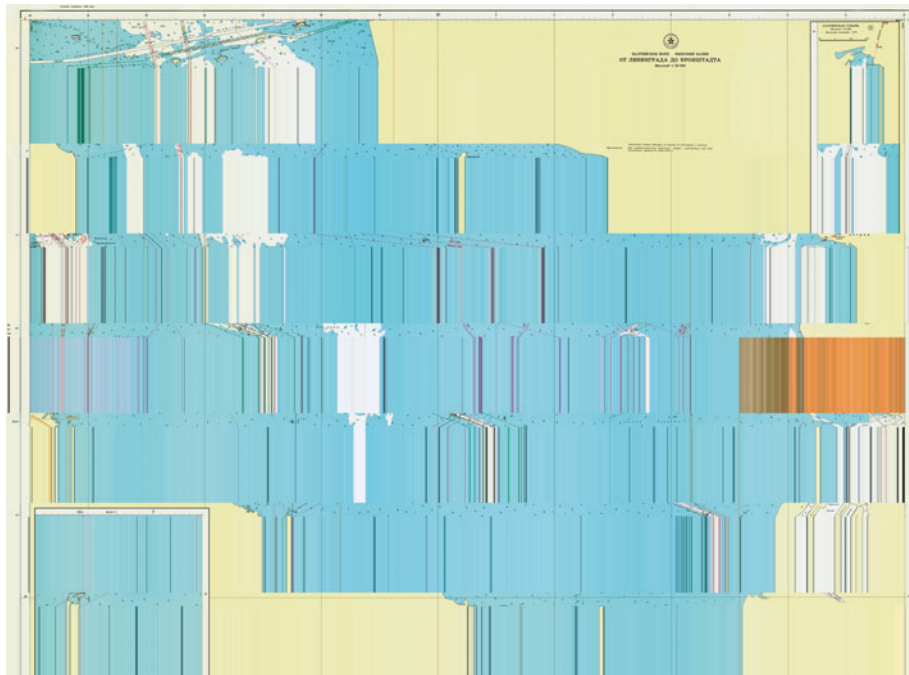


Электронные карты своими руками

В предыдущих номерах «КиЯ» мы попытались дать читателю некоторое представление о работе современных компактных персональных компьютеров (КПК, PDA или «наладонников») совместно с системами спутниковой навигации (GPS) и о сопутствующем программном обеспечении. Программное обеспечение (ПО) как неотъемлемая часть любой компьютерной системы в конечном итоге и определяет возможности данной системы, а также удобство пользования ею.

■ ЕКАТЕРИНА БАРАНОВА, АРТУР ГРОХОВСКИЙ



Как мы уже сказали в предыдущем номере, если рассмотреть сегодняшнюю российскую ситуацию с навигационным и картографическим ПО для КПК, то можно сделать вывод, что де-факто одним из стандартов, своего рода «королем горы» стала австралийская программа OziExplorer SE (существующая, заметим, и в версии для «большого» компьютера). Одним из ее козырей является, помимо прочего, возможность самостоятельно создавать электронные карты для своего «зверька», как ласково называют КПК их хозяева. Залогом этому служит достаточно простой растровый формат электронных карт, принятый в этой программе. Безусловно, сам по себе растровый формат карт не очень совершенен, поскольку занимает довольно много места в памяти машины, что для КПК с их ограниченными аппаратными ресурсами весьма критично (впрочем, появление быстрых флэш-карт большого — уже до 4 Гб — размера и их стремительное удешевление заметно снизило актуальность данной проблемы). Но огромным плюсом этого формата является его простота — любая отсканированная или полученная с цифрового фотоап-

парата картинка представляет собой графический файл растрового типа. Именно это обстоятельство и позволяет нам самостоятельно подготавливать электронные карты, пригодные для ее дальнейшего использования на КПК в программе OziExplorer SE совместно с приемником GPS.

Итак, что нужно для самостоятельного создания электронной карты? Очевидно, для этого необходимы:

- сам «бумажный» оригинал карты;
- настольный компьютер* с подключенным к нему сканером и ПО, умеющим обрабатывать растровые графические изображения.

Ну а мы должны будем провести лишь первичную обработку этих изображений**; скачать бесплатную утилиту *ImgtoOzf*, позволяющую одним махом сконвертировать все подготовленные сканы бумажных карт в формат, пони-

маемый программой OziExplorer (это можно сделать, обратившись по адресу: <http://www.ozieplorer.com>); самостоятельно создать файл особого формата .map (map-файл), служащий своего рода «прокладкой» между нашей картой и системой позиционирования (он привязывает отдельные точки электронной карты к конкретным координатам), и набраться немного терпения.

Рассмотрим процесс создания собственно карты вкупе с подготовкой map-файла на примере навигационных карт Невской губы и восточной части Финского залива (конкретно — известной всем питерским яхтсменам карты от Санкт-Петербурга до Кронштадта масштаба 1:50 000). Для начала, естественно, выполняется обычный процесс сканирования карт. Поскольку подавляющее большинство доступных рядовому пользователю сканеров имеет максимальный размер сканируемого изображения, близкий к формату A4, а размеры используемых навигационных карт — гораздо больше, необходимо отдельно отсканировать все участки карт, чтобы впоследствии «сшить» их в какой-либо графической программе в единое целое. (Можно, впрочем,

* Необходим именно настольный ПК. КПК работать со сканером пока не умеет, да и карту на нем не привязать.

** Не будучи специализированным изданием по компьютерной графике, мы уделим этому лишь поверхностное внимание, справедливо полагая, что искушенный читатель либо сам уже владеет необходимыми навыками, либо в состоянии без большого труда отыскать всю необходимую информацию самостоятельно.

воспользоваться услугами специализированного центра, располагающего крупноформатными сканерами — в Петербурге, например, такая общедоступная организация располагается на ул. Восстания.) Отметим здесь, что карта не должна быть деформированной или неплотно прилегающей к стеклу сканера — в противном случае полученная электронная карта будет страдать существенными погрешностями.

Важным является вопрос о разрешении, выбранном для сканирования. Отечественные бумажные карты (как современные, так и времен СССР) печатались с точностью нанесения объектов 0.1—0.2 мм, поэтому для сохранения такой же точности в сканированном изображении с формальной точки зрения надо иметь разрешение порядка 500 dpi. При этом величина погрешности бумажной карты будет соответствовать поперечнику одного пикселя (минимального элемента) получаемого изображения, приблизительно равному 0.1 мм, что позволит в точности перевести карту в электронный вид без потерь малейших деталей. Однако на практике при работе с картой масштаба 1:50 000 подобная погрешность, приведенная к местности, будет равняться 5 м. Это почти на порядок выше, чем точность существующих гражданских приемников GPS (она колеблется в пределах 15—30 м) и, в общем-то, совершенно избыточно для целей рядового судоводителя. Кроме того, нельзя забывать о том, что чем выше установленное разрешение, тем больше размер получаемого файла — сделанный нами «для пробы» с таким разрешением файл «весил» больше 200 Мб. В итоге мы остановились на традиционном для бумажной полиграфии разрешении в 300 dpi, хотя для владельцев относительно слабых КПК можем рекомендовать и разрешение в 150 dpi.

Далее надо сделать важную оговорку: программа *ImgtoOzf*, способная конвертировать сделанный нами файл сканированной карты в формат, понимаемый программой *OziExplorer CE*, умеет работать с несколькими видами растровых

графических файлов, которые попросту можно разделить на два основных типа: несжатые и сжатые. В силу чрезвычайно большого размера несжатых файлов конвертацию предпочтительнее проводить из сжатых файлов.

Выбирая тип файла для последующего сохранения имеющегося изображения, следует исходить из особенностей последнего: фотографии и цветные полутоновые рисунки лучше всего передает JPEG, графику, чертежи и схемы — GIF. Исходя из этого, мы бы порекомендовали отойти от устоявшейся «интернетовской» практики сохранять абсолютно все картинки в формате JPEG, а импортировать сканы навигационных карт именно в формат GIF (тем более что он и экономичнее — имеется в виду размер получаемого файла). Правда, при этом придется смириться с тем, что некоторые привычные на бумажных картах цвета, возможно, будут отображаться немного иначе (хотя эта разница, да еще на экране КПК, на практике незаметна). Однако мы предпочтем от попытки уменьшить количество цветов «экономии размера ради» в полученном файле менее 256 — вот в этом случае карта действительно может выглядеть несколько «странно».

Отсканировав карту, следует «сшить» ее фрагменты в единое целое. Для этого можно воспользоваться практически любым графическим редактором. Совсем необязательно применять ресурсоемкий (и дорогой!) профессиональный *Adobe Photoshop*, которым воспользовались мы — с подобной задачей легко могут справиться куда более дешевые и даже вовсе условно-бесплатные («шароварные») редакторы наподобие широко известного *Paint Shop Pro*. Важный момент — «сшивать» фрагменты карты в единое целое рекомендуется, изначально сохраняя их в формат .tif. И лишь полученный итоговый файл целой карты следует экспортировать в .gif для последующей конвертации в один из двух форматов, воспринимаемых нашей навигационной программой: .ozf2 или .ozfx3. Разумеется, на этой же

стадии следует провести и первичную обработку полученного изображения — убрать дефекты бумажного носителя, внести имеющуюся корректуру и т.д. После этого можно переходить ко второй части задачи — написанию мап-файла, без которого созданная электронная карта практически бесполезна.

После подготовки изображения карты, его необходимо «привязать», т.е. создать такой файл, который бы соотнес точки рисунка полученной электронной карты с координатами на земной поверхности*, а также позволил бы добавить к созданной карте некоторые комментарии и пр. Данный файл представляет собой фактически простой набор текстовых строк с некоей информацией о сопровождаемой карте — по сути, он ничем принципиально не отличается от знакомых многим опытным пользователям *Windows* текстовых конфигурационных файлов. При использовании программы *OziExplorer* в версии для «большого» (настольного) компьютера такой файл можно создать в полуавтоматическом режиме, вызвав калибровку карты через меню «File -> Load and calibrate map image» — надо, однако, заметить здесь, что даже при таком подходе полученный файл можно (а порой и желательно) немного «доработать напильником» вручную. Если же пользователь по каким-то своим причинам не может или не хочет устанавливать *OziExplorer*** на свой настольный компьютер, то мап-файл можно создать и полностью вручную — при помощи текстового редактора, например, входящего в состав любой современной версии операционной системы *Windows* Блокнота (*Notepad*). Оба способа не требуют от пользователя абсолютно никаких знаний в области программирования, но подразумевают четкое знание структуры мап-файла и понимание того, какие именно сведения туда заносятся, как и зачем.

По стандарту в структуру мап-файла включаются следующие поля или разделы:

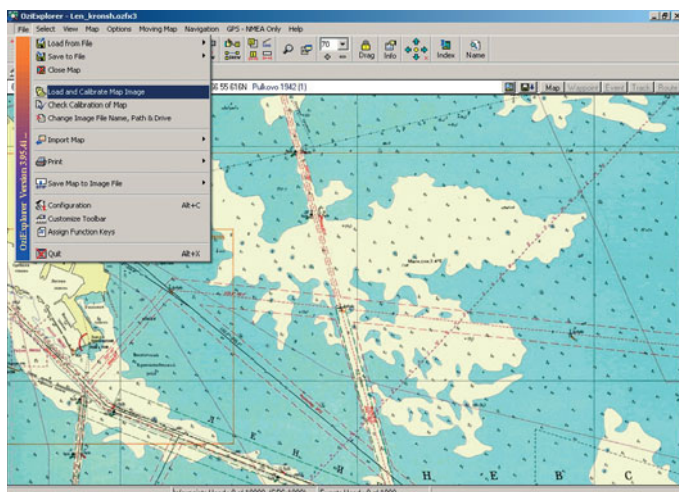
1. Заголовок. Здесь указываются формат и версия файла, например: *OziExplorer Map Data File Version 2.2*

* Очевидно, что писать полную таблицу соответствия абсолютно всех точек карты сложно и накладно. Такая таблица будет занимать больше места, чем сам файл-картинка, а значит, в какой-то мере будет бесполезна. Поэтому используются различные «хитрости», в основе которых лежит указание координат всего лишь нескольких точек; остальные координаты получаются различными вычислительными методами.

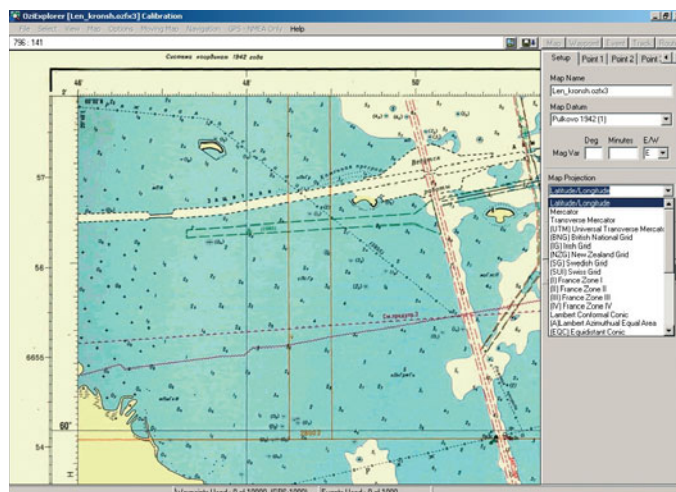
** Есть и другие приложения для калибровки карты, позволяющие создать мап-файл: например, программа *genOziMap*, которую можно найти по адресу <http://boba.nm.ru/gps/genOziMap/>, хотя с «родной» *Ozi* все они вряд ли могут сравниться по функциональности.

Несжатый растровый файл — это, к примеру, файлы типа BMP (Bit Map Picture) и TIFF (Tagged Image File Format), содержащие всю исходную информацию, получаемую из сканированного изображения, но имеющие очень большой размер. Сжатые по технологии «сжатие с потерей качества» растровые файлы имеют заметно меньший размер, но, как явствует из самого названия технологии, их качество уступает исходному изображению. Широко распространение получили два основных типа таких файлов: GIF (Graphic Interchangeable Format) и JPEG (Joint Picture Expert Group), имеющие соответственно расширения .gif и .jpg (а также .jpeg и .jif). Их основное различие заключается в подходе к методике сжатия, дающей разные результаты в зависимости от характера изображения.

GIF — формат графический. Он наилучшим образом справляется с графическим штриховым или чертежным изображением, имеющим небольшое количество цветов и тональных переходов — отображаемое количество цветов GIF сокращает безжалостно, ограничивая их воспроизводимое количество довольно скромной палитрой в 256 красок. В противоположность ему формат JPEG был создан специально для полноценного представления качественных цветных изображений с богатыми цветовыми оттенками и нежными тональными переходами. Потеря качества при сжатии здесь происходит за счет резких границ между отдельными участками — четкие линии (особенно тонкие), мелкие буквы и цифры JPEG передает не лучшим образом, заметно ухудшая качество картинки вокруг них.



Вызов режима калибровки карты в OziEXPLORER



Выбор проекции карты

2. Название сопровождаемой карты. Им может служить любая текстовая строка, которая будет идентифицировать вашу карту, например: От Петербурга до Кронштадта, Район дамбы или Лист Len_kronsh.ozfx3

При открытии карты в OziExplorer этот текст будет выведен в заголовке окна. В принципе, наличие или отсутствие этого текста ни на что не влияет, кроме вашего собственного удобства, так что эту строку можно оставить и пустой (для абсолютно незнакомых с программированием читателей подчеркнем, что если какую-то строку в файле с информацией хочется оставить пустой, то надо ввести здесь перевод строки — попросту нажать клавишу Enter, иначе программа «запутается» в очередности прочтения строк).

3. Ссылка на сам файл электронной карты, полученный путем преобразования сканированного изображения. Например: C:\Maps\Finsky\len_kronsh.ozfx3 или len_kronsh.ozfx3

Первый вариант — это так называемая «абсолютная ссылка», второй вариант — «относительная» (она «отталкивается» от того каталога, где расположен сам файл привязки). Для удобства последующего переноса карт проще всего расположить и графический файл, и привязку в одном каталоге, при этом указав в файле привязки относительную ссылку. Тогда при переносе файлов с «большого» компьютера на КПК или на другой компьютер достаточно будет просто скопировать саму карту и сопровождающий ее мап-файл, ничего не трогая внутри последнего. Во избежание возможных проблем рекомендуется именовать графические файлы (карты) и файлы привязки английскими буквами; при этом следует проверять правильность регистра. Не факт, что неправильно указанный регистр или кириллица в ссылке однозначно не

позволят файлу привязки «сработать» правильно, но никаких гарантий в таком случае дать нельзя (все зависит от конкретной версии OziExplorer CE).

4. Специальный параметр. В этом разделе обычно ставится: 1,Map Code,

Эта строка не может модифицироваться и должна находиться там, где находится, такова особенность формата. В более ранних версиях файлов привязки здесь указывался другой текст, однако сейчас от него было решено отказаться.

5. Параметры координатной сетки. Например: WGS 84,WGS 84,0.0000,0.0000,WGS 84 или Pulkovo 1942 (1),WGS 84,0.0000,0.0000,WGS 84

По сути, когда вы используете привязанную карту, программа читает и применяет только первую из указанных величин; все остальные параметры могут понадобиться только при сдвиге координатной сетки (что обычно пользователю делать совершенно не обязательно). Таким образом, все, что в указанных выше примерах написано после первого параметра WGS 84 (или после Pulkovo 1942 (1)), можно, не изменяя, скопировать в создаваемый мап-файл. Отметим, что карты, созданные в нашей стране в советское и постсоветское время рассчитаны на использование системы координат «Пулков 1942», поэтому для них подойдет как раз вторая из указанных здесь в качестве примера строк. (Надо заметить, что в OziExplorer разработчики по каким-то причинам внедрили поддержку этой системы в двух «лицах» — Pulkovo 1942 (1) и Pulkovo 1942 (2). Испытания «в поле» показывают, что различия между этими системами, если они и существуют, вполне укладываются в величину погрешности сканирования и приема GPS-сигналов, т.е. по сути не имеет значения, что именно вы будете здесь указывать — Pulkovo 1942 (1) или

Pulkovo 1942 (2)). Ошибка в указании системы координат — это лишние 150 – 200 м погрешности вашей навигационной системы, поэтому к данному пункту надо относиться не менее серьезно, чем к самой таблице калибровочных точек.

6. Резервированный раздел — вводится строка Reserved 1

Этот раздел оставлен для следующих версий формата и не должен перемещаться или изменяться.

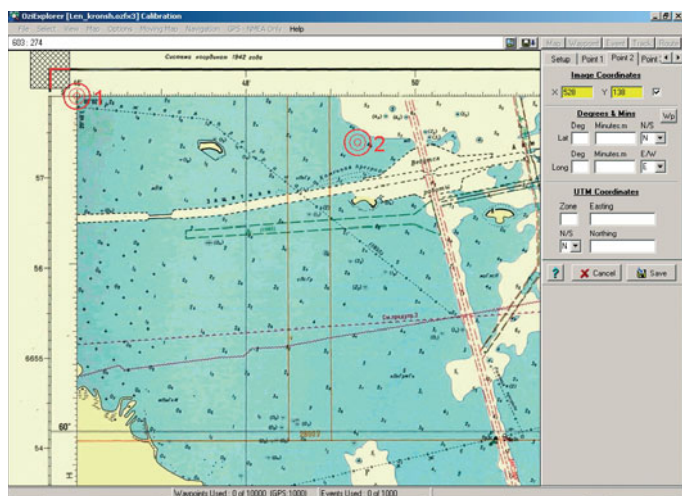
7. Еще один резервированный раздел: Reserved 2

8. Информация о магнитном склонении, которая, например, может быть введена в следующем виде: Magnetic Variation,,E

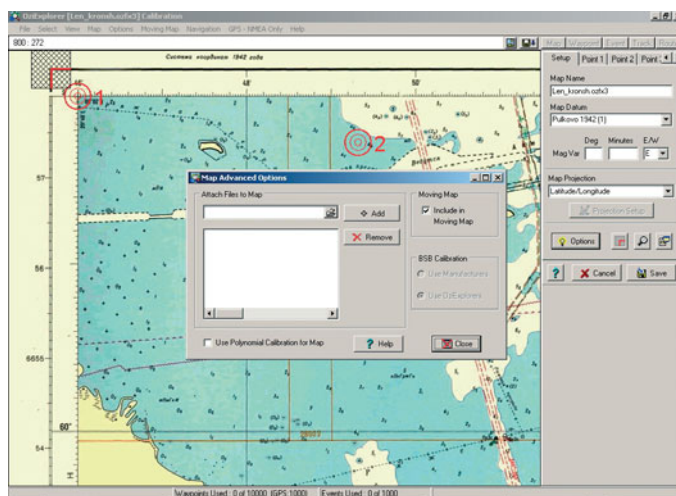
Не вдаваясь в детали, данные в этом разделе можно оставлять ровно в таком виде, как указано выше. Чисто теоретически программе можно указать магнитное склонение и вручную, однако, если поле не заполнено данными (как в вышеприведенном примере), программа все равно будет вычислять склонение самостоятельно (или получать с GPS-приемника во время отрисовки маршрута).

9. Другие параметры привязки, например: Map Projection,Latitude/Longitude, PolyCal,No,AutoCalOnly,No,BSBUseWPX,No

Эти параметры указываются парами вида: «Название параметра, значение этого параметра». Так, в указанном выше примере параметр «Map Projection» имеет значения «Latitude/Longitude», а значения параметров «PolyCal», «AutoCalOnly» и «BSBUseWPX» установлены на «No». Существенными для самостоятельного создания мап-файлов являются два первых параметра. Здесь «Map Projection» — это используемый тип координатной проекции; значение этого параметра должно совпадать с одной из проекций, поддерживаемых программой OziExplorer, а параметр «PolyCal» формирует программу о том, следует ли



КАЛИБРОВКА ПО ТОЧКАМ (ВЫБОР ТОЧКИ)



ПРИКРЕПЛЕНИЕ ВЛОЖЕНИЙ К КАРТЕ (НАПРИМЕР, КАРТИНОК)

включать режим полиномиального вычисления координат (этот режим может быть включен только в том случае, если есть как минимум семь калибровочных точек — подробнее см. ниже).

10. Собственно таблица с калибровочными точками — важнейший раздел мап-файла, от точности заполнения которого зависит итоговая погрешность работы с создаваемой картой. Каждая строка такой таблицы должна выглядеть примерно так: Point01,xy,201,110,in,deg,520000,N,5392000,E,grid,1,520000,5392000,N или так: Point01,xy,1892,574,in,deg,60,0.0000,N,30,0.0000,E,grid,1,520000,5392000,N

Здесь первая строка — это привязка с применением проекции Transverse Mercator, вторая строка — привязка в градусах (широта и долгота), соответственно, может использоваться только один из этих двух вариантов. Point01 — это порядковый номер выбранной нами калибровочной точки (изменяется соответственно от 01 до 30); «201,110» в первой строке и «1892,574» во второй — графические координаты точки на рисунке нашей карты (их можно посмотреть в любом растровом графическом редакторе, подведя курсор мыши к нужной точке); «60,0.0000,N,30,0.0000,E» — географические координаты этой точки в формате «широта-долгота», а «1,520000,5392000,N» — в проекции Transverse Mercator*.

Саму карту можно привязывать по любому количеству точек, начиная с двух — вопрос лишь в том, каков будет результат. Если бы Земля была плоская, никакой иной привязки, кроме как по двум точкам, не требовалось бы. Однако Земля имеет сложную форму (геоида),

которую проблематично описать даже шаром, поэтому для отрисовки карт на плоскости используются различные проекции, в частности, Transverse Mercator (о которой, например, можно подробнее прочитать по адресу <http://ne-grusti.narod.ru/Glossary/projections.html>). В этом случае линии широты и долготы на карте не являются прямыми, соответственно, файл привязки должен это «понимать» и «учитывать». Привязка же по двум точкам, например, может использоваться только для карт с параллельными линиями широты (т.е. без изгиба их линий), хотя и в этом случае результат пригоден разве что для описанной в известном романе В.Звягинцева езды на танке «по азимуту» (когда, в общем-то, все равно, по какой дороге ехать). Привязка по трем точкам — это самая обычная линейная трансформация листа карты, также не предназначенная для обработки «кривых» карт. Привязка по четырем, пяти и шести точкам — это уже более серьезное преобразование, использующее в своей основе метод наименьших квадратов, что позволяет существенно снизить погрешность привязки. При использовании же более шести точек возможен более «продвинутый» полиномиальный метод вычисления координат. Он способен давать относительно низкое значение погрешности даже на больших листах карт с существенной кривизной отображаемых линий широты и долготы — единственное ограничение метода состоит в том, что на всем листе карты их кривизна должна быть одинакова. Ниже будут приведены более подробные советы по размещению калибровочных точек на карте. Всего строк с калибровочными точками должно быть ровно 30. Если реально используется только часть из них, остальные надо, не заполняя, оставить в таком виде: Point10,xy,0,0,in,deg,0,0,N,0,0

W,grid,0,0,N

11. Параметры калибровки. Например: Projection Setup,,,,,, или Projection Setup,0.00000000,27.00000000,1.00000000,50000.00,0.0000

Первая строка появляется в файле привязки в том случае, если вы используете стандартную проекцию Latitude/Longitude; вторая строка — результат применения проекции Transverse Mercator. Первый параметр в ней (0.00000000) — это «Latitude Origin», т.е. экватор; второй — «Longitude Origin» или центральный меридиан зоны (при использовании разновидностей проекции Transverse Mercator); три следующих параметра (K Factor, False Easting и False Northing) служат для установки сетки. Для советских и российских карт эти три параметра должны быть равны соответственно: «1.00000000», «50000.00» и «0.00000», как и указано выше в приводимом примере. Остальные параметры в этой строке используются в других проекциях или не используются на практике вовсе.

12. «Информирующая» строка: Map Feature = MF; Map Comment = MC
These follow if they exist

Данная строка файла не подразумевает никакой информативности; она просто должна быть там, где она есть только из-за особенностей формата (строка поясняет два дальнейших необязательных раздела).

13. Следующие строки — это описание дополнительных элементов (объектов) карты. Описание каждого из них подразумевает присутствие трех строк: MF,1,MF1,60.025050,29.878831,0,16777215,16711680,stop.bmp,0, MF1,0

Параметры в первой строке идут в следующей последовательности: «MF» (обозначение дополнительного элемента), номер этого элемента, имя

* Уточним, что запись географических координат в формате «широта-долгота» не соответствует записи тех же самых координат в проекции Transverse Mercator.

элемента, координаты элемента, 0 – не используемое поле (формат отображения), следующие два параметра отображают цвета объекта (светлая и темная части), название символа, далее идет указание создать точку и название этой точки. Вторая строка этого раздела – это ссылка на картинку (изображение объекта), если она требуется (если не требуется – там должна стоять пустая строка): K:\001.jpg. На третьей строке расположены комментарии: Каменная преграда.

OziExplorer позволяет добавлять до 250 объектов к одной карте.

14. Далее следует блок комментариев к карте. Каждый комментарий (по аналогии с предыдущим блоком) состоит из двух строк, первой: MC,1,60.021636,29.824804,0,0,0,65280,120,20,8,0 и второй: Комментарий 1.

Здесь в первую очередь ставится обязательный элемент «MC», означающий, что это комментарий; далее следуют: номер комментария, координаты (к которым, собственно, этот комментарий «прикрепляется»), потом идет символ 0 – неиспользуемое поле, два пункта цвета, высота и ширина бокса с комментарием, размер и стиль используемого в нем шрифта. Вторая строка – это сам комментарий. Точно так же, как и в предыдущем случае, OziExplorer позволяет добавлять не более 250 комментариев к одной карте.

15. Следующий раздел – это присоединенные к карте треки (или маршруты). Эта строка в файле должна быть в любом случае и иметь вид: Track File = TF, These follow if they exist.

Оформляются присоединенные треки следующим образом: TF,D:\Maps\Data\000.plt Здесь «TF» – обязательные символы, а далее следует путь, по которому находится присоединяемый файл. Кстати, присоединяться могут не

только треки, но и другие файлы следующих форматов: .plt, .wpt, .evt, .pnt. При присоединении объектов и треков к карте мы вновь советуем проверять, соблюдены ли регистры букв. Вообще, как и в названии самой карты, лучше использовать латиницу.

16. Последний обязательный раздел map-файла – это описание автоматизированного поиска следующих листов при «выезде» за границу листа карты. Чтобы не проводить часы с калькулятором, эту секцию проще заполнять программным методом. Первой следует обязательная строка: Moving Map Parameters = MM, These follow if they exist

Идущая следом строка вида MM0, Yes включает эту карту в процесс автоматического поиска нового листа (если параметр имеет значение «No», карта из автоматического поиска исключается; однако это не влияет на ручной поиск). Следующие строки описывают реальные углы карты (т.е. границу, за которой на рисунке уже нет координатной сетки): MMPNUM,4

Эта строка указывает на количество таких «углов» (обычно, естественно, их четыре), а сами углы задаются с помощью значений вида: MMPXY,1,104,68, указанных в четырех отдельных строках (вот остальные строки: MMPXY,2,3934,68; MMPXY,3,3937,2845 и MMPXY,4,104,2849).

Здесь первая цифра указывает на порядковый номер угла карты, а последующие – на графические координаты этих углов. Еще четыре строки указывают географические координаты «углов», выраженные в терминах широты и долготы: MMPLL,1,29.766749,60.033387; MMPLL,2,30.266530,60.033257; MMPLL,3,30.266711,59.850165; MMPLL,4,29.766537,59.850032.

Они используются для поиска следующей карты (левее, правее, выше и ниже текущего листа). Поиск карты большего


17. Последний необязательный раздел файла – это различные настройки координатной сетки; точка, которая будет открыта первой при загрузке карты, и справочные данные по изображению. В большинстве случаев эти настройки не понадобятся, поэтому здесь их описания приводить не будем.

Заметим, что все разделы файла должны быть размещены именно в той последовательности, какая указана здесь; более того, зачастую важно соблюдать даже количество отведенных под параметр символов.

Итак, как мы уже сказали выше, map-файл можно заполнять вручную, а можно использовать для этого весьма удобные автоматизированные средства OziExplorer. Единственное существенное ограничение программы – это возможность автоматического введения только девяти калибровочных точек. Остальные (при необходимости) придется вносить вручную через текстовый редактор. После изучения приведенного выше текста эта процедура не должна вызвать затруднений даже при отсутствии дополнительных пояснений.

Важно помнить, что привязка географической карты – дело тонкое. Все указанные здесь советы годятся только для листов, охватывающих относительно небольшие области поверхности Земли. Для более крупных карт потребуются и специфические проекции, и, стало быть, специфические методы.

«Стандартную» карту лучше привязывать по максимально возможному количеству точек, при этом точки, за исключением некоторых особых случаев, должны быть расположены как можно ближе к краям карты*. Из чисто геометрических соображений они не должны укладываться на одну прямую (а в случае использования только двух точек они не должны укладываться на одну строго горизонтальную или вертикальную линию).

Помните, что идеальной привязки не существует. Как бы вы не старались, всегда надо принимать в расчет добросовестность человека, первоначально рисовавшего карту, погрешность GPS-приемника и другие «случайные» величины. Картография – тоже своего рода искусство! 

или меньшего масштаба осуществляется по следующей параметру: MM1B,7.299635, отражающему в файле привязки реальный масштаб листа.

* К особым случаям относится, например, привязка карты города, где опорные точки лучше всего распределить равномерно по всей карте (это даст наименьшую погрешность при передвижении в любой области листа). Другой особый случай – это сканированные карты, у которых были искривлены углы (например, при сканировании листов из атласа-книжки могут возникнуть искажения по углам); в таком случае лучшим решением также будет равномерное распределение точек по листу.



BlueChart compatible

GARMIN

Надежные GPS-навигаторы и картплоттеры

- Средства спутниковой связи и ТВ
- Консультации по оснащению судов
- Картплоттеры, GPS-приемники
- Электронная картография, радары,
- Эхолоты, радиостанции

Тел.: (495) 786-6506
Факс: (495) 116-7511
www.navicom.ru

НАВИКОМ