоторых параметров программы, которые определяют ее состояние в определенный момент времени.
<i>Пространственный объект</i>	Объект, который содержит информацию о местоположении элемента реального мира.
<i>Рамка карты</i>	Замкнутая линия, ограничивающая участок местности, который покрывает карта. Описывается координатами точек контура карты, формируется при создании карты и не может быть изменена.
<i>Растр</i>	Отсканированное изображение исходного картографического материал, представленное в различных графических форматах.

Ребро	Одномерный пространственный объект, расположенный между двумя или более координатными парами (или двумя связанными узлами) с указанием дополнительных параметров интерполяции. Если параметров интерполяции нет, интерполяция устанавливается по умолчанию в виде прямолинейных сегментов между двумя координатными парами. В <i>цепочно-узловой</i> структуре данных ребро должно ссылаться на связанные узлы на обоих его концах и не должно ссылаться на какие-либо другие узлы.
Связанные узлы	Узел, являющийся начальным и/или конечным узлом одного или более <i>ребер</i> . Связанные узлы определены только в <i>цепочно-узловой</i> структуре данных.
Семантика	Информация в цифровом или текстовом виде о количественных и качественных характеристиках (свойствах) объектов или явлений.
Служебная информация	Дополнительные характеристики, определяющие пространственно-логические связи объекта с другими объектами карты, порядок их отображения, графические атрибуты отображения и др. Она используется программой для управления объектами и картой в целом.
Спагетти	Структура данных, в которой все линии и точки не связаны между собой (т.е. не существует топологической связи в структуре данных).
Тип объекта цифровой карты	Вид пространственного распространения объекта цифровой карты. Типы объектов (в терминах стандарта S-57 – «геометрический примитив») – линейный, площадной, точечный.
Топологическое согласование объектов	Правила цифрования метрики объектов, при которых смежные объекты имеют совпадающие координаты точек метрики в местах смыкания их границ (точек).
Узел	Нульмерный пространственный объект, определяемый парой координат. Узел может быть либо <i>изолированным</i> , либо <i>связанным</i> .
Фильтр	Условие, которое задается пользователем и предназначено для группового включения объектов в выборку.
Характер локализации	То же, что тип объекта цифровой карты.
Цепочно-узловая структура	Структура данных, в которой геометрия описана в терминах <i>ребер</i> , <i>изолированных узлов</i> и <i>связанных узлов</i> . Ребра и связанные узлы топологически связаны. <i>Узлы</i> явно кодируются в структуре данных.
Цифровая карта	Цифровые данные в векторном формате, описывающие определенный участок местности и представляющие собой совокупность объектов, расположенных в пределах этого участка.

<i>Электронная навигационная карта (ЭНК)</i>	Электронные навигационные карты представляют собой базы данных, выпускаемые национальными Гидрографическими службами и имеющие такую структуру, содержание и формат, которые определены стандартом Международной гидрографической организации S-57.
<i>Ячейка</i>	Географическая область, содержащая данные ЭНК.

Введение

Электронные навигационные морские карты издания Управления навигации и океанографии Минобороны России (далее ЭНК) на современном этапе развития государства являются неотъемлемой частью картографического обеспечения морской деятельности Российской Федерации. Данный вид морских карт предназначен прежде всего для обеспечения навигационной безопасности, а также для решения других задач в автоматизированных системах и комплексах как в подразделениях Военно-Морского Флота, так и в структурах транспортного, промыслового и исследовательского флотов. Содержанием ЭНК, так же, как и на аналоговых (бумажных) навигационных морских картах являются элементы гидрографической и навигационной обстановки, а их преимущества по сравнению с традиционными картами очевидны и заключаются в автоматизации процессов их актуализации и расширении семантической (описательной) составляющей.

Первые электронные карты представляли собой растровые копии бумажных навигационных морских карт (далее НМК). Для данного вида карт разрабатывались специальные устройства картплоттеры, в дальнейшем с развитием средств автоматизации их использование в электронных картографических информационных системах привело к целому ряду трудностей и стало мало эффективным. Сегодня для создания ЭНК, их актуализации и обмена векторными гидрографическими данными используются разработанный Международной Гидрографической Организации (МГО) стандарт S-57, который постоянно совершенствуется и в настоящее время ведется разработка новой версии стандарта – линейка стандартов S-1xx, которая включает в себя многочисленные данные о морской среде и построена на принципах OpenGIS.

Целью работы является изучение этапов практического применения современных технологий в области морской картографии на примере создания серии электронных навигационных карт (ЭНК) в соответствии с требованиями стандарта S-57, формирующих покрытие побережья Объединённых Арабских Эмиратов, в том числе порта Абу-Даби, и акватории Персидского залива. Создаваемые ЭНК включены в годовой исполнительный план (ГИП) 280 Центрального картографического производства Военно-Морского Флота (ЦКП ВМФ) на 2016 г. и после проверок в редакционном отделе (Главная редакция) включаются в действующую коллекцию ЭНК издания УНиО МО РФ.

Для достижения поставленной цели определены задачи, главными из которых являются:

- изучение основных положений стандарта S-57;
- изучение и анализ основных различий между системами классификации цифровой навигационной морской карты в кодах печати и объектно-атрибутивным классификатором стандарта S-57, а также технологиями их подготовки к изданию;
- определение нарезки и габаритов ячеек ЭНК;
- изучение основных инструментов программы ГИС «Нева»;
- импорт части объектов геометрии из цифровых НМК для печати на ту же акваторию;
- приведение объектов НМК для печати в соответствие объектно-атрибутивному составу S-57;
- согласование и редактирование топологических отношений между объектами, формирование цепочно-узловой структуры данных;
- формирование семантических связей типа «равный с равным» (ассоциации, агрегации) и «родитель-ребенок»;
- дополнение ЭНК информацией из справочных навигационных пособий («Огни», «Лощия», «РТСНО»);
- приведение ЭНК на уровень современности по извещениям мореплавателям (ИМ);
- выполнение горизонтального и вертикального согласования ячеек ЭНК;
- проверка ЭНК тестирующими программами.

Глава 1. Основные параметры и свойства ЭНК.

ЭНК – картографическое изображение, сгенерированное на основе данных цифровых карт и визуализированное на видеомониторе компьютера или видеозкране другого устройства (например, спутникового навигатора). Самым главным элементом электронных картографических систем является электронная навигационная карта. Без нее система не будет полной, и не будет обеспечена необходимая точность пространственных и информационных данных, что намного снижает эффективность системы. В данной главе приводятся основные параметры и требования к ЭНК.

ЭНК производятся в Центральном картографическом производстве Военно-морского флота, уполномоченной Главным управлением навигации и океанографии Министерства обороны Российской Федерации. В соответствии с международными соглашениями, они должны производиться для определенных навигационных назначений на районы морей и океанов, на которые распространяется юрисдикция Российской Федерации, а также на воды открытого моря.

Код навигационного назначения ЭНК должен указываться в имени файла набора данных. Категории навигационных назначений ЭНК, их определения и коды указаны в таблице № 2:

Категории навигационных назначений ЭНК

Таблица 2.

Код	Категория навигационного назначения ЭНК	Определение навигационного назначения ЭНК
1	Обзорная	Планирование маршрута перехода в открытом море
2	Генеральная	Планирование маршрута перехода в территориальных водах РФ, обеспечение плавания в открытом море.
3	Прибрежная	Плавание в прибрежной зоне, на которую распространяется юрисдикция РФ.
4	Подходы	Плавание в районах со сложной навигационной обстановкой, на подходах к портам и проливам в территориальных водах РФ

5	Гавани	Плавание в портах, гаванях, бухтах, на реках и каналах, на которые распространяется юрисдикция РФ. Выбор места для постановки на якорь в территориальных водах РФ
6	Швартовка	Получение подробных сведений о месте и средствах швартовки, на которые распространяется юрисдикция РФ.

Как минимум, ЭНК должна включать всю информацию для обеспечения безопасности судовождения, которая в настоящее время содержится на бумажных навигационных морских картах. Текстовая и графическая информация, которая в настоящее время содержится в различных публикациях (например, в руководстве для плавания), также может быть включена в ЭНК.

Для обеспечения удобства передачи информации мореплавателям ЭНК определенного навигационного назначения должны разделяться на ячейки. Перекрытие соседних ячеек ЭНК одного и того же навигационного назначения не допускается. Две соседние ячейки ЭНК должны иметь общую границу. Покрытие района моря или океана ячейками ЭНК одного и того же навигационного назначения должно обеспечиваться без пропусков. Следует стремиться к покрытию района минимальным числом ячеек. Ячейка ЭНК должна иметь форму прямоугольника, ограниченного меридианами и параллелями. Координаты границ ячейки должны быть представлены в градусах и десятичных долях градуса.

Пространственные размеры ячейки ЭНК по широте и долготе стандартом S-57 не определяются. Однако, размер файла, который содержит данные ячейки в формате S-57, не должен превышать 5 Мегабайтов. Размеры ячеек ЭНК не должны быть слишком малыми, чтобы избежать создания большого числа ячеек и их последующего сопровождения файлами корректуры. ЭНК должны постоянно поддерживаться на уровне современности. Файлы для корректуры данных каждой ячейки ЭНК должны создаваться и передаваться мореплавателям одновременно с выпусками соответствующих Извещений Мореплавателям.

1.1 Требования к высотно-плановой основе и выбору масштаба составления ячейки ЭНК.

При производстве ЭНК используемые различные исходные материалы, пространственная информация представленные в различных геодезических системах, должны быть преобразованы в единую геодезическую систему координат – WGS84.

При производстве ЭНК высоты должны быть отнесены к единому нулю высот. Информация о высотной основе обязательно должна передаваться в подполе “Высотная основа” поля «Параметры набора данных”.

Если выполнение данного требования не представляется возможным, должны быть созданы записи мета объектов класса “Высотная основа данных” в которых передается информация о районах с разными высотными основами, при этом не допускается перекрытие областей с разными системами высот.

Координаты объектов реального мира в файле с данными ячейки ЭНК должны быть представлены в географических координатах, поэтому никакая проекция не применяется.

При производстве ЭНК должны использоваться следующие метрические единицы:

- местоположение - широта и долгота в градусах и десятичных долях градуса;
- глубины в метрах;
- высоты в метрах;
- точность местоположения в метрах;
- расстояния в навигационных милях и их десятичных долях.

Масштабы составления ЭНК должны соответствовать стандартным шкалам дальностей радаров. В зависимости от навигационного назначения ЭНК должен быть установлен один из стандартных масштабов составления, приведенных в таблице 3.

Стандартный масштаб составления ЭНК

Таблица 3.

Код навигационного назначения ЭНК	Название навигационного назначения ЭНК	Диапазон масштабов ЭНК	Стандартные масштабы составления ЭНК	Стандартные шкалы дальностей радара (навигационные мили)
1	Обзорная	<1:1499999	3000000 и мельче 1500000	200 96
2	Генеральная	1:350000 – 1:1499999	700000 350000	48 24
3	Прибрежная	1:90000 – 1:349999	180000 90000	12 6
4	Подходы	1:22000 – 1:89999	45000 22000	3 1.5
5	Гавани	1:4000 – 1:21999	12000 8000 4000	0.75 0.5 0.25
6	Швартовка	>1:4000	3999 и крупнее	< 0.25

При выборе стандартного масштаба составления ячейки ЭНК для определенного навигационного назначения должны учитываться масштабы имеющихся исходных материалов из диапазонов масштабов, приведенных в таблице 2. Должен выбираться такой стандартный масштаб составления, который является ближайшим к масштабу исходных материалов, покрывающих большую область ячейки. Например, если для покрытия ячейки ЭНК с навигационным назначением категории “Подходы” имеется исходные материалы в масштабах 1:25000, 1:50000 и 1:75000, а большая часть ячейки может быть покрыта данными из исходных материалов масштаба 1:50000, то должен быть установлен масштаб составления ячейки 1:45000. Если же большая часть ячейки может быть покрыта данными из исходных материалов масштаба 1:25000, то должен быть установлен масштаб составления 1:22000.

1.2 Требования по корректуре.

Чтобы гарантировать четкую последовательность ввода данных корректуры в СЭНК и исключить возможность пропуска, расширение файла и номера в подполях поля “Идентификация набора данных” (DSID) должны использоваться следующим образом:

Файлы каждого нового набора данных, переиздания или нового издания должны иметь расширение “000”. Файлы корректуры ячейки должны иметь расширение в диапазоне от “001” до “999”. Эти номера должны использоваться последовательно без пропусков. Номер “001” должен использоваться при первой корректуре файла нового набора данных и файла нового издания. Не допускается использование номера “001” для идентификации файла переиздания.

Последовательность номеров корректуры после переиздания не должна прерываться. После переиздания файла последовательные корректуры могут быть введены в СЭНК, который создан на основе данного файла переиздания, или в СЭНК, который был первоначально создан на основе нового набора данных и непрерывно корректировался.

При первоначальном создании набора данных ему должен быть присвоен номер издания 1. С каждым новым изданием его номер должен увеличиваться на 1. При переиздании файла ячейки номер издания не должен изменяться. Номер корректуры нового набора данных должен быть 0. Первый файл корректуры ячейки, связанный с этим новым набором данных, должен иметь номер 1.

Номер каждой очередной корректуры должен увеличиваться на единицу до выпуска файла ячейки нового издания. Файл ячейки нового издания должен иметь номер корректуры 0. Переиздание набора данных должно иметь тот же номер корректуры, который имел набор данных до переиздания. Файл корректуры ячейки должен иметь расширение, которое соответствует номеру корректуры.

Дата ввода корректуры должна вводиться только в основной файл ячейки (т.е. новый набор данных, его переиздание или новое издание). Не допускается ввод корректуры в файлы корректуры. Все корректуры, выпущенные до текущей даты, должны быть введены в СЭНК. Производитель данных должен указать дату выпуска. Каждый повторно выпущенный файл или файл нового издания должен иметь такое же имя, что и основной файл ячейки, который подлежит замене.

Механизм корректуры должен соответствовать требованиям пункта 8 части 3 стандарта S-57.

1.3 Методы контроля.

В производственных процессах морского картографического производства, в соответствии с мировой практикой, применяются два способа контроля издаваемых ЭНК, которые применяются последовательно.

1. Визуальный контроль полноты использования той или иной информации, которая содержится в исходных материалах, должен производиться путем сличения элементов нагрузки исходного картографического материала и элементов нагрузки карты, сформированной на экране по данным ЭНК. Данный метод контроля обеспечивает обнаружение несоответствий, которые не могут быть выявлены с использованием автоматизированных способов контроля. Например, отличительная глубина, имеющаяся в исходном материале, может быть закодирована объектом класса «Отметка глубины». По существующим же правилам она должна кодироваться с использованием объекта класса «Опасность». Такое несоответствие может быть обнаружено только визуально. Сведения о нарушении правил кодирования должны документироваться и передаваться в производящее подразделение для устранения недостатков.

2. Автоматический контроль произведенной ячейки ЭНК с использованием существующих программных продуктов (например, ENC Analyzer, DK Inspector и др.). Используемые программные средства должны включать все проверки, предусмотренные в документе “Recommended ENC validation checks. Edition 5.1, October 2015. Special Publication S-58”. Протоколы автоматического контроля должны передаваться в производящее подразделение для устранения недостатков.

Комплекс автоматизированного контроля должен включать следующие обязательные разделы:

- проверки, относящиеся к Спецификации на производство ЭНК
- проверки, относящиеся к СОТЭК
- проверки, относящиеся к Использованию каталога объектов для ЭНК
- проверки, связанные с допустимыми значениями атрибутов для конкретных классов объектов.

Классификация ошибок:

“Ошибки” (Е) - несоответствие, которое должно быть исправлено ГС до официального издания ЭНК. Например, данные могут не соответствовать одному из обязательных требований S-57.

“Предупреждения” (W) - указывают на подозрительные данные или связи объектов, которые могут требовать или не требовать корректуры. Примером может служить местоположение сооружения в море.

Глава 2. Требования к модели и правила цифрового описания гидрографических и навигационных данных.

2.1 Основные требования к модели данных, определяемых стандартом S-57.

Электронные навигационные карты представляют собой базы данных, выпускаемые национальными Гидрографическими службами и имеющие такую структуру, содержание и формат, которые определены стандартом Международной гидрографической организации S-57.

Стандарт S-57 определяет объект электронной карты как идентифицируемый набор информации. Любой объект карты обладает, как пространственно-геометрическими, так и функционально-описательными свойствами. В соответствии с этим карта формата S-57 состоит из двух типов объектов: пространственных и описательных.

Модель данных определяет четыре типа описательных объектов:

- Гео - содержащих описательные характеристики сущностей реального мира.
- Мета - содержащих информацию о других объектах (например, масштаба составления, высотная основа).
- Собираемые - содержащих информацию о взаимосвязях между другими объектами.
- Картографические - содержащих информацию о картографическом представлении сущностей реального мира.

Класс описательных объектов в структуре данных реализуется как описательная запись. Все классы описательных объектов перечислены в Каталоге объектов МГО, в котором также определены допустимые атрибуты для каждого класса объектов.

Стандарт S-57 является набором правил, которыми надлежит пользоваться при обмене цифровыми гидрографическими данными между национальными гидрографическими организациями, а также при передаче этих данных производителям ECDIS-систем и оборудования, мореплавателям и другим пользователям картографической продукции.

ECDIS системы – это бортовое устройство отображения картографической информации, необходимой для безопасного и эффективного судоходства.

Пространственные объекты, характеризуются координатами, задающими их местоположение на поверхности Земли. Описательные объекты обладают определенным набором атрибутов и описывают некий естественный или искусственный предмет, например: DEPCNT - изобата, PYLONS - пилон/опора моста, LIGHTS – огонь и так далее.

Каждый класс объекта описан стандартным образом под следующими заголовками:

- Класс объекта - название класса объекта;
- Акроним - шести-знаковый код класса объекта;
- Код - целый код для кодирования данных.

Для каждого класса объекта определен набор соответствующих атрибутов, подразделяемый на три поднабора:

- поднабор "Атрибут А": Атрибуты в этом наборе определяют индивидуальные характеристики объекта;
- поднабор "Атрибут В": Атрибуты в этом поднаборе обеспечивают информацией относительно использования данных, например для визуального представления или информационной системы;
- поднабор "Атрибут С": Атрибуты в этом поднаборе обеспечивают административной информацией об объекте и данных его описывающих.

Каждый поднабор показывает список атрибутивных акронимов в кодах.

Взаимоотношения между узлами, ребрами и гранями могут быть использованы для описания четырех уровней взаимоотношений для векторных данных:

- картографическое спагетти;
- цепочно-узловая (ЦУС);
- планарный граф;
- полная топология.

Для файла формата S-57 стандартом установлено использование цепочно-узловой структуры данных. В цепочно-узловой структуре данных ребро должно ссылаться на связанные узлы на обоих его концах и не должно ссылаться на какие-либо другие узлы. Узел может быть либо изолированным, либо связанным. Цепочно-узловая структура, за счет использования общих границ объектов (ребер), является достаточно эффективной при обновлении и пространственном анализе объектов.

2.2 Объекты и атрибуты.

Каждый описательный объект должен иметь уникальный во всем мире идентификатор. Этот идентификатор, называемый идентификатор описательного объекта.

Для ЭНК идентификатор описательного объекта может использоваться для идентификации множества примеров одного и того же объекта. Например, один и тот же объект может появляться в различных применениях или разбит соседними

ячейками, при этом объект должен иметь один и тот же идентификатор. Идентификатор описательного объекта не должен повторно использоваться другим объектом, даже если объект был удален.

В ЭНК могут быть использованы только те классы объектов, атрибуты и значения атрибутов, а также геометрические примитивы, допустимые для каждого из них (P - точечный, L - линейный, A - площадный, N - нет) которые определены в Каталоге объектов МГО (см. табл. 4 Геометрические примитивы).

Геометрические примитивы

Таблица 4.

ACHARE	P		A	
BCNCAR	P			
BCNSPP	P			
BOYISD	P			
BRIDGE	P	L	A	
CAUSWY		L	A	
CGUSTA	P			
CONZNE			A	
CTRPNT	P			
DAMCON	P	L	A	
DISMAR	P			
DMPGRD	P		A	
EXEZNE			A	
FNCLNE		L		
FSHFAC	P	L	A	
GRIDRN	P		A	
ICEARE			A	
LNDARE	P	L	A	
LIGHTS	P			
LOGPON	P		A	
MIPARE	P		A	
OFSPLF	P		A	
PILPNT	P			
PONTON		L	A	
RADLNE		L		
RAILWY		L		
RDOCAL	P	L		
RETRFL	P			
RTPBCN	P			
SILTNK	P		A	
SLOTOP		L		
ACHBRT	P		A	
BCNISD	P			
BERTHS	P	L	A	
BOYLAT	P			
BUAARE	P		A	
CBLARE			A	
CHKPNT	P		A	
COSARE			A	
CTSARE	P		A	
DAYMAR	P			
DOCARE			A	
DYKCON		L	A	
FAIRWY			A	
FOGSIG	P			
FSHGRD			A	
HRBARE			A	
ICNARE	P		A	
LNDELV	P	L		
LITFLT	P			
LOKBSN			A	
MORFAC	P	L	A	
OSPARE			A	
PIPARE	P		A	
PRCARE	P		A	
RADRNG			A	
RAPIDS	P	L	A	
RDOSTA	P			
RIVERS		L	A	
RUNWAY	P	L	A	
SISTAT	P			
SLOGRD	P		A	
ADMARE			A	
BCNLAT	P			
BOYCAR	P			
BOYSAW	P			
BUISGL	P		A	
CBLOHD		L		
COALNE		L		
CRANES	P		A	
CURENT	P			
DEPARE		L	A	
DRGARE			A	
DWRTCL		L		
FERYRT		L	A	
FORSTC	P	L	A	
FSHZNE			A	
HRBFAC	P		A	
ISTZNE			A	
LNDMRK	P	L	A	
LITVES	P			
MAGVAR	P	L	A	
NAVLNE		L		
OILBAR		L		
PIPOHD		L		
PRDARE	P		A	
RADRFL	P			
RCRTCL		L		
RECTRC		L	A	
ROADWY	P	L	A	
SBDARE	P	L	A	
SISTAW	P			
SMCFAC	P		A	
AIRARE	P		A	
BCNSAW	P			
BOYINB	P			
BOYSPP	P			
CANALS		L	A	
CBLSUB		L		
CONVYR		L	A	
CTNARE	P		A	
CUSZNE			A	
DEPCNT		L		
DRYDOC			A	
DWRTPT			A	
FLODOC		L	A	
FRPARE			A	
GATCON	P	L	A	
HULKES	P		A	
LAKARE			A	
LNDRGN	P		A	
LOCMAG	P	L	A	
MARCUL	P	L	A	
OBSTRN	P	L	A	
PILBOP	P		A	
PIPSOL	P	L		
PYLONS	P		A	
RADSTA	P			
RCTLPT	P		A	
RESARE			A	
RSCSTA	P			
SEAARE	P		A	
SLCONS	P	L	A	
SOUNDG	P			

SNDWAV	P	L	A	
SUBTLN			A	
TOPMAR	P			
TSSCRS			A	
TWRTPT			A	
WATFAL	P	L		
C_AGGR				N
M_CSCL			A	
M_QUAL			A	
T_HMON	P		A	
TS_PAD	P		A	

SPLARE	P		A	
SWPARE			A	
TSELNE		L		
TSSLPT			A	
UNSARE			A	
WATTUR	P	L	A	
C_ASSO				N
M_HOPA			A	
M_SDAT			A	
T_NHMN	P		A	
TS_PNH	P		A	

SPRING	P			
TESARE			A	
TSEZNE			A	
TSSRON			A	
UWTROC	P			
WEDKLP	P		A	
M_ACCY			A	
M_NPUB	P		A	
M_SREL		L	A	
T_TIMS	P		A	
TS_PRH	P		A	

STSLNE		L		
TIDEWY		L	A	
TSSBND		L		
TUNNEL	P	L	A	
VEGATN	P	L	A	
WRECKS	P		A	
M_COVR			A	
M_NSYS			A	
M_VDAT			A	
TS_FEB	P		A	
TS-TIS	P		A	

С целью сокращения атрибутирования объектов необходимо максимально использовать мета объекты. В базовом наборе данных часть мета объектов является обязательной. Каждый из этих классов объектов должен обеспечивать исчерпывающее не перекрывающееся покрытие части ячейки, содержащей данные.

Кроме того, стандартом определяются обязательные атрибуты, которые как правила являются необходимыми для электронных картографических систем.

Подробные описания классов объектов и атрибутов представлены в Приложениях к стандарту S-57:

- приложение А - Каталог объектов МГО;
- приложение Глава 2-Атрибуты;
- приложение А Дополнение А – Коды МГО для Агентств-производителей;
- приложение А Дополнение В – Перекрестные ссылки Атрибуты/Классы объектов;
- приложение В.1 Спецификация на производство ЭНК;
- приложение В.1Дополнение А – Использование каталога объектов для ЭНК;
- приложение В.1 Дополнение В - Пример CRC кодирования;
- приложение В.1 Дополнение С – Рекомендуемые проверки достоверности ЭНК;
- приложение В.2 Спецификация на производство словаря данных каталога объектов МГО.

Глава 3. Редакционно-подготовительные работы.

Составлению каждой морской карты предшествуют редакционно-подготовительные работы, которые являются ответственным этапом ее создания, в значительной мере определяющим характер и качество будущей карты.

К редакционно-подготовительным работам относятся:

- сбор картографических и текстовых материалов, их отбор и анализ;
- изучение картографируемого района;
- разработка технического задания;
- подготовка составителя к выполнению работ. [2]

3.1 Сбор картографических и текстовых материалов.

Процесс создания морской карты начинается с подбора и поиска исходных материалов на район картографирования. Основными исходными материалами для создания серии ЭНК на побережье Объединённых Арабских Эмиратов в акватории Персидского залива являются:

- растровые изображения бумажных карт (в формате TIF) с геопривязкой;
- цифровые наборы данных для печати (в формате DM);
- навигационные пособия:
 - лоции;
 - огни;
 - РТС НО
- базы данных СНО;
- базы данных извещения мореплавателя;
- каталог карт и книг.

Для подбора исходных материалов были использован Каталог карт и книг Индийского океана адмиралтейский № 7307.

Были подобраны следующие исходные картографические и описательные материалы:

Основные:

- НМК 48114 масштаба 1:35 000 включая врезку А масштаба 1: 12 500;
- НМК 43168 масштаба 1: 150 000;
- огни Индийского океана часть 1 северная часть, адмиралтейский № 2301;
- лоция Оманского и Персидского заливов, адмиралтейский № 1303;
- РТС НО Тихого и Индийского океанов, адмиралтейский №3002;

Дополнительные:

- иностранные карты 3715 и 3713 для использования в справочных целях.

НМК были представлены как в виде растровых изображений бумажных карт, так и в виде цифровых наборов данных для печати в формате DM, что позволяет использовать геометрию некоторых объектов для исключения ручной векторизации и сокращения времени создания ячейки с применением технологий ручного и полуавтоматического перекодирования объектов для приведения их в соответствие объектно-атрибутивному составу стандарта S-57.

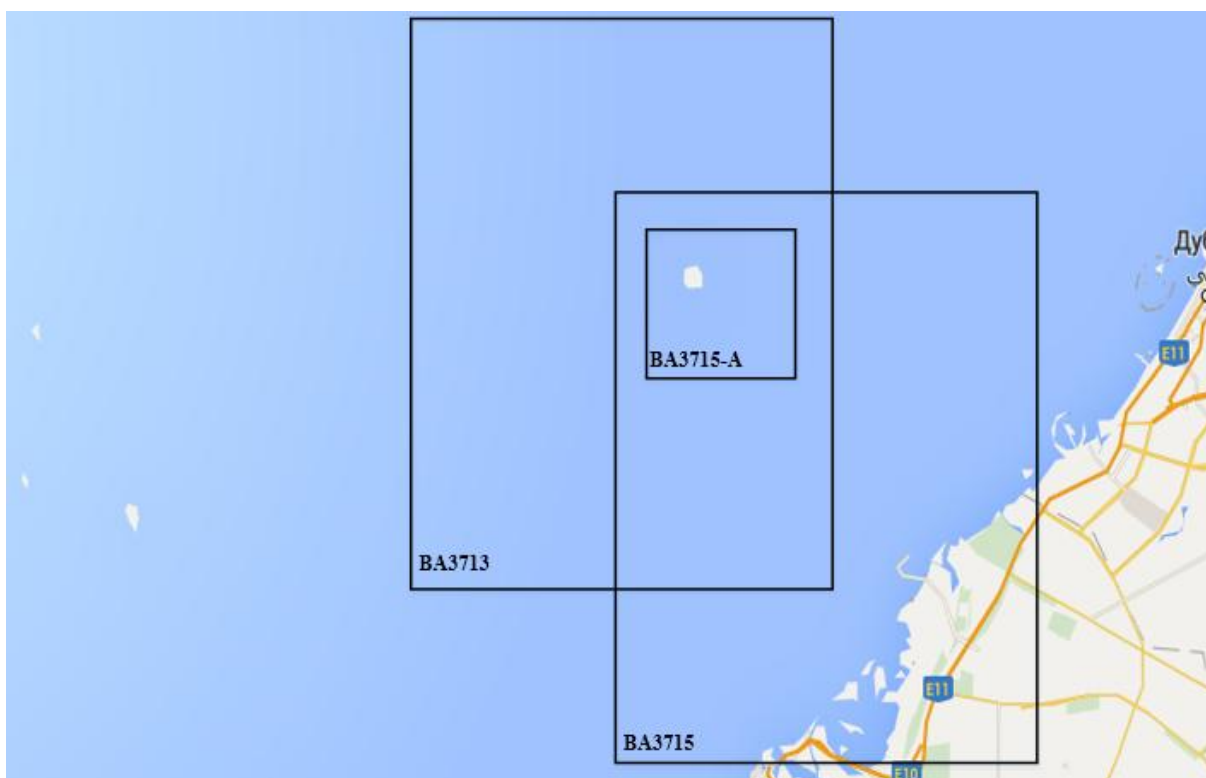


Рисунок 1. Схема исходных картографических материалов



Рисунок 2. Схема исходных материалов (СНИ)

Собранные материалы анализируются с целью отбора наиболее доброкачественных исходных материалов.

Отобранные исходные материалы условно разделяются на три группы: основные, дополнительные и справочные.

К основным исходным материалам относятся материалы, которые должны быть положены в основу составления карты. На иностранные воды это новейшие морские карты издания данного государства, а на воды государств, не издающих морских карт, морские карты другого государства, производившего в этих районах гидрографические работы, а также российские или иностранные топографические карты. Кроме того, к основным исходным материалам относятся руководства для плавания, извещения мореплавателям, Условные знаки и другие отобранные редактором пособия. Масштаб основных картографических материалов должен быть крупнее масштаба составляемой карты, ближайшим или равным ему.

3.2 Изучение картографируемого района.

Изучение материалов, собранных на район картографирования, производится для обеспечения наиболее полного и правильного отбора исходных материалов, выбора технологии работ, обеспечивающей создание высококачественной карты с

наименьшими затратами времени, сил и средств и для разработки технического задания на составление карты.

Для изучения картографируемого района служат главным образом морские и топографические карты, навигационно-географический и гидрометеорологический очерки и наставления для плавания, помещенные в лоциях, различные географические атласы, описания и обзоры, а также другие графические и текстовые материалы.

В результате изучения картографируемого района были установлены:

- государственная и административно-территориальная принадлежность района;
- навигационные особенности района;
- характер судоходства и рекомендованные пути для плавания судов.

Были изучены физико-географические и навигационно-географические характеристики картографируемого района с использованием лоции № 1303, в том числе:

- общее описание района;
- сведения о приметных пунктах;
- сведения о течениях;
- общие сведения о СНО;
- характер береговой линии;
- гидрологические условия;
- сведения о глубинах;
- сведения о режимах плавания;

гидрометеорологические условия и другие характеристики.

Также были выявлены особенности данного района:

1. Порт Абу-Даби. Порт Абу-Даби (24°32' N, 54°23' E) находится у южного берега Персидского залива непосредственно к SW от лагуны Эс-Садият. Гавани порта оборудованы у острова и у материковой части берега.

Основными островами, у которых имеются портовые сооружения, являются остров Абу-Даби (самый большой из островов) и остров Эс-Садият, юго-западная часть которого представляет собой засыпную территорию. На острове Эс-Садият находятся также базы снабжения нефтяных промыслов, химический завод и большой сельскохозяйственный комплекс.

В гавани порта по проходам между островами и обширным районам песчаных и коралловых осушек ведут каналы. Отдельные низкие острова подвергаются затоплению при сизигийных приливах и при штормовых ветрах от NW.

Основные портовые сооружения находятся в гавани Зайед, оборудованной у северной части острова Абу-Даби. В гавань Зайед ведет морской канал. В гавань могут заходить суда с осадкой 11 м, но при этом суда с осадкой более 9,7 м могут заходить в гавань только во время прилива.

От гавани Зайед идут два канала. Западный из них, с глубиной 6 м (1981 г.), ведет к причалам порта, находящимся у северо-восточного берега острова Абу-Даби; глубины у этих причалов 4,5 – 5 м (1977 г.). Восточный канал ведет по проходу Багль в северный бассейн нефтяной гавани Умм-эн-Нар.

Порт может принимать суда с осадкой до 11 м (1984 г.), но суда с осадкой более 9,7 м, по-видимому, должны ждать подходящего прилива.

В юго-западной части острова Абу-Даби раскинулся большой промышленный город Абу-Даби, непосредственно примыкающий к порту.

На подходах к порту Абу-Даби в 1,2 мили к W от западной границы 45 порта расположен район нефтепромыслов Умм-эн-Дальх.

Суда, заходящие в порт Абу-Даби, должны нести государственный флаг ОАЭ.

В районе порта ведутся засыпные работы.

2. Границы порта. Западная граница порта проходит к S от плавучего огня Абу-Даби, выставляемого в 11,6 мили к NW от входа в гавань Зайед, до северо-восточной оконечности острова Эль-Бахрани (24°23' N, 34°13' E).

Северная граница порта проходит к ESE от плавучего огня Абу-Даби до мыса Эс-Садият, являющегося северо-восточной оконечностью острова Эс-Садият.

3. Приметные пункты. На подходе к порту приметны: две цилиндрические цистерны для воды, находящиеся в западной части острова Эс-Садият в 1,6 мили к ESE от входа в гавань Зайед; башня станция управления движением судов, стоящая на южном берегу гавани Зайед в 1,5 мили к S входа в гавань; многочисленные металлические трубы серебристого цвета и здание электростанции, находящиеся соответственно в 2 и 2,1 мили к SSW от входа в гавань Зайед; здание гостиницы, стоящее на берегу в 2,5 мили к SSW от входа в гавань Зайед; две радиомачты в городе Абу-Даби, находящиеся в 4,2 и 4,1 мили к SSW от входа в гавань Зайед; антенны с параболическими отражателями и радиомачта высотой 94 м от уровня моря, установленные соответственно в 4,9 и 5,4 мили к SW от входа в гавань Зайед (на радиомачте зажигаются заградительные авиационные огни); многоэтажное здание, стоящее на юго-западной оконечности острова Абу-Даби в районе мыса Эль-Батин в 6,7 мили к SW от входа в гавань Зайед.

4.Течения. Приливные течения за пределами порта направлены, как правило, вдоль берега; их скорость не превышает 1 уз.

В районе морского канала, ведущего к гавани Зайед, приливные течения действуют с большой скоростью и направлены поперек канала, а на изгибе канала при входе в гавань их скорость может достигать 4,5 уз.

При проходе этого участка морского канала рекомендуется увеличить скорость судна для преодоления воздействия сильного приливного течения, направленного поперек канала, принимая при этом меры предосторожности.

5.Средства навигационного оборудования. Морской канал, ведущий в гавань Зайед, ограждается светящими буйами. Фарватеры, ведущие с моря гавани для местных судов и к проходу Эль-Батин, также ограждаются светящими буйами. Навигационные опасности, расположенные на подходах к порту, ограждены огнями и светящими буйами, На оконечностях молов, пирсов, волнолома и некоторых причалов установлены огни.

6.Подводные кабели. Подводный кабель проложен от берега в 4,3 мили к SW от входа в гавань Зайед через проход между южной оконечностью волнолома и оконечностью мола, выступающего от берега в 5,8 мили к SW от входа в гавань Зайед. Затем кабель тянется на NW до района нефтепромыслов Умм-эд-Дальх и далее на N.

Подводный кабель силовой проложен между северной частью острова Абу-Даби и юго-западным берегом острова Эс-Садият в 1,4 мили к SSE от входа в гавань Зайед.

7.Подводные трубопроводы. Подводный водопровод проложен между северной частью острова Абу-Даби и юго-западным берегом острова Эс-Садият в 1,4 мили к SSE от входа в гавань Зайед.

Подводный газопровод проложен по дну прохода Багль от острова Абу-Даби из точки, расположенной в 1,8 мили к Sot входа в гавань Зайед, в направлении нефтяной гавани Умм-эн-Нар. По газопроводу газ подается под высоким давлением, поэтому любое повреждение газопровода может вызвать пожар на судне.

Подводный нефтепровод тянется на 1 милю к NW от берега в 2,3 мили к SW от входа в гавань Зайед.

В районе трубопроводов глубины могут быть на величину до 2 м менее показанных на картах. Постановка на якорь и траление в районе трубопроводов запрещены. При плавании следует принимать меры предосторожности.

Продолжительность стояния уровня полной и малой воды составляет 1,5 ч.

8.Лоцманская служба. Для судов, идущих в порт, в частности, в гавань Зайед, лоцманская проводка обязательна. Лоцман поднимается на борт судна в

непосредственной близости от светящего бую Fairway, выставляемого в 10,9 мили к NW от входа в гавань Зайед, находящемся к N от светящего бую Fairway.

По сообщению 1992г. прием и высадка лоцмана производится в 4кбт к N от оконечности западного мола.

9.Санитарно-карантинная служба. Медицинская помощь может быть оказана в государственном госпитале и в частных клиниках.

В порту можно произвести дератизацию судна.

10.Портовые средства и оборудование. В порту имеются два буксира мощностью по 1765,2 кВт (2400 л.с.), два буксира мощностью по 882,6 кВт (1200 л.с.) и один буксир мощностью 441,3 кВт (600 л.с.), а также лихтеры и баржи для доставки пресной воды и топлива.

Порт располагает многочисленными кранами грузоподъемностью от 5 до 45, имеется кран грузоподъемностью 70 т, а также различные погрузчики. По предварительной заявке может быть предоставлен кран грузоподъемностью 150 т.

11.Ремонт. В порту имеются три передвижных судовых подъемника грузоподъемностью 70, 150 и 500 т.

12.Снабжение. Топливо доставляется к причалам лихтерами либо автоцистернами. Пресная вода подведена к причалам, оборудованным в гавани Зайед, за исключением причалов №13-19, куда вода доставляется баржами или автоцистернами по предварительной заявке, подаваемой за 48 ч.

Продовольствие можно получить в ограниченном количестве; цена здесь, как правило, очень высокая.

13.Станции. В порту имеется станция регулирования судов, находящихся на берегу южной части гавани Зайед в 1,5 мили к S от входа в нее.

14.Сообщение и связь. Порт связан автомобильными дорогами с другими портами и городами ОАЭ. Международный аэропорт Абу-Даби находится в восточной части острова Абу-Даби.

В порту Абу-Даби имеется портовая радиостанция.

15.Портовые правила. Суда, направляющиеся в порт, должны сообщить администрации порта предполагаемое время прибытия к светящему бую Fairway за 12 и 2 ч до подхода. Здесь действует система радиодонесений администрации порта о прохождении контрольных точек при следовании по морскому каналу. Такие точки расположены в 5,5 мили и 5,5 кбт к NW от входа в гавань Зайед.

16.Предупреждение. На подходах к каналу, ведущему с моря в гавань Зайед порта Абу-Даби, местами имеются плохо обследованные районы, а также несколько

отдельно лежащих банок с глубинами менее 10 м. Чтобы избежать этих районов и опасностей, при плавании здесь следует принимать меры предосторожности и руководствоваться изложенными ниже рекомендациями.

17. Район нефтепромыслов Умм-эд-Дальх (24°35' N, 54°09' E) расположен на подходах к порту Абу-Даби с W в 10 милях к W от входа в гавань Зайед. В пределах района, ограждаемого девятью светящими буйами с «V-1» по «V-9», находятся многочисленные нефтяные вышки и другие сооружения, положение которых часто изменяется. На некоторых вышках и сооружениях установлены огни и туманные сигналы. В данном районе возможно существование навигационных опасностей, не показанных на картах. Суда должны соблюдать осторожность при плавании вблизи района нефтепромыслов и обходить его на безопасном расстоянии.

Якорная стоянка в районе нефтепромыслов запрещена.

18. Подводный нефтепровод проложен от центрального производственного комплекса района Умм-эд-Дальх до района нефтепромыслов Заккум, находящегося в 21 миле к WNW от района Умм-эд-Дальх.

В районе нефтепровода глубины могут быть на величину до 2 м менее показанных на картах. Постановка на якорь и траление в районе нефтепровода запрещены. При плавании следует принимать меры предосторожности.

19. Нефтяное месторождение, состоящее из подводной скважины, находится в 2,7 мили к WNW от юго-западного угла района нефтепромыслов Умм-эд-Дальх.

20. Швартовая бочка выставляется непосредственно к S от нефтяного месторождения.

21. Плавающий огонь Абу-Даби (Abu Dhabi) (24°40' N, 54°14' E) выставляется в 11,5 мили к NW от входа в гавань Зайед. При плавучем огне имеется радиолокационный маяк-ответчик.

22. Светящий буй Fairway подходный морского канала, ведущего в гавань Зайед порта Абу-Даби, выставляется в 10,9 мили к NW от входа в гавань Зайед (в 8 кбт к S от плавучего огня Абу-Даби).

23. Канал морской, глубина в котором 13 м (1989 г.), огражденный буйами по Системе МАМС (регион А), ведет от подходного светящего буя Fairway в гавань Зайед порта Абу-Даби. Ширина канала 255 м, при входе в гавань Зайед у оконечности западного мола канал расширяется до 2,5 кбт. Непосредственно за входом в гавань канал разветвляется: западный рукав ведет в западную часть гавани Зайед, а восточный рукав, глубина в котором 11 м (1983 г.), проходит по восточной части гавани и

соединяется с каналом, пролегающим по проходу Багль, и с каналом, ведущим к причалам у северо-восточного берега острова Абу-Даби.

24.Банка с глубиной 7,7 м находится в 9,3 мили к NW от входа в гавань Зайед.

25.Светящийся буй AD Delta выставляется в юго-западной части банки с глубиной 7,7 м в 9,4 мили к NW от входа в гавань Зайед.

26.Район свалки грунта, глубины в котором менее 10 м, находятся в 4,4 мили к NW от входа в гавань Зайед.

27.Затонувшее судно с глубиной над ним 4,9 м лежит в 3,4 мили к WNW от входа в гавань Зайед.

28.Светящийся буй, ограждающий это затонувшее судно, выставляется непосредственно к NNW от него.

29.Затонувшие суда (два) находятся в 3,7 мили к WSW от входа в гавань Зайед. Протреленная глубина над северо-западным судном 2,5 м; глубина над юго-восточным судном 4,9 м.

30.Бочка швартовая выставляется в 3,1 мили к WSW от входа в гавань Зайед.

31.Светящийся знак Абу-Даби установлен на оконечности западного мола, выступающего от северной оконечности западного насыпного пирса, образующего северо-западный берег гавани Зайед.

32.Огонь установлен в 1,2 кбт к S от светящего знака Абу-Даби.

33.Светящийся буй выставляется в 5 кбт к SE от светящего знака Абу-Даби и ограждает изгиб осушенной местности, образующей северо-восточную сторону гавани Зайед.

34.Гавань Зайед ($24^{\circ}32' N$, $54^{\circ}23' E$) оборудована у северной части острова Абу-Даби. Гавань защищена с NW западным широким насыпным пирсом, выступающим к NE от северной части острова Абу-Даби; с NE гавань защищена юго-западной частью острова Эс-Садият, лежащего в 1 миле к NE от северной части острова Абу-Даби. От северной оконечности западного насыпного пирса к NE выступает небольшой мол на оконечности которого установлен светящийся знак Абу-Даби. От западной оконечности острова Эс-Садият к NW; огонь установлен на его оконечности. Между этими молами расположен вход в гавань Зайед. В гавань ведет морской канал.

Акватория гавани делится на восточную и западную части насыпным пирсом, выступающим к NW от восточной стороны северной части острова Абу-Даби: огонь установлен на северной оконечности этого пирса.

Непосредственно у основания западного насыпного пирса сооружен небольшой внутренний бассейн, используемый в основном судами, обеспечивающими морские нефтяные буровые вышки.

В западной части гавани вдоль восточной стороны западного насыпного пирса, вдоль берегов внутреннего бассейна, а также вдоль юго-западного и юго-восточного берегов этой части гавани оборудованы набережные, у которых находятся 22 основных причала порта Абу-Даби.

В восточной части гавани у юго-западного берега острова Эс-Саднят оборудованы причалы баз снабжения компаний АДДКАП (ADDCAP) и НПКК (NPCC) обслуживающих нефтепромыслы.

Глубина посередине западной части гавани 13 м (1981 г.); вдоль причалов, оборудованных на набережной с восточной стороны западного насыпного пирса, 10,5 м (1981 г.); во внутреннем бассейне 5,8 м (1981 г.); вдоль причалов, находящихся на набережной у юго-западного берега гавани 9,7 м (1981 г.), а вдоль причалов у юго-восточного берега гавани 10,5 м (1981 г.).

Глубины посередине восточной части гавани (в восточном рукаве подходного канала) 11 м (1983 г.); у восточного ее берега 4,5-10 м (1981-1984 гг.), а у западного 5-6,5 м (1981 г.).

35. Гидрологические условия. Важнейшей характеристикой изучаемого района являются сведения о характере и величине прилива, поскольку эти данные несут информацию о высотах осыхания и динамике изменения глубин в порту. Эти сведения заносятся в ячейки ЭНК в виде атрибутов соответствующих объектов DEPAR (область глубин) DRVAL1 (диапазон глубин, значение 1).

Сведения о характере и величине прилива

Таблица 5.

Пункт	Положение	Характер прилива	Средняя большая величина прилива, м
<i>Оманский залив</i>			
Джаск, бухта	25°38'N, 57°46'E	НП	1,8
Факкан, бухта	25°21'N, 56°22'E	НП	1,7
Чахбехар, бухта	25°16'N, 60°37'E	НП	1,9
Шинас, город	24°45'N, 56°28'E	НП	1,9

<i>Ормузский пролив</i>			
Бендер-Аббас, порт	27°10'N, 56°17'E	НП	2,6
Дидамар, островок	26°28'N, 56°33'E	НП	2,0
Форур, остров	26°15'N, 54°31'E	НП	1,4
<i>Персидский залив</i>			
Абадан, порт	30°20'N, 48°16'E	НП	1,4
Басра, порт	30°31'N, 47°51'E	НП	1,2
Манама, гавань	26°14'N, 50°35'E	НП	1,8
Сир-Бани-Яс, остров	24°17'N, 52°37'E	НП	0,9
Шарджа, город	25°22'N, 55°23'E	НП	1,2
Эселуйе, селение	27°28'N, 52°37'E	НП	1,3
Гавань Зайед	24°32'N, 54°23'E	НП	1,7
Гавань Умм-эн-Нар	24°26'N, 54°30'E	НП	1,0

В соответствии с таблицей № 5 величина прилива на акватории покрываемой создаваемыми ячейками равна 1,7 метра (по наблюдениям в гавани Зайед).

3.3 Разработка технического задания.

Техническое задание на составление и подготовку к изданию карты является основным документом, конкретизирующим положения и требования как для первого, так и для нового издания карты. Техническое задание составляется редактором карты и содержит указания и сведения, касающиеся:

- нарезки карты;
- масштаба;
- системы координат:
- нуля глубин и высот карты
- характеристик исходных материалов;
- использования исходных материалов
- составления элементов содержания карты;
- согласования составляемой карты с картами одного масштабного ряда и вертикальное согласование с картами других масштабов.

3.4. Нарезка и масштаб карт.

При проектировании нарезки серии морских карт учитываются:

- целевое назначение данного типа карт, в зависимости от чего предусматривается либо сплошное покрытие картами морей и побережий, либо покрытие отдельными участками;
- необходимость обеспечения возможности ведения во время плавания непрерывной навигационной прокладки и удобства перехода с карты на карту;
- необходимость создания наиболее рациональной нарезки серии карт, конфигурация берега, навигационно-гидрографические особенности района и другие факторы, в зависимости от чего принимается либо горизонтальная (предпочтительно), либо вертикальная нарезка [2].

Установление нарезки отдельных морских карт представляет собой уточнение определенной части серийной нарезки, т. е. определение координат углов их внутренних рамок. Недопустима разработка нарезки отдельной карты вне связи с нарезкой серии одномасштабных (близких по масштабу) карт данного района, а при отсутствии такой серии — без учета перспективы ее создания.

Нарезка каждой отдельной карты должна по возможности охватывать целиком определенный географический район, предназначенный для картографирования. В пределы нарезки обязательно включаются средства навигационного оборудования, ориентиры, навигационные опасности и другие объекты, имеющие важное значение для плавания в этом районе.

Нарезка и масштаб создаваемых карт определялся исходя из требований стандарта ЭНК, а также характеристик исходных картографических материалов. При этом масштабный ряд ЭНК не полностью соответствует масштабному ряду исходных НМК, поэтому масштаб ЭНК выбирается путём определения ближайшего к НМК диапазона в соответствии с таблицей 2 (глава 1).

На основе выбранных исходных материалов и таблицы № 2 были определены габариты и масштабы ячеек ЭНК:

- ячейка RU3 масштаба 1: 90 000;
- ячейка RU4 масштаба 1: 45 000;
- ячейка RU5 масштаба 1: 12 000.



Рисунок 3. Схема нарезки создаваемых ячеек

Глава 4. Структура и основные характеристики специального программного обеспечения.

Реализация проекта по созданию серии ячеек выполнялась с использованием специализированного ПО ГИС «НЕВА». Данное ПО предназначено для создания как электронных, так и бумажных морских карт от этапа обработки исходных данных до издания. ГИС «НЕВА» постоянно совершенствуется и развивается, включая в себя все новые и новые программные модули, и технологии сопряжения с различными базами данных для морского картографического производства.

4.1 Структура программного обеспечения.

Программное обеспечение состоит из программ двух типов – исполняемых программных модулей (файлы с расширением *.EXE) и динамических подключаемых библиотек (файлы с расширением *.DLL).

Кроме того, существуют служебные и вспомогательные файлы:

Файлы сообщений - содержат строки сообщений программ, имеют расширение .MSG и имя, одинаковое с именем соответствующего исполняемого модуля (размещаются в папке BIN);

Файлы классификаторов - создаются пользователем с помощью модулей работы с классификатором (размещаются в папке OBJ). В каждый классификатор входят следующие файлы:

- головной файл классификатора (.OBJ);
- файл библиотеки немасштабных условных знаков (.VGM);
- файл бланков семантики (.BLN);
- файл списка семантических характеристик (.IDX);
- файл графических стилей линий (EXT);
- файл меню (легенды) классификатора (MNU);
- файл цветовой палитры (RGB).

Все файлы одного классификатора должны иметь одно имя:

Файлы шрифтов - создаются пользователем с помощью редактора условных знаков и имеют расширение VGT или VGM (размещаются в папке OBJ).

Файлы значений характеристик перечислимого типа - используются для работы с семантическими характеристиками типа Dbase, значения которых выбираются из

списка, имеют расширение .DBF и создаются пользователем с помощью любого редактора DBF- файлов.

Файлы с расширением *.### - сохранение параметров последнего сеанса работы (размещаются в директории BIN).

Более подробно информационное обеспечение и программные приложения представлены в таблицах 6-программное приложение и таблице 7-состав дериктории BIN.

Программное приложение

Таблица 6.

Имя	Обязательность		Содержимое	Особенности
	Каталога	Имени		
BIN	Да	Нет	Исполняемые модули, динамически подключаемые библиотеки, файлы сообщений, файлы пакетов	
OBJ	Да	Да	Файлы всех классификаторов и шрифтов	
DBF	Нет	Да	DBF-файлы перечислимых характеристик	Если разные классификаторы используют одни имена DBF-файлов, то вместо данного каталога (вместе с ним) можно создать каталоги с именем классификаторов, куда разместить DBF-файлы данного классификатора
FILTER	Нет	Да	Файлы настроенных фильтров отбора объектов	

INI	Нет	Да	Файлы параметров выполнения программ из динамических библиотек	
HLP	Нет	Да	Файлы справки (*.HLP)	
WORK	Нет	Да	Файлы настроек работы программы	
MS	Нет	Нет		

Состав директории BIN

Таблица 7.

N п/п	Имя программного модуля	Связанные с ним файлы	
		Имя файла	Тип файла
1	ADD_RTF.EXE		
2	DIVW.EXE		
3		DIV_COL	EXE
4	DMW.EXE		
5		DLG_DMW	DLL
6		DLG_STG	DLL
7		DLL_BL	DLL
8		DLL_BMP	DLL
9		DLL_CUT	DLL
10		DLL_DDE	DLL
11		DLL_DFM	DLL
12		DLL_DM	DLL
13		DLL_IMG	DLL
14		DLL_MAIL	DLL
15		DLL_MIF	DLL
16		DLL_POLY	DLL
17		DLL_S57	DLL
18		DLL_SXF	DLL
19		DLL_TIF	DLL
20		DLL_TRI	DLL
21		DLL_TXT	DLL
22		DLL_ZLB	DLL
23		DM_DBF	DLL
24		DM_DXF	DLL
25		DM_UTIL	DLL
26		FILTER	DLL
27		IJL15	DLL
28		LOTSIA	DLL
29		XVGA	DLL
30		HG_MTRX	EXE
31		XDMX	OCX

32		OBJ	EXE
33		VGM	EXE
34		ID	EXE
35		USER	###
36		S57	TXT
37		DLG	MSG
38		DMW	MSG
39		EDIT	MSG
40		ID	MSG
41		OBJ	MSG
42		RUS	MSG
43		VGM	MSG
44		WIN	MSG
45		DMX	BAT
46		S57	TXT
Подключаемые к головному модулю библиотеки через файл USER.###			
47		Dll_AA	DLL
48		DLL_AB	DLL
49		Dll_AS	DLL
50		DLL_CN	DLL
51		DLL_DK	DLL
52		DLL_EDIT	DLL
53		DLL_KA	DLL
54		DLL_KENNEL	DLL
55		DLL_KK	DLL
56		DLL_KM	DLL
57		DLL_KS	DLL
58		DLL_LS	DLL
59		DLL_MISC	DLL
60		DLL_NEXT	DLL
61	FRAME_N.EXE		
62	IMG.EXE		
63	KKSIGN.EXE		
64	LEVELS.EXE		
65	MSW.EXE	MSW	DLL
66		DLL_KRI	DLL
67	OC_ANALIZER.EXE		
68	OGNI.EXE		
69	OGNICONV.EXE		
70	OGNITUNE.EXE		
71	S57.EXE		
72	S57_AB.EXE		
73	SDB.EXE		
74	TAB.EXE		
75	SHAPE.EXE		
Используются различными модулями			
76		NMES_DB2	DLL
77		NMES_FUN	DLL
78		NMES_OCN	DLL
79		DATUMS	SYS

4.2 Состав ПО ГИС «Нева» и организация внутреннего формата.

В настоящее время в состав данного ПО входят следующие основные модули, которые были использованы для реализации поставленной задачи:

- главный программный модуль DMW.EXE.

Ниже представлено краткое описание модулей программы, которые будут привлечены для реализации поставленной задачи:

Модуль DMW.EXE является головным программным модулем. Инструменты этого модуля обеспечивают:

- ввод и редактирование объектов и атрибутов стандарта S-57 в DM-файл для ЭНК;
- установление связей между объектами (родительский-дочерний, равный-с-равным);
- импорт данных из файлов стандарта S-57 в DM-файл;
- экспорт данных из DM-файла в файлы стандарта S-57;
- ввод и редактирование объектов и подписей элементов содержания в файл DM для создания бумажной МНК;
- трансформирование клапанов, врезок и планов для размещения на печатном листе карты.

Совместно с головным модулем (и под его управлением) функционирует ряд вспомогательных модулей комплекса «Нева». Это следующие программы:

- модуль Frame_N.EXE - программа создания шаблонов цифровых морских карт и зарамочного оформления, заполнения паспорта ЭНК;
- модуль SDB.EXE («Извещения мореплавателям») используется для приведения цифровых карт на уровень современности по извещениям мореплавателям (ИМ). Связывает базу данных ИМ (БД ИМ) с головным модулем комплекса и обеспечивает передачу в редактор DMW.EXE координат пунктов ИМ из БД ИМ (непосредственно из БД или из SDX-файла сохранённого ранее запроса) для занесения в карту;
- модуль CATALOG.EXE (Каталог карт) предназначен для организации хранения данных о нарезке карт, их масштабах, названиях и т. д.
- программа S57.EXE используется для чтения файлов формата *.000, создания каталогов наборов обмена (CATALOG.031), а также для формирования файлов корректурных наборов данных (*.001, *.002 и т.д.).

В таблице 8 представлено описание программных модулей.

Программные модули

Таблица 8.

Название	Описание
DMW.EXE	- головной модуль программы;
FRAME.EXE	- программа для создания шаблона карты и паспорта карты;
OGN1.EXE	- программа «Огни и знаки» для работы с базой данных и для создания объектов, кодирующих средства навигационного оборудования (СНО) на основе информации базы данных;
SDB.EXE	- программа «Извещения мореплавателям» для работы с базой данных, которая обеспечивает поддержание на уровне современности информации об объектах на карте;
DIVW.EXE	- программа цветовой коррекции и аффинных преобразований растровой информации;
OBJ.EXE	- программа создания и редактирования файлов классификатора;
POINT.EXE	- программа расчета поправок для перехода из одной системы координат в другую.
ANLLOGS.EXE	- программа конвертации файла протокола, создаваемого программой ENC Analyzer, в файл протокола *.ANL, используемого DMW.EXE
*.DLL	- набор программ для решения различных прикладных задач (действий над выбранными объектами) – файлы динамически подключаемых библиотек.
Печать-S-57.PKG	-набор библиотек, собранных в пакет , с помощью которого осуществляется перекодирование набора для печати в ЭНК.

Информация об объектах во внутреннем формате организована в виде иерархического дерева (см. рисунок 4). На верхнем уровне иерархии (в корне дерева) расположен корневой объект карты - объект с кодом 00000000, метрикой которого является рамка карты, а семантикой – паспортные данные. Это нулевой уровень карты. На первом уровне иерархии располагаются слои - специальные объекты типа «меню», которые являются «родительскими» для остальных объектов и делят их на группы. На втором и следующих уровнях располагаются остальные обычные объекты карты. Каждый объект карты может быть «родительским» для других «дочерних» ему объектов и обязательно принадлежит какому-либо одному слою или "родительскому" объекту.

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КАРТЫ В ФОРМАТЕ DM

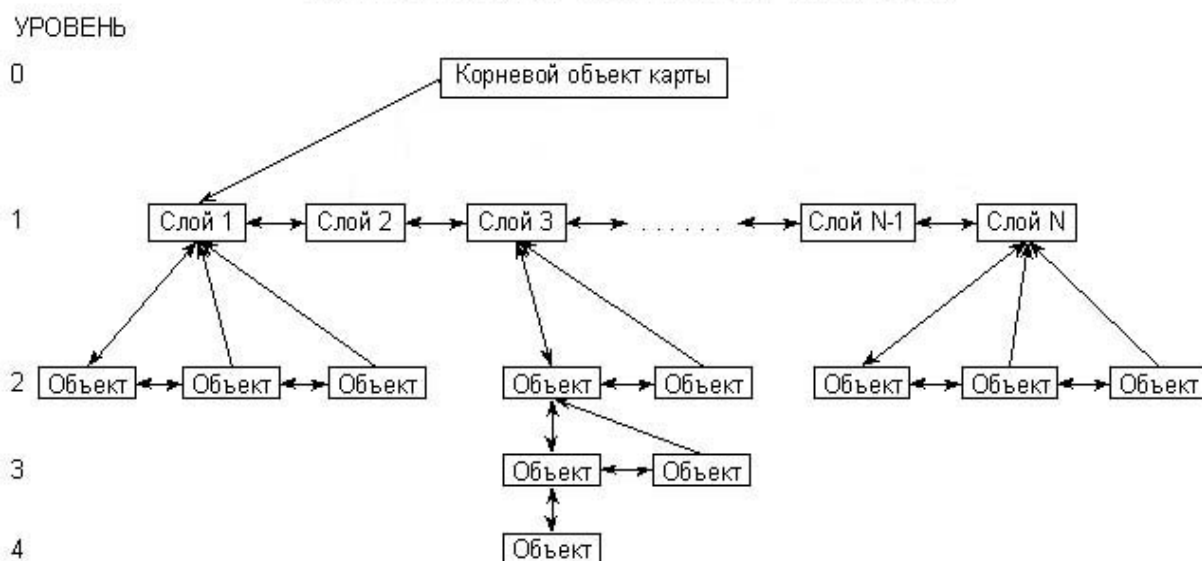


Рисунок 4. Иерархическая структура карты

Под слоем в данном ПО понимается группа объектов, объединенных вместе под "родительским" объектом типа "меню" по какому-либо признаку. Объект может принадлежать только одному слою. Примером могут служить слои (элементы содержания карты) - рельеф, гидрография и др. В данной программе понятие слоя прямо отражается в структуре цифровой карты.

Таким образом, слой - это:

- с одной стороны - сгруппированные объекты;
- с другой стороны - специальный объект типа «меню», предназначенный для объединения обычных объектов карты и выполнения некоторых групповых операций над этими объектами.

Слои в карте формата DM не могут пересекаться, т.е. объект может находиться только в одном слое.

Объекты типа «меню» (слои) отличаются от других объектов тем, что они не могут быть изображены в графическом виде, но они видны при просмотре информации о карте в табличном виде.

Стрелками показаны связи объектов в базе данных (возможные переходы от объекта к объекту, которые можно выполнить в меню Инспектора, вызываемого горячей клавишей F5).

Головной программный модуль поддерживает внутреннее представление метрики объектов в двух структурах: картографическом спагетти и цепочно-узловой.

- Картографическое спагетти

Принцип картографического спагетти состоит том что каждый объект цифровой карты представлен своим метрическим описанием, которое никак не связано с метрикой других объектов. Т.е. удаление объекта приведет к удалению метрики объекта, а ее редактирование не влияет на метрику соседних объектов. В этом случае, если два объекта имеют совмещенную границу на местности – лес и водоем, метрика я у каждого объекта своя (координатное описание дублируется).

-Цепочно-узловая структура

В цепочной узловой структуре вместо единой метрики объекта вводится понятие дуг и узлов. Дуга – участок метрики от узла до узла. Узел – точка примыкания дуг. В этом случае одна и та же дуга может являться границей нескольких объектов (леса и водоема) и при этом каждый из объектов ссылается на эту дугу. Метрика хранится один раз и не дублируется.

Одно ребро не может иметь более чем два узла:

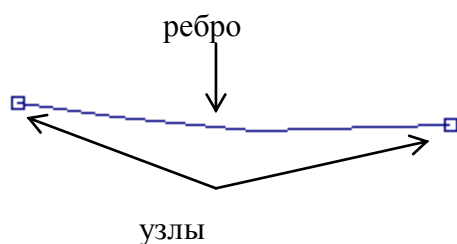


Рисунок 5. Метрика

Несколько ребер могут иметь один общий узел. При перемещении этого узла перемещаются все ребра:

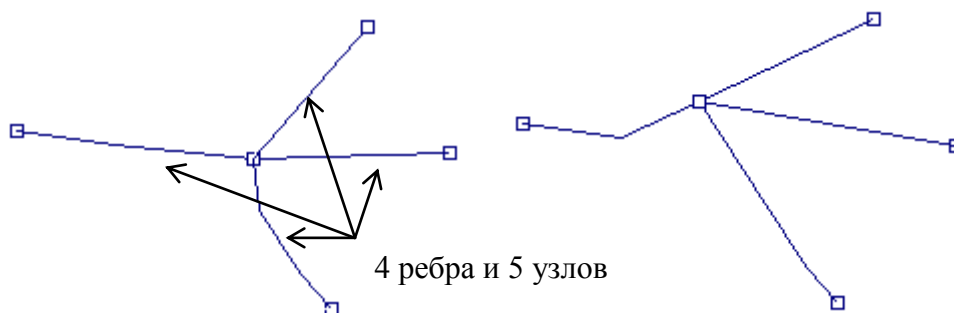


Рисунок 6. Метрика

Метрика площадных и линейных объектов состоит не из набора точек, имеющих координаты, как в формате картографического спагетти, а из ссылок на номера ребер и узлов, а уже ребра и узлы несут данные о метрике точек, из которых они состоят. Это означает, что для того, чтобы изменить местоположение объекта необходимо изменить

метрику ребра. На одно ребро могут иметь ссылку множество объектов, которые проходят по этому ребру. Поэтому при изменении метрики ребра меняется местоположение всех объектов, идущих по этому ребру.

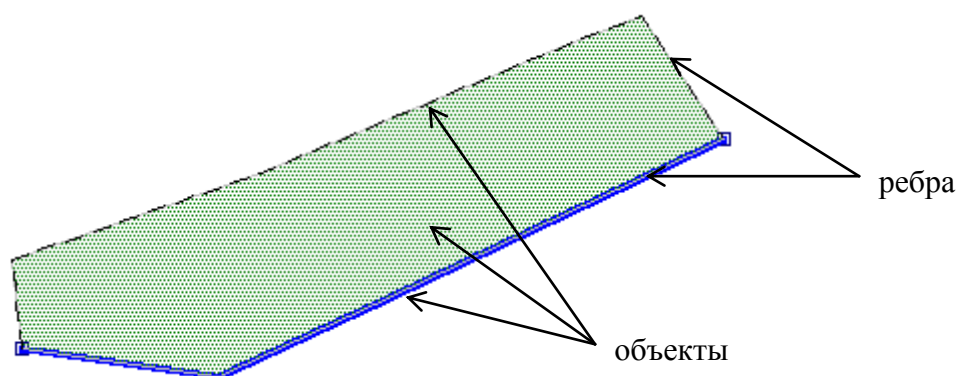


Рисунок 7. Метрика объекта

Глава 5. Описание технологии создания ЭНК на примере серии карт на побережье Объединённых Арабских Эмиратов в акватории Персидского залива.

Общая технология ЭНК состоит из следующих этапов:

- импорт объектов из НМК для печати;
- согласование и приведение импортированных объектов к модели данных S-57;
- импорт масштабно-независимых объектов из карт формата S-57 более крупного масштаба при их наличии;
- импорт данных из БД средств навигационного оборудования на район покрытия ячейки;
- приведение всех созданных ячеек на уровень современности по извещениям мореплавателем с использованием БД ИМ;
- горизонтальное согласование созданных ячеек с соответствующими соседними ячейками одного масштабного ряда;
- вертикальное согласование всех созданных ячеек разных масштабов;
- проверка всех ячеек тестирующими программами.

5.1 Создание карты масштаба 1: 12 000.

Создание серии карт начинается с работы над картой наиболее крупного масштаба, а именно 1: 12 000, поскольку точностные характеристики планового положения объектов являются наилучшими на карте этого масштаба, это позволит импортировать объекты этой карты на карты более мелких масштабов и сократить время на их создание.

Первый этап:

- создание пустой ячейки ЭНК. Выполняется с помощью модуля FRAME.EXE.

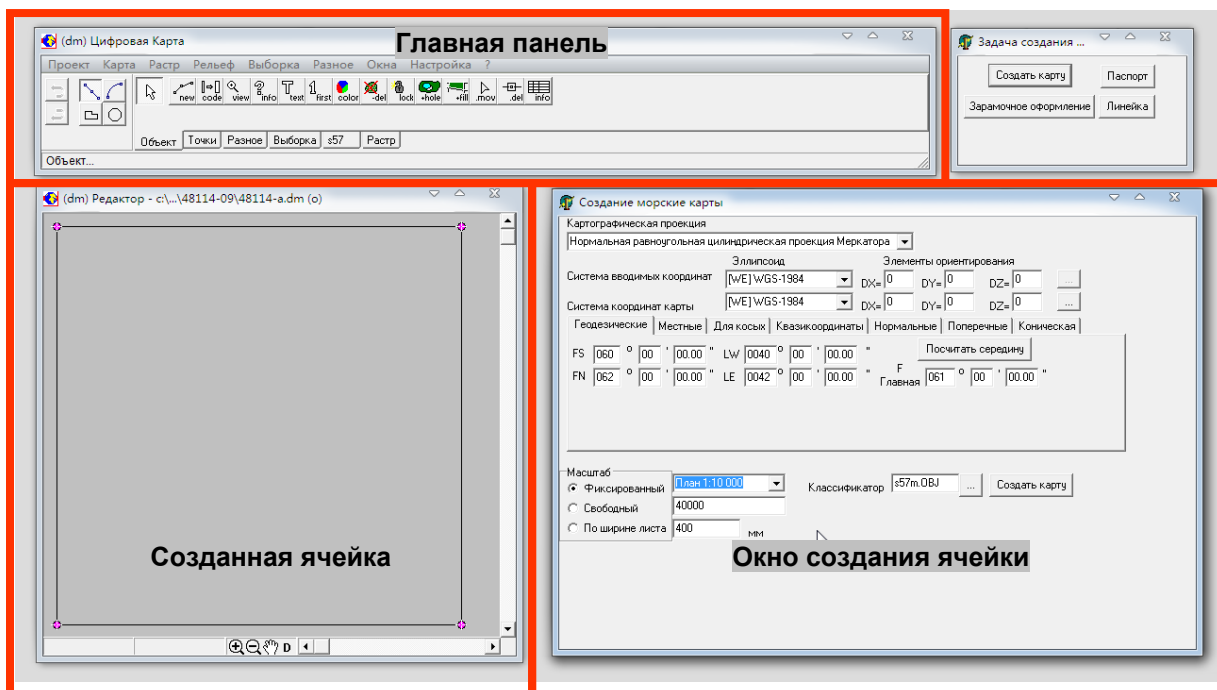


Рисунок 8. Общий вид рабочей области

Для создания пустой ячейки после определения её габаритов в окно создания ячейки вводится координаты всех четырёх углов. Кроме того задаётся система координат, проекция карты и масштаб. После этого в поле созданной ячейки появляется габаритная рамка карты.

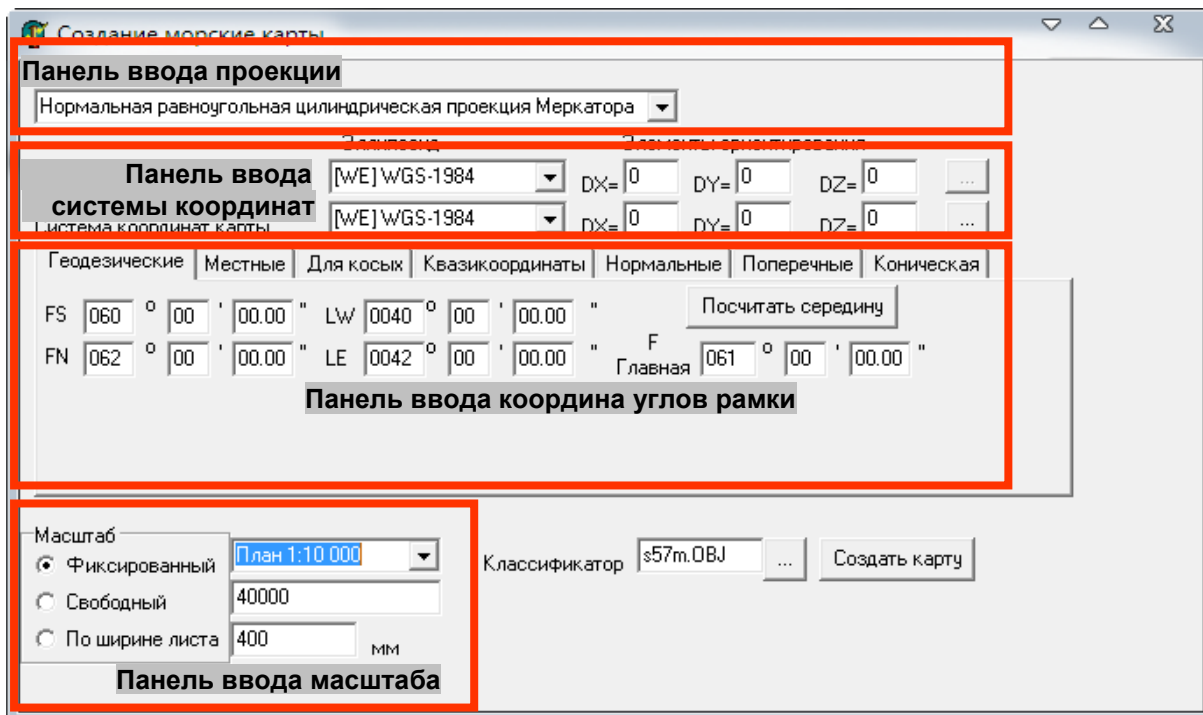


Рисунок 9. Вид окна создания пустой карты

После создания пустой карты производится её наполнение элементами содержания, которые могут быть импортированы из карты для печати. Прежде всего создаются объекты первой группы. Например такие объекты, как ROADWAY (дорога), SQUARE (квартал), COALNE (береговая линия) и другие.

Импорт объектов выполняется следующим образом:

- с помощью инструмента «выборка» формируется набор интересующих нас объектов после чего этот набор сохраняется в обменный фрагмент и загружается в ячейку ЭНК с помощью инструментов импорт/экспорт.

5.2 Инструмент выборка.

Инструмент выборка представляет собой мощное средство для формирования атрибутивных и пространственных запросов с помощью внутреннего синтаксиса программы ГИС «НЕВА».

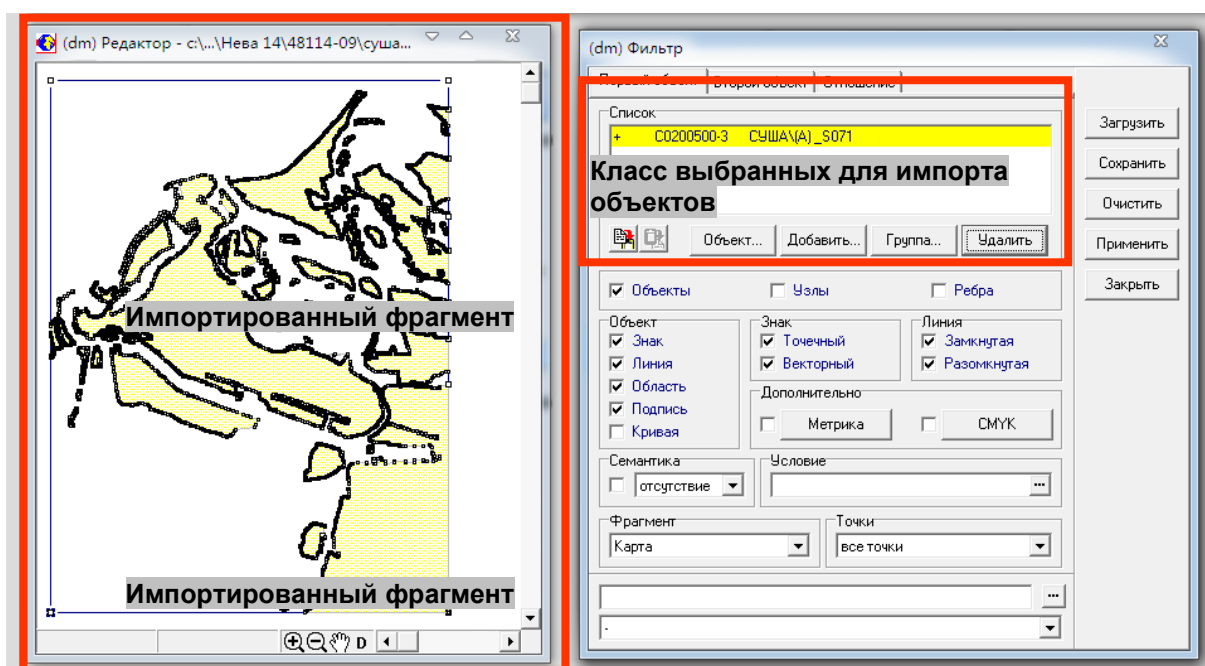


Рисунок 10. Импорт объектов НМК для печати

Данный инструмент позволяет «в несколько кликов» отредактировать семантику или выполнять редактирование геометрии или изменять структуру большого количества объектов с помощью ряда динамических библиотек. Для этого нужно сформировать запрос на создание выборки объектов карты по одному или нескольким

условиям, после чего, выбрав необходимую библиотеку, выполнить соответствующую команду.

Запросы формируются путем формирования строки условия с помощью нескольких операторов внутреннего синтаксиса ГИС «Нева». Строка условия является логическим выражением, может содержать одно или несколько условий, каждое из которых заключается в скобки и между ними обязательно указывается одна из логических функций – И (&) или ИЛИ (!).

Внутри каждого условия можно выполнять следующие проверки:

Общие условия

Таблица 9.

Проверяемое условие	Синтаксис	Комментарий
Наличие у объекта данной характеристики	nil(7)=0	Характеристика 7 есть
Отсутствие у объекта данной характеристики	nil(24)=1	Характеристики 24 нет
Уровень размещения объекта в карте (0-корень карты, 1-слои, 2-объекты слоев, 3 – «дети» объектов слоя и т.д.).	@u=3	Объект находится на 3 уровне (дочерний).
	@u<>2	Объект не на 2 уровне.
Количество дочерних объектов	@c=0 @c>1	Нет дочерних объектов. Дочерних объектов больше 1.
Равенство числовой характеристики определенному значению	@4=127.5	Значение 4 хар-ки равно 127.5
Неравенство числовой характеристики определенному значению	@7<>23	Значение 7 хар-ки не равно 23
Значение числовой характеристики больше/меньше определенного значения	@7>23	Значение 7 хар-ки больше 23/ меньше 46
	@7<46	
Проверка типа характеристики (0-byte,1-word,2- int,3-long,4-time,5-date,6-float,7-single,8-angle, 9-string ,10-dbase,11-enum,12 – counter)	Type(7)=9	Тип 7 хар-ки - string
	Type(12)<>10	Тип 12 хар-ки – не dbase

5.3 Приведение импортированных объектов к модели данных S-57.

Объекты цифровой навигационной карты для печати представляют собой точечные, линейные и площадные объекты в структуре «спагетти», закодированные в соответствии с классификатором для печати, не содержащие практически никакой атрибутивной информации, а также не имеющие семантических связей друг с другом. Большинство семантической информации на бумажных картах содержится в виде подписей к объектам. Объекты классификатора для печати соответствуют условным знакам для бумажных морских карт, в то время как объекты ЭНК должны быть закодированы в соответствии с каталогами объектов и атрибутов S-57 и приведены к цепочно-узловой структуре.

Существует два способа приведения объектов, импортированных из карты для печати, к модели данных S-57: ручное перекодирование и использование пакетов автоматических и интерактивных команд для обработки набора данных.

Ручное перекодирование заключается в установлении соответствия объекта для печати объекту S-57, выбор этого объекта в окне легенды и выполнения команды «изменить код». Атрибутивная информация и связи между объектами присваиваются и устанавливаются вручную.

При использовании пакетов перекодирования часть семантической информации может быть получена из кодов объектов для печати и подписей к ним с использованием таблиц соответствия и других более сложных логических процедур. Подписи к объектам представляют собой самостоятельные объекты классификатора для печати типа «подпись», и при использовании их информации для занесения в атрибуты S-57, все подписи должны быть вручную «удочерены» к объектам-родителям.

Пакет перекодировки состоит из набора следующих команд: Автоматическая команда «1a_Автомат первичной обработки».

1.Интерактивная проверка «1и_Проверка первичной обработки:

1.1.«Просмотр дырок в глубинах без суши»

В результате выполнения операции отбираются дырки областей глубин, которые не продублированы сушей. Необходимо просмотреть все объекты выборки, исправив метрику дырки, если это требуется, после чего повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

1.2. «Просмотр береговых линий без суши»

В результате выполнения операции отбираются береговые линии, метрика которых не совпадает с метрикой суши, по которой они уложены. Следует просмотреть все

объекты выборки, исправить метрику береговых линий, используя функцию «-mov.» на панели «Точки» (при исправлении метрики береговых линий использовать клавишу «shift» и захват метрики суши). Нужно повторить операцию, чтобы выборка должна осталась пустой.

1.3.«Просмотр и сдвиг объектов с суши»

В результате выполнения операции отбираются объекты, которые не должны находиться на суше. Просмотреть все объекты выборки, исправить их положение, сдвигая объекты в воду. Нужно повторить операцию, чтобы выборка осталась пустой.

1.4.«Необработанные отметки глубин»

В результате выполнения операции отбираются отметки глубин без характеристик или, не сгруппированные с подписями. Необходимо просмотреть все объекты выборки. При просмотре обращать внимание на информацию объекта, используя функцию «info» на панели «Объекты», и добавлять необходимые характеристики в случае их отсутствия: 1007 – значение глубины, 125 – QUASOU_Качество измерения глубины, 404 – QUAPOS_Качество определения места, 93 – EXPSOU_Определение глубины. Также отметки глубины должны быть сгруппированы со своими подписями, сгруппировать их, если данная группировка отсутствует, или создать подпись по существующим характеристикам, взяв значение глубины из бланка. Нужно повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

1.5.«Направл. сектор.огня по часовой?»

В результате выполнения операции отбираются линейные секторные цвета огня. Просмотреть все объекты выборки, удостоверившись, что направления цифрования выбранных объектов соответствует движению часовых стрелок относительно маяка, секторами которого являются данные объекты.

1.6.«Не сгруппированные подписи изобат»

В результате выполнения операции отбираются подписи изобат, не сгруппированные со своими изобатами на первом этапе. Просмотреть все объекты выборки, сгруппировав подписи со своей изобатой вручную. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

1.7.«Наличие 174 у изобат»

В результате выполнения операции отбираются изобаты, у которых нет 174 характеристики (значение глубины). Просмотреть все объекты выборки и приписать глубину изобатам. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

1.8.«Ошибочная глубина у изобат»

В результате выполнения операции отбираются изобаты, у которых 174 характеристика (глубина) не совпадает со значением глубины, указанным в подписи. Просмотреть все объекты выборки и исправить глубину у изобаты или значение в подписи. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

1.9.«Проверка примыкания изобат к рамке»

В результате выполнения операции выбираются изобаты, которые не имеют общей точки с объектом «Район покрытия» (S5703020). Просмотреть все объекты выборки и примкнуть изобаты к объекту S5703020. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

1.10.«Проверка примыкания суши к рамке»

В результате выполнения операции выбираются объекты суши (C0200500), которые не имеют общей точки с объектом «Район покрытия» (S5703020). Просмотреть все объекты выборки и примкнуть сушу к объекту S5703020. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

1.11. «Проверка пересечения изобат»

В результате выполнения операции выбираются изобаты, которые пересекаются с другими изобатами и сушей. Просмотреть все объекты выборки и устранить пересечения. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

1.12.«Проверка самопересечения изобат»

В результате выполнения операции выбираются изобаты, которые имеют самопересечение. Просмотреть все объекты выборки и устранить пересечение. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

1.13.«Не сгруппированные визовые ориентиры»

В результате выполнения операции выбираются объекты «признаки навигационного ориентирования», не сгруппированные с береговыми ориентирами. Просмотреть все объекты выборки, сгруппировав их. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой

1.14.«Отметки глубины дублированные»

В результате выполнения операции выбираются отметки глубины, которые дублированы с затонувшими суднами и др. похожими объектами. Просмотреть все выбранные объекты, сгруппировав заново затонувшие судна с подписями глубин, заполнить 179 характеристику у судов и удалить лишнюю отметку глубины. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

2.Автоматическая команда «1с_Создание карты для областей глубин».

В результате выполнения команды в папке, где расположена обрабатываемая карта, создается новая карта с названием, которое состоит из имени исходной карты и добавленного текста «_Области глубин». В данную карту перенесены все объекты, используемые при создании областей глубин. Далее работа с картой областей глубин может идти параллельно с обработкой исходной карты. При работе с картой областей глубин следует использовать пакет «Области глубин» с шагом изобат, соответствующим обрабатываемой карте. Описание работы данного пакета описано в пункте Исходная карта остается без изменений.

3.Выполнить интерактивные команды «2и_Ручная группировка синих и черных подписей»:

3.1.«Подписи черные для группировки»

Команда предназначена для группировки черных подписей на русском языке с их аналогами на национальном языке (синие подписи). Состоит из одной операции, создающей выборку подписей черного цвета на русском языке.

Алгоритм выполнения:

- Выбрать в меню редактирования функцию для группировки объектов (Child стрелка вниз).
 - Выполнить операцию «Подписи черные для группировки», в результате чего создастся выборка подписей названий черного цвета.
 - Перейти на следующий объект выборки нажатием клавиши Q.
 - В случае если предъявленная подпись не является целиковой, а состоит из нескольких подписей с переносом, то объединить их в один объект функцией +Child. Родительским объектом является первый.
 - Убедиться, что подпись является целиковым (или сгруппированным) объектом и для нее есть синяя подпись.
 - В случае наличия синей подписи черную подпись подтвердить в качестве родительского объекта указанием мыши, после чего в информационной строке основного меню появится запрос на указание дочернего объекта.
 - Указать синюю подпись (или родительский объект) в качестве дочернего объекта.
 - Перейти на следующий объект выборки нажатием клавиши Q.
- Выполнять просмотр объектов выборки до исключения из выборки всех объектов.
Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

3.2.«Подписи фиолетовые для группировки»

Команда предназначена для группировки фиолетовых подписей на русском языке с их аналогами на национальном языке (синие подписи). Обработать данную выборку аналогично пункту 4.1. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

3.3.«Подписи склонений для группировки»

В результате выполнения операции выбираются подписи магнитного склонения, не сгруппированные с подписью года изменения магнитного склонения. Сгруппировать подписи. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

3.4.«Несгруппированные синие»

В результате выполнения операции выбираются подписи синего цвета на иностранном языке, не сгруппированные с черными или фиолетовыми подписями. Просмотреть все подписи и сгруппировать их с соответствующими подписями на русском языке. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

4.Выполнить автоматически команду «За_Автомат группировки подписей с объектами».

5.Выполнить интерактивные проверки «3п_Проверка группировки подписей с объектами»:

5.1.«Несгруппированные собственные названия»

В результате выполнения операции выбираются подписи собственных названий, которые не сгруппировались с соответствующими им объектами при выполнении автоматической обработки в предыдущей команде. Просмотреть подписи, сгруппировать их с объектами, если есть такая возможность, или создать объект, сгруппировав с ним подпись и приписав ему необходимые характеристики. Например, подпись банки должна быть сгруппирована с объектом SEEAREA, если объекта нет, то его следует оцифровать по первой точки подписи, сгруппировать с главной подписью банки и приписать в 59 характеристику (категория района моря) значение «банка», выбрав его из выпадающего списка. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

5.2.«Несгруппированные подписи с характеристиками»

В результате выполнения операции выбираются подписи характеристик, которые не сгруппировались с соответствующими им объектами при выполнении автоматической обработки в предыдущей команде. Просмотреть подписи, сгруппировать их с объектами, если есть такая возможность, или создать объект, сгруппировав с ним. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

5.3.«Несгруппированные прочие подписи»

В результате выполнения операции выбираются оставшиеся пояснительные и другие подписи, которые не сгруппировались с соответствующими им объектами при выполнении автоматической обработки в предыдущей команде. Просмотреть подписи, сгруппировать их с объектами, если есть такая возможность, или создать объект, сгруппировав с ним. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

5.4. «Несгруппированные подписи с «град»

В результате выполнения операции выбираются подписи магнитных склонений, аномалий и направления рейсов, которые не сгруппировались с соответствующими им объектами при выполнении автоматической обработки в предыдущей команде. Просмотреть подписи, сгруппировать их с объектами, если есть такая возможность, или создать объект, сгруппировав с ним. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

5.5. «Знаки осадки путей без подписи»

В результате выполнения операции выбираются знаки осадки путей, которые не сгруппировались с соответствующими им подписями при выполнении автоматической обработки в предыдущей команде. Просмотреть объекты, сгруппировать их с подписями, если есть такая возможность. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

5.6. «Просмотр группировки подписей с маяками»

В результате выполнения операции выбираются маяки, которые сгруппированы с подписями. Просмотреть объекты, проверить правильность группировки подписей и маяков. В случае выявления ошибки, разгруппировать подпись и маяк и сгруппировать подпись с другим объектом.

5.7. «Маяки возможно без подписей»

В результате выполнения операции выбираются маяки, которые не имеют сгруппированных с ними подписей. Просмотреть объекты, проверить наличие подписей у выбранных маяков, в случае выявления ошибки, сгруппировать подписи и маяки.

5.8. «Просмотр группировки подписей с островами, озерами»

В результате выполнения операции выбираются объекты местности, такие как озера, острова, реки, которые сгруппированы с подписями собственных названий. Просмотреть объекты, проверить правильность группировки подписей и выбранных объектов. В случае выявления ошибки, разгруппировать подпись и сгруппировать ее с другим объектом.

5.9. «Проверка нескольких высот у башен»

В результате выполнения операции выбираются береговые ориентиры, такие как башни, вышки, церкви и т.д., которые сгруппированы с несколькими подписями. Просмотреть объекты, проверить правильность группировки подписей и выбранных объектов. В случае выявления ошибки, разгруппировать подпись и сгруппировать ее с другим объектом.

5.10.«Проверка нескольких названий у НП»

В результате выполнения операции выбираются населенные пункты, которые сгруппированы с несколькими подписями собственных названий. Просмотреть объекты, проверить правильность группировки подписей и выбранных объектов. В случае выявления ошибки, разгруппировать подпись и сгруппировать ее с другим объектом, или разрезать объект и сгруппировать подписи с его частями. В случае если подпись населенного пункта не к чему группировать, оставить ее не сгруппированную, так как в последующих операциях по данным подписям будут созданы точечные объекты.

5.11.«Проверка признака радиомаяков»

В результате выполнения операции выбираются признаки радиомаяков. Просмотреть все выбранные объекты и убедиться, что маяки, имеющие данный признак, сгруппированы с соответствующими подписями, характеризующие радиомаяки, такие как «АИС», «РЛМк», «РЛС», «РМк», «РПС», «Р(тр)». В случае выявления ошибки, сгруппировать эти подписи с маяками.

5.12.«Проверка несгруппированных «ПС» и «СС»

В результате выполнения операции выбираются подписи «ПС» и «СС», не сгруппированные с объектами. Просмотреть все выбранные объекты и сгруппировать их. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

5.13.«Множество подписей «ПС» и «СС» у объектов»

В результате выполнения операции выбираются объекты опасностей и затонувших суден, которые сгруппированы с множеством подписей. Просмотреть все выбранные объекты и, в случае выявления ошибки группировки, перегруппировать подписи и объекты. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

6.Выполнить автоматически команду «4а_Автомат созд.точечных объектов по подписям».

7.Выполнить интерактивные проверки «4п_Просмотр и сдвиг точечных объектов»:

7.1.«Необработанные подписи курсивом»

В результате выполнения операции выбираются подписи курсивом, которые не сгруппировались с соответствующими им объектами при выполнении автоматической

обработки в предыдущей команде. Просмотреть подписи, сгруппировать их с объектами, если есть такая возможность, или создать объект, сгруппировав с ним подпись и приписав ему необходимые характеристики. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

7.2.«Просмотр и сдвиг местностей»

В результате выполнения операции выбираются созданные автоматически в предыдущих командах объекты местности LANDAREA. Просмотреть все выбранные объекты и, в случае необходимости, передвинуть их, используя функцию «.mov» на панели «Точки», например объект мыс следует передвинуть на сушу, объект холм – передвинуть на высотную точку с захватом ее метрики и т.д.

7.3.«Просмотр и сдвиг поименованной части моря»

В результате выполнения операции выбираются созданные автоматически в предыдущих командах объекты части моря SEEAREA. Просмотреть все выбранные объекты и, в случае необходимости, передвинуть их, используя функцию «.mov» на панели «Точки».

7.4.«Просмотр и сдвиг НП»

В результате выполнения операции выбираются точечные объекты населенных пунктов, созданные автоматически в предыдущих командах. Просмотреть все выбранные объекты и исправить их положение. Если объект населенного пункта был создан ошибочно, то следует разгруппировать его и подпись, а затем удалить точечный объект НП.

8.Выполнить интерактивные проверки «5п_Просмотр не сгруппированных подписей»:

8.1.«Создание районов по границам районов карты печати»

В результате выполнения операции выбираются границы районов, по которым не созданы площадные объекты кода s57. Просмотреть все объекты, создать необходимые районы, сгруппировать с ними подписи и внести необходимые характеристики в создаваемые объекты. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

8.2.«Свободные подписи»

В результате выполнения операции выбираются все подписи, которые остались не сгруппированными в предыдущих автоматических и интерактивных командах. Просмотреть все выбранные объекты, создать районы моря, сгруппировать с ними соответствующие им подписи, а также, знаки. При создании объектов приписывать им необходимые характеристики, основываясь на сгруппированных с объектами подписях и знаках. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

9.Выполнить автоматически команду «ба_Автомат группировки объектов».

10. Выполнить интерактивные проверки «бп_Проверка группировки объектов»:

10.1. «Несгруппированные линии»

В результате выполнения операции выбираются линии, которые не сгруппировались с соответствующими им объектами. Просмотреть все линии, проверить создан ли объект по этим линиям. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

10.2. «Несгруппированные знаки»

В результате выполнения операции выбираются знаки, которые не сгруппировались с соответствующими им объектами. Просмотреть все выбранные объекты и сгруппировать их с соответствующими им линиями или областями. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

10.3. «Рекомендованные пути с несколькими знаками»

В результате выполнения операции выбираются рекомендованные пути с ошибочно сгруппированными подписями. Просмотреть все выбранные объекты и исправить группировку. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

10.4. «Рекомендованные пути без створов»

В результате выполнения операции выбираются рекомендованные пути по створу, которые не сгруппированы со створной линией. Просмотреть все выбранные объекты и сгруппировать путь со створной линией. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

10.5. «Просмотр группировки РП со створами»

Просмотреть и убедиться, правильно ли сгруппировались РП и створы. В случае ошибки произвести перегруппировку.

10.6. «Проверка магнитных склонений»

В результате выполнения операции выбираются магнитные склонения, у которых отсутствует одна из необходимых характеристик (130, 173 и 176). Просмотреть все объекты и, если есть такая возможность, приписать отсутствующие значения. Повторить операцию, выборка может остаться не пустой.

11. Выполнить полуавтоматическую команду «7и_Просмотр и сдвиг знаков в воде».

11.1. Выполнить процедуру «Маркировать знаки на суше»

В результате выполнения операции маркируются знаки, которые находятся на объектах остров или волнолом.

11.2. «Просмотр знаков НЕ на суше»

В результате выполнения операции выбираются знаки, которые должны быть на суше, но расположены в воде. Если в непосредственной близости к знаку есть объект суша, то знак можно сдвинуть на сушу с помощью функции «.mov» на панели «Точки». Если

объект расположен далеко от суши, то под ним следует создать точечный остров с захватом метрики предъявляемого объекта.

Повторить две предыдущие операции до тех пор, пока выборка второй операции не будет пуста.

11.3.Выполнить процедуру «Удаление маркировки».

12.Выполнить автоматически команду «7а_Автомат для секторов, буев, знаков и суши».

13.Выполнить интерактивную проверку «7п_Проверка автомата для секторов, буев, суши».

13.1. «Буи и знаки не обработанные»

В результате выполнения операции выбираются буи и знаки, у которых не сформировалась 2002 характеристика (вид знака, буя). Просмотреть все выбранные объекты и приписать им эту характеристику. Повторить операцию, выборка должна остаться пустой.

14.Выполнить автоматически команду «8а_Автомат создания атрибутов в объектах».

15.Выполнить интерактивную проверку «9и_Предупреждения из карты зарамочного».

15.1. «Поиск текста предупреждений»

В результате выполнения операции

16.Перед запуском последней команды «10а» просмотреть карту на правильность созданных характеристик у объектов. В случае выявления ошибки или отсутствия некоторых характеристик, приписать их вручную.

17.Вставить в карту обработанные при создании областей глубин изобаты и области глубин – «Карта-Вставить фрагмент», выбрать карты с названием карты и _карта изобат, а также _карта областей глубин.

18.Выполнить автоматически команду «10а_Автомат финальной подготовки к S57».

19.Выполнить экспорт карты в формат S-57.

«Карта» - «Экспорт» - «Формат S-57»

После завершения обработки с использованием пакета S-57 выполняется ручная доработка карты, в которую входят:

- сборка массивов глубин;
- заполнение атрибутов «минимальный масштаб»;
- формирование объектов типа агрегация и ассоциация.

5.4 Сборка массивов глубин.

По требованию стандарта S-57 глубины должны храниться в виде трёхмерных массивов объектов с координатами широта-долгота-глубина (x.y.z). Сбор массива осуществляется с помощью команды «собрать массив знаков» библиотеки dll_cn. Данная команда позволяет собирать массивы глубин с одинаковыми характеристиками (QUASOU - ..., EXPSOU, TECSOU), за исключением «Значение глубины».

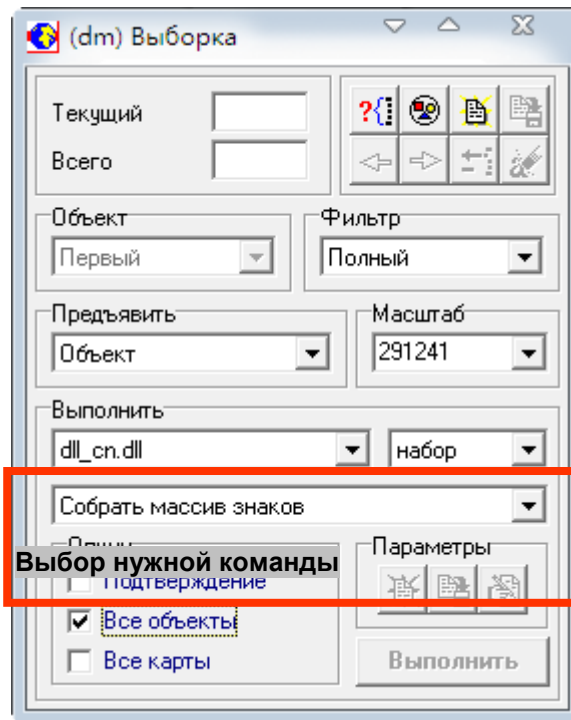


Рисунок 11. Панель инструмента

Для того, чтобы собрать массив глубин необходимо добавить в «Фильтр» объект SOUNDG/Глубина/(P), поставить флажок «Условие» и в появившемся окне составить запрос, после чего выполнить команду «Применить».

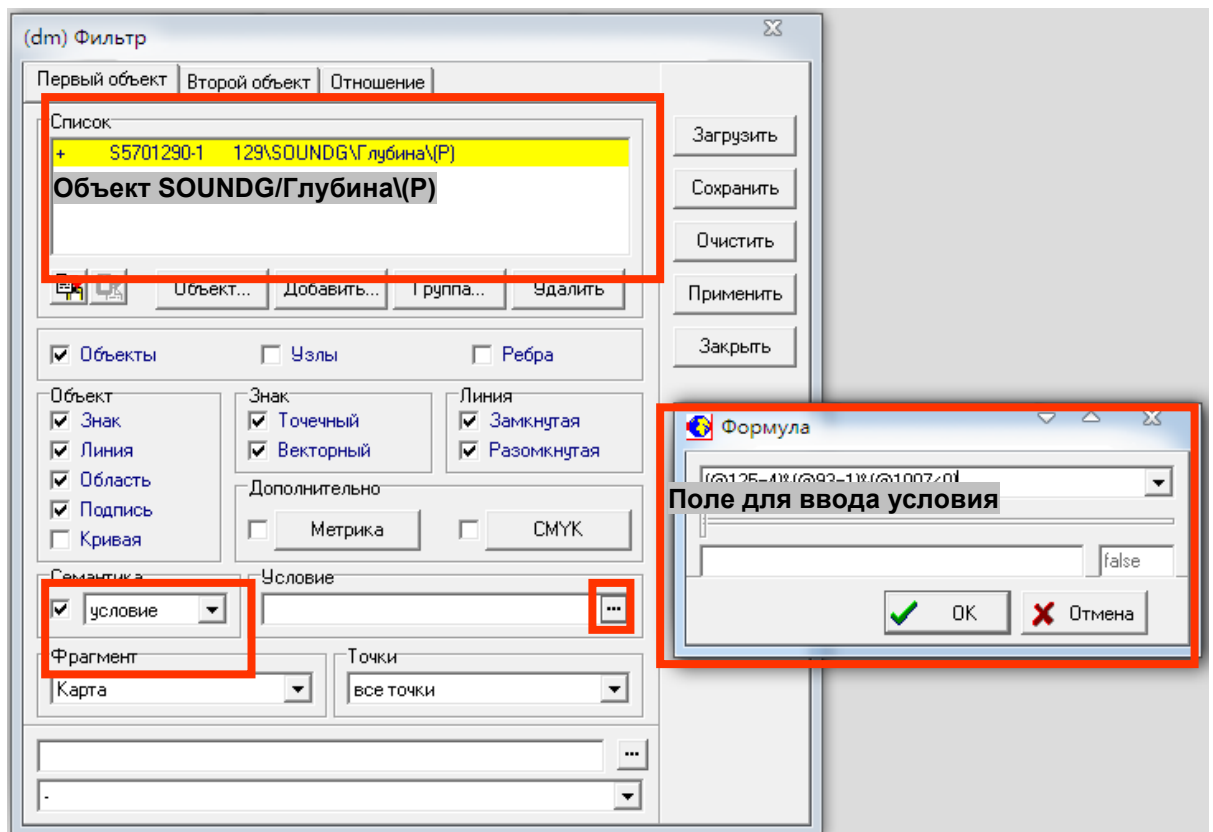


Рисунок 12. Панель инструмента

В результате, выбраны отметки глубин с одинаковыми характеристиками (за исключением характеристики «Значение глубины»). Важно правильно составить запрос при формировании массивов глубин. А также отследить общее количество глубин, и убедиться, что все они попали в массивы.

Далее в окне «Выборка» кликаем на кнопку «Выполнить». Массив глубин собран. Остальные – формируются по такому же принципу. Запрос, соответственно, меняется.

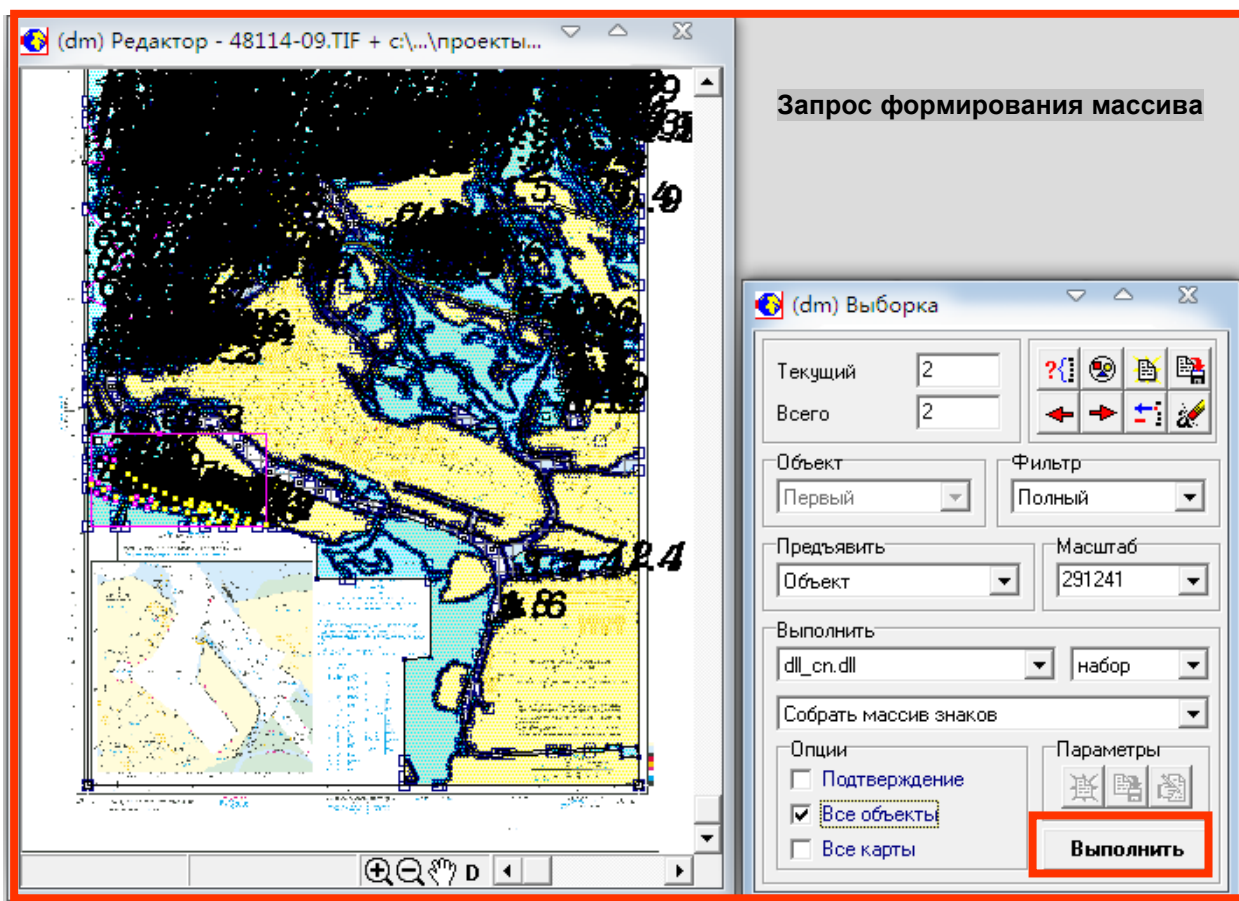


Рисунок 13. Запрос формирования массива в глубину

В случае, когда возникает ошибка при формировании массивов глубин, возникает необходимость этот массив (или все массивы разобраны) разобрать. Для этого необходимо кликнуть в отметку глубины, принадлежащую массиву глубин, который нужно разобрать.

В окне «Инспектор» (горячая клавиша F5) нажимаем на кнопку «Выбрать объект». В итоге, в Выборку попадает весь массив.

В случае, когда стоит задача разобрать все массивы глубин, достаточно в «Фильтр» добавить объект SOUNDG/Глубина/(P), затем кликнуть «Применить». Все массивы будут добавлены в Выборку. «Выполнить». Все массивы глубин разобраны.

В библиотеке dll_cn есть задача «Собрать массив глубин», а также «Собрать массив знаков», для создания массивов глубин необходимо пользоваться задачей «Собрать массив знаков». Аналогично – «Разобрать массив глубин» и «Разобрать массив знаков». Для того, чтобы разобрать массив глубин, необходимо воспользоваться задачей «Разобрать массив знаков».

5.5 Импорт данных из БД средств навигационного оборудования.

Существуют такие базы данных огней и базы данных знаков. В БД на Российские воды хранится информация об огнях и знаках, а на иностранные только огни. БД огней и знаков соответствуют существующим навигационным пособиям «огни» и позволяют наносить на карту информацию уже соответствующую структуре S-57. Для работы с БД используется модуль «OGNI.EXE» который позволяет выполнять подбор огней на район карты и импорт объектов в карту.

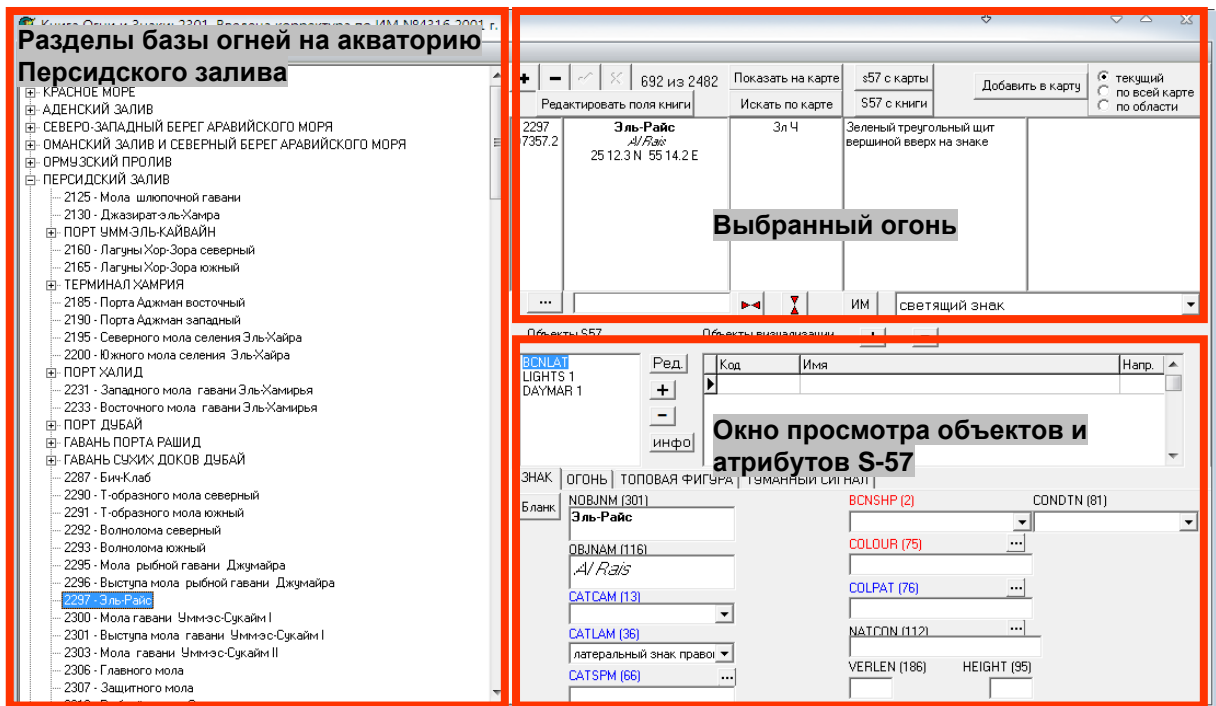


Рисунок 14. Интерфейс программы "OGNI.EXE"

Для подбора огней на район покрытия создаваемой карты нужно выполнить команду «список огней по карте» в меню поиск. В появившемся окне появится список отобранных огней:

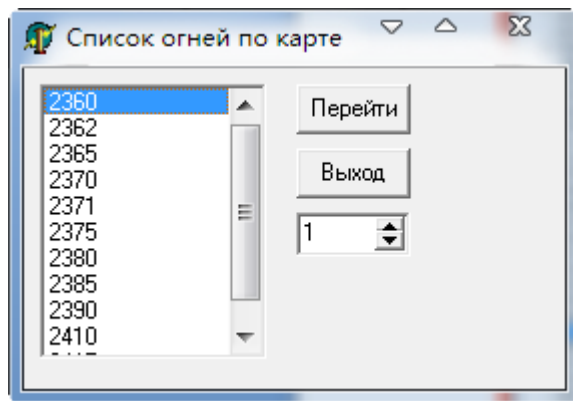


Рисунок 15. Список огней по карте

Для занесения объекта в карту необходимо перейти на нужный огонь, просмотреть и проверить его атрибуты в базе в окнах отображения информации об огне. В базе координаты огней хранятся с точностью до десятых долей минуты, поэтому координаты уточняются по исходным картографическим материалам и записываются в базу. Добавление огня осуществляется с помощью команды «добавить в карту», после этого в карте создаётся объект сооружения и оборудования с уже установленными связями «родитель-ребёнок».

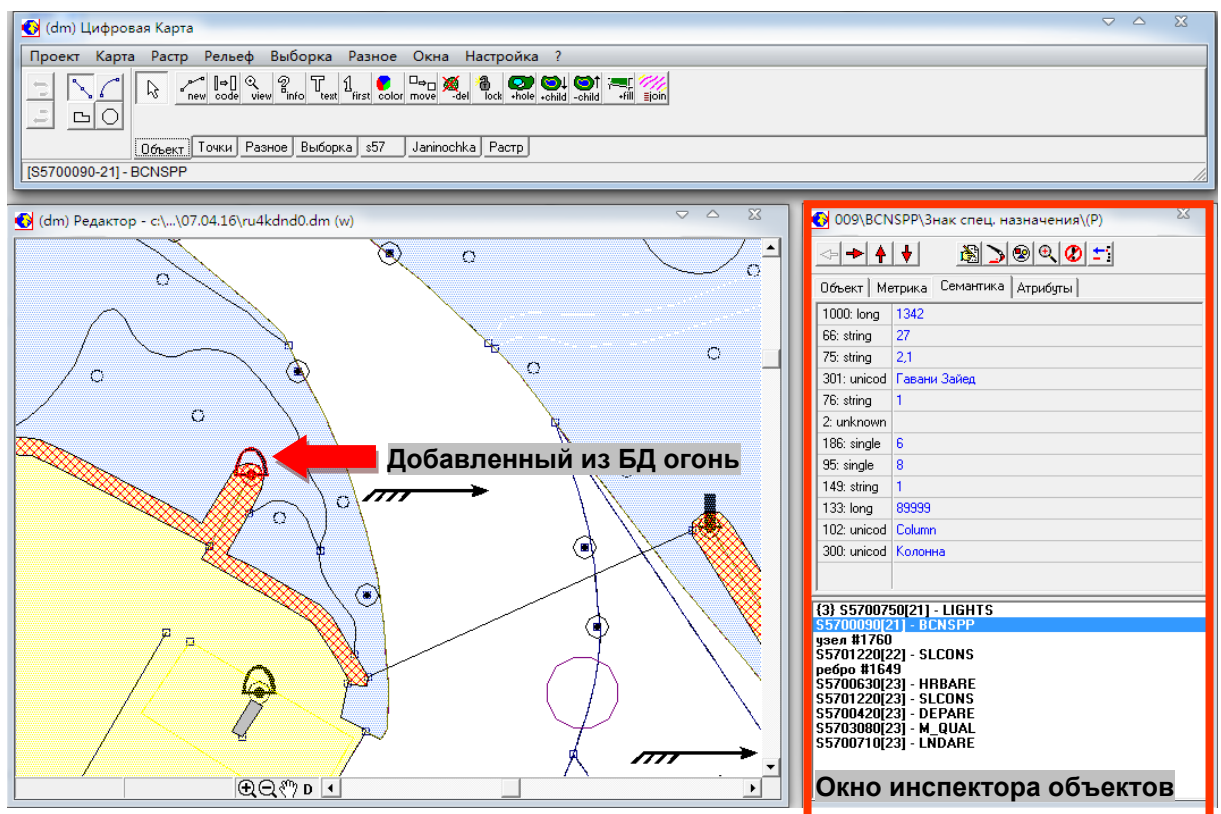


Рисунок 16. Добавление огня из базы

(dm) Семантика - [S5700090-21]


Атрибуты «название»		Информация о форме, окраске и высоте сооружения		
OBJNAM(116) Zayed Harbour	CATSPM(66) знак предупреждения общего харак...	NATCON(112) металлическая		
	COLOUR(75) черный, белый	CONDTN(81)		
NOBJNM(301) Гавани Зайед	COLPAT(76) горизонтальные полосы	CONVIS(83)		
	BCNSHP(2) <unknown>	CONRAD(82)		
	VERLEN(186) 6	HEIGHT(95) 8	ELEVAT(90)	
STATUS_Статус(149) постоянный	PERSTA(119) 00.00.0000	PEREND(118) 00.00.0000		
SORIND_Указание источника(148)	SORDAT(147) 00.00.0000	LAMIN(133) 89999		
NINFOM(300) Колонна	INFORM_Информация(102) Column			
Дополнительная информация в текстовой форме				
Страница #1 Страница #2				
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Отмена"/> <input type="button" value="Повторить"/> 				

Рисунок 17. Окно семантики объекта сооружения

(dm) Семантика - [S5700750-21]


LIGHTS_ОГОНЬ		Информация о характере сигнала огня		
NOBJNM(301)	COLOUR(75) белый	SECTR1(136) 120	SECTR2(137) 150	
	LITCHR(107) проблесковый	CATLIT(37)	ORIENT(117)	
OBJNAM(16)	SIGGRP(141) (1)	SIGPER(142) 10	STATUS(149) постоянный	EXCLIT(92) ночной огонь
	SIGSEQ(143) 03.0+(02.0)	PERSTA(119) 00.00.0000	PEREND(118) 00.00.0000	
	VALNMR(178) 15	LITVIS(108)	HEIGHT(95) 8	SCAMIN(133) 89999
NINFOM_Информация на национальном языке(300) Рыбацкий	INFORM_Информация(102) Fishing			
Дополнительная информация в текстовой форме				
Страница #1 Страница #2				
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Отмена"/> <input type="button" value="Повторить"/> 				

Рисунок 18. Окно семантики объекта оборудования

5.6 Проверка карт тестирующими программами.

Проверка тестирующими программами выполняется в обязательном порядке для каждой ячейки ЭНК с целью обеспечения ее качества и избежания ошибок, которые могут привести к некорректному отображению информации на экране ECDIS или к невозможности загрузки карты в систему отображения. Каждая карта должна соответствовать стандарту S-58 «Рекомендованные проверки достоверности ЭНК».

Проверка топологии ЭНК может быть выполнена внутренними средствами программы ГИС «Нева» с помощью команды «карта-проверить». (Сделать скриншот появившегося окна). После выполнения проверки программы выдает протокол ошибок, с помощью которого можно переключаться на объект геометрии и внести необходимые правки.

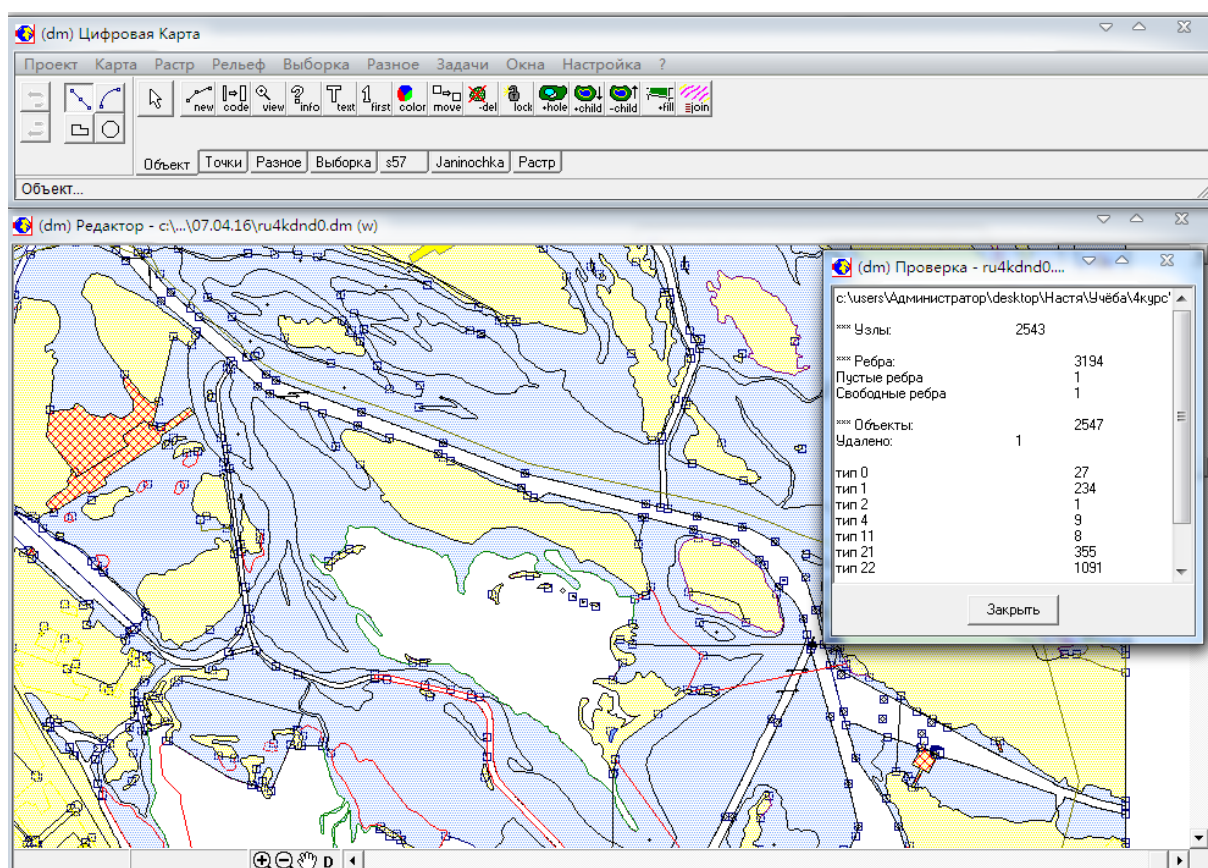


Рисунок 19. Протокол «карта проверить»

Проверка карты на соответствие стандарту S-58 выполняется с помощью ПО ENC Analyzer. Данное ПО позволяет отследить наличие ошибок топологии, объектов первой группы, массивов глубин и диапазонов глубин, отсутствия обязательных атрибутов, наличия противоречащих друг другу характеристик и другие.

Для осуществления проверки после загрузки карты в программу необходимо выполнить команду «checks –run». В появившемся окне можно выбрать нужные типы проверок (например, проверить только топологию или только объекты первой группы) или выполнить весь ряд проверок. После завершения тестирования программа формирует протокол ошибок, где ошибки разбиты на секции, который может быть просмотрен совместно с картой.

Исправление ошибок носит циклический характер и продолжается до их полного устранения. Протоколы тестирования включаются в состав набора обмена S-57.

The screenshot shows the ENC Analyzer application window. It features a menu bar (File, Checks, Tools, Help), a toolbar with icons for opening files, saving, and running checks. The interface is divided into several sections:

- Data Sets:** A table listing the current data set 'USSAK5DM' with associated counts for EDTN (7), UPDN (0), and PRSP (ENC).
- Checks:** A list of 13 check categories, all of which are checked (indicated by a checkmark in a box): Data dictionary, Group 1, Redundancy, Spatial, Attribute, Sounding, Light sector, Topology, Relationship, Meta hierarchy, Use of the Object Catalogue, Depth area, Navmark, and Custom.
- Messages:** A scrollable log showing the results of the test. It starts with a summary for 'USSAK5DM': 2 critical, 4 errors, 276 warnings, and 1 information. The log is structured with expandable sections:
 - Summary information: 1 information (ISO 8211 Record Data dictionary)
 - Topology: 3 warnings (Group 1 Referential Relationship)
 - Redundancy: 17 warnings (Meta hierarchy)
 - Spatial: 2 warnings
 - Use of the Object Catalogue: 45 warnings
 - Attribute: 2 critical, 4 errors
 - VS57_ATT_49: 2 critical
 - FE000002805 RESARE - Restricted area. Message: 'If the feature is a RESARE, then it must have the attribute CATREA and it must have the attribute RESTRN. Reference: S-57 Appendix B.1 Ed. 2.0: 3.5.2; S-58 Ed. 5.0: check 507'
 - FE000003193 RESARE - Restricted area. Message: 'If the feature is a RESARE, then it must have the attribute CATREA and it must have the attribute RESTRN. Reference: S-57 Appendix B.1 Ed. 2.0: 3.5.2; S-58 Ed. 5.0: check 507'
 - VS57_ERR_ATT_FLOAT: 4 errors
 - Depth areas: 209 warnings (Soundings)

Рисунок 20. Протокол тестирования

Заключение

С целью реализации цели и задач, поставленных в выпускной квалификационной работе, вся деятельность была разбита на два этапа - теоретический и практический.

В рамках теоретического этапа были изучены:

- требования отечественных руководящих документов в области морской картографии;
- основные положения международных стандартов по созданию ЭНК и обмену гидрографических данных;
- основы информационного обеспечения технологических процессов подготовки морских карт к изданию на примере ГИС «Нева», используемой в ФКУ «280 ЦКП ВМФ» в качестве базовой программы при создании цифровой картографической продукции;
- принципы автоматизированного контроля и требования международного стандарта S-58.

В ходе практической отработки поставленных задач:

- проведен анализ всех имеющихся картографических и дополнительных материалов;
- разработаны формуляры электронных навигационных карт: №43168, №48114, №48114-А на побережье Объединённых Арабских Эмиратов в акватории Персидского залива;
- на практике освоены методы автоматизированного преобразования аналоговой информации в цифровую, в соответствии с требованиями стандарта S-57;
- отработаны принципы перекодировки цифровой картографической информации;
- на примере подготовки к изданию №43168, №48114, №48114-А, освоены практические принципы взаимодействия головного модуля ГИС «Нева» с действующими базами данных СНО и ИМ;
- произведен комплекс составительских работ по согласованию издаваемых ЭНК;
- осуществлен визуальный и автоматизированный контроль подготовленных к изданию ЭНК.

Главным результатом практической части выпускной квалификационной работы стало создание трех плановых ЭНК (путевая карта Персидского залива побережья

ОАЭ подхода к порту Абу-Даби № 43168, масштаба 1:180 000; подходы к порту Персидского залива побережья ОАЭ порта Абу-Даби №48114, масштаба 1:45 000; Персидского залива побережья ОАЭ гавани Зайед №48114-А, масштаба 1:8 000), изданных в интересах обеспечения задач, выполняемых ОИС «Адмирал Владимирский» в рамках кругосветной экспедиции в 2016 г.

Литература

Статьи:

1. Гапешко И., Панова А., Губернаторов С. Электронные карты. Тенденции развития современных ЭК/ЭНК.// Navigation&communication №2 /2011
2. Гапешко И., Панова А., Губернаторов С. Электронные карты. Тенденции развития современных ЭК/ЭНК. Продолжение // Navigation&communication №3/2011

Нормативные документы:

1. Правила гидрографической службы № 4. Съемка рельефа дна. Часть 1, Часть 2, Л.: ГУНиО МО СССР, 1984
2. Правила гидрографической службы № 5. Составление и издание морских карт и карт внутренних водных путей, Л.: ГУНиО МО СССР, 2008
3. Стандарт МГО для обмена цифровыми гидрографическими данными, Специальная публикация S-57, Издание 3.1 – Ноябрь 2015»
4. Условные знаки морских карт и карт внутренних водных путей. N 9024. Л.: ГУНиО МО СССР, 2014
5. S-57 Appendix A - ИНО Object Catalogue
6. S-57 AppendixA AnnexA - ИНО Codes for Producing Agencies
7. S-57 Part 3 Annex A - ISO/IEC 8211 Summary and Examples
8. S-57 Part 3 Annex B - Alternate Character Sets

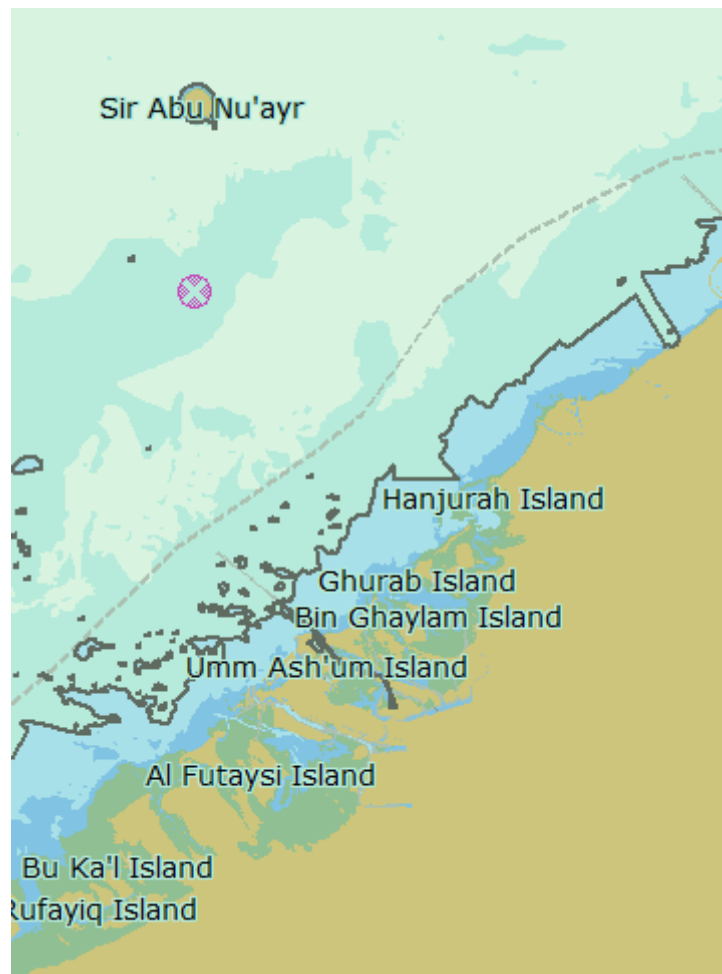
Картографические материалы:

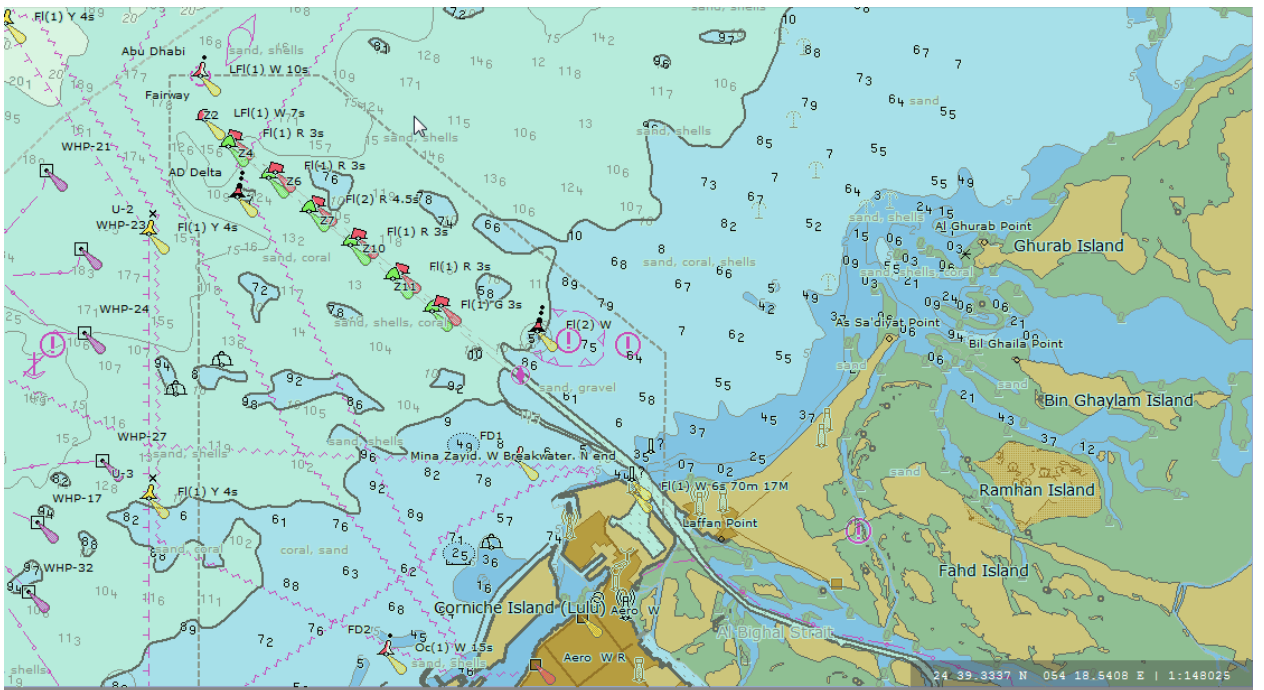
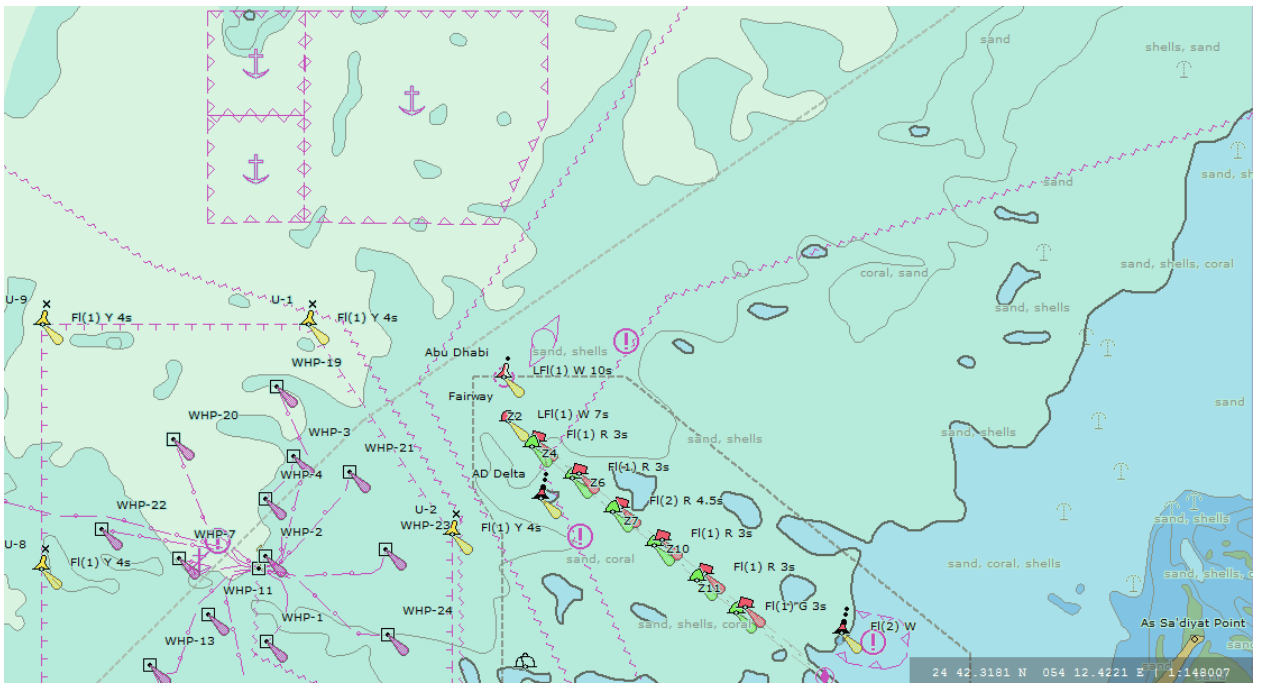
1. Навигационная морская карта Персидского залива побережье ОАЭ подходу к порту Абу-Даби масштаба 1:150 000.
2. Навигационная морская карта Персидского залива побережье ОАЭ порта Абу-Даби масштаба 1:35 000.
3. Навигационная морская карта Персидского залива побережье ОАЭ гавани Зайден масштаба 1:12 500.

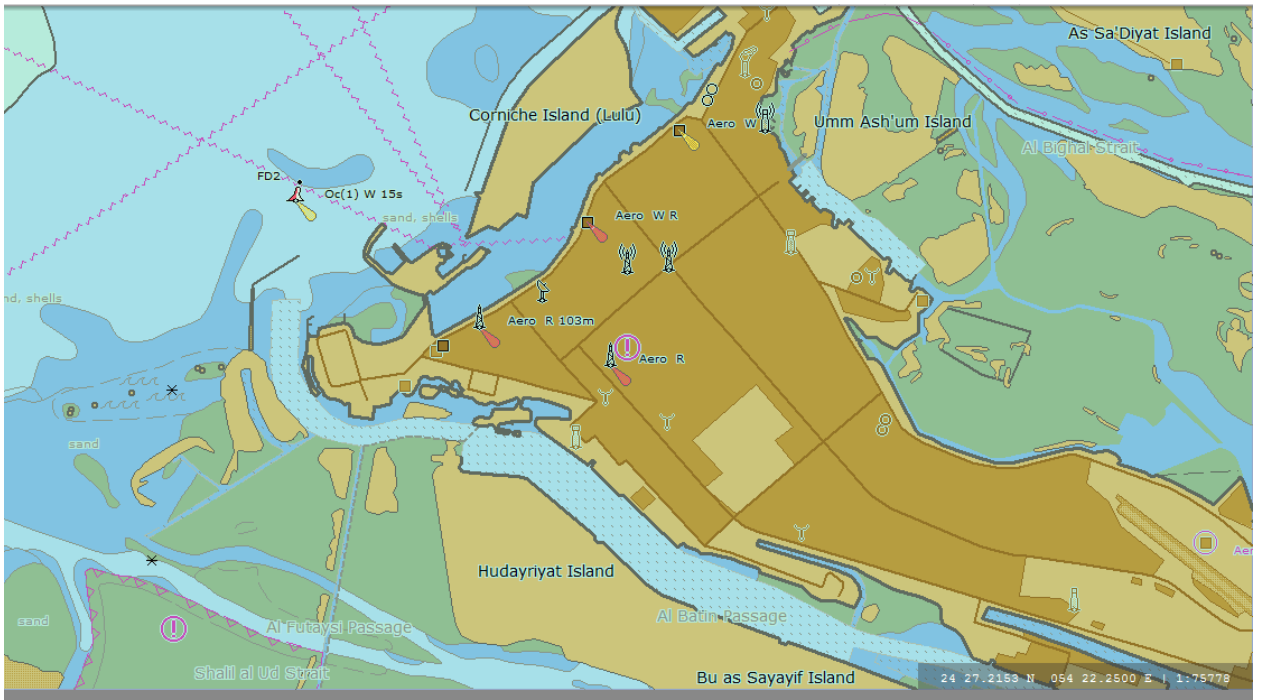
Приложения

Приложение №1

Фрагменты электронной навигационной морской путевой карты Персидского залива побережья ОАЭ подхода к порту Абу-Даби № 43168, масштаба 1:180 000, в программе “See My Enc”.



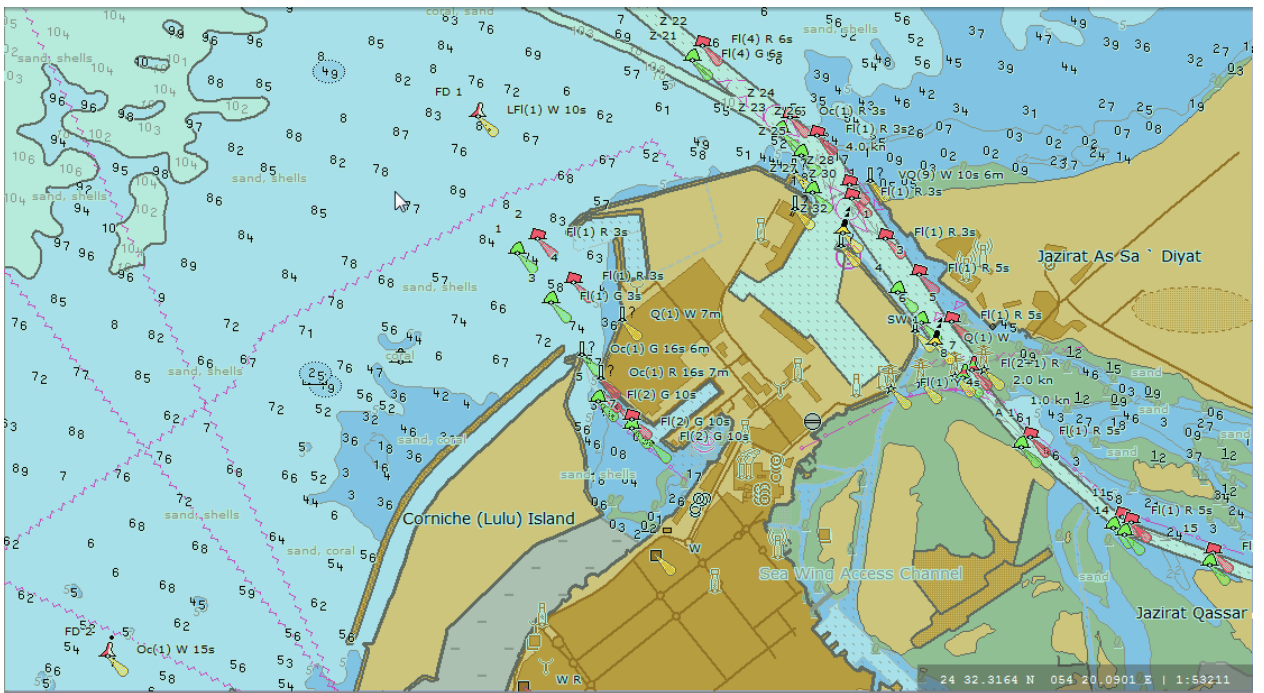
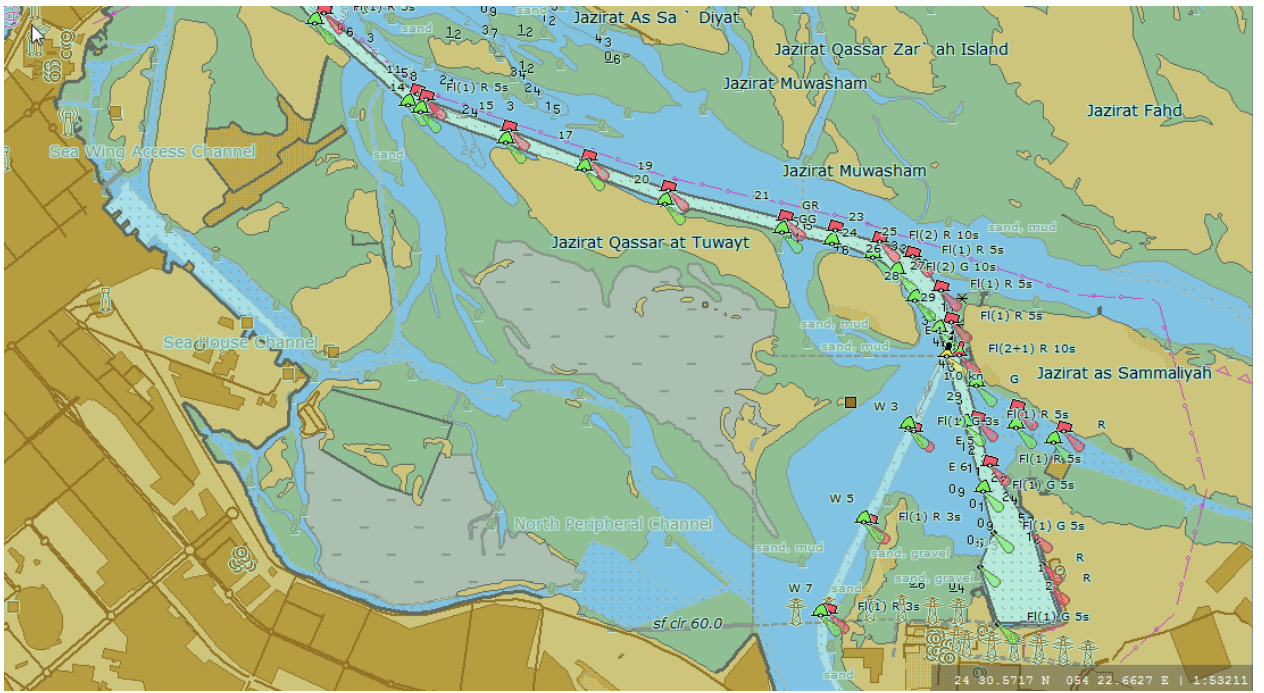


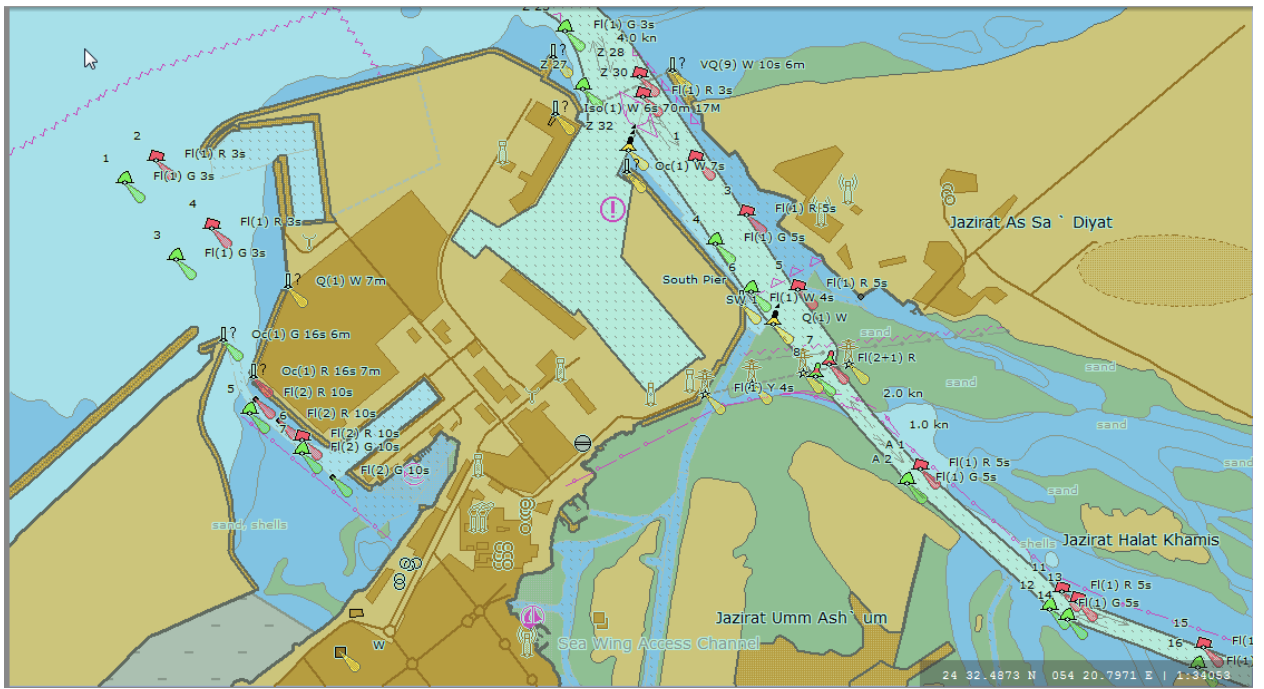


Приложение №2

Фрагменты электронной навигационной морской карты подходы к порту Персидского залива побережья ОАЭ порта Абу-Даби №48114 , масштаба 1:45 000 в программе “See My Enc”.







Фрагменты электронной навигационной морской карты Персидского залива побережья ОАЭ гавани Зайед №48114-А, масштаба 1:8 0000 в программе “See My Enc”.



