М.И. Изотов

Подготовка карт для похода

Пособие для себя и друзей

седьмое издание. Исправленное и дополненное

Редакция 26.03.2024

Поиск и подбор карт по району и масштабам

Анализ вариантов и выбор основных карт

Привязка растровых карт, основы систем координат, проекций, датумов

Дополнение и уточнение карт

Коррекция растровых изображений карт

Обрезка и объединение листов карт

Печать карт

Обработка путевых точек и прокладка маршрутов

Создание карт в форматах:

map+jpg, png. bmp, ozf для OZI Expolorer, Global Mapper и др.

kmz и img для навигаторов Garmin;

sqlitedb и mbtiles для программ навигации на смартфонах;

mbtiles для навигаторов RGK и BCHnav

Загрузка и использование растровых карт, путевых точек и маршрутов в навигаторе

Конвертация карт для SAS.Planet

Использование спутниковых снимков в качестве карты

Карты для телефонов

Москва

2024

Пособие основано на собственном опыте.

«Мы чего не умеем, того не знаем».

О. Куваев. Чудаки живут на Востоке.

Пособие - для всех. Любой человек может его использовать как хочет. Только не надо пытаться на нем зарабатывать. Давайте не будем делать из денег культа.

В шестом издании добавлено несколько новых параграфов, в том числе о конвертации растровых карт в формат Гармина IMG, об использовании векторных карт на смартфонах, проведена общая редакция, исправлены недочеты предыдущего издания.

Не обязательно читать все. Часто достаточно прочитать только инструкцию по конкретному действию.

У одного издания могут быть разные по датам редакции, где будут незначительные изменения и дополнения.

Другие материалы по теме размещены на сайте в разделе туризма.

М.И. Изотов

Сайт: http://izotovmi.ru

Почта: izotovmi@mail.ru

Оглавление краткое

Оглавление краткое 3
Оглавление подробное 5
Введение лирическое 11
Введение техническое 12
Открытие (загрузка) привязанных карт в программах 15
Общие настройки программ 18
Поиск и подбор карт по району и масштабам 25
Анализ и выбор основных карт 29
Привязка растровых карт 31
Дополнение и уточнение карт 94
Коррекция геометрии фотографий карт 119
Цветовая коррекция и усиление резкости изображений карт 130
Обрезка изображений листов карт 140
Изменение разрешения (пиксельного размера) сканов карт с сохранением их привязки 153
Объединение листов карт 159
Печать карт 172
KMZ. Подготовка растровых карт в формате KMZ для использования в спутниковых навигаторах Garmin 175
IMG. Конвертация растровых карт в формат IMG для навигаторов Garmin (Гармин) с помощью SAS Planet 197
IMG. Создание разномасштабной карты для навигаторов Garmin (Гармин) из карт разных масштабов с помощью SAS Planet 202
Sqlitedb RMaps и mbtiles. Экспорт растровых карт из SAS Planet в формат sqlitedb RMaps и mbtiles для Locus и других программ на смартфоне 209
Sqlitedb и mbtiles. Конвертация растровых карт из форматов для OZI (map) и Garmin (kmz) в форматы sqlitedb и mbtiles без промежуточного создания карты для SAS Planet 216
Sqlitedb RMaps и mbtiles. Создание разномасштабной карты для программ ориентации на смартфоне (Locus) из карт разных масштабов 222
OSM тайлы. Конвертация растровых карт из форматов для OZI (map) и Garmin (kmz) в тайлы OSM 223
mbtiles для навигаторов RGK. Конвертация растровых карт в формат mbtiles для навигаторов RGK (вариант китайского BCHnav) 226
Обработка путевых точек и прокладка маршрутов 234
Загрузка и использование растровых карт, путевых точек и маршрутов в навигаторе 248
Использование в SAS.Planet готовых карт Генштаба и ГГЦ из источников в Интернете 256
Подготовка и использование в SAS.Planet собственных карт 257
JPG или PNG. Какой формат использовать при подготовке карт? 266

Использование спутниковых снимков в качестве карт 268
Карты для смартфонов и планшетов на Андроиде 275
Карты для мобильных телефонов 282
Векторные карты 283
Заключение 284
Приложение А 285
Приложение Б 293
Приложение В 296
Дополнения на перспективу. 297

Оглавление подробное

Введение лирическое 11
Введение техническое 12
Открытие (загрузка) привязанных карт в программах 15
OZI Explorer 15
Global Mapper 16
Mapc2Mapc 17
Общие настройки программ 18
Общая настройка OZI Explorer 18
Общая настройка Global Mapper 20
Поиск и подбор карт по району и масштабам 25
Анализ и выбор основных карт 29
Привязка растровых карт 31
Чуть-чуть теории 31
«Растр» и «вектор» 31
Понятие координат и систем координат 32
Национальные системы координат 33
СССР и Россия 34
«Привязка» и «датум» 35
Файлы привязки или где она хранится 36
Конвертация привязки в разные системы координат 38
Важные характеристики датумов, центральный меридиан зоны, сдвиги 38
Практические принципы 41
Технология привязки 43
Общие замечания 43
Топографические карты с известным датумом 47
Предварительные замечания 47
Порядок привязки в OZI Explorer 48
Простановка маркеров для Map Merge 52
Порядок обычной привязки в Global Mapper 54
Порядок уточнения привязки в Global Mapper. Вариант 1 61
Порядок уточнения привязки в Global Mapper. Вариант 2 65
Карты неизвестного датума при наличии координатной сетки 67
Предварительные замечания 67
Порядок работы в OZI Explorer 67
Порядок работы в Global Mapper 68
Карты неизвестного датума без координатной сетки 69
Предварительные замечания. 69
Порядок работы в OZI Explorer 70
Порядок работы в Global Mapper 75
Порядок работы в Google Earth 80
Конвертация привязки для другой системы координат 83
Предварительные замечания 83
Порядок работы в OZI Explorer 85
Порядок работы в Global Mapper 88
Коррекция сдвига местности относительно привязки (калибровки) 90
Предварительные замечания 90
Порядок работы в OZI Explorer 90
Порядок работы в OziMapShif 91
Обсуждение сравнительных результатов привязки в программах Ozi Explorer и Global Mapper 92

Дополнение и уточнение карт 94
Введение 94
Дополнение дорожной сетью и иными элементами по спутниковым снимкам 96
Общие замечания 96
Настройки программ 97
Настройка SAS.Planet 97
Настройка OZI Explorer 98
Настройка Global Mapper 98
Технология 101
SAS.Planet 101
Ozi Explorer 106
Global Mapper 110
Перенос информации с других карт на основную карту 115
Общие замечания 115
Технология 115
Уточнение карт 118
Общие замечания 118
Технология 118
Коррекция геометрии фотографий карт 119
Введение 119
Технология для карты с регулярной сеткой 121
Технология для карты без сетки 128
Цветовая коррекция и усиление резкости изображений карт 130
Введение 130
Технология цветовой коррекции сканов карт в XnView 132
Общие замечания 132
Технология 132
Технология цветовой коррекции сканов карт в IrfanView 135
Общие замечания 135
Технология 135
Технология цветовой коррекции сканов карт в Global Mapper 138
Общие замечания 138
Технология 138
Обрезка изображений листов карт 140
Введение 140
Технология обрезки изображений листов карт в Global Mapper 140
Общие замечания 140
Технология автоматической обрезки 141
Технология обрезки по параметрам 142
Технология обрезки по произвольному контуру (полигону) 144
Технология обрезки нескольких изображений карт по одному и тому же произвольному контуру (полигону) в Global Mapper 149
Общие замечания 149
Технология обрезки нескольких изображений по одному и тому же произвольному контуру (полигону) 149
Технология обрезки карт в Mapc2Mapc 151
Общие замечания 151
Технология обрезки 151

Технология обрезки карт в Map Merge for OZI Explorer 152
Общие замечания 152
Изменение разрешения (пиксельного размера) сканов карт с сохранением их привязки 153
Введение 153
Технология изменения разрешения (пиксельного размера) карты с помощью Global Mapper 154
Общие замечания 154
Технология 154
Технология изменения разрешения (пиксельного размера) карты с помощью Map Merge for OZI Explorer 155
Общие замечания 155
Технология 155
Объединение листов карт 159
Введение 159
Объединение (сшивка) листов в программе Global Mapper 160
Общие замечания 160
Технология 160
! Важное примечание по экспорту из Global Mapper объединенных карт 164
Особенности объединения листов карт с разным масштабом и с разным датумом в программе Global Mapper 167
Общие замечания 167
Технология 167
Объединение листов карт из разных зон в программе Global Mapper 168
Общие замечания 168
Технология 168
Объединение листов в программе Map Merge for OZI Explorer 169
Общие замечания 169
Технология объединения обрезанных листов 169
Технология объединения необрезанных листов с маркерами OE 170
Технология передачи объединенной карты в OZI Explorer 171
Общие замечания 171
Технология 171
Печать карт 172
Введение 172
Печать из OZI Explorer 173
Общие замечания 173
Технология 173
KMZ. Подготовка растровых карт в формате KMZ для использования в спутниковых навигаторах Garmin 175
Введение 175
Ограничения и оптимумы KMZ 176
Подготовка KMZ в Mapc2Mapc 179
Общие замечания 179
Технология 181

Подготовка KMZ в Global Mapper 185
Общие замечания 185
Технология 185
Способ 1. Через пункт экспорта KML/KMZ 186
Способ 2. Через пункт экспорта Garmin Raster Maps 189
KML. Подготовка KML в Global Mapper 190
Общие замечания 190
Что лучше для создания файлов KMZ: Mapc2Mapc или Global Mapper 191
Выводы исследования 191
Способы уменьшения размера KMZ файла путем удаления лишних тайлов «вручную» 192
Общие замечания 192
Способ 1. С помощью Global Mapper версии 16 192
Способ 2. С помощью html-редактора и Google Earth. 192
Способ 3. С помощью Google Earth 193
IMG. Конвертация растровых карт в формат IMG для навигаторов Garmin (Гармин) с помощью SAS Planet 197
Общие замечания 197
Технология 197
IMG. Создание разномасштабной карты для навигаторов Garmin (Гармин) из карт разных масштабов с помощью SAS Planet 202
Общие замечания 202
Технология 204
Sqlitedb RMaps и mbtiles. Экспорт растровых карт из SAS Planet в формат sqlitedb RMaps и mbtiles для Locus и других программ на смартфоне 209
Общие замечания 209
Технология 211
Sqlitedb и mbtiles. Конвертация растровых карт из форматов для OZI (map) и Garmin (kmz) в форматы sqlitedb и mbtiles без промежуточного создания карты для SAS Planet 216
Общие замечания 216
Технология 218
Sqlitedb RMaps и mbtiles. Создание разномасштабной карты для программ ориентации на смартфоне (Locus) из карт разных масштабов 222
Общие замечания 222
OSM тайлы. Конвертация растровых карт из форматов для OZI (map) и Garmin (kmz) в тайлы OSM 223
Общие замечания 223
Технология 223
mbtiles для навигаторов RGK. Конвертация растровых карт в формат mbtiles для навигаторов RGK (вариант китайского BCHnav) 226
Общие замечания 226
Технология 228
Обработка путевых точек и прокладка маршрутов 234
Введение 234

Обработка путевых точек с помощью SAS.Planet и OZI Explorer 235
Общие замечания 235
Технология 236
Прокладка маршрута с помощью SAS.Planet и OZI Explorer 243
Общие замечания 243
Технология 244
Загрузка и использование растровых карт, путевых точек и маршрутов в навигаторе 248
Введение 248
Где располагаются файлы в навигаторе? 248
Загрузка с помощью программ подготовки 249
Технология 249
Загрузка с помощью обычного копирования 249
Технология 249
Загрузка и использование нескольких файлов KMZ 250
Технология 250
Загрузка и использование нескольких файлов IMG 250
Технология 250
Настройки навигатора для введения и представления координат в СК-42 251
Общие замечания 251
Технология 253
Использование в SAS.Planet готовых карт Генштаба и ГГЦ из источников в Интернете 256
Общие замечания 256
Технология 256
Подготовка и использование в SAS.Planet собственных карт 257
С помощью Global Mapper 257
Общие замечания 257
Технология 261
JPG или PNG. Какой формат использовать при подготовке карт? 266
Использование спутниковых снимков в качестве карт 268
Введение. 268
Экспорт спутниковых снимков из SAS.Planet для картографических программ 268
Общие замечания 268
Технология 268
Экспорт спутниковых снимков из SAS.Planet для навигатора 271
Общие замечания 271
Технология для KMZ 271
Технология для JNX 271
Технология для IMG 271
Наложение растровой карты и спутникового снимков друг на друга в Global Mappere 272
Общие замечания 272
Технология 272
Карты для смартфонов и планшетов на Андроиде 275
Введение 275

Locus для Андроида 276
OZI Explorer для Андроида. Формат ozf 276
Общие замечания 276
Коротко о работе OZI Explorer для Андроида 277
Технология 278
SAS для Андроида 280
Общие замечания 280
Navitel 281
Общие замечания 281
GPS Test 281
Общие замечания 281
Карты для мобильных телефонов 282
Векторные карты 283
Заключение 284
Приложение А 285
Выдержки из SAS.Wiki 285
Проекция и система координат SAS.Planet. 285
Описание формата пользовательских карт zmp 287
params.txt 288
GetUrlScript.txt 292
info.txt 292
Приложение Б 293
Сравнение результатов создания файлов KMZ в программах Mapc2Mapc и Global Mapper 293
Результаты 293
Выводы 295
Приложение В 296
Улучшение качества изображений в файле KMZ «вручную» 296
Дополнения на перспективу. 297

Введение лирическое

Зачем нужна какая-то подготовка? Сегодня проблем с картами, вроде бы, нет. Поищи в интернете и бери любую. Это не то, что в Советском Союзе, когда приходилось использовать искореженные десятикилометровки, а то и вовсе, карты административного деления страны. В комитете по картографии существовал специальный отдел для выпуска общеупотребительных испорченных карт. Без шуток. Чтобы шпион не смог пройти из точки А в точку Б.

Сильно ли это нам тогда мешало? В общем-то, не особенно. «Движение всё, цель ничто» говаривал оппортунист и ревизионист Эдуард Бернштейн, имея в виду движение к социализму. В туризме – так же. Движение – вот основа жизни. Но если ты в движении достигаешь каких-то интересных целей и измудряешься не заблудиться и не погибнуть, то это лучше. А для этого нужны карты.

Материала по их подготовке в Интернете, в учебниках и специальных книгах есть много, и я им, конечно пользовался. Но если материал есть, зачем это пособие?

Во-первых, не все есть. Например, материал о дополнении карт новой информацией мне не встречался. Во-вторых, люблю систематизировано. В-третьих - для памяти, ибо сегодня я знаю, как сделать, а завтра уже забыл и начинай все сначала. Лучше записать.

И почему бы по туристической традиции мне не поделиться с другими людьми? Делятся же они своими соображениями, картами, привязками. Писал-то я не под заказ, а по велению души, так сказать.

Введение техническое

Развитие общества и техники сегодня делает доступным то, о чем раньше можно было только мечтать: почти любые карты, приборы ориентации - спутниковые навигаторы, спутниковые снимки высокого разрешения.

Противоречие между такими широкими возможностями и их реальным использованием состоит в том, что:

1. последние хорошие топографические карты были сделаны в 50-х – 80-х годах прошлого столетия, тогда съемщики проходили ногами все, что наносили на карту, новых аналогичных карт не появилось ввиду развала топографической службы;
2. все они выпущены в печатной форме, которая непригодна для непосредственного использования в навигационных приборах, использование отсканированных печатных (растровых) карт в тех навигаторах, в которых это возможно требует специальной подготовки карт;
3. современные сухопутные электронные карты для навигационных приборов

а) рассчитаны, в основном, на автомобилистов,

б) выпускаются в векторной форме,

в) зачастую, весьма халтурны в отношении местности;

4. инструментарий для работы с картами весь компьютерный, не прост, требует от пользователя усилий по освоению, особенно от людей старшего поколения.

Указанные противоречия могут быть преодолены способами, ориентированными на использование компьютерных технологий. Они не дают полноценного освоения нужных программ, но дают возможность решать конкретные **задачи по подготовке карт**:

1. Поиск и подбор карт по району и масштабам.
2. Анализ вариантов и выбор основных карт.
3. Привязка растровых карт к местности, глобальным и локальным координатам.
4. Уточнение и дополнение выбранных за основу карт новой информацией.
5. Печать уточненных карт.
6. Подготовка карт для использования в спутниковых навигаторах.
7. «Заливка» и использование подготовленных карт в навигаторе.
8. Подготовка и использование карт и спутниковых снимков в телефонах, смартфонах и планшетах.

Можно указать направление решения основных задач. Это использование картографических программ Global Mapper, OZI Explorer, Map Merge for OZI Explorer, Image To Ozf2 Conversion (Img2ozf), Mapc2Mapc, SAS Planet, Mobile Atlas Creator для создания карт для навигаторов Garmin, RMG и мобильных устройств. Далее будут часто употребляться понятные по тексту обозначения этих программ русскими буквами ГМ, ОЗИ или ОЕ, ММ, М2М, МОВАС.

Цветовая, яркостная и контрастная коррекция сканов выполняется программами XnView и IrfanView.

Указанные выше программы не выкладываются на сайте, но их можно найти в Интернете.

В разделах есть

1. краткий познавательный материал, необходимый для понимания своих действий и

2 инструкции, сделанные по принципу «делай раз, делай два …», которые позволяют получить нужный результат даже без понимания.

Все, что написано, проверено лично в непосредственном опыте или в специальных экспериментах.

В пособии не рассматривается формат «JNX». Мне не нравится, что для него надо использовать взломанную прошивку с риском потери работоспособности прибора. Поэтому у меня описано использование формата «KMZ», который допускается штатной прошивкой. Даже старая Дакота позволяет загрузить до 12 листов Генштаба. Кроме того, Марс2Марс при создании файла для навигатора позволяет выбирать области вдоль маршрута. Еще можно сделать несколько карточек памяти и менять их по ходу.

Я не рассматриваю технические вопросы - это есть в описании прибора. Единственное, что отмечу: при подключении к компьютеру навигатор в норме определяется как USB устройство. Если этого нет, то нужно установить драйвер для своей операционной системы. Не рассматривается и инженерное меню навигатора. Нечего там особенно делать. Но если приспичит, то обычно вход в него осуществляется со страницы спутников, длительным нажатием в левом верхнем углу экрана.

В тексте встречается устаревший термин «директория», синонимичный «папке». Это потому что я тоже устаревший и он мне привычнее.

В книге не соблюдаются требования ГОСТа по нумерации рисунков и ссылкам на них в тексте, поскольку все рисунки расположены по месту и выполнение этого требования было бы излишним.

Открытие (загрузка) привязанных карт в программах

Чтобы работать с картой в картографической программе, ее надо там открыть, или, что то же самое, загрузить. Используются оба термина. Под словом «карта» может подразумеваться два объекта:

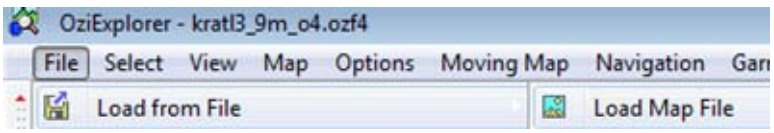
1. Просто изображение карты.
2. Привязанное к местности изображение карты.

Что именно имеется в виду, обычно ясно из контекста, но чаще всего под словом «карта» понимается именно второе. В этом разделе будет указан порядок открытия (загрузки) привязанных карт. Порядок открытия (загрузки) изображений карт для привязки описан в соответствующих параграфах.

Общий принцип: привязанная карта открывается (загружается) в окно программы указанием на ее файл привязки, если он отдельный или на сам файл, если привязка хранится в нем. Как правило, отдельный файл - это файл с расширением «map» - классика для OZI. Могут быть и другие форматы сохранения привязки, но это уже к описаниям программ. Через map-файл грузится во всех используемых программах.

OZI Explorer

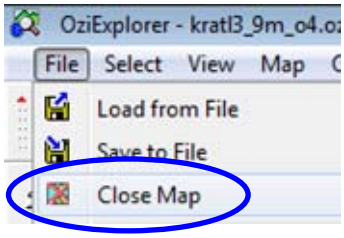
1. После запуска программы выбрать в меню File – Load from file – Load Map File.



Откроется окно, где нужно выбрать map-файл карты и щелкнуть кнопку «Открыть» в правом нижнем углу окна.

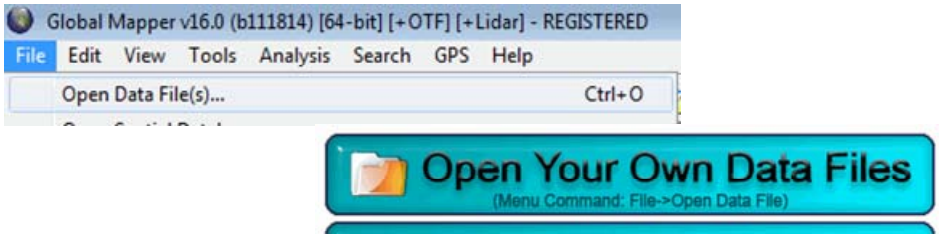
2. Через пункт меню File – Load from file – Open Recent Maps можно загрузить ранее использовавшиеся карты.

3. Чтобы открыть новую карту при наличии загруженной, надо сначала закрыть загруженную: File – Close Map.



Global Mapper

1. После запуска программы выбрать в меню File – Open Data File(s) или щелкнуть на большой экранной кнопке или, в старших версиях, по аналогичной строке.



Откроется окно, где нужно выбрать map-файл, и щелкнуть кнопку «Открыть» в правом нижнем углу окна.

Если ранее сохранялись файлы «рабочего пространства» с расширением «gmw», то карты можно загрузить, указав эти файлы. В них сохраняется вся привязка и рабочая конфигурация программы.

Надо отметить, что если наименования файла изображения и файла привязки совпадают, то GM может открыть привязанную карту и при указании изображения.

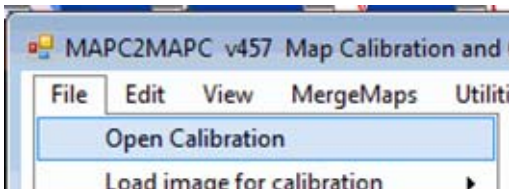
2. Global Mapper позволяет загружать несколько карт в одно окно, что дает возможность их групповой обработки, например автоматической обрезки и склейки. Можно последовательно, можно одновременно, выбрав для загрузки несколько файлов привязки. Могут загружаться

карты разных масштабов. Первая карта определяет датум всех остальных.

3. Чтобы открыть новую карту для индивидуальной обработки, надо сначала выгрузить предыдущие: File – Unload All. Если этого не сделать, то карта загрузится в новый слой имеющегося комплекта.

Mapc2Mapc

1. После запуска программы выбрать в меню File – Open Calibration



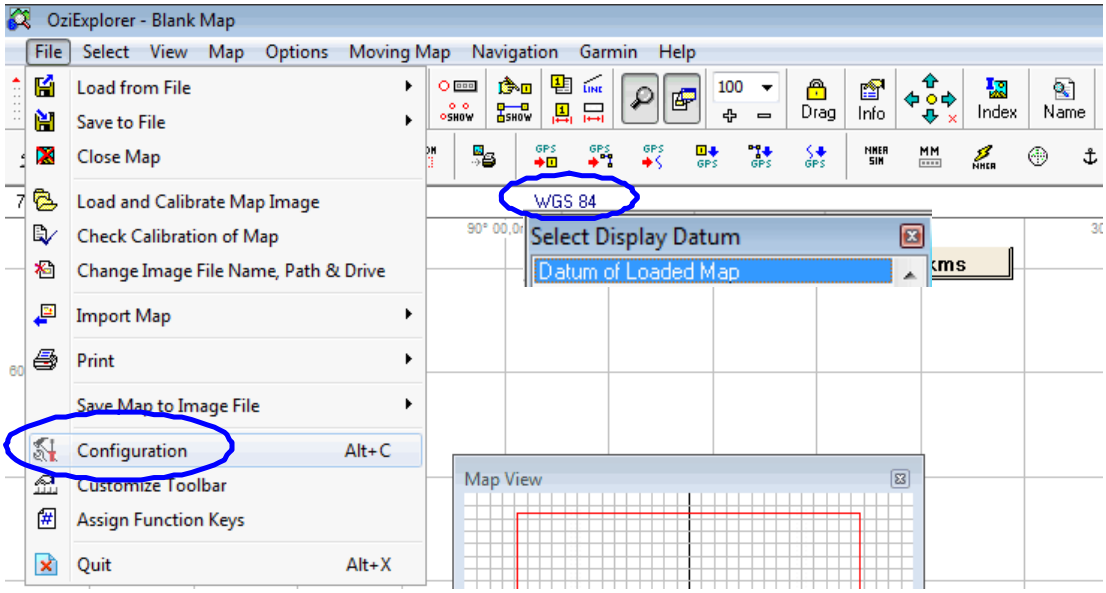
В появившемся окне выбрать соответствующий map-файл, после чего щелкнуть кнопку «Открыть» в правом нижнем углу окна.

Чтобы загрузить другой файл ничего выгружать не надо, прежний выгрузится автоматически при загрузке следующего.

Общие настройки программ

Общая настройка OZI Explorer

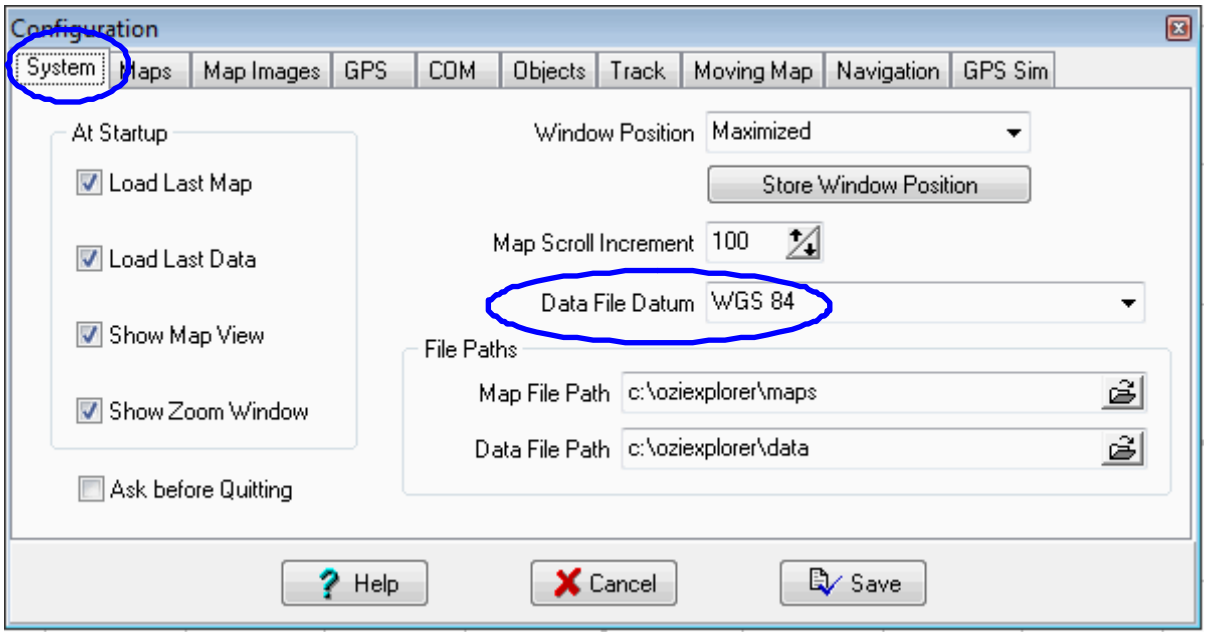
1. Запустить программу. В зависимости от своей истории может открыться с пустой картой или с предыдущей картой. Тогда – закрыть карту: «File» - «Close Map».
2. С помощью правой кнопки мыши установить систему координат для выдачи на экран: «Datum of loaded Map». Впоследствии эту установку можно будет менять на ходу, устанавливая любые системы по выбору. На исходную карту не влияет.



3. В меню «File» выбрать пункт «Configration» или нажать ALT+C.В открывшемся окне настроек на вкладках выбрать:

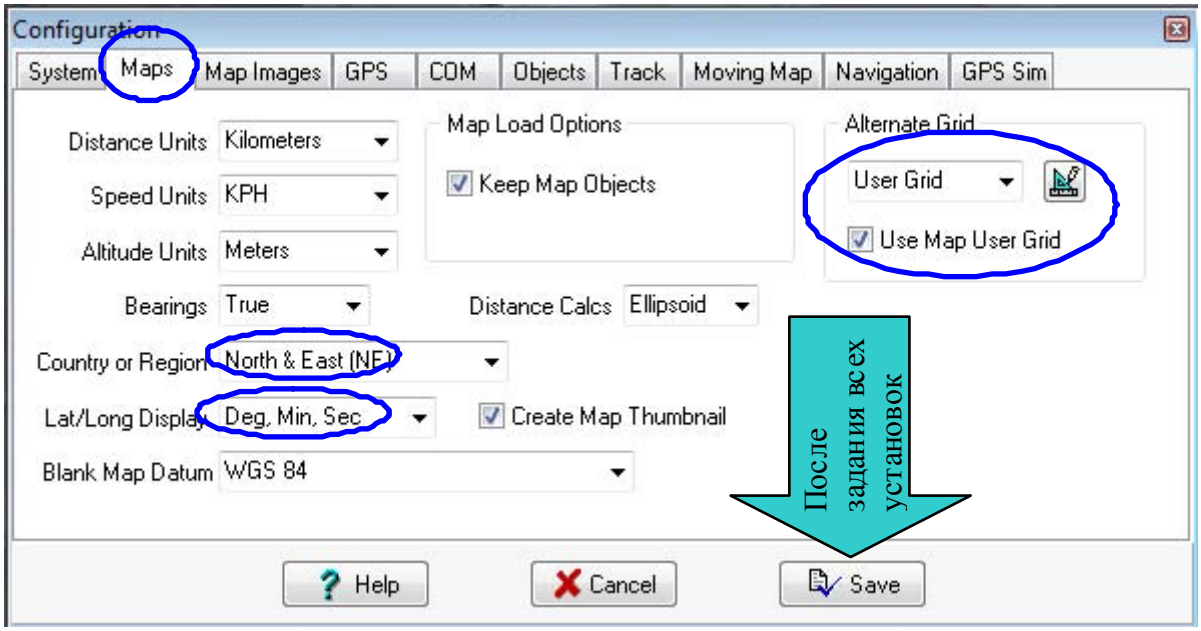
На вкладке «System»: Data File Datum - датум, в котором точки, маршруты и треки (но не привязки!), созданные в OE, будут сохраняться в файлах. Поскольку OE все действия производит в WGS-84, и данные в навигаторах хранятся тоже в этой системе, то лучше установить именно ее.

Остальное – по усмотрению.



На вкладке «Maps»:

NE (Северо-восток) – для России; **Deg,Min (Градусы,минуты)** или **Deg,Min,Sec (Градусы,минуты, секунды)** – зависит от карты и наших предпочтений; **User Grid** – чтобы можно было использовать метрическую сетку.

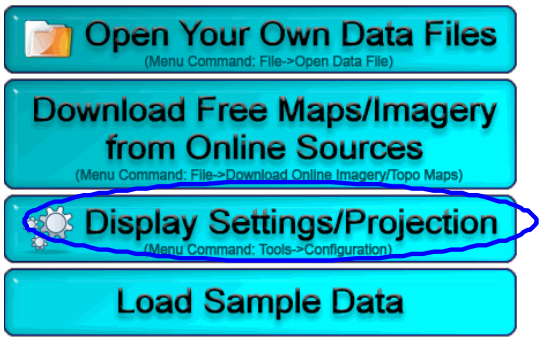


На вкладке «GPS» можно сразу настроить модель и систему координат, в которой будут передаваться данные с устройства. Обычно это WGS-84. При привязке это неважно, но чтобы не забыть.

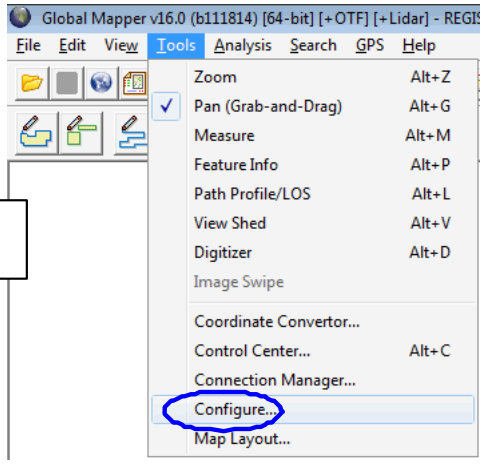
По завершении установок щелкнуть кнопку «Save».

Общая настройка Global Mapper

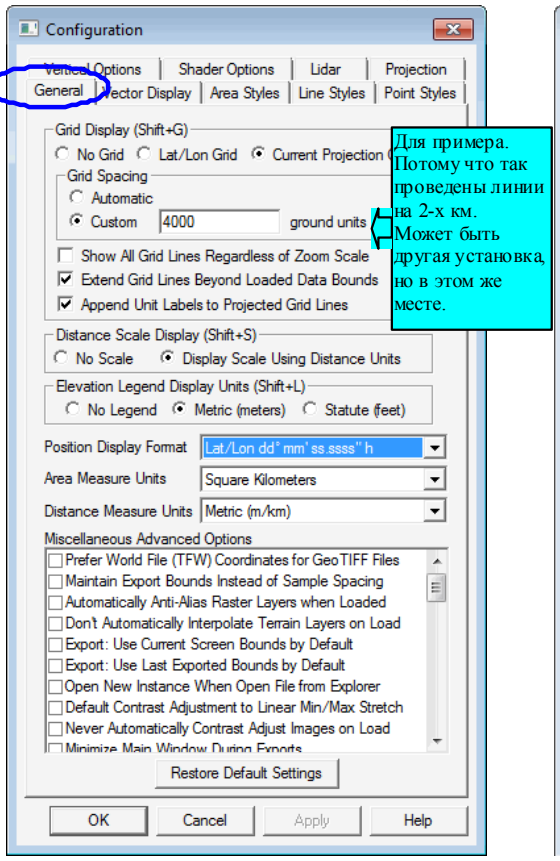
1. Запустить ГМ. Настройки показаны по версии 16. В других версиях их вид и структура могут быть несколько иными, но все они есть, надо искать.
2. Щелкнуть «Display Settings/Projection» или открыть пункт меню «Tools» - «Configure».



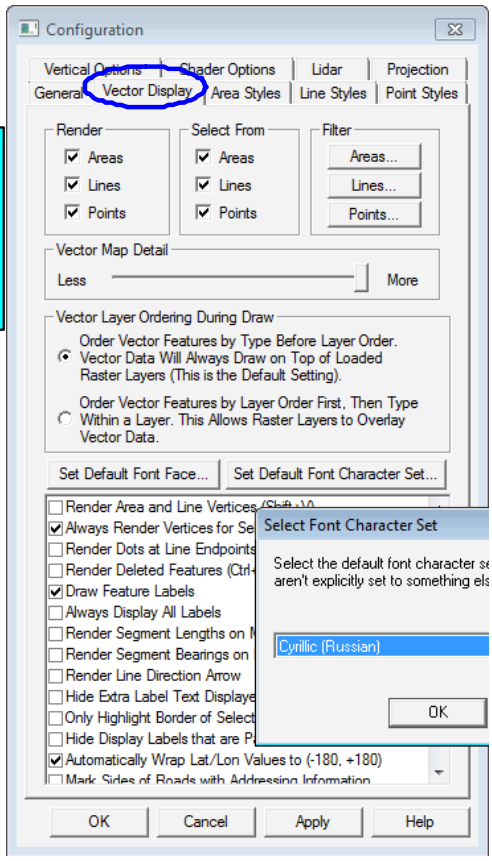
ИЛИ



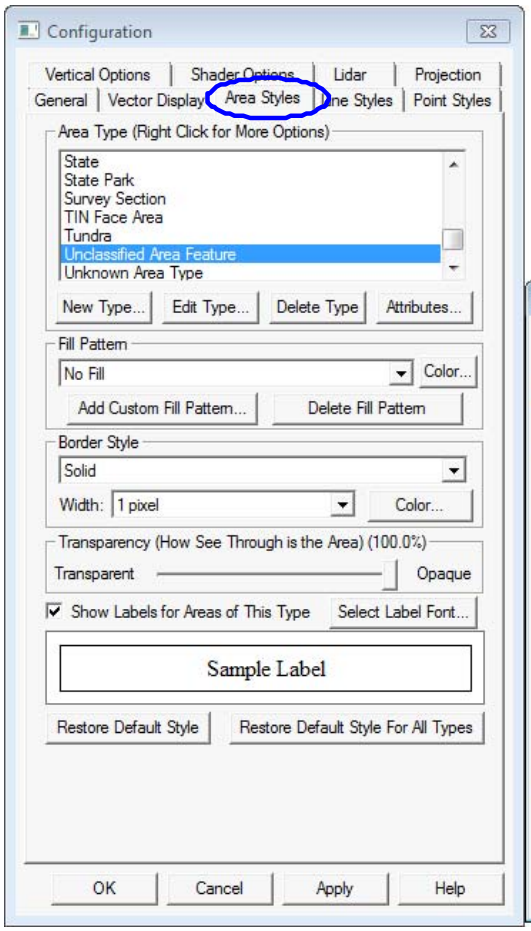
Установить на вкладках:



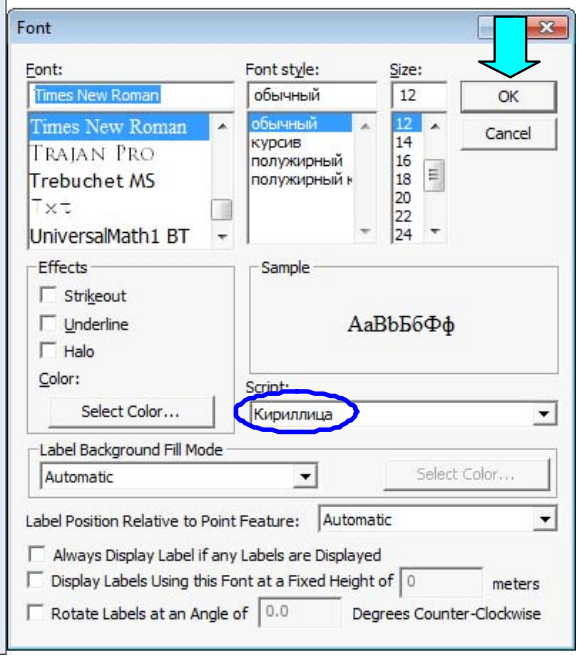
Для примера. Потому что так проведены линии на 2-х км. Может быть другая установка, но в этом же месте.

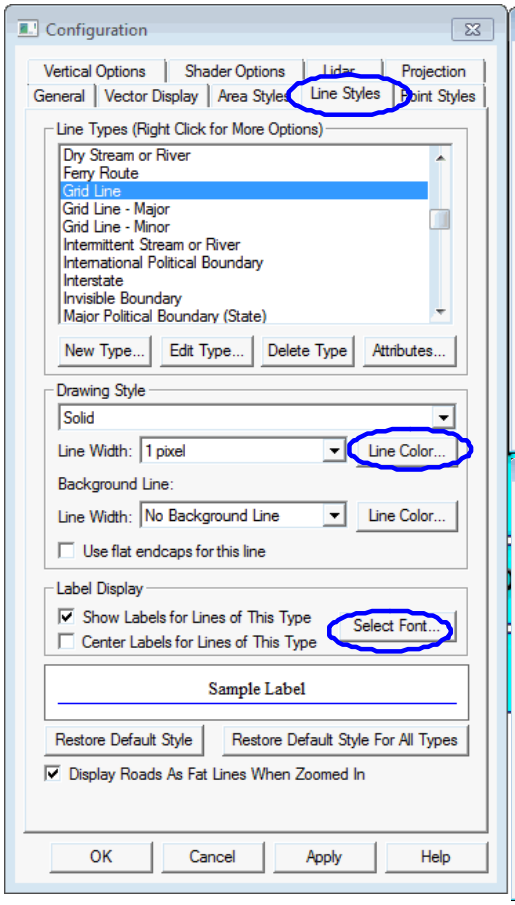


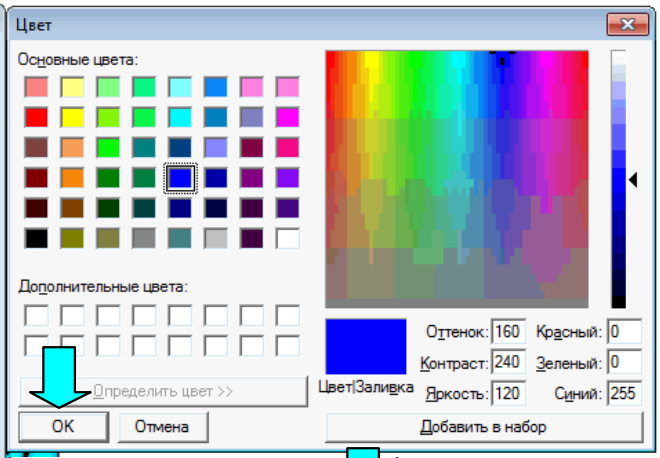
Параметры задания сетки могут быть метрическими и угловыми (Lat/Lon). Все зависит от карты и ее датума.

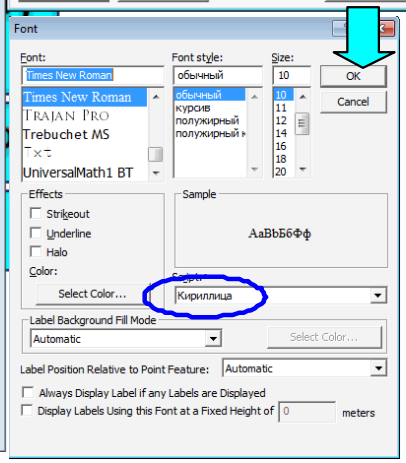


Это надо сделать для каждого объекта. Можно по мере необходимости. Можно заранее.

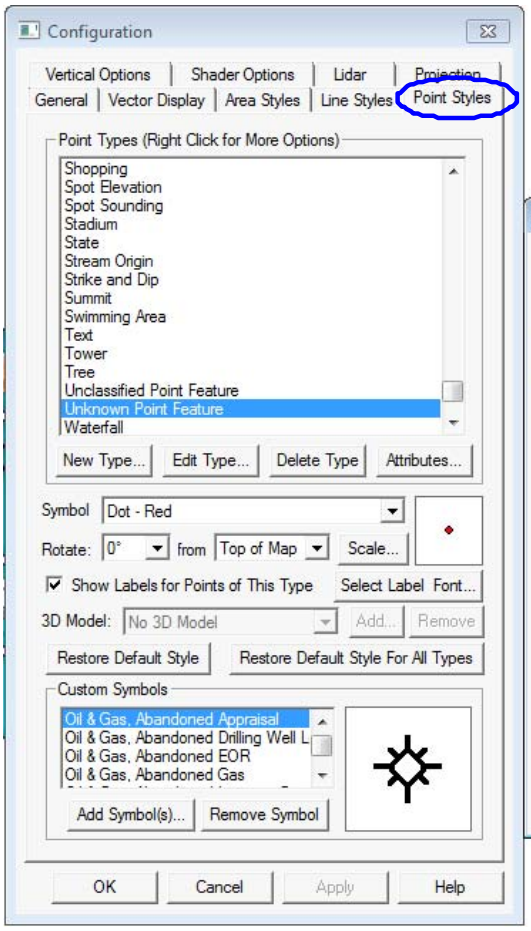




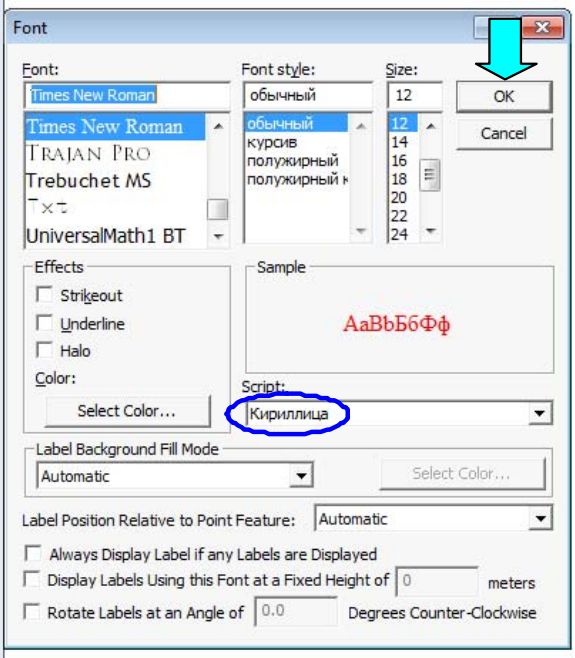


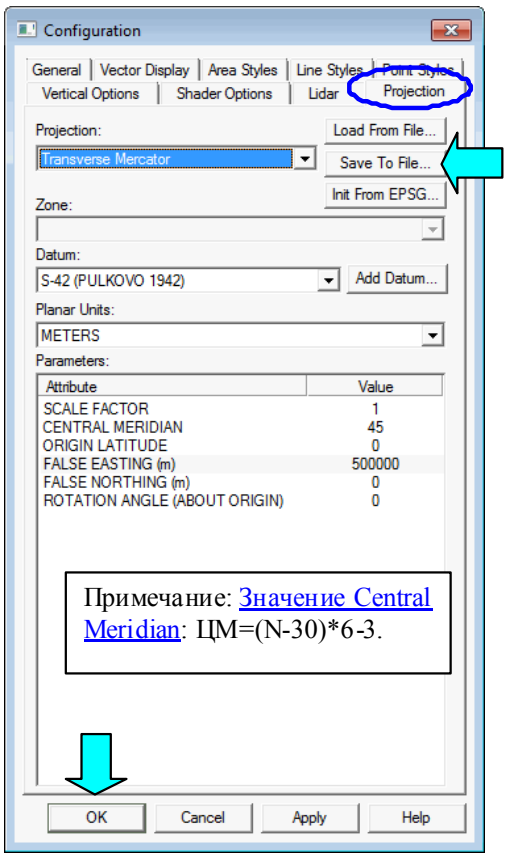


Последовательно цвет, шрифт. Можно наоборот, но последовательно. Изменить цвет линий нужно для того, чтобы они потом не сливались с теми, что напечатаны на карте



Это надо сделать для каждого объекта. Можно по мере необходимости. Можно заранее.





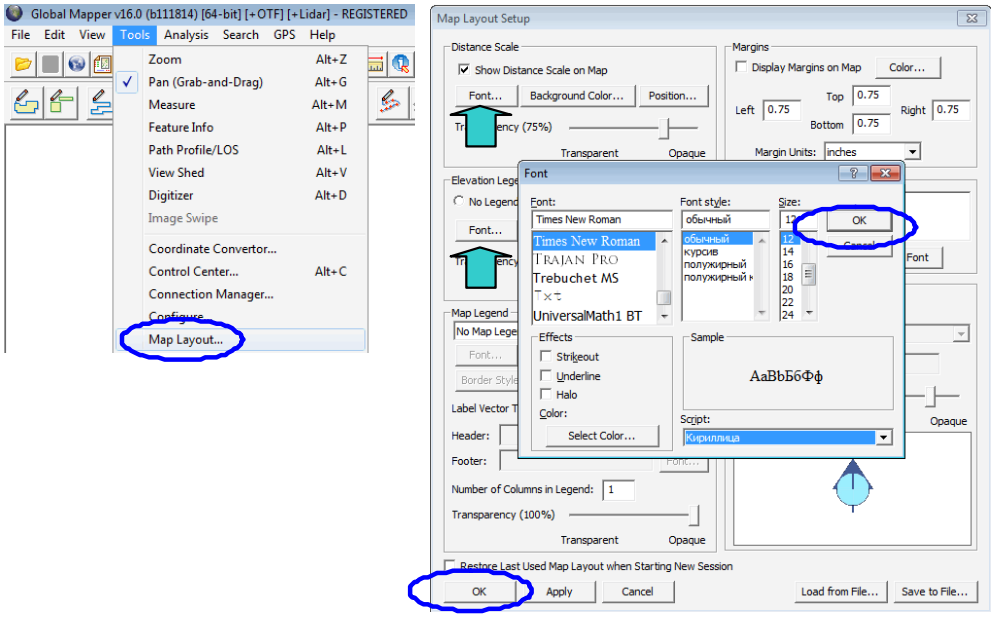
Примечание: Значение Central Meridian: ЦМ=(N-30)*6-3.

Это очень важная вкладка. Именно здесь мы задаем все параметры привязываемой карты. При этом, как уже отмечалось, сначала можно задать другую проекцию. Еще полезно создав нужный набор характеристик, сохранить его в файл, чтобы потом можно было легко их загружать.
Нужно ли нажимать на каждой вкладке «Apply» (Применить)? Не обязательно, но если боитесь потерять настройки в процессе, или если хотите посмотреть настройки в действии, то нужно.

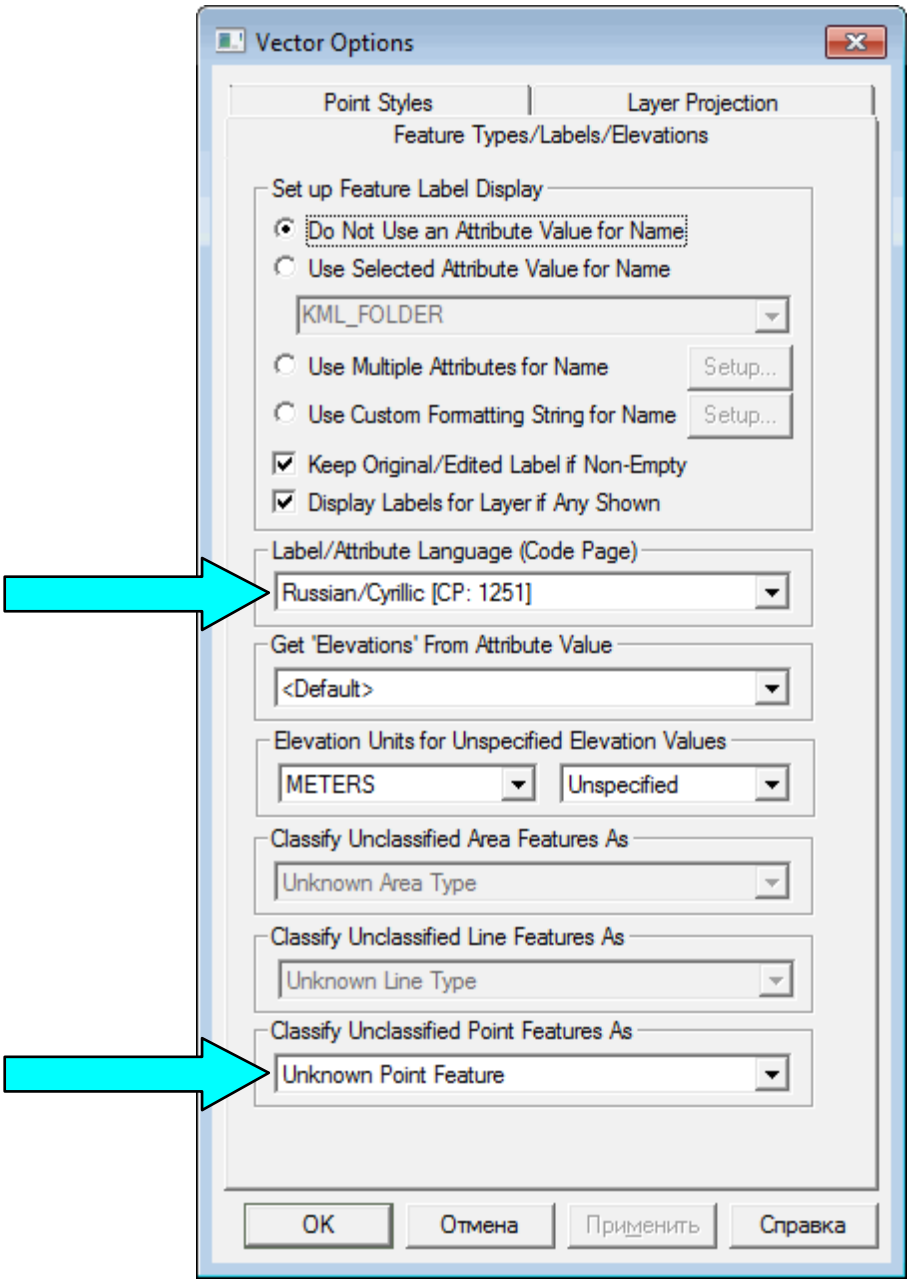
Другие вкладки можно не трогать. Нажать «ОК».

Поскольку эта программа системных настроек языка не воспринимает, то во всех окнах и вкладках настроек, где возможно («Font»), надо установить Кириллицу, и мы это сделали. Но есть еще пара мест.

Открыть пункт меню «Tools» - «Map Layout», в окне настроек пройти по клавишам «Font», установить Кириллицу и сохранить установки кнопками «ОК».



Но и это еще не всё! В процессе работы, когда будет что-то загружено, например, файл путевых точек, и возникнет такая необходимость, открыть Центр управления слоями с помощью клавиш ALT+C, указать нужный слой, щелкнуть кнопку Options, в новом окне переходя по вкладкам, установить кодовую страницу:



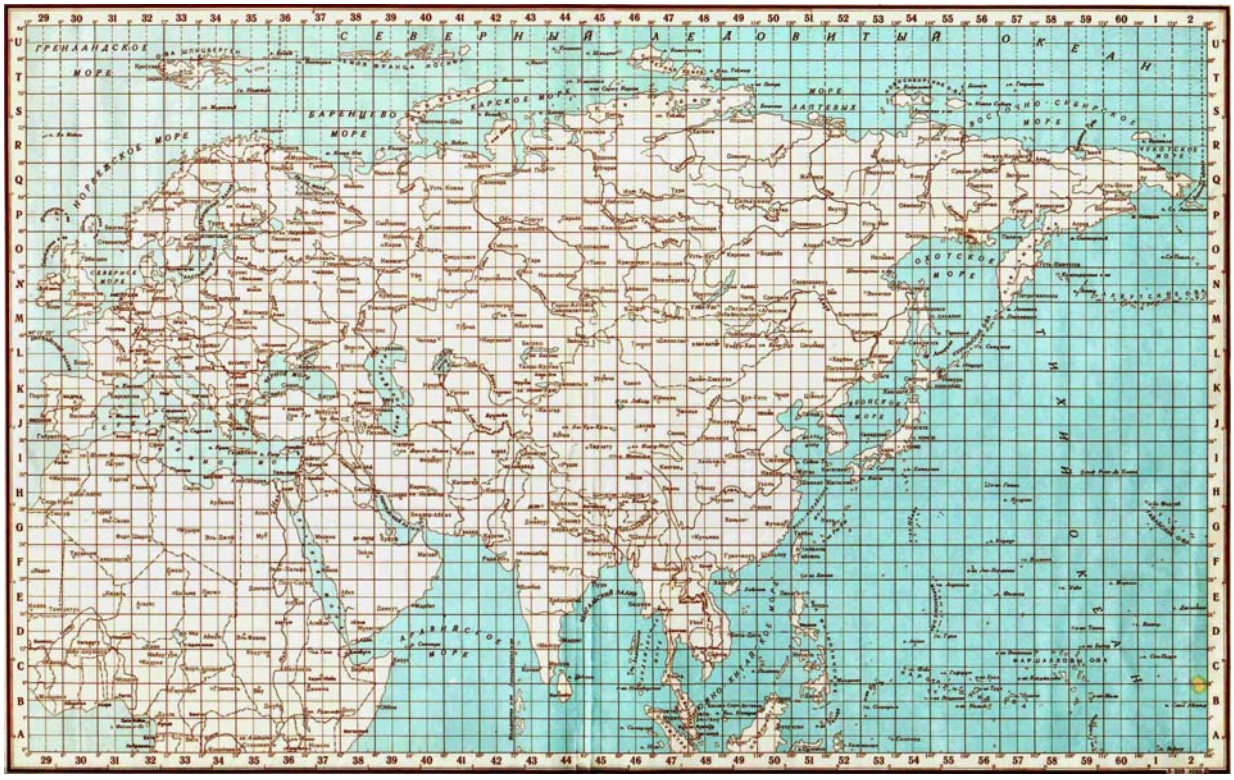
Далее считается, что все начальные установки произведены.

Поиск и подбор карт по району и масштабам

Все топографические карты имеют нумерацию в соответствующем формате. Дабы не загромождать данный документ известной информацией, отсылаю интересующегося читателя к материалам, где все хорошо рассказано:
http://www.veslo.ru/2001/karta/nomeklat/nomenklat.html
http://topokarty.narod.ru/nomenklatura_kart.htm

Прекрасный материал размещен на сайте «Военная топография»: http://miltop.narod.ru/
Интересный сервис для определения листов предоставляет Google: http://gpsmapsearch.com/osm/nom.htm
Еще удобно пользоваться программой SAS.Planet (проект называется SASGIS http://www.sasgis.org/), включив опцию показа разграфки листов в нужном масштабе.

Здесь в качестве справочного материала размещаю стандартную бланковку Советского Союза.



Определив район и листы, ищем и скачиваем карты.

Важно! Привязанные карты из сторонних источников надо обязательно открывать и проверять на правильность привязки. Как проверить – см. в разделе привязки карт.

К сожалению, некоторые сайты заблокированы. Этого я не понимаю. Все карты были сделаны при Советской власти за счет средств народа. Мы – правообладатели! Никто не имеет права отнимать их и присваивать себе особые права. Так же, как и на Советские фильмы, книги, музыку.

Едва ли ни лучший сервер из оставшихся http://loadmap.net/ru Только надо все правильно настроить в правом верхнем углу страницы сайта. В июне 2018 г. он не открывался. Февраль 2019 работал. В мае 2022 опять не открывается.

Многое можно найти в картографической базе Клуба туристов «Московская Застава» (КТМЗ) http://topmap.su/indexn.html К сожалению, сейчас не все заявленные зоны работают, хотя раньше были. На родственной странице http://topoatlas.narod.ru/ дан неплохой набор атласов.

Хорошее покрытие картами Генштаба и ГосГисЦентра (ГГЦ) в разных масштабах предоставляет http://satmaps.info

К сожалению, замечательный сайт «Поехали!» - закрыт. Вместо него существует https://mapstor.com/, где карты платные. Мое отношение к этому явлению неоднозначное. Понятно, что надо содержать сервис и т.д., но! – делали-то эти карты советские люди и все мы - их наследники, а кое-то они самые и есть. А кто-то

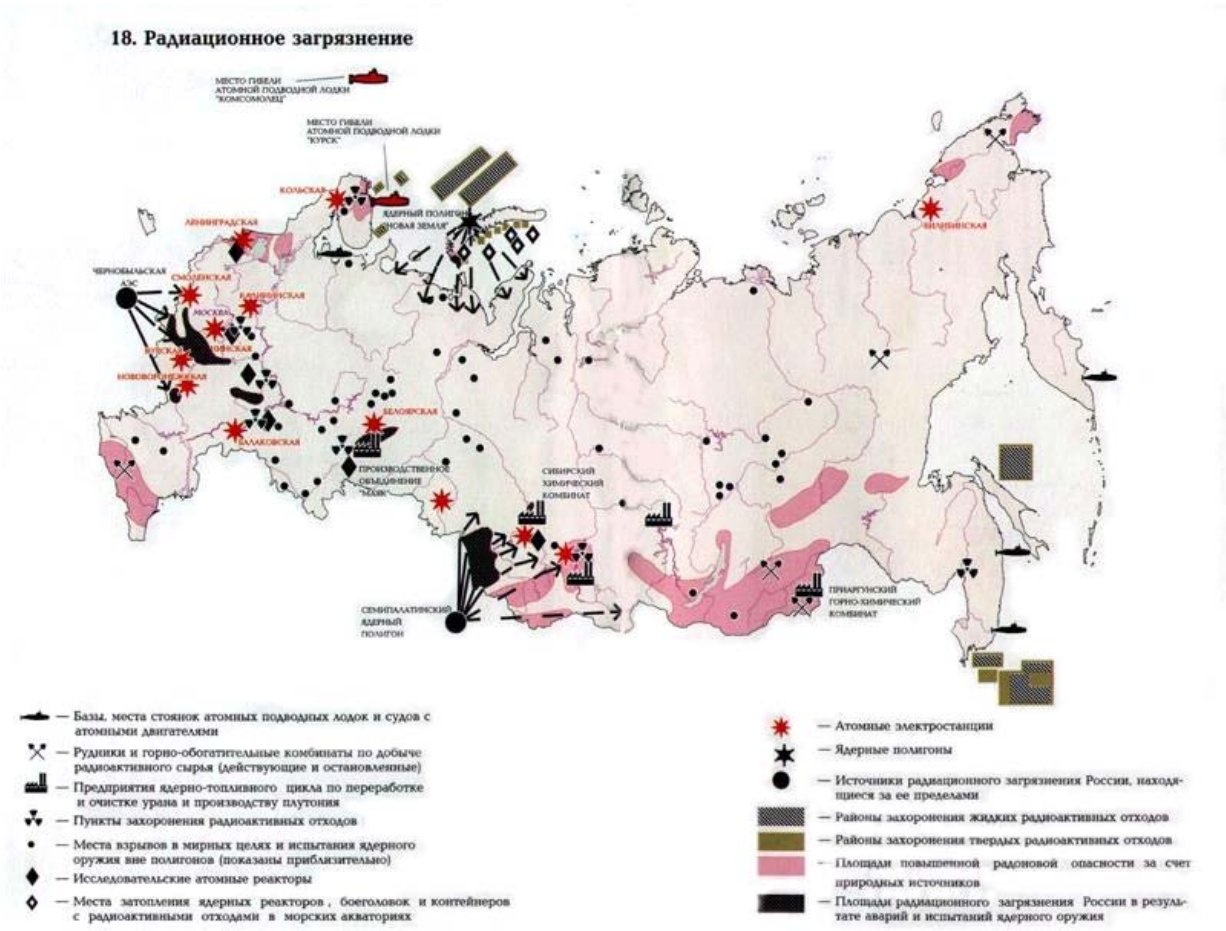
пришел, наворовал карт, разместил их за границей и теперь требует за это денег в долларах. В то время, как в российской туристской среде принято делиться, поскольку это – общее, было сделано трудом всего народа.

В раздаче объемом 402 Гигабайта так называемого «Нового Генштаба» находятся топографические карты ГГЦ: http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=4765456 в виде кэша для известной программы SAS.Planet. Сразу скажу, что топографическое качество карт - спорное, на мой взгляд, халтурщики в ГГЦ сидят, но идея интересная и работа человеком, который это выложил, проведена гигантская. Огромное ему спасибо.

Интерактивная карта расположения пограничных управлений ФСБ России, размещенная на сайте Пограничной службы: http://ps.fsb.ru/regions.htm. Щелкаете нужный район, внизу появляются сведения по «органам».

Невредно ознакомиться и с картами радиоактивного заражения. Ссылок не даю, поскольку они довольно быстро устаревают. Но поиском найти можно. По Чернобылю даже атлас находится: http://pripyat-city.ru/files/chernobyl/atlas.pdf

А вот с ПО «Маяк», с Уралом в целом, с Горно-химическим комбинатом в Красноярске-26, с Арзамасом-17, с Новой Землей и побережьем Ямала, с местами гибели атомных подводных лодок недалеко от побережья, с атомными станциями все значительно сложнее. На всякий случай привожу далеко не полную обзорную карту.



Будем надеяться, что в обозримом времени полезным окажется сайт с картами областей Украины http://ukraina.tourua.com/maps.html?id=219

Бывали странные случаи, когда OZI открывал по правильной привязке карты, записанные в формате gif с разрывом и сдвигом части изображения. При этом Global Mapper открывал карту по той же привязке совершенно нормально. Графические программы соответствующее изображение тоже открывали совершенно нормально.

Что делать в этом случае?

В этом случае надо в графической программе, например, в IrfanView или XnView открыть изображение и сохранить его вновь. Можно в другом файле с какой-нибудь пометкой или другом формате. И не забыть отредактировать в этом случае map-файл.

Анализ и выбор основных карт

На основе того, что удалось найти по интересующему району, надо выбрать основные карты, которыми будем пользоваться в походе. Критерии выбора, на мой взгляд, должны быть следующие в порядке значимости:

Доверие к источнику;

Информационная наполненность;

Масштаб;

Удобство обозрения района.

На основании опыта могу сказать, что в общем случае безусловным лидером по всем критериям, за исключением последнего, являются так называемые «карты Генштаба» масштабом 1:200000 (в 1 см 2 км). Даже при том, что последние съемки проводились в начале 80-х годов, а издание осуществлялось в конце 80-х.

Почему «так называемые»? Потому что сегодня к ним традиционно относят и другие топографические карты, сделанные Комитетом по геодезии и картографии СССР.

Конкурентами указанных карт являются атласы и туристические карты издания военно-картографической фабрики им. Дунаева, которая находилась в Москве на Большой Полянке. В начале двухтысячных годов фабрика выпустила серию атласов по областям, которая по информационной наполненности даже превосходит «Генштаб». Основой послужили те же самые карты, но они дополнялись информацией, полученной из карт другого масштаба, информацией по актуальной дорожной сети и состоянию населенных пунктов. Ликвидацию этой фабрики я расцениваю как диверсию против безопасности страны.

Атласы и карты других издательств могут рассматриваться только как дополнительные материалы. Хотя среди них встречаются радостные исключения. Например, Симферопольская «Союзкарта» в 2012 году выпустила третье издание атласа «По горному Крыму», который значительно превосходит карты Генштаба по информационной наполненности. А перед этим – карту на основе второго издания указанного атласа.

НО!!!! Исследование указанного атласа и карты показывает, что у них сдвинута сетка относительно местности, причем сдвиг на разных листах разный. При использовании их в бумажном варианте это ни имеет никакого значения, а вот при использовании в навигаторе приводит к ошибкам от 30 до 200 метров. И никакие системы координат и проекции ни при чем. Просто были изначальные сдвиги, непонятно чем обусловленные.

Также в качестве дополнительных могут рассматриваться карты ГГЦ (ГосГисЦентра), которые иногда называют «Новым генштабом». Ошибок на них масса, на картах более крупного масштаба вдруг не оказывается объектов, которые есть на картах более мелкого. На одном из листов Полярного Урала исчезла крупнейшая в регионе река Уса. Ну как их можно брать за основу?

Выбранные карты можно улучшить, а для использования в навигаторах просто необходимо дополнительно обработать. Все улучшения и обработка происходят с помощью компьютера. Ниже будет изложен опыт такого улучшения и обработки.

Привязка растровых карт

Чуть-чуть теории

«Растр» и «вектор»

Что такое растровая карта и чем она отличается от векторной, если и та и другая на экране или на распечатке получается из пикселей?

Информационное наполнение растровой карты – пиксели с координатами на ее скане, цветностью и прозрачностью. Компьютер ничего не знает о смысловом содержании карты: реках, полях, городах. Для него все это - только пиксели со свойствами. Интерпретирует совокупности пикселей как реки, дороги и так далее сам человек. Растровая карта как информационная сущность никаких категорий объектов не имеет.

Растр как изображение может быть сохранен в разных форматах, таких, как BMP, GIF, PNG, JPG. BMP, GIF, PNG теоретически не влияют на качество изображения при конвертации файлов, поэтому они предпочтительнее. Однако, они влияют на размер файла.

Векторная карта как информационная сущность состоит из классифицированных объектов – рек, дорог, поселков и так далее, которые на экран или распечатку выдаются в виде совокупности пикселей и при этом об экранных пикселях известно, каким объектам они принадлежат. Векторная карта всегда плод компьютерных технологий. По-другому она не существует. Векторная карта, как правило, уже привязана к определенной системе координат.

Понятие координат и систем координат

Координаты точек местности – это некоторые числа, которые показывают расположение точек относительно выбранной системы координат. А система координат, фигурально (но правильно!) выражаясь, это некий высокий колышек, вбитый в поверхность Земли и две рейки из той же точки, прибитые к этой поверхности гвоздиками. Все – с разметкой и под известными углами друг к другу.

Координаты одной и той же точки местности в разных системах будут иметь разные численные значения. Поэтому координаты, снятые с карты, зависят от того, в какой системе была сделана карта. То есть, по какому колышку и рейкам мы ориентировались, как они были направлены, где был вбит начальный колышек. Каждая страна вбивала свои колышки и прибивала к Земле свои рейки.

Основные используемые системы координат – сферические (полярные), в которых координаты точки выражаются в направлении радиуса-вектора и его длине, и прямоугольные (Декартовы), в которых координаты выражаются в проекциях на взаимно перпендикулярные оси координат.

Карта плоская, поэтому для получения координат на условной плоскости Земли (!) надо знать, как разворачивается, то есть, проецируется ее сфера, а точнее, геоид на плоскость. Отсюда, дополнительно к понятию системы координат появляется понятие проекции.

Системы координат характеризуются началом, которое обычно располагается в центре масс Земли или рядом с ним (это как исторически сложилось для разных систем), параллелями для отсчета широты и меридианами для

отсчета долготы. Обычно Экватор и Нулевой, или Опорный меридиан, проходящий совсем рядышком с Гринвичским меридианом. Почему не сам Гринвичский меридиан? Сначала был он, но в ходе уточняющих исследований выяснилось, что первичное проведение этого меридиана было не совсем точным – приборы не позволяли сделать более точных измерений. В настоящее время установлено, что Гринвичский меридиан имеет 0°00′05.3101″ з. д. Соответственно, Опорный от Гринвичского расположен чуть к Востоку - на те же 0°00′05.3101″. Честно говоря, я сам не понимаю, как такое возможно – ведь это наш выбор, где хотим, там и проводим. Но строго говоря, это не так уж и важно: Нулевой меридиан – вещь условная, в отличие от экватора он не имеет физического смысла.

Кроме самих параллелей и меридианов, важна поверхность, по которой они проходят - важен геоид. Геоид - это условная поверхность Земли. Тогда координаты точки будут выражаться долготой и широтой в градусах того места, где радиус-вектор проткнет геоид плюс высота этой точки над его поверхностью.

Национальные системы координат

Национальные системы координат имеют почти все государства. Что эти национальные системы делают? Они приближают поверхность стандартного, общемирового геоида, принятого в WGS-84 к её локальному положению. Немножко подворачивают, немножко деформируют, используют свой геоид. Например, в советской СК-42 используется геоид Изотова-Красовского. Что в результате? В результате более точная проекция точек

реальной поверхности на картах данного района, точное измерение расстояний, в том числе и по вертикали.

СССР и Россия

В СССР была принята система координат «Пулково-42», она же «СК-42». В ней сделаны все «карты Генштаба». Проекция этих карт – это проекция Гаусса-Крюгера, что эквивалентно поперечной проекции Меркатора (Transverse Mercator), но не Универсальной поперечной проекции Меркатора (UTM) – не путать!. Первая – проекция на касательный цилиндр, вторая – на секущий. И разметка зон Земной поверхности у них разная. О том, как все это устроено смотрите в дополнительной литературе.

Сегодня в России принята СК-95, есть указания по проведению геодезических работ именно в ней, делаются ли в ней карты – не знаю, возможно - карты ГГЦ (ГосГисЦентра), но утверждать с уверенностью нельзя. Сейчас вводится еще одна новая система ГСК-2011. В какой системе делаются векторные карты yandex, google, карты Навителa и тому подобные – не знаю, таких данных нигде не видел. Думаю, что скорее всего, в WGS-84. Это всемирная система (World Geodetic System 1984), в которой по умолчанию работает большинство приборов ориентации. Полученные в ней координаты можно пересчитать в наши, российские. Разница получится, в большинстве случаев, небольшая – от единиц до нескольких десятков метров (иногда сто с небольшим) и будет зависеть от района. Какова зависимость – отдельный и очень сложный вопрос, простой зависимости от какого-то одного фактора нет.

«Привязка» и «датум»

Топографические карты, созданные при Советской власти – уникальные творения, потрясающе точные и несущие в себе бездну информации. Но они растровые. Использовать их для ориентации с помощью современных приборов навигации чрезвычайно заманчиво, и это возможно, но при определенных условиях, в первую очередь, при привязке их сканов к системе геодезических координат на компьютере. Потом эта привязка используется прибором ориентации совместно со сканом карты и получаемыми прибором спутниковыми координатами: он кладет эти координаты на изображение карты в соответствии с привязкой.

Топографическая печатная (растровая) карта обязательно тем или иным способом привязана к местности через определенную систему координат в определенной проекции. Эти данные указываются в легенде карты. Набор характеристик системы координат называется «**датум системы координат**» или «**датум карты**». Обычно эти выражения используются как синонимы.

Привязка карты для компьютера заключается в том, что несколько элементов растра – пикселей изображения, получившегося путем сканирования бумажной карты – соотносятся с координатами местности в заданной системе и записываются либо в специальный файл, либо непосредственно в файл изображения. Подчеркнем, что это именно пиксели скана, а не экрана! Дальше понятно: имея несколько привязанных пикселей можно по формулам интерполяции и экстраполяции вычислить соответствующие координаты для всех других пикселей.

Точная привязка по координатам осуществляется с помощью картографических программ, например, OziExporer, Global Mapper. Приблизительная визуальная – с помощью различных сервисов, например, «Google Планета Земля». Для получения нормального результата нужно использовать привязку по координатам. Сразу отметим, что в Global Mapper пиксельные координаты снимаются с дробными долями пикселей, что улучшает точность привязки. Но OziExporer проще.

Файлы привязки или где она хранится

Наиболее распространенным является такой способ хранения привязки карты, при котором связь между точками скана карты и координатами соответствующих им точек Земной поверхности записывается в специальный файл. Самый распространенный вариант – это так называемый «**map-файл**», характерный для OziExporer. Файлы изображения карты и ее привязки сосуществуют в однозначном соответствии друг другу. Хотя map-файл «родной» для программы OziExporer, пользоваться им и создавать его могут и другие картографические программы, например, GlobalMapper.

Бывает, что map-файл GlobalMapper’а имеет некоторые отличия от классического, который создает и использует OziExporer:

1. Наименования наших родных Пулковских проекций, записанных в них. Они для этих двух программ разные.

Файл OziExporer	Файл GlobalMapper
Pulkovo 1942 (1) Или Pulkovo 1942 (2)	Pulkovo 1942

В чем разница между Pulkovo 1 и 2 выяснить не удалось. Возможно, именно поэтому в GlobalMapper’е такой специфики нет. Зато в нем есть свои вариации.

Последние версии GlobalMapper при экспорте создают файл привязки с указанием системы Pulkovo 1942 (2), и он без проблем воспринимается ОЗИ, исправлять не надо.

2. Расширения в наименовании файла изображения во второй и третьей строке

Файл OziExporer	Файл GlobalMapper
расширения есть в наименованиях на обеих строках	на второй строке, расширения файла нет, а на третьей – есть

Для нормального восприятия привязки OziExporer, первый пункт нужно обязательно править руками, и желательно помечать файлы привязки соответствующими суффиксами. Но сначала надо проверить, может быть ГМ создает и «правильные» файлы. Опыт показывает, что бывает по-разному, зависит от конкретной программы.

Поскольку файлы изображений и их привязок ходят, как и мизера, парами, то лучше их записывать в одной директории, убирая из файлов привязки полные пути к файлам изображений, тогда программы будут брать их из текущей. Это вторая и третья строки map-файла.

Есть форматы хранения, где привязка записывается в специальный раздел файла изображения – например, это формат GeoTIFF.

Конвертация привязки в разные системы координат

Исходя из сказанного, можно сделать вывод, что конвертация привязки карт из одной системы геодезических координат в другую – дело неблагодарное. И не зря развиваются национальные системы координат и проекций. Пересчитать угловые координаты – дело нехитрое: написал соответствующий тензор и считай на здоровье, да только реальная поверхность другая! И расстояния между точками, особенно пространственные, станут другими. Выше уже говорилось, что весь смысл национальных систем в том и заключается – приблизить поверхность геоида к реальной поверхности Земли в этой области. А преобразованием в единую систему, например, из СК-42 в WGS-84, мы уходим от реальности, ибо геоид WGS-84 – обобщенный.

Тем не менее, такая задача иногда возникает и будет рассмотрена ниже с практической точки зрения.

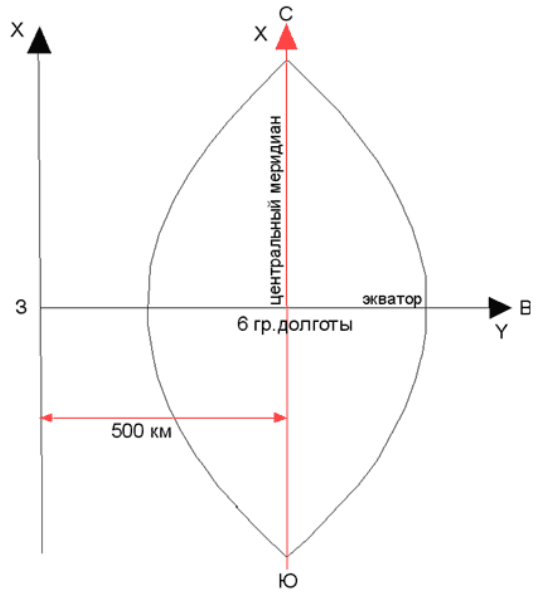
Важные характеристики датумов, центральный меридиан зоны, сдвиги

В совокупность характеристик топографических карт входят такие, как расположение центрального меридиана зоны, к которой принадлежит карта, ложный восточный сдвиг и ложный северный сдвиг. Эти характеристики нужно вносить в настройки при проведении операции привязки.

Расположение центрального меридиана зоны в проекции Гаусса-Крюгера определяется в градусах по следующей формуле, в которой N – номер листа в соответствии с бланковой картой: **ЦМ=(N-30)*6-3**, то есть, из номера вычитаем число 30 и получаем номер зоны в проекции

Гаусса-Крюгера, его умножаем на 6, поскольку ширина каждой зоны составляет 6 градусов, затем вычитаем 3 (половина от шести) и получаем значение искомого центрального меридиана зоны.

Ложный восточный сдвиг – это 500000 метров (500 км), которые вводится для того, чтобы все метрические координаты на листах зоны были положительными. Координаты отсчитываются в обе стороны от центрального меридиана зоны, на восток положительные, на запад – отрицательные. Чтобы все значения были положительными, координата центрального меридиана принимается не нулевой, а равной 500000 м. Получается, что центральный меридиан условно имеет восточную координату 500000. Понятно, что начало координат при этом смещается на запад.



Аналогичная история с ложным северным сдвигом. Отсчет от экватора к Северу идет в положительную сторону, а к Югу - в отрицательную. Поэтому для северного полушария указанный сдвиг равен нулю, а для южного координата экватора принимается за 10000000 метров (10 тыс. км),

Того, кто хочет глубже изучить этот вопрос, отсылаю к простым материалам

http://www.hllab.dp.ua/Store/texts/gps/datums.htm

http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.1/index.html#//003r00000046000000

и к материалам, содержащим более детальные сведения:

http://gis-lab.info/qa/datum-transform-sets.html

http://gis-laris.narod.ru/oglgloss.htm

http://www.racurs.ru/wiki/index.php/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8

http://www.giscraft.ru/info/cs/cs.shtml

Кто хочет еще глубже – по поиску многое находится.

Практические принципы

1. Привязка в любом случае осуществляется при наличии знания о системе координат и проекции. Это знание может быть явным, а может в неявном виде содержаться в каких-то дополнительных обстоятельствах, ибо не бывает координат без системы координат.
2. Изначально изображение карты не привязано ни к чему. Процесс привязки включает в себя указание точек привязки – связи между пиксельными и реальными координатами в определенной системе. Привязка осуществляется в той системе координат, в которой была сделана карта, это должно быть написано в легенде или известно по умолчанию, как, например, для карт Генштаба. Система выбирается из списка, предлагаемого картографической программой. Если неизвестно, какая система, то для карт Советского Союза выбирается СК-42 (Pulkovo-1942) проекция Transverse Mercator, для других – WGS-84, проекция либо Transverse Mercator, либо Mercator. Если вообще ничего не знаете, то нужно пробовать разные.
3. Пересчет координат точек привязки обязателен для использования карт в другой системе координат. Простое указание другой системы в файле привязки без пересчета координат ведет к ошибке!
4. Точки привязки должны быть максимально разнесены, а при большом количестве - равномерно распределены на карте.
5. Программа создает отдельный файл привязки, ориентированный на то изображение (скан) карты, который привязывался. Менять геометрические свойства

этого изображения нельзя, а если все же они меняются, то нужно обязательно пересчитывать пиксельные координаты привязки. Безболезненно можно менять яркость, контрастность, цветность, прозрачность.

6. Лучше использовать форматы изображения, в которых геометрия задана жестко и не зависит от способа и степени сжатия – это форматы «GIF», «PNG», «TIFF» (иногда - специальный геодезический).
7. При проверке привязки путем наложения известных путевых точек надо понимать, что карта тоже может быть неточной. Но не сваливать на это свои погрешности!

Сказанного вполне достаточно, чтобы с пониманием выполнить привязку карты в соответствии с инструкцией. А если без понимания, то и этого не надо.

Технология привязки

Общие замечания

Самыми популярными программами для решения задач по привязке карт заслуженно являются OZI Explorer и Global Mapper.

Из известных надо упомянуть еще программу MAPC2MAPC, но она там организована не очень удобно и поэтому подробно не рассматривается.

Интереснейший сервис Google Earth, где привязка осуществляется наложением карты на привязанный спутниковый снимок, дает огромные погрешности, однако, бывают ситуации, когда ничем другим привязать вообще не удается. Крайне редко, но бывают. Таким ситуациям уделено внимание в одном из параграфов.

Говоря об основных двух программах, следует отметить, что OZI Explorer проще, но Global Mapper имеет больше возможностей. Лучше использовать английские версии программ, русские могут быть не совсем адекватны как в переводе меню, так и в функциональности. Например, в официальной (не ломаной!) русской версии OZI Explorer нет возможности положить на карту метрическую сетку пользователя.

В качестве важных для нас особенностей этих программ надо отметить следующие:

1. Для OE исходным является растр карты, он выдает его на экран не изменяя, на него кладет линии сетки, а при изменении текущей проекции и СК трансформирует линии сетки. ГМ наоборот, трансформирует растровое изображение на экране монитора в соответствии с

текущей проекцией и СК. При этом, увы, изображение теоретически слегка ухудшается, но при этом корректируются неизбежные деформации листов при эксплуатации и сканировании, так что, в целом, это правильно.

2. ГМ привязанную карту всегда располагает на экране Севером кверху. В результате изображение карты получается повернутым относительно исходного. Этот поворот записывается в файл привязки и сохраняется при открытии в других программах.
3. OE использует трехпараметрическое, а ГМ – более точное семипараметрическое преобразование координат между системами СК-42 и WGS-84.
4. При привязке карты в ГМ задание координат точек может одновременно происходить в разных единицах, как угловых, так и метрических, без изменения настроек. В OE - только в каких-то одних, на лету не пересчитывает.
5. Наименования одних и тех же систем координат в этих программах различаются, но в обоих немного странные. В OE существуют два датума Pulkovo-1942, один помечен (1), второй (2). При этом разницы между ними нет, в чем можно убедиться, открыв параметры датумов через пункт меню «View» - «Datum List».

В ГМ датум Pulkovo-1942 обозначен как S-42 с пояснениями, к какому району относится – 12 вариантов, в том числе, S-42(RUSSIA). Есть отдельно S-42(Pulkovo-1942), что означает автоматический выбор преобразования программой в соответствии с координатами района. При этом для всех указан один и тот же индекс 6284, но

разные параметры преобразования, что можно увидеть в Help’е. Карта при смене датума преобразуется, но не сильно.

6. У обеих программ много запутанных настроек, например в OE датум устанавливается аж в шести местах для разных случаев, а ГМ не воспринимает системных настроек языка, и русскую таблицу приходится устанавливать не менее чем на семи вкладках, да еще для каждого вида объекта в отдельности, и все равно, нужный результат достигается не всегда.
7. Ограничение количества точек для привязки изображения в OE – 9, в старых версиях ГМ – 30, в новых значительно больше (каков верхний предел – не знаю). Пиксельные координаты в OE только целочисленные, в ГМ дробные. Поэтому ГМ при экспорте точек в map-файл для OE создает новые точки привязки так, чтобы они попадали на целочисленные координаты пикселей и в количестве только 9 точек, но сохраняет скорректированный растр. OE растр не меняет.
8. В ГМ можно и нужно фиксировать результаты работы каждого этапа, сохраняя «Рабочее пространство» - «Workspace».
9. В целом, практические результаты привязки примерно одинаковые. Да по-иному и быть не может! Если они вдруг начнут сильно отличаться, это будет означать, что какая-то программа работает неправильно.

Можно выделить несколько вариаций объектов привязки и соответствующих им задач, которые встречаются на практике:

1. Топографические карты с известным датумом и координатами точек, указанными на карте. Типичный случай – полноценная карта с бордюром, сеткой и известным датумом, например, «карта Генштаба».
2. Карты неизвестного датума при наличии координатной сетки с бордюром. Типичный случай – карта с отрезанным наименованием и легендой.
3. Карты неизвестного датума без координатной сетки. Типичный случай – кусок старой туристической карты.
4. Конвертация привязки для другой системы координат. Типичный случай – предстоит использование привязанной карты в приборе, работающем только с одним определенным датумом.
5. Коррекция сдвига привязки (калибровки), которая чаще всего возникает из-за сдвинутой сетки координат на сканах карты.

Решение этих задач описано ниже. Использовались OZI Explorer 3.95.6e, f, Global Mapper 16, 19, Google Earth 7.1.8.3036.

Топографические карты с известным датумом

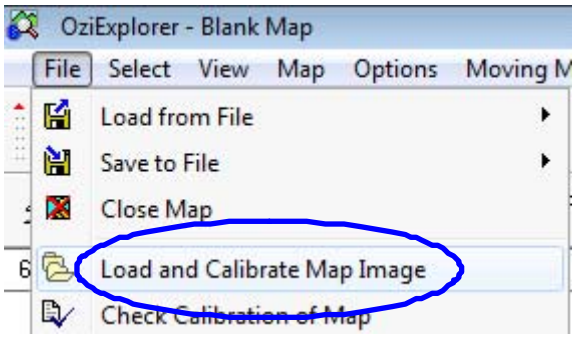
Предварительные замечания

В случае «карт Генштаба» координаты точек на местности берутся прямо по бордюру сетки, при наличии средней точки с координатами – еще и с нее. Поскольку ГМ «натягивает» растр на сетку, то в нем можно проводить уточнение по внутренним точкам пересечения линий метрической сетки, растр скорректируется. А можно сразу работать по указанным пересечениям. Поэтому для ГМ указаны два варианта привязки – обычный и точный. Второй более сложен, но дает лучшие результаты: происходит «подтягивание» растра к узлам идеальной сетки. Конечно, растр при этом неизбежно трансформируется и слегка портится. Но поскольку трансформация растра происходит в ГМ всегда, то это не повлечет за собой дополнительной порчи изображения при условии, что коррекция произойдет однократно. Если же уточнения будут происходить с многократным открытием и сохранением изображения карты, то дальнейшие ухудшения неизбежны. Поэтому точную привязку лучше проводить сразу или на основе ранее сохраненного «рабочего пространства».

В ГМ возможна работа единой последовательной цепью: привязка - обрезка - экспорт с созданием файла привязки - экспорт растра в файл KMZ. В процессе экспорта по желанию пользователя может быть изменен пиксельный размер изображения, то есть разрешение на пиксель с сохранением корректной привязки.

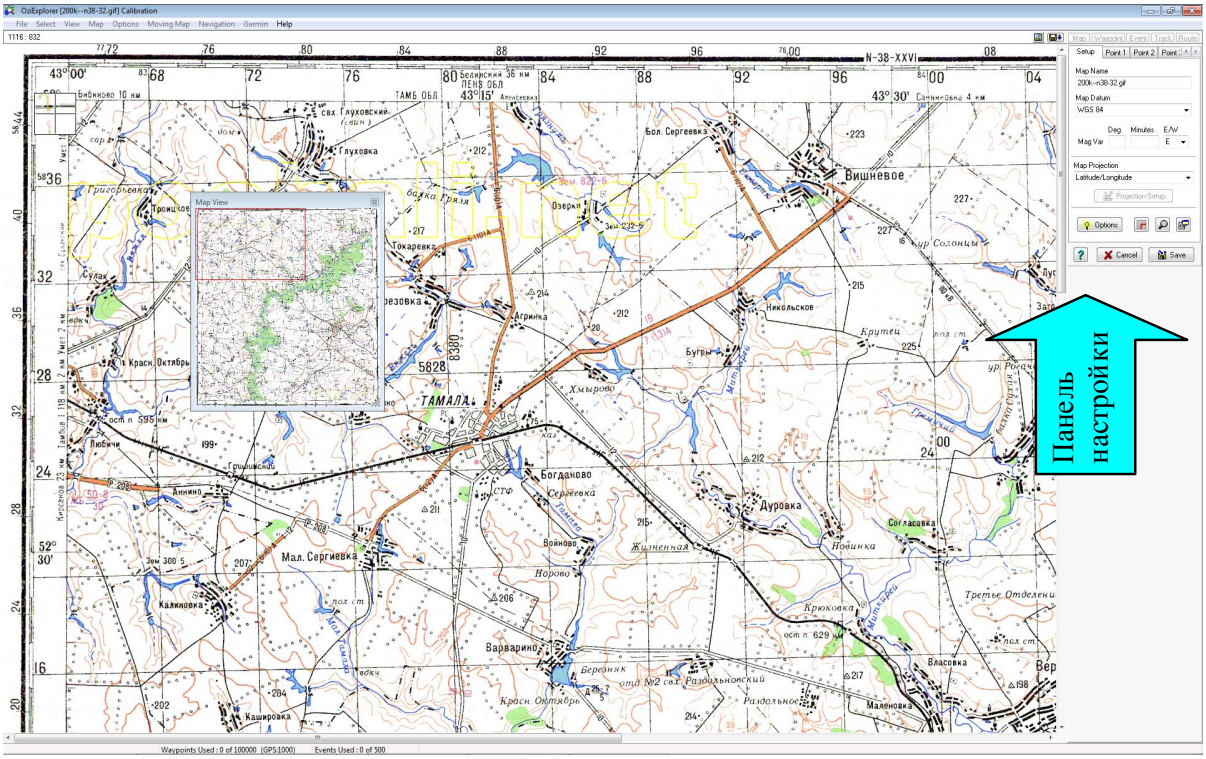
Порядок привязки в OZI Explorer

1. Запустить OE. В меню «File» выбрать пункт «Load and Calibrate Map Image»

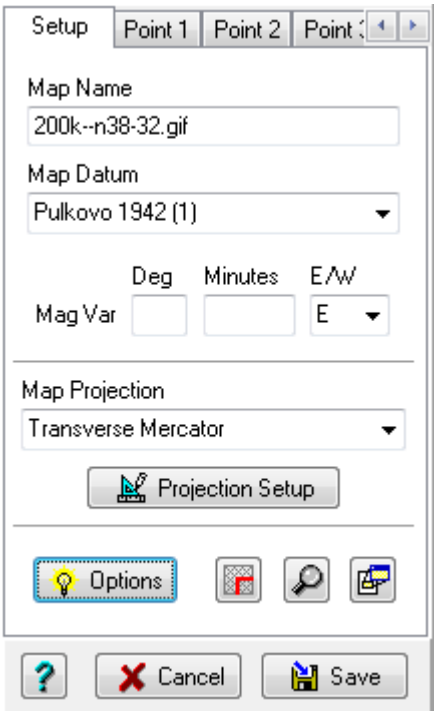


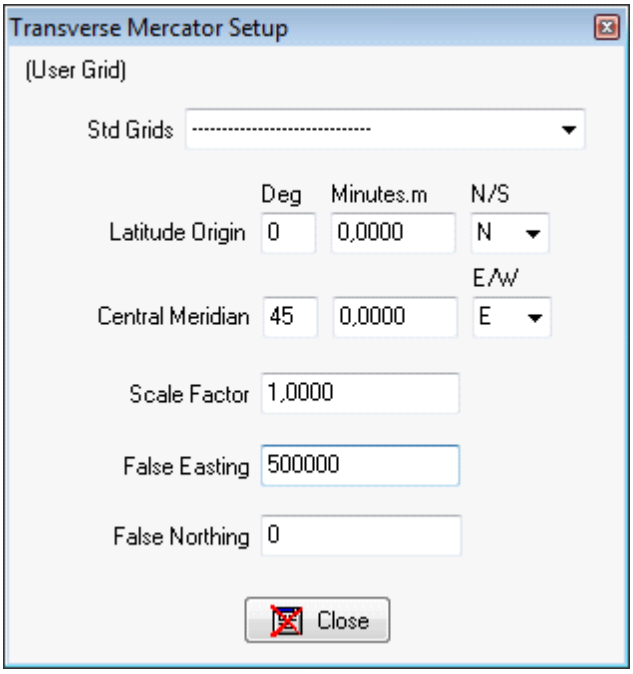
В открывшемся окне проводника найти изображение нужной карты и загрузить его.

Для примера загружено изображение листа двухкилометровки n38-32 (200k—n38-32.gif).



2. Установить на вкладке «Setup» и в панели настройки проекции, которая может появиться автоматически или по щелчку на кнопке «Projection Setup»:





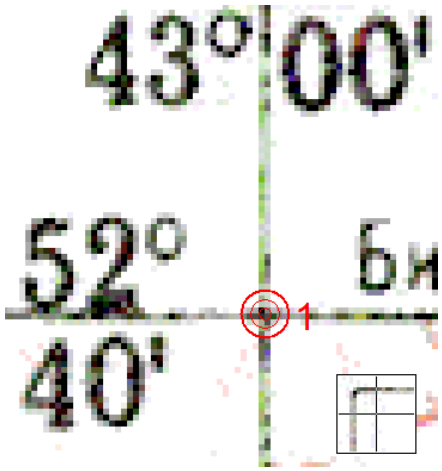
Значение поля «Центральный меридиан» для зоны этого листа получаем по формуле, указанной выше: (38-30)*6-3=45 градусов. Для других зон будут другие значения.

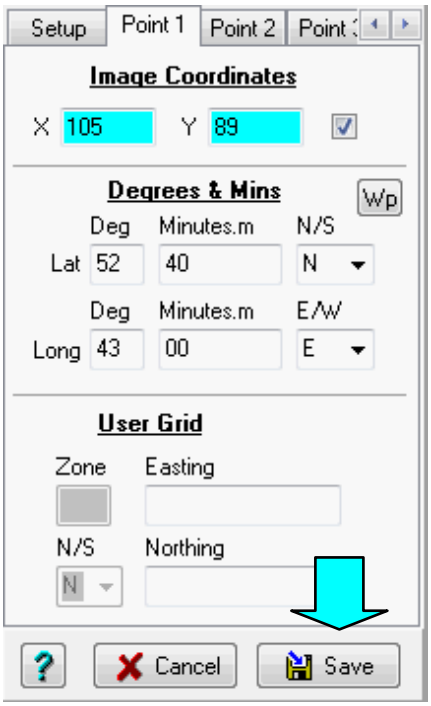
Кнопку «Save» на панели установок пока не нажимаем!

3. Щелкаем по закладке «Point 1». Вкладки для всех точек аналогичны. Именно на них задается соответствие пикселей изображения (скана) и координат точки. Для карт ГШ есть точки с хорошо известными координатами, указанными на изображении – это углы и середины границ и середина карты. Как раз девять точек, которые ставятся в OE. Можно использовать и любые другие, но эти очень удобны. Перемещаемся в нужную точку, наводимся с помощью окна увеличения, щелкаем, вводя в поля координаты изображения, затем вручную вводим координаты точки на местности. Лишние нули, как доли минут, в эти координаты не вводим, программа потом введет их сама.

Переключаясь по закладкам Point 2, 3 и так далее, ввести все точки привязки, после чего, щелкнуть кнопку

«Save» и сохранить результат в файле с расширением map. Лучше, но не обязательно, чтобы имя этого файла совпадало с именем файла изображения карты.

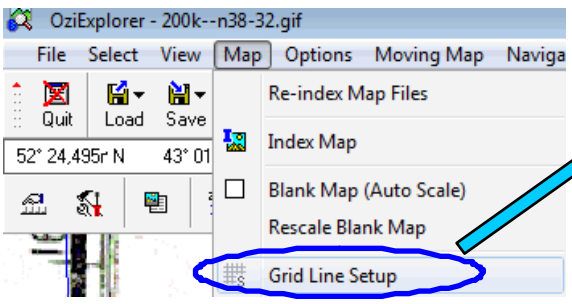


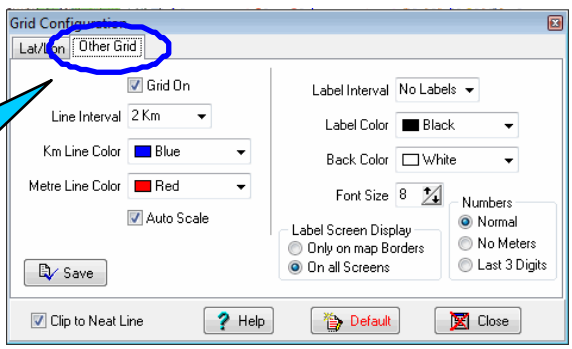


Можно вводить координаты и по сетке пользователя (нижний отдел вкладки) если они обозначены на бордюре. Но тогда, естественно, щелкать не точки пересечения градусных линий, а точки пересечения метрической сетки.

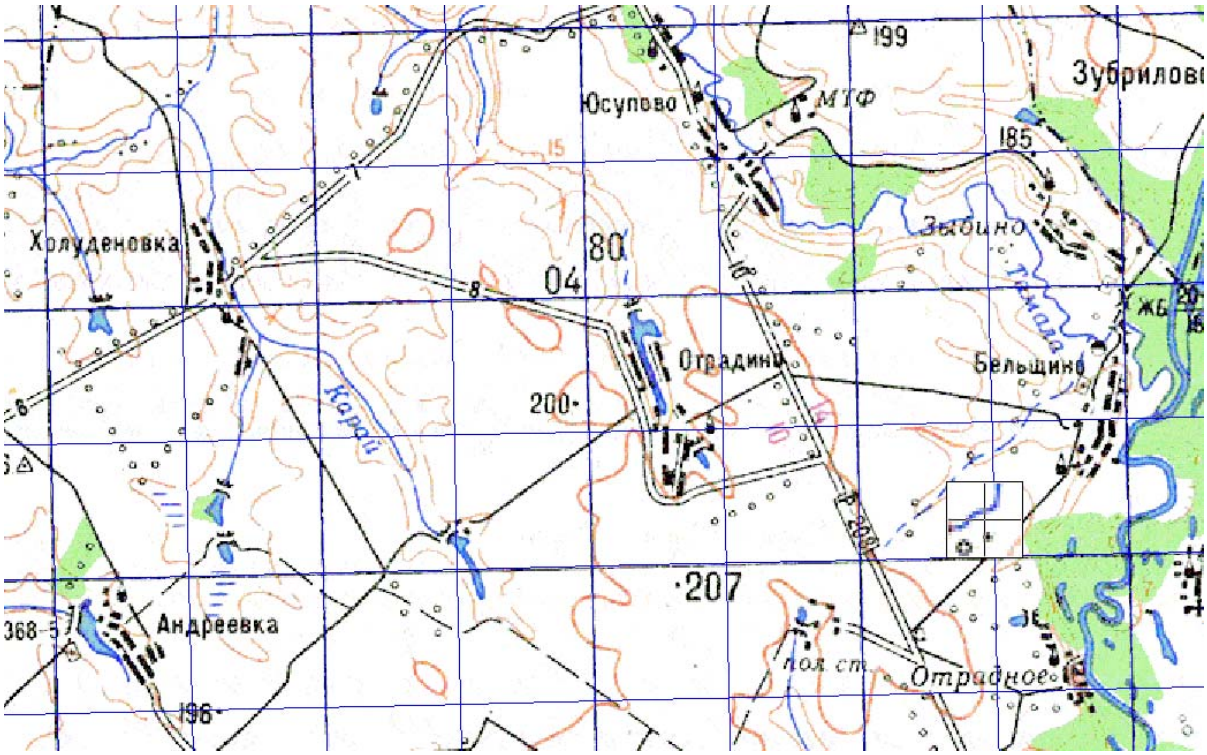
На карте могут быть [проставлены маркеры объединения и обрезки] для дальнейшей обработки в программе Map Merge.

4. Проверить привязку с помощью наложения на карту сетки пользователя.

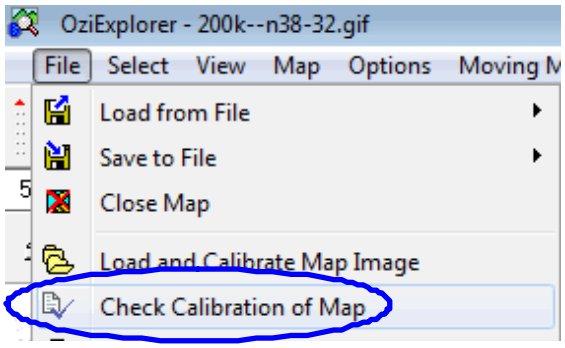


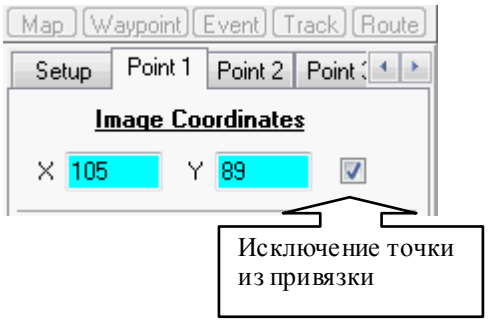


Сетка должна практически совпадать с сеткой на карте – примерно так, как это показано на рисунке ниже.

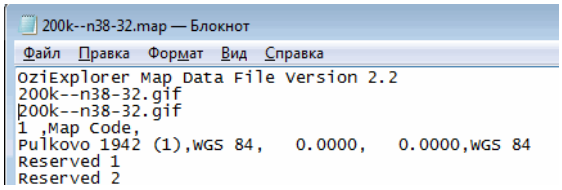


Если есть существенные расхождения, то надо воспользоваться пунктом «Check Calibration of Map». Попытаться найти неточность, в том числе используя возможность исключения точки из привязки.





5. Открыть получившийся файл привязки и удалить полные пути к файлу изображения.

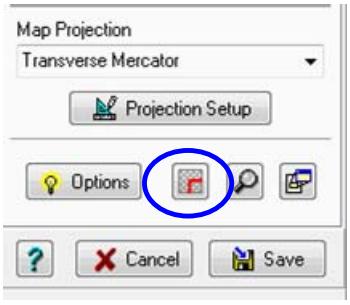


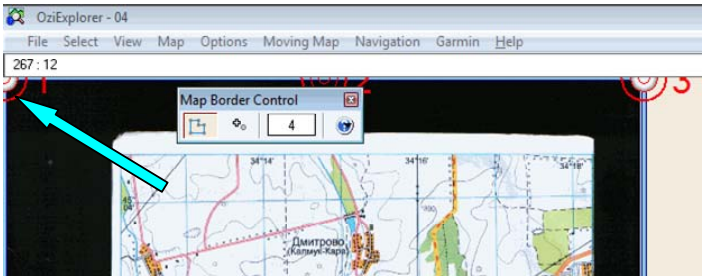
Понятно, что если нет полных путей, то файлы привязки и изображения должны находиться в одной директории.

Для группового удаления полных путей существует удобная утилита OziDelPath.

Простановка маркеров для Map Merge

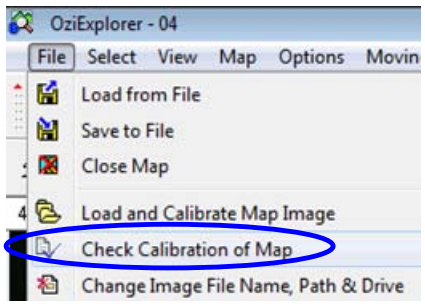
1. В процессе калибровки (привязки) на карте могут быть проставлены маркеры для дальнейшей ее обработки в Map Merge: обрезки, объединения.
2. На панели управления справа щелкнуть кнопку с обозначением угловых маркеров. На изображении карты в углах появятся маркеры и появится панель управления бордюром. Перед этим возможно появление совета, который надо прочитать и закрыть.





Если этого не происходит, то сохранить привязку, вновь открыть карту и щелкнуть пункт «Check Calibration Map».

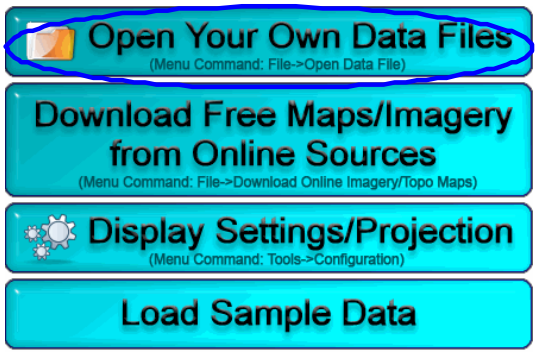
3. Перетащить угловые маркеры в нужные места, захватывая их с помощью левой кнопки мыши. При этом возможно масштабирование колесиком мыши для более точной установки. С помощью панели управления можно добавлять точки, создавая полигоны разной конфигурации. Только надо помнить, что изображение все равно записывается в прямоугольнике!
4. Сохранить новую калибровку с помощью кнопки Save на панели управления справа.
5. Открыть новую карту и так далее до исчерпания.
6. Если ранее не были проставлены, то запустить OE, загрузить карту. Щелкнуть в меню пункт проверки и исправления калибровки (привязки) карты «Check Calibration Map».



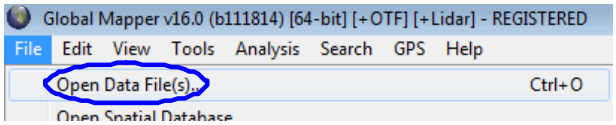
На экране появится карта с обозначенными точками привязки и панелью управления справа. Отмасштабировать ее так, чтобы она помещалась на экране целиком и далее действовать по предыдущим пунктам.

Порядок обычной привязки в Global Mapper

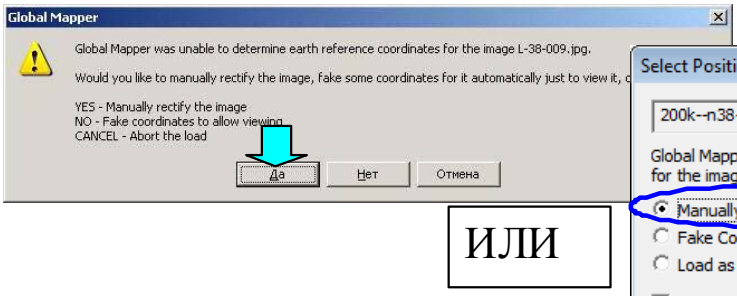
1. Запустить ГМ. Загрузить изображение, для чего щелкнуть по большой клавише «Open Your Own Data Files» или открыть пункт меню «File» - «Open Data File(s)» или нажать Ctrl+O.



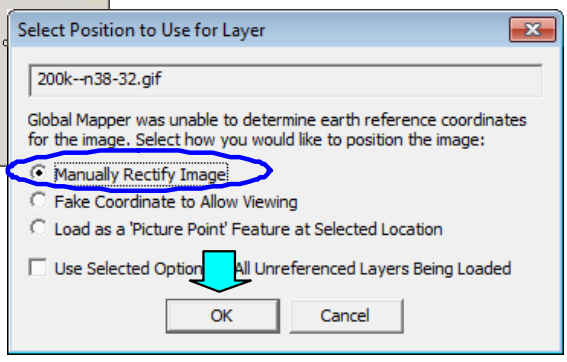
ИЛИ



В окне проводника выбрать файл изображения. Для примера будем работать с двухкилометровкой листа n38-32. В диалоговом окне подтвердить загрузку. В зависимости от версии окно подтверждения может быть разным. Справа – как это выглядит в 16-ой. Слева – в предыдущих.



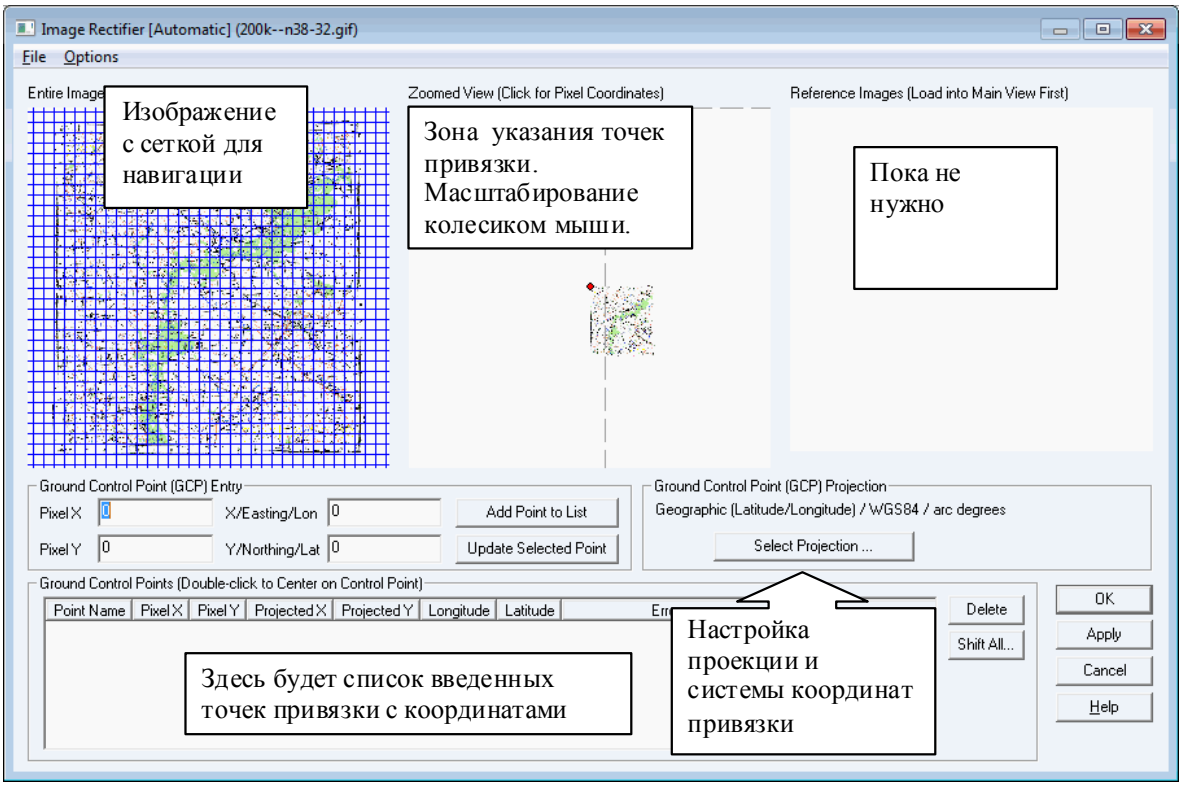
ИЛИ



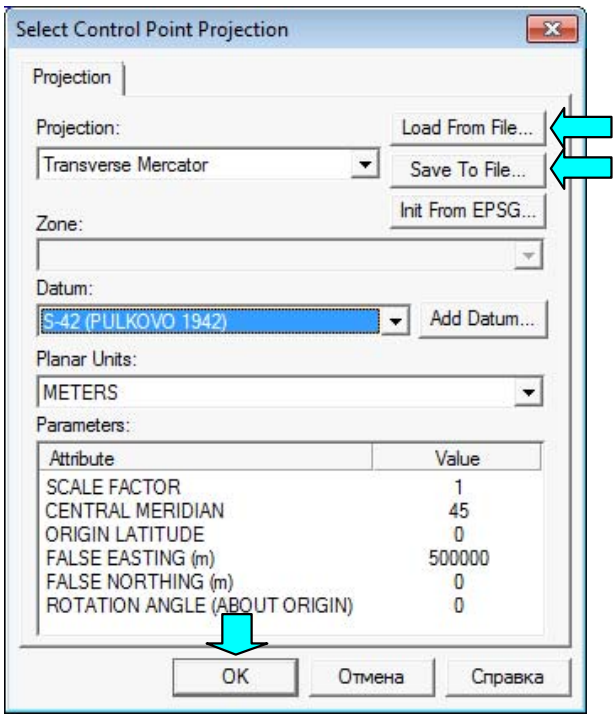
Примечание: Следует учесть, что если в директории есть файл предыдущей привязки, совпадающий по имени с файлом изображения, то он автоматически подхватится программой и загрузится ранее привязанная карта, а не изображение для калибровки!

2. Откроется окно с тремя областями: область для навигации, область карты, где проставляются точки привязки и еще одна, которая пока не нужна, но будет

удобна при привязке по ранее привязанной карте. Масштабирование везде возможно с помощью колесика мыши. Перемещение сетки в левой области дает позиционирование на карте.

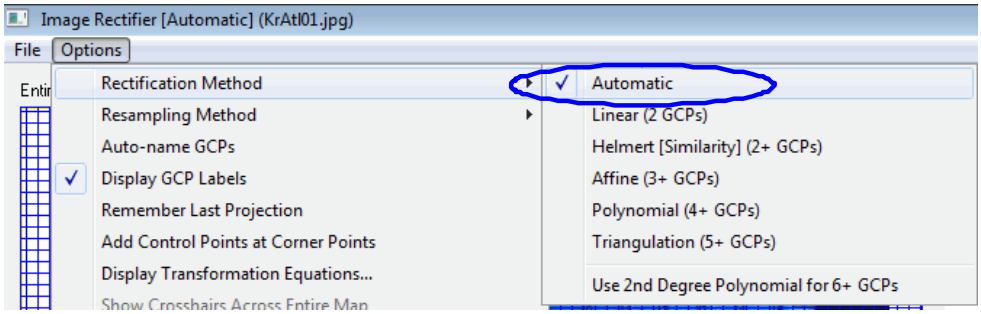


3. Настроить проекцию и датум карты – кнопка «Seltct Projection». Можно взять из ранее сохраненного файла.

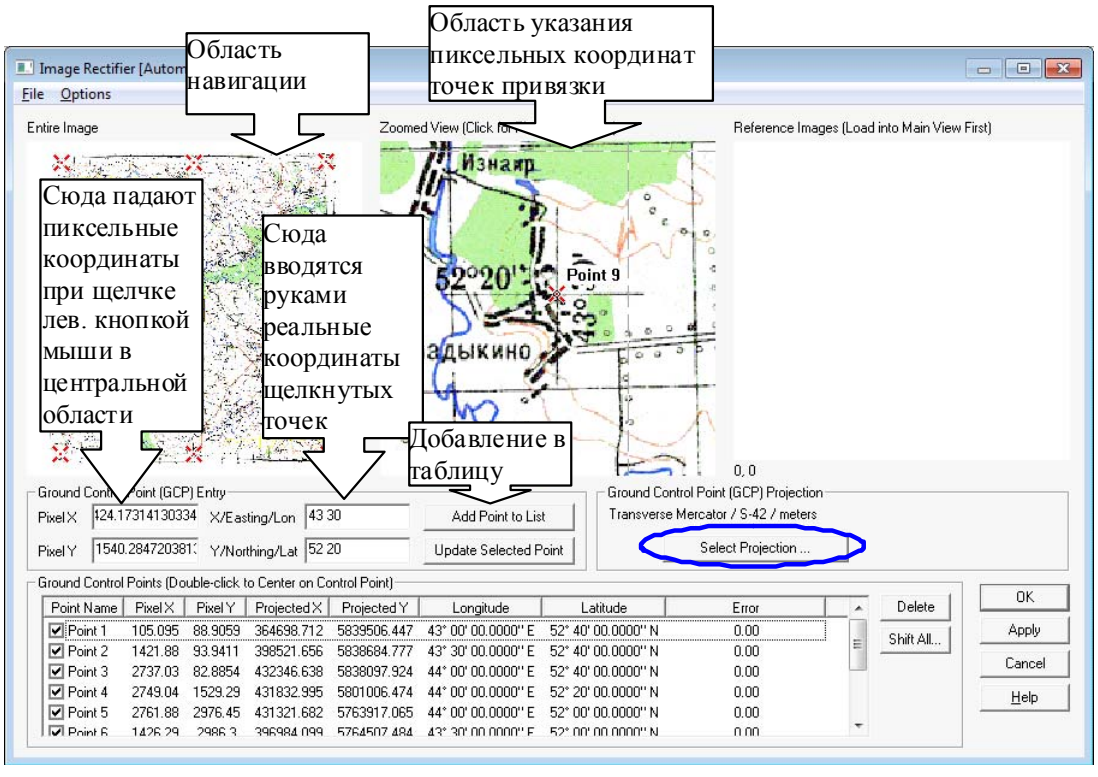


Если планируется привязка нескольких карт с таким датумом и проекцией, то сохранить данные в файл кнопкой «Save to file».

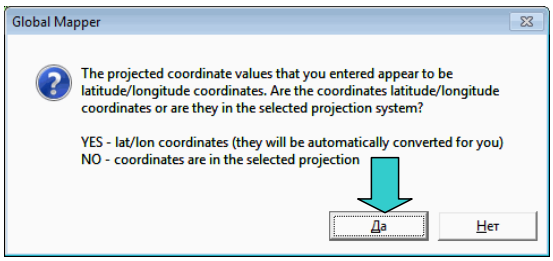
4. Проверить настройки интерполяции растра. Проще всего, установить «Автоматически».



5. Развернув окно и масштабируя карту, последовательно ввести щелчками левой клавиши мыши точки привязки и руками указать их координаты, разделяя Градусы, минуты, секунды пробелами, так, как ранее указывали в настройках (ГГ ММ СС). Значения в виде десятичной дроби вводить через запятую. Каждая точка добавляется в список щелчком на кнопке Add Point to List. Перемещение карты в средней зоне осуществляется либо через область навигации, либо путем подведения курсора мыши к краю области и щелчками мышиной кнопки тогда, когда курсор превращается в стрелочку.

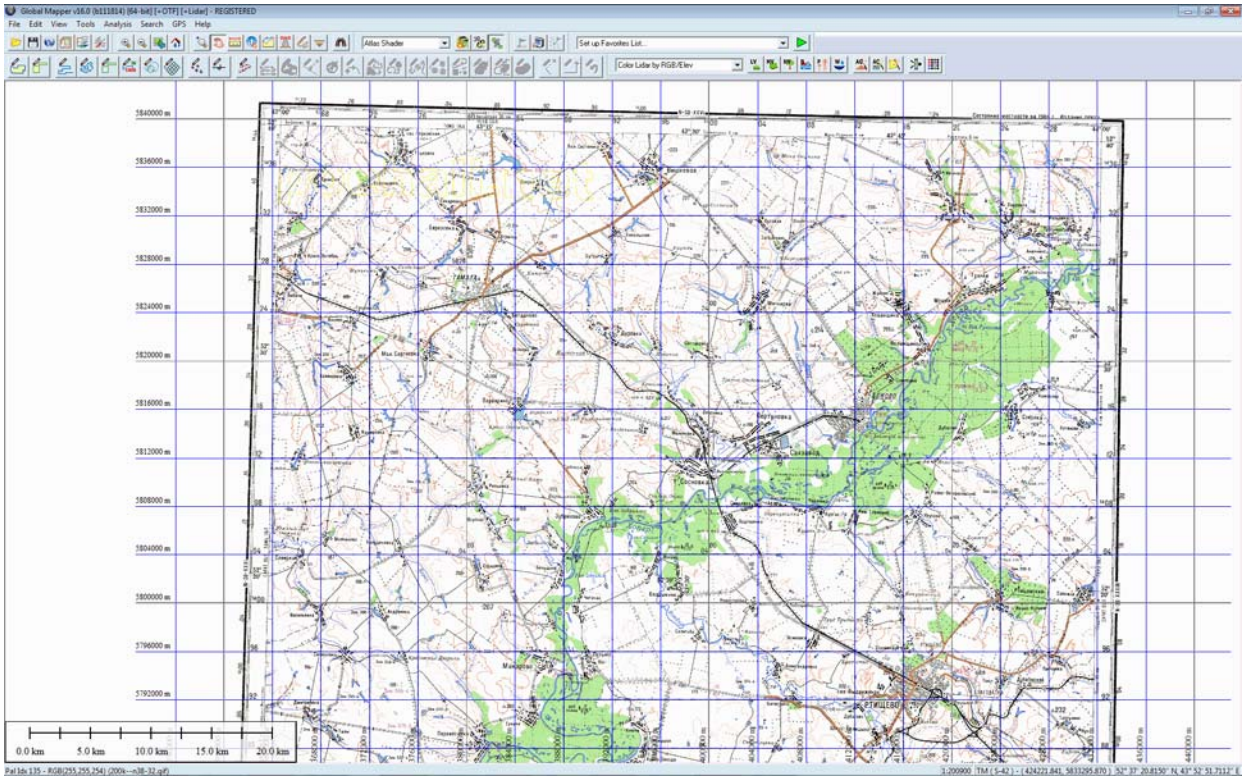


6. Возможен вопрос

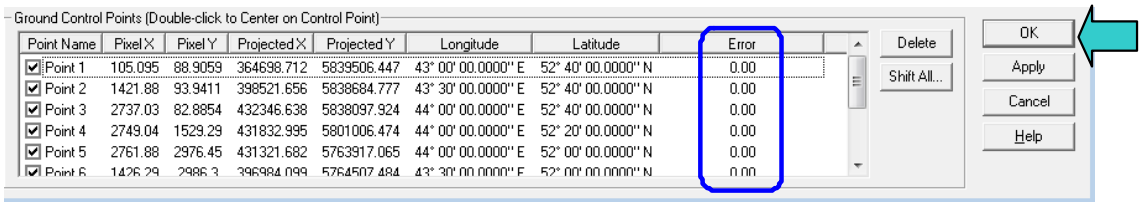


Можно для начала задать проекцию Latitude/Longitude, тогда такого вопроса не возникнет. Но лучше сразу задать нужную.

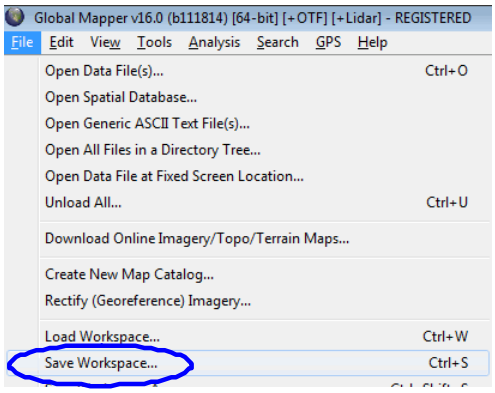
7. По окончании если проекция при вводе точек была Lat/Long, то изменить на «Transverse Mercator» (Геншаб). Проконтролировать привязку по сетке. Чтобы сетка была видна, ее видимость должна быть задана в Конфигурации.



8. Сохранить точки привязки в файл через пункт меню «File» этого окна. Зафиксировать результат привязки кнопкой «ОК». Обратите внимание на колонку Error – программа пытается отследить ошибки ввода.



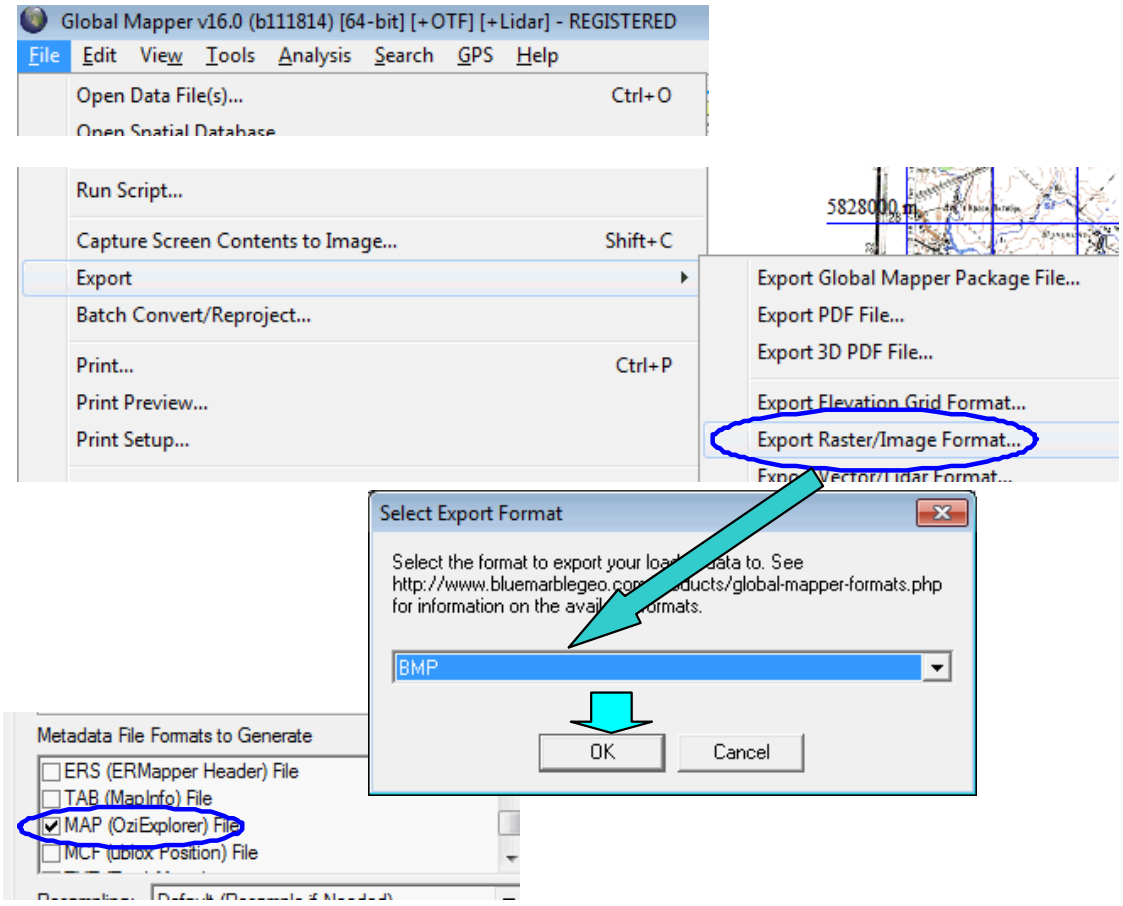
9. Сохранить «Рабочее пространство» - «Workspace». Все результаты привязки сохранятся в нём. Это вообще полезно делать после каждого успешного этапа, наименовывая файлы в соответствии с этапами.



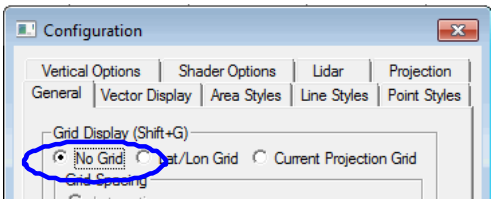
10. Если нужно, провести обрезку изображения.

11. Чтобы получить привычный отдельный файл привязки в формате «map» для OE, надо экспортировать привязанную карту в растровый формат и в процессе экспорта сгенерировать map-файл привязки, отметив галочкой в настройках процесса его создание. И понятно почему: растр-то изменен. В процессе генерации программа указывает иные точки привязки так, чтобы пиксельные значения координат были целочисленными.

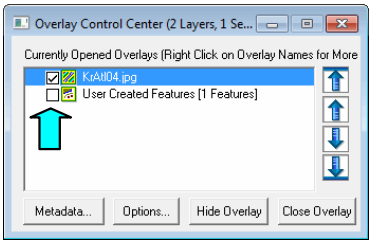
К сожалению, программа не предлагает формата GIF для экспорта, но можно выбрать BMP, который без потерь точности геометрии конвертируется в GIF. Только надо будет потом не забыть отредактировать файл привязки, указав сконвертированный. Можно работать и с форматом JPG. Но качество JPGa обычно ниже, чем качество BMP. Это особенно важно, если впоследствии придется открывать экспортированный файл для дальнейших операций с ним и снова сохранять. Для некоторых программ целесообразно экспортировать в формат GeoTIFF, который отличается тем, что несет привязку в себе.



12. Если на изображение накладывалась сетка, то убрать ее с инструментом «Configure…» на вкладке «General».



Если проводилась обрезка, то в окне управления слоями сделать слой полигона невидимым, убрав галочку. Активизировать слой изображения.

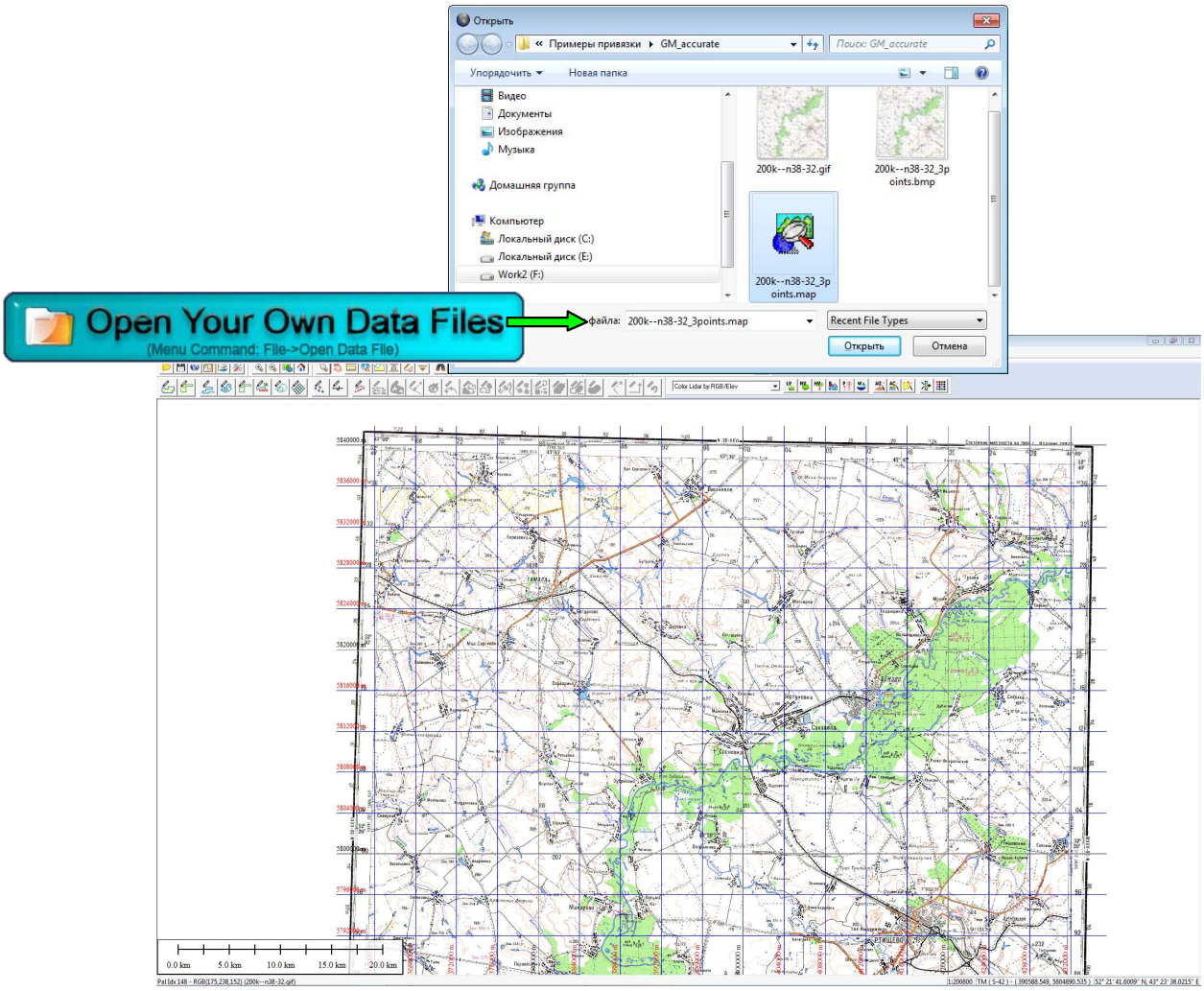


13. В процессе настройки экспорта можно указать нужное разрешение на пиксель, изменив тем самым размер изображения.

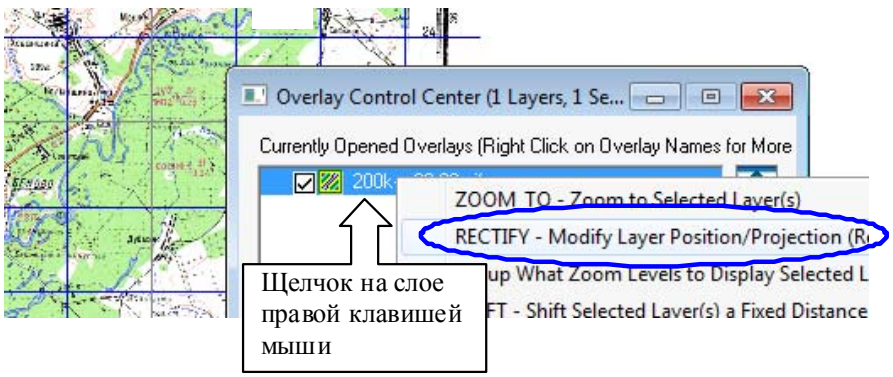
14. В процессе выполнения экспорта компьютер может секунд пять «думать», на экране ничего происходить не будет, щелкать по кнопкам в это время не надо.
15. После экспорта отредактировать файл привязки, убрать полные пути, к изображению. Для группового удаления полных путей воспользоваться утилитой OziDelPath.
16. Если собираемся использовать с другой программой (с OE, например, а иначе для чего его генерили?), то привести в соответствие наименование системы координат, указав в map-файле то наименование СК, которое принято там. Лучше создать копию этого файла для использования с OE, добавив в название какой-нибудь суффикс, например «_OZI». Обязательно по-английски, а то могут не понять.

Порядок уточнения привязки в Global Mapper. Вариант 1

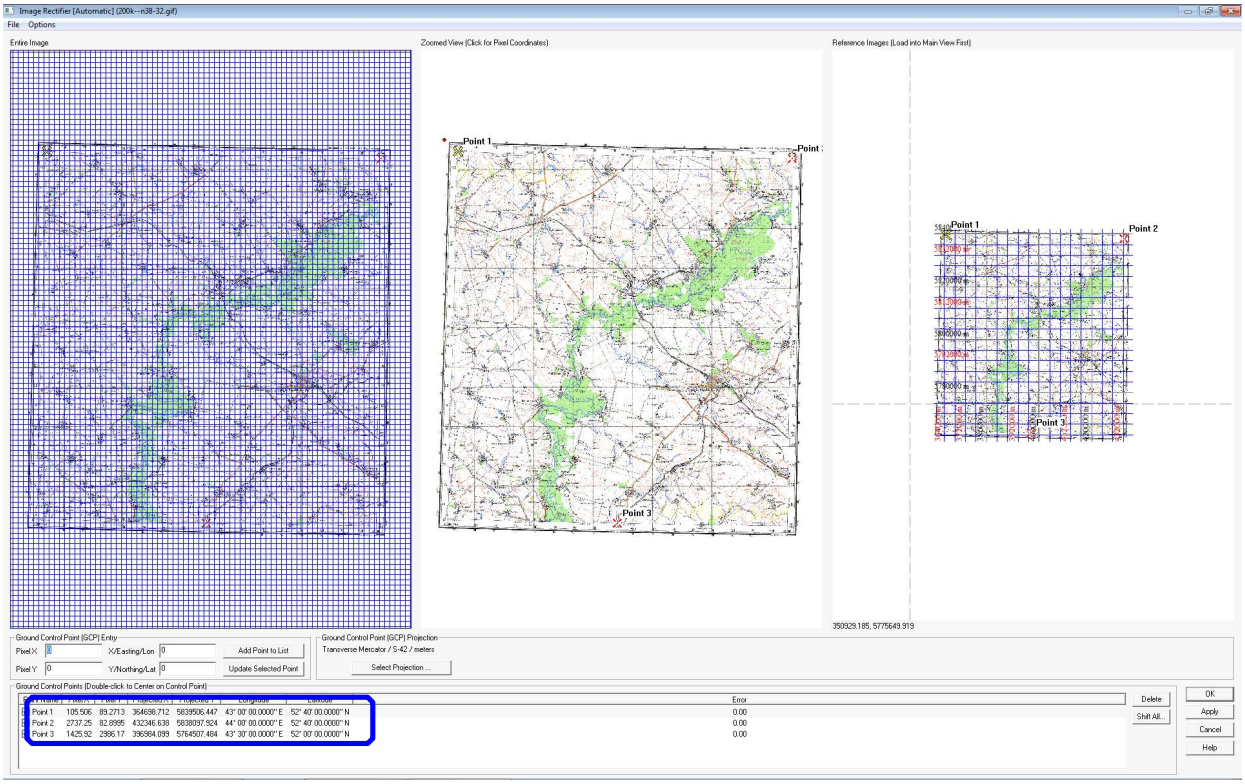
1. Загрузить карту с предварительной привязкой через файл привязки. Не забыть установить правильную проекцию и систему координат!



2. Открыть Центр управления слоями – ALT+C. Щелкнуть правой клавишей мыши на слое изображения и выбрать «RECTIFY …»



3. В новом окне в средней области будет эта же карта, а в правой, если включен пункт *Options – Draw Rectified Layers …* в качестве референсной - она же с сеткой, которая должна быть задана в конфигурации, и точками предварительной привязки, которые будут видны в таблице в нижней части окна. Проекция будет та же.

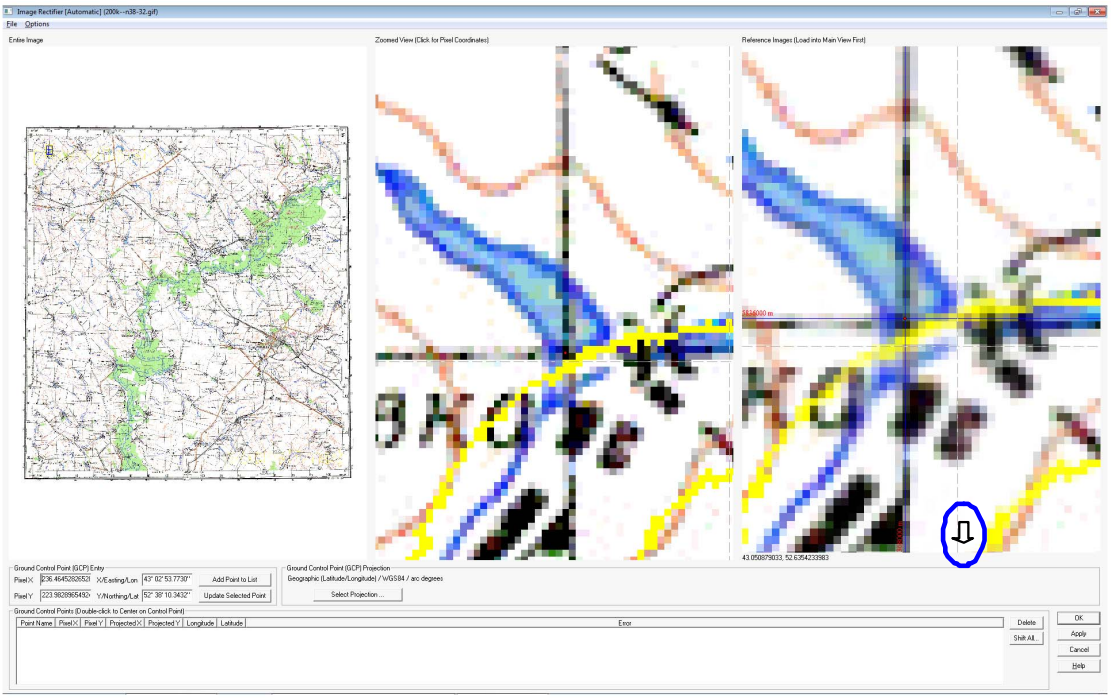


4. В средней области отмечать точки в узлах печатной метрической сетки. Отметим, что пиксельные координаты будут вводиться в системе координат скана! Реальные координаты вводятся щелчками на узлах идеальной сетки на референсной карте – оттуда они падают в поля ввода реальных координат. Практика показывает, что используя масштабирование это можно делать исключительно точно без ручной коррекции. Но если надо, то можно и уточнять вручную в соответствующих полях ввода. Числа считываются у линий сетки референсной карты, если, конечно, есть такая настройка для их показа. Могут вводиться в таблицу как в градусной мере в

географической системе координат, так и в системе датума карты.

Перемещение области уточнения точки осуществляется щелчком мыши на нужном месте в левой зоне, Масштабирование - прокручиванием колесика; при активной таблице - с нажимом клавиши «CTRL». Перемещение карт могут осуществляться путем подведения курсора к краю области и щелчками мыши, когда он превратится в стрелочку.

Не забывать перемещаться по таблице точек щелчком мыши или стрелочками вверх-вниз. Двойной щелчок в таблице позиционирует карты на нужную точку.



5. Первыми тремя точными точками целесообразно заменить предварительные, используя для этого кнопку «Update selected Point». Или удалить предварительные после ввода точных – кнопка «Delete» справа от таблицы.

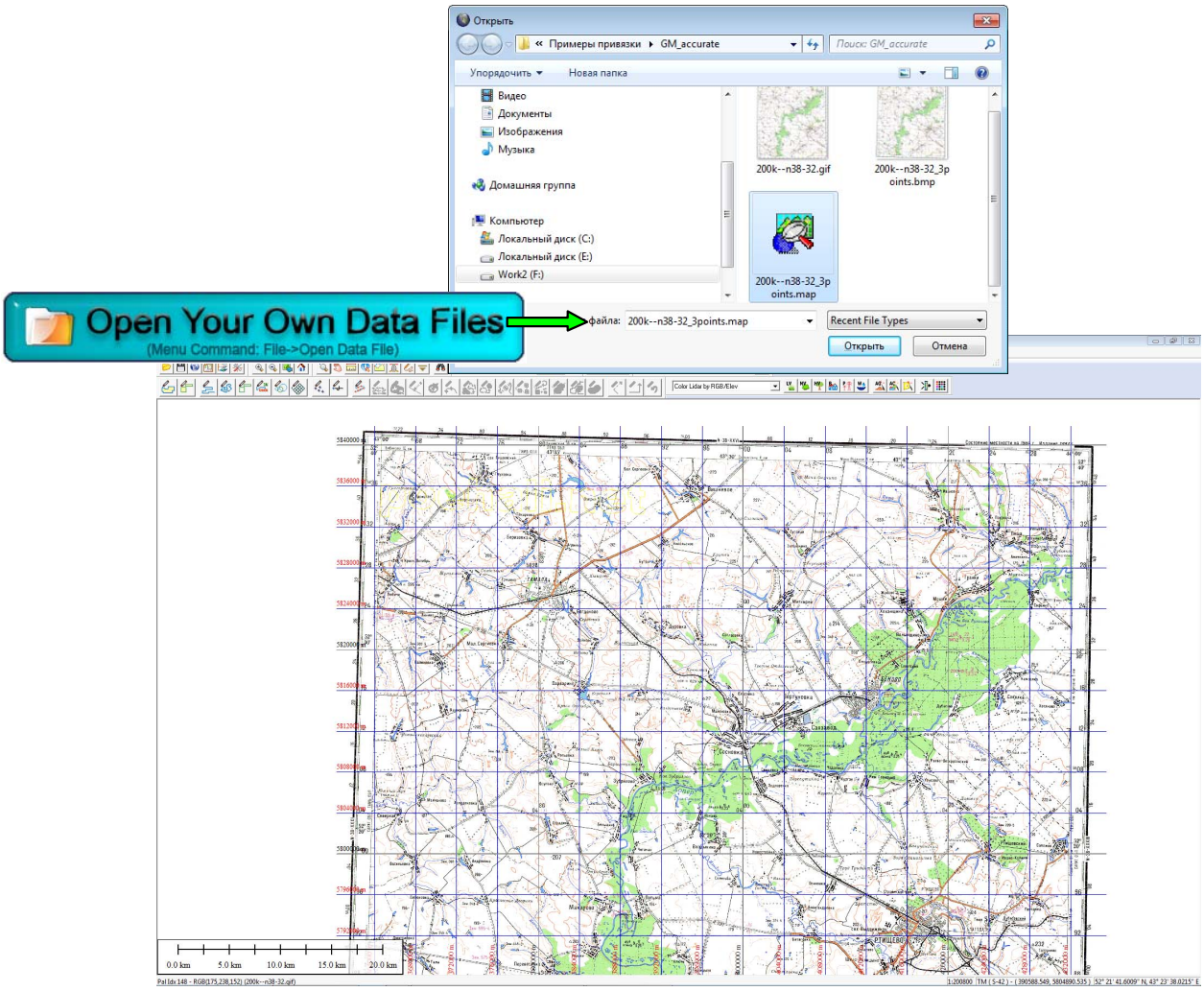
6. После введения всех точек щелкнуть кнопку «ОК», тем самым сохранить привязку в ГМ. Предварительно можно

сохранить точки в отдельном файле через пункт меню этого окна «File». Сохранить рабочую область.

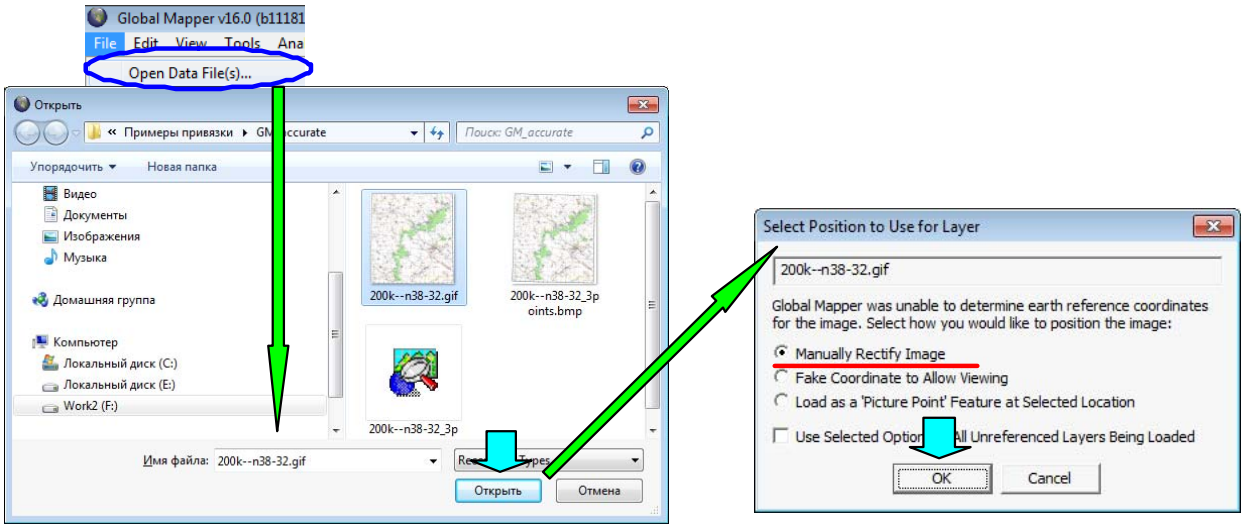
7. Экспортировать, если это нужно, создав map-файл, как это делали раньше. Лучше с пометкой о множественности точек привязки и того, что она делалась в ГМ.

Порядок уточнения привязки в Global Mapper. Вариант 2

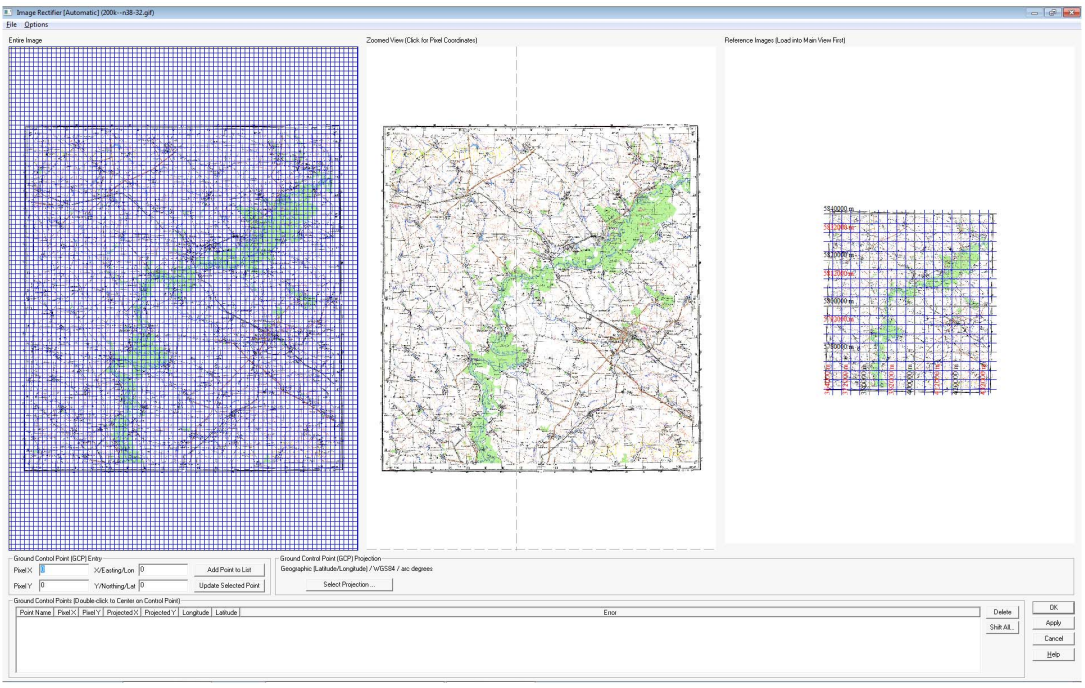
1. Загрузить карту с предварительной привязкой через файл привязки. Не забыть установить правильную проекцию и систему координат!



2. Снова открыть (не закрывая предыдущего) исходное изображение для калибровки. Подчеркнем: не уточнение, а новая калибровка! При этом учитываем, что имена файлов этих двух, по сути, одинаковых изображений должны быть разными, или они должны находится в разных директориях, иначе опять подхватится файл привязки и исходное изображение не загрузится.



Откроется окно, в котором ранее привязанная карта станет референсной и на ней будет метрическая или иная сетка, [которая должна быть задана в Конфигурации](#).



3. Установить правильную проекцию и систему координат.
4. Далее действовать так же, как в [первом варианте](#), с той разницей, что никаких предварительных точек заменять не надо, их в этом варианте нет. Зато в рабочей области будет присутствовать референсная карта, в чем можно будет убедиться после окончания, открыв центр управления на ALT+C.

Карты неизвестного датума при наличии координатной сетки

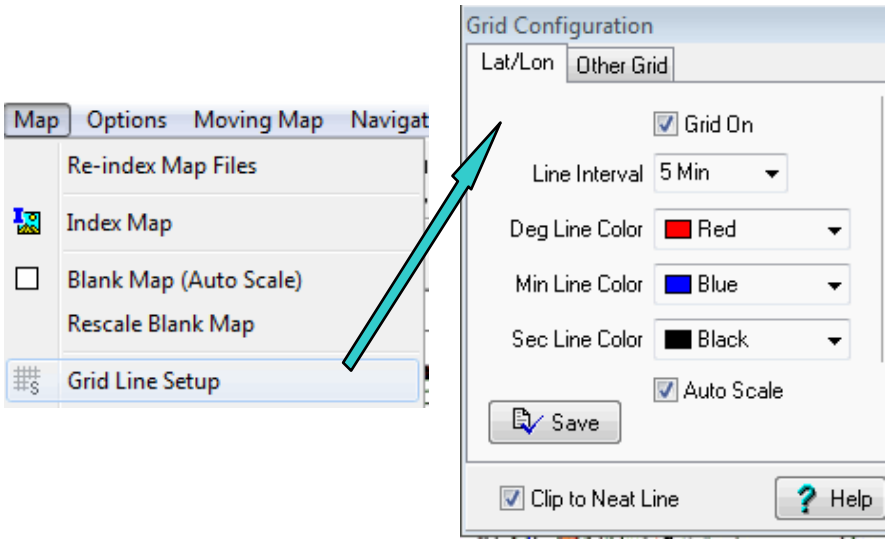
Предварительные замечания

В этом случае координаты точек на местности тоже могут быть взяты по бордюру, а датум и проекцию надо подбирать, добиваясь совпадения сеток или правильного наложения ранее снятых путевых точек.

Порядок работы в OZI Explorer

1. Изучить вид сетки и бордюра, составить гипотезу о возможном датуме и проекции карты.
2. Выполнить привязку в выбранном датуме и проекции. Проверить наложением сетки. При совпадении утвердить привязку. При несовпадении запустить проверку и коррекцию калибровки пунктом меню «Check calibr…».

Удостовериться, что все точки нанесены правильно. Изменять проекцию и систему координат, каждый раз проверяя результат.



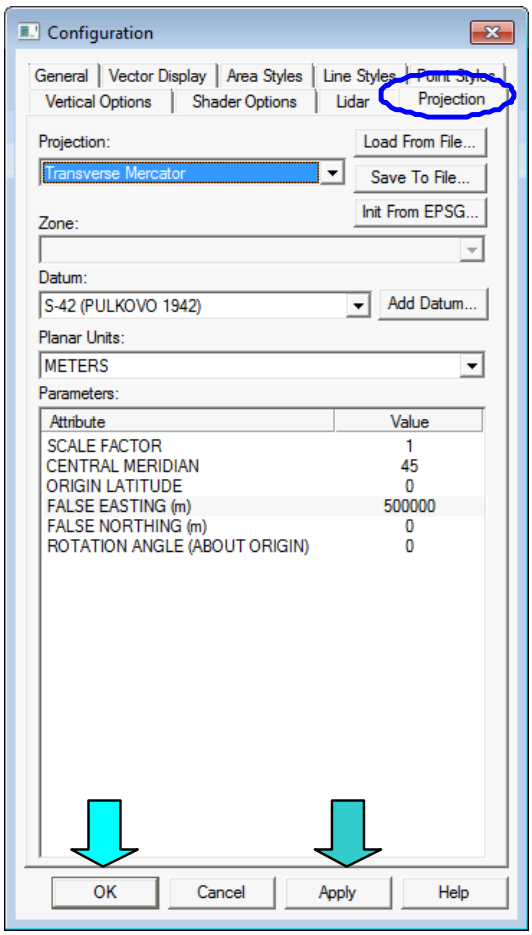
не во всех проекциях может быть наложена метрическая сетка, в некоторых, например, Latitude/Longitude надо использовать градусную сетку и смотреть по бордюру карты на градусные метки.

3. По достижении удовлетворительного результата сохранить файл привязки с именем карты, возможно, с введением обозначения датума и проекции.

Порядок работы в Global Mapper

1. Как указывалось выше, ГМ трансформирует растр под проекцию и систему координат, которые указываются на вкладке «Pojection», где есть возможность нажимом кнопки «Apply» применить их и увидеть результат не закрывая вкладку.

По достижении удовлетворительного результата нажимается кнопка «ОК». После чего осуществляется экспорт изображения с созданием map-файла привязки.



Карты неизвестного датума без координатной сетки

Предварительные замечания.

В этом случае главный вопрос: откуда возьмутся точки привязки с координатами? Возможны два варианта:

А) У вас есть координаты характерных точек, засеченные в предыдущих путешествиях.

Б) Есть хорошо привязанная карта, с которой можно снять координаты характерных точек. В качестве такой карты может выступать спутниковый снимок.

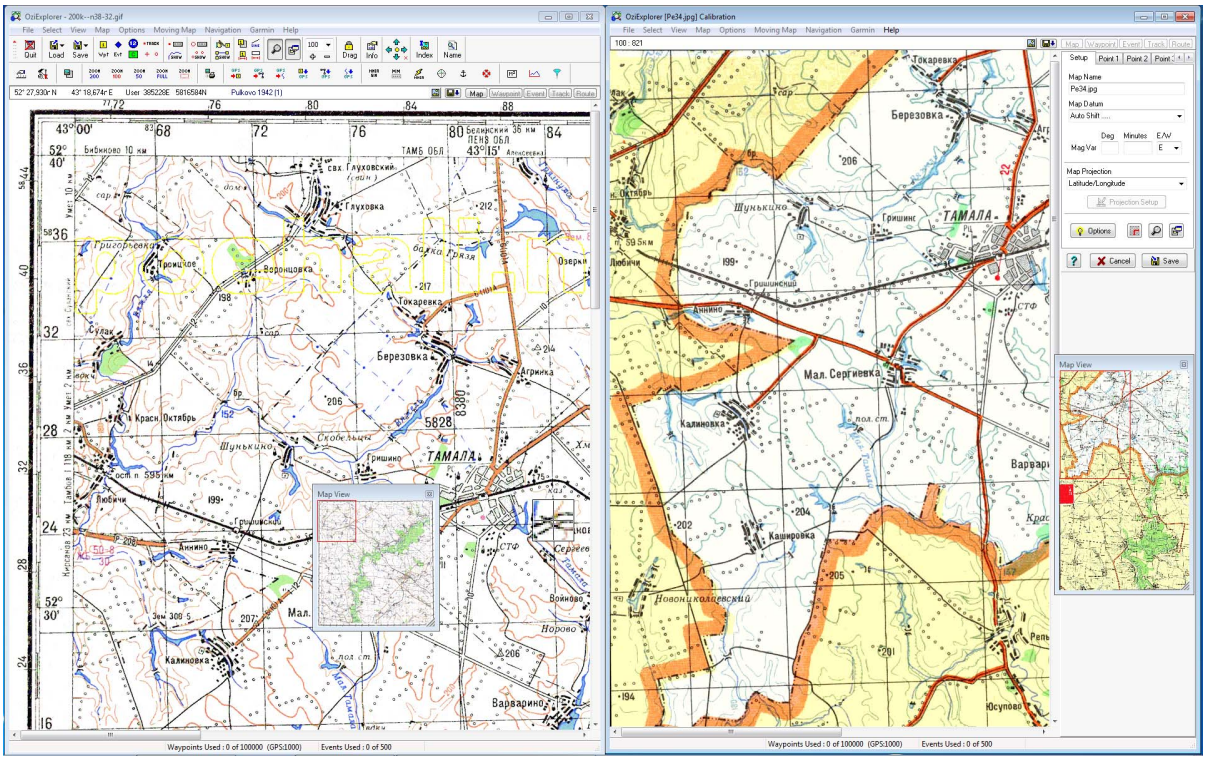
Заметим, что в обоих случаях привязка осуществляется по путевым точкам, но источники разные – предыдущее путешествие или привязанная карта (снимок).

И в первом и во втором случае в неявном виде появляется датум привязки как датум системы координат характерных точек. Правда, может оказаться, что привязываемая карта была сделана в другом, и некоторые расхождения все равно будут наблюдаться. Тут можно попробовать подобрать датум по критерию минимизации отклонений точек привязки, но это уже требует специального статистического анализа.

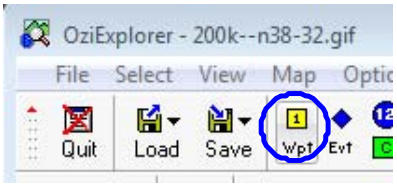
В качестве примера привяжем один из листов Атласа Пензенской области, частично совпадающий с листом двухкилометровой топографической карты n-38-32, который был использован в предыдущих примерах. При этом мы в целях общности не будем использовать сетку для снятия координат, но только для проверки. А вообще говоря, использовать узлы сетки вполне можно, предварительно убедившись, что они попадают на одни и те же точки карты.

Порядок работы в OZI Explorer

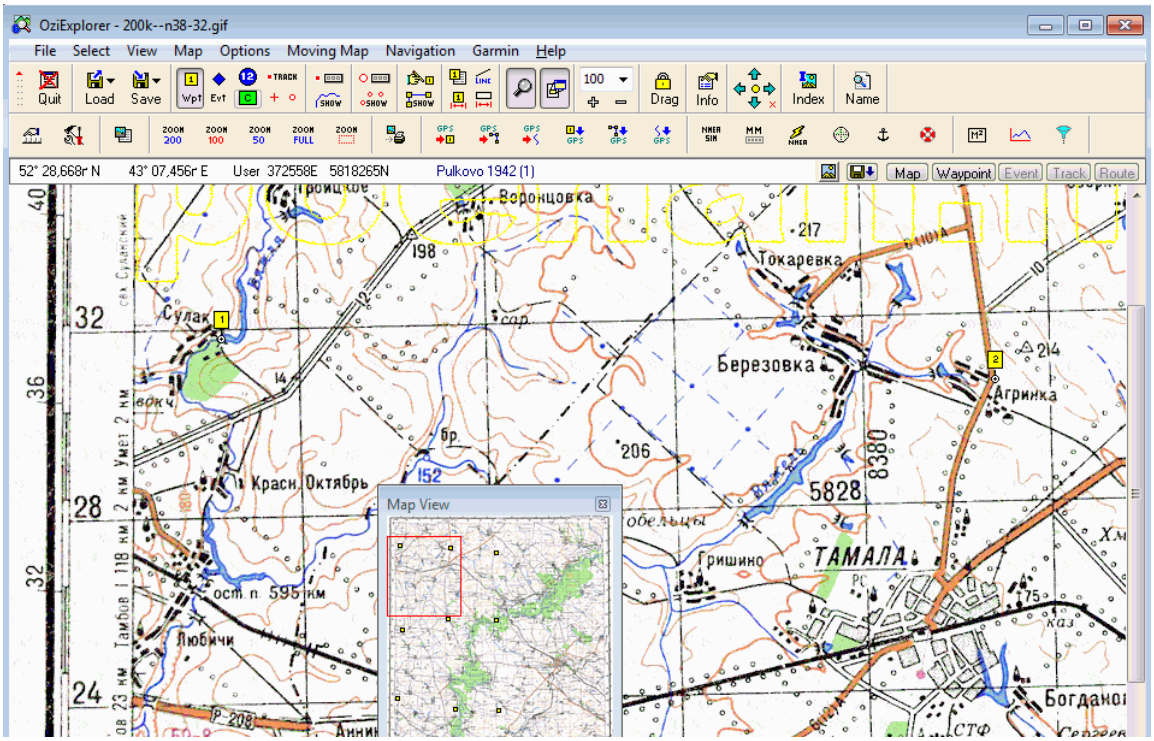
Общая стратегия: открыть два окна, в одном из которых будет привязанная карта, в другом – привязываемое изображение. В окне привязанной карты отметить группу характерных для обоих окон точек и сохранить их как путевые точки, а потом воспользоваться их списком в окне привязываемой карты.



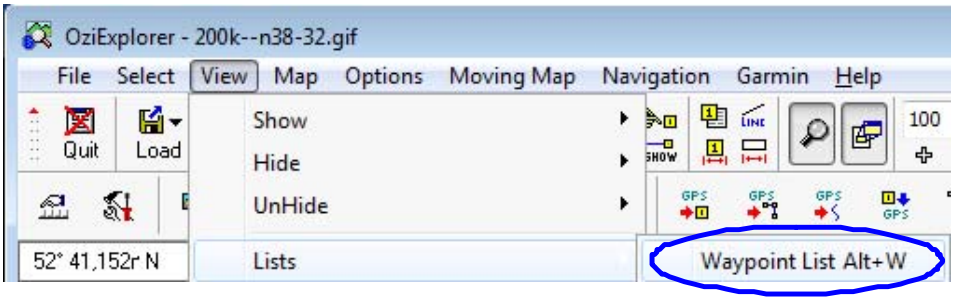
1. В окне привязанной карты активизировать желтой кнопочкой «Wpt» возможность постановки путевых точек.



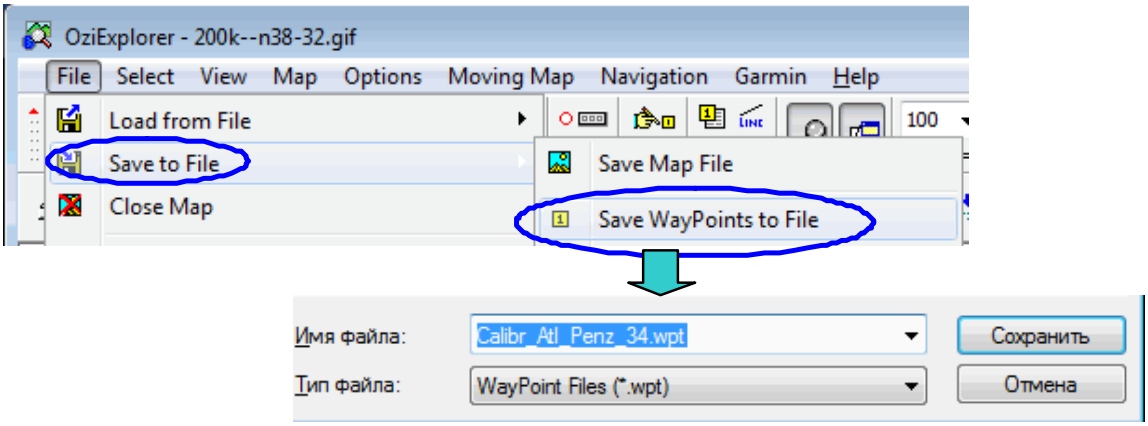
2. «Набить» на привязанной карте группу соответственных характерных для обеих карт, точек. Для этого надо смотреть на одну и на другую и выбирать подходящие. Желательно ближе к периметру и одну – две в центральной части.



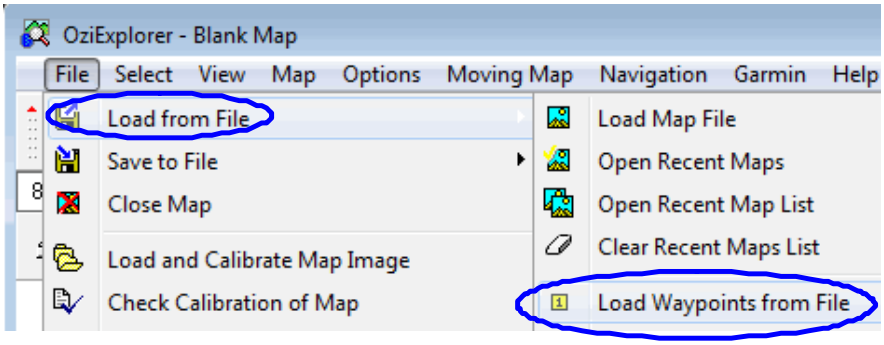
При необходимости коррекция точек осуществляется через пункты меню, выпадающего при щелчке правой клавиши мыши на корректируемой точке и через список точек, который открывается через пункт меню «View» - «Lists»:



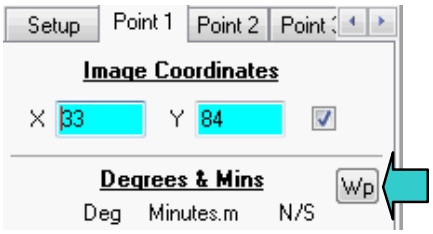
3. Сохранить готовую группу в файл путевых точек.



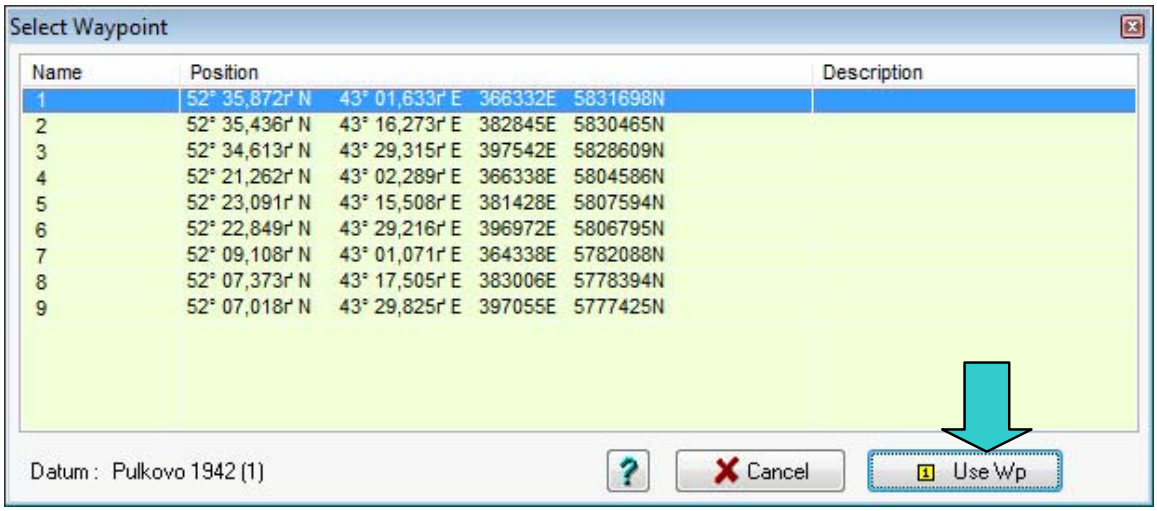
4. Активизировать окно привязываемой карты. Кнопкой ESC на клавиатуре выгрузить ранее загруженное изображение привязываемой карты.
5. Пунктом меню «Load Waypoints from File» загрузить путевые точки на пустую карту.



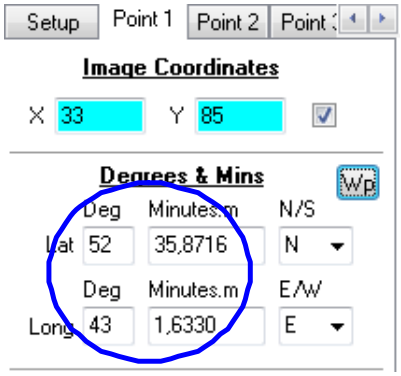
6. Вновь загрузить изображение карты для калибровки. Установить параметры карты на вкладке «Setup». Поскольку по условию мы ничего не знаем о привязываемой карте, то устанавливаем параметры карты, с которой снимались точки. Если знаем, то устанавливаем, конечно, известные. В этом случае координаты точек в загруженном ранее списке будут пересчитаны программой.
7. Перейти к вкладке «Point 1». Щелкнув первую соответственную точку, затем щелкнуть кнопку «Wp».



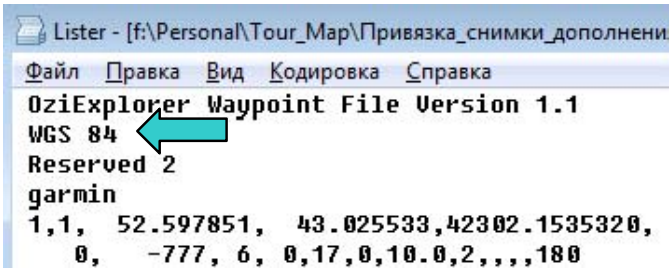
Появится ранее загруженный набор точек. Выбрать щелчком мыши строку нужной точки и щелкнуть кнопку «Use Wp».



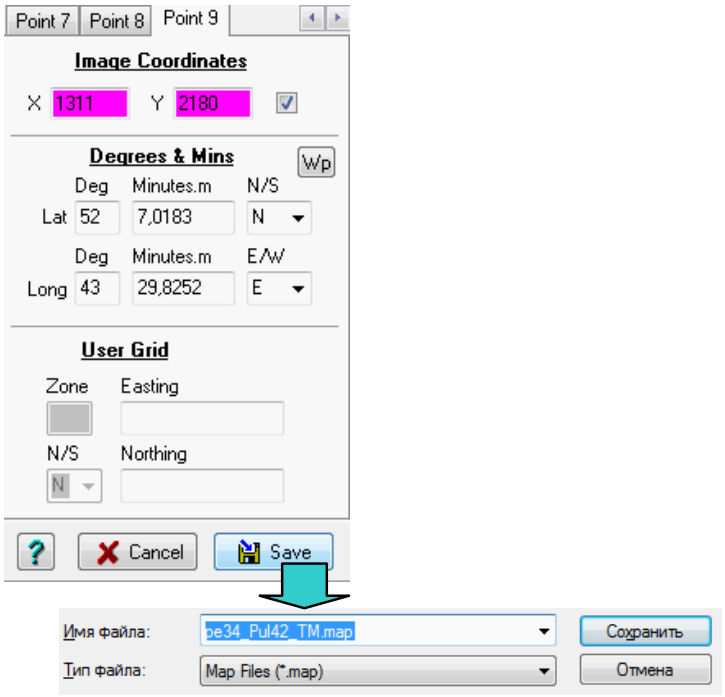
Данные появятся в соответствующих окошках координат.



Заметим, что точки появляются в определенном нами датуме. Если же мы откроем текстовым редактором файл этих точек, то увидим, что они сохранены в формате WGS-84, ранее определенном нами на вкладке «System» в общих настройках.



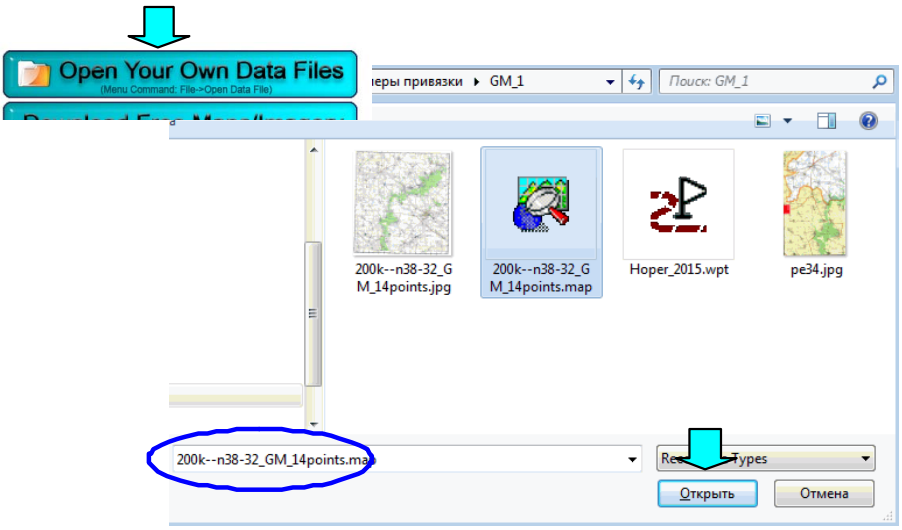
8. Аналогичным образом пройти по всем точкам и сохранить привязку, щелкнув по кнопке «Save» на панели.



9. Все. Проверить привязку можно наложением сетки, если она есть, как это делалось ранее или путем снятия на местности и наложения контрольных путевых точек.

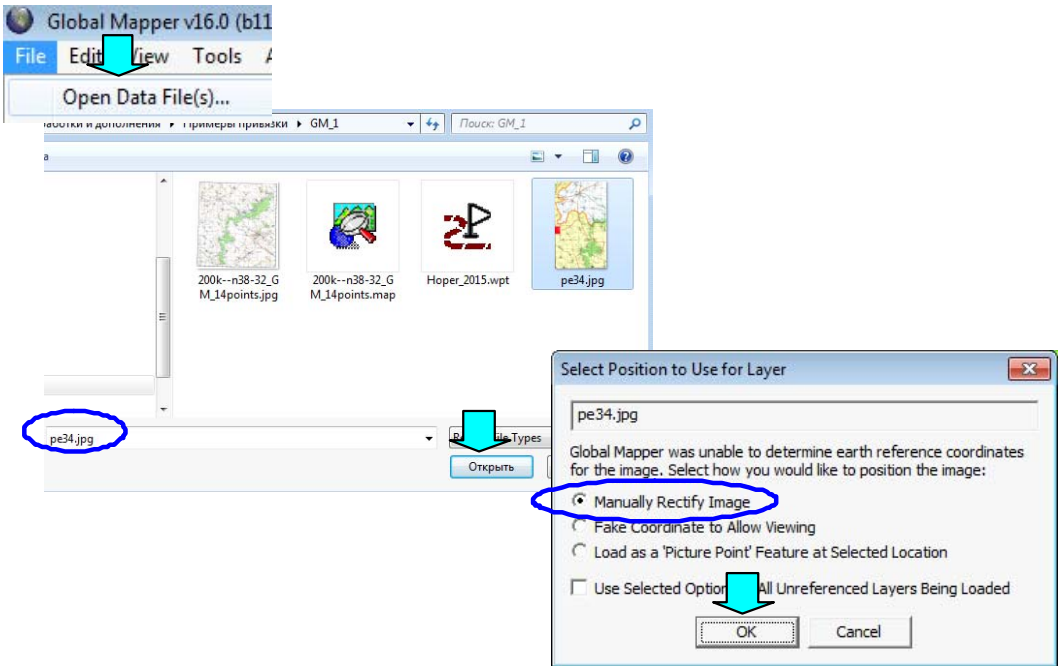
Порядок работы в Global Mapper

1. После проведения начальных установок загрузить карту, с которой будут сниматься реальные координаты (координаты путевых точек). По терминологии ГМ – «референсная карта». Если загружается через map-файл, то обязательно убедиться в том, что установки в нем соответствуют ГМ!

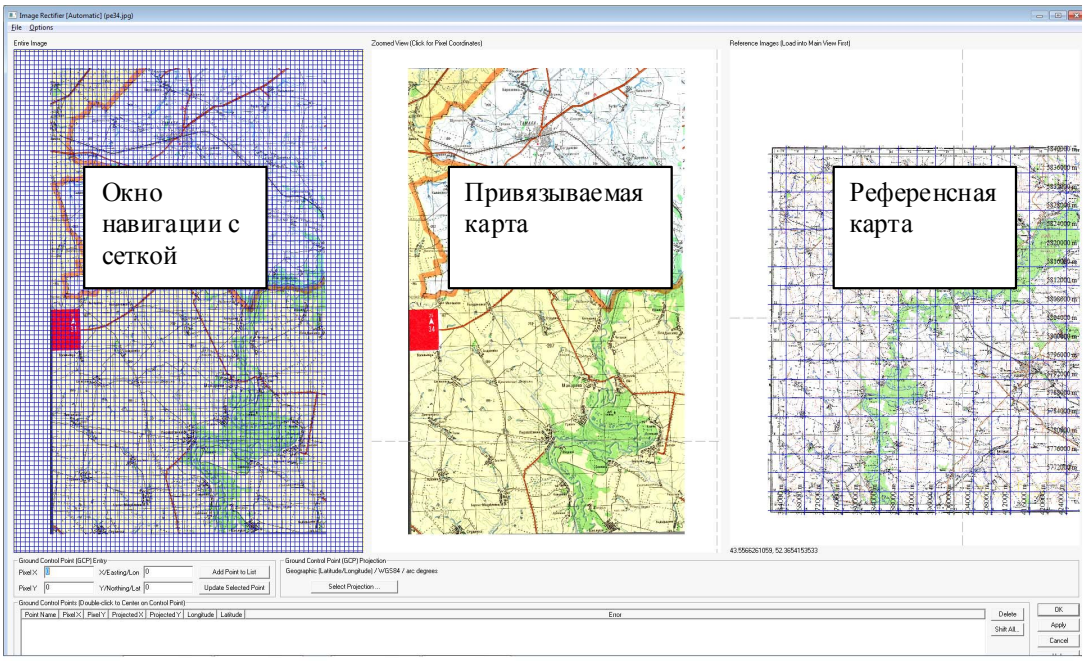


Карта появится на экране. Убедиться, что сетка или контрольные путевые точки ложатся правильно.

2. Через меню «File» - «Open Data File» загрузить привязываемое изображение.



3. Откроется окно привязки с тремя областями, в правом из которых будет находиться загруженная в первом пункте референсная карта.

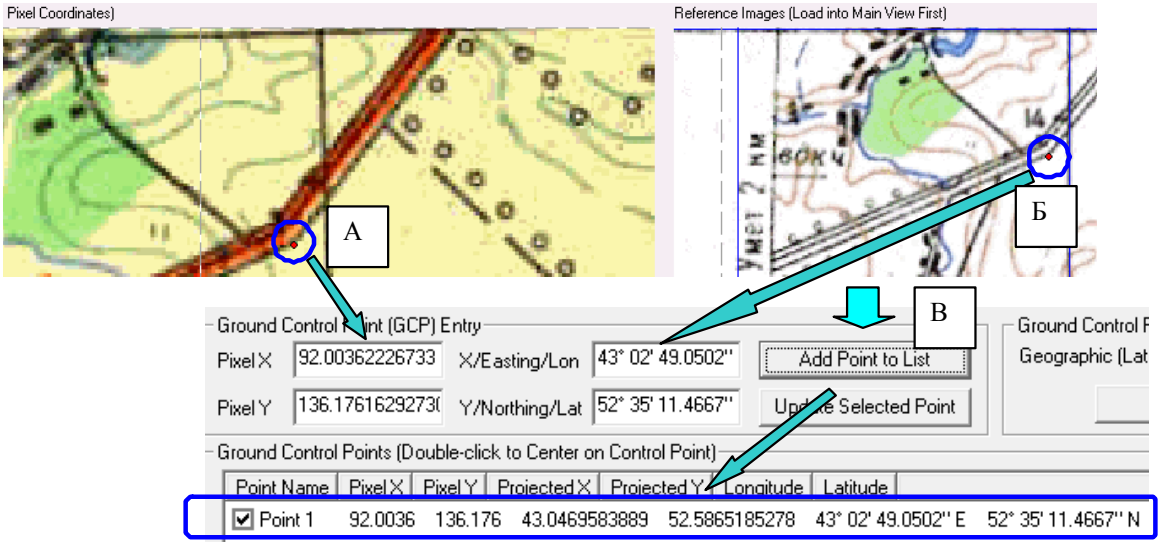


4. Масштабируя и передвигаясь одновременно в окнах привязываемой карты (через окно навигации и стрелками, возникающими в окне при приближении курсора к границам) и референсной карты (стрелками, возникающими в окне при приближении курсора к границам), наметить первую точку привязки, характерную для обоих окон: угол чего-нибудь, перекресток, высоту и тому подобное.

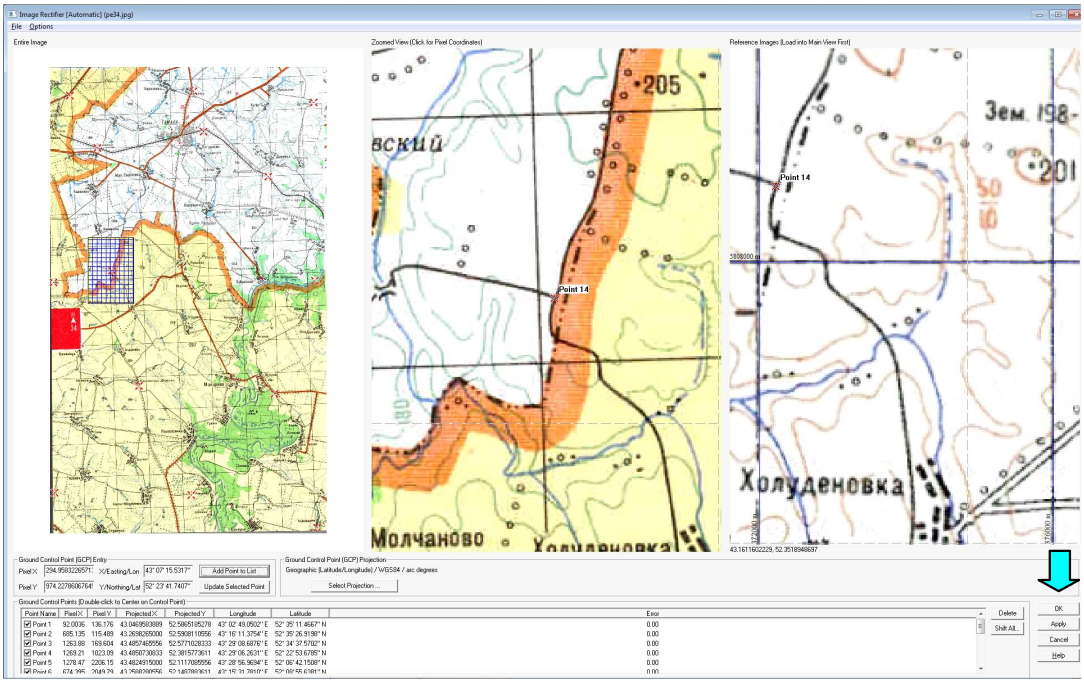
5. А) Щелкнуть в среднем окне намеченную точку. В полях ввода координат появятся ее пиксельные координаты в системе координат скана карты.

Б) Перейти в окно референсной карты и щелкнуть соответственную точку на ней. В полях ввода появятся ее реальные координаты, снятые с привязанной карты.

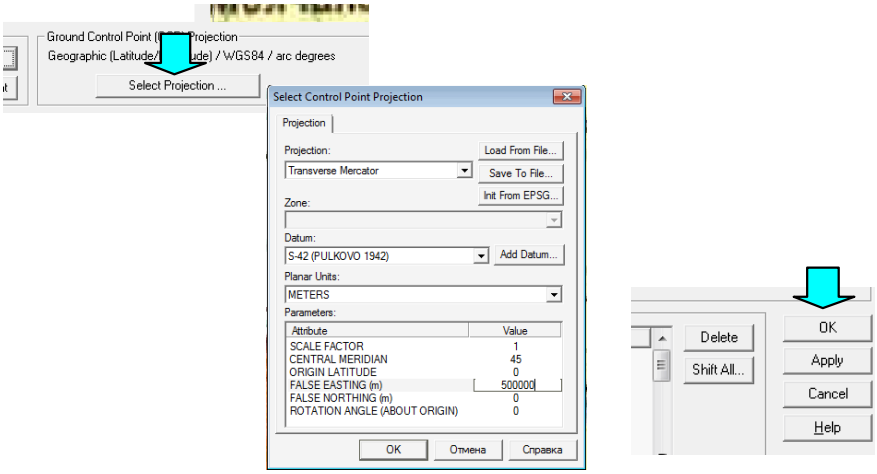
В) Убедившись в том, что точка помечена правильно, добавить ее в таблицу точек привязки щелчком на кнопке «Add Point to List».



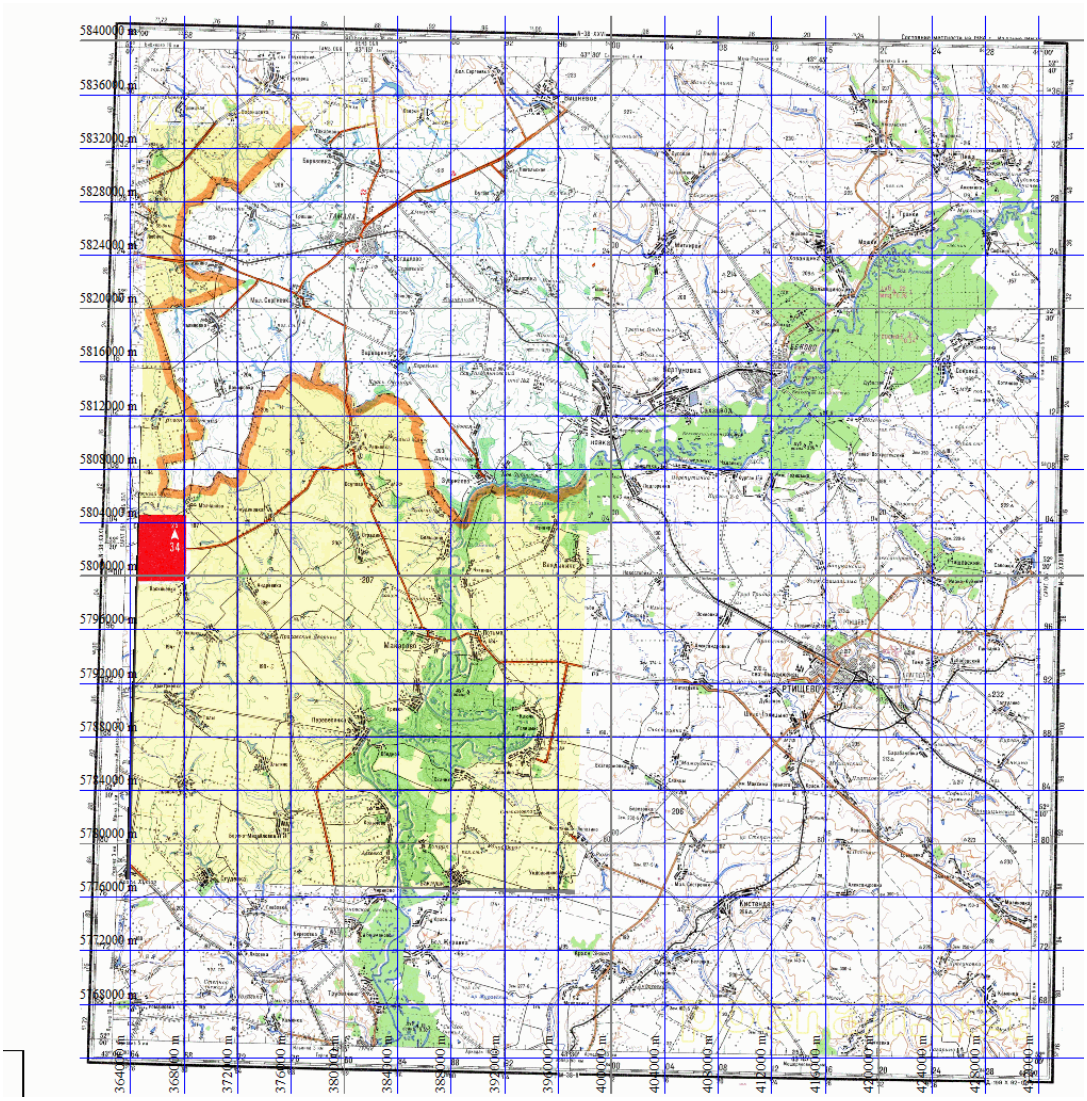
6. Проделать эту операцию для всех точек привязки, располагая их по периферии и равномерно внутри.



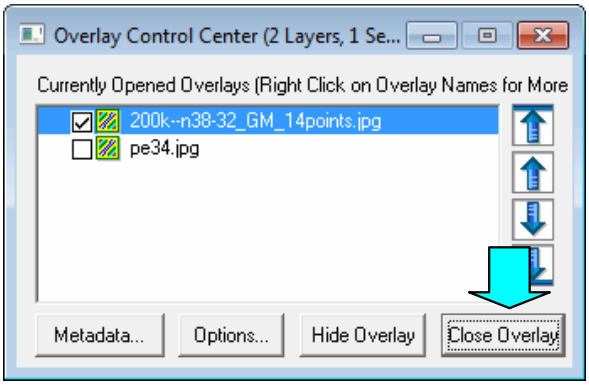
7. Установить проекцию карты, щелкнуть «ОК».



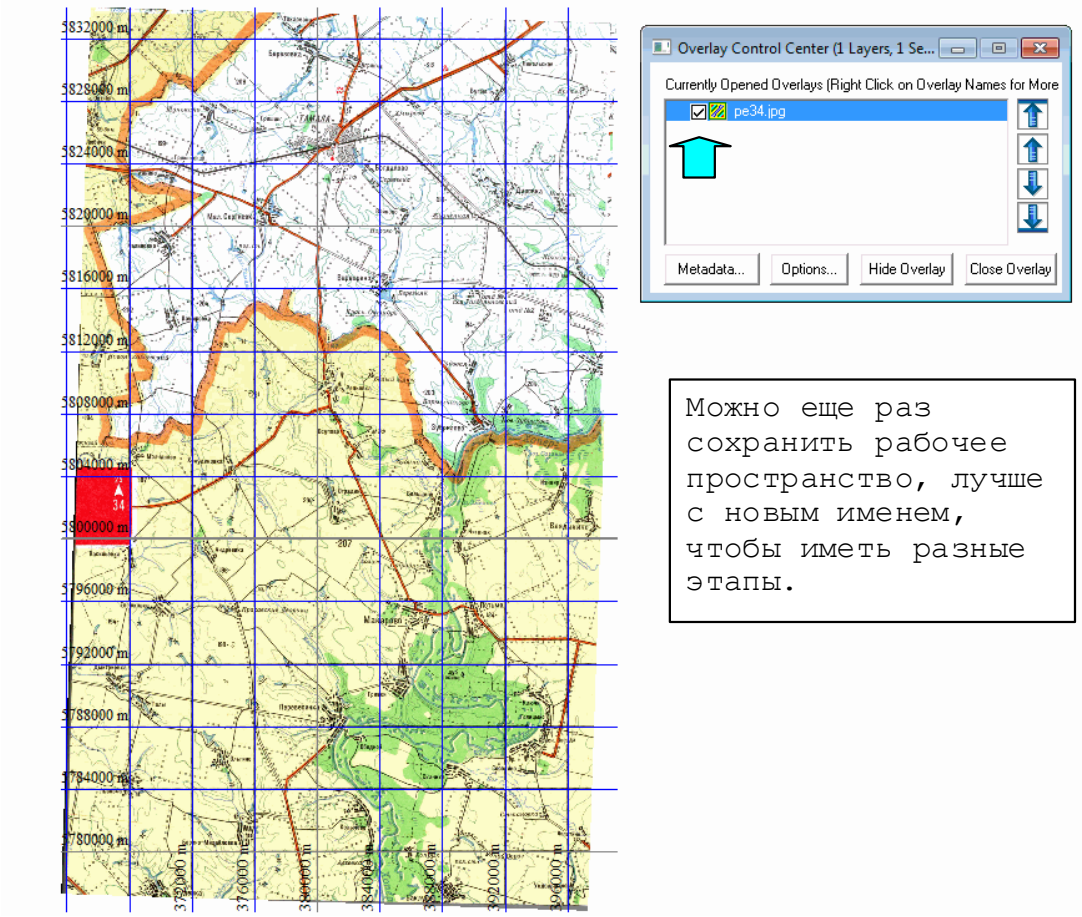
8. Появится референсная карта с наложенной на нее привязываемой картой. На этом этапе целесообразно сохранить рабочее пространство.



9. Открыть Центр управления слоями (ALT+C), отметить галочкой слой референсной карты, убрать галочку со слоя привязываемой карты, закрыть слой референсной карты. На экране останется только сетка.



10. Проявить слой новой привязанной карты, поставив на нем галочку в окне Центра управления слоями.



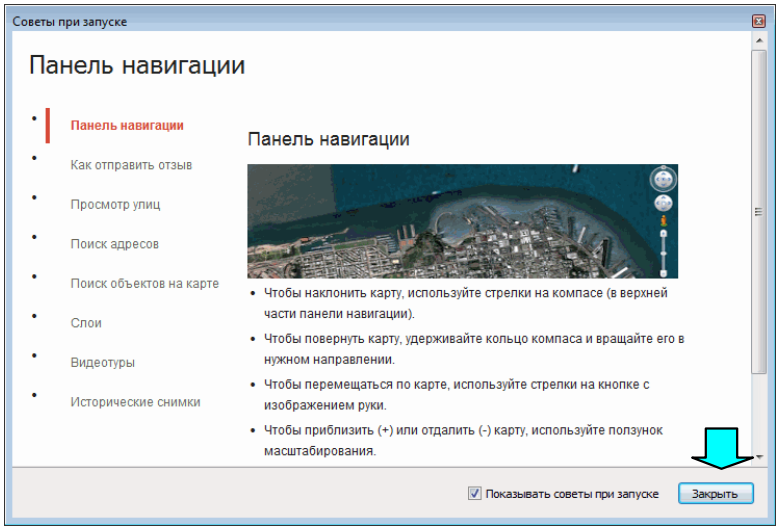
11. Экспортировать полученное изображение с созданием map-файла. Не переписывать исходное изображение! Придать ему какой-нибудь суффикс, например, «GM».

12. Отредактировать map-файл, убрав полные пути. Если планируется открывать эту карту в других программах, то указать систему координат и проекцию так, как они наименовываются в них. Отредактированный map-файл можно сохранить с новым именем, содержащим в себе метку программы, для которой он редактируется. Например, ввести соответствующий суффикс, предположим, «_forOZI».

13. Все. Можно для дополнительной проверки загрузить в OE, положить путевые точки.

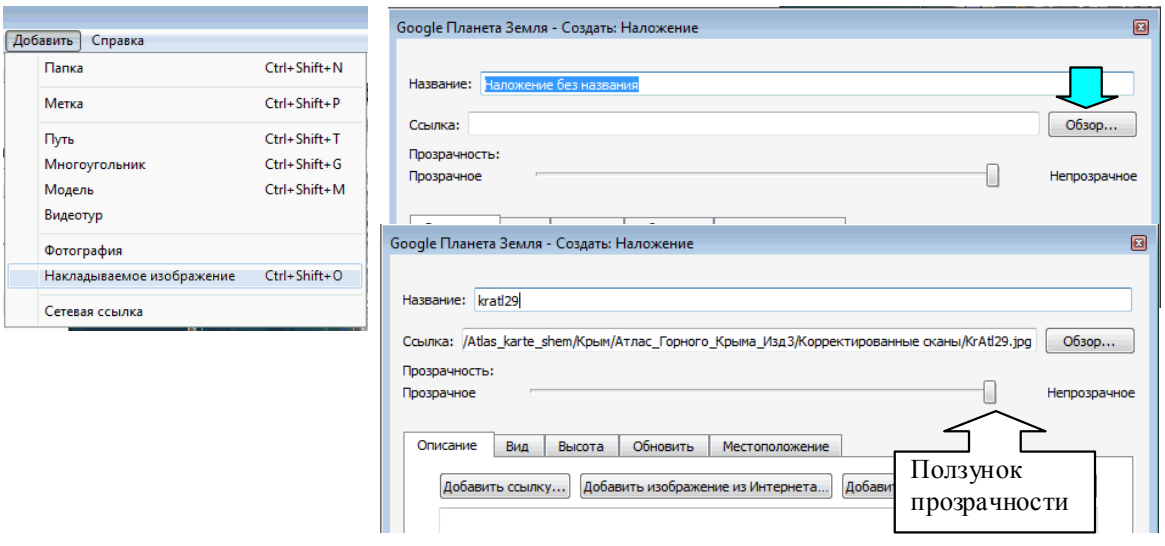
Порядок работы в Google Earth

1. Запустить программу. Выйти на нужный участок Земной поверхности в нужном масштабе. Выставить его в плоскость экрана через меню Вид – Сбросить – Наклон. Кнопки управления указаны в заставке программы при включенных «Советах при запуске».

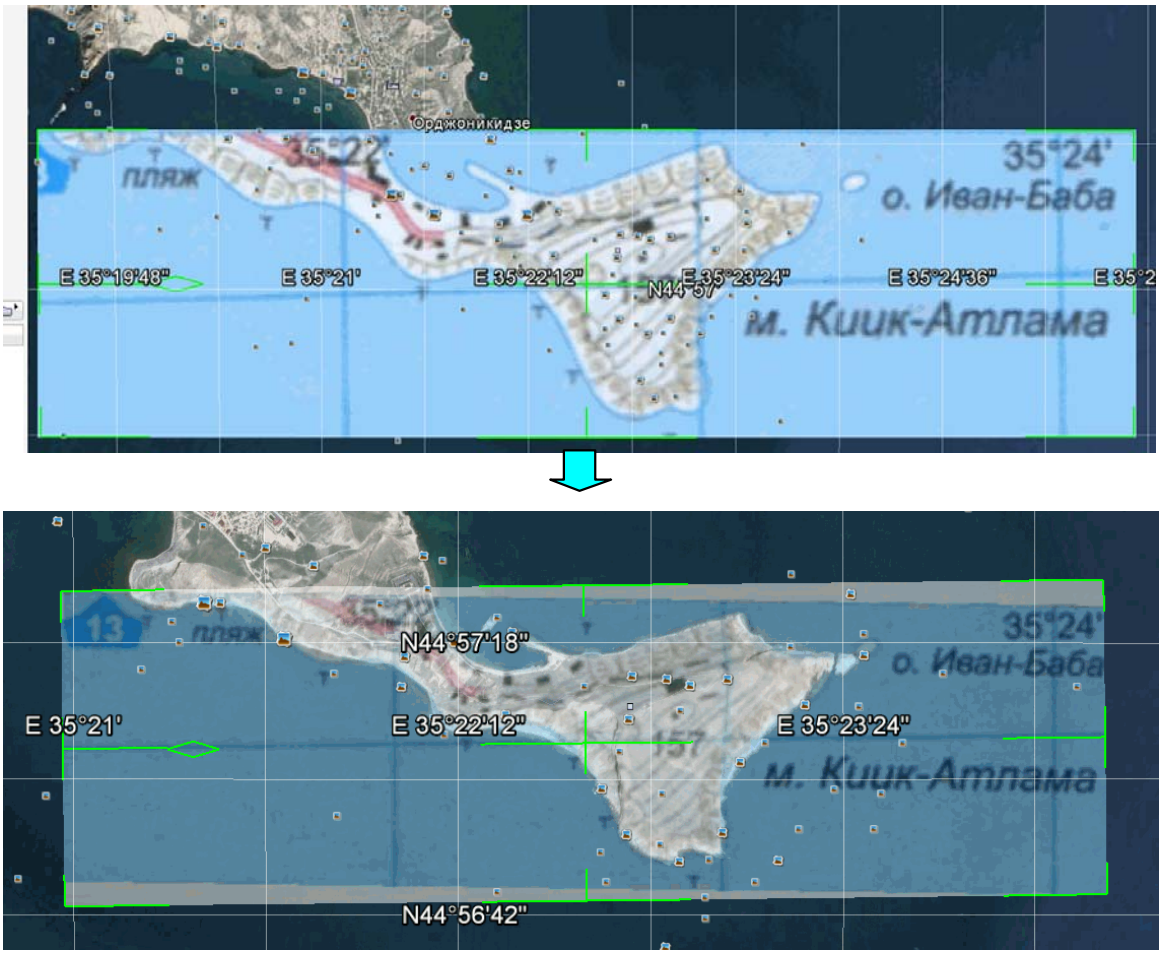


2. Через меню выбрать нужное изображение и загрузить его. Наименовать наложение, чтобы потом можно было легко ориентироваться.

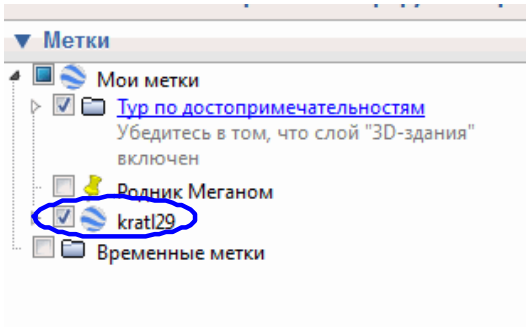
В качестве примера будет использоваться участок Крымского полуострова, для которого не удалось обычными средствами привязать фрагмент с одной из страниц Атласа.



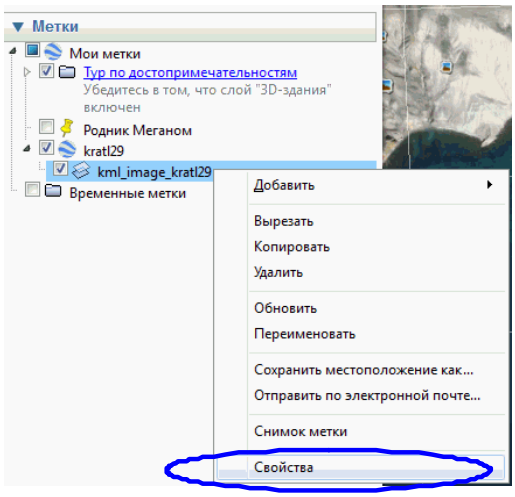
3. На спутниковый снимок Гугла наложится выбранное изображение фрагмента карты в обрамлении маркеров, с помощью которых его можно масштабировать, перемещать, поворачивать, добиваясь совпадения с контуром поверхности, который можно увидеть, сделав изображение частично прозрачным с помощью ползунка в окне управления изображением (показано выше).



4. По достижении удовлетворительного результата, щелкнуть кнопку «ОК» внизу окна управления, наложение сохранится в разделе «Мои метки».

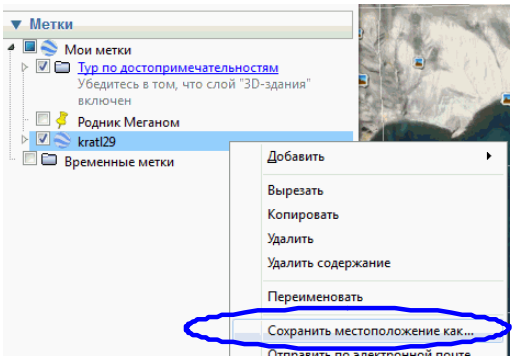


Последующее редактирование возможно путем открытия наложения, щелчка правой клавишей мыши на изображении, выбора «Свойства» в выпадающем меню. Появится окно управления изображением и маркеры трансформации.



С закрытием программы наложение сохраняется. Удалить его можно щелкнув правой клавишей мыши и выбрав «Удалить».

5. Сохранить изображение в файл KMZ, для чего щелкнуть на имени наложения правой клавишей мыши выбрать пункт «Сохранить местоположение как».



6. Сохраненный файл потом отрывается в ГМ через файл привязки, при необходимости привязка уточняется, и далее экспортируется в любой удобный формат с созданием его файла привязки.

Конвертация привязки для другой системы координат

Предварительные замечания

Ранее отмечалось, что карта обязательно привязывается в той системе координат и в той проекции, в которых она была создана. Возникает вопрос: а можно ли ее конвертировать (перепривязать) для другой системы координат? Вообще говоря, можно, но есть сомнения в полной корректности такой операции. Национальные системы координат для того и создавались, чтобы как можно ближе отразить реальность на карте. Переводя координаты из национальной системы в общую (WGS-84) или в другую национальную мы теряем точность. Это первое. Второе. При переходе в другую систему меняются не только координаты проекции точек на карте, но и их эллипсоидальные высоты и расстояния между ними. Если не принимать во внимание этих замечаний, то задача решается. Естественно, по-разному в OE и ГМ.

OE.

Основное содержание файла привязки карты в OE – это наименование системы и проекции, в которых происходила привязка, координаты точек на изображении карты и их координаты в реальности. Напомним, что координаты на изображении указываются щелчком мыши на точке, координаты в реальности вносятся руками или из путевых точек, остальное берется из настроек. И те и другие координаты всегда записываются в том виде, в котором были введены. Они не зависят от указания системы. В этом и кроется корень ошибки, когда человек указывает в OE систему WGS-84 для карты Pulkovo-1942 и думает, что

она в этой системе и привязалась. Ничего подобного! Введенные координаты, взятые с сетки координат – это координаты Pulkovo-1942 и привязка произошла по ним. А вот если бы они были введены в WGS-84, то и привязка была бы в ней. Отсюда следуют две возможности «переприв язать» карту в OE:

1. Руками пересчитать координаты точки привязки в файле привязки и изменить наименование системы привязки.
2. Осуществить привязку по путевым точкам, которые на карту кладутся в той системе, которая для нее указана.

Первый путь – путь калькулятора или специальной программы. Например, это может сделать Марс2Марс, который используется для создания KMZ файлов (см. ниже). Но он дает результат в градусах и их десятичных единицах, опять надо будет пересчитывать.

Второй путь более длительный, но не требующий дополнительных программ. Действия соответствуют инструкции «Карты неизвестного датума без координатной сетки» с той особенностью, что во втором окне для калибровки надо открывать изображение той же самой карты с указанием нужной нам системы координат и проекции.

ГМ.

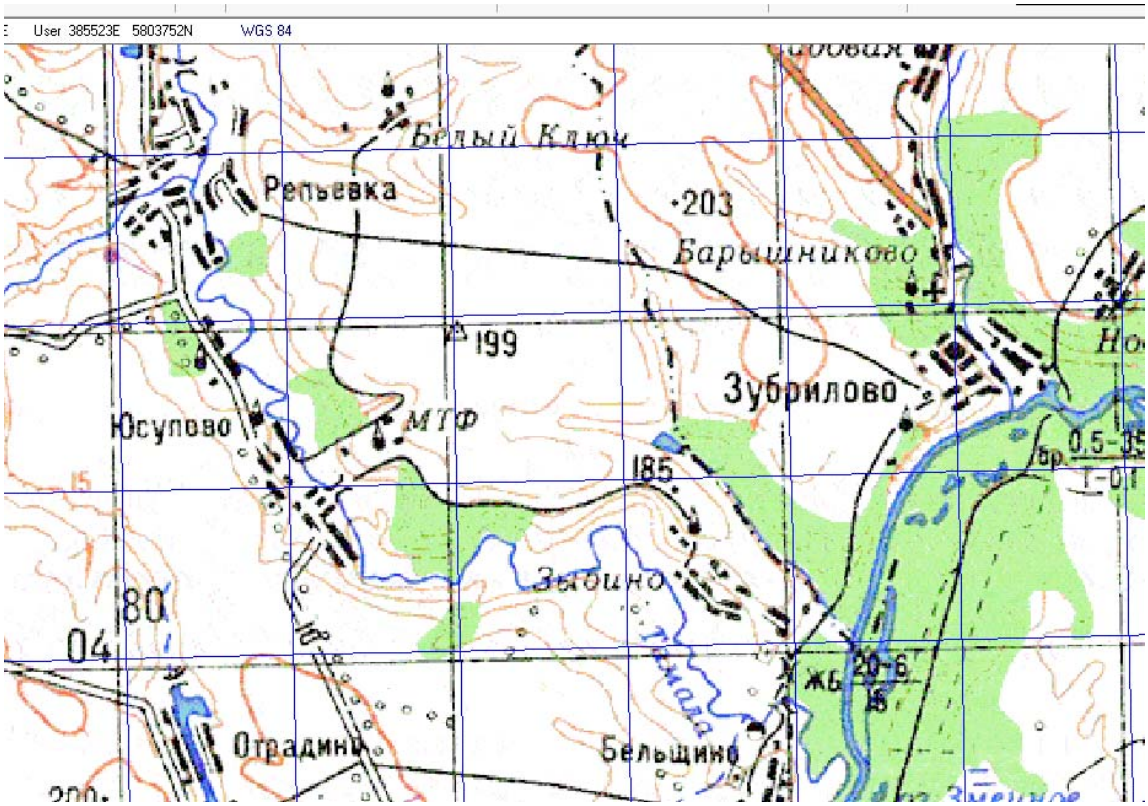
В ГМ задача решается простым изменением проекции и СК в установках, последующим экспортом полученного файла с созданием нового map-файла. Здесь ГМ вне конкуренции, его свойство трансформировать растр под проекцию в данном случае очень к месту.

Порядок работы в OZI Explorer

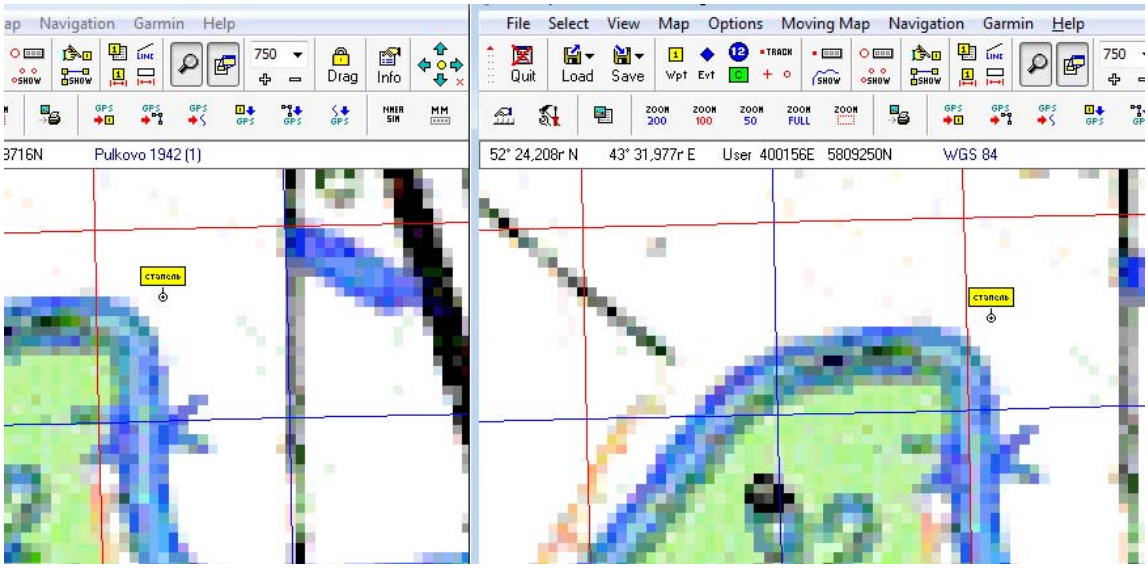
Предположим, нужно перепривязать карту из Pulkovo-1942 в WGS-84

1. Запустить OE, загрузить ранее привязанную карту, убедившись в том, что map-файл соответствует OE, программа настроена.
2. В окне привязанной карты активизировать желтой кнопочкой «Wpt» возможность постановки путевых точек.
3. «Набить» на привязанной карте и сохранить как путевые группу характерных точек, возможно тех, которые использовались для привязки. (Если бордюра с численными значениями нет, то действовать в точности, как в вышеуказанной инструкции).
4. Запустить второе окно OE. Или, если точки понятны, можно работать в полноэкранном режиме одного окна.
5. Во втором окне загрузить сохраненные путевые точки, затем изображение той же самой карты для калибровки. Установить на вкладке «Setup» панели управления параметры карты. По условию задачи система координат WGS-84, проекция та же. Настроить проекцию.
6. Последовательно переходя по вкладкам точек вводить их координаты на изображении и из файла маршрутных точек, используя для этого кнопку «Wp» - см. в вышеуказанной инструкции. Обратите внимание - координаты точек появляются в определенном нами для этой карты датуме!
7. Сохранить привязку, щелкнув по кнопке «Save». В имени привязки можно обозначить систему и проекцию.
8. Все. Проверить привязку можно так же, как и раньше. И увидеть, что сетка сдвинута примерно на 60 метров

на С-В. Так она теперь и должна быть сдвинута относительно той, что на карте, потому что печатная на карте – для Pulkovo-42, а мы привязали в WGS-84.



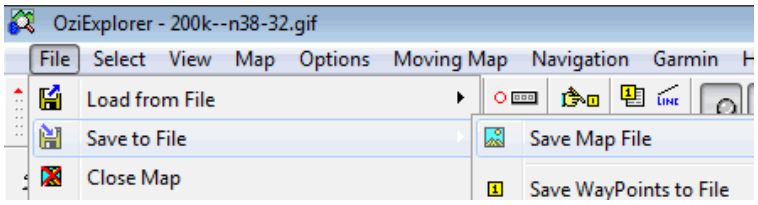
Положим реальные маршрутные точки на карты с тем и другим вариантом привязки и убедимся, что относительно местности они ложатся одинаково.



Абсолютно тот же самый результат получается, если после загрузки карты с исходной привязкой Pulkovo-42 указать

для нее вывод на дисплей в системе координат WGS-84. Все это доказывает, что, перепривязка произведена правильно.

Если кто-то понадеется на пункт меню «Save Map File»

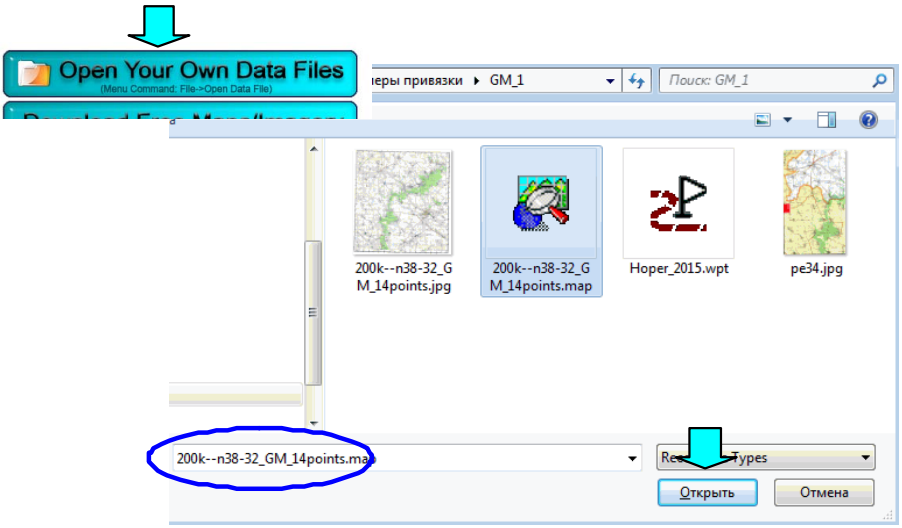


, рассчитывая, что при изменении системы координат вывода карты на дисплей сохранится привязка в измененной системе координат, то – напрасно. Привязка сохраняется в исходной системе.

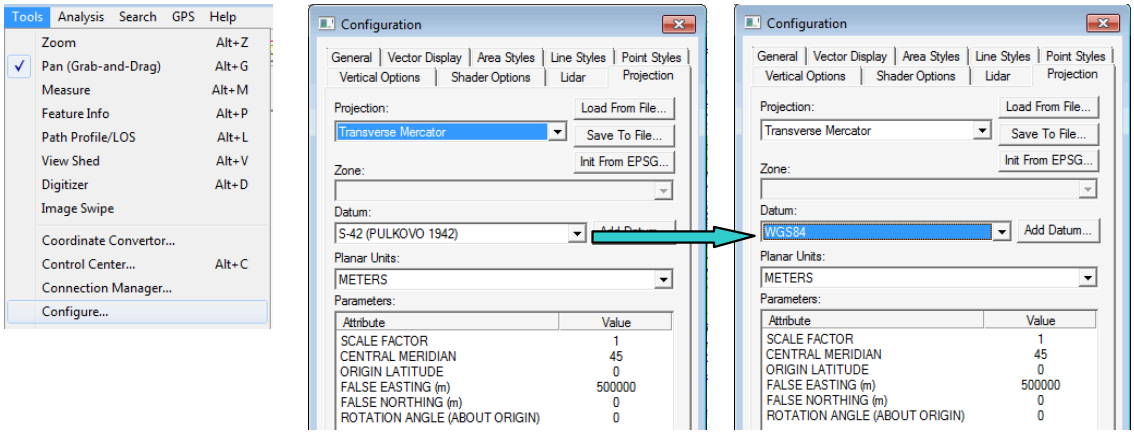
Такое же разочарование ждет и тех, кто попробует перепривязаться в помощью «Check calibr…» и установки на вкладке «Setup» новой системы с сохранение файла привязки: увы, координаты не пересчитываются. Ошибка программы? Или так и должно быть? Может быть, у кого-то срабатывает?

Порядок работы в Global Mapper

1. Предположим, нужно перепривязать из Pulkovo-1942 в WGS-84. После проведения начальных установок загрузить карту через map-файл. Обязательно убедитесь в том, что установки в нем соответствуют ГМ!



2. Убедиться, что сетка или контрольные путевые точки ложатся правильно в той системе, в которой она привязана сейчас.
3. Открыть вкладку настройки проекции и системы координат. Указать нужные параметры. Щелкнуть кнопку «ОК». Растр будет трансформирован в соответствии с заданной проекцией и СК.



4. Экспортировать полученное изображение с созданием map-файла. Не переписывать исходное изображение! Придать ему какой-нибудь суффикс, содержащий необходимую информацию, например, «GM_WGS84_TM», или еще как-то наименовать его, чтобы было понятно.
5. Отредактировать map-файл, убрав полные пути. Если планируется открывать эту карту в других программах, то указать систему координат и проекцию так, как они наименовываются в них. Отредактированный map-файл можно сохранить с новым именем, содержащим в себе метку программы, для которой он редактируется. Например, ввести соответствующий суффикс, предположим, «_forOZI».
6. Все. Можно для дополнительной проверки загрузить в OE, положить путевые точки.

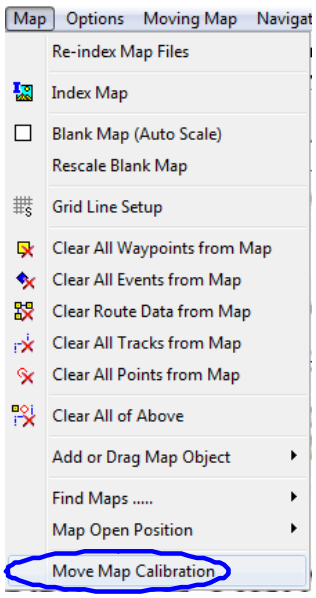
Коррекция сдвига местности относительно привязки (калибровки)

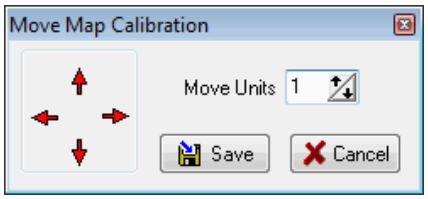
Предварительные замечания

Бывает так, что привязка относительно линий сетки проведена хорошо, а точки и треки ложатся с систематической ошибкой, одинаковой для всей карты. Это означает, что линии сетки на карте были проведены неверно – ошибка при печати карты, намеренные искажения по повелению недремлющего ока. Либо был неверно определен датум карты, а может, и нормального датума-то никакого не было. Указанную ситуацию можно поправить с помощью сдвига точек привязки или с помощью изменения координат этих точек. Возможны оба пути. Точки привязки сдвигаются с помощью OE, координаты меняются с помощью программы OziMapShif.

Порядок работы в OZI Explorer

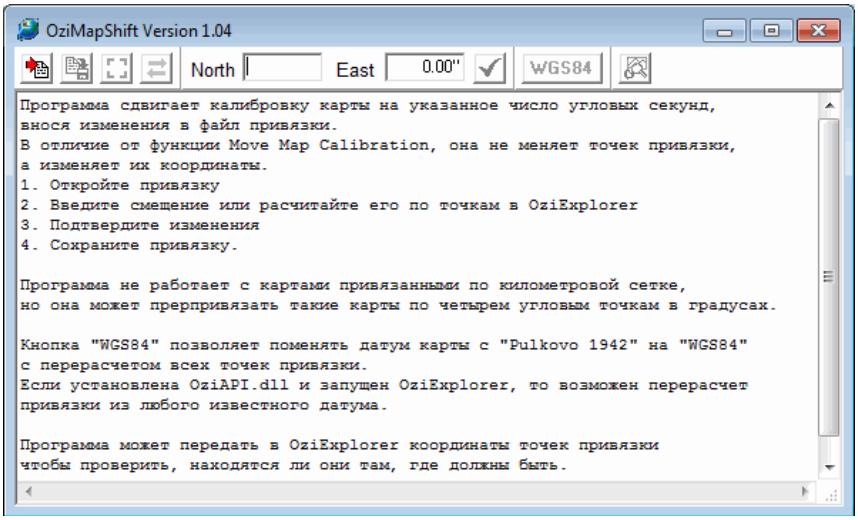
1. Создать в папке с программой пустой текстовый файл movemapcal.dat – любым текстовым редактором, например, Блокнотом.
2. Запустить OE, загрузить ранее привязанную карту, положить на нее сетку.
3. Через меню в пункте Map активизировать пункт Move Map Calibration, который появляется при наличии вышеуказанного файла. С помощью стрелок в появившемся окошке двигать карту относительно линий сетки. Результат сохранить кнопкой Save.





Порядок работы в OziMapShif

1. Программа OziMapShif исправляет координаты привязки указанной карты. Точки привязки карты остаются на месте.



Практического опыта работы этой программой не имею, только попробовал, вроде бы там все несложно.

Обсуждение сравнительных результатов привязки в программах Ozi Explorer и Global Mapper

Разница в результатах привязки карт есть. Поскольку ГМ трансформирует растр, то возникло подозрение, что разница возникает в процессе этой трансформации и точность привязки в ГМ получается ниже. Было проведено специальное исследование на эту тему, не вошедшее в данный документ, в котором было убедительно доказано, что это не так, что трансформация растра происходит совершенно корректно, а расхождения возникают, видимо, в силу наличия деформации исходных карт.

Отмечались случаи, когда после открытия карты в ГМ и ее экспорта в новое изображение, увеличивалось расхождение печатной сетки и линий сетки, которую кладет ОЗИ. Ситуация значительно улучшалась после уточнения привязки средствами ГМ. Видимо, дело в неточностях первоначальной привязки и деформациях сканированных карт, которые устраняет ГМ.

Выводы:

1. ОЗИ и ГМ хорошо привязывают изображения. Точность привязки по одинаковому количеству точек примерно одинаковая.
2. ГМ, в отличие от ОЗИ «натягивает» растр на идеальную сетку, корректируя тем самым деформации изображения. И это очень хорошо. ОЗИ наоборот, кладет сетку на растр, устанавливая ее так, чтобы минимизировать среднее отклонение.
3. ГМ работает с дробными пиксельными координатами, что повышает точность привязки.

4. ГМ позволяет привязывать по 30 точкам – старые версии, и по большему количеству новые, ОЗИ только по 9. ГМ работает по семипараметрическому преобразованию датума, ОЗИ – по трехпараметрическому. Практической разницы в обычных случаях не отмечено.
5. ГМ слегка портит цветность и четкость растра при его трансформации. Это становится заметно при многократных (50 и более) последовательных сохранениях в файлы JPG с их последующим открытием и дальнейшей обработкой. Минимизировать явление можно и нужно путем сохранения «рабочего пространства», загрузки и работы только с ним, проведения экспорта с сохранением в JPG только на конечных этапах. ОЗИ растр вообще не трогает.
6. ГМ не экспортирует в GIF, это плохо, поскольку GIF не меняет геометрии при изменении степени сжатия, а вот о JPGe такого сказать нельзя. Однако можно использовать экспорт в BMP с дальнейшей конвертацией.
7. ГМ сложнее настраивать, но привязывать удобнее и результаты получаются лучше.

Дополнение и уточнение карт

Введение

Лучшие карты всех времен и народов, так называемый «Генштаб», созданы довольно давно. Да, они вечны, как вечен вальс «Амурские волны». Но появляются новые объекты, которых раньше не было. В основном, это дороги. Иногда стройплощадки. И если для средней полосы такие вещи отражаются на векторных картах, например, «Дороги России», то для Северных районов это не так.

В районе Полярного Урала по тундре наезжено довольно много еще в первый период освоения, когда там косяками метались геологические партии в поисках месторождений, потом стали ездить на вездеходах охотники с рыбаками, сейчас добавились газовики и нефтяники. Заложено довольно много буровых, компрессорных станций, появились новые мосты. Эта информация может оказаться жизненно важной, если нужно выползти с несложившегося маршрута, а может просто немного облегчить жизнь в норме, что тоже неплохо.

Кроме того, были и есть объекты, которые в принципе не обозначались – это зоны, а их в России, особенно по северам полно, это воинские части, полигоны. Туда идти не надо, а то «снег башака попадет, совсем мертвый будешь».

Откуда возьмется дополнительная информация?

1. Спутниковые снимки. Основной источник дорог, стройплощадок, лесоповалов и так далее. Снимки сейчас есть такого разрешения, что на тундре след каждой гусеницы виден.

2. Карты других масштабов, туристические описания, схемы «преждепроходцев». Достаточно часто на основных картах не обозначено то, что есть в указанных источниках. Бывало, что карты крупного масштаба создавались геологическими партиями и там обозначены их временные дороги и лагеря.
3. Путевые точки предыдущих походов, свои и чужие. Очень важный источник, но, как правило, путевые точки, сделанные в походе, нуждаются в редакции, не все они нужны, многие должны быть откомментированы.

Опыт показывает, что наиболее важным является перенос информации со спутниковых снимков и указание маршрутных точек. Относительно карт и описаний – может быть, проще взять с собой соответствующую распечатку.

Если распечатывать спутниковые снимки, то получится гора бумаг, ибо мелкомасштабные ничего не дают, а крупномасштабные – это много. Причем, большая часть того, что на них есть – уже имеется в обобщенном виде на топографической карте. Дополнить ее дорожной сетью со спутниковых снимков – вот первейшая задача. Она может быть выполнена совокупностью программ SAS.Planet и OZI Explorer (ОЗИ) или Global Mapper (ГМ). С помощью этих же программ удобно выполнять перенос маршрутных точек на компьютер, их обработку и обратное занесение обработанных в навигатор.

Дополнение дорожной сетью и иными элементами по спутниковым снимкам

Общие замечания

Как могут быть получены данные из спутниковых снимков? Как на растровую карту может быть нанесена дополнительная информация?

Есть такая замечательная программа – SAS.Planet. В дальнейшем для простоты написания текста иногда будем обозначать коротко SAS или по-русски: САС. Она может тянуть спутниковые снимки из разных источников в разных масштабах, представлять их с удобством на экране, дает возможность провесить собственные пути, обозначить площадные объекты и экспортировать в формат «kml», который понимают другие программы, работающие уже с картами. К слову сказать, САС тоже может работать с картами, но ее стихия – спутниковые снимки.

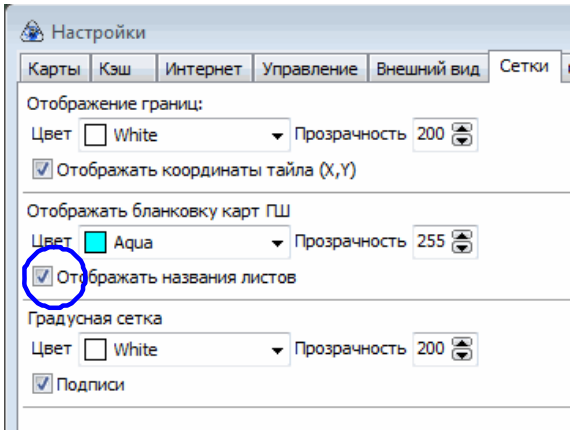
А стихия, например, ОЗИ или ГМ – карты. И что интересно, они могут импортировать в себя объекты в формате «kml» и показывать их поверх загруженной растровой карты. И не просто показывать, но и сохранять все вместе как новое привязанное изображение!

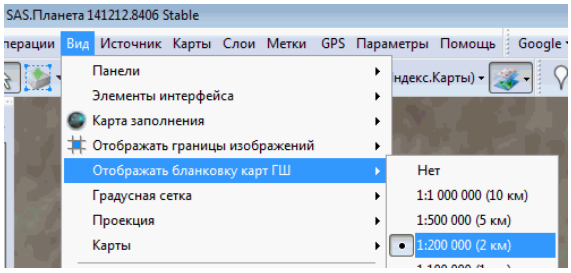
Отсюда понятна стратегия: по спутниковым снимкам в САС указываются пути и характерные точки, экспортируются и сохраняются в формате «kml», затем импортируются в ОЗИ или ГМ и фиксируются на изображении карты.

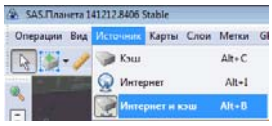
Настройки программ

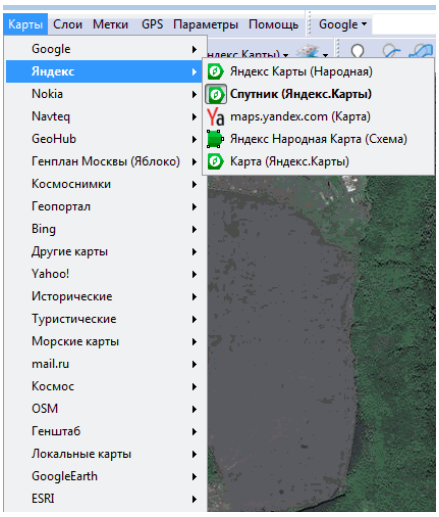
Настройка SAS.Planet

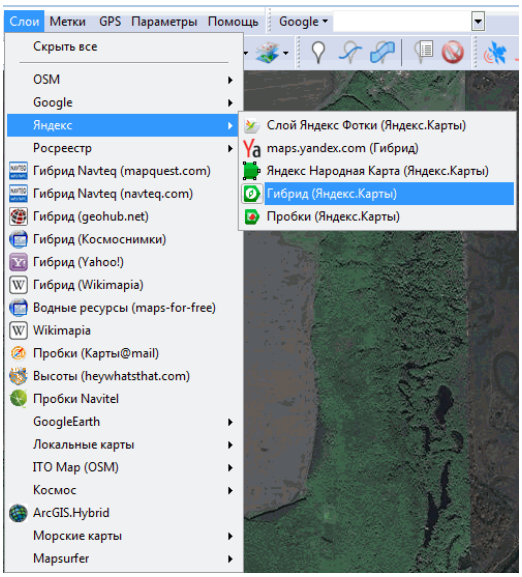
Годятся практически все предустановленные настройки. Нужно будет только установить показ разграфки листов нужного масштаба и источник спутниковых снимков, который можно менять по ходу дела, выбирая наилучший. Масштабирование снимков осуществляется либо с помощью шкалы на экране, либо колесиком мыши. На слой снимков можно наложить слой векторных карт.

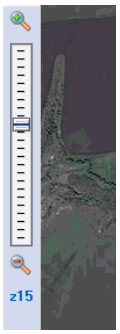






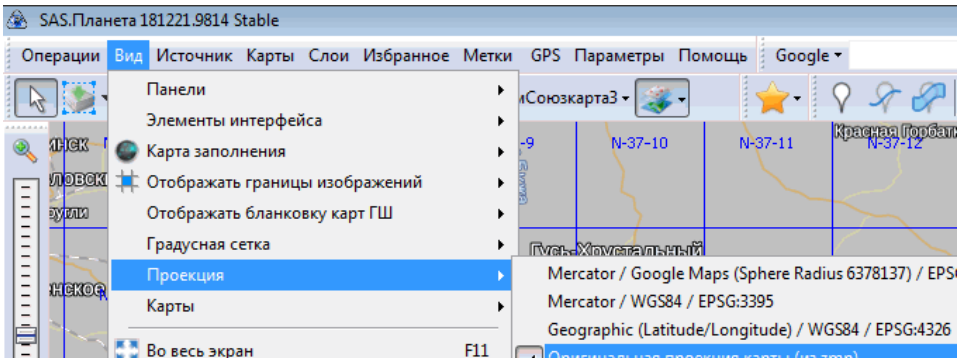






Существенно, что САС работает только в проекции Mercator и системе координат WGS-84 – см. Приложение А.

Следует отметить, что в новых версиях программы возможно изменение параметров выдачи изображения на экран из меню.



Но лучше работать с параметрами по умолчанию, то есть, с такими, с которыми приходят снимки из источника.

Для нас крайне важно то, что координаты меток и путей хранятся в формате «широта–долгота» в системе координат WGS-84.

Настройка OZI Explorer

Определена ранее.

Настройка Global Mapper

Определена ранее.

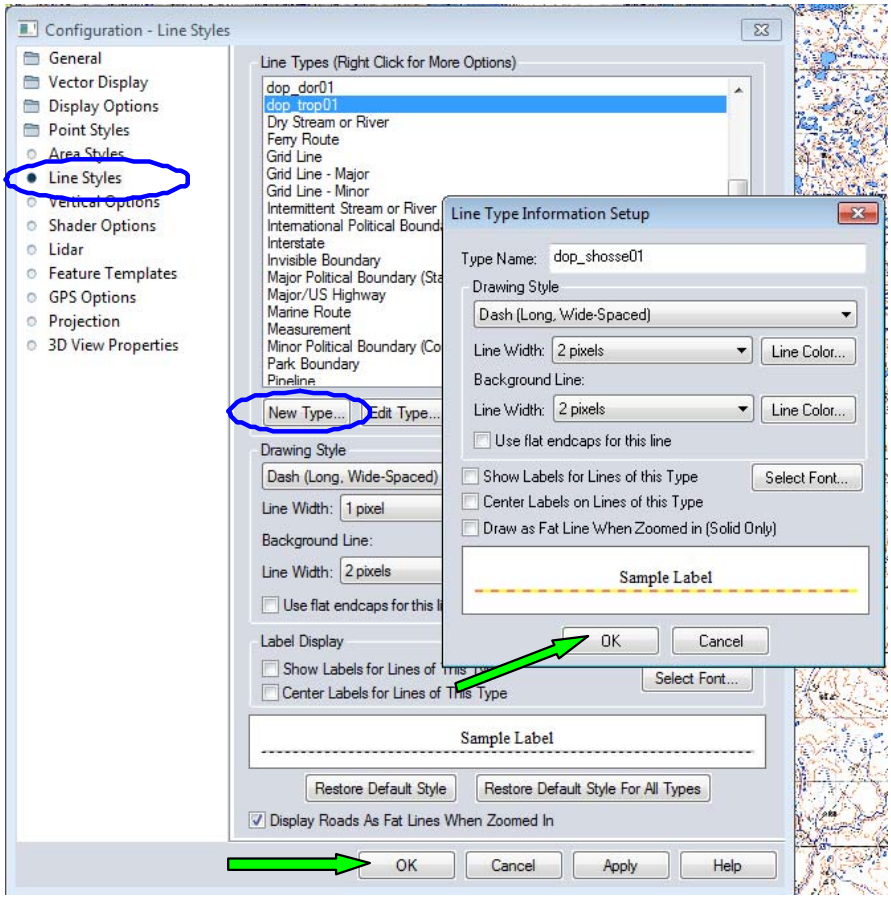
Плюс целесообразно:

Заранее определить стили (внешний вид) дополнительных элементов – дорог, троп, шоссе, площадных объектов типа полигонов, перевалов, ночёвок, маршрутных точек.

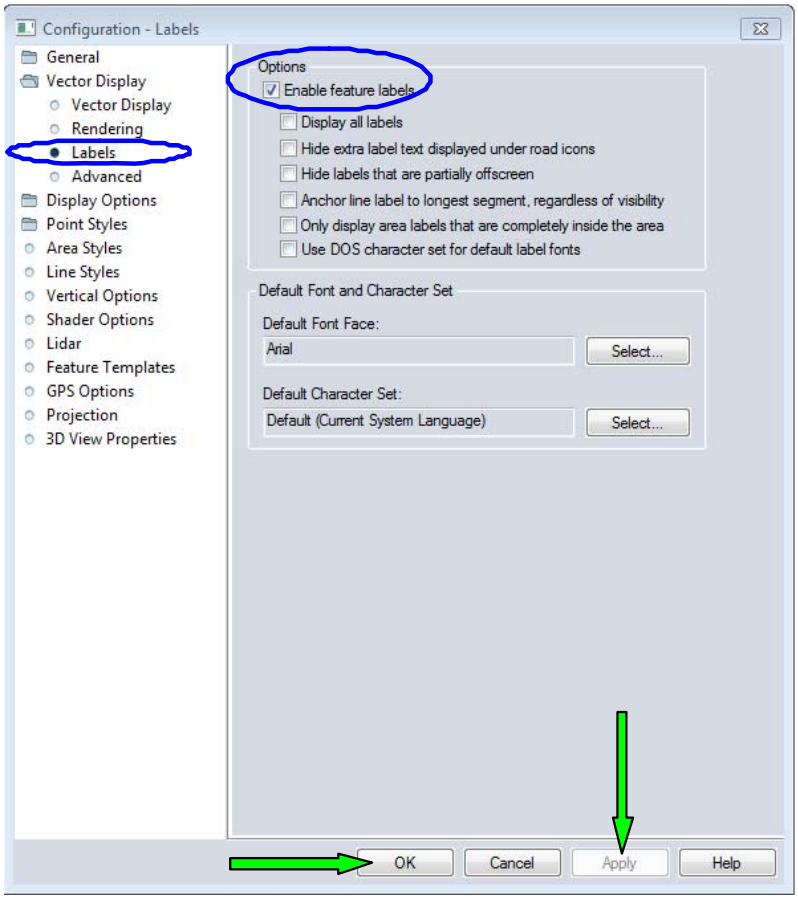
Далее настройка дается по 19 версии ГМ.

1. Через меню «Tools – Configuratin» открыть окно настроек.
2. В левой части окна найти пункты Line styles и Area styles (в других версиях может быть по другому, но эти пункты все равно где-то будут).
3. Кнопкой New Type открыть маленькое окошко определения нового стиля.

4. В поле Type Name задать имя нового стиля. Определить составляющие его элементы. Щелкнуть кнопку «OK» маленького окошка. Новый стиль появится в списке.
5. Определить все необходимые стили: дорог, троп, перевалов и так далее.



6. На вкладке «Vector Display» в разделе «Labels» включить или отключить показ наименований объектов и определить возможности показа: все показывать или по мере масштабирования и плотности заполнения и так далее. Не забывать щелкать кнопку «Apply», чтобы увидеть изменения. И вообще, полезно пройтись проверить по всем настройкам.
7. Щелкнуть кнопку «OK» большого окна настроек.
8. Впоследствии будет достаточно выбрать стиль для группы, чтобы группа дополняющих элементов обрела нужные очертания.



9. Можно создать новые стили для всех категорий точек и потом присваивать эти стили группам или отдельным точкам. Вот здесь-то и понадобится разделение элементов по группам сразу в САС Планете.

10. Собственные стили можно редактировать через кнопку «Edit Type».

11. Надо проверять соразмерность линий, шрифта, значков разрешению карты и имеющимся на ней надписям. Проверка производится путем экспорта в растровый формат и оценки результата. Можно небольшого характерного фрагмента, чтобы было быстрее. Для дополнения лучше использовать карту с большим разрешением, в меньшее разрешение всегда можно экспортировать. Для названий хорош шрифт Arial 10 - 12 полужирный. Для троп – от 1 до 3 пикселей черный короткий пунктир на желтом или ином фоне той же ширины. Для дорог можно использовать длинный пунктир от 1 до 4 пикселей с тем же фоном. Фон нужен для того, чтобы отличать дополненные элементы от тех, что были на исходной карте. Чем большее

разрешение у карты, тем большие толщины линий и размер шрифта используются.

Следует учитывать особенности последующего экспорта в разные форматы сохранения – читаем здесь.

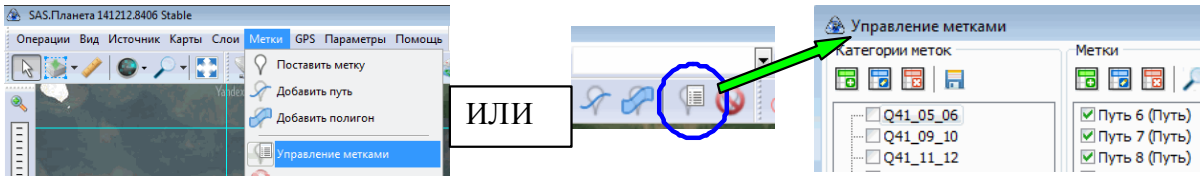
12. Для создания kmz файла целесообразно взять 10 метровку на пиксель в GM и экспортировать в Географическую проекцию (Lat/Lon). Именно так, а не сразу из 6 метровой. Это связано с искажением шрифтов относительно типографских надписей.

13. Сторонние значки, экспортированные из CAC Планеты, GM видит и использует, но в настройках стилей не сохраняет. А вот в настройках проекта они сохраняются.

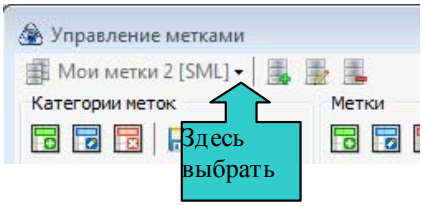
Технология

SAS.Planet

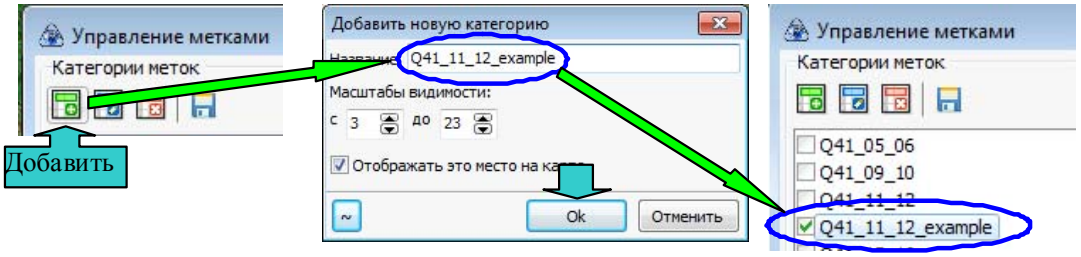
1. Запустить CAC. Настроить, переместиться на нужный лист. Открыть панель «Управление метками».



В последних версиях SAS метки и пути, могут сохраняться в разных базах. Её надо задать.



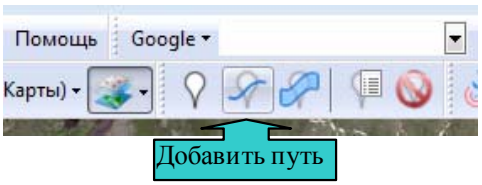
2. Создать категорию для сохранения объектов.



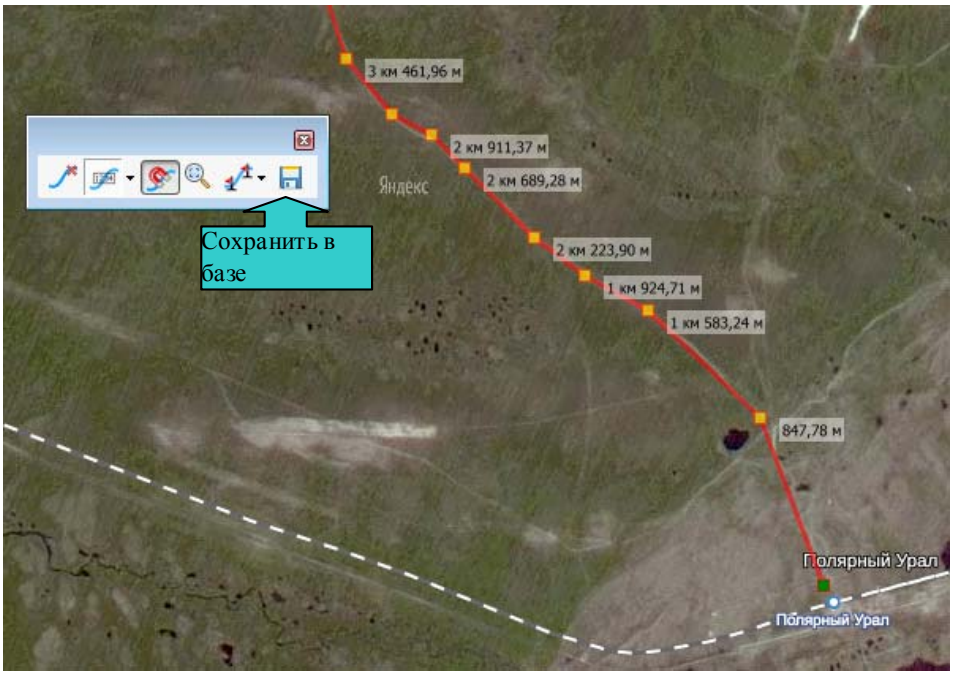
Если планируется добавление разных объектов, например, проселочные или вездеходные дороги, площадные объекты

(полигоны), шоссе, то лучше для каждого вида создать вложенные категории внутри основной, щелкнув на ней правой кнопкой мыши и введя наименование в окне.

3. Создать новый путь, щелкнув на кнопке «Добавить путь» или через меню «Метки».



4. Наметить дорогу щелчками мыши вдоль ее видимого положения на снимке.

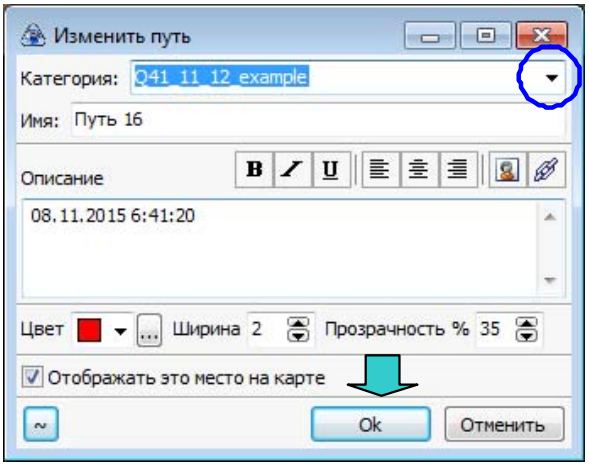


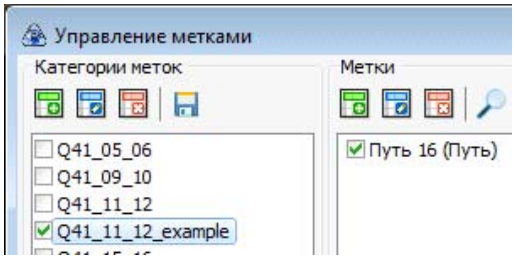
В процессе можно менять масштаб и источник снимков для лучшего определения. На разных снимках место может выглядеть по-разному: разные спутники, разное время года. Более того, на другом снимке ранее проложенный трек может оказаться сдвинутым относительно дороги. Причина этого не ясна, видимо, как-то связано с разными системами ориентации спутников или с использованием разных датумов для снимков.

Трек можно редактировать, используя возможности маленькой панели и простым перетаскиванием точек трека.

5. После прохождения траектории щелкнуть кнопочку на маленькой панели «Сохранить в базе». Сохранить трек можно под любым именем, но если намечается системное

заполнение листа новыми элементами, то проще сохранять под автоматическими именам, которые дает программа. Не забыть указать категорию, куда сохранять! Их список открывается с помощью маленького треугольничка рядом с полем категорий.



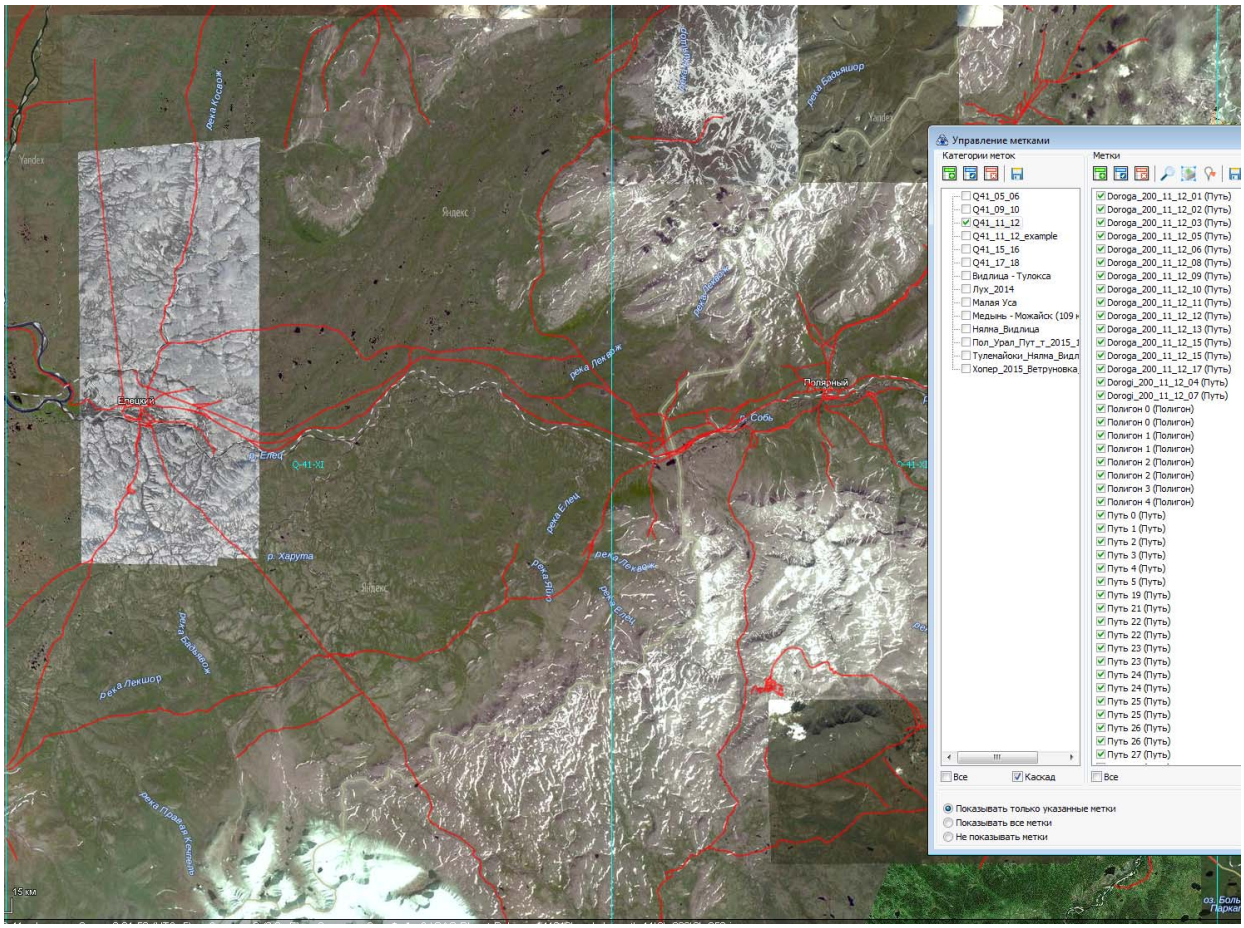


Указанный путь появится в панели управления метками в заданной категории

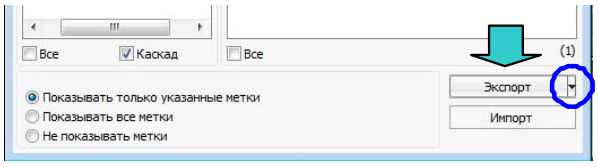
6. Добавлять пути по п. 3, пройти треками дорожную сеть, сохраняя треки в базе в указанной категории. Впоследствии туда же можно добавлять ранее незамеченные.

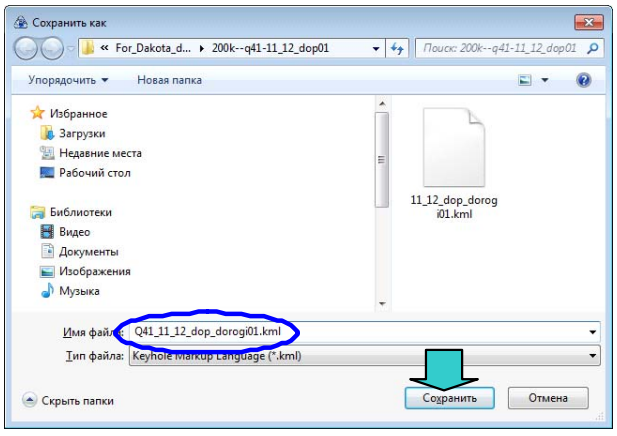
Если среди добавляемых есть дороги разных видов (вездеходка, шоссе), то сохраняя их в разных вложенных категориях, лучше сразу задать разные цвета и толщину. Это удобно для дальнейшей обработки.

Кроме путей можно добавлять полигоны и отдельные точки. В принципе, меняя цвета и категории, можно добавлять реки и другие объекты, но большого смысла это не имеет: мелкие ручьи на снимках не очень хорошо различимы, а крупные реки на картах есть.

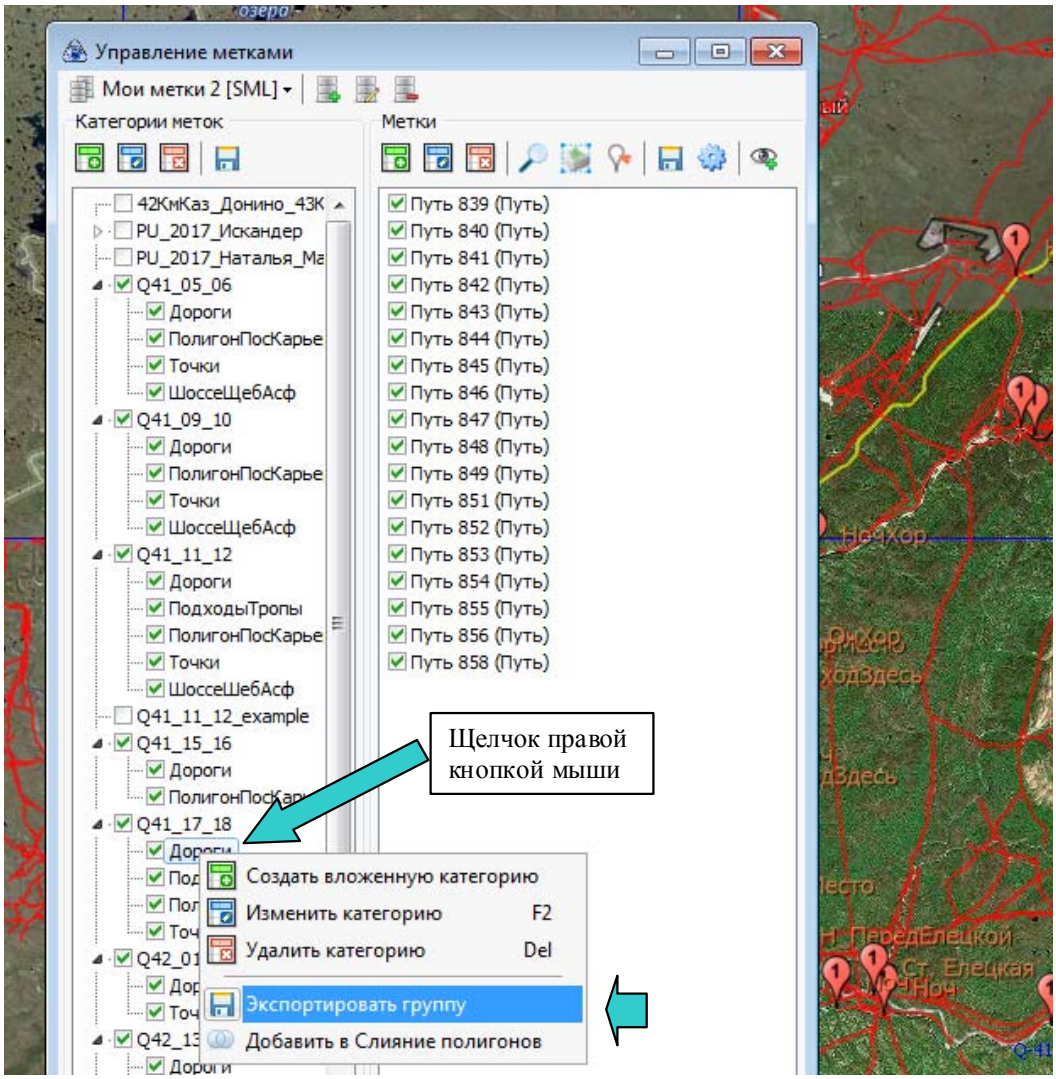


7. Экспортировать объекты в формат «kml». Каждую категорию лучше экспортировать отдельно, выбирая эту возможность треугольничком рядом с кнопкой «Экспорт». Экспорт будет произведен в СК WGS-84.





Можно экспортировать группу щелчком правой кнопки мыши на ней в левом меню управления метками.

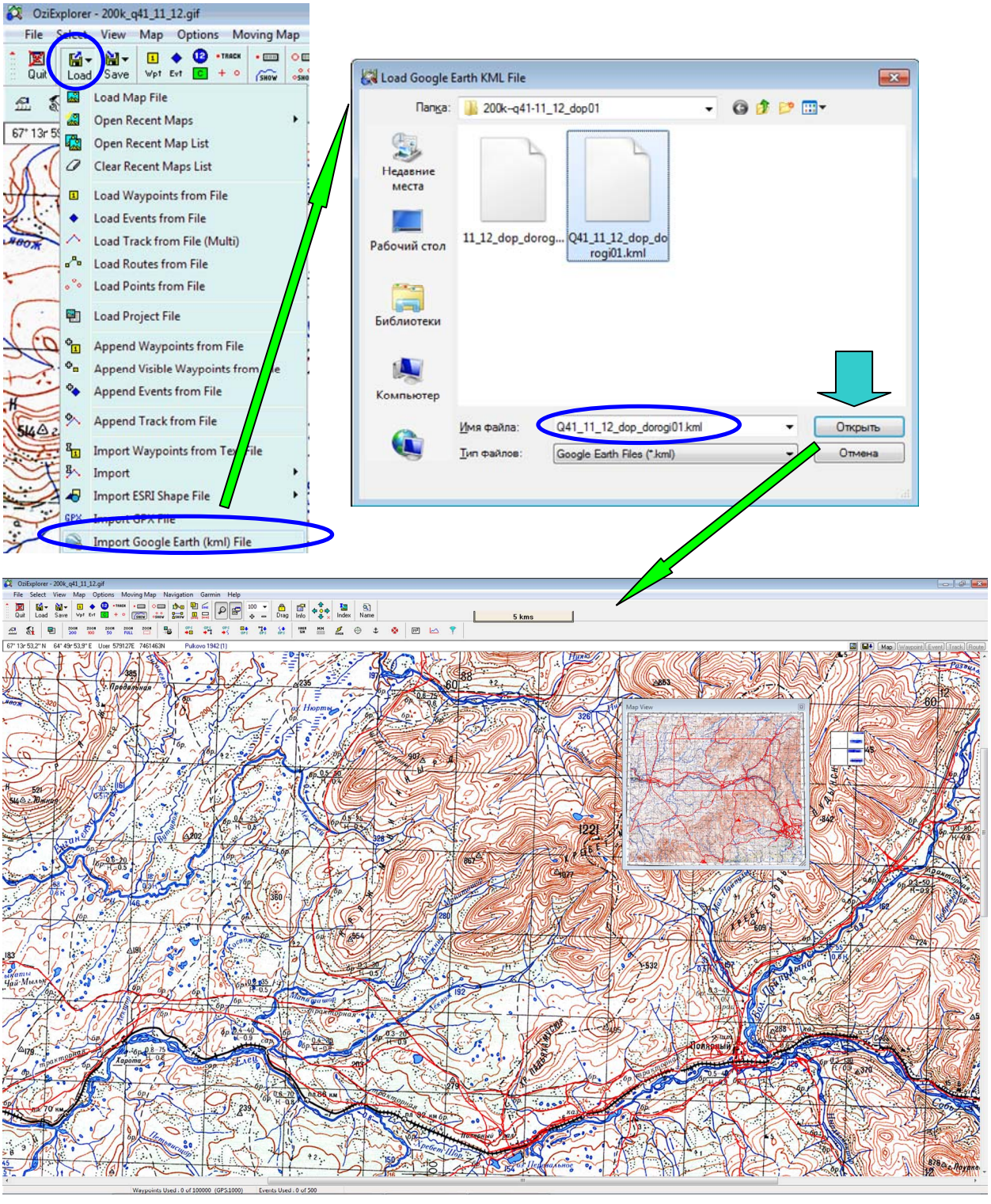


Существует возможность экспорта в GPX, но при загрузке в ОЗИ «kml» воспринимается в целом, что дает возможность группового изменения свойств, а GPX - нет. Кроме того, бывает полезно загрузить созданную сеть в навигатор. Навигатором GPX из САС Планеты будет восприниматься кусками, а из ОЗИ – в целом.

Далее следует работа в ОЗИ или ГМ или в иной программе, которая может воспринимать формат «kml».

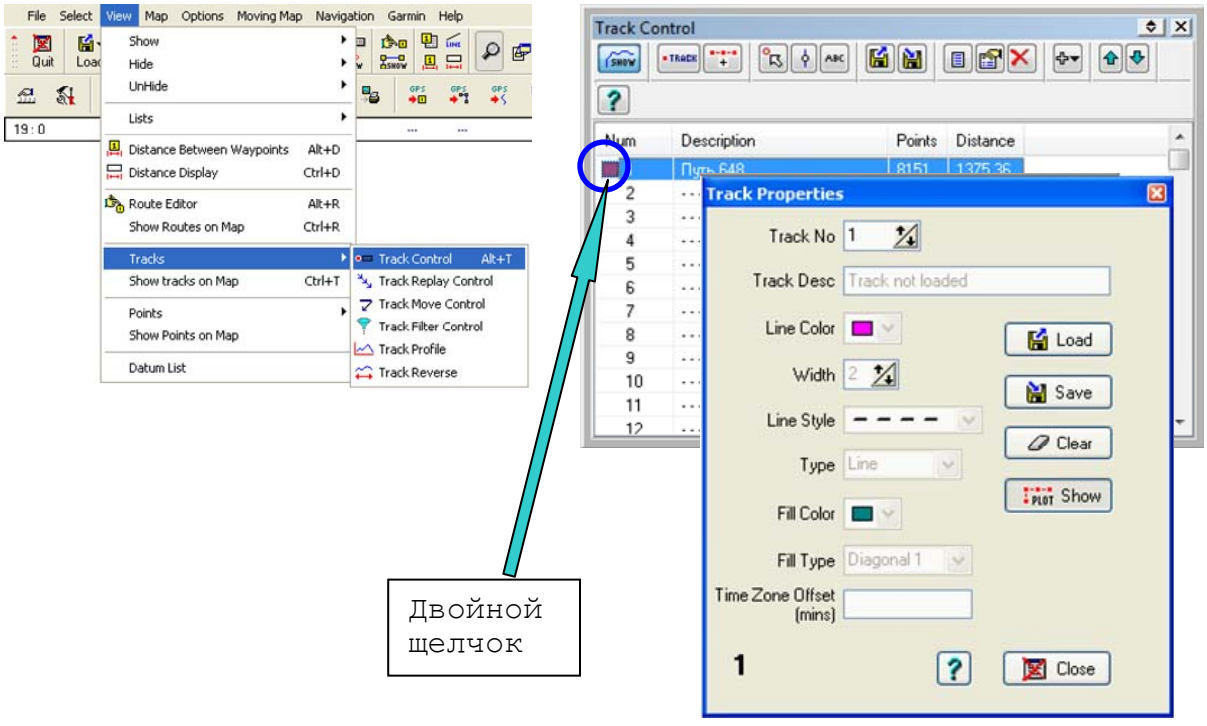
Ozi Explorer

1. Запустить ОЗИ, загрузить соответствующую карту по ее привязке. Не забыть о правильной настройке.
2. Кнопкой «Load» или из меню «File» через загрузку и импорт из файла «kml» положить ранее экспортированную в SAS сеть на карту.



При импорте треки и точки будет пересчитаны в систему координат карты и положены на экран в соответствии с ее проекцией. Для карт Генштаба это Поперечный Меркатор.

3. Настроить вид треков (дороги – одно, реки – другое и так далее) “View – Tracks - Tracks Control”, затем двойной щелчок на квадратике рядом с номером трека.



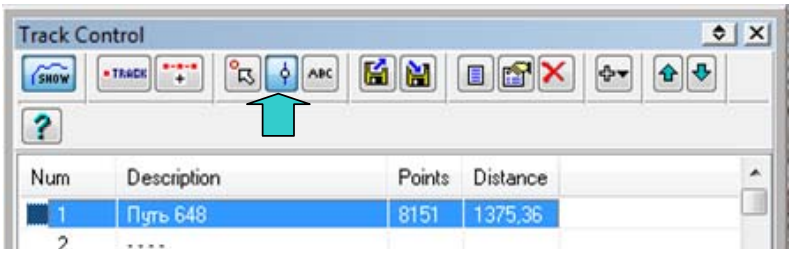
4. Для дорог целесообразно выбрать черный цвет и редкий пунктир толщиной два пикселя. Можно сохранить треки в формате ОЗИ – «plt» для дальнейшего – п. 12. Следует учитывать, что каждый трек, входящий в kml, будет сохранен хоть и в едином файле plt, но отдельным. Кроме того, может возникнуть сдвиг треков, происхождение которого не выяснено.

5. Можно экспортировать треки в Гарминовский формат «GPX» для дальнейшего использования непосредственно в навигаторе, загружая их на исходную карту.

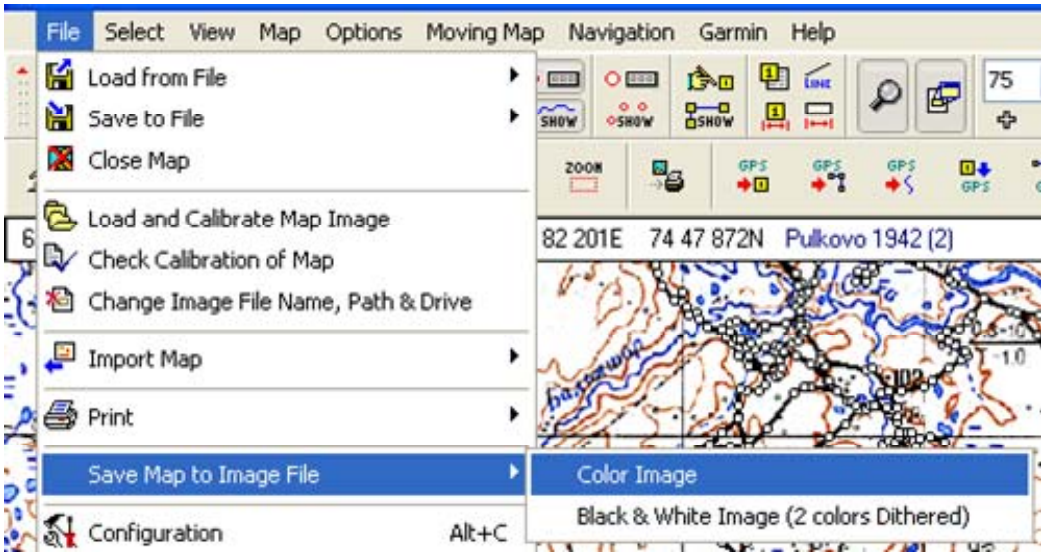
При этом существенно то, что обрабатывать и экспортировать треки по группам надо раздельно, каждый раз перезагружая карту и загружая на нее нужную группу.

Иначе все треки разных групп могут экспортироваться в один файл.

6. Сохранить изображение карты с новыми треками, дав новое имя. При этом окошко Track Control должно оставаться, и на нем должна быть нажата кнопочка «Show Individual Track Point», тогда изображения дополненных дорог будут с кружочками – чтобы потом понимать, что раньше было на карте, а что дополнили.



Сохранение происходит в bmp.



7. Конвертировать изображение с помощью любой графической программы в gif или jpg, если это надо. Сделать копию файла привязки для этого изображения с новым именем. Отредактировать в нем наименование графического файла, который должен открываться по файлу привязки – вторая и третья строка сверху.

8. Существенное замечание. Обмен между программами лучше проводить через файлы формата «bmp», как полностью сохраняющие геометрию. Однако, если последующих преобразований немного, то вполне можно использовать jpg.
9. Проверить открытие в ОЗИ.
10. Все, можно теперь загружать именно эту дополненную карту, распечатывать и готовить к загрузке в навигатор.
11. Существенное замечание. ОЕ при проекции карты Пулково-42 полигоны не берет (в географической проекции берет), их можно положить в ГМ и экспортировать в растровый формат, в том числе, при изготовлении «kmz».
12. Можно, но не обязательно, привязать треки к исходной карте. Тогда они будут всегда появляться вместе с ней, и при этом их можно будет корректировать как по содержанию, так и по виду.

Как в ОЗИ присоединить Трек к карте:

1. Загрузить карту.
2. В меню **File** выберать пункт **Check Calibration of Map** (Проверка калибровки карты).
3. На правой панели щелкнуть кнопку **Options** - откроется диалог **Map Advanced Options**.
4. Щелкнуть значок **Open Folder** для выбора файла (пиктограмма папочки с открывающей стрелочкой слева от кнопки Add).
5. Выбрать в директории plt-файл для присоединения.
6. Щелкнуть кнопку Add для добавления этого файла в список.
7. Повторить шаги 3-5 для других Треков. Может быть добавлено до 50 Треков.
8. Щелкнуть кнопку **Close** на панели добавления.
9. Сохранить привязку с тем же или новым именем кнопкой «Save» на правой панели. Теперь в map-файле будет указано открытие этой карты вместе с соответствующими треками.

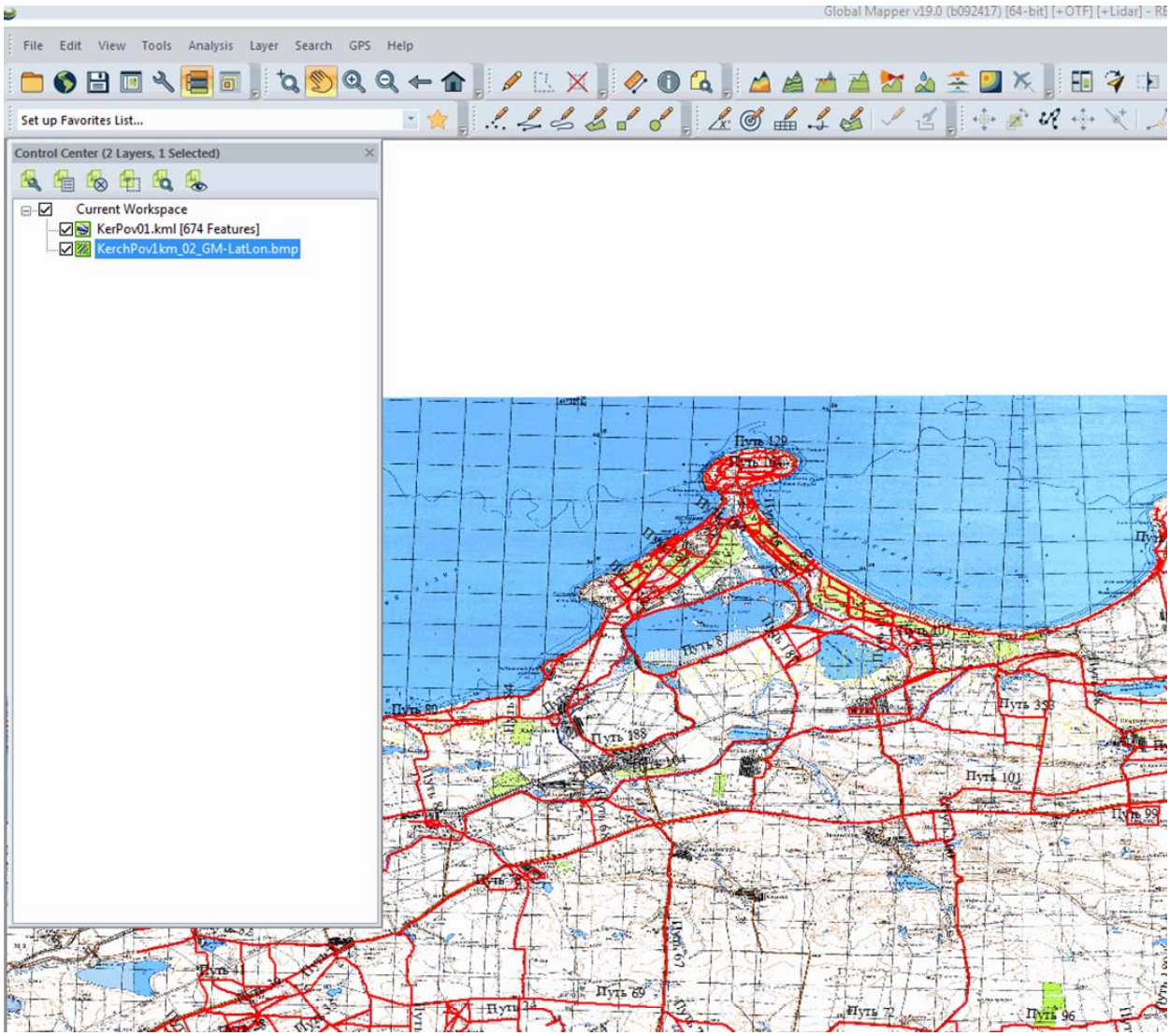
13. При необходимости коррекции дополнений берем исходную карту с привязанными треками, или загружаем

на исходную новые, корректируем и опять экспортируем в изображение.

При экспорте средствами OE файла KML с путями в файл GPX и его загрузке в навигатор, файл GPX будет восприниматься в целом. Для такого экспорта можно на пустую карту загрузить KML-файл, затем пунктом «Save to File» - «Export to GPX File» экспортировать файл.

Global Mapper

1. Запустить GM, загрузить соответствующую карту. Не забыть о правильной настройке.
2. Загрузить через меню «File» ранее экспортированную в CAC сеть дорог и иных объектов.



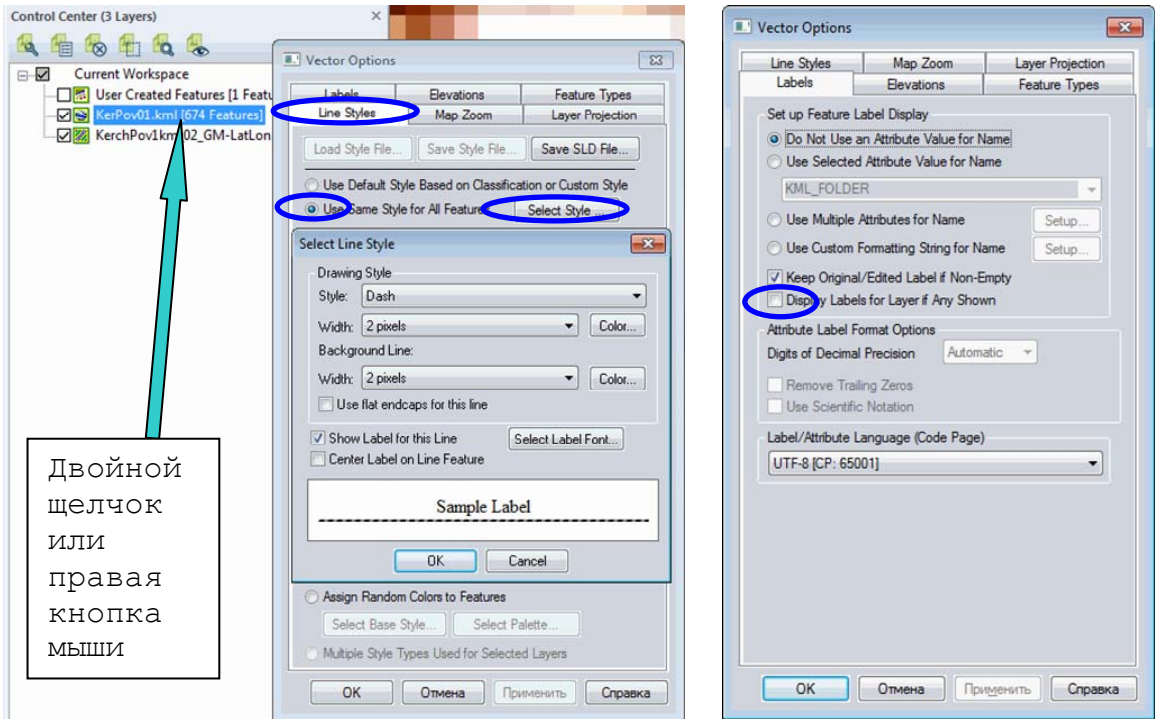
При импорте треки и точки будет пересчитаны в систему координат карты и положены на экран в соответствии с ее проекцией. В окне управления слоями (ALT+C) будет виден векторный слой kml поверх растровой карты. Если этого не произойдет, надо переместить векторный слой наверх.

3. Далее есть два пути.

Первое: Настроить вид треков по категориям для данного конкретного случая.

Второе: Использовать заранее созданные стили.

Первое: В окне управления слоями дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на нужной категории или щелкнуть правой и выбрать «Options» в появившемся меню.



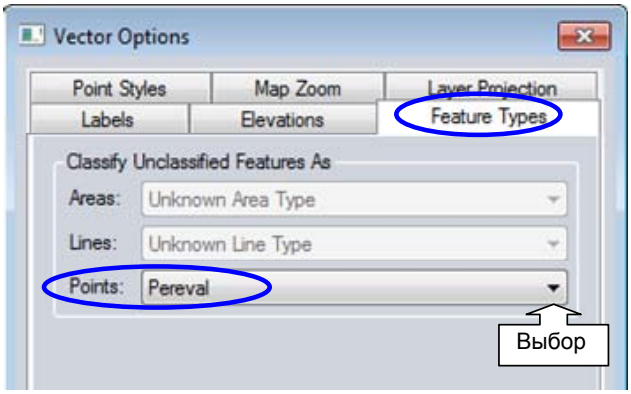
Затем выбрать вкладку «Line Style» и стиль. ГМ позволяет выбрать фоновый цвет линии, что расширяет возможности обозначения собственных дополнений.

На вкладке «Labels» снять галочку показа наименований путей. Но если нужно, можно оставить.

Для дорог целесообразно выбрать черный или темно-серый цвет и пунктир толщиной один - два пикселя с серым

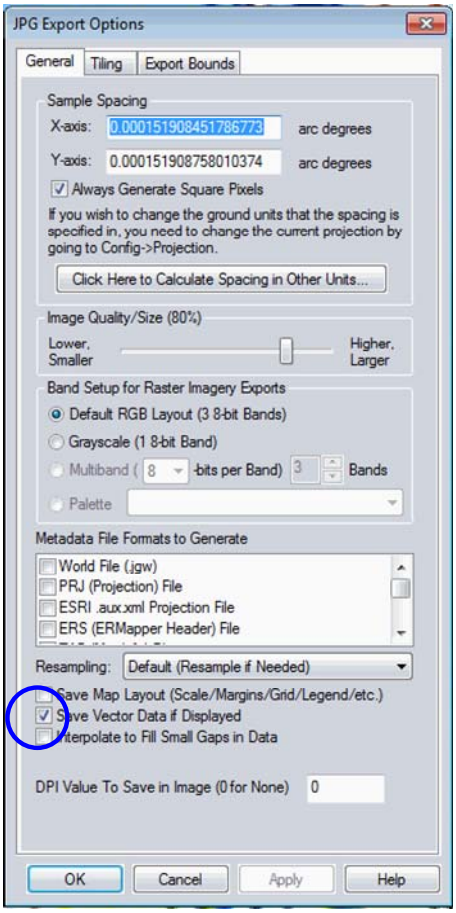
вторым цветом. Для маршрутов – черный пунктир или пунктир с точкой на желтом фоне второго цвета вдвое большей ширины. Это надо подбирать по конечному результату.

Второе: В этом же окне опций можно не задавать отдельно вид данной категории, а использовать заранее созданный стиль, открыв вкладку «Feature Types». Для новых объектов (дорог, маршрутов, перевалов и так далее) целесообразно заранее создать новые стили через меню Tools – Configuration, кнопка New Type и применять их к соответствующим объектам и их группам. Наименовывать по английски. Описано выше.



4. Через пункт меню «File – Export – Export Vector/Lidar Format» можно экспортировать настроенные треки в Гарминовский формат «GPX» для дальнейшего использования непосредственно в навигаторе.

5. Экспортировать все в растровый формат (bmp или jpg), не забыв поставить галочку сохранения векторных данных. Треки дорог ГМ сохраняет ступенчатыми, что приводит к не очень хорошему виду в экспортированном растровом файле, в том числе, kz.



6. Если использовалась система координат Пулково-42, то сделать копию файла привязки и отредактировать обозначение системы для ОЗИ.
7. Проверить открытие в ОЗИ.
8. Теперь можно загружать именно дополненную карту, распечатывать и готовить к загрузке в навигатор.
9. Иногда ГМ делает странный «jpg» – добавляет в него желтый фон. Тогда работаем через экспорт в bmp с последующей конвертацией графического файла и редактированием map-файла.
10. При необходимости коррекции дополнений берем исходную карту и загружаем на нее скорректированные в САС треки и точки, опять экспортируем в изображение с новыми треками и точками.
11. Из GM можно экспортировать сеть в GPX. При загрузке такого файла в навигатор, сеть будет восприниматься

им как состоящая из отдельных частей, в отличие от файла, создаваемого ОЗИ.

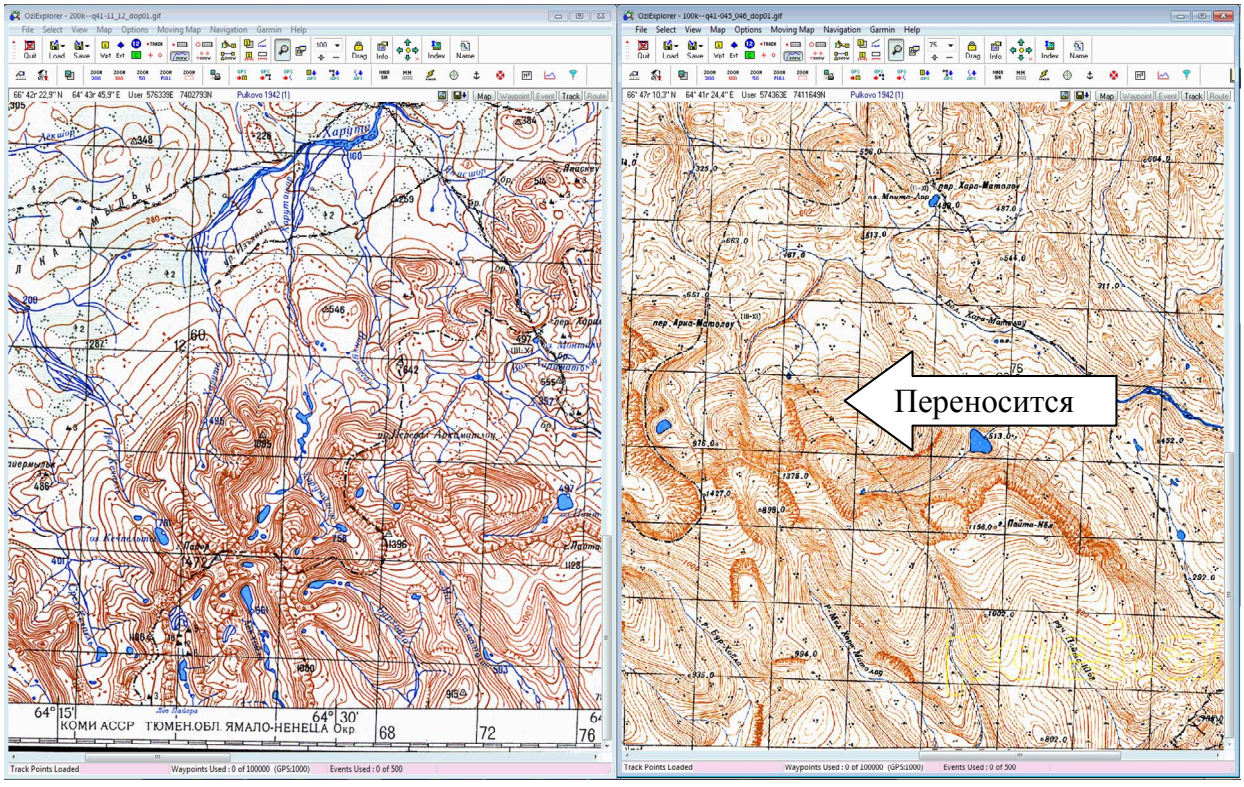
Перенос информации с других карт на основную карту

Общие замечания

На мой взгляд, если на одной карте что-то есть, а на другой нет, то лучше иметь две распечатанные карты, потому что для каждой карты - своя подробность. Это - первое. Второе - если на одной карте дорога есть, а на другой ее нет, при этом на спутниковых снимках она не просматривается, то это повод задуматься, есть ли она в реальности. Тут важны косвенные признаки: например, на обеих картах обозначен перевал, на одной карте дорога (или тропа) через него есть, на другой нет. Тут, скорее всего, какой-то путь существует, в принципе, можно и перенести, если очень хочется.

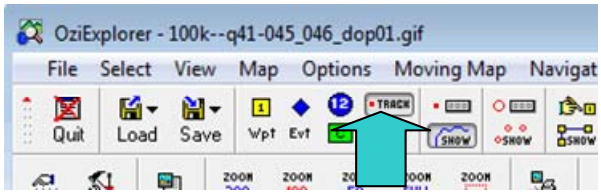
Технология

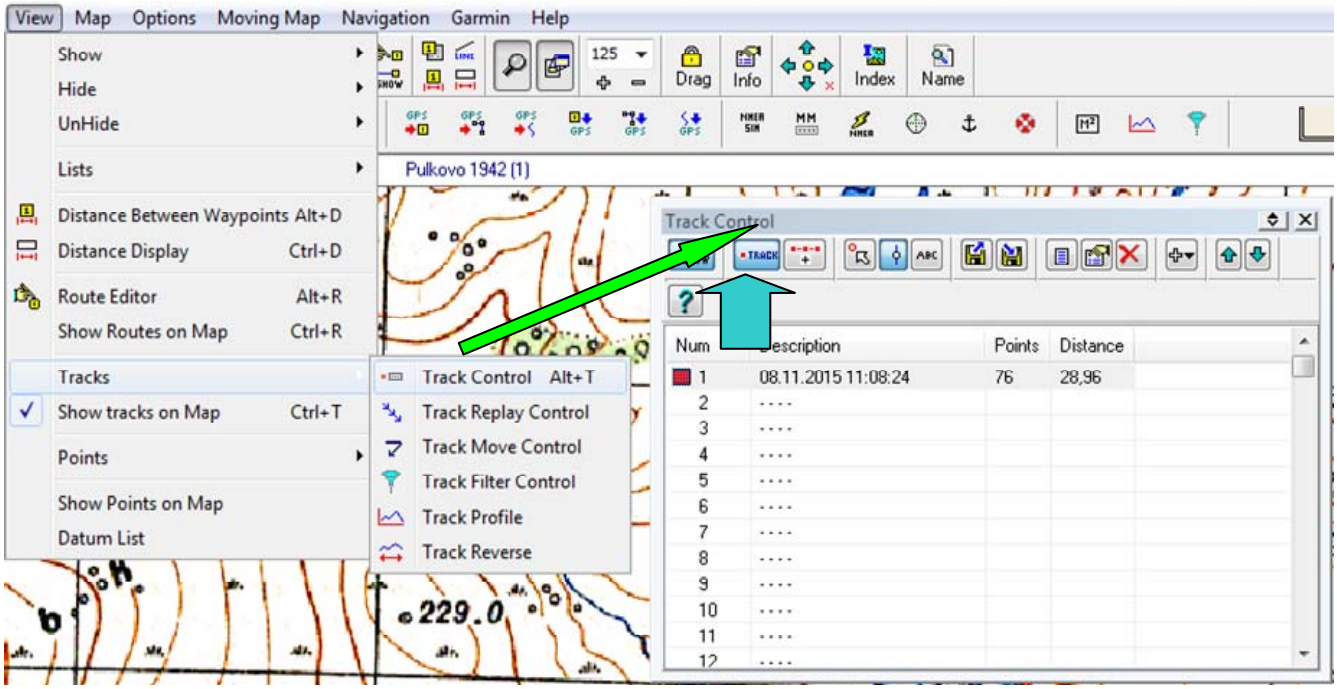
1. Открыть рядом два окна ОЗИ - с донором и реципиентом. Загрузка карт по привязке.



Понять, что именно надо переносить. Предположим, в левом окне открыт реципиент: двухкилометровка листа Q41_11_12 (200k--11-12_dop01.gif), в правом – донор: километровка той же местности 100k--q41-045-046_dop01.gif. Переносится дорога через перевал Арка-Матолоу, которой на двухкилометровке нет.

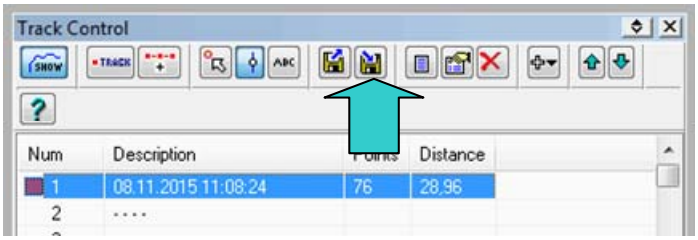
2. В окне донора, которое можно распахнуть, чтобы было удобнее, щелкнуть кнопку «Manually create Track Point» или открыть панель Track Control и щелкнуть эту кнопку на ней.



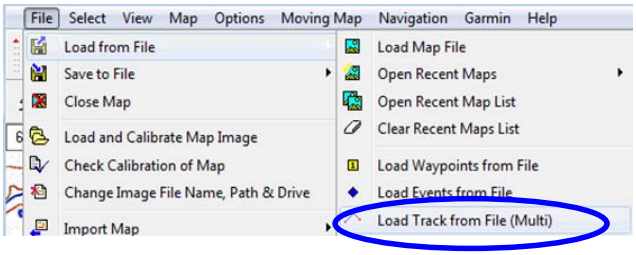


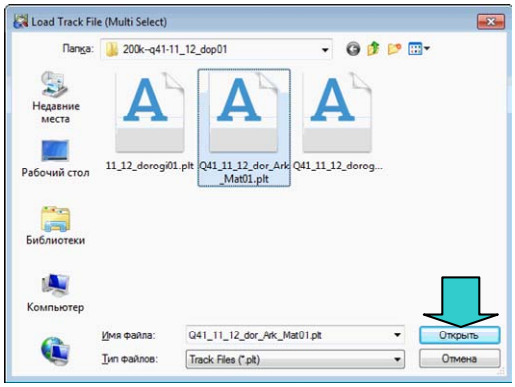
3. Провесить путь, настроить его свойства так же, как настраивались при дополнении со спутниковых снимков, сохранить в формате «plt». К сожалению, простого редактирования отдельных точек трека, их перемещения и удаления не получается. Несмотря на то, что в

описании программы такие функции есть, в реальности их на панели управления треками не обнаруживается.



4. Активизировать окно с картой – реципиентом, открыть загрузку трека из файла, указать файл и загрузить.





Он появится на карте. Можно либо привязать его к карте, либо создать новое изображение карты с ним.

Уточнение карт

Общие замечания

Нанести новые объекты на растровую карту можно, а вот убрать с нее что-то – нельзя, поскольку и объектов-то никаких нет, есть только пиксели. Можно, конечно, воспользоваться возможностями графических редакторов и эти пиксели убрать (закрасить), но смысл? Проще внести разъясняющие надписи в том же ОЕ.

Технология

1. Запустить ОЕ, открыть карту, проверить настройки.
2. Щелкнуть одну из кнопок на панели инструментов: Путевые точки, события, комментарии.

3. Щелчком на карте установить метку, щелкнуть ее правой клавишей и в разделе свойств сделать уточняющее-разъясняющую запись типа: «Плотина разрушена», «Дороги нет», «Брод непроходим» и так далее.

Коррекция геометрии фотографий карт

Введение

Бывает так, что карту удалось не отсканировать, а только сфотографировать, да еще с рук. Тогда неизбежны геометрические искажения в силу смещения центра проекции, аберраций объектива, деформации самой карты. Да и при сканировании старых карт тоже возникают искажения из-за деформации носителя.

Возникает задача как-то исправить геометрию изображения и использовать карту в печатном виде и даже привязать её для использования в приборах ориентации с разумной погрешностью.

Отягчающим условием решения задачи является то, что нам неизвестны никакие характеристики съемки и объектива, неизвестны характеристики проективных искажений и вообще, ничего почти ничего неизвестно. Максимум, что обычно мы знаем в таких случаях, это область Земной поверхности, отраженной на карте, иногда известен или может быть легко установлен масштаб.

Но даже в этих условиях кое-что можно сделать, основываясь на чисто утилитарном подходе и общих представлениях.

Для этого нам потребуются инструменты работы с изображением и инструменты работы с картой, допускающие интерполяцию её растра, лучше, настраиваемую.
Подойдут Photoshop и Global Mapper. Почему именно Photoshop, а не, к примеру, бесплатный GIMP? Потому что в Photoshop’е есть инструмент коррекции, так называемая «Марионеточная деформация», позволяющий проводить

тонкие изменения изображения, который мне неизвестен в бесплатных программах. По некоторым данным, подобная возможность есть еще в PaintShopPro (Corel) и в Serif PhotoPlus, но их я не пробовал

Photoshop’ом осуществляется общая коррекция изображения, Global Mapper’ом – детальная коррекция с привязкой по ключевым точкам. Это все, что можно сказать об алгоритме. Детали могут существенно различаться. Поэтому дан не общий алгоритм, а примеры возможной технологии в двух вариантах исходного материала: на карте есть регулярная метрическая сетка (карта Генштаба), на карте нет регулярной метрической сетки.

В качестве корректируемого и привязываемого материала для первого варианта взята реальная фотография части карты Полярного Урала, для второго дано только общее описание принципа, поскольку правильная его коррекция трудна, практически бесперспективна, имеет смысл только тогда, когда топографическое наполнение этой карты существенно и уникально. Сведений о масштабе, проекции, датуме в обоих случаях нет, это нужно будет определить в ходе коррекции и привязки, если удастся.

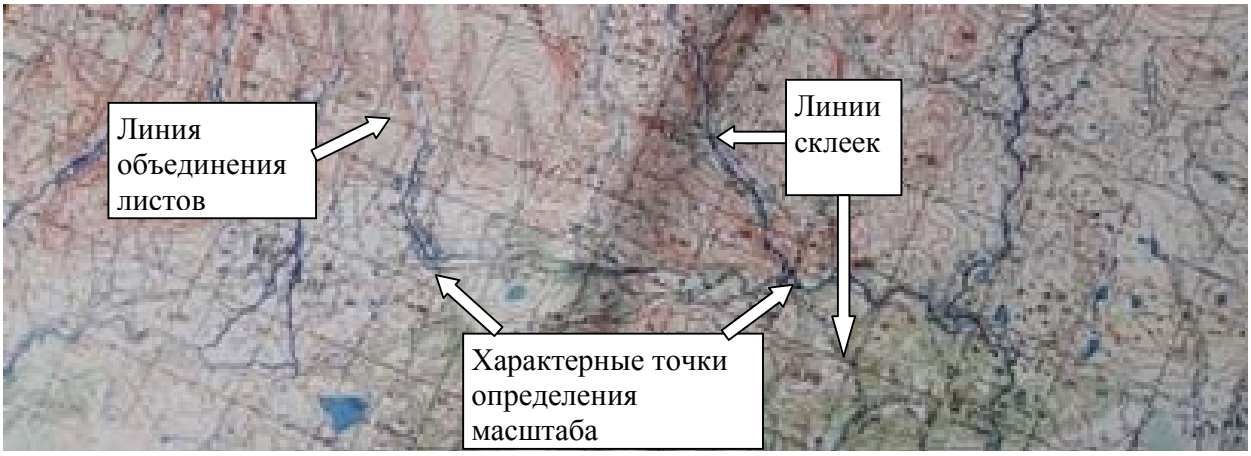
Следует отметить, что по описаниям возможностью коррекции растра обладают бесплатные версии программ Easy Trace 7,99 и 8,65, однако, мне не удалось в них ничего сделать.

Технология для карты с регулярной сеткой

1. По цели фотографирования (когда фотографировали, знали, что и зачем фотографируется), наименованиям топографических объектов, можно сказать, что на фотографии часть карты Полярного Урала.
2. О многом говорит внешний вид карты, в частности, цвета, шрифт надписей, характер условных знаков,

наличие сетки. Совокупность этих признаков указывает на то, что перед нами часть карты Генштаба, объединенной из соседних листов в некоторой программе, затем распечатанной и склеенной не по границам топографических листов, а частями из объединенной карты. Безусловным признаком этого является наличие линии с засечками, характерными для краевого обрамления топографических листов карт Генштаба при несовпадении указанных линий с линиями склейки.

Из этого следует, что сетка на карте соответствует датуму СК-42 (Пулково-42), проекция – Поперечный Меркатор. При этом неважно, подвергалась ли карта конвертации в другую проекцию и датум – напечатанные линии сетки нерушимо связаны с изображением местности на карте.



3. Масштаб.

Номенклатура карт Генштаба в разумном диапазоне – 500 метров, 1 км, 2 км, 5 км в 1 см, или (для эстетов) масштаб 50000, 100000, 200000, 500000. Плотность топографического наполнения исследуемой карты для этого района довольно высокая, что заставляет предположить двухкилометровку (200000). На двухкилометровке Генштаба

линии сетки метрические, параллельны друг другу, расстояние между ними 4 км.

Проверка этой гипотезы может быть осуществлена по характерным точкам. Например, характерный резкий поворот реки Малая Хараматалоу находятся от её слияния с рекой Большая Хараматолоу на расстоянии примерно 4,25 клетки с учетом угла между направлением измерения по общему направлению реки и сеткой. В то же время, измерение, проведенное по доступной Яндекс-карте, дает значение 16,5 км. Делением получаем соответствие одной клетки 3,88 км, ближайшим значением номенклатуры является период сетки 4 км, откуда следует вывод о том, что у нас фотография двухкилометровки с расстоянием между линиями 4 км.

Этот вывод даст нам возможность применить регулярную сетку для коррекции и последующей привязки изображения.

4. Можно определить номенклатурные листы. Запускаем SAS, в меню «Вид» включаем бланковку листов Генштаба, загружаем Яндекс или Googl-карту, находим наш район, определяем листы. Для нашего случая это Q41, что нужно будет для дальнейшего.
5. Запускаем Photoshop. Открываем в нем изображение карты. Лучше, сделать копию и открывать и работать с копией, чтобы исходник всегда оставался.

Примечание для дальнейшего: Стадии преобразования сохраняем при необходимости в формате программы (psd), а сохранение в файл формата, например, bmp для передачи его в Global Mapper для привязки с дальнейшей коррекцией произведем только скорректированного изображения. Сохранение в psd позволяет сохранить слои

и начать новый этап работы в случае её прерывания с того места, где был окончен предыдущий, хотя там тоже есть нюансы.

6. Открываем через меню корректируемое изображение карты: Файл - Открыть. Оно откроется как фон.
7. Щелчком на этом слое – фоне правой кнопкой мыши и выбором соответствующей опции в открывшемся окне преобразуем его в Слой.
8. Увеличиваем размер холста, чтобы при поворотах изображение вписывалось в него: Изображение – Размер холста.
9. Проводим пару взаимно перпендикулярных направляющих с пересечением примерно в середине: курсор мыши ставим на линейку, он превращается в стрелочку, зажимаем левую кнопку мыши, перетаскиваем направляющую в нужное место. Если линейки не выведены на экран, то нажимаем CTRL+R.
10. Поворачиваем изображение: Редактирование – Трансформирование – Поворот. За пределами изображения курсор мыши превращается в дуговую стрелочку. Но только за пределами. Если изображение увеличено так, что его границы находятся вне операционного поля, то задать и уточнить поворот можно через численное введение его величины в одном из окошков строки сверху. Там же находится еще ряд параметров поворота, в том числе, слева – положение центра поворота, координаты которого можно уточнить численно. (Вращение изображения в пункте Изображение – это поворот холста в целом).

11. Вид изображения можно увеличивать или уменьшать клавишами CTRL + и –.
12. Каждый раз после операции, не только вращения, но и иной, если она нас устроила, мы её «утверждаем» щелчком на галочке в строке выше изображения, ниже меню.
13. Выводим на экран сетку через пункт меню Просмотр – Показать – Сетку.
14. Настраиваем: Редактирование – Установки – Направляющие, сетка и фрагменты. Стараемся подогнать размер сетки по размеру наименее деформированных ячеек. В процессе настройки целесообразно сдвигать изображение так, чтобы линии печатной сетки совпадали с наложенной. Для сдвига используется инструмент «Перемещение (Сдвиг)» вверху панели инструментов. Изображение целесообразно масштабировать.
15. После поворота и подгонки сетки по размеру целесообразно сохранить этап в формате psd: Файл – Сохранить как. Имя любое удобное, например, можно просто добавить суффикс к имени исходного изображения, означающий преобразования и потом все этапы сохранять в него. Можно сохранять каждый этап через «Сохранить как». Изображение сохранится в преобразованном виде во внутреннем формате программы. Потом можно будет сразу открыть этот этап или любые иные, если они будут сохранены отдельно. Экспортировать пока не надо.
16. Обрезаем повернутое изображение: берем инструмент «Рамка (прямоугольное выделение)» в панели инструментов слева (или где у кого она находится),

создаем прямоугольный полигон обрезки, угловыми и боковыми маркерами полигон можно корректировать, меню Изображение – Кадрировать. Опять сохраняем этап в формате программы или в то же изображение или как отдельный этап.

17. Далее начинается то самое неалгоритмизируемое искусство применения различных инструментов трансформации изображения от простого сдвига к деформации по точкам.

Однако, некоторые правила можно выделить: сначала надо применять инструменты, относящиеся ко всему изображению (сдвиг, вращение), постепенно переходя к трансформациям по отдельным выделенным зонам, но без разрыва изображения, то есть, сдвиг и вращение отдельных зон использовать нельзя, в конце – трансформация по отдельным точкам.

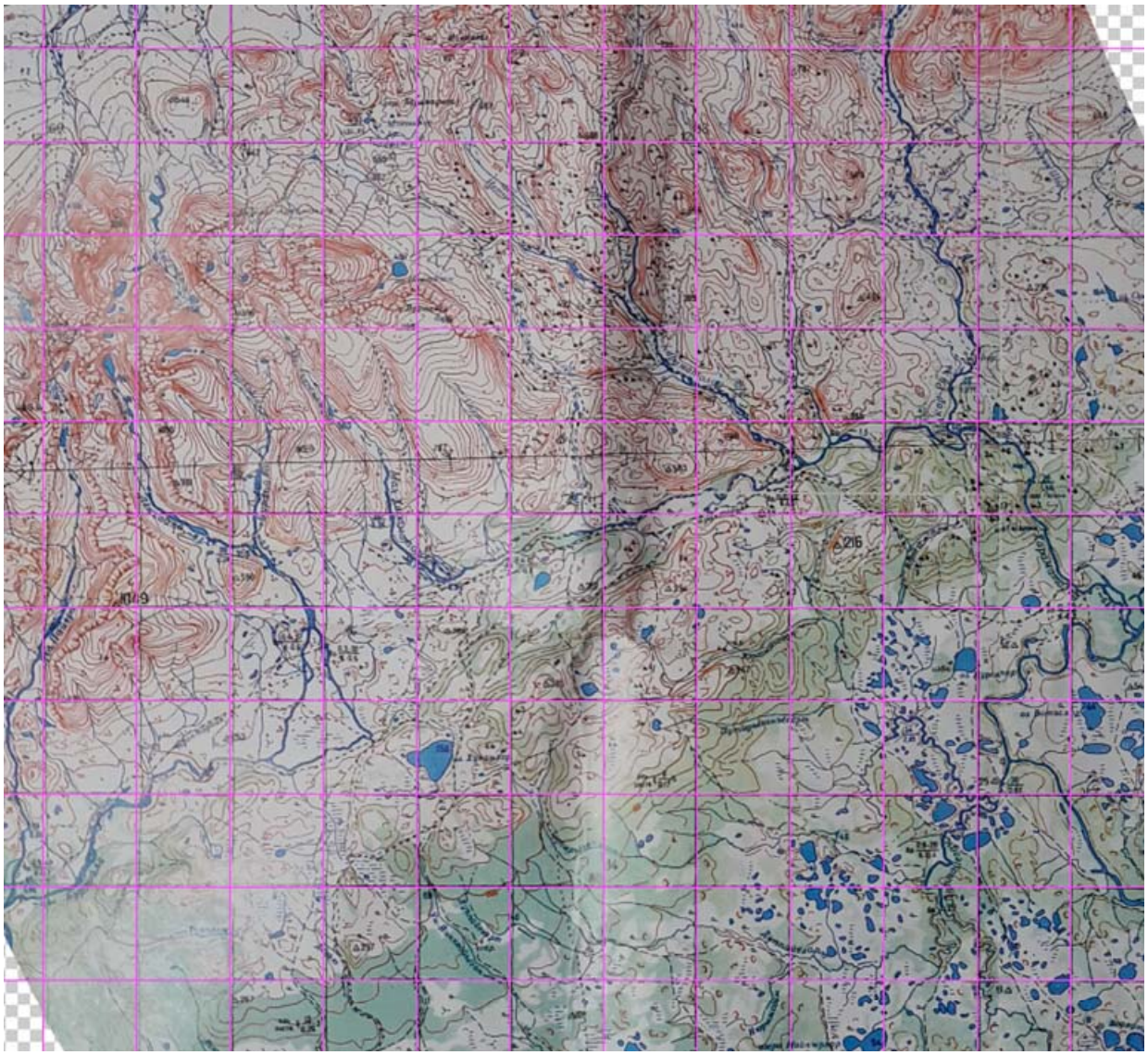
Инструмент Выделение зон находится в панели инструментов.

Инструменты трансформации в меню Редактирование – Трансформирование и Редактирование – Марионеточная деформация – этот для индивидуальной подгонки по точкам, пользоваться им надо с осторожностью.

При марионеточной трансформации сначала следует закрепить «кнопками» углы квадратов той части изображения, которая по печатной сетке совпадает с наложенной сеткой (мы по ней подгоняли сетку). Затем начинать подгонку с дальних узлов.

Кроме того в меню «Фильтры» существует Коррекция дисторсии и Исправление перспективы, которыми тоже можно пользоваться.

В конечном итоге можно получить достаточно вменяемое изображение, сохранить его, лучше в bmp и начать привязку с коррекцией в Global Mapper’е.



18. Старые версии Глобал Маппера могут привязывать по 30 точкам, натягивая растр на стандартную сетку текущей проекции. Новые версии этим количеством не ограничены, поэтому «Марионеточной деформацией» в Фотошопе можно не пользоваться, а после крупных операций сразу перейти к Глобал Мапперу. Методы интерполяции растра в нем можно выбирать. Привязка и

коррекция в ГМ и OZI описаны в соответствующих главах и параграфах.

19. В данном случае общая стратегия включает два этапа:
    1. Предварительная привязка по объектам с помощью референсной карты, которая может быть выполнена и в OZI, и в Global Mapper.
    2. Уточнение привязки с дополнительная коррекцией растра по выправленной координатной сетке.

Простое уточнение привязки может выполнено и в OZI, и в Global Mapper, а вот уточнение с дополнительной коррекцией растра – только в Global Mapper, поскольку эта программа «натягивает» растр на точки привязки, корректируя его разными способами. Правда, не всегда удачно. Выбираем удачное. Все описано в соответствующей главе о способах привязки и её уточнения.

Важное замечание: Поскольку координатная сетка всегда соответствует какой-либо проекции, то надо не забыть выставить нужную проекцию и систему координат, соответствующую печатной сетке на корректируемой фотографии.

Технология для карты без сетки

Общий принцип:

1. По наименованию объектов и расстоянию между ними определяется район и масштаб корректируемой карты.
2. Находится неискаженная карта района с характерными топографическими объектами, часть из которых соответствует объектам корректируемой карты. Она может быть сразу в электронном виде, например, скриншот Яндекс карты. Назовем её «эталонной».

3. При необходимости на эталонной карте в электронном виде производится контрастирование контуров, ставятся метки, проводятся линии и т.п.
4. Эталонная карта в нужном масштабе и ориентации помещается в качестве фона или фиксированного нижнего слоя в Фотошоп.
5. Корректируемая фотография карты размещается слоем выше.
6. Варьируя прозрачность этого слоя, добиваемся того, чтобы были видны обе карты, причем в зависимости от места рассмотрения по ходу работы прозрачность можно менять.
7. Инструментами трансформации корректируем верхнее изображение так, чтобы топографические объекты. присутствующие на обеих картах, совпадали. Общего алгоритма назвать нельзя, он конкретен в каждом случае, общее правило применения инструментов такое же, как в первом случае.
8. Файл скорректированного изображения сохраняется для его привязки в Глобал Маппере или ОЗИ Эксплорере. Привязка и коррекция в ГМ описаны в соответствующих главах и параграфах.

Цветовая коррекция и усиление резкости изображений карт

Введение

Отсканированное изображение карты может нуждаться в цветовой коррекции. Такая нужда возникает потому, что карты могут быть изначально неконтрастными, выцветшими, небрежно подготовленными в редакции и плохо отпечатанными в типографии. При самом сканировании возникают нежелательные цветовые эффекты. Кроме того, вид печатной карты и карты на экране навигатора существенно разный из-за свойств экрана. Играет роль и размер экрана.

Отсюда следует, что в ряде случаев надо скорректировать яркость, контрастность, цветовой состав скана. Это делается в графических редакторах, которых достаточно много, и смысла перечислять все названия нет. Есть смысл только сказать, что часто поминаемый к месту и не к месту Фотошоп, будучи, возможно, самым мощным из них, не является оптимальным именно в силу своей безумной мощности и следующей отсюда запутанности в настройках и управлении.

Оптимальны, на наш взгляд, два вьювера с возможностями редактирования: XnView и IrfanView.

Но не надо пытаться в указанных программах менять геометрию, обрезать, поворачивать. Может получиться некорректно.

Когда делать цветовую коррекцию: до привязки или после – безразлично, на геометрические свойства и саму привязку она не влияет.

Значимые для коррекции показатели находятся эмпирически. Понятно, что значения показателей будет различным для разных серий сканов.

Исходные сканы, которые проходили коррекцию и используются ниже в качестве примера, отличались тем, что были как бы в дымке, контрастность цветов была недостаточной для полноценного отображения на навигаторе.

Отдельно надо сказать о применении такого инструмента, как «Усиление резкости» (XnView) или Sharpen (IrfanView), который улучшает четкость деталей с помощью увеличения микро контрастности. Этот инструмент целесообразно использовать в самом конце создания файла KMZ. Файл распаковывается с помощью программы WinRar, извлекаются файлы изображений, к ним применяется «Усиление резкости» (Sharpen), файлы сохраняются под теми же именами и копируются в тот же архив.

Интересно, что коррекция достаточно сильно влияет на размеры файлов. Это надо отслеживать. Цветовая обработка и усиление резкости увеличивают размер файла примерно на 20 процентов.

Целесообразно использование пакетной обработки.

Технология цветовой коррекции сканов карт в XnView

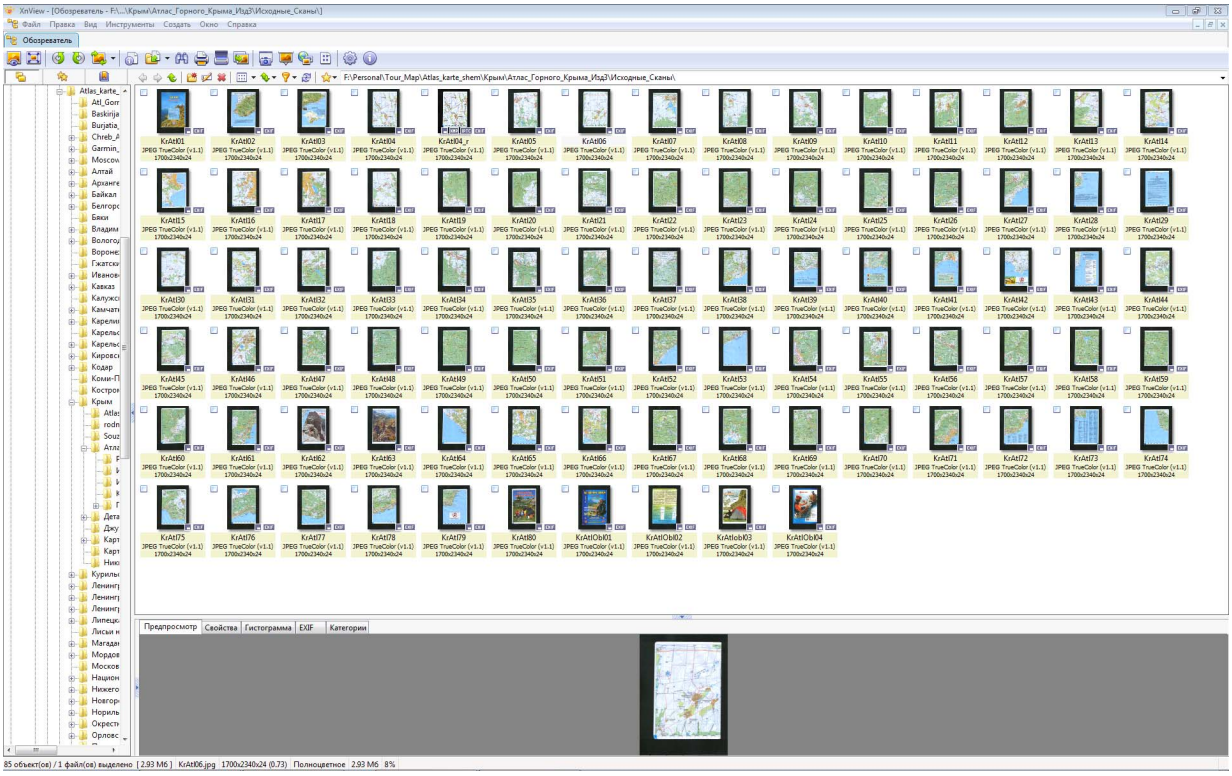
Общие замечания

Инструмент предоставляет возможность коррекции большого числа показателей, но пакетная обработка по всем в нем не получается.

В описании технологии использована русская версия программы XnView 2.24 ru.

Технология

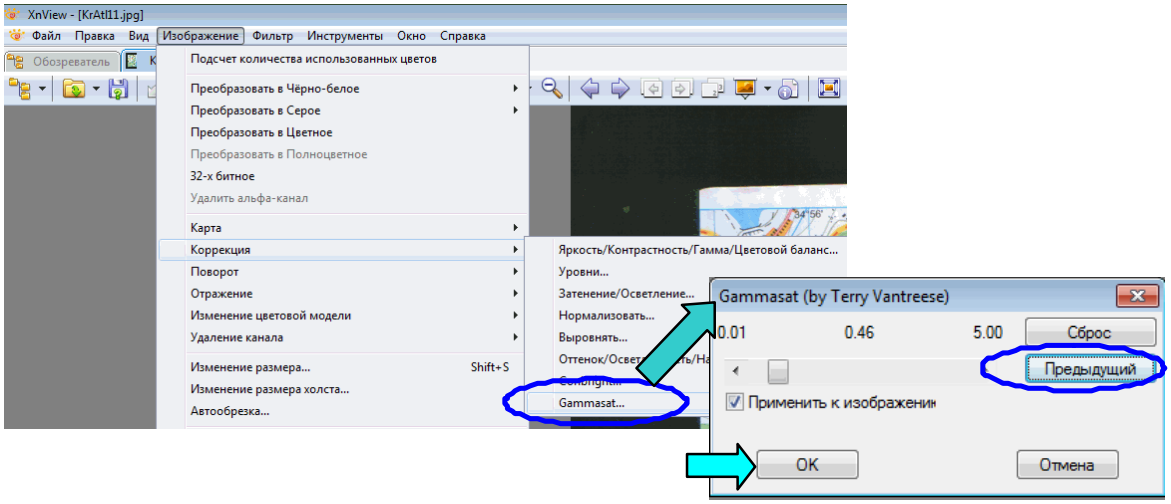
1. Сгруппировать файлы сканов, подлежащих обработке в одной директории.
2. Создать директорию, куда будут помещаться обработанные сканы.
3. Запустить XnView. Открыть директорию исходных сканов.



4. Открыть типичный для данной серии скан и на его примере последовательно подобрать численные значения

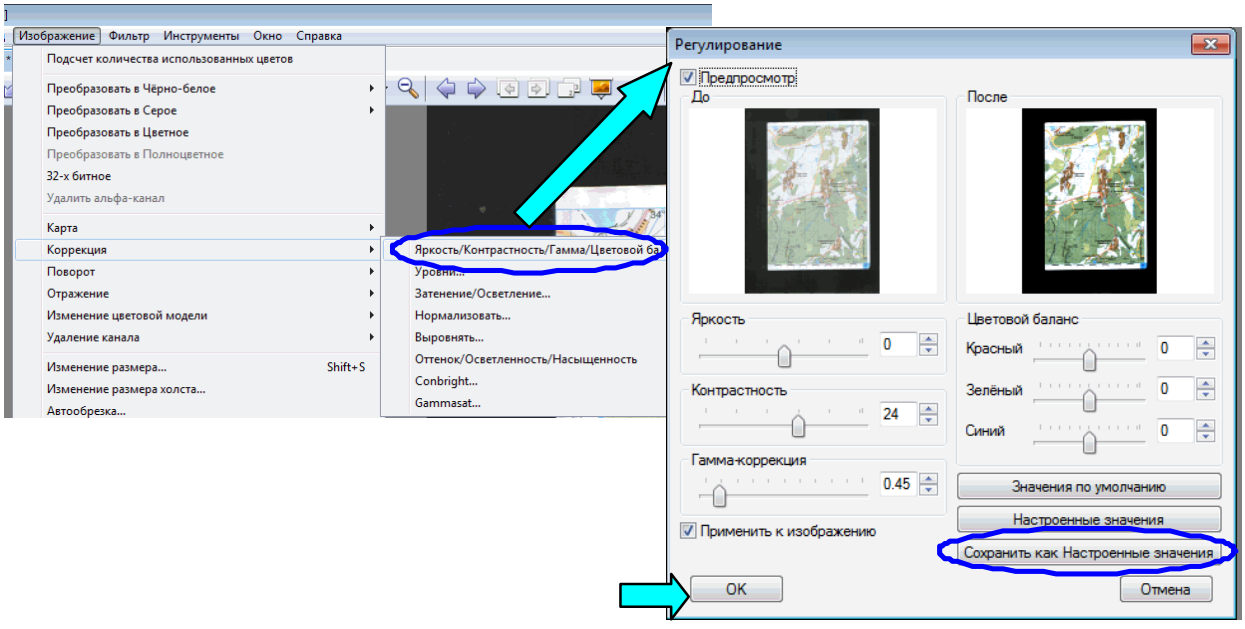
показателей коррекции. В число этих показателей входят:

Gammasat – с его помощью можно убрать лишний цвет. При этом изображение осветляется. Возможно, его можно перевести как «Установка гаммы». Применяется первым.



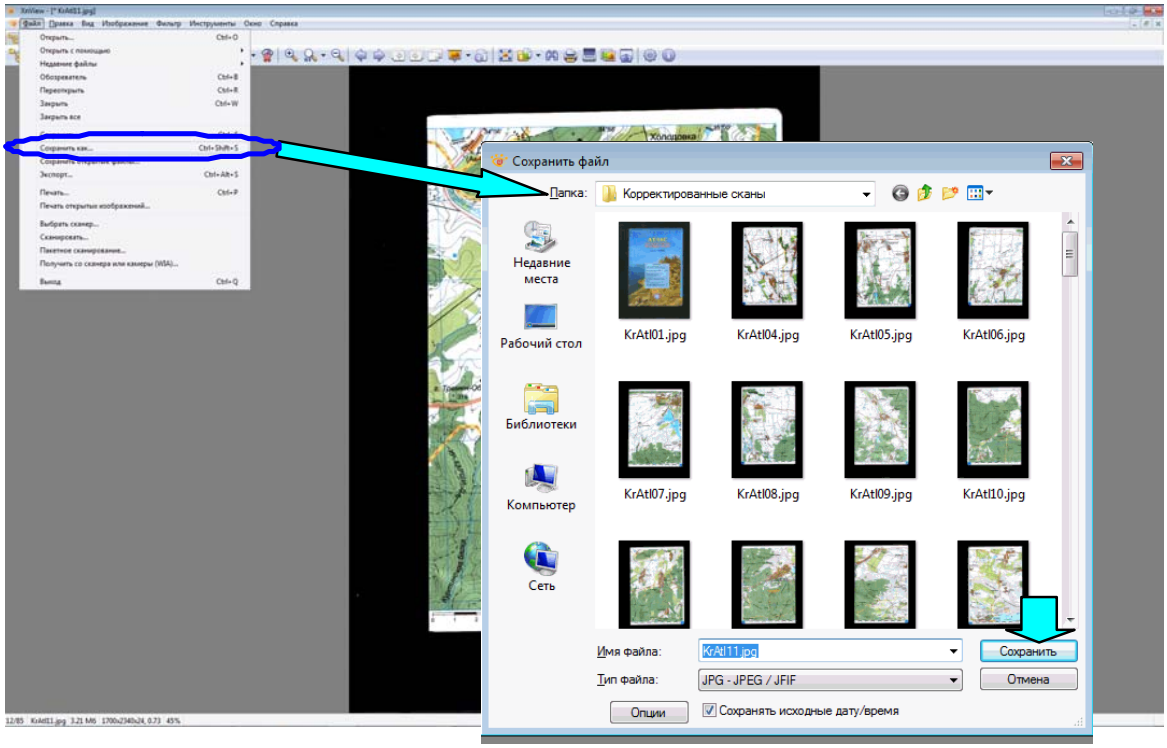
После того, как подходящее значение найдено, для последующих изображений можно использовать кнопку «Предыдущий».

Яркость, контрастность, гамма-коррекция, цветовой баланс – с их помощью изменяется общий вид изображения, улучшается его «видность» на экране.



После того, как подходящие значения найдены, их целесообразно записать с помощью кнопки «Настроечные значения» и они будут сразу использоваться со всеми последующими изображениями.

5. Сохранить скорректированное изображение в соответствующей папке.



6. Открыть следующее изображение серии, применить найденные параметры и так далее до исчерпания.

Технология цветовой коррекции сканов карт в IrfanView

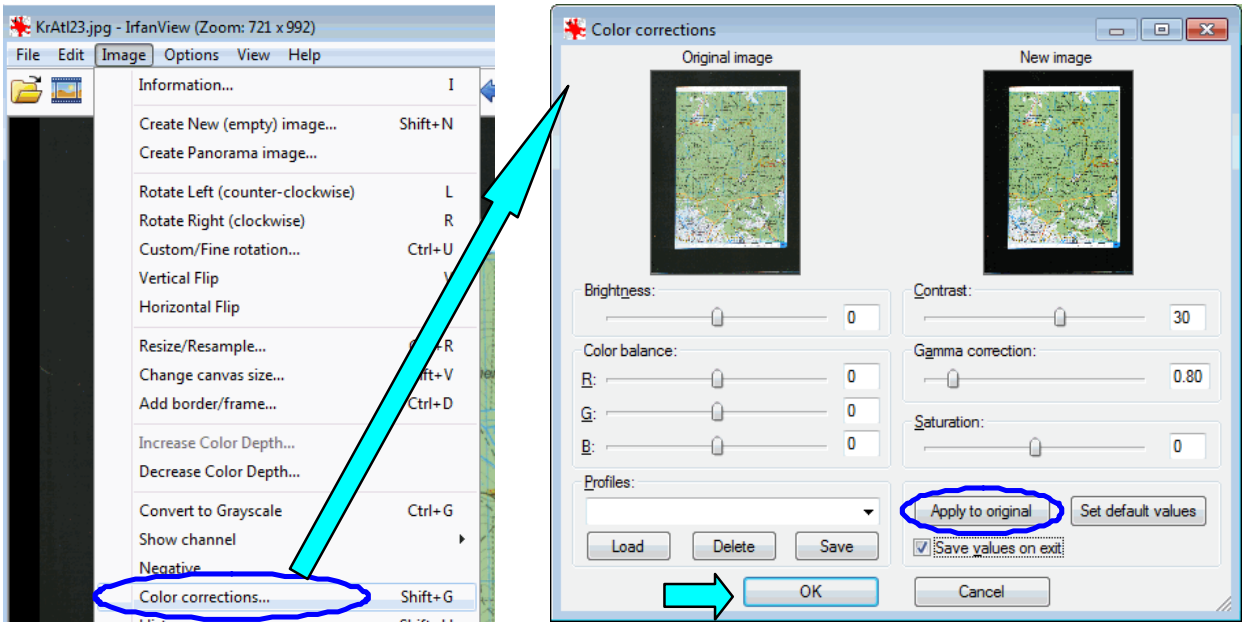
Общие замечания

Инструмент предоставляет возможность коррекции большого числа показателей, но **Gammasat** у него нет. Однако и без него удается получить вполне хорошую коррекцию, и даже проще, чем в XnView. Пакетная обработка работает. В описании технологии использована английская версия программы IrfanView 4.35 ru.

Технология

1. Сгруппировать файлы сканов, подлежащих обработке в одной директории, создать директорию, куда будут помещаться обработанные сканы, запустить IrfanView.
2. Открыть типичный скан и на нем последовательно подобрать численные значения показателей коррекции. В число этих показателей входят:

Яркость, контрастность, гамма-коррекция, цветовой баланс – с их помощью изменяется общий вид изображения, улучшается его «видность» на экране.



Для того, чтобы изменения отражались на большом изображении, надо нажимать экранную кнопку «Apply to original».

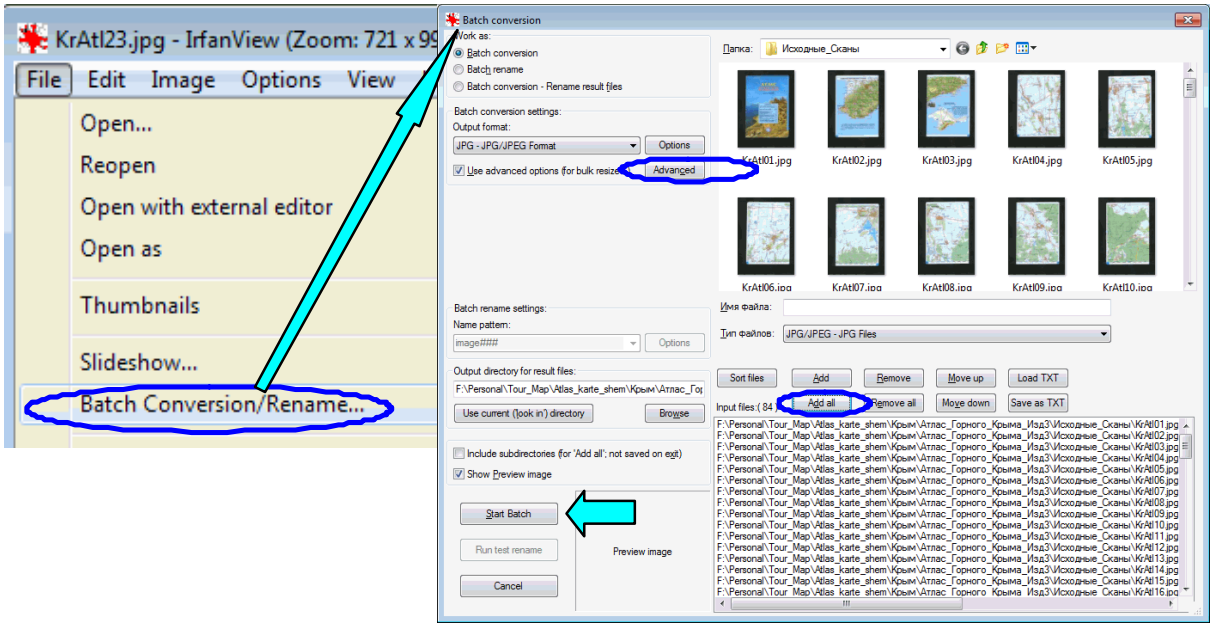
После того, как подходящие значения найдены, их целесообразно записать с помощью кнопки «Save values on exit», и они будут сразу использоваться со всеми последующими изображениями.

3. Сохранить скорректированное изображение в соответствующей папке.
4. Открыть следующее изображение серии, применить найденные параметры и так далее до исчерпания.

ИЛИ

Записать параметры коррекции, закрыть пробное изображение без сохранения.

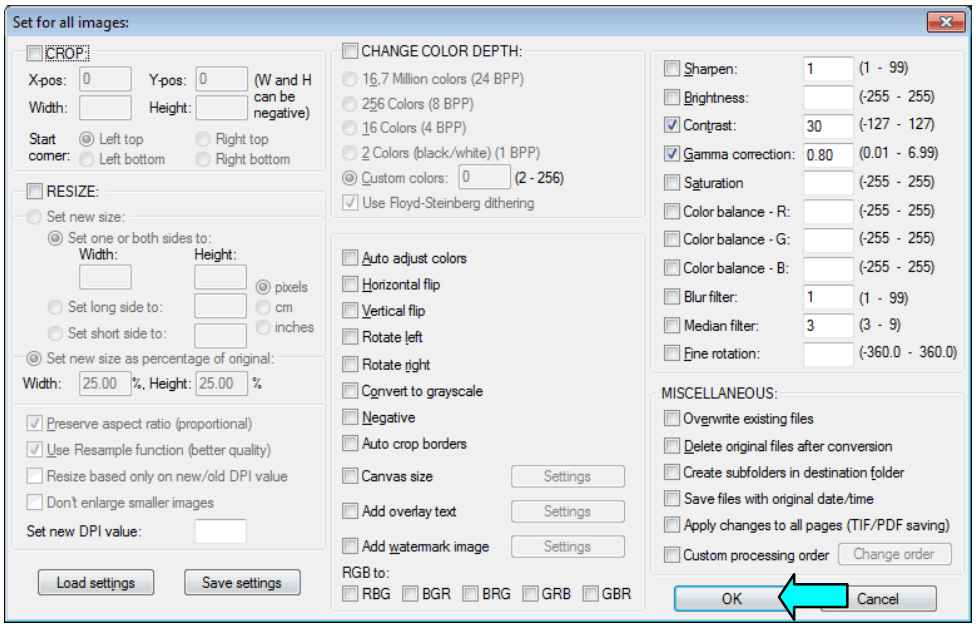
Настроить пакетное преобразование



Вверху выбирать входную папку, ниже слева, кнопкой «Browse» - выходную. Определить, что надо сделать – просто конвертировать или конвертировать и переименовать.

Кнопкой «Add» или «Add all» выбирать подлежащие коррекции файлы.

Определить параметры выходного формата. Поставить галочку у пункта «Use advanced options» и рядом расположенной кнопкой «Advanced» открыть окно для задания параметров коррекции, в котором указать ранее найденные значения, после чего щелкнуть кнопку «OK»:



Запустить пакетное преобразование кнопкой «Start bath» на главной панели конвертации.

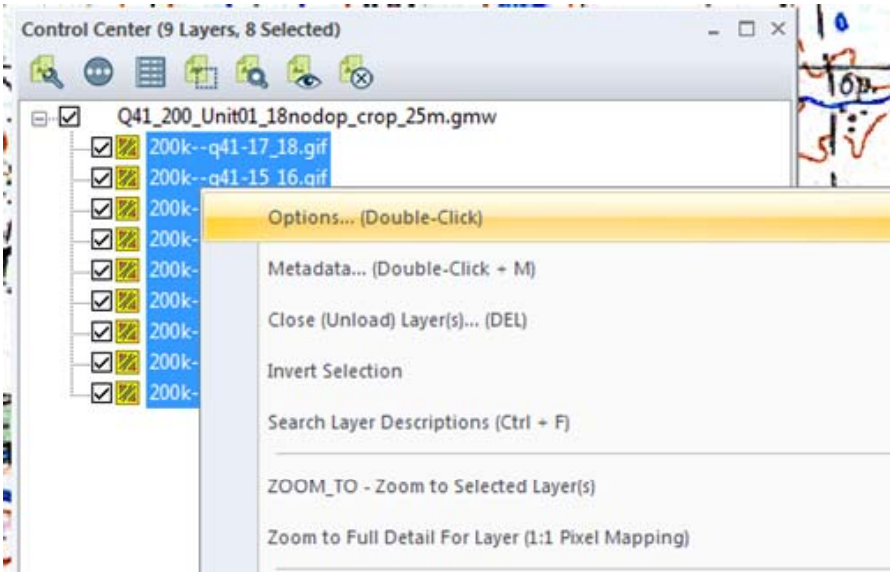
Технология цветовой коррекции сканов карт в Global Mapper

Общие замечания

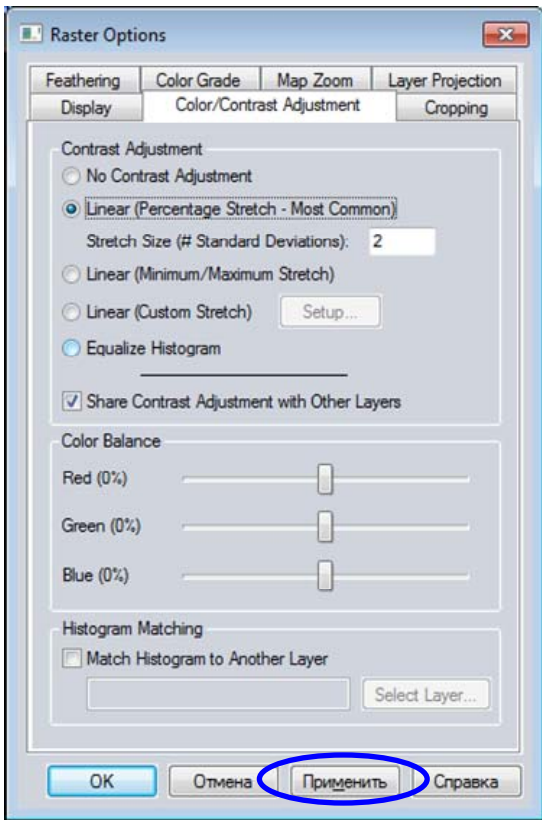
Способ хорош тем, что дает возможность коррекции в процессе работы с картами. Особенно интересно применение цветовой коррекции при объединении листов карт или создания комбинированного спутникового снимка. Однако далеко не всегда получается удовлетворительный результат, поэтому обработку материала с помощью графических программ никто не отменял.

Технология

1. Обрезать и объединить части карты в проекте, но не экспортировать в качестве единой карты.
2. Обязательно сохранить проект перед дальнейшей обработкой.
3. В окне управления слоями (открытие – закрытие ALT-C) сделать активным слой или слои, можно все, которые будут подвергаться обработке.
4. Щелкнуть на них правой клавишей мыши, в выпадающем меню управляющем окне выбрать «Options»



5. На появившейся управляющей панели выбрать вкладку Color/Contrast Adjustment, указать параметры преобразования и запустить его кнопкой «Применить».
6. Если результат устроил, то закрепить его кнопкой «ОК».
7. Если нет, то выбрать верхний пункт «No …», привести ползунки в исходное положение, снова «Применить» и «ОК».



Или закрыть (выгрузить) трансформированный проект без сохранения изменений в нем, и снова загрузить проект, который был сохранен перед совершением операции. Именно поэтому так важен пункт 2 технологии.

Обрезка изображений листов карт

Введение

В общем случае при подготовке карт для использования в навигаторе у них надо обрезать поля, чтобы они не закрывали рядом лежащих зон. Такой инструмент предоставляют Global Mapper, Map2Map и Merge for OZI Explorer (последний по меткам ОЗИ). Обрезка с помощью графических редакторов, в принципе, возможна, но только заранее, перед привязкой, иначе собьется привязка карты. А вот вышеназванные программы могут обрезать после привязки с её сохранением, и это идеологически правильно.

Технология обрезки изображений листов карт в Global Mapper

Общие замечания

Инструмент предоставляет возможность автоматической обрезки и по заданным вручную параметрам, в том числе, по произвольному контуру (полигону).

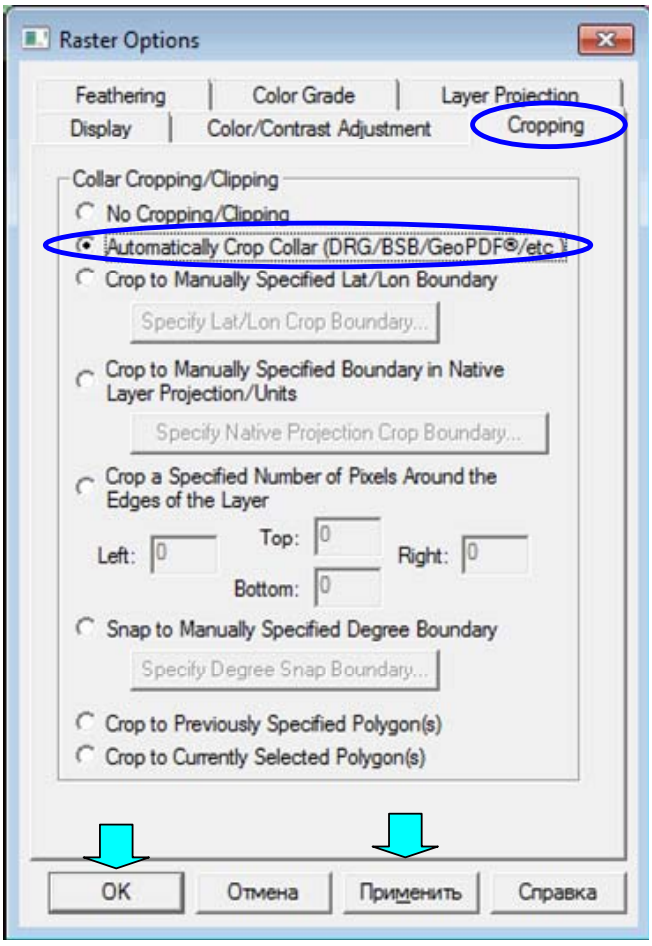
Автоматическая обрезка сама определяет лишние зоны, хорошо справляется с картами, у которых есть выраженные белые поля и краевой бордюр, например, с картами Генштаба.

Обрезка по параметрам позволяет разными способами задать пиксельные, градусные или метрические координаты углов или границ обрезки.

Обрезка по произвольному контуру (полигону) дает возможность с помощью другого инструмента (Digitizer) в графическом режиме обозначить границы полигона и обрезать по ним.

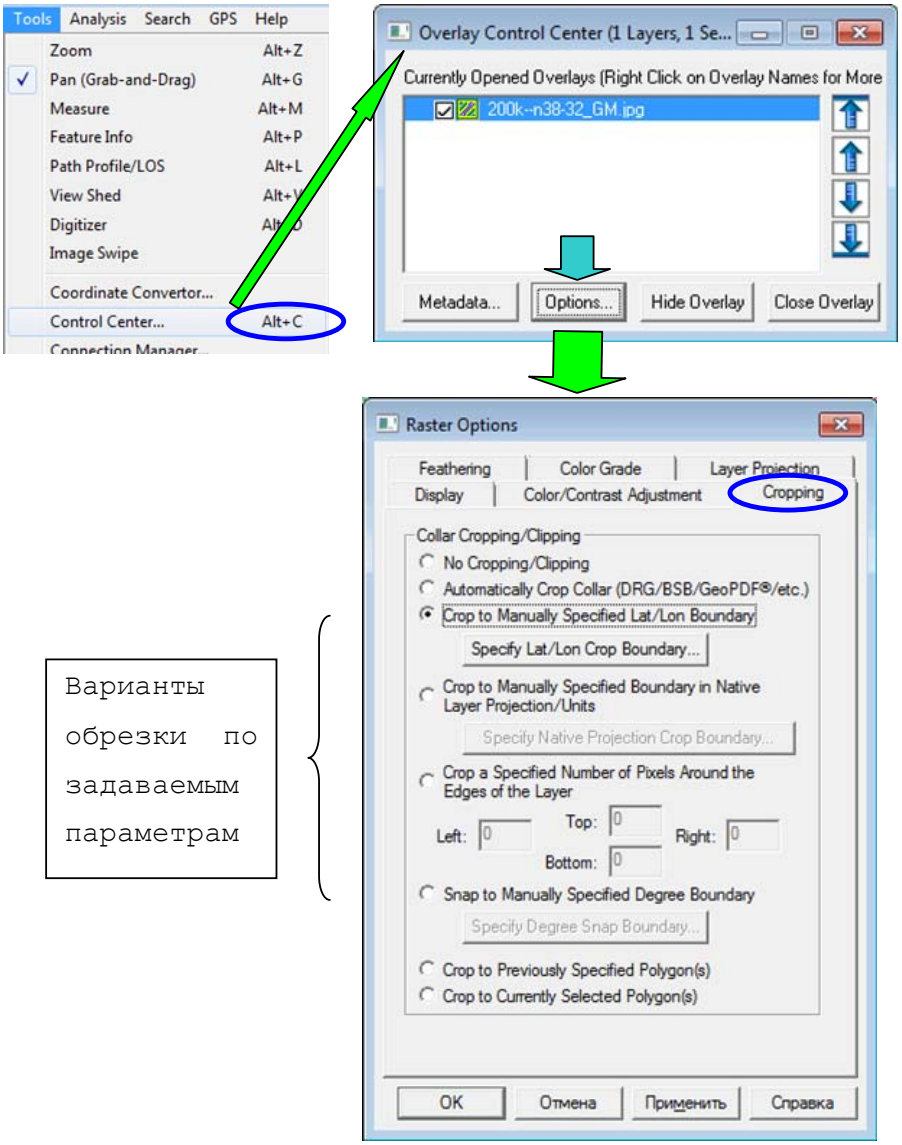
Технология автоматической обрезки

1. При загруженной карте открыть Центр управления слоями из меню или на ALT+C, обозначить там нужный слой, щёлкнуть кнопку «Option», в открывшемся окне перейти на вкладку «Cropping». Указать пункт «Automatically …». Нажать кнопку «Применить». Если программа сумеет – сделает, и мы это увидим. Если увиденное нас удовлетворит, то щелкнуть кнопку «ОК». Если плохо, то отменить и скорректировать. Если была нажата кнопка «ОК», но результаты оказались неудовлетворительными, то выгрузить без сохранения, вновь загрузить рабочее пространство и попробовать обрезать другим способом.



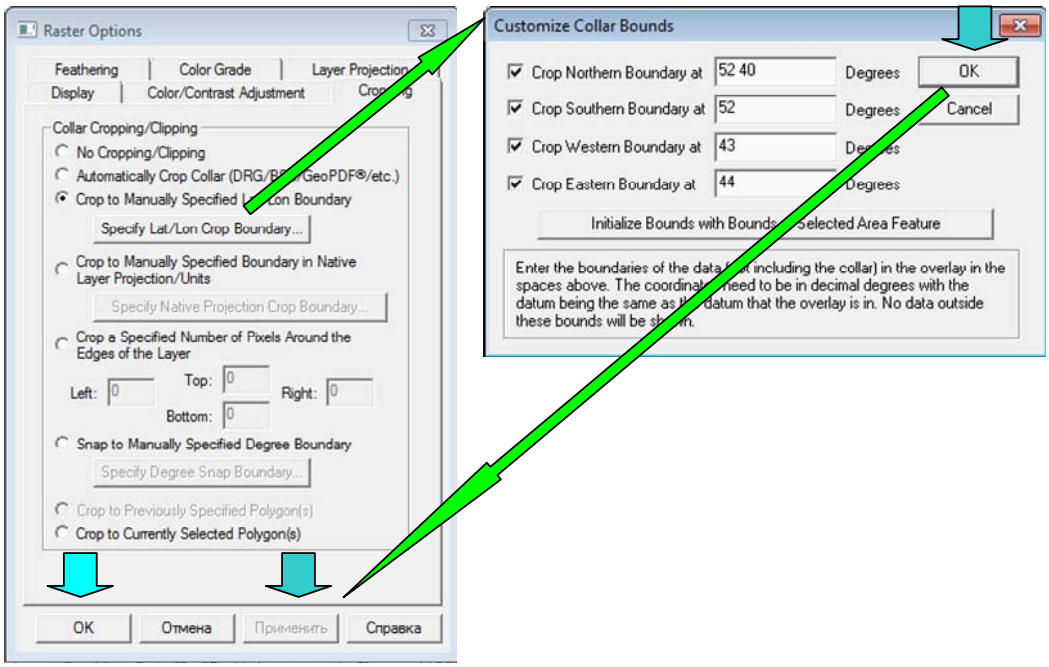
Технология обрезки по параметрам

1. При загруженной карте открыть Центр управления слоями из меню или на ALT+C, обозначить там нужный слой, щёлкнуть кнопку «Option», в открывшемся окне перейти на вкладку «Cropping». Выбрать один из вариантов обрезки по задаваемым параметрам.



2. При первом переходе на вариант, окно задания параметров откроется сразу. В других случаях надо щелкнуть на кнопку «Specify …», расположенную под каждым вариантом и задать границы соответствующим способом в соответствующих единицах.

3. Для примера: можно задать координаты углов в градусах и минутах вручную, причем между градусами и минутами надо сделать пробел, а если задание происходит в десятичных долях, то задается через точку, как это было указано в настройках конфигурации. Нажать кнопку «Применить», если все нормально, то «ОК». Если плохо, то отменить и скорректировать. Если была нажата кнопка «ОК», но результаты оказались неудовлетворительными, то выгрузить без сохранения и вновь загрузить рабочее пространство.

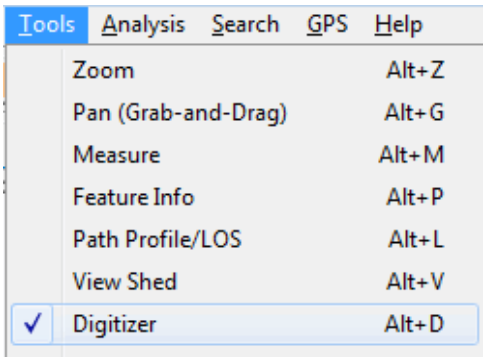


Обрезка по координатам углов очень удобна для Генштабовских карт крупных масштабов, ограниченных прямыми линиями рамки.

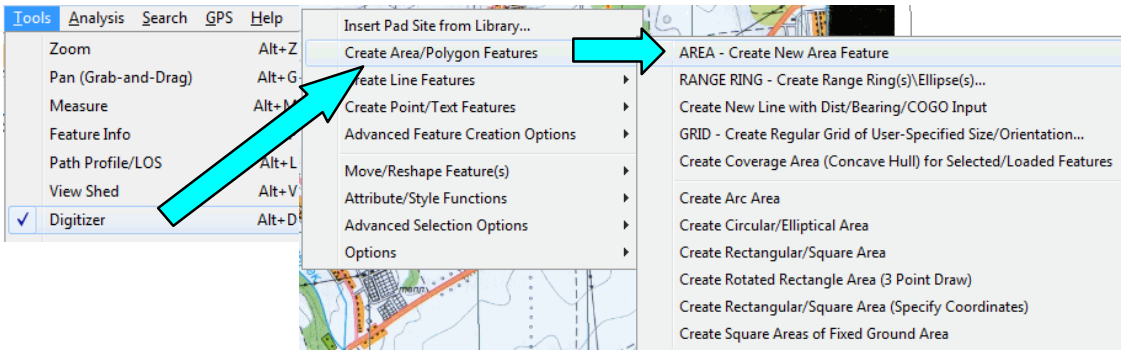
Технология обрезки по произвольному контуру (полигону)

Это единственный способ, пригодный для точной обрезки произвольных листов.

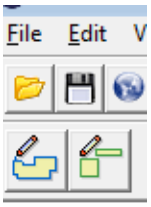
1. При загруженной карте открыть окно управления слоями сочетанием клавиш клавиатуры Alt-C или через меню, обозначить там нужный слой.
2. Активизировать инструмент «Digitizer» через главное меню инструментов (Tools). Обычно после этого появляется окошко с краткой характеристикой инструмента, щелкнуть на нем «ОК». Курсор должен превратиться в крестик с маленькой надписью «Edit».



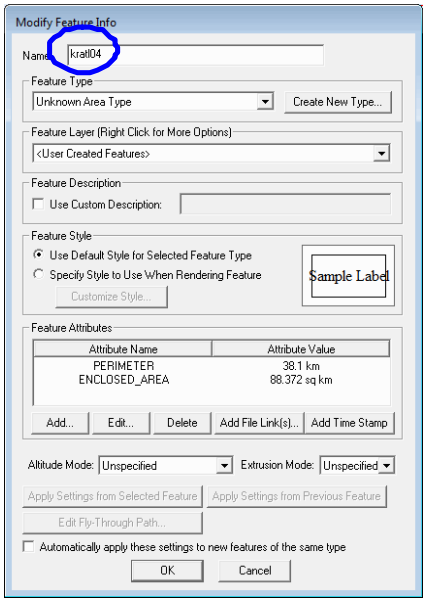
3. Щелчком правой клавиши мыши вызвать контекстное меню и выбрать нужный вариант полигона. В данном случае выбирается создание произвольного полигона. Но можно выбрать и другой вид, например, прямоугольный. Курсор опять изменит свою форму - крестик и стрелочка.



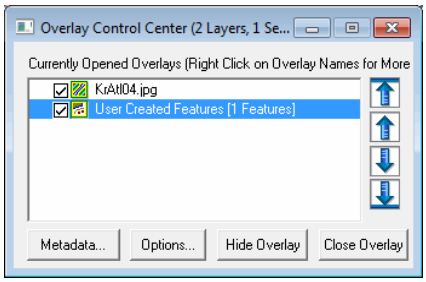
Как вариант можно использовать горячие кнопки меню.



4. Подводя перекрестие курсора к нужным местам, масштабируя изображение колесом мыши щелчками левой клавиши мыши обозначить полигон. Последнюю точку поставить щелчком ПРАВОЙ клавиши. Полигон замкнется.
5. В открывшемся окне желательно ввести имя полигона. Щелкнуть «ОК».

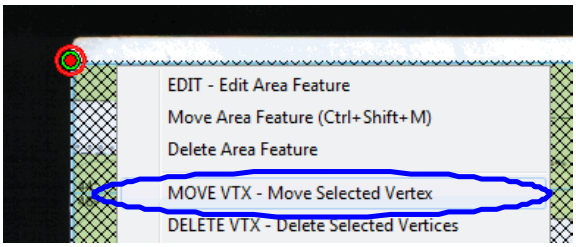


6. В окне управления слоями появится слой полигона, на изображении – его границы и наименование. Внутренняя часть полигона выделена не будет, только границы!



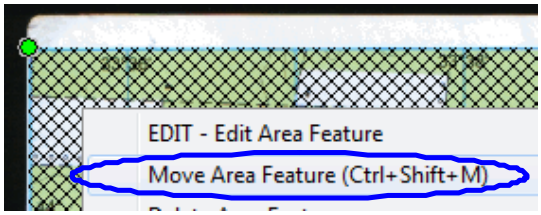
7. Клавишей ESC на клавиатуре выйти из инструмента «Построение полигона», останется курсор «Edit» - редактирование.

8. Щелчком внутри границ полигона активизировать слой, полигон обозначится сеткой.
9. Положение вершин можно менять, щелкая на них и передвигая при большом масштабировании. При щелчке точка становится похожей на мишень. Правая кнопка мыши активизирует плавающее меню, где есть инструмент передвижения вершины.

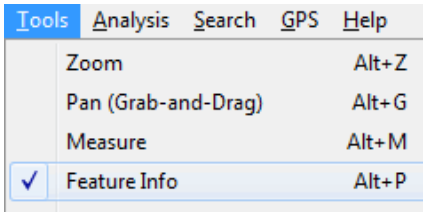


Захват точки осуществляется левой клавишей. Масштабирование изображения колесом мыши работает и при захваченной точке.

10. Можно двигать и полигон целиком – инструмент выше, он же активизируется с клавиатуры.

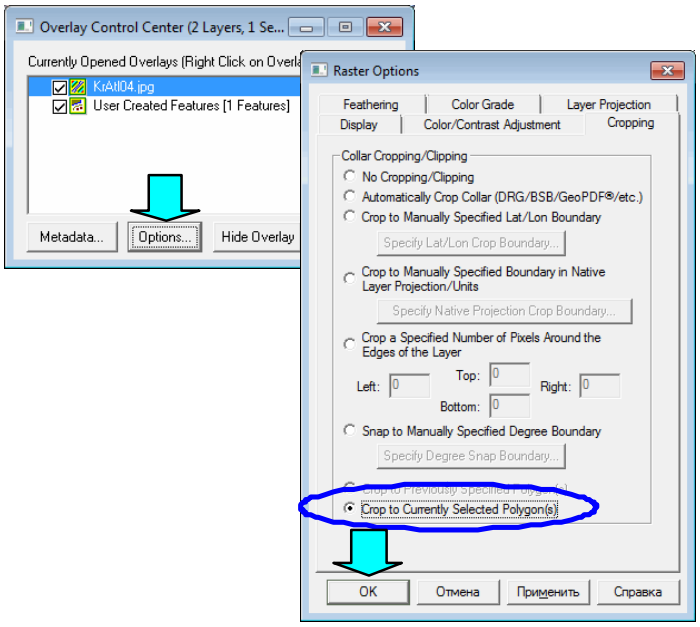


11. Полигон можно выделить и с помощью инструмента «Features Info».



Щелкнуть на изображении, появится полигон и окно его свойств, которое сразу надо закрыть. Полигон, обозначенный сеткой, останется, однако, чтобы его редактировать надо опять взять инструмент «Digitizer».

12. Активизировать слой изображения в окне управления слоями, щелкнуть кнопку «Options» или произвести двойной щелчок на наименовании слоя (зависит от версии программы), откроется окно свойств этого слоя, в котором надо перейти на вкладку «Cropping», где указать пункт обрезки по текущему полигону. Проверить правильность с помощью экранной кнопки «Применить», если все нормально, щелкнуть «OK».



13. Вернуться к инструменту «Pan (Drag and Drop)». (Если надо убрать обозначение площади полигона и сохранить инструмент «Features Info» или «Digitizer», то это можно сделать клавишей «ESC»).

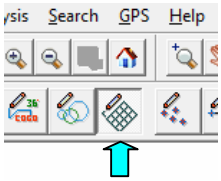
14. Сохранить рабочее пространство.

15. Далее можно перейти к экспорту полученного изображения в файл с привязкой или в файл KMZ или перейти к обрезке нового изображения, входящего в проект, выбрав его в окне управления слоями (ALT-C) или, выгрузив текущий проект, начать работу с новым изображением. При экспорте не забыть сделать слой полигона невидимым, сняв у него галочку.

Формирование полигона с помощью инструмента «Сетка»

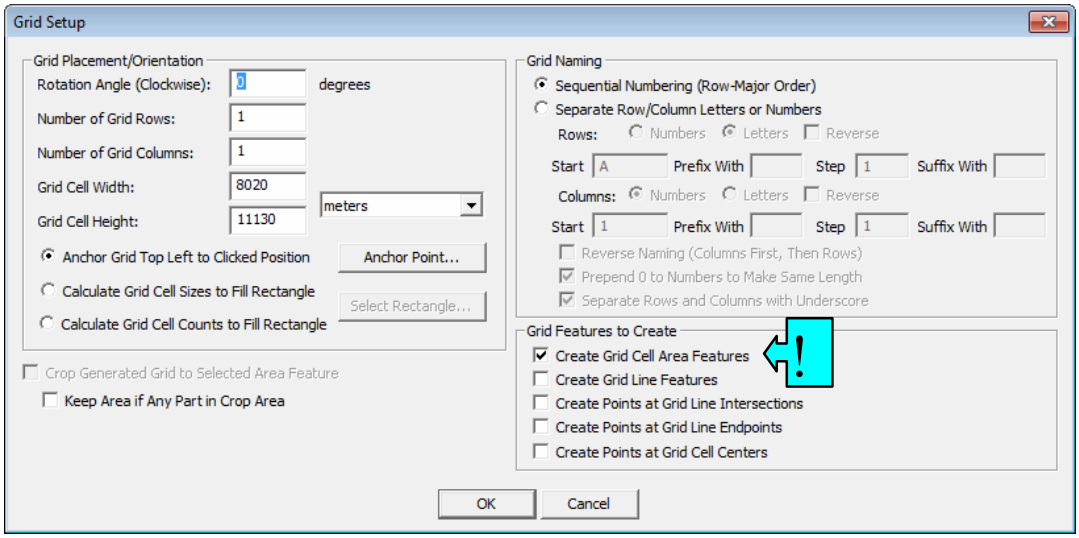
Интересную возможность, которая удобна при массовой обрезке, предоставляет инструмент «Сетка» (Grid).

1. Активизировать инструмент щелчком по экранной кнопке «Сетка» (Grid)



Курсор приобретет специфическую форму с маленькой сеточкой. Щелчок курсора на экране покажет, где формировать сетку, при этом возможны варианты, которые настраиваются. По умолчанию – с верхнего левого угла.

2. После щелчка на экране появится окно настройки сетки, в котором надо указать один столбец и одну строку, а так же размеры получаемой ячейки. Эти размеры отрабатываются на типичном изображении, а потом используются в серии. Обязательно отметить создание полигона на основе ячейки!



3. Далее действовать как с обычным полигоном
4. Размеры ячейки сохраняются автоматически и появляются при следующем построении, что удобно для группы однотипных изображений.

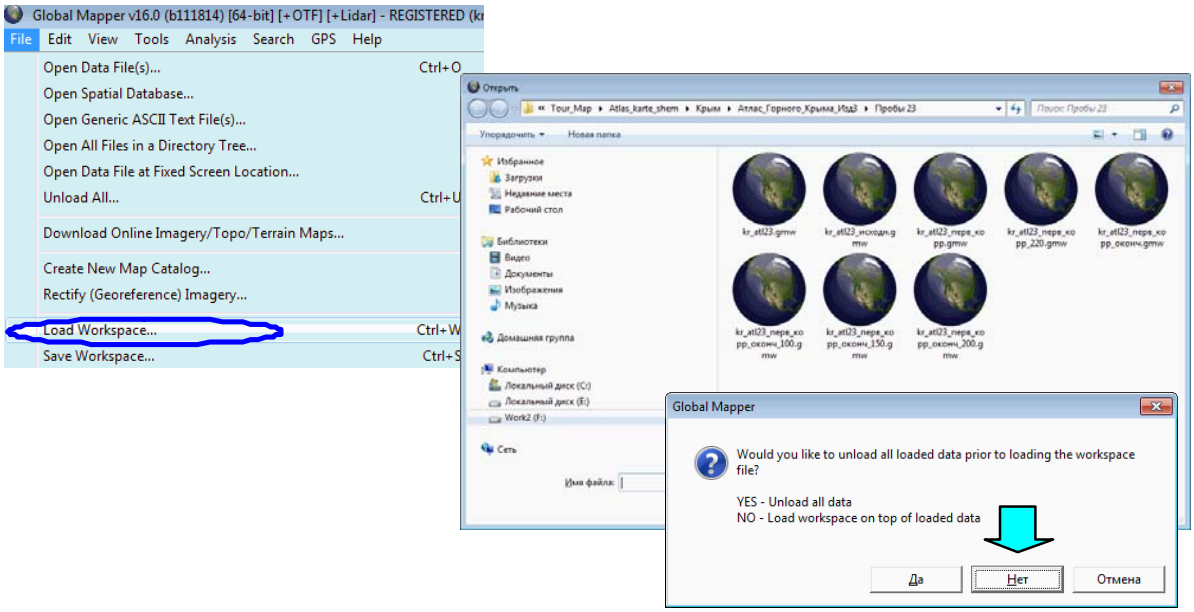
Технология обрезки нескольких изображений карт по одному и тому же произвольному контуру (полигону) в Global Mapper

Общие замечания

Обрезку нескольких геометрически однотипных изображений можно осуществлять последовательно, формируя полигон с помощью ячейки сетки для каждого изображения или по следующей технологии:

Технология обрезки нескольких изображений по одному и тому же произвольному контуру (полигону)

1. Осуществить обрезку по полигону и экспорт первого изображения. Сохранить рабочее пространство. Центр управления слоями оставить активным.
2. Выгрузить растровый слой, оставив слой полигона. Если слой был сделан невидимым при экспорте предыдущего изображения, поставить у него галочку видимости.
3. Загрузить следующее изображение. Можно через файл привязки, можно через файл рабочего пространства. При загрузке на вопрос – выгружать ли текущий проект, дать отрицательный ответ.



Загрузится новое изображение, появится новый растровый слой.

4. Сделать активным слой полигона, включить «Digitizer» (ALT-D), с помощью инструмента перемещения (включается через выпадающее меню или клавиши SHIFT-CTRL-M) передвинуть полигон на изображение в нужное место. При необходимости подкорректировать положение вершин.
5. Обрезать, экспортировать обычным образом.
6. Обрезав это изображение, загрузить следующее через файл привязки или рабочее пространство и так далее до исчерпания.
7. Если обрезается один и тот же лист карты в разных цветовых вариантах (бывает нужно для подбора параметров цветовой коррекции изображения), то передвижка не нужна и можно работать не с помощью «Digitizer», а с помощью «Feature info» и загружать сразу все изображения, последовательно их отмечая – делая видимыми - в окне управления слоями.

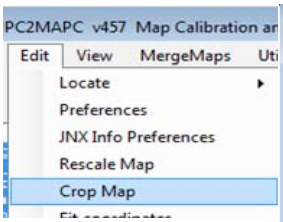
Технология обрезки карт в Mapc2Mapc

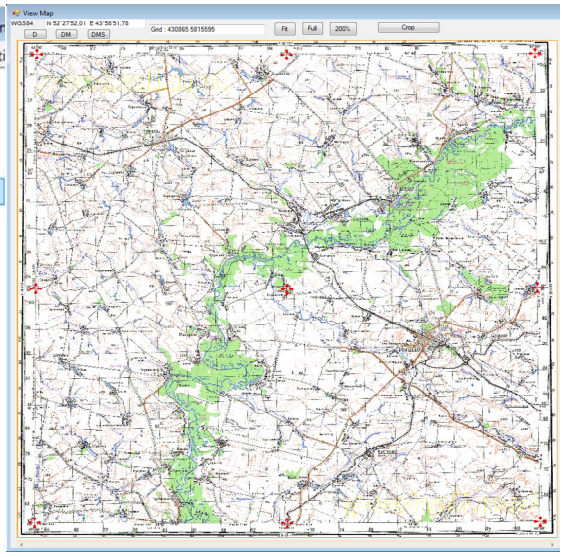
Общие замечания

В программе заложена возможность обрезки по прямоугольному контуру. Обычно используется в процессе создания файла KMZ.

Технология обрезки

1. После загрузки карты запустить обрезку через пункт меню «Edit».





2. В окне обрезки указать левый верхний угол области щелчком левой кнопки мыши, правый нижний угол – щелчком правой кнопки. Положение углов можно корректировать щелчками на новых местах. Для улучшения точности установки углов можно щелкнуть кнопку «Full» или «200%». По указании области щелкнуть кнопку «Crop».

3. Сохранить обрезанное изображение с файлом привязки без деления на тайлы – [указывается в настройках](#).

Технология обрезки карт в Map Merge for OZI Explorer

Общие замечания

Строго говоря, это не совсем обрезка. Это создание новой карты, содержащейся внутри указанного прямоугольного контура. Контур может задаваться либо непосредственно в Map Merge, что крайне неудобно, либо с помощью угловых маркеров, проставленных в OE. Поскольку в моем экземпляре OE вместо уголков рисуются круглые маркеры и толстая бордюрная линия, которую я не могу устранить, то точность обрезки получается низкой. Поэтому я ее попробовал, но не пользуюсь.

В принципе, она сводится к технологии объединения необрезанных листов при наличии одного листа.

Изменение разрешения (пиксельного размера) сканов карт с сохранением их привязки

Введение

Бывают случаи, когда уже после привязки скана карты к местности появляется необходимость изменить размер скана, сохранив при этом привязку. Например, мы привязываем изображение в высоком разрешении скана для получения большей точности привязки, но использовать его в навигаторе нецелесообразно, все равно оно на экране маленькое и никаких преимуществ огромное количество пикселей нам не даст. А вот если пикселей будет поменьше, то мы с сохранением читаемости изображения сможем поместить в навигатор большую картированную площадь. Задача не такая простая, как кажется. Дело в том, что если мы просто изменим размер скана в какой-нибудь графической программе, то у нас все поедет – ведь в файле привязки будут указаны старые координаты точек привязки. Надо, чтобы одновременно с изменением пиксельного размера изображения пересчитывались и пиксельные координаты точек привязки, которые должны записываться в файл привязки. Мне известны три программы, которые умеют это делать – это Global Mapper, Map Merge for OZI Explorer и Map2 Map for OZI Explorer.

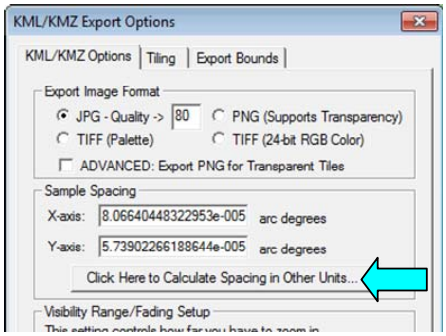
Технология изменения разрешения (пиксельного размера) карты с помощью Global Mapper

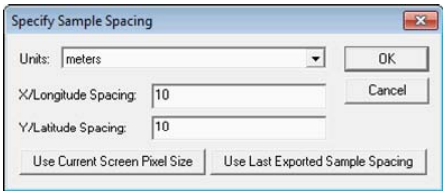
Общие замечания

Инструмент может использоваться после привязки скана карты как при экспорте в новое изображение, так и при создании файлов KMZ для загрузки в навигатор.

Технология

1. При загруженной карте на вкладке, которая открывается при экспорте карты в растровый формат, в том числе, в формат KMZ, щелкнуть по кнопке «Get here Calculate in Other Units». Откроется окно изменения единиц и задания разрешения на пиксель. Единицы измерения целесообразно выбрать в метрах, так понятнее. После выбора единиц установить желаемое разрешение на пиксель.





Возможны варианты использования текущего экранного разрешения и предыдущего разрешения – левая и правая кнопки на панели установки соответственно.

2. После установки щелкнуть кнопку «ОК» и получить новое изображение с новым фалом привязки или новый файл KMZ.

Технология изменения разрешения (пиксельного размера) карты с помощью Map Merge for OZI Explorer

Общие замечания

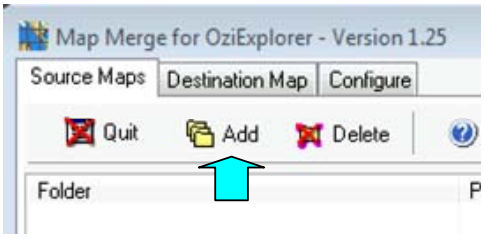
Строго говоря, программа предназначена для объединения («склейки») отдельных листов в единую карту. Однако, она может быть использована и для обработки единичных листов с целью изменения разрешения и, следовательно, размера изображения карты в пикселях. Лучше, если листы будут помещены в отдельную папку, чтобы не путаться. Изменить сразу у многих не получится – склеит. Но можно это сделать последовательно.

Технология

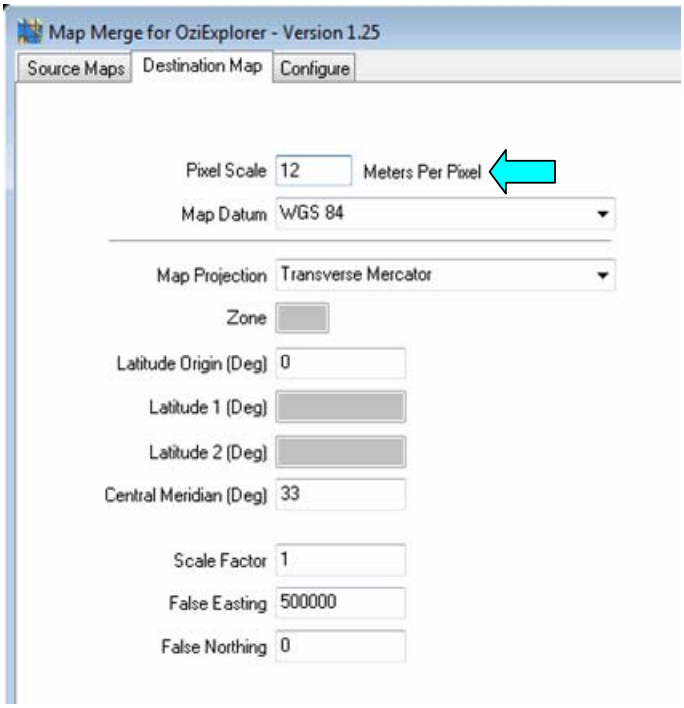
1. Создать входную папку для карт, подлежащих обработке. Поместить в неё трансформируемые изображения карт с файлами их привязки.
2. Создать выходную папку для обработанных карт.

Можно работать и с исходными папками. Создание новых – это только для систематизации работы. Выходные файлы могут получать другие имена, отличные от входных.

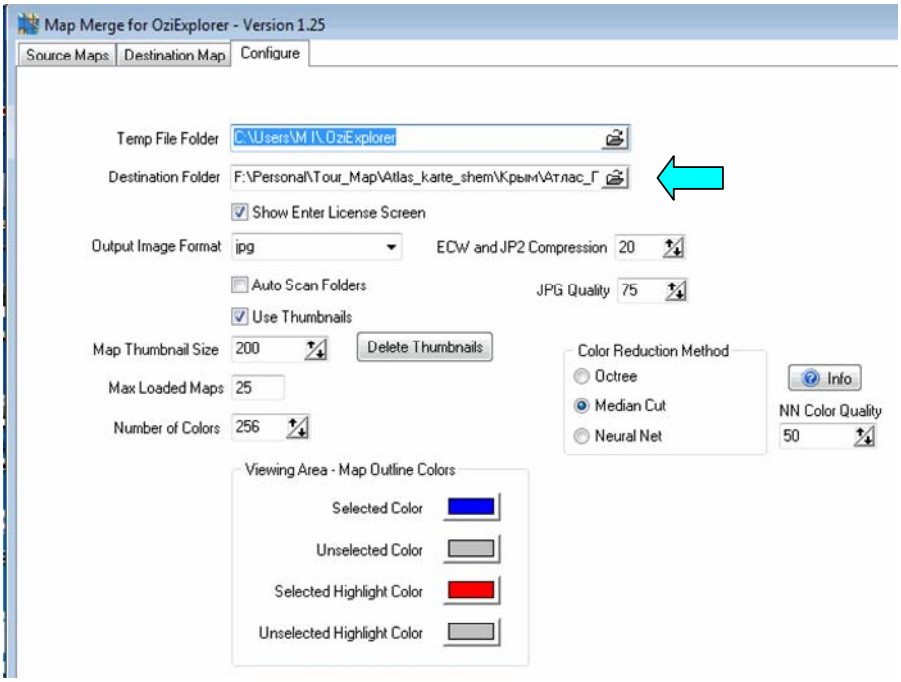
3. На вкладке «Source Maps» с помощью кнопки «Add» указать входную папку. Можно указывать несколько папок последовательно.



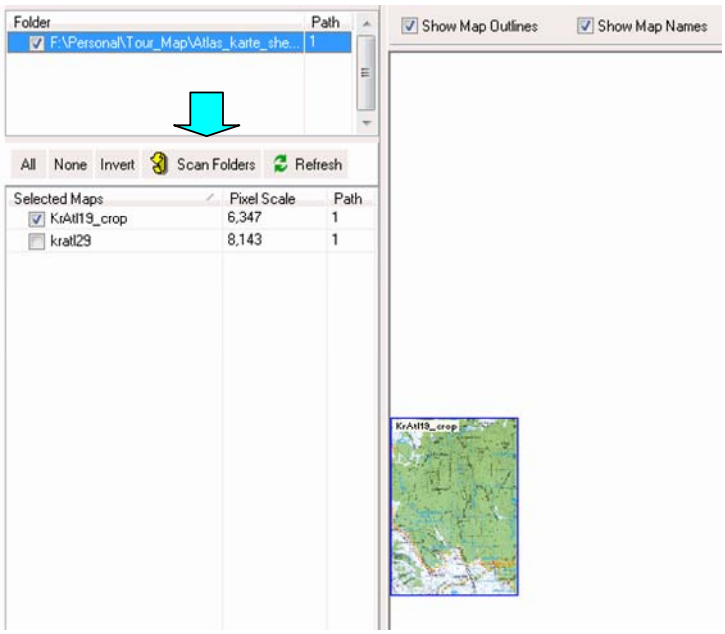
4. На вкладке «Destination Map» установить новое разрешение в метрах на пиксель и параметры датума выходной карты.



5. На вкладке «Configure» указать выходную папку, формат выходного изображения и другие параметры, относящиеся как к самому изображению, так и общие.



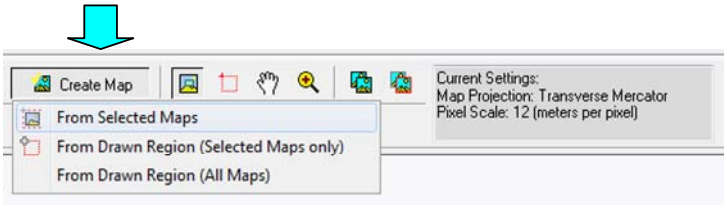
6. Вернуться на вкладку «Source Maps», щелкнуть кнопку «Scan Folders», появится список карт, содержащихся в папке.



Если этого сразу не происходит, снять «галочку» у названия папки, щелкнуть «Scan Folders» без обозначенной папки, опять установить «галочку» и снова щелкнуть «Scan Folders».

7. Установить галочку на первой карте из списка. Выбор карты можно осуществлять и непосредственно в поле их изображений, если нажата соответствующая кнопка на верхней панели (при наведении курсора мыши возникают подсказки). Если в конфигурации установлена галочка «Auto Scan Folders», то сканирование папки должно происходить сразу.

8. Щелкнуть кнопку «Create Map», выбрать вариант создания, в открывшемся окне ввести имя выходного файла, щелкнуть «Сохранить», получить карту с новым разрешением и новым файлом привязки.



9. Закрыть промежуточные окна, снять «галочку» с обработанного изображения, установить на новом, вновь щелкнуть кнопку «Create Map» и так далее.

Что интересно, выходные изображения по своей четкости превосходят входные даже при задании невысокого качества сохраняемого JPGa! Видимо, это происходит благодаря дискретизации цветов в соответствии с установками и дополнительной внутренней обработкой изображения.

Объединение листов карт

Введение

Иногда хочется иметь в навигаторе сразу несколько объединенных листов растровой карты, чтобы не менять карточки памяти, на которых записаны отдельные листы. Для этого листы объединяются в один, который экспортируется в нужный формат. Если использовать крупную нарезку тайлов, низкое разрешение и низкое качество выходного JPGa, то даже в обычный KMZ можно объединить до 12 листов Генштаба. Альтернатива - можно просто крупно нарезать эти же карты по отдельности и записать несколько на одну карточку памяти, включив потом их все в навигаторе.

Но если удобнее иметь объединенную, значит, объединим. Это можно сделать с помощью Global Mapper или с помощью Map Merge for OZI Explorer.

Программы позволяют задавать разрешение конечной карты. Какое разрешение выбирать? Разрешение 6 метров на пиксель при масштабе карты 500 метров в 1 см примерно соответствует сканированию исходной карты с разрешением 200 точек на дюйм. Для использования 500 метровки достаточно и 10 метров на пиксель. Прекрасно выглядит карта с разрешением 4 – 6 метров на пиксель. Только надо понимать, что карта с разрешением 4 метра на пиксель, полученная из фрагментов с исходным разрешением 10 метров на пиксель смысла не имеет, поскольку получена интерполяцией. Это надо учитывать.

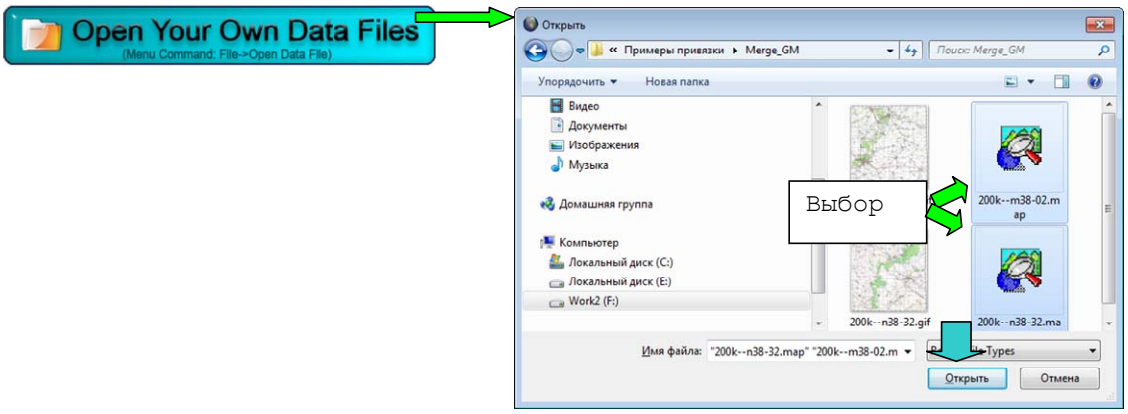
Объединение (сшивка) листов в программе Global Mapper

Общие замечания

В Global Mapper объединение и обрезка часто могут быть произведены одним циклом в автоматическом режиме. Однако, лучше сначала чистенько обрезать, а потом уже объединять (сшивать). Особенно, когда сканы карт невысокого качества.

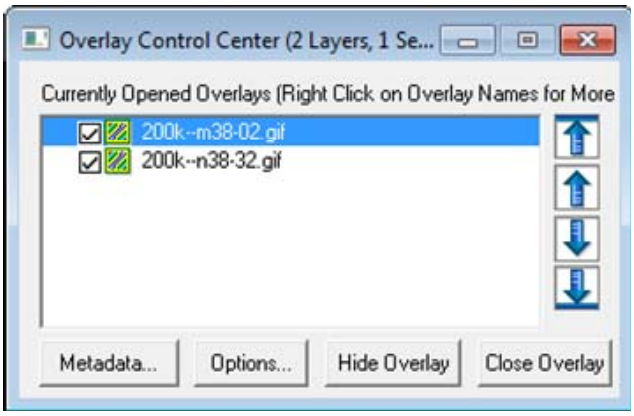
Технология

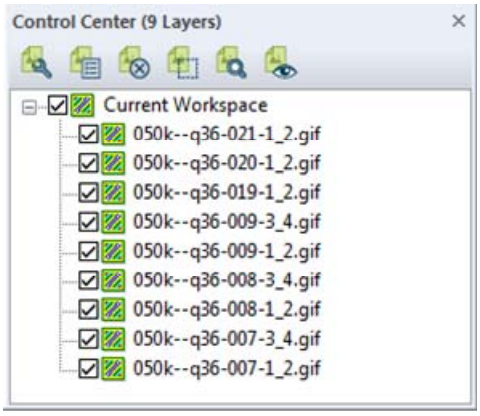
1. Создать рабочую директорию и скопировать туда подлежащие объединению карты с привязками.
2. Запустить ГМ. При сомнениях проверить настройки.
3. Загрузить листы, для чего выделить все файлы их привязок обычным образом. Целесообразно в типе файлов выбрать файлы OZI Explorer «map». Можно выбирать и отдельные файлы в разных директориях. Можно загружать рабочие пространства. Программе это все равно.



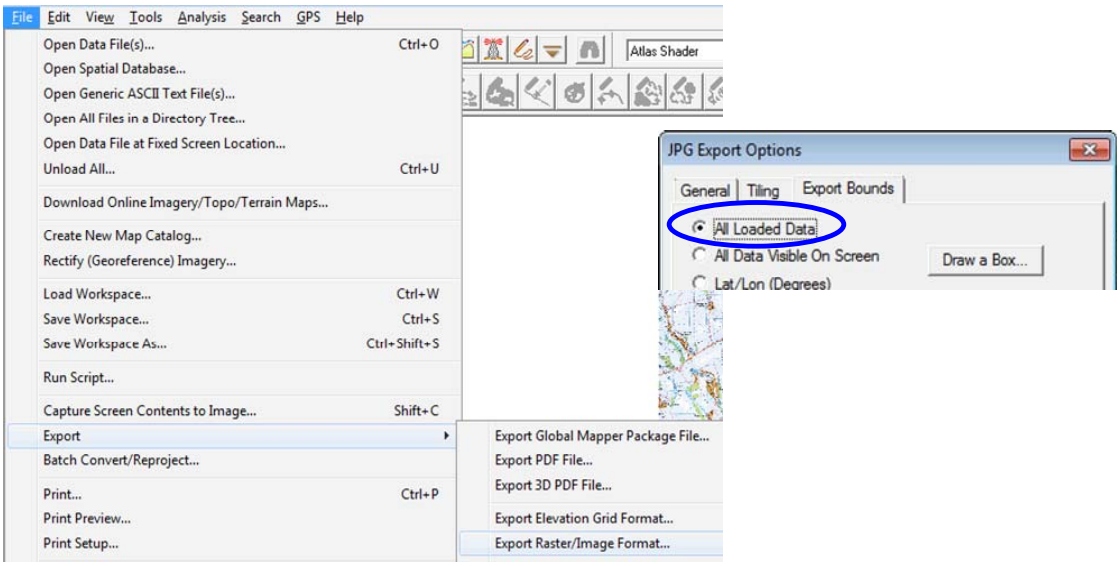
4. Каждый лист загружается в свой слой. Для управления слоями (оверлеями) открыть окно Центр управления с помощью клавиш «ALT+C». В новых версиях может открыться боковая полоса слева, которая превратится в окно при ее перемещении мышью. Окно ниже – 16 версия

и 19 версия. В 19 вместо кнопок управления с текстом пиктограммы с всплывающими подсказками.





5. Обрезать поля листов. Можно автоматически группой, для чего выделить все слои, щелкнуть экранную кнопку «Options» с текстом или пиктограммой, выбрать вкладку «Cropping» и автоматическую обрезку на ней. Но возможно придется обрезать каждый лист в ручном режиме. Для высоких широт наверняка. При этом загружены должны быть все, но производить экспорт каждого обрезанного не надо. Можно осуществить предварительную индивидуальную обрезку с сохранением рабочего пространства без экспорта в растровый формат или до экспорта. Тогда загрузка объединяемого набора должна производиться именно через рабочие пространства. Если экспортировать каждый лист и потом загружать экспортированные изображения, то неминуемо возникнут перекрывающие поля, поскольку изображение всегда сохраняется в прямоугольнике.
6. Если была включена сетка, то убрать ее в конфигурации.
7. Экспортировать объединенную карту в растровый формат с созданием map-файла привязки. Не забыть указать на вкладке «Export Bounds», что нужно экспортировать все!



8. Еще раз сохранить рабочее пространство в файл, можно под другим именем, чтобы были этапы.
9. Если нужна только часть объединенной карты, то можно отметить полигон с помощью инструмента «Digitizer», как будто бы для обрезки (см. обрезать по полигону) и экспортировать через тот же пункт меню «Export» только содержимое этого полигона, воспользовавшись пунктом «Crop to Selected Area Fiature(s)» на вкладке «Export Bounds». При этом, если не делать тайлов, создавать единое изображение, то программа создаст прямоугольное изображение вне зависимости от того, какой конфигурации полигон был задан, поскольку других изображений в Windows не бывает. Единственное что – границы будут минимизированы. А вот если экспортировать в формат KMZ с тайлами, то изображение будет ступенчато приближено к контуру полигона.
10. Если карта нужна для загрузки в навигатор, то экспортировать в формат KMZ или создавать карту для CAC (см. ниже) для последующего создания карт IMG для Garmin и mbtiles для Locus.

11. Если нужно убрать какие-то части объединенной карты, то лучше создавать файл KMZ в программе Марс2Марс. Для этого можно использовать экспортированный в BMP или JPG файл единой карты с привязкой. В Марс2Марс можно сразу убрать не нужные тайлы и их количество будет значительно снижено, что существенно по двум причинам: наличие ограничений прибора по их общему количеству и закрытие векторной карты белыми совершенно не нужными тайлами. Кроме того, как уже отмечалось, KMZ файл, созданный в Марс2Марс, работает в навигаторе значительно быстрее, чем созданный в ГМ.
12. Если склеенная карта слишком большая, чтобы получить приемлемое качество отображения на экране навигатора, то можно разрезать ее на части и потом провести экспорт частей для использования на отдельных SD карточках.
13. Разрешение подбирается экспериментально, это может быть и 5, и 25 метров на пиксель, зависит от масштаба карты: одно дело, если это 500 метровка, другое – двухкилометровка.

! Важное примечание по экспорту из Global Mapper объединенных карт

При экспорте из исходного набора карт в единое изображение любого формата (bmp, jpg, png) ГМ слегка сдвигает контуры, такое впечатление, что в любом случае, режет на крупные тайлы, даже, если эта опция не задана. В итоге сдвиг в проекции на Землю из-за этого примерно до 25 метров на двухкилометровке.

При экспорте не объединенного, единичного изображения листа карты, такого сдвига нет, но появляется некоторая расплывчатость контура, которая, впрочем, видна только при высоком увеличении на экране. В любом случае несколько меняется вид изображения, оно в целом получается чуть темнее и менее контрастно. Слегка расплываются контуры.

Расплывчатость и снижение контрастности можно убрать, если в настройках в пункте General – Export снять галочку в позиции Automatically interpolate resampled export, но тогда появляются сдвиги даже при экспорте единичной карты.

Для практического использования указанные особенности не существенны. Они видны только при специальном изучении сильно увеличенных изображений.

При многократных последовательных экспортах одного и того же файла изображение портится даже при экспорте из BMP в BMP без всякой редакции, появляются сдвиги некоторых его частей. Порча кумулятивная. Можно ли это убрать как-то в настройках – не нашел.

bmp и png24 равны по качеству как в отношении геометрии, так и в отношении цветности и контрастности.

png24 на 30 - 45 % меньше, чем bmp. Разница в скорости работы с ними не замерялась, по ощущению примерно одинакова.

Но для того, чтобы потом получить файл ozf для OZI, в том числе, на Андроиде, bmp лучше, поскольку, как и jpg не требует отдельного плагина для программы преобразования (Img2ozf).

png8 по отношению к ним портят цветность - желтит, но зато в пять раз меньше png24 и в шесть меньше. чем bmp. При нехватке места вполне годится.

jpg 90 практически не отличается от png24 и bmp, разве что совсем-совсем чуть-чуть, а jpg 80 немного хуже по геометрии, но тоже практически не заметно.

Размер jpg90 в пять раз меньше, чем bmp и в три с половиной раза меньше, чем png24, но на 20 процентов больше, чем png8.

Размер jpg80 в семь раз меньше, чем bmp и в пять раз меньше, чем png24, и в 1,2 раза меньше png8.

Отношение программ к этим форматам разное.

ОЗИ, прекрасно работающий с gif, существенно желтит экспортированный ГМ jpg, нормально работает с png24 и с bmp. Причем, это именно свойство программы. Поэтому, если планируется дальнейшая печать из ОЗИ, то лучше из ГМ экспортировать в png24 и в bmp.

png8 желтит в любой программе, но в САС карта в png8 не дополненная желтит значительно меньше, чем дополненная. Видимо, разное формирование палитр.

ГМ нормально работает со всеми (давая вышеуказанный сдвиг и расплывчатость при экспорте), png8, видимо, изначально делается желтоватым.

Отсюда вывод: делать все до конца надо опираясь на исходные файлы, работая с проектом, и экспортировать в разные форматы именно из него.

Однако, при создании многоуровневых карт для CAC и Локуса возникает проблема различной относительной толщины линий дополнений на разных слоях. Она решается предварительным экспортом в тайловый формат для CAC с единственным слоем и мелкими тайлами – в таких файлах сдвиги практически отсутствуют. После этого непосредственно в CAC создаются другие слои.

Или можно сначала экспортировать из ГМ в хорошо зарекомендовавший себя формат mbtiles, и дальше уже работать с ним, создав новый проект. В том числе, использовать как промежуточный для получения карты для SAS. При создании тайловых карт выбираем JPG качеством от 90 до 100%. Но 90 в большинстве случаев достаточно.

Есть разница в толщине линий дополнений дорог и другой векторной информации при экспорте в растр дополненных карт для SAS в зависимости от того, в какой формат экспортируется – в jpg или в png. В jpg получается примерно в полтора раза толще.

Особенности объединения листов карт с разным масштабом и с разным датумом в программе Global Mapper

Общие замечания

Например, создаем карту некоторой области из километровок, а покрытие не полное. Но есть двушки, закрывающие лакуны. Global Mapper способен создать единую карту из такого набора. Более того – он может создать карту даже из исходных карт с разными датумами!

Технология

1. Принципиально ничем не отличается от предыдущей.
2. Добавляется одно действие, заключающееся в том, что после загрузки карт, карты мелкого масштаба надо переместить в первые слои так, чтобы они не закрывали более подробные. Перемещение осуществляется с помощью стрелочек окна Центра управления слоями, а если их нет, то перетаскиванием слоя с помощью мыши.
3. Далее начиная с п.5 предыдущей технологии.
4. При объединении карт с разным датумом, общий датум будет соответствовать первой загруженной карте. Впоследствии его можно будет менять. Или можно сначала задать датум в настройках, а потом на него загружать карты.

Объединение листов карт из разных зон в программе Global Mapper

Общие замечания

Понятие зоны принято в поперечных проекциях типа Поперечный Меркатор – Transverse Mercator. Именно эта проекция (вариант Гаусс-Крюгер) используется для большинства карт территории бывшего СССР, в том числе, для карт Генштаба. Осуществить сшивку зон в этой проекции возможно, но встанет вопрос искажений, ведь не зря были введены эти зоны. Однако, можно перейти в незональную проекцию и сшить карты в ней. При этом, тогда появятся искажения, характерные для незональных проекций. То есть, тут «куда не кинь, везде клин». Для последующего создания файла KMZ это не важно, все равно он будет создаваться в проекции Geographic (Latitude/Longitude). Я предпочитаю конвертировать в нее и сшивать прямо в ней. Если же планируется анализ и обработка сшитой карты на экране монитора, то можно использовать проекцию Меркатора с системой координат WGS84 – Mercator (Navionics Special). И еще интересно то, что можно задать проекцию Transverse Mercator с центральным меридианом по границе зон, если их две.

Технология

1. Базовая технология остается прежней.
2. Дополнительно к ней в самом начале полезно трансформировать все карты в единую незональную проекцию, например, в Geographic (Latitude/Longitude).

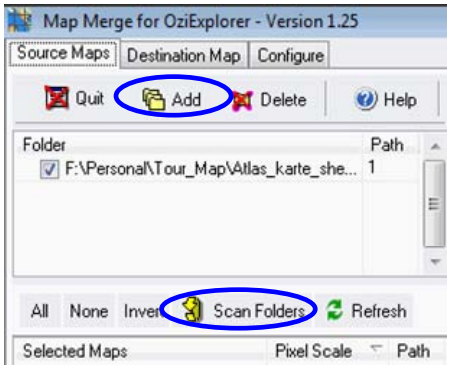
Объединение листов в программе Map Merge for OZI Explorer

Общие замечания

Для объединения карт в этой программе лучше сначала обрезать карты в программах подготовки (ГМ, М2М). Можно объединять необрезанные карты с маркерами, установленными в ОЕ. Тогда они обрежутся в процессе объединения. Но в последних версиях ОЕ маркеры представляют собой круги большого диаметра, а линии ограничения полигона – толстые бордюры, что очень неудобно. Во всяком случае, у меня так.

Технология объединения обрезанных листов

1. Создать исходную директорию и скопировать туда объединяемые карты с привязками.
2. Запустить Map Merge. На вкладке Source Maps кнопкой Add добавить исходную директорию, кнопкой Scan Folders - файлы объединяемых карт. Директория может быть не одна. Нужные карты выбираются галочками.



Для удаления директории из списка надо воспользоваться кнопкой Delete.

3. Указать на вкладке Destination Map разрешение объединенной карты, параметры ее датума и проекцию.
4. Указать на вкладке Configure директорию, куда будет сохранена объединенная карта (заметим, не на предыдущей вкладке, а на этой) и параметры формата сохранения. Для JPG'а, который планируется в дальнейшем использовать как исходный файл для других

операций, например, для создания KMZ, надо задать 100%. Для того, который будет использоваться уже в качестве файла для ориентации достаточно 80%.

5. Вернуться на вкладку Source Maps и запустить процесс создания объединенной карты.

На него нужно некоторое время, большая карта с высоким разрешением может создаваться и 10 – 15 минут.

6. По окончании процесса отредактировать map-файл, убрав из него полные пути к изображению карты.

Особенностью ММ является то, что в процессе создания она проводит операцию по повышению четкости карты. Но надо понимать, что это не всегда хорошо, иногда получается излишняя зернистость.

Технология объединения необрезанных листов с маркерами OE

1. Все то же самое, что и в предыдущей технологии с предварительным действием простановки в OE маркеров на изображениях карт.

Технология передачи объединенной карты в OZI Explorer

Общие замечания

При загрузке склеенной карты в ОЗИ, ранее снятые путевые точки ложатся на нее хорошо, но некоторое смещение по сравнению с тем, как они ложатся в ГМ, все-таки, есть. Некоторое – это примерно 10 – 20 метров. С чем связано пока не понятно, видимо, с разными датумами, применяемыми в ГМ и ОЕ, как исправить и нужно ли исправлять - пока неясно. При этом на файл KMZ, загруженный в навигатор, эти же точки ложатся правильно.

Технология

Карта склеивается как указано выше. Экспорт можно делать в JPG или в BMP, а потом конвертировать в GIF. Качество выходного файла может получиться выше, чем при экспортировании в JPG, но не всегда, иногда из JPG'а получается лучше. От чего зависит – неясно. Надо пробовать. **При экспорте растра обязательно делается файл map, который, может быть, придется отредактировать, если склейка производилась в ГМ.** Тогда ОЗИ правильно открывает карту, при условии, что у него в настройках указаны адекватные проекция и система координат.

Рекомендуемый в некоторых источниках вариант делать карту в формате, файл которого несет в себе и изображение и привязку, а потом делать импорт единой карты в ОЗИ, иногда не получается, карта загружается искаженной. Видимо, ОЗИ его не очень хорошо понимает.

Печать карт

Введение

Существует несколько особенностей печати карт по сравнению с печатью обычных документов:

- должен сохраниться масштаб карты и ее ориентация, а отсюда следует, что на один лист формата А4, с которым работает большинство доступных принтеров, карта не помещается. Печатать приходится на нескольких листах, а затем их склеивать.
- на распечатываемом изображении должны сохраниться все внесенные элементы.
- при неблагоприятных погодных условиях изображение не должно размываться.
- желательна возможность напечатать карту в другом масштабе.

Какая программа соответствует этим особенностям? Какое оборудование можно использовать?

Такими возможностями обладает OZI Explorer. Он никак не трансформирует растр карты, в автоматическом режиме может распределить изображение по листам, оставляя поля для склейки.

В Global Mapper таких возможностей пока не найдено.

Лучше печатать на лазерном цветном принтере, однако при использовании хороших чернил можно печатать и на струйнике. Во всяком случае, Сергей Гроховский демонстрировал лист, распечатанный на струйном принтере, на котором ничего не размывалось.

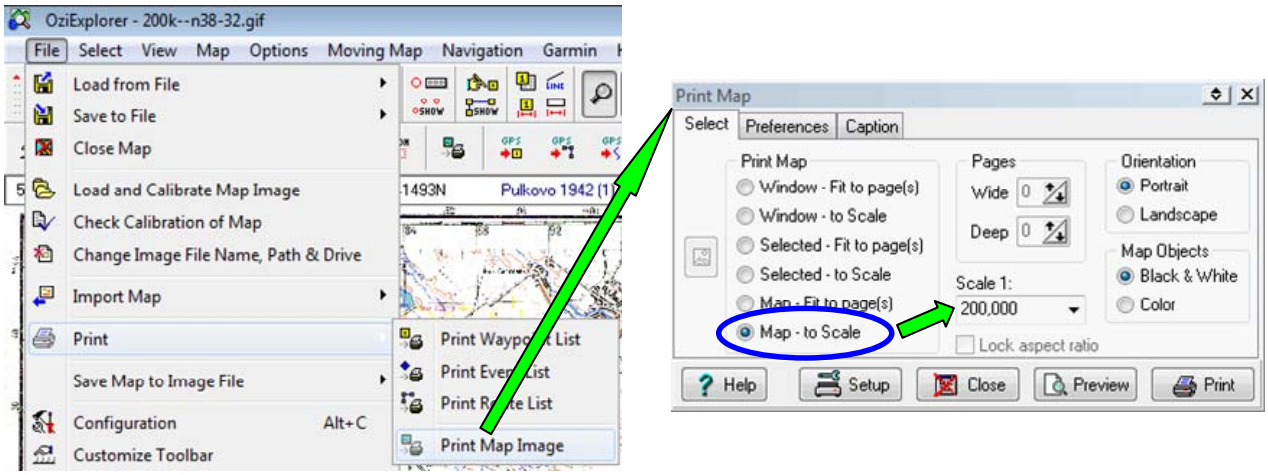
Печать из OZI Explorer

Общие замечания

Программа предоставляет массу возможностей – шесть вариантов печати. Печатать можно как изображение с сохраненными на нем дополнениями (см. предыдущие разделы), так и исходное изображение с наложенными на него дополнениями. В последнем случае возникает необходимость настроек печати наложенных объектов. В зависимости от этих настроек объекты могут выглядеть по-другому, чем на экране.

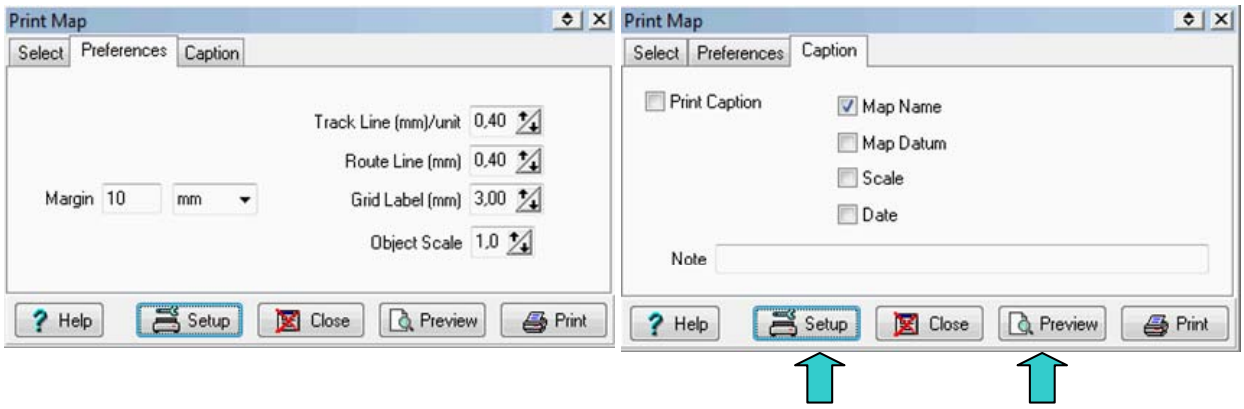
Технология

1. Запустить OE, открыть карту, проверить настройки.
2. При необходимости положить на карту дополнительные объекты.
3. Запустить печать через меню. Для печати карты с ее исходными характеристиками задать печать карты с ее масштабом.

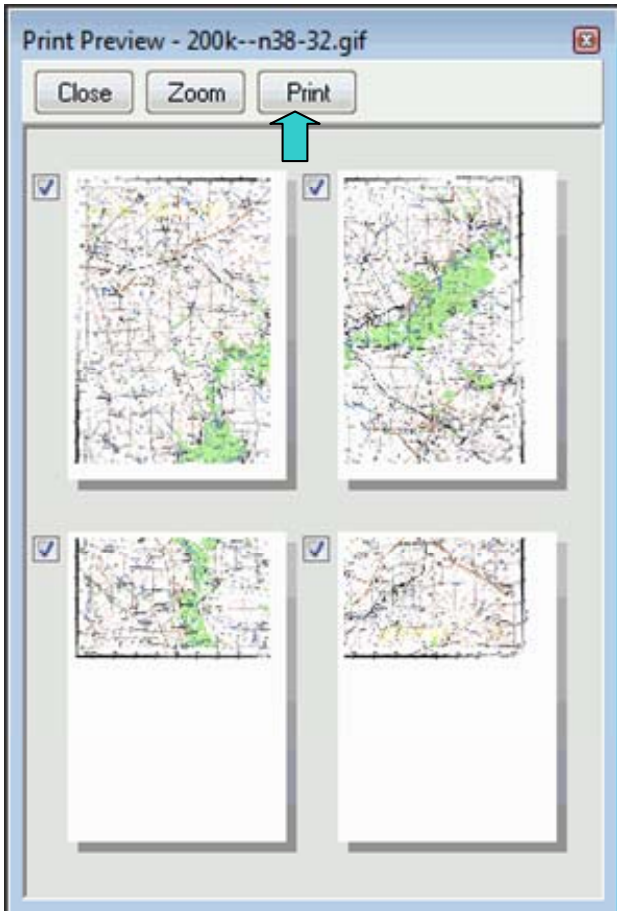


Если карта печатается с треками и другими элементами, то надо задать их параметры печати на соответствующих вкладках. Такие параметры, как установки принтера,

цветность, ориентация страницы задаются в отдельном окне через кнопку «Setup». Его вид зависит от марки принтера. Перед печатью очень полезно провести предварительный просмотр.



4. Окно просмотра можно масштабировать. Можно печатать не все листы, а только выбранные, выбор осуществляется галочкой. Если в просмотре все устраивает, то кнопкой «Print» запустить печать.



KMZ. Подготовка растровых карт в формате KMZ для использования в спутниковых навигаторах Garmin

Введение

В настоящее время растровые карты можно использовать во всех новых типах навигаторов. В ранних – в Колорадо, Орегон-450, Дакота-20.

Существует два формата: очень мощный формат JNX, практически не имеющий ограничений, но нуждающийся либо в платной подписке, либо в вылеченной прошивке навигатора, и формат KMZ, который допускается легальной прошивкой, но имеющий ограничения.

KMZ по сути своей является архивом (7-zip) KML-нарезки карты на тайлы (отдельные фрагменты) и документа с их описанием. Фрагменты обычно записываются в формате JPG.

Поскольку ставить на прибор ломаную прошивку не хочется, то ниже речь пойдет о формате KMZ, который при разумном использовании вполне достаточен.

По формату JNX есть интересный материал, ссылку на который прислал Лев Гольдберг: http://whiter.brinkster.net/JNX.shtml, за что ему большое спасибо!

Поскольку сейчас емкости носителей значительно выросли, то целесообразно использовать Гарминовский формат IMG, который можно получить с промежуточным изготовлением карты для CAC Планеты.

Ограничения и оптимумы KMZ

Количество фрагментов до 100, размер каждого фрагмента до 1 мегапикселя (то есть, возможны фрагменты предельных размеров 1024 на 1024 или 512 на 2048 и т.д. пикселей), объемом до 3 мегабайт каждый, общий объем файла или файлов (навигатор может увидеть несколько) не более 32 мегабайт. Даже с этими ограничениями можно загрузить до 12 листов двухкилометровок высоких широт Генштаба при разрешении порядка 40 – 45 м на пиксель.

Оптимальное качество изображения и размер тайлов для одного листа Генштаба: качество 80, размер 512 на 512 – это влияет на скорость загрузки карты на навигаторе и возможность ее подробного просмотра. Однако для больших карт приходится использовать предельные размеры тайлов и минимальное качество. На экране навигатора качество 80 практически не отличается от качества 95, но загрузка быстрее. Возможно создание KMZ без деления на тайлы. В туристской практике не применяется.

Задание имени выходного файла произвольное, лучше по имени листа или по имени района, **обязательно латинскими буквами** или/и цифрами.

Внимание! Наблюдалась проблема при длинном имени файла KMZ. Он создавался, но ни навигатор, ни ГМ работать с таким файлом KMZ не хотел.

Качество изображения в конечном файле KMZ немного зависит от того, в каком формате был подан входной файл. Иногда лучше получается из исходного JPGa, а не из GIFa или BMP. Все надо пробовать. Однако, использование GIFa или BMP на входе предпочтительнее, поскольку они не меняют геометрию.

Возможно создание и загрузка в навигатор нескольких файлов KMZ, не выходящих суммарно за указанные ограничения. Навигатор сам расставляет их по местам. Это дает возможность не склеивать карту целиком, а включать последовательно нужные фрагменты.

Подготовить карты в формате KMZ можно с помощью MAPC2MAPC (MM) и Global Mapper (GM). Для первой требуются карты, привязанные в OZI Explorer'е и нужна корректно работающая версия. Вообще, с этой программой возникает много проблем, но у неё есть полезная функция исключения ненужных тайлов прямо на этапе создания KMZ.

Важное замечание! Программа MAPC2MAPC часто ведёт себя странно. Последние ее версии не всегда правильно считывают датум из файла привязки. Версия 4.57 «лечёная» у меня неплохо работает с проекцией Transverse Mercator и системой координат Пулково-42. Правда, любая версия создает «ступенчатый» файл KMZ в указанном датуме, видны сдвиги тайлов на созданной карте. Практических последствий в походе это не имело. Корректный KMZ файл без сдвигов тайлов получается только из карт в Географической (Lat/Lon) проекции и системе координат WGS-84. Навигатор потом её конвертирует в заданную проекцию и систему. А поскольку OZI просто так в эту проекцию и систему не конвертирует (во всяком случае, тот, который у меня), то приходится дополнительно пользоваться GM, который и сам может делать KMZ. Может быть, все корявости связаны с тем, что мы редко работаем с нормальными программами, в основном, с «лечёными». Смысл использования MM остается в том, что она допускает выбор тайлов в процессе

создания. Большой плюс для высоких широт – файл KMZ при использовании Пулково-42 получается в ней с вдвое меньшим количеством тайлов, пусть и со ступеньками, чем при использовании проекции Lat/Lon. Как – я не понимаю. Кроме того, качество выходного JPGa лучше, чем у GM, при задании одинаковых параметров и размера файла.

Подготовка KMZ в Mapc2Mapc

Общие замечания

В дальнейшем тексте для простоты иногда будет использоваться обозначение «ММ» русскими буквами.

Эта программа хороша тем, что очень проста в использовании, предварительно показывает деление на тайлы, позволяет делать файл KMZ из тайлов, выбранных прямо по ходу работы, причем допускается исключение ненужных и из середины карты! Существуют ее официально бесплатные варианты, которые на тайлах ставят красные кресты, что затрудняет, конечно, использование в навигаторе, но оно все равно возможно. Но существуют и полноценные версии.

Кроме того есть официально бесплатная ныне не поддерживаемая версия 2.56 (если не ошибаюсь). Но с ее освоением надо слегка повозиться. Проще найти полноценную версию. Кстати, разработчик просит за нее не так уж много денег. Вопрос в том, как оплатить и в способе привязки к машине.

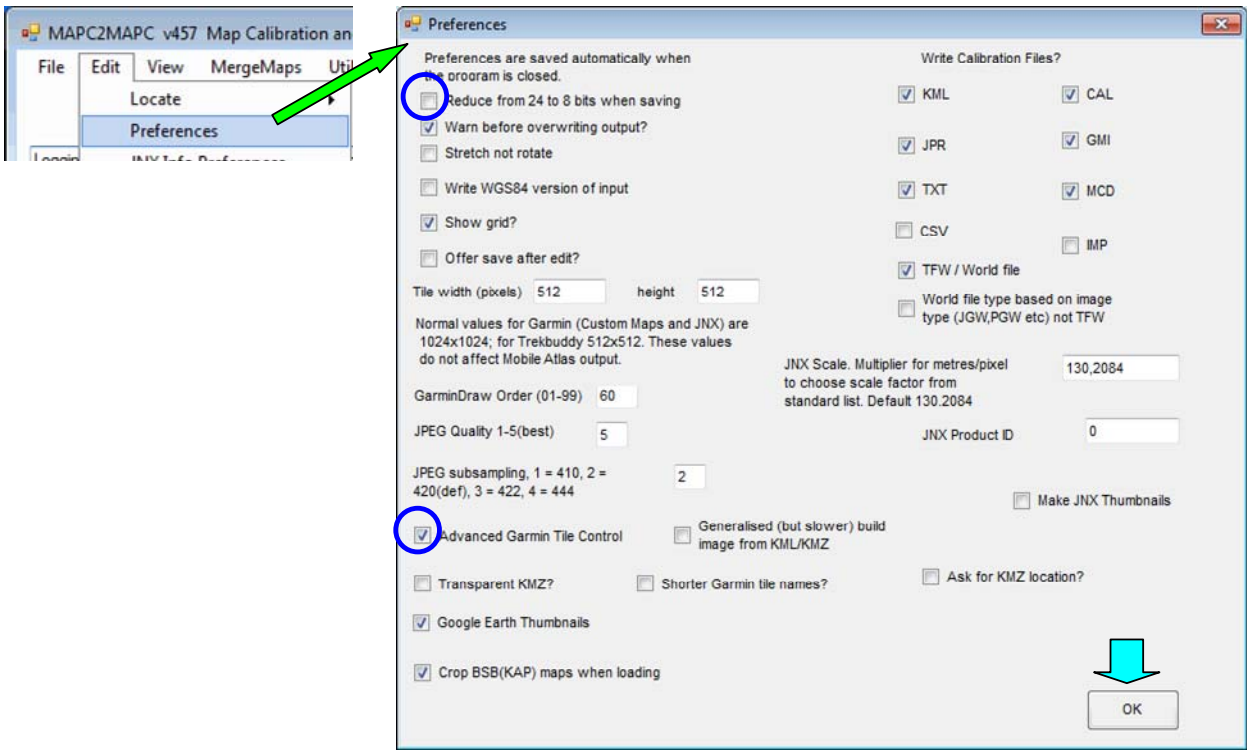
Для программы требуется карта, с привязкой для OE (map-файл). Нужно отметить, что привязка далеко не всегда читается программой корректно. От чего это зависит, установить не удалось. Настроить так, чтобы вручную указывать программе, в какой именно системе привязана карта, тоже не удалось. Возможно, дело в том. что работать приходится с «леченными» программами. Иногда приходится загружать map-файл дважды, чтобы в строке загрузки появился датум.

При создании файла в Пулково 42 проекция Поперечный Меркатор тайлы получаются слегка сдвинутыми друг относительно друга. При использовании Географической проекции такого явления нет. Сдвиг небольшой, практического значения при ориентации на местности не имеет. Но зато тайлов для карт высоких широт получается вдвое меньше, чем при использовании Географической проекции. При этом карты в KMZ в любом случае сохраняются в Географической проекции в системе координат WGS84. В заданный датум они преобразуются непосредственно в навигаторе.

Технология

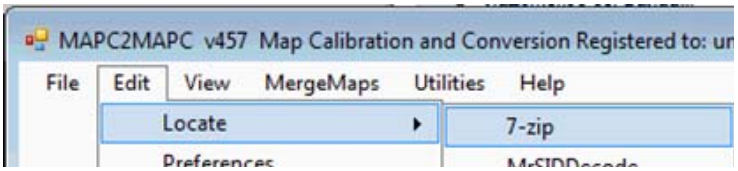
В описании технологии использована версия 4.57.

1. Предварительно создать рабочую директорию и скопировать туда изображение карты и файл привязки. Не забыть его отредактировать, убрав пути.
2. Запустить Марс2Марс. Открыть окно настроек.



Снять галочку на пункте преобразования 24 битного изображения в 8 битное (Reduce from 24 …), поставить галочку на расширенных опциях (Advanced Garmin …), чтобы открылось окно управления тайлами. Качество jpg можно задать 4, что соответствует примерно 80%. Остальное оставить как есть.

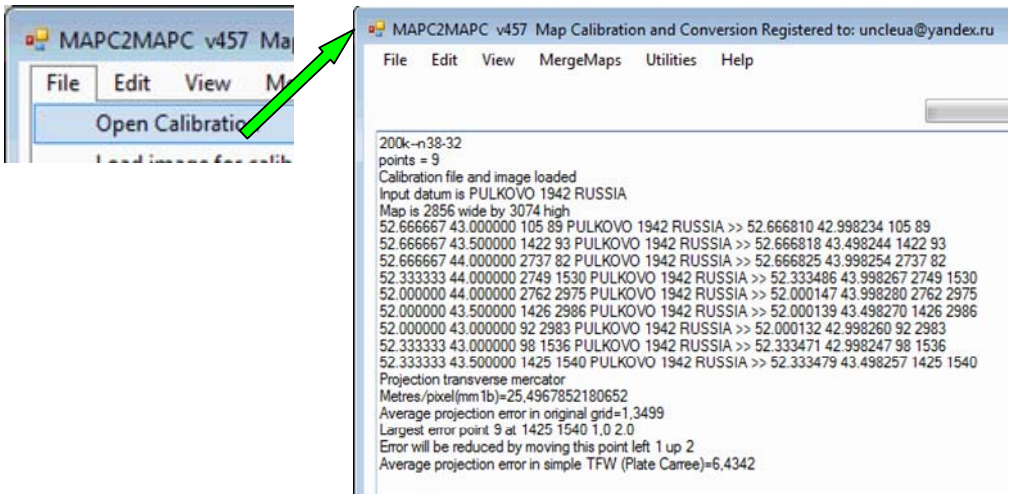
3. Указать расположение архиватора 7-zip.exe.



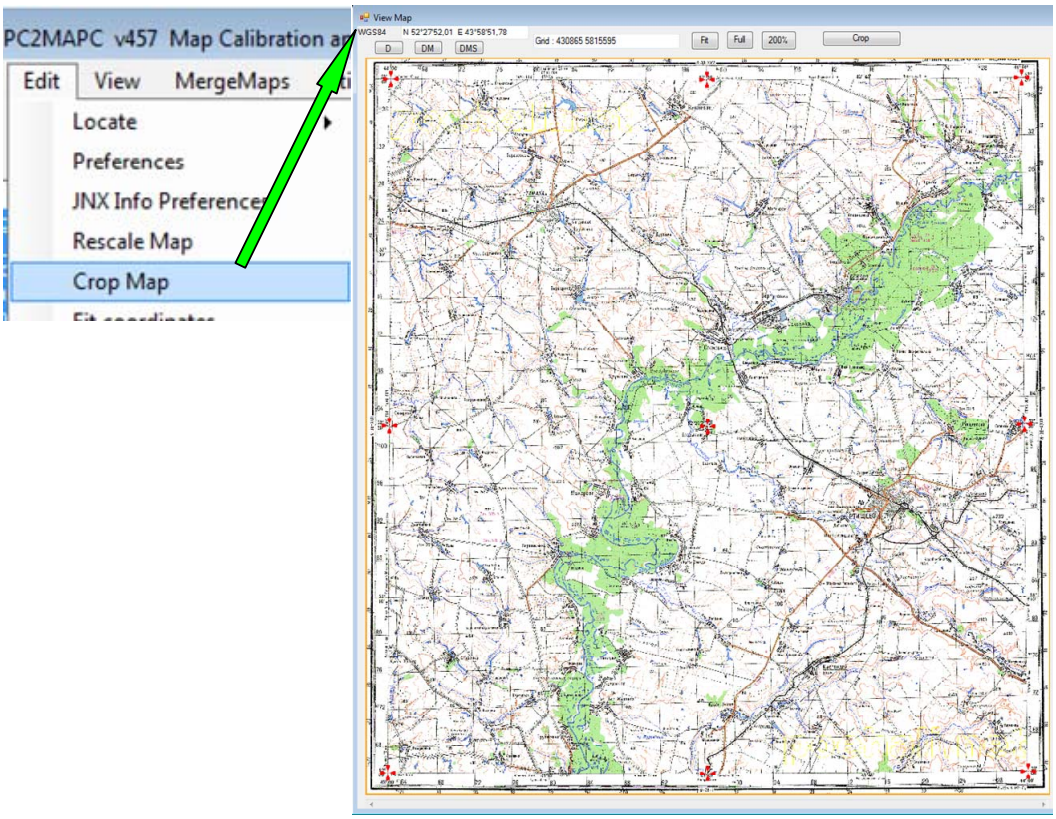
Обычно он располагается где-нибудь в директории «Program Files (x86) - 7-Zip», если, конечно,

установлен. Если нет, то надо найти и установить.

4. Открыть файл привязки «map». При его открытии программа сконвертирует координаты привязки и проекцию в WGS-84 и Географическую проекцию.



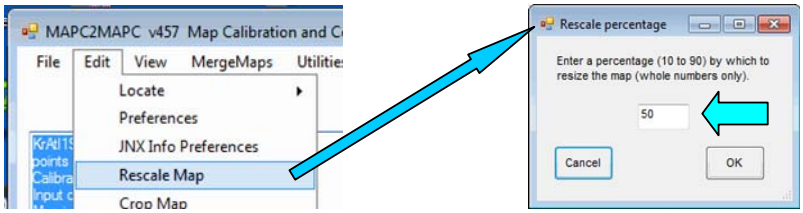
5. При желании можно обрезать поля карты. В программе заложена возможность обрезки по прямоугольному контуру.



В окне обрезки указать левый верхний угол прямоугольной области щелчком левой кнопки мыши, правый нижний угол –

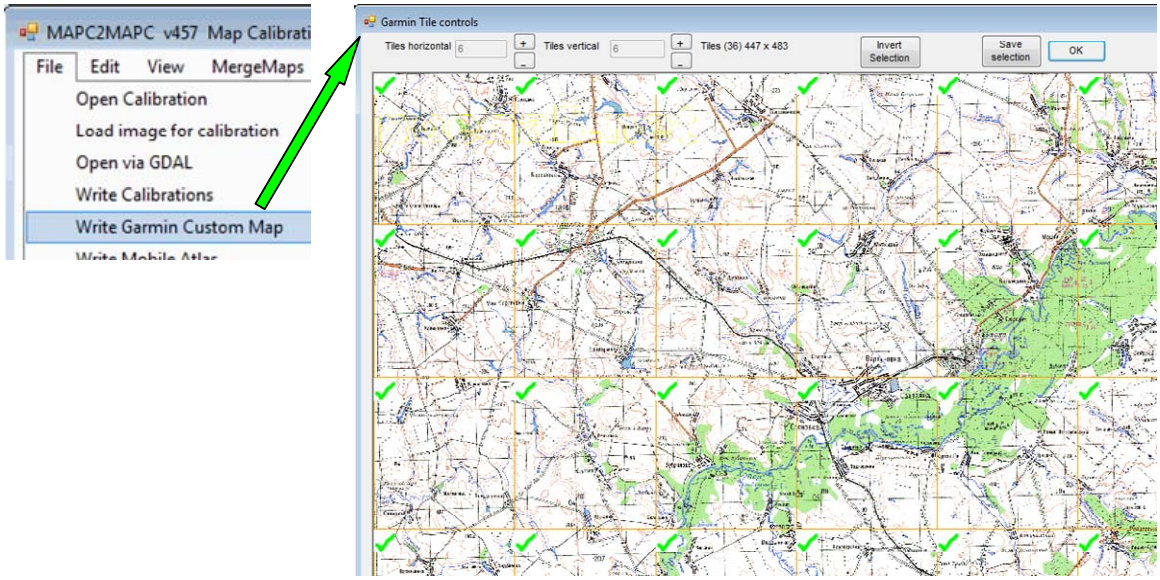
щелчком правой кнопки. Положение углов можно корректировать щелчками на новых местах. Для улучшения точности установки углов можно щелкнуть кнопку «Full» или «200%». По указании области щелкнуть кнопку «Crop».

6. Опять же при желании можно изменить разрешение и, соответственно, пиксельный размер карты и размер выходного файла:



Но лучше это делать заранее в программах подготовки.

7. Активизировать пункт меню File > Write Garmin Custom Map. Откроется окно управления фрагментами (тайлами) карты.

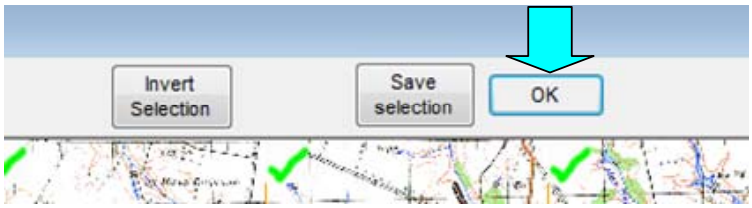


8. Проверить соответствие параметров, указанных в верхних окошках, ограничениям на общее количество фрагментов и их размеры. Программа достаточно умная и

сама предлагает нормальные варианты. Но если надо, их можно изменить прямо по ходу работы.

Примечание: Если требуется файл с единственным изображением, то можно установить 1 и 1. Программа его сделает, даже если он будет выходить за рамки ограничений.

9. Фрагменты можно включать и исключать из результирующего файла. Состояние меняется щелчком мыши на фрагменте. Меняя количество столбцов и строк можно добиваться оптимального расположения фрагментов.
10. Щелкнуть кнопку «OK».



Будет создан файл формата KMZ и записан в исходную директорию.

Примечание: Для выбора директории записи в окне настроек надо поставить галочку в окошке у пункта «Ask for KMZ …».

Созданный файл впоследствии записывается на карточку памяти навигатора в директорию Garmin\CustomMaps.

Подготовка KMZ в Global Mapper

Общие замечания

Этап начинается с уже привязанной карты.

Существует два способа создания файла KMZ в Global Mapper, в каждом есть свои особенности, поэтому описание технологии имеет точку бифуркации. Оба способа позволяют создавать карты в границах произвольно заданного полигона.

Оба могут быть реализованы для карты в целом через главное меню и для отдельного слоя из Центра управления слоями (ALT+C) при щелчке правой кнопкой мыши на слое.

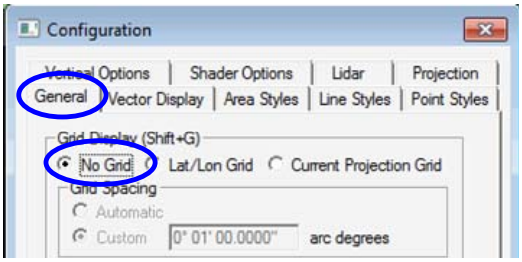
Способ 1 – создание через опцию экспорта в файл «KML/KMZ». Этот вариант интересен своей гибкостью, может создавать карты, включающие в себя «превью» для мелких масштабов выдачи на экран навигатора. Однако, дополнительные слои сильно увеличивают объем файла. Но от них можно отказаться.

Способ 2 – создание через опцию экспорта «Garmin Raster Maps (KMZ/JNX)». Этот вариант интересен тем, что при превышении граничных условий использования KMZ в навигаторе (программа определяет это сама) возможно автоматическое деление карты на зоны с перекрытием и создание нескольких файлов.

Технология

1. Создать рабочую директорию и скопировать туда карты с map-файлами привязки, чтобы не замусоривать основное хранилище и сберечь исходники. Если используется map-файл OZI, то возможно, его придется отредактировать.

2. Запустить ГМ. Если запуск проводится первый раз то проверить настройки. Загрузить карту.
3. Действуя так же, как при обрезке карт по полигону, выделить нужную область произвольной формы – если нужна не вся карта, но не обрезать. Сохранить рабочее пространство этапа. Впоследствии может оказаться нужным.
4. Если ранее на изображение карты была положена координатная сетка, то убрать ее через пункт меню «Tools» - «Configure», вкладка «General» - «No Grid» (16-я версия. В старших немного по другому, но все понятно.



Убрать видимость полигона (галочка) в центре управления слоями.

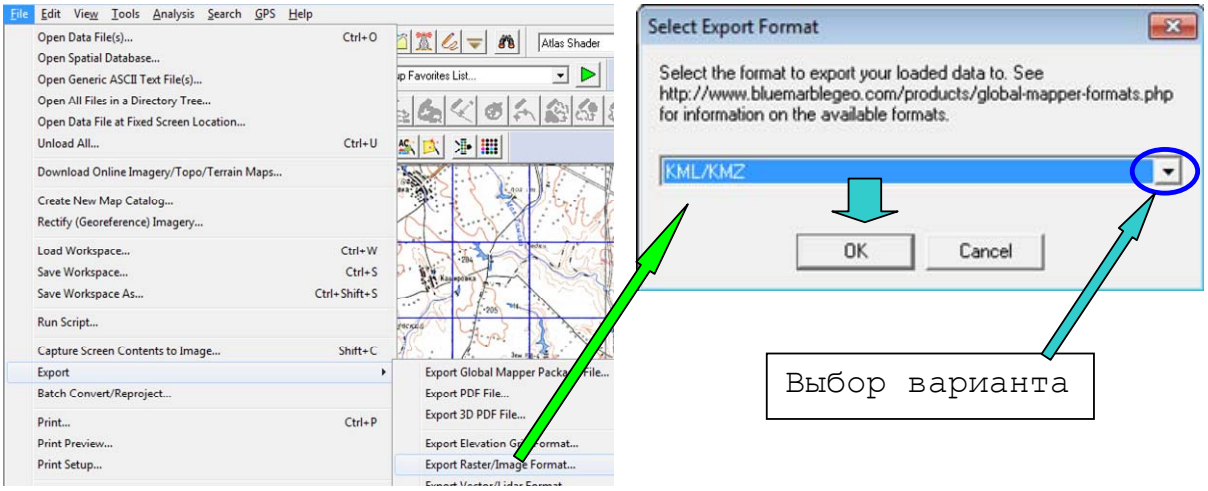
5. Экспортировать карту в формат KMZ. При экспорте наименовывать файл **только латинскими буквами** и арабскими цифрами.

Как указывалось выше, для этого в программе существует два способа.

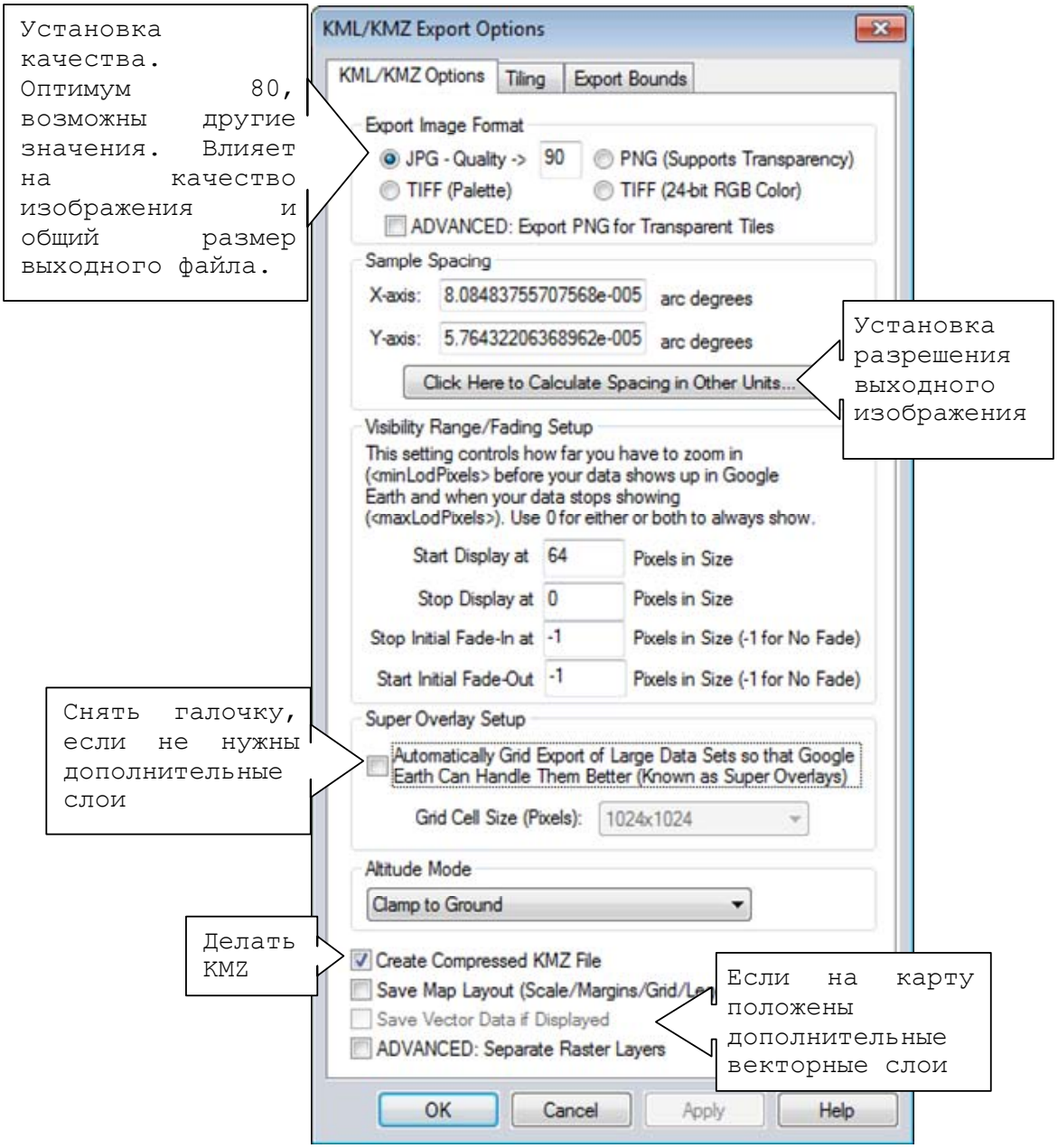
Способ 1. Через пункт экспорта KML/KMZ

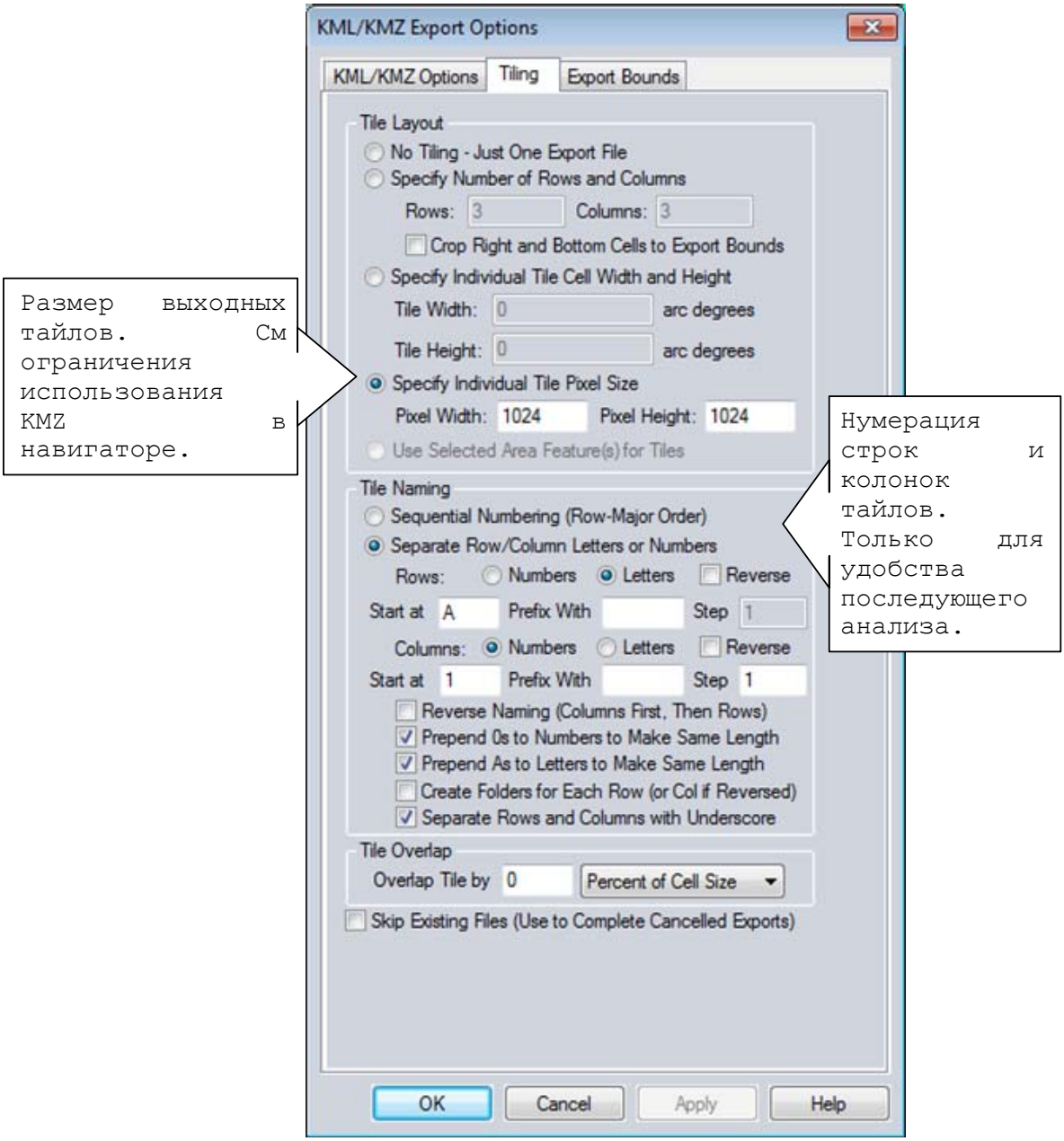
Этот способ весьма гибок и хорош для создания карт произвольной формы и разрешения не только для Гарминов, но и в других целях.

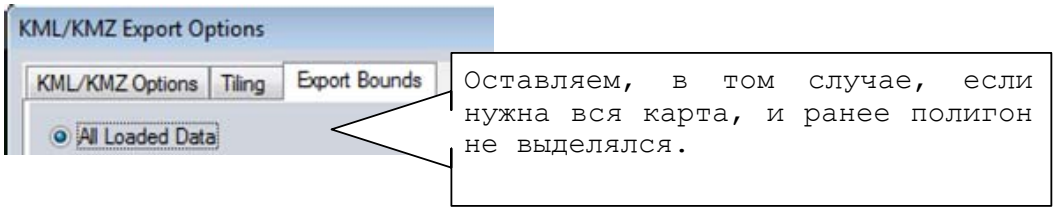
1. Через пункт меню «Export» - «Export Raster Format» выбрать вариант «KML/KMZ».



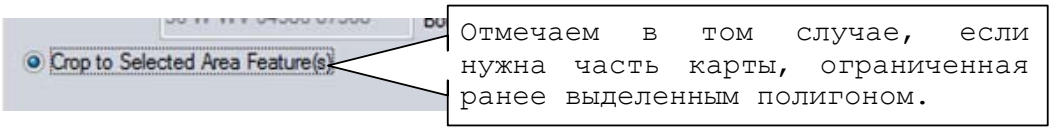
2. В появившемся окне настроек экспорта установить на вкладках:







ИЛИ



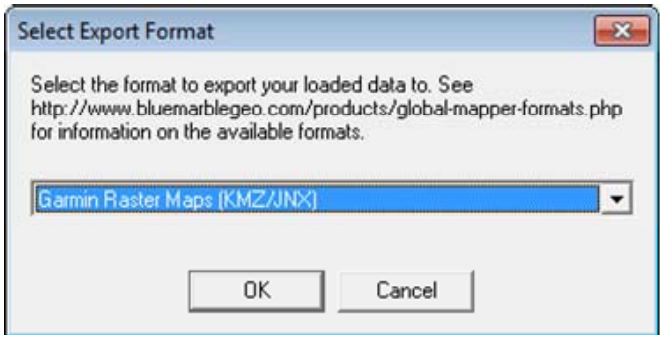
По окончании установок щелкнуть кнопку «ОК», задать имя (латынью) и директорию сохранения.

3. По окончании процесса загрузить результат на исходную карту с целью проверки.

Способ 2. Через пункт экспорта Garmin Raster Maps

Этот способ хорош для создания карт произвольной формы и разрешения целевым назначением для использования в навигаторах Гармин.

1. Через пункт меню «Export» - «Export Raster Format» выбрать вариант «Garmin Raster Maps».



2. В появившемся окне установить настройки, в том числе, изменить при необходимости разрешение выходной карты. Щелкнуть «ОК», задать имя (латынью!).

3. Далее следует нюанс.

Если получающаяся карта выходит за пределы ограничений ее использования в навигаторе, то предлагается выбор из двух возможностей, который осуществляется треугольничком справа в строке названия возможности:

А) Делать карту с увеличенным размером тайлов.

Б) Сделать несколько частей. Деление будет происходить с перекрытием. Эта возможность очень хороша для получения карт с высоким разрешением. Части впоследствии записываются на microSD карточки, каждая на свою, при выходе в следующую зону карточка в навигаторе меняется. На одну писать нельзя!

4. Если все в пределах нормы, то программа делает KMZ, сама подбирая минимальный размер тайла.
5. Если что-то выходит за пределы нормы, то можно отменить действие и в окне настроек задать другое разрешение, добиваясь нужного результата.
6. По окончании процесса загрузить результат на исходную карту с целью проверки.

KML. Подготовка KML в Global Mapper

Общие замечания

Зачем может понадобиться файл KML? Это формат Google Earht, по сути – не архивированный KMZ. Дает большое количество файлов-изображений, как правило, нумерованных в стандарте zyx, то есть, слой – строка – колонка, плюс файл описания с расширением kml (xml-формат). Возможно, будет нужен в каком-то случае для переноса между программами.

Изготовляется аналогично KMZ, результат кладется в отдельную заданную пользователем директорию. Для того, чтобы получился KML, надо снять на вкладке KML/KMZ галочку у пункта Create Compressed KMZ file.

Что лучше для создания файлов KMZ: Mapc2Mapc или Global Mapper

Проведенное исследование показало, что существует разница в файлах KMZ, полученных и программах M2M и ГМ. Для уточнения особенностей была предпринята небольшая исследовательская работа, в ходе которой были выявлены некоторые особенности работы и результатов указанных программ. Сравнение в Приложении Б

Выводы исследования

1. Программы дают сравнимые результаты.
2. GM работает «чище», но медленнее.
3. При обработке карт в датуме Пулково-42 ММ создает файлы меньшего объема, чем GM, что может оказаться критичным. При этом возможны ступенчатые сдвиги тайлов, не влияющие на использование файлов в навигаторах и не влияющие на ориентацию на местности.
4. При обработке карт в географической проекции Lat/Lon ММ и GM создают похожие по качеству и объему файлы.
5. Если коррекция растра не нужна, то проще делать в ММ из файла, привязанного в OE, задавая максимально возможное количество тайлов. Но учитывать вышеуказанные сдвиги и меньшую точность полученной карты! И проверить корректность работы версии!
6. Если есть возможность, предпочтительнее Global Mapper.
7. Если необходима скорость обработки и получение меньшего файла в датуме Пулково-42, то – ММ.

Способы уменьшения размера KMZ файла путем удаления лишних тайлов «вручную»

Общие замечания

Возможны три способа, однако детально эта технология не рассматривается, поскольку они трудоемки, и могут быть рекомендованы к применению только в безвыходной ситуации.

Способ 1. С помощью Global Mapper версии 16

С более высокими не получается. А в 16 версии все тайлы видны непосредственно в окне управления слоями.

1. Создать рабочую директорию и скопировать туда модифицируемый файл KMZ.
2. Отрыть его в Global Mapper 16 версии.
3. Открыть окно управления слоями (ALT+C).
4. Снимая галочки видимости определить ненужные тайлы.
5. Закрыть (удалить) ненужные тайлы, поочередно щелкая на них правой кнопкой мыши и выбирая соответствующий пункт.
6. Экспортировать в новый файл KMZ. При этом будут экспортированы только оставшиеся тайлы и создан новый описательный документ.

Способ 2. С помощью html-редактора и Google Earth.

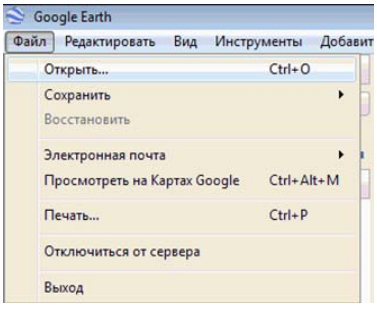
Пригоден, когда нужно убрать лишние мелкомасштабные слои.

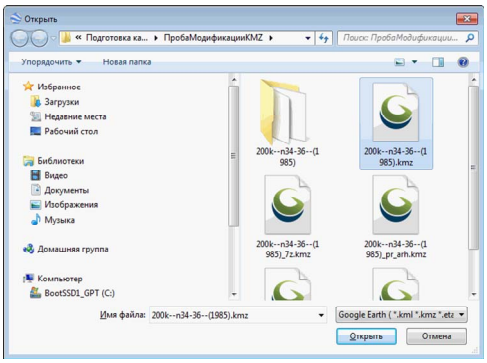
1. Создать рабочую директорию и скопировать туда модифицируемый файл KMZ.
2. Разархивировать kmz в отдельную директорию. Получится kml.

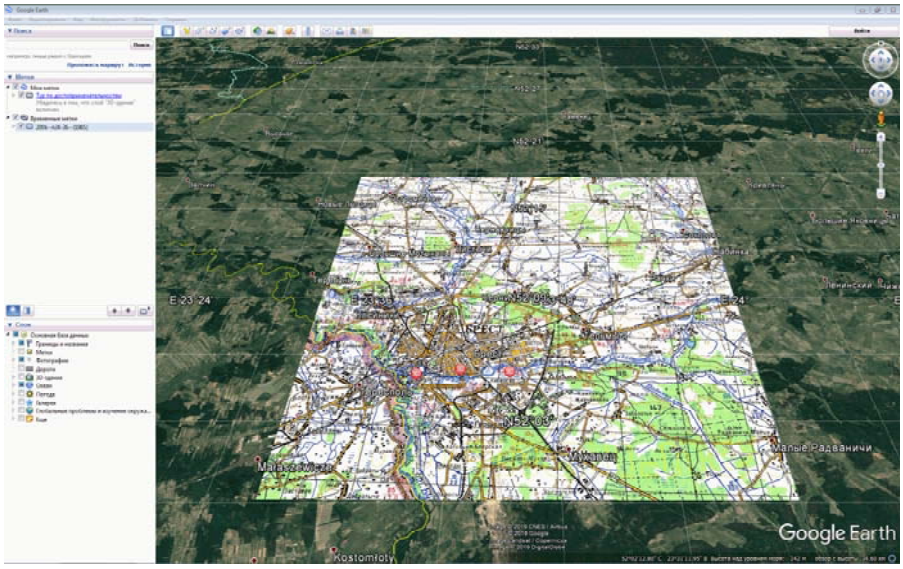
3. Вручную удалить тайлы слоев крупной нарезки Оставляется только слой самой мелкой нарезки. Как его отличить? Это самое большое число при литере «L».
4. В любом html-редакторе, допускающем непосредственную работу с текстом, удалить из файла «doc.kml» все ссылки на тайлы крупной нарезки и другие лишние. Тайлы заключены в контейнерах с тегом <Folder>. Контейнеры с ненужными удаляются.
5. Сохранить отредактированный файл, но редактор не закрывать. Потому что вероятность ошибок велика.
6. Запустить программу Google Earth. Открыть в ней отредактированный kml. Скорее всего, программа начнет ругаться на неверный синтаксис. В сообщениях будет указывать строку ошибки. Произвести коррекцию. Файл вновь сохранить, загрузить и т.д.
7. После того, как файл загрузится, проверить его визуально, после чего сохранить (Сохранить местоположение – в меню Google Earth) уже в виде kmz.

Способ 3. С помощью Google Earth

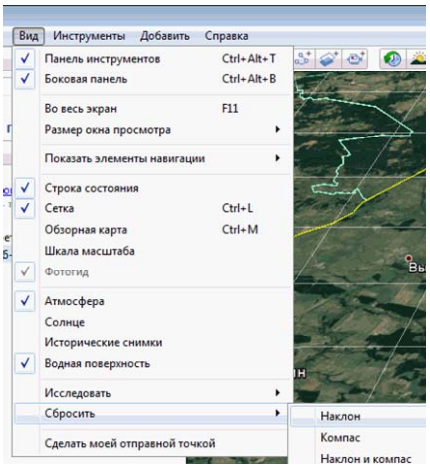
1. Создать рабочую директорию и скопировать туда модифицируемый файл KMZ.
2. Запустить Google Earth. Открыть в ней модифицируемый KMZ.

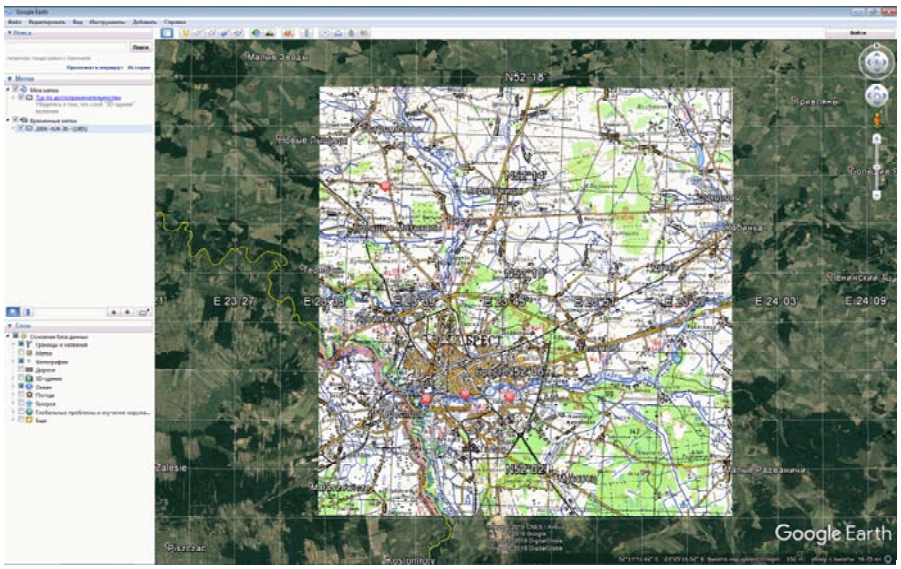




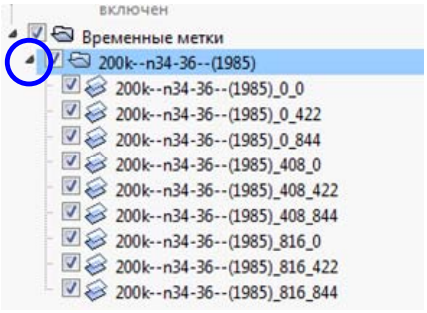


3. Установить карту в плоскость экрана через меню Вид – Сбросить – Наклон

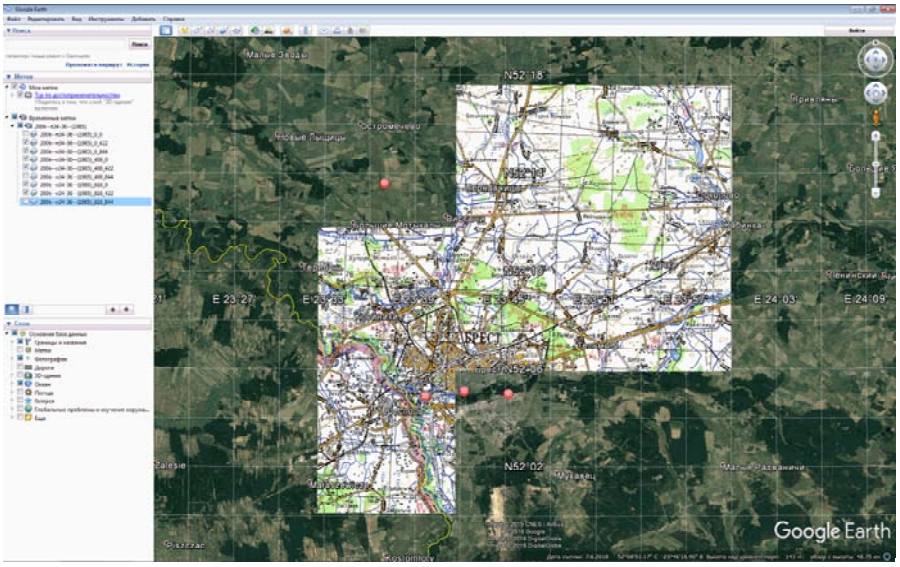




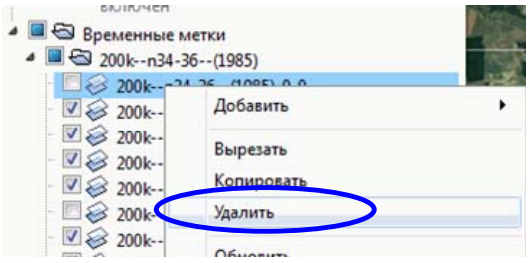
4. Раскрыть содержимое KMZ-файла, щелкнув на уголочек рядом с названием.



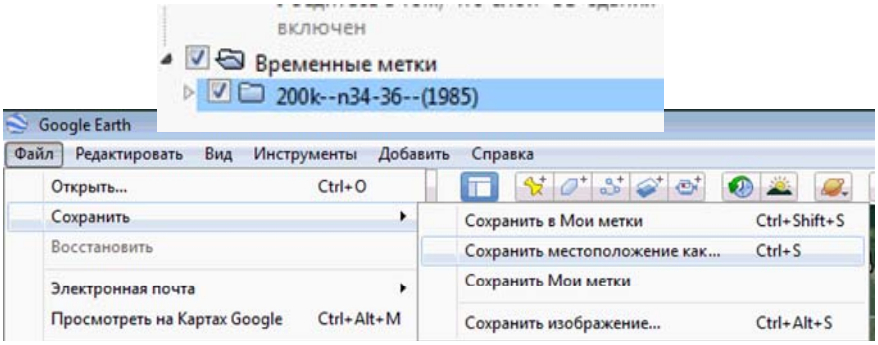
5. Убирая галочки рядом с наименованиями файлов, входящих в архив KMZ, выбрать удаляемые файлы. Наличие или отсутствие галочки меняет видимость фрагмента. Действовать приходится подбором, имена фрагментов на изображении не отображаются.



6. Щелкая последовательно правой клавишей мыши на именах удаляемых фрагментов и выбирая в выпадающем меню «Удалить», удалить их из списка.



7. Щелкнув по основному названию, чтобы оно высветилось, через пункты меню Файл – Сохранить – Сохранить местоположение как… сохранить модифицированный KMZ под модифицированным именем.



8. Проверить открытием в ГМ, лучше поверх исходного, чтобы путем снятия галочек видимости в окне управления слоями, убедиться в том, что фрагменты действительно убраны.

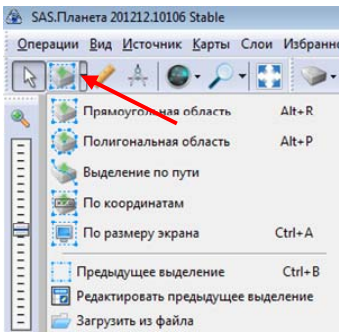
IMG. Конвертация растровых карт в формат IMG для навигаторов Garmin (Гармин) с помощью SAS Planet

Общие замечания

Прямой конвертации карт с привязкой map (самый распространенный формат - формат ОЗИ) в гарминовский IMG нет ни в одной из известных мне программ. Поэтому используем «бутерброд» из GM и SAS с привлечением пары сторонних программ, которые должны находиться на компьютере и быть указаны в настройках SAS: bld_gmap32.exe и gmt.exe – он их использует автоматически. Ссылки для скачивания этих программ, указанные в WIKISAS не работают, во всяком случае, у меня, поэтому либо ищите, либо пишите.

Технология

1. Сделать карту для использования в SAS.Planet по инструкции «Подготовка и использование в SAS.Planet собственных карт», разместив её в меню карт.
2. Открыть карту. Убрать все другие. Это получится, если карта размещена в меню Карт, а не Слоев.
3. Выбрать нужный тип полигона и выделить область на карте, которая подлежит конвертации.



4. После выделения полигональной области щелкнуть зеленую галочку на маленькой панельке. Откроется новая панель вкладок. При прямоугольной области откроется автоматически.

5. На панели выбрать вкладку «Экспорт».
6. Выбрать «Растровая карта IMG для Garmin».

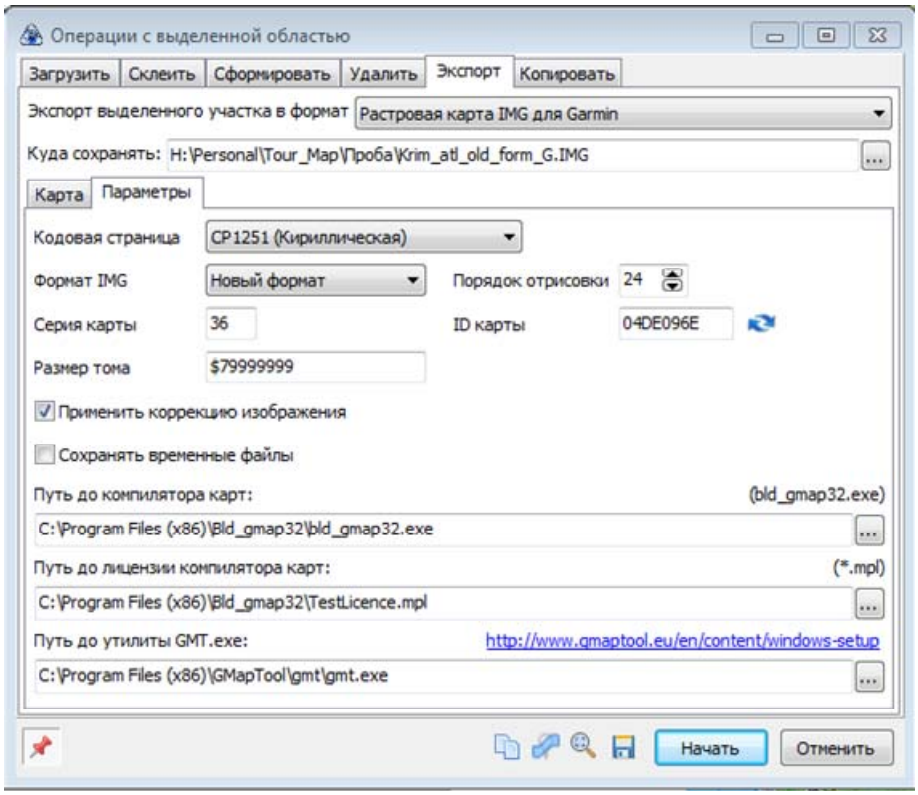
7. Указать директорию и имя файла новой карты, файл будет создан программой в процессе. Если новая карта делается взамен старой с тем же именем, то указать этот же файл. Выбор директории (файла) осуществляется с помощью трехточечной кнопки справа от поля.

Если нужно, чтобы окно не закрывалось после выполнения операции, то щелкнуть кнопочку в левом нижнем углу.

8. Заполнить поля вкладок «Параметры» и «Карта».

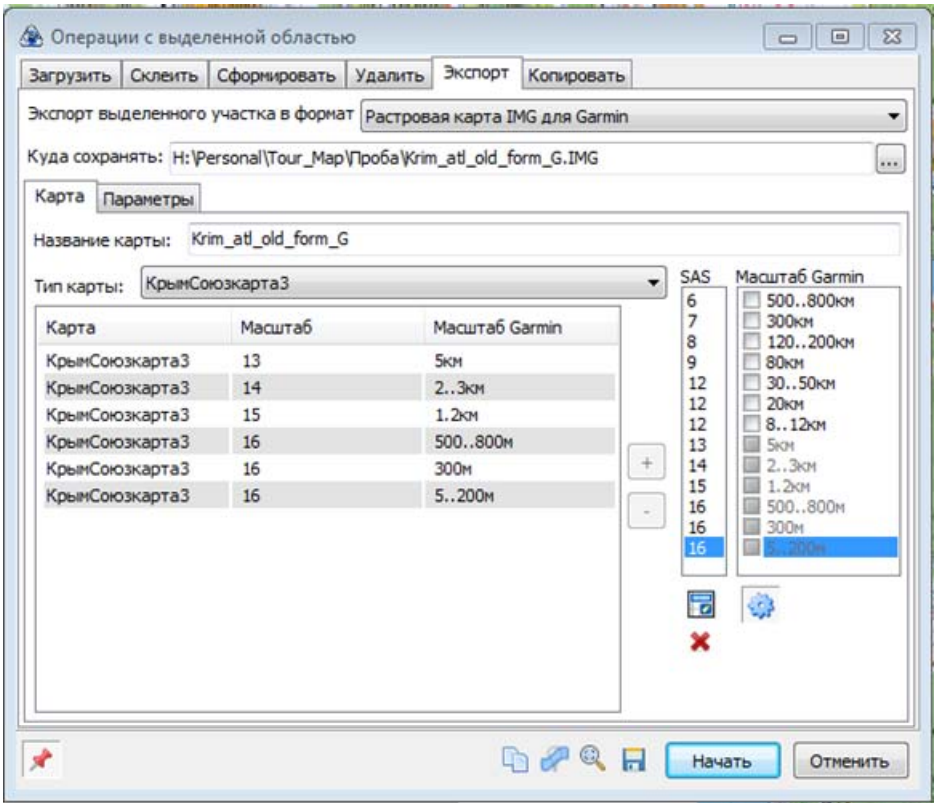
Параметры:

- Указать места расположения двух программ и одной лицензии.
- На всякий случай обновить ID карты, который генерируется автоматически случайным образом (круговые стрелочки сбоку).
- Формат IMG можно оставить «Новый формат». Если файл не будет читаться навигатором, тогда можно поэкспериментировать с другими форматами.



Карта:

- Указать имя карты. Лучше латынью.
- Указать, из каких слоев карты будет формироваться изображение. Когда в ГМ делалась карта для САС, то указывались слои - масштабы, и они сформировались в соответствующем разделе кэша САС по папкам с этими номерами. Номера этих слоев **с учетом того, что САС обозначает масштабы на единицу больше, чем номер папки**, и надо указать. То есть, если слои в папках, сделанных в GM, с Z11 по Z15, то в шкале масштабов САС они будут нумероваться с 12 по 16. Остальные масштабы формируются из них. В правой части вкладки есть две колонки соответствия кнопки под ними для настройки и изменения масштаба источника. Слои добавляются в состав карты кнопочкой +, удаляются кнопочкой -. Какие именно уровни включать зависит от масштаба карты.



- После того, как все подготовлено, щелкаем кнопку «Начать».

9. Процесс пошел. После окончания копируем файл - результат на микро SD карту в директорию Garmin (не в CustomMap), проверяем.

10. Важное замечание.

Следует отметить, что карта в формате IMG по объему в пять – десять раз больше, чем карты в формате KMZ, поскольку имеет многослойную структуру, а слои крупного масштаба весьма объемны. Зато разрешение может быть значительно выше, соответствовать исходному и даже выше (правда, интерполированному), и таких карт можно записать на карточку несколько без ограничений, присущих KMZ. Поскольку на сегодняшний день навигаторы легко читают SD карточки по 32 ГБ, то объем карты перестал быть проблемой. Время прорисовки на экране примерно одинаковое, что у IMG, что у KMZ.

НО! KMZ на экране может масштабироваться (с ухудшением качества, естественно, но какая-то различимая картинка будет), а IMG – нет. Если слоя нет, то и на экране навигатора ничего не будет.

11. Размер файла полученной карты зависит от того, какие именно реальные уровни, находящиеся в CAC, будут включены. В принципе, все масштабы Гармина можно сформировать из одного самого низкого для данной карты уровня CAC, и тогда файл будет маленький, но на экране навигатора все будет расплывчато, все масштабы будут интерполированы. Можно из одного самого высокого для данной карты, тогда все масштабы тоже будут интерполированы, но в

сторону сжатия, качество будет нормальное, файл немного меньше, чем при задействовании всех реальных уровней.

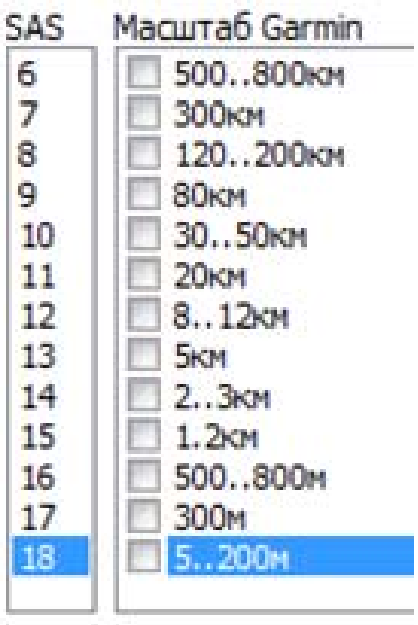
12. Для примера: при использовании карты 250-метровки и формирования всех масштабов от 5 км до 5-200 метров в см (18-й масштаб) «по-честному», каждый из своего слоя, размер карты img реки Лух с окрестностями составляет 170 Мб, а при формировании 17-го и 18-го масштабов из 16-го - 24 Мб, что соответствует файлу в формате kmz, качество одинаковое. Пригодность для ориентации совершенно одинаковая, но файлов img можно записать в навигатор много и больших размеров для большой площади без тех ограничений, которые присущи kmz. Их изготовление более трудоемко, поскольку прямой конвертации одной программой нет, но оправдано.
13. Интересно, что конвертация из CAC в том случае, если его карта в формате JPG, происходит значительно быстрее и карта занимает меньше места, чем если бы карта CAC была в png. При этом JPG высокого уровня ничем не хуже png 24 бита (png24), который в разы объемнее. Единственное его преимущество – возможность задания прозрачности. Но мне ни разу не пригодилось.
14. Дополнительно можно посмотреть ролик канала Talisman_LA:
https://www.youtube.com/watch?v=ECHVllOYTuA

IMG. Создание разномасштабной карты для навигаторов Garmin (Гармин) из карт разных масштабов с помощью SAS Planet

Общие замечания

Карта в формате IMG для навигаторов Garmin (Гармин), созданная со многими слоями из одной карты имеет перед картой в формате KMZ не так уж много преимуществ, и существенный недостаток – большой размер файла. Ситуация меняется, если удается создать такую карту со слоями из карт разных масштабов. Тогда мы не только будем видеть увеличенное или уменьшенное изображение одной и той же карты, тогда в зависимости от слоя происходит переход на разные масштабы, что повышает удобство использования, т.к. у карт разных масштабов разная подробность и обзорность. Можно даже поместить спутниковый снимок в самый подробный слой.

Естественно, что карты в нужных масштабах должны быть заранее подготовлены и подключены к SAS.



Соотношения масштаба Garmin и уровня масштаба SAS и других программ примерно такое, как в таблице. Следует учитывать, что использовать 250 метровку в масштабе 5 километровки абсолютно бессмысленно, вы на ней ничего не разглядите.

Сразу возникает вопрос – а сам навигатор не может

переходить по картам, если они сделаны в разных масштабах?

Ответ – может. Можно сделать каждую карту в своем масштабе или масштабах, и навигатор будет по ним переходить, естественно, если они включены в настройках.

Зачем же тогда делать единый файл?

Просто чтобы не тащить множество файлов.

Что лучше?

Однозначно сказать нельзя, все зависит от конкретного случая. В целом, представляется, что лучше всего иметь несколько карт, каждая в отдельном файле IMG, и чтобы у них масштабы перекрывались, например, чтобы было по два масштаба в каждом файле, причем желательно, чтобы самый подробный соответствовал «натуральному» масштабу по вышеприведенной таблице. Например, для 2 км делается файл с масштабами 13 и 14, для 1 км – 14 и 15, для 500 метров – 15 и 16 и так далее в обе стороны. Перекрытие может быть и большее. Тогда в зависимости от того, с какой стороны мы проходим по картам – по увеличению или по уменьшению, новая карта будет открываться пройдя свой перекрывающийся масштаб. А при необходимости карты соседних масштабов можно отключить и работать с одной картой – это иногда бывает нужно, поскольку на картах разных масштабов дороги, ручьи, иные элементы бывают обозначены по-разному.

К сожалению, тонкая настройка масштабов в навигаторе невозможна.

Технология

1. Определить, в каких масштабах будут слои карты в формате IMG.
2. Подготовить и подключить соответствующие карты для использования в SAS.Planet по инструкции «Подготовка и использование в SAS.Planet собственных карт».
3. Если берутся карты, уже имеющиеся в SAS, то проверить их привязку наложением соответствующей сетки (меню вид).

Выкачать нужные слои карты на локальный компьютер. Собственноручно положенные карты выкачивать, естественно, не нужно, но нужно помнить, для каких уровней масштаба они делались и учитывать, что папки для хранения имеют нумерацию на единицу ниже, чем уровни соответствующих масштабов, то есть, папка Z17 соответствует масштабу 18. Это относится как к собственноручно сделанным картам, так и к выкачанным.

4. Предположим, создаем карту реки Лух из карт масштабов 250 м, 500 м, 1 км, 2 км + спутниковый снимок для масштабов крупнее 200 метров на см, то есть, 18 уровень.

Распределяем слои по масштабам, это нужно для понимания, что именно скачивать.

2 км будем качать 14 слой, 1 км – 15, 500 м –16, 250 м – 17, спутник (Яндекс) – 18.

При этом, сразу надо проверять, какие желаемые слои есть в этих картах. Для этого надо:

Во-первых, погонять по масштабам выбранные карты. Если соответствующего масштаба нет, то будут выскакивать надписи о том, что программа нужных тайлов не находит.

Но бывает так, что их трудно заметить, они довольно быстро исчезают с экрана.

Во-вторых, при загрузке надо смотреть, сколько файлов загружено – там есть такой показатель. Если ноль, то значит этого слоя нет.

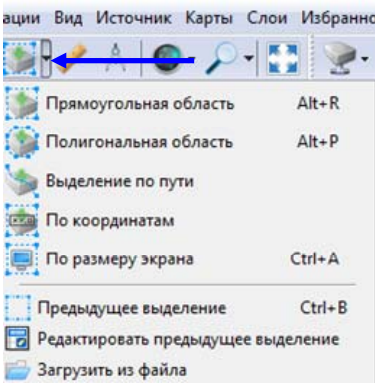
В-третьих, войти в директорию кэша (cache), найти папку, соответствующую карте и понаблюдать, создается ли соответствующая папка.

В приведенном примере, после проб выясняется, что для 2 км надо качать слой 13, для 1 км – слой 14, для 500 м слой 15, для 250 слой 16, а для спутника слои 18, или даже обойтись 17, размер файла будет значительно меньше.

Как уже говорилось при скачивании карт папки создаются с номерами, на единицу меньше, чем заданные масштабы. То же самое относится к созданию слоев в новом файле – номер папки на единицу меньше, чем номер масштаба. То есть, масштаб для нового файла равен масштабу, в котором качали.

5. Следует учитывать, что SAS граничные тайлы полигона качает полностью, поэтому особенного смысла в указании извилистых точных границ нет, все равно будет ступенчатая фигура, и это правильно, потому что, строго говоря, непрямоугольных изображений в Windows нет.
6. Убеждаемся, просматривая в кэше скачанные папки, что все карты есть, выбираем в меню вид области и указываем нужную область. Удобнее всего это сделать на мелкомасштабной карте типа 10- километровки.

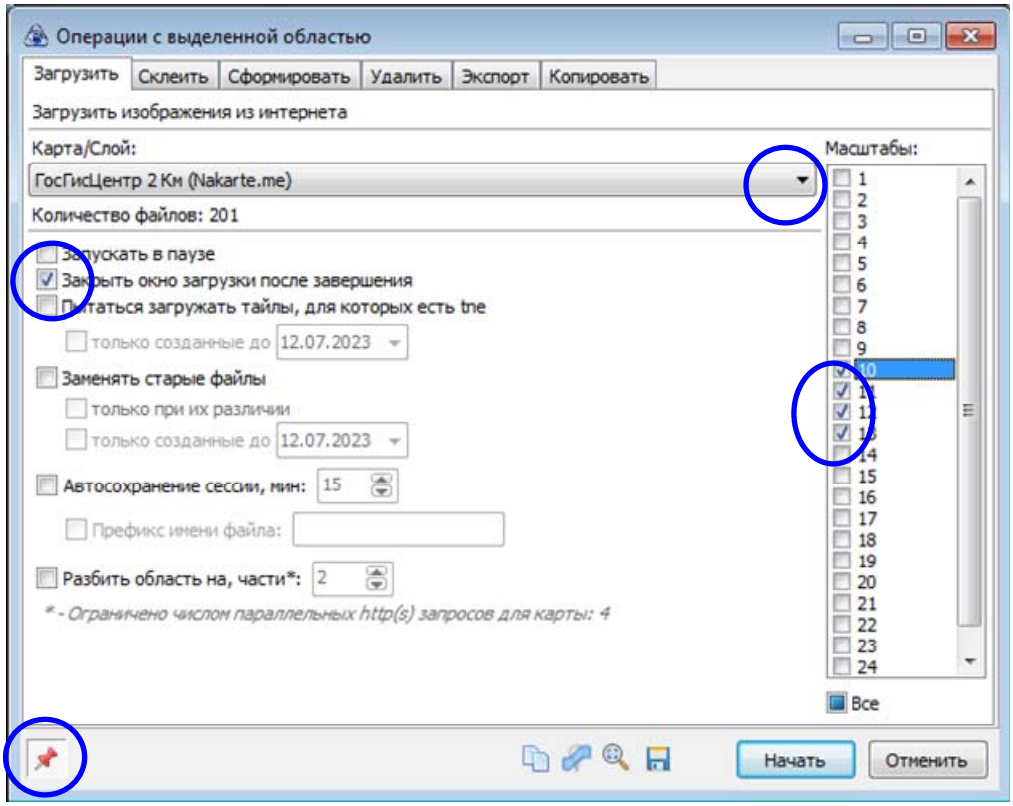
После обозначения области появится новая панель. При прямоугольной автоматически, при полигональной после щелчка мыши на галочке в маленькой панели, сопутствующей выделению.



7. На новой панели указываем, из какой карты качать и какие слои. Слоями не увлекаемся, качаем нужные, каждый новый слой увеличивает время скачивания.

Для спутникового снимка можно вообще изменить полигон, взяв его только вдоль маршрута.

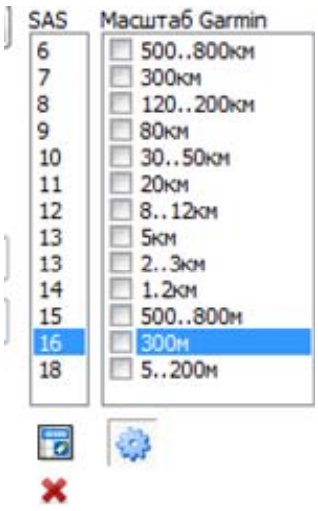
Поскольку нам еще предстоит работа с другими картами и экспорт, то нажимаем на маленькую кнопочку в левом нижнем углу панели, а в пункте «Закрывать по окончании» в середине ставим галочку – он относится к процессу скачивания конкретной карты.



Можно скачивать один слой, можно несколько.

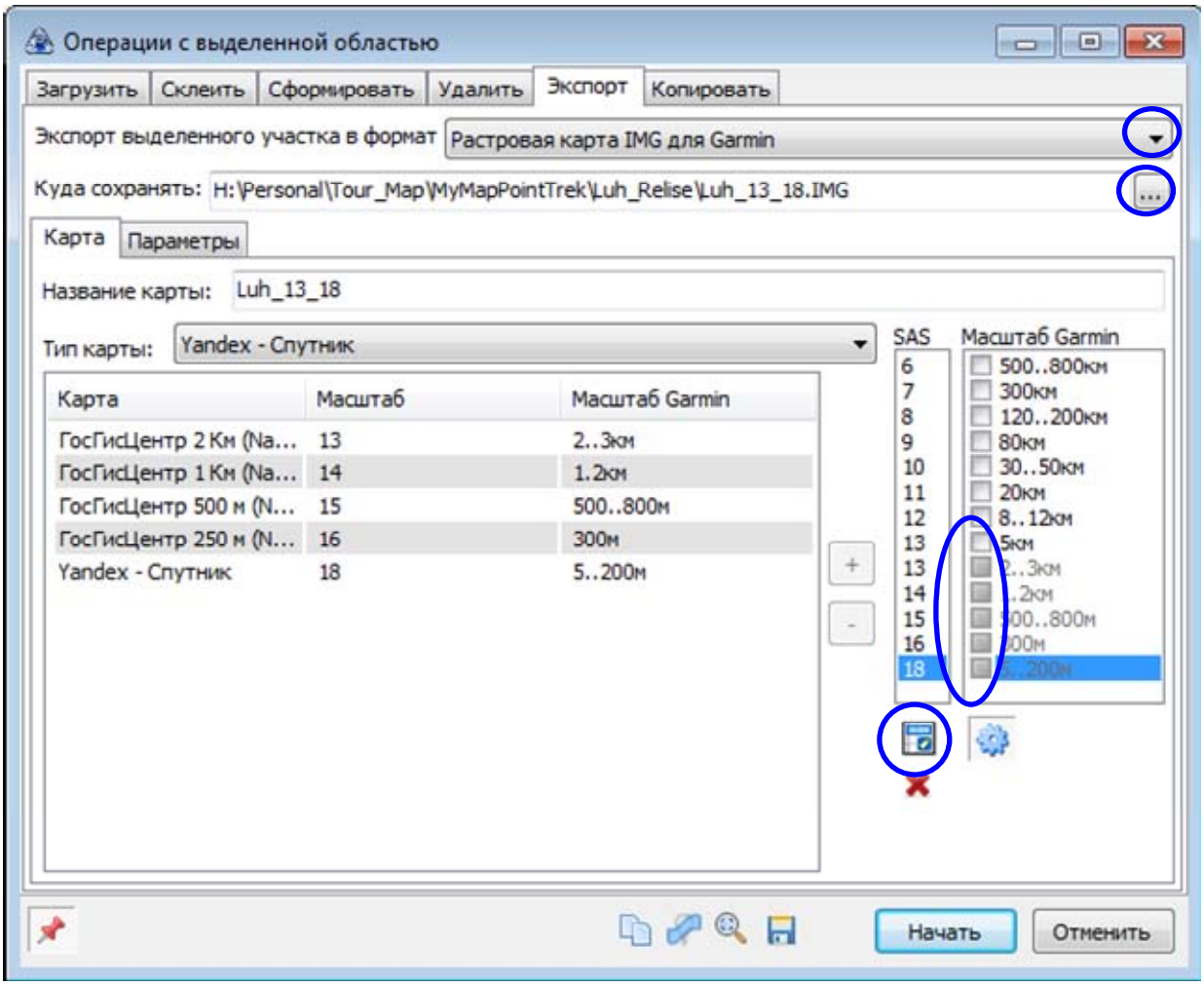
8. Скачиваем нужное, меняя карты и слои в соответствии с ранее разработанным планом. Если качаются слои высокого уровня, то рассчитывать надо на несколько часов.
9. После скачивания с помощью вкладки «Склеить» можно получить карты района в формате для OZI Explorer на тот случай, если придется пользоваться OZI.
10. Перейти на вкладку «Экспорт». С помощью кнопки с маленьким треугольничком вниз, открыть список доступных для экспорта форматов и выбрать IMG для Garmin.
11. Кнопкой с тремя точками выбрать директорию сохранения и задать имя файла для сохранения. Программа создаст его.
12. Указать, какие масштабы выходного файла IMG будут формироваться из каких уровней карт.

С помощью значка под колонкой масштаба SAS можно указывать, из какого уровня будет формироваться масштаб Garmin. Например, у нас некоторые масштабы формируются из других слоев, чем те, что были по умолчанию.



13. Указать, из каких карт будут формироваться уровни масштабов выходного файла.

Важно! Сначала выбирается карта («Тип карты», в средней части панели), потом значком + добавляется нужный уровень.



14. На вкладке «Параметры» должен быть указан путь к двум необходимым программам так же, как и при экспорте одной карты. Лучше обновить ID карты, щелкнув на круговые стрелочки.
15. Экспортировать, щелкнув кнопку «Начать». Это происходит быстро – секунды, поскольку все тайлы закачаны.
16. Записать на SD карточку, проверить с помощью программы Base Camp и на навигаторе.

Sqlitedb RMaps и mbtiles. Экспорт растровых карт из SAS Planet в формат sqlitedb RMaps и mbtiles для Locus и других программ на смартфоне

Общие замечания

Важно! Установлено, что в настоящее время (версия 220707.10307) SAS Planet корректно экспортирует в тайловые форматы с базой хранения только в формат sqlitedb варианта RMaps и формат mbtiles. При этом другие варианты у неё в списке возможного экспорта есть, и она экспортирует, однако, получаемый результат некорректен.

Строго говоря, программа SAS Planet изначально предполагалась для спутниковых снимков и наложения на них векторной информации. Однако последнее время у неё отчетливо видна тенденция в сторону источников растровых и векторных карт, которые можно экспортировать и использовать в дальнейшем в мобильных устройствах. Только нужно очень внимательно отнестись к качеству привязки таких карт: часто их делают энтузиасты. В принципе, это очень хорошо, но вопрос в квалификации и добросовестности. Если в отношении спутниковых снимков можно быть относительно спокойным (хотя и в них встречаются непонятные координатные сдвиги), то в отношении карт такое спокойствие уже становится беспечностью. Поэтому при их использовании, после экспорта надо обязательно проверить привязку и при необходимости скорректировать её в Global Mapper или OZI Explorer.

Экспортировать можно и карты и спутниковые снимки.

Форматы, использующие нарезку карты на мелкие кусочки – тайлы и их хранение вместе с описанием в файле базы данных, в том числе, форматы sqlitedb и mbtiles используют многие навигационные программы для мобильных устройств.

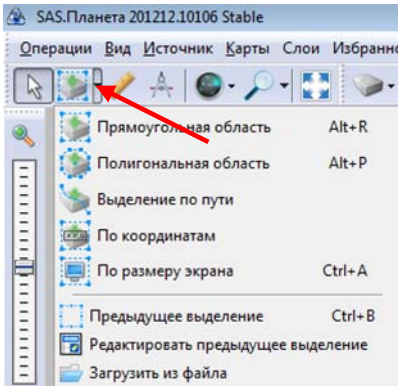
Они же служит для дальнейшей конвертации программой Mobil Atlas Creator (MOBAC) в тот же формат mbtiles, но имеющий некоторые отличия, который понимают навигаторы RGK, они же BCHnav (понимают сделанный именно MOBAC). Если планируется этап конвертации MOBAC, то на первом этапе – этапе получения файлов sqlitedb RMaps и mbtiles из SAS, надо задавать высокие уровни разрешения и использовать, по возможности, форматы изображения, не ухудшающие геометрию, теоретически – формат png. Только беда в том, что SAS Planet при экспорте использует какой-то странный png по своим свойствам не отличимый от jpg, только что обладающий дополнительным свойством прозрачности. При этом jpg значительно меньше.

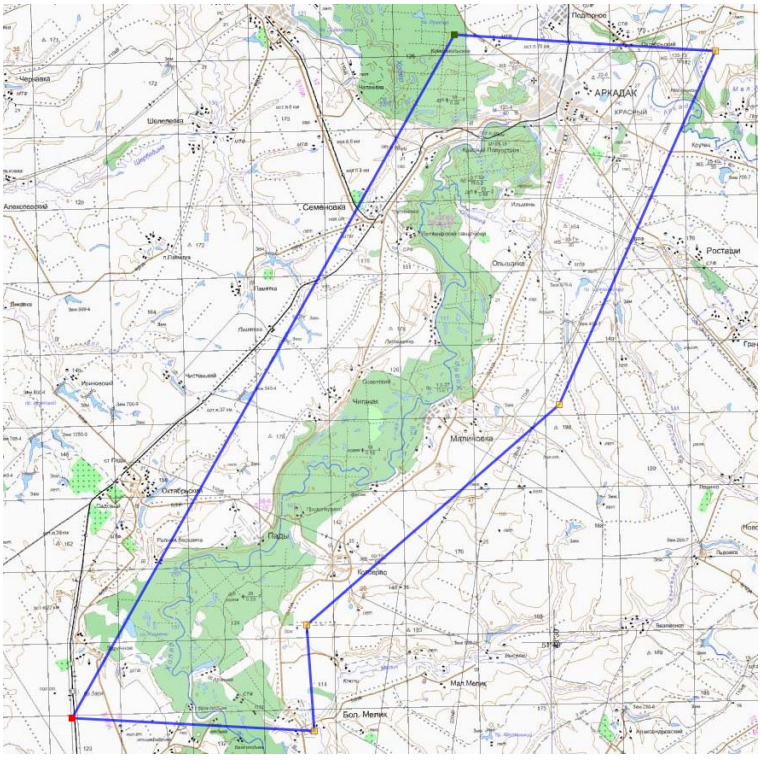
Существенное примечание:

Для Локуса в целях экономии места можно делать однослойную карту mbtiles, сохраняя тайлы в формате jpg, беря слой масштаба в SAS достаточно высокого разрешения, может быть, самого высокого, которое существует для этой карты в папках кэша. Локус умеет масштабировать сам при использовании в достаточно широких пределах. Так, например, 2 километровка, сделанная только в 13 масштабе SAS (12 для ГМ), папка Z12, масштабируется примерно от 3,5 км до 120 метров в см экрана.

Технология

1. Открыть SAS Planet и включить там нужную карту.
2. Визуально проверить правильность привязки путем наложения векторного слоя карт типа Яндекс-карты или Гугл-карты – как совпадут населенные пункты, дороги, реки. После проверки отключить векторный слой.
3. Выбрать нужный тип полигона и выделить область на карте для конвертации. Например:



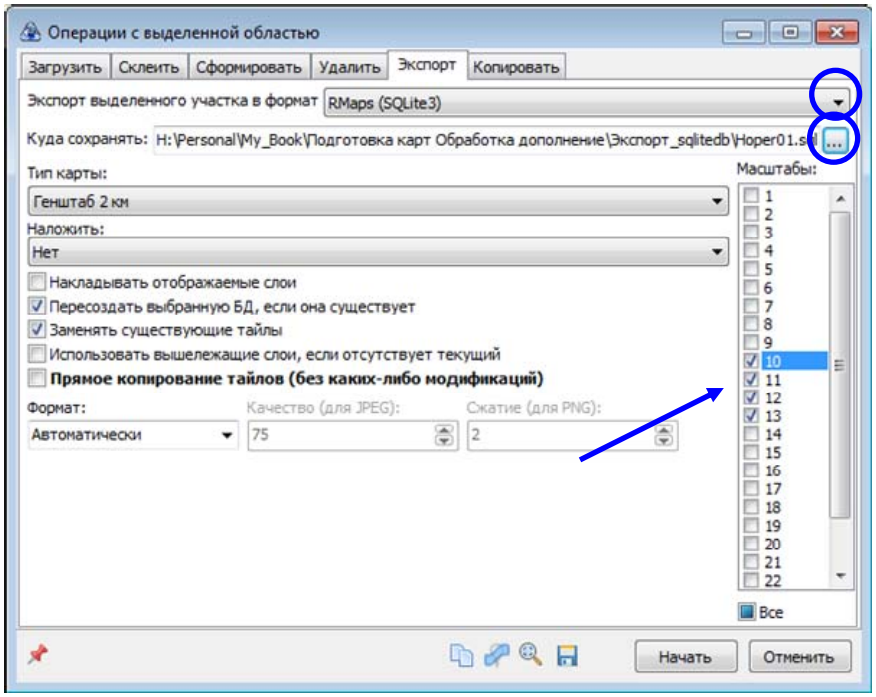


4. После выделения полигональной области щелкнуть зеленую галочку на маленькой панельке. Откроется новая панель вкладок. При прямоугольной области панель откроется автоматически.

5. Увеличивая карту на экране, по ползунку в левой верхней части экрана понять, какие масштабы нужны.
6. Если не уверены, что в кэше уже есть все те

масштабы, которые должны быть, то выбрать вкладку «Загрузить», отметить нужные масштабы на основе предварительно визуального анализа и загрузить. При этом надо обращать внимание на то, какое качество изображения получается. При отсутствии соответствующего масштаба в источнике, будет сообщение, что таких тайлов нет. Чтобы панель не закрылась, щелкнуть кнопочку в левом нижнем углу панели.

7. После загрузки выбрать на панели вкладку «Экспорт».



С помощью треугольничка в верхней части указать формат экспортируемого файла.

С помощью кнопки с тремя точками ниже указать, куда сохранять экспортируемое. При этом директорию (папку) для сохранения надо создать заранее. А файл с указанным в панели выбора сохранения именем создастся автоматически.

В правой колонке указать масштабы, которые надо создать при экспорте.

Понятно, что указывать масштабы бОльшие, чем скачанные бессмысленно.

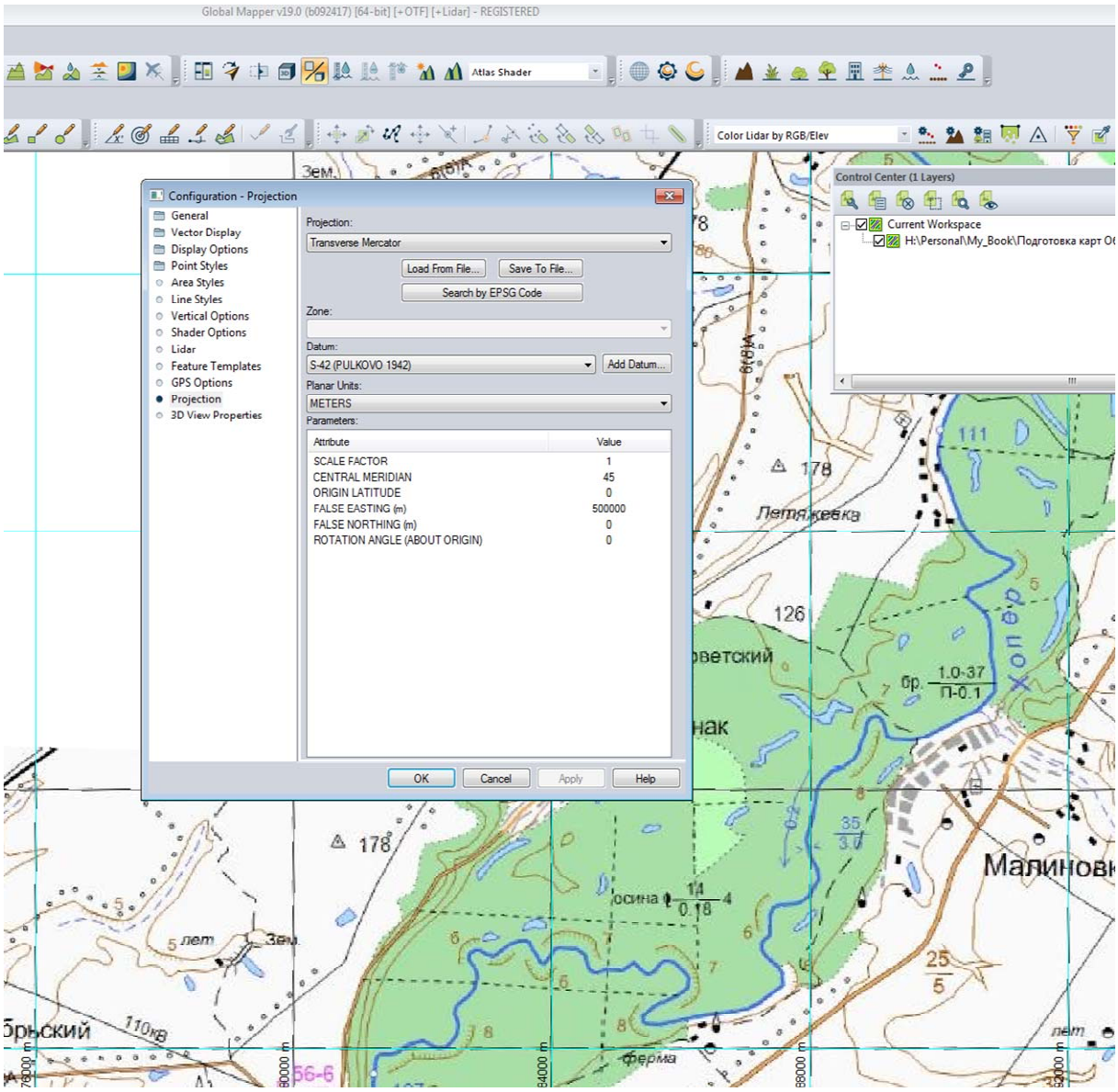
В случае, если экспорт проводится с целью дальнейшей конвертации в форматы, пригодные для навигаторов (например, IMG), то надо выбирать более высокие разрешения при их наличии, хотя тогда процесс экспорта будет проходить долго, и задавать формат jpg высокого качества. Это, конечно, приведет к непомерно раздутым файлам, но на следующем этапе конвертации можно будет задать пониженные уровни jpg.

Если же экспорт проводится с целью использования непосредственно в навигационной программе, то уровни и качество нужно задавать, сообразуясь с качеством вывода картинки на экран мобильного устройства. Возможно проведение пробного экспорта небольшого кусочка с целью определения оптимальных параметров.

Если нужно, чтобы окно не закрывалось после выполнения операции, то щелкнуть кнопочку в левом нижнем углу.

8. После того, как все заполнено, щелкнуть кнопку «Начать» внизу панели. Процесс пошел.
9. После его окончания можно более точно проверить привязку полученной карты путем открытия в Global Mapper и наложения там соответствующей сетки на карту. Сетка накладывается через настройки в Конфигурации. Поскольку в примере производился экспорт карты Генштаба, которая всегда изначально выполнена в проекции Transverse Mercator (Гаус-Крюгер) и системе координат Pulkovo-42 (S-42, СК-42), да еще имеет ложный восточный сдвиг, то для того, чтобы линии метрической сетки при проверке легли

правильно, надо задать эту систему. Центральный меридиан вычисляется по формуле, данной в начале книги.



Как видим, линии легли нормально.

10. А что же делать с тем, что CAC Планета работает только в системе координат WGS84 и экспортирует карты в той же системе?

При задании этой системы все линии немного сдвинутся относительно линий на карте. Получается, что мы будем иметь неверные координаты?

Нет. Координаты будут посчитаны в той системе, которая будет задана в приборе, если, конечно, программа правильно считает. И карта будет положена в той системе, которая будет задана. Так что, все нормально. Если зададим на приборе систему координат WGS84, то все координаты, в том числе, на карте будут верными - в этой системе. Просто тогда узлы метрической сетки Генштаба будут иметь другие координаты, чем в СК-42, вот сетка и сдвинется. А на напечатанной карте она, естественно, останется на месте.

Зададим Пулково-42 – будут верными координаты в Пулково-42 и карта ляжет в ней же. Но опять же – если программа ориентации правильно работает.

Sqlitedb и mbtiles. Конвертация растровых карт из форматов для OZI (map) и Garmin (kmz) в форматы sqlitedb и mbtiles без промежуточного создания карты для SAS Planet

Общие замечания

Формат OZI Explorer известен всем – это изображение и map-файл его привязки.

Формат пользовательских карт kmz для навигаторов Garmin тоже хорошо известен.

Сейчас эти форматы вытесняются другими - с записью тайлов в базу данных SQLite 3 вместе с данными об их взаимном расположении и о привязке карты к местности.

Строго говоря, форматы KNL и KMZ тоже тайловые, но записи в базу данных у них нет.

Формат sqlitedb – тайловый формат, который понимается известными программами Locus, OsmAnd, RMaps.

Формат mbtiles – тоже тайловый формат, предназначенный для других программ, в частности, это пользовательский формат для навигаторов RGK (вариант китайского BCHnav). Но есть нюанс: сконвертированный ГМ или ММ, указанным навигатором по неизвестным причинам не воспринимается, его приходится дополнительно конвертировать программой Mobile Atlas Creator (MOBAC) в такой же по расширению формат, но который уже подходит навигатору.

Формат mbtiles также хорошо воспринимается Locus.

По сравнению с форматом для OZI или форматом kmz для Google Earth и навигаторов Garmin, файлы указанных форматов очень пухлые даже в случае записи одного слоя,

соответствующего одному масштабу, а в случае записи многих слоев, понятное дело, распухают еще больше. Зато они не имеют таких ограничений, как KMZ. В настоящий момент в связи с развитием техники, размер файла мало кого волнует – устройства позволяют сохранять и использовать файлы больших размеров, пользователь этого и не замечает.

Конвертация собственных карт в форматах map и kmz (а так же из других растровых) в форматы sqlitedb и mbtiles может быть осуществлена программами Global Mapper и Mapc2Mapc. К огромному сожалению, преимущества M2M в виде возможности визуального выбора тайлов для сохранения, возможности последовательного дробления тайлов, высокой скорости работы перечеркиваются странным сдвигом порядка 15 метров конечной карты, относительно исходной. Если учесть, что подаваемые ей на вход файлы являются, как правило, продуктом ГМ, а она при генерации выходных файлов по неизвестным причинам сама может давать некоторый сдвиг, то при наложении он уже может стать существенным. Поэтому будет рассматриваться только GM.

Важно! У меня GM версии 19 некорректно работал с sqlitedb и mbtiles, имеющими размер тайла больше 256. Версия 24 работает нормально.

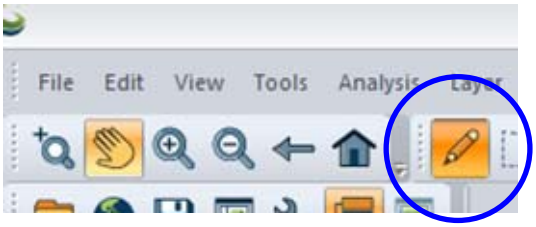
Помимо прямого использования, указанные форматы служат входными форматами для программы Mobile Atlas Creator (Mobac) в целях дальнейшей конвертации в тайловый формат mbtiles, который понимают навигаторы RGK (они же BCHnav). В этом случае, как уже отмечалось

выше, надо задавать высокие уровни разрешения и использовать, по возможности, jpg 90% или png 24 бита.

Технология

На примере 24 версии Global Mapper.

1. Открыть Global Mapper и загрузить нужную карту в исходном формате *File – Open Data File(s)*. Правильность привязки предполагается.
2. **Если экспортируется часть карты**, то открыть инструмент Digitizer через меню *Tools – Digitizer* или щелчком на пиктограмме карандаша в панели инструментов.



Курсор в рабочей области примет форму креста со словом Edit.

3. Щелчком правой кнопки мыши вызвать контекстное меню и выбрать позицию Create New Feature

Вид курсора изменится, на нем появится слово Area, что покажет готовность к обозначению нового пространства. Можно, если выведена соответствующая панель инструментов, сразу выбрать нужный вид полигона.

.

4. Указать щелчками мыши границы экспорта изображения. В процессе работы доступно масштабирование колесом мыши и передвижение изображения стрелками с клавиатуры. Завершение оконтуривания производится

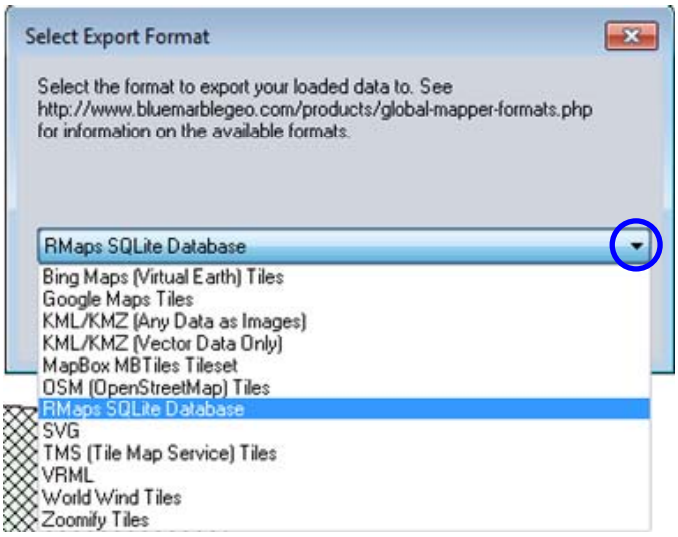
щелчком правой клавиши. На возникшей панели щелкнуть “OK”. Появится оконтуренное изображение нужного участка.

5. Щелкнуть меню *Tools – Feature Info*, после чего щелкнуть курсором внутри оконтуренной области. Она должна стать заштрихованной. Появившуюся панель можно закрыть.

Если экспортируется вся карта, то пп 2 – 5 не нужны.

6. В главном меню выбрать *File – Export – Export Web Format*. Откроется панель для выбора формата.

7. Список доступных форматов открывается щелчком на кнопочке с треугольником.



Если конвертируем в sqlitedb, то выбираем Rmaps …

Если конвертируем в mbtiles, то выбираем MapBox MB Tiles Tileset.

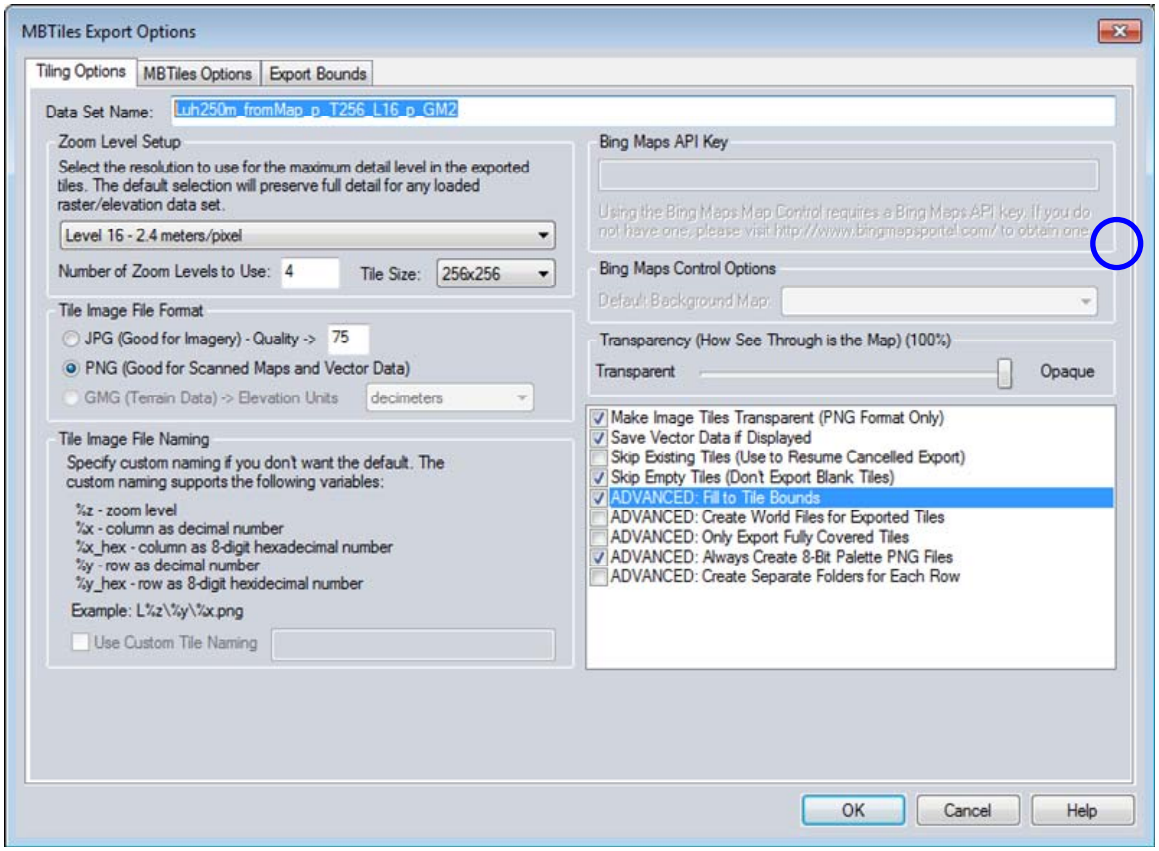
Если нужен формат OSM Tiles, то выбираем его.

Щелкаем OK.

8. В новом окне выбираем необходимые опции, в том числе, задаем уровень масштаба, размер тайлов с учетом того, что при мелком тайле конвертация будет идти очень долго.

Обращаем внимание на взаимосвязь заданного размера тайла и уровня масштаба.

Обращаем внимание на пункт из раздела Advanced (справа в окошке): Fill to Tile Bounds



Если галочки нет, то карта будет ровно в границах оконтуривания, а заграничное пространство в пределах границ тайлов будет прозрачным (в случае png).

Если галочку поставить, то граничные тайлы заполнятся изображением карты до собственных границ.

Поскольку экспортированные файлы могут быть в дальнейшем обработаны MOBAC, а он заполняет прозрачное пространство черным, то лучше указанную галочку поставить.

Если конвертируем из тайлового изображения, то на вкладке RMaps option можно задать директорию уже существующих тайлов. Не забываем на вкладке Export Bounds включить внизу «Crop Selected Area …», если конвертируется часть карты.

9. Щелкаем OK, в открывшемся окне задаем имя и расположение выходного файла, щелкаем «Сохранить».

10. Начинается процесс конвертации, который в зависимости от выбранного размера карты и заданного масштаба может длиться от нескольких минут до многих часов.
11. Проверяем результат открытием результирующего файла в том же окне с наложением на исходник и указанием галочкой видимости в окне управления слоями (должно быть включено: Alt-C). Характерные элементы должны совпадать. Обычно ГМ при конвертации в тайловые форматы геометрии и привязки не портит. Качество изображения обычно близко к исходному, зависит от заданного уровня масштабирования Теоретически png, который установлен по умолчанию, геометрию портить не должен. Но файлы 24 битного png значительно больше, чем jpg, а 8 битный желтит во всех программах. Можно попробовать выбрать jpg, задавая ему высокое качество совместно с высоким разрешением (уровень масштаба). Но у png есть свойство прозрачности. Подробнее о разных форматах и их причудах здесь.
12. Формат mbtiles, похоже, лучше формата sqlitedb. В него и конвертируется лучше, и открывается тем же GM он быстрее и надежнее. Качество изображения в этих форматах одинаковое, причем одинаковое и при использовании png и jpg 90%.

Sqlitedb RMaps и mbtiles. Создание разномасштабной карты для программ ориентации на смартфоне (Locus) из карт разных масштабов

Общие замечания

Вопрос создания таких карт, аналогично тому, как делался разномасштабный IMG (параграф «IMG. Создание разномасштабной карты для навигаторов Garmin (Гармин) из карт разных масштабов с помощью SAS Planet»), прорабатывается.

Можно делать для каждого слоя или нескольких слоев из карт разных масштабов отдельные файлы, которые могут сменять друг друга.

Можно сделать разномасштабную карту для CAC, где уровни масштабирования будут созданы из карт разных масштабов, а затем такую карту сконвертировать из CAC в mbtiles для Локуса.

Вопрос в целесообразности такой карты.

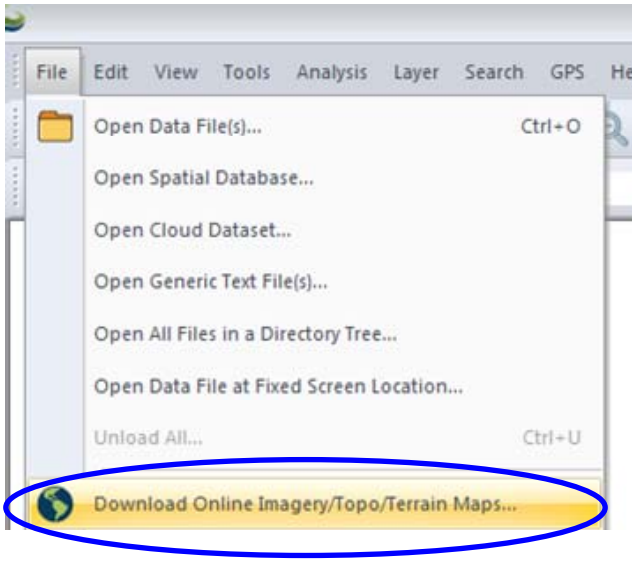
OSM тайлы. Конвертация растровых карт из форматов для OZI (map) и Garmin (kmz) в тайлы OSM

Общие замечания

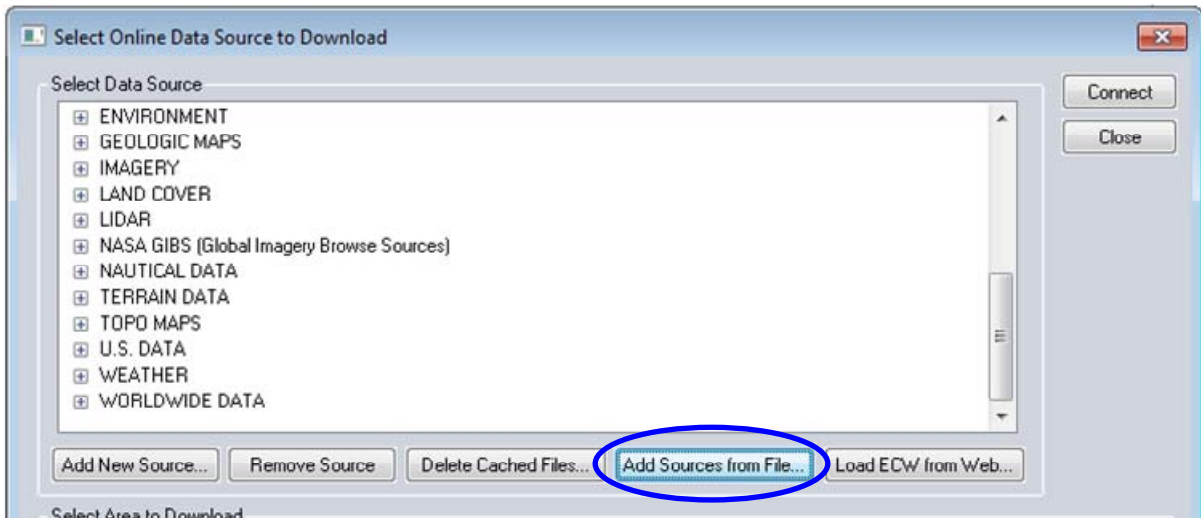
Иногда бывает нужно.

Технология

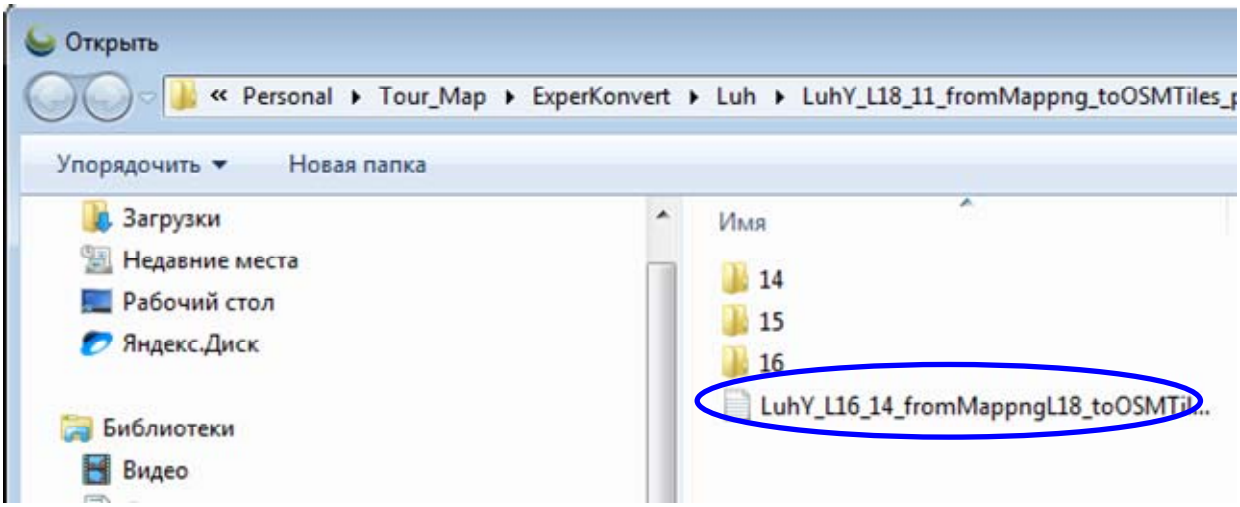
1. Все то же самое, что при конвертации в форматы sqlitedb и mbtiles, только в пункте 7 Технологии выбрать надо позицию OSM (OpenStreetMap) Tiles, далее действовать в соответствии с открывшейся вкладкой.
2. После окончания проверить путем подключения полученных тайлов. Для этого подключается новый пользовательский источник на локальном компьютере через меню File – Download …



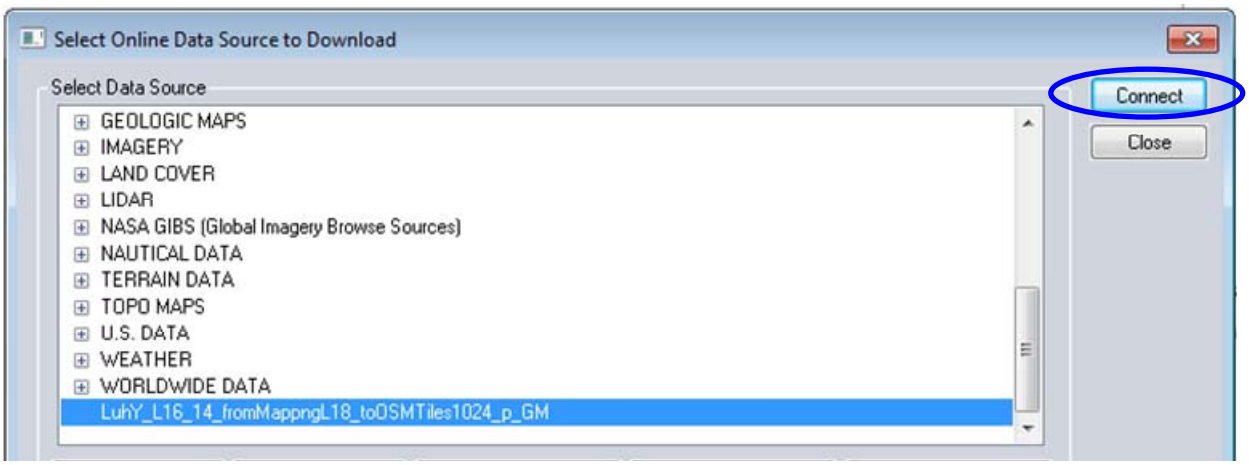
На новой вкладке выбирается кнопка Add Sours From File



На локальной машине указывается xml файл, который был создан при конвертации в той директории, куда помещались тайлы.



Указываем новый источник, щелкаем кнопку Connect



В рабочем поле должна открыться экспортированная карта. Её появление на экране зависит от масштаба экспорта. В некоторых масштабах ее не будет видно.

Иногда Global Mapper плохо открывает файлы, которые сам же и делал. Причина непонятна, возможно, все дело в том, какими именно программами мы пользуемся. А может быть, просто не хватает памяти. Часто помогает перезапуск программы или машины.

3. На сдвиг и качество проверяем указанием галочкой видимости в окне управления слоями (должно быть включено: Alt-C). Характерные элементы должны совпадать. Обычно ГМ геометрии и привязки не портит. Качество изображения обычно несколько хуже, чем у исходного, хотя теоретически png, который установлен по умолчанию, геометрию портить не должен. Можно попробовать выбрать jpg, задавая ему высокое качество совместно с высоким разрешением (уровень масштаба). Правда, это увеличит размер выходного файла.

mbtiles для навигаторов RGK. Конвертация растровых карт в формат mbtiles для навигаторов RGK (вариант китайского BCHnav)

Общие замечания

Навигаторы RGK (является вариантом китайского BCHnav под русским названием) понимают формат пользовательских карт mbtiles. Это так называемый «тайловый» формат, в котором карта нарезана на маленькие кусочки, данные о месте положения которых хранятся в файле базы, и все вместе это упаковано в один контейнер. Тайловых форматов существует много, тот же KML для Google Earth или KMZ для Гармина тоже являются тайловыми форматами, sqlitedb.

Файл формата с нужным расширением mbtiles делает программа Mapc2Mapc (MM) при выборе опции записи карты для мобильного устройства «MBTiles sqlite» или программа Global Mapper (GM, ГМ) при выборе в «Экспорте в растровый формат» или «Экспорте в Web формат» опции «MapBox MB Tiles Tileset». Однако, полученные с их помощью файлы, несмотря на то, что имеют нужное расширение, навигатором RGK не воспринимаются. Причина пока не ясна. Конвертация растровых карт с помощью указанных программ является первым этапом.

«Правильная» конвертация для RGK является вторым этапом, производится программой Mobile Atlas Creator (MOBAC), которую можно скачать на сайте российского производителя этих навигаторов https://www.rgk-tools.com/ru/catalog/navigatory/rgk-nv-65/ или найти в Интернете.

Если программа с сайта производителя работает некорректно, нужно скачать программу из Интернета, версия 2.3.1 непосредственно с сайта разработчика. Работает нормально. При установке может попросить установить нужную ей версию Java.

Входными файлами этой программы являются файлы sqlitedb и mbtiles. Поэтому конвертация из самого распространенного растрового двухфайлового формата OZI Explorer (OZI, ОЗИ) – привязка map + изображение jpg (gif, png) проходит в два этапа:

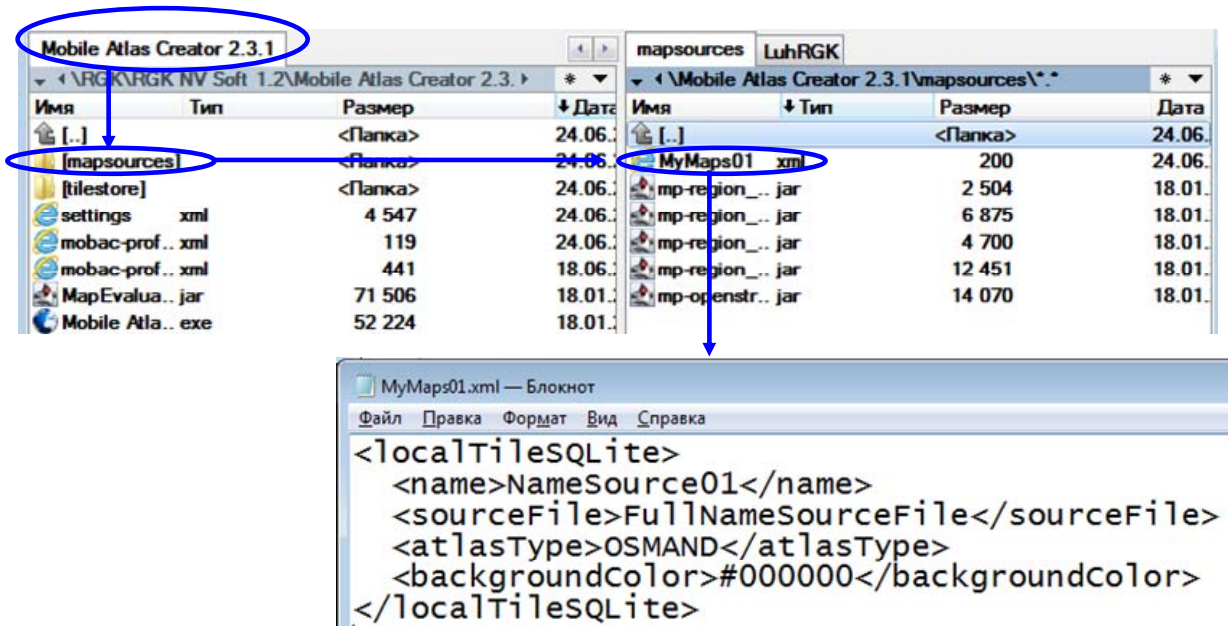
3. Нарезать тайлы в формате sqlitedb или mbtiles программой Global Mapper или Mapc2Mapc (дает небольшой сдвиг, поэтому лучше пользоваться GM), или SAS Планетой, если карта или спутниковый снимок берется оттуда.
4. Провести конвертацию полученного файла в mbtiles для RGK программой Mobile Atlas Creator (MOBAC).

Mobile Atlas Creator каким-то образом немножко портит изображение, даже если ему установлена опция взять тайлы такими, какие они есть и записывать их в png, который, по идее, не должен ухудшать качества.

Технология

1. Предполагается, что первый этап выполнен программой Global Mapper или SAS Планетой
2. Отрыть папку программы Mobile Atlas Creator (MOBAC), в ней открыть папку «mapsources», в ней создать новый файл под практически любым именем, лучше латынью, например, MyMaps01.xml (расширение xml обязательно), который будет шаблоном, с таким содержанием для входного sqlitebd:

```
<localTileSQLite>
  <name>NameSource01</name>
  <sourceFile>FullNameSourceFile</sourceFile>
  <atlasType>OSMAND</atlasType>
  <backgroundColor>#000000</backgroundColor>
</localTileSQLite>
```



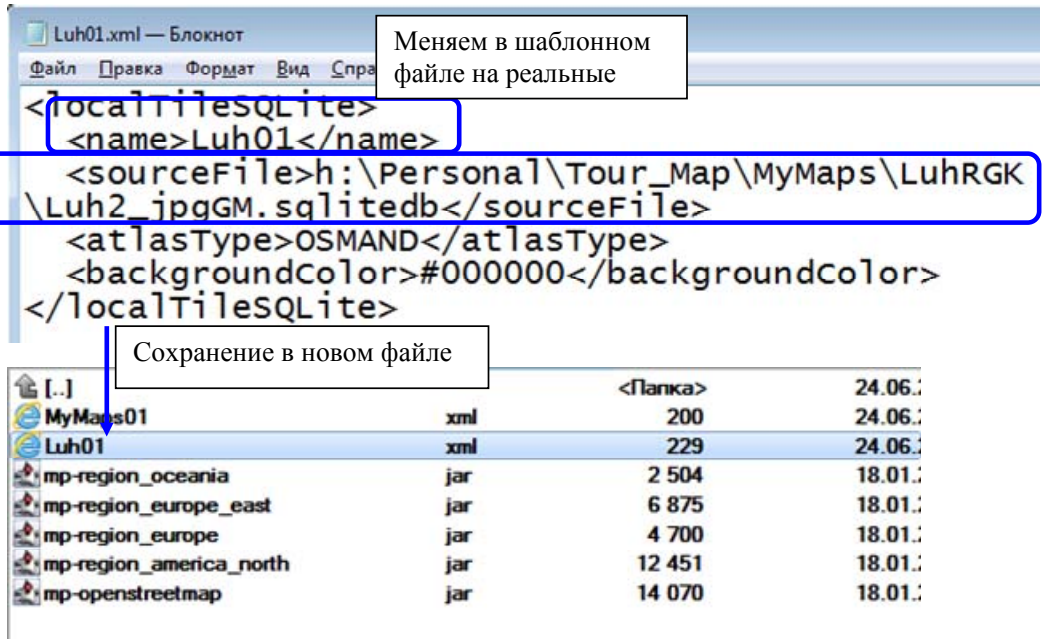
В этом файле говорится о том, что он относится к указанию расположения тайлов базы SQLite, задает идентификатор источника, который будет виден в MOBAC, указывает имя самого источника-файла, указывает на то,

что тайлы формата для программы OsmAnd. При этом, делать надо файлы RMaps, и конвертация программой Global Mapper корректно осуществляется в формат для RMaps, но указывать нужно именно OSMAND, причем с соблюдением регистра. В данном случае этот формат нужен нам для конвертации с помощью программы Mobile Atlas Creator в формат, понимаемый навигатором RGK.

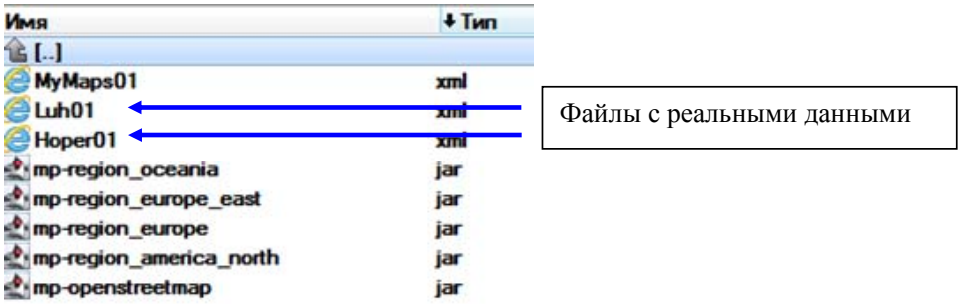
Создать новый файл можно любым текстовым редактором, например, открыв обычный блокнот, скопировать туда строки выше, и сохранить в нужную папку, задав произвольное имя и расширение обязательно **xml**.

Это – шаблон нужного нам источника.

3. Открыть текстовым редактором шаблон, сразу сохранить, чтобы потом не забыть под новым именем, изменить в новом файле условные имена входных карт на реальные. Естественно, папка-источник с файлом-источником должны существовать в реальности. Должна существовать и папка для выходного сконвертированного файла, хотя его можно поместить в ту же самую. Сохранить рабочий файл под новым понятным именем.



Файлов с реальными данными может быть не один.

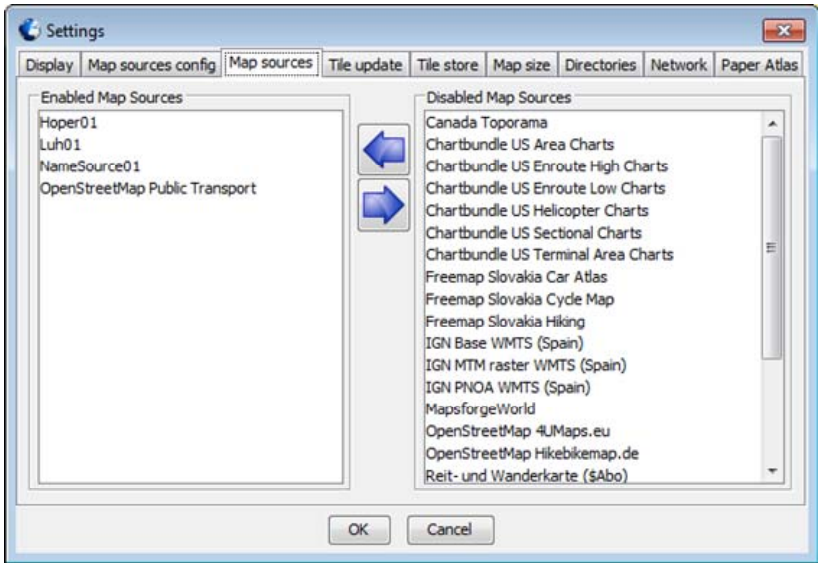


4. Источник тайлов может быть в другом формате – mbtiles. Тогда создается файл с соответствующим источником, например, с таким содержанием:

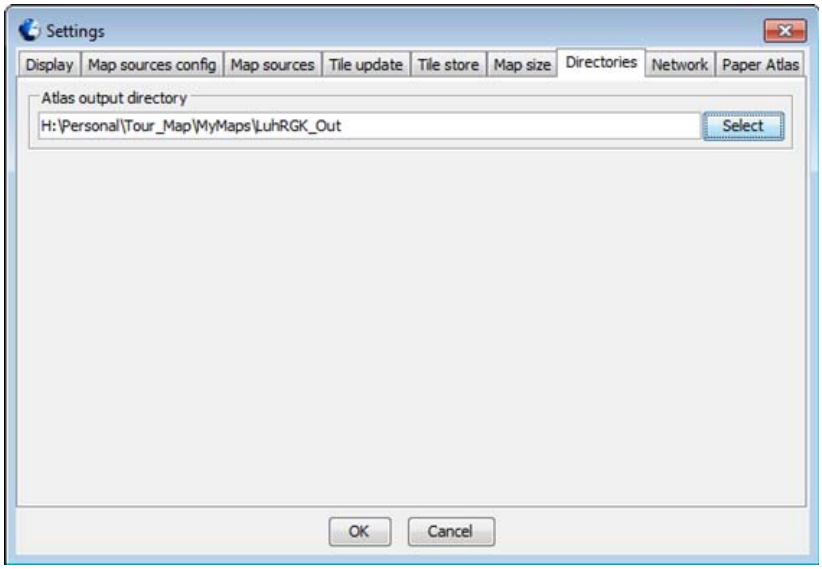
```
<localTileSQLite>
  <name>Luh_mbtiles</name>
<sourceFile>h:\Personal\Tour_Map\MyMaps\LuhRGK\Luh250m2mp80proc_GM.mbtiles</sourceFile>
  <atlasType>MBTiles</atlasType>
  <backgroundColor>#000000</backgroundColor>
</localTileSQLite>
```

То есть, у входного файла другое расширение и тип атласа «MBTiles».

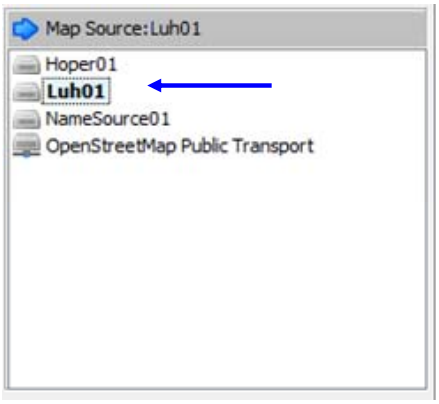
5. После того, как подготовлены файлы для указания источников в директории mapsources, запускаем программу. Выбор подключенных источников осуществляется через меню Tools в правом верхнем углу окна программы, позиция Settings, вкладка в новом окне Map sources. Помимо своих источников надо оставить хотя бы один общий, чтобы с его помощью найти место положения своей карты. На пустом поле это затруднительно.



6. Выбор выходной папки осуществляется через то же меню, вкладка в новом окне Directories. В других версиях программы наименования вкладок могут отличаться, но смысл останется.

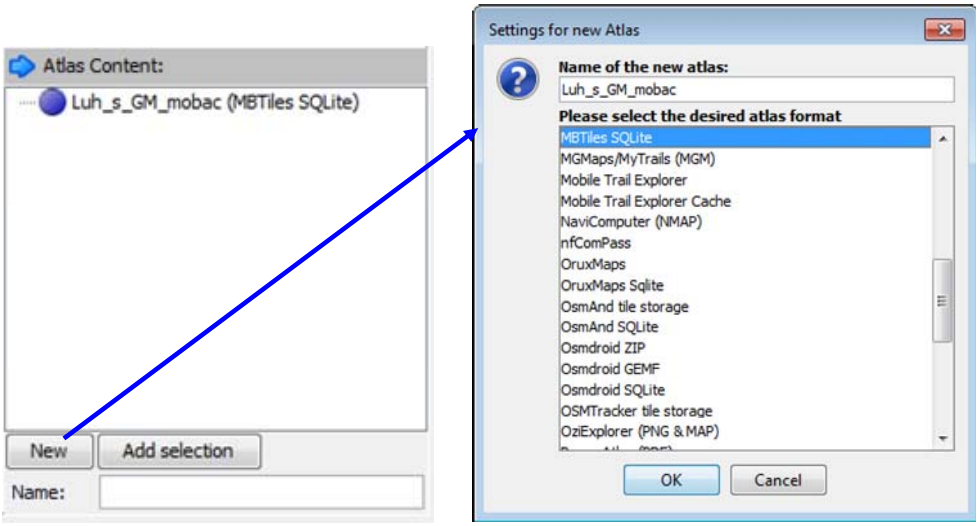


7. В главном окне интерфейса Mobile Atlas Creator в левом верхнем окошке найти и перейти на свой источник.



Ориентируясь по общей карте найти свою карту.

8. В окошке ниже выбрать уровни масштабирования.
9. Развернуть среднее окошко Atlas Content и кнопкой New внизу него развернуть список доступных выходных форматов, выбрать нужный MBTiles SQLite, задать имя нового атласа (карты).



10. Поскольку карта бывает сложной формы и достаточно большой, то для выделения зоны преобразования лучше воспользоваться пунктом меню Selection - Selection Mod – Polygon. После оконтуривания полигона щелкнуть кнопку «Add selection», расположенную рядом с кнопкой “New” в том же среднем окошке. Или можно воспользоваться кнопкой «Add selection», последовательно выделяя прямоугольные зоны и добавляя их друг к другу. Карта для нового выделения передвигается с помощью правой кнопки мыши.
11. В окошках ниже можно задать дополнительные параметры преобразования.
12. Щелкнуть экранную кнопку Create Atlas внизу среднего окошка.
13. Создастся файл атласа с заданным именем в заданной директории. Качество преобразования отличное, если не трогать исходные тайлы. Такое впечатление, что

программа их берет целиком. Координатных сдвигов не обнаружено. Качество полученного изображения карты зависит от качества входного материала, оно не может быть выше него. Поэтому при подготовке входного материала целесообразно делать карту в высоком разрешении и с высоким качеством файла. Но при этом получаем большой объем. Но понизить уровень масштабирования можно.

14. Проверить результат наложением в Global Mapper на исходник.

К сожалению, не удалось в качестве входной карты использовать форматы KMZ и KML.

Обработка путевых точек и прокладка маршрутов

Введение

В пути часто бывает так, что путевая точка отмечается без содержательного названия и должных комментариев – просто времени нет. А правильное название и комментарий – вещь полезная. Кроме того, бывает так, что точки засекаются с излишней частотой. А зачем потом нужны лишние? Только загромождение экрана навигатора. То есть, обработка сводится к убиранию подробности там, где она не нужна и ее добавлению там, где она нужна.

Полезна и предварительная прокладка маршрутов, определение потенциальных мест стоянок, особенно, если идет группа. Наилучшими, на мой взгляд, возможностями для этого обладает SAS.Planet.

Но как это часто бывает, некоторые этапы лучше осуществлять в другой программе, а именно, подготовка к загрузке в навигатор отредактированных точек и намеченных маршрутов хорошо реализованы в OZI Explorer. У этой программы есть одно уникальное свойство: символы из набора «Garmin Symbols» , присвоенные точкам в OE, воспринимаются не только Гарминовскими навигаторами, но и бесплатной версией навигационной программы Locus 3 для Андроида.

Насколько я понял из практики (в описаниях производителей точных указаний не нашел), путевые точки, треки и маршруты всегда записываются и переносятся в WGS84 и пересчитываются в систему карты в программе на устройстве.

Обработка путевых точек с помощью SAS.Planet и OZI Explorer

Общие замечания

В принципе, обработка путевых точек может быть произведена средствами одного только OE. Однако, использование CAC делает работу более удобной и содержательной. Процесс имеет три этапа:

1. Скачивание из навигатора и сохранение путевых точек на компьютере. Инструмент – Проводник или иной менеджер файлов, OE.

2. Обработка точек: распределение по группам, удаление лишних, переименование, комментирование. Сохранение групп в отдельных файлах в формате, понимаемом OE. Инструмент – CAC.

3. Конвертирование файлов с путевыми точками в формат, необходимый для загрузки в навигатор. Сохранение. Инструмент – OE.

Здесь не рассматривается скачивание и работа с сохраненными треками, она происходит аналогично, только формат сохранения будет другой.

Зачем нужно конвертировать в формат gpx и экспортировать OZI, если и SAS дает такую возможность?

Как уже отмечалось выше, есть удивительный нюанс: значок из Гарминовского набора, который мы может задать точкам в ОЗИ, передается с файлом gpx, созданным в ОЗИ, и этот значок воспринимается Локусом!

Это интересная возможность, поскольку значок по умолчанию самого бесплатного Локуса не очень удобен, особенно на сплаве.

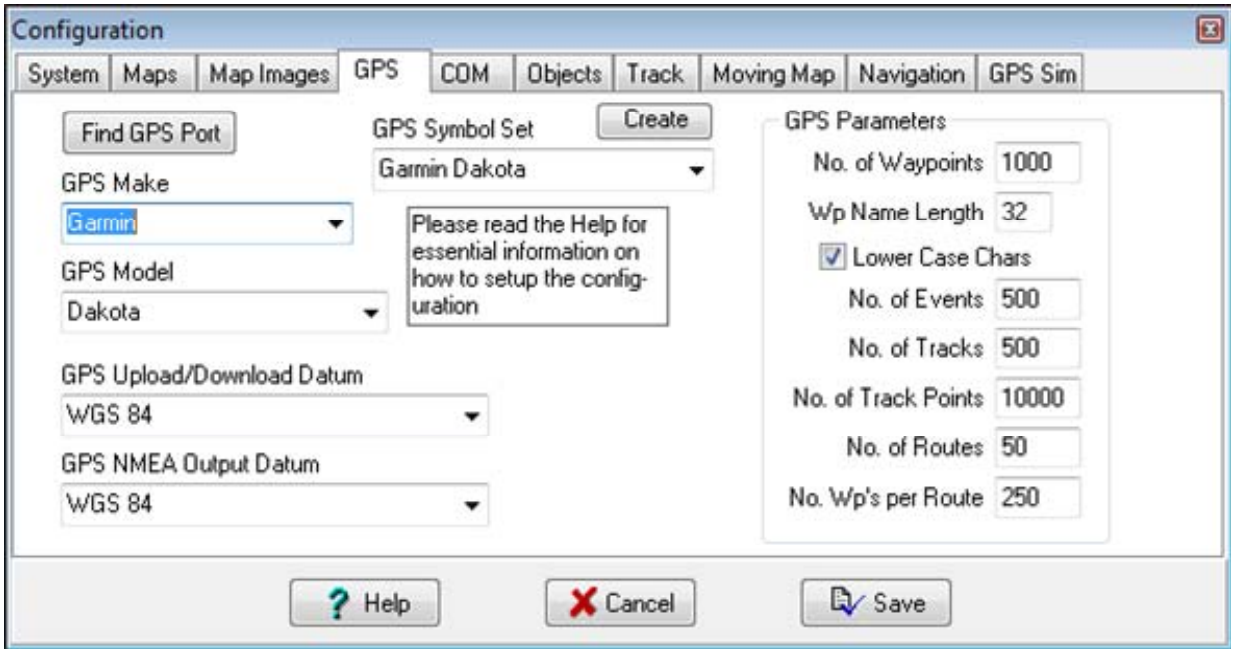
Экспорт gpx из ГМ такого эффекта не дает. Возможно, все дело именно в Гарминовском наборе иконок.

Технология

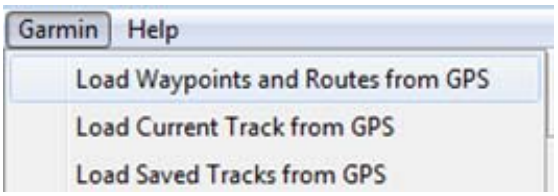
1. Вариант 1. Создать директорию для точек. Подключить навигатор. Скопировать обычным образом точки из навигатора в их формате (gpx).

Этот вариант годится в том случае, если навигатор подключается к компьютеру как внешний носитель. Но так бывает не всегда, поэтому более универсальный -

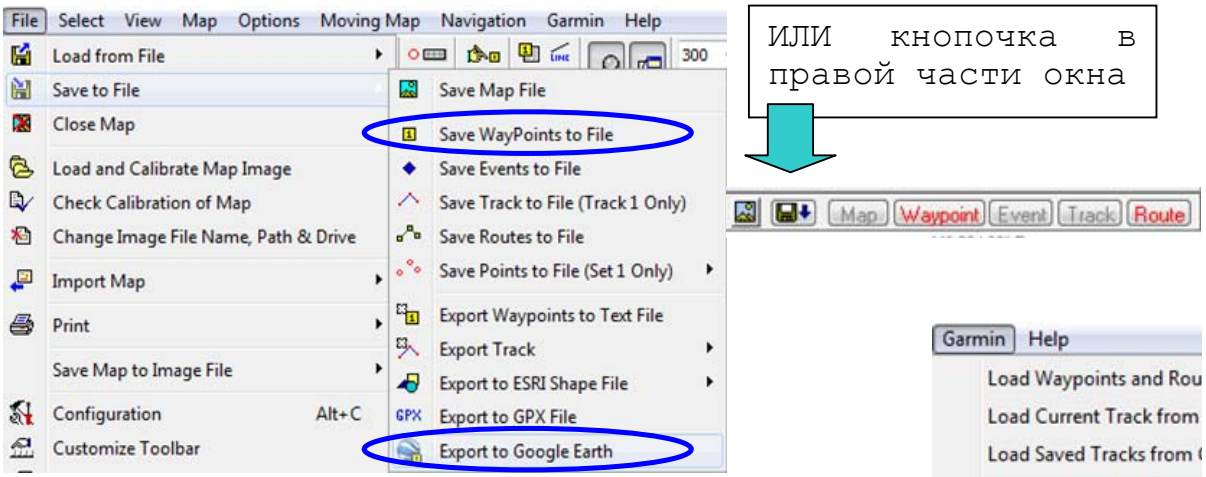
Вариант2. Запустить ОЕ, проверить настройки, в т.ч. соединения программы с навигатором, при необходимости настроить. Поскольку в качестве примера взята Дакота 20, то и настройки на вкладке ниже - для неё.



2. Подключить навигатор и скачать путевые точки в программу.



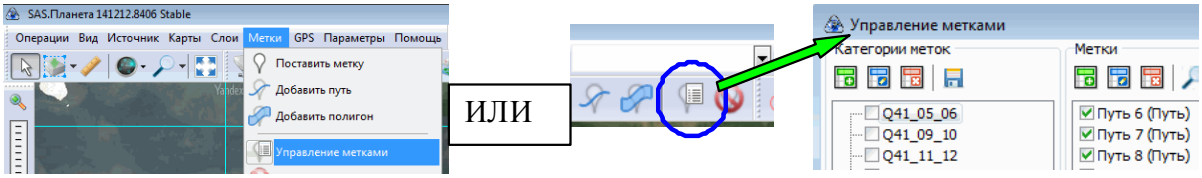
3. Сохранить в формате «wpt» (чтобы было) и экспортировать в формат «klm» или «gpx», чтобы передать в САС и обрабатывать.



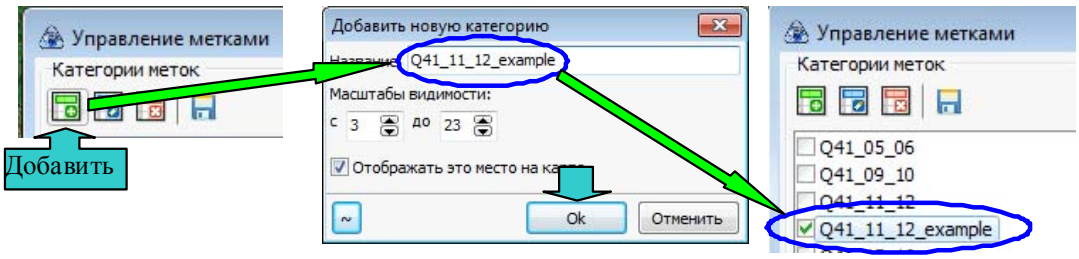
Вслед за этим можно сразу очистить прибор от скаченных точек. Но можно и подождать, пока не появятся отредактированные.

4. Запустить SAS.Planet. Выйти на нужную область, загрузить снимки или карты удобного масштаба.

5. Открыть панель управления метками.



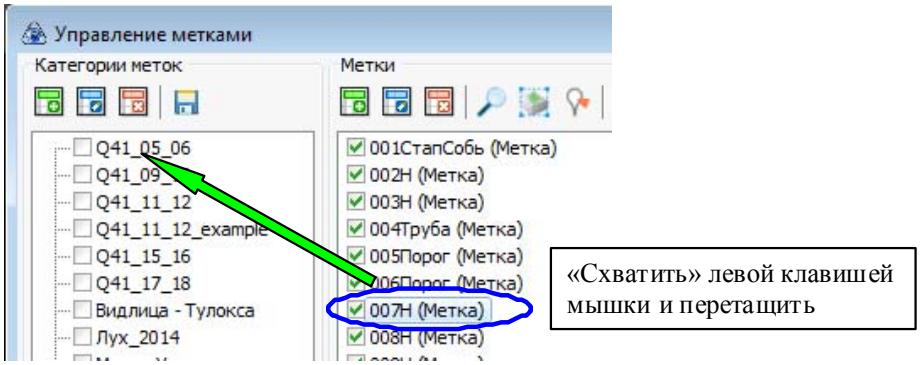
6. Создать категории, по которым будут упорядочиваться путевые точки и категорию, куда будут импортироваться точки.



В новых версиях еще надо выбрать базу, куда сохранять.

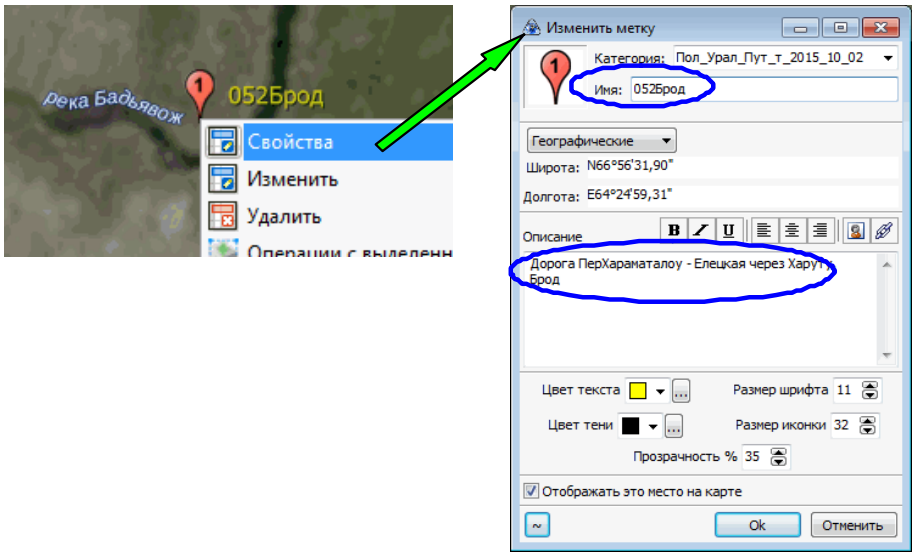
7. Кнопкой «Импорт» внизу окна управления метками импортировать метки в созданную для этого категорию.

8. Простым перетаскиванием распределить метки из директории импорта по смысловым категориям.

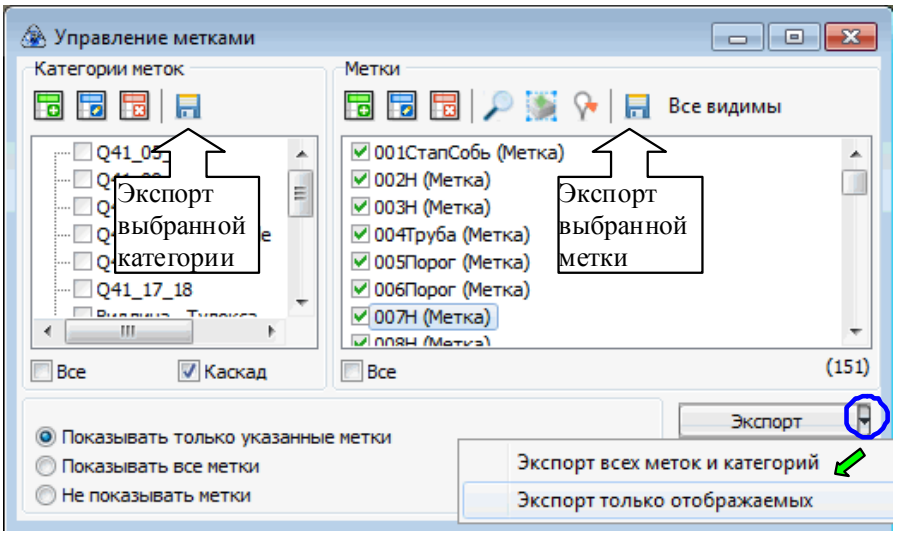


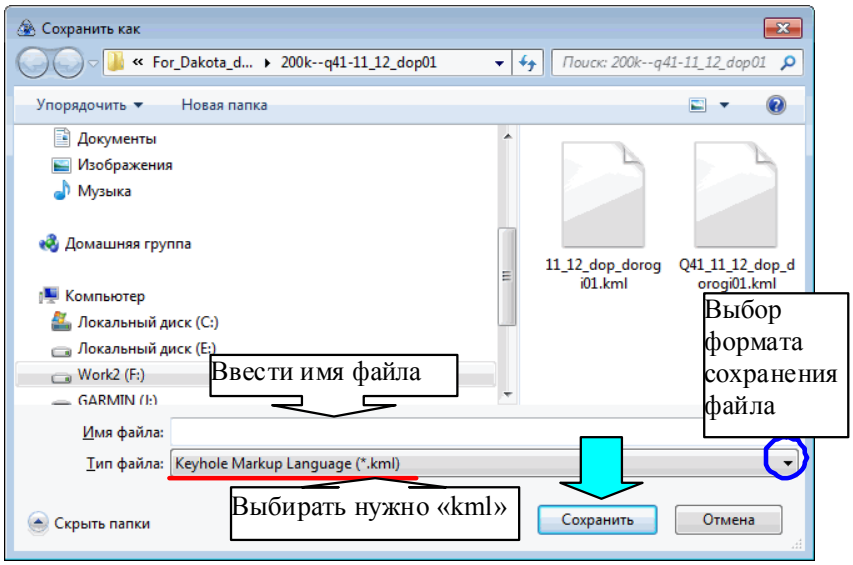
9. Это же можно сделать, и часто это удобнее, изменением Свойств точки после щелчка на ней (в нижней части стандартной иконки) правой кнопкой мыши – указать категорию. Там же можно задать точкам смысловые имена, внести комментарии. В начале имени избегать прописной русской буквы «С»: OE её не любит.

10. Если нужно изменить место положения метки, то после щелчка правой кнопкой на метке пользуемся пунктом «Изменить», удалить – пунктом «Удалить». Сохранение всех изменений происходит автоматически. Никаких кнопочек нажимать не надо.



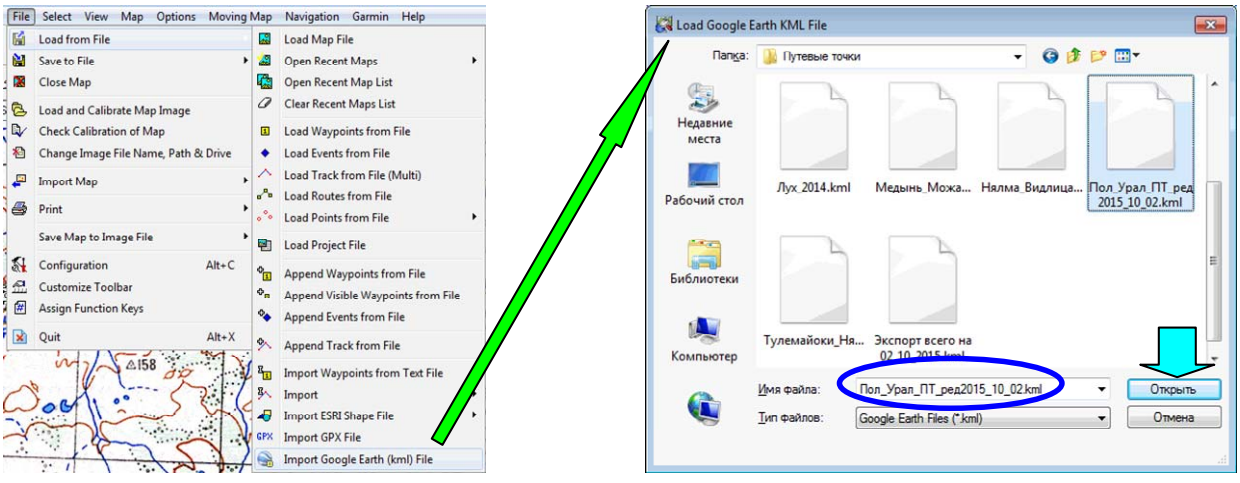
11. После упорядочивания и редактирования меток, экспортировать категории в файлы, которые понимает OE. CAC предоставляет несколько возможностей.

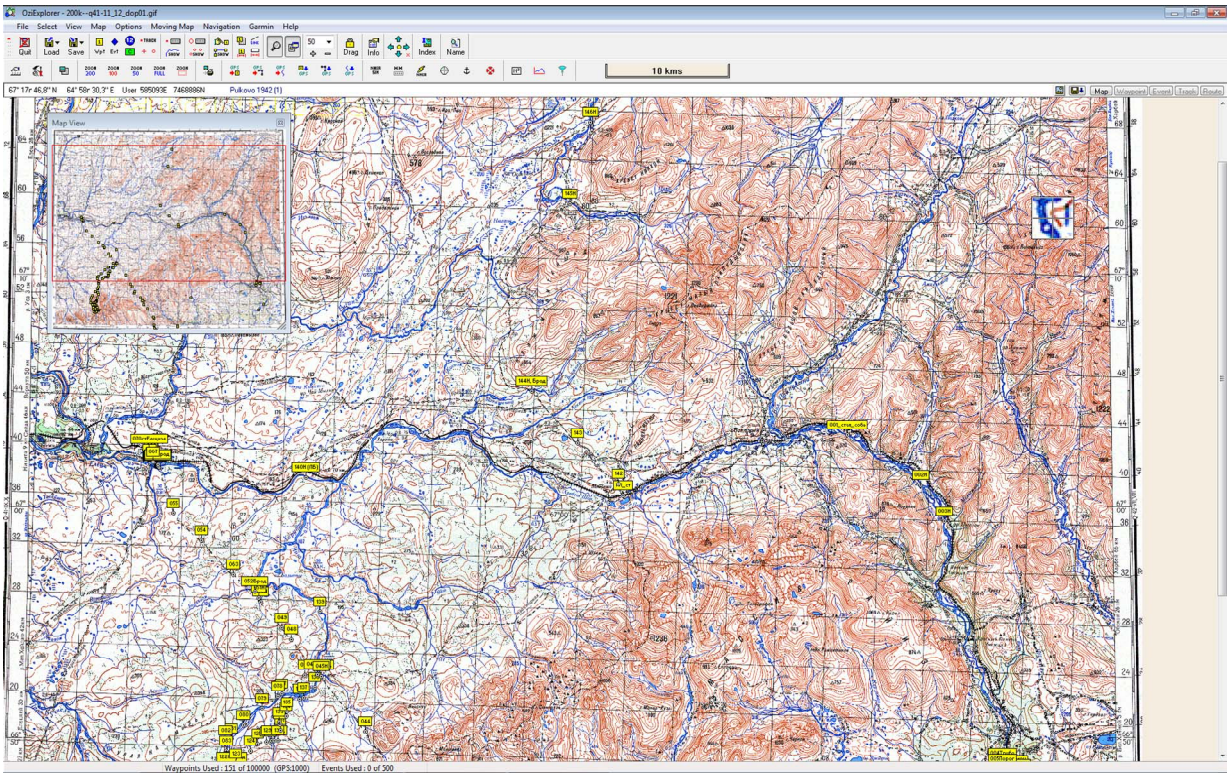


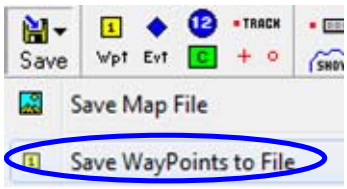


12. Перейти или вновь запустить OE. Задать датум WGS84, поскольку точки из SAS именно в нем, и навигатор и смартфон по умолчанию работают тоже в нем.

13. Импортировать в OE подготовленный файл меток. На экране появятся все точки группы.





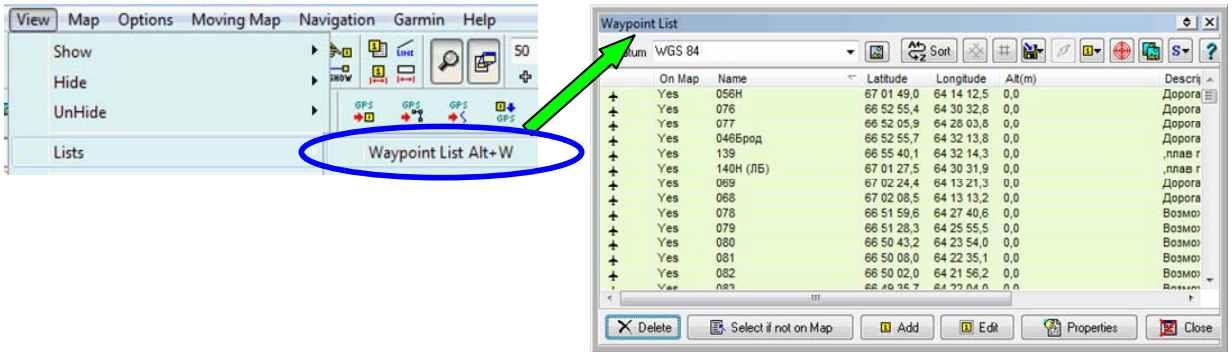


14. Сохранить как файл путевых точек.

15. Выгрузить все. Если этого не сделать, возможно сдваивание точек при дальнейшей конвертации.

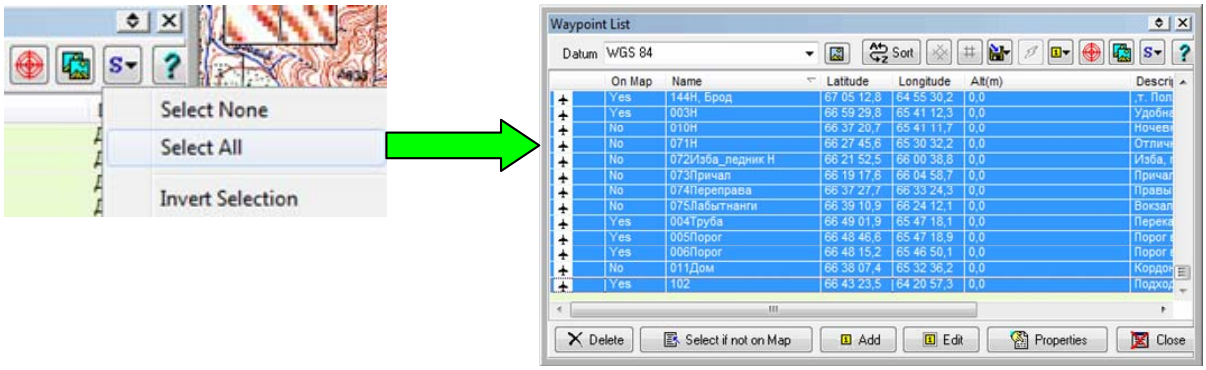
16. Загрузить точки теперь уже из только что сохраненного файла путевых точек.

17. Открыть список путевых точек.

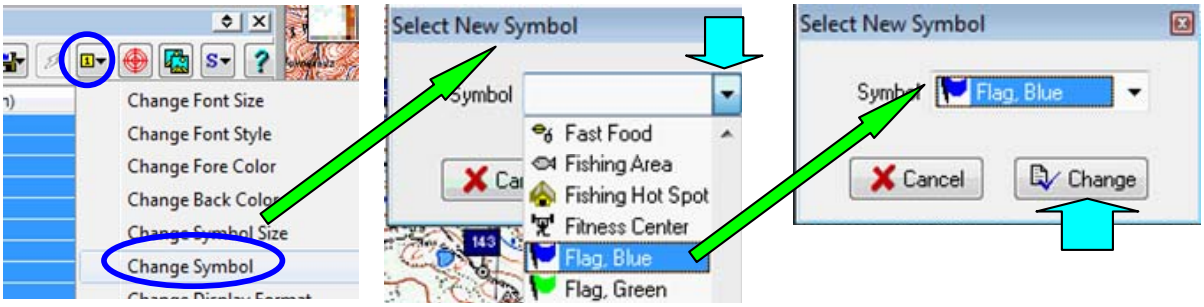


18. В открывшемся списке можно сменить значок точки. **Наборы нужных точек подгружаются в Конфигурации, вкладка GPS.** После подгрузки для смены символа выделить нужные точки или все точки списка - щелчком

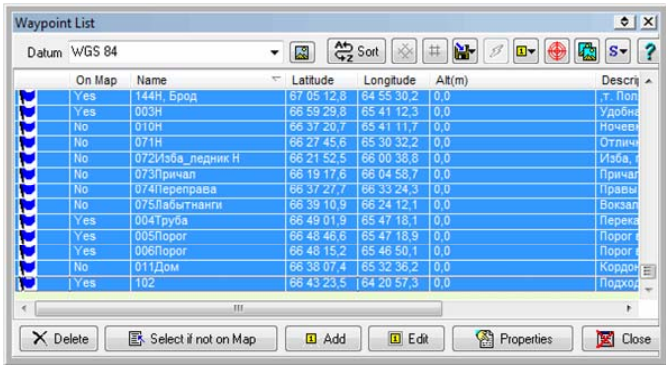
на первой точке, затем с Shift'ом на последней; или используя кнопочку «S» на панели окошка.



Затем кнопочкой с желтым значком путевой точки открыть меню и указать «Change Simbol», выбрать нужный, например, традиционный флажок, щелкнуть «Change».

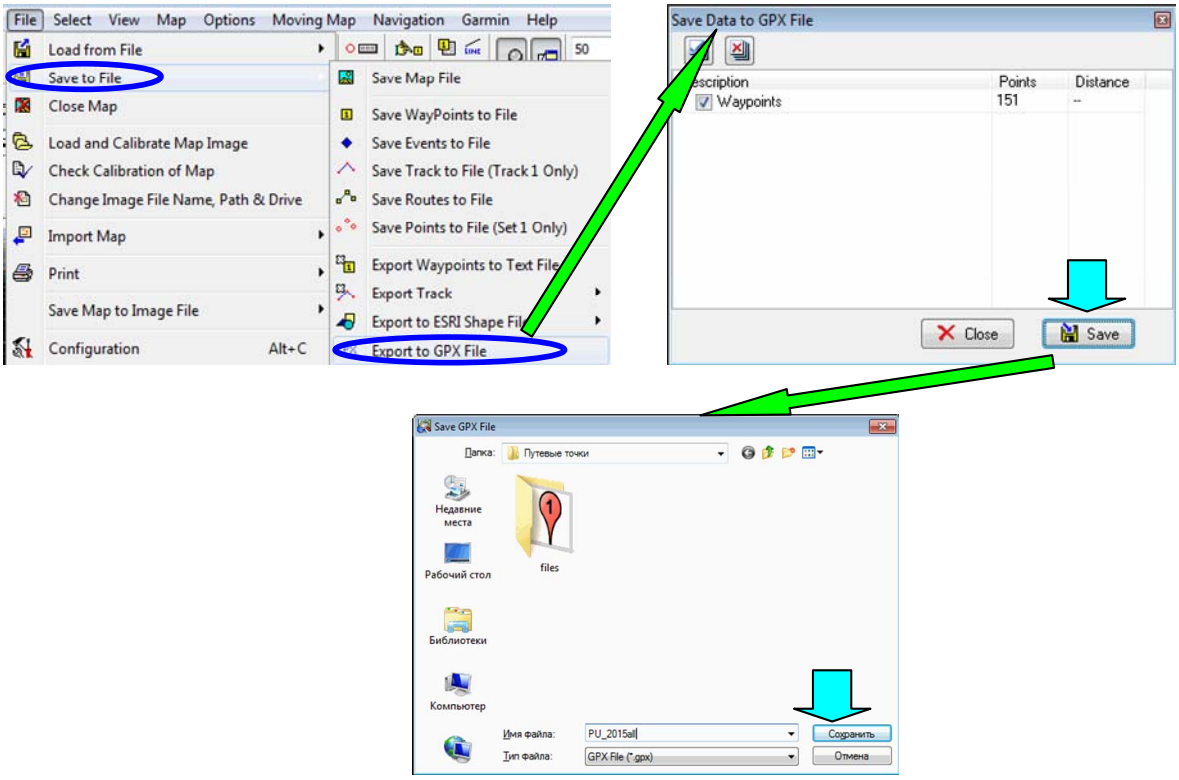


Все символы сменятся. При этом, на экране все останется по-прежнему, эти символы будут видны в табличке и в навигаторе, когда будет загружен файл подготовленных точек.

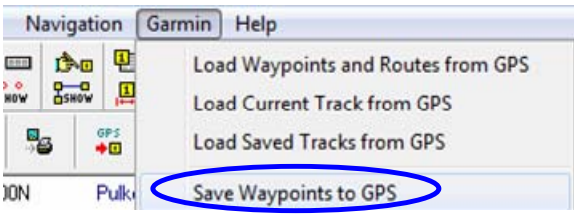


19. Опять сохранить файл путевых точек по п. 14 и экспортировать в GPX через меню той же кнопки «Save». Его можно будет копировать в навигатор и в программу Locus.

20. Можно экспортировать в kml с новым символом, однако, опыт показывает, что это немножко бессмысленно: навигатор Garmin работает только с gpx, а Локус из kml нового символа не воспринимает, выдает символ по умолчанию.



21. Можно и сразу загрузить точки GPX в навигатор, они скопируются туда под обобщенным именем.



Первый путь (п. 19) удобнее: делаем разные файлы для разных районов, по мере необходимости копируем в навигатор и в смартфон.

Прокладка маршрута с помощью SAS.Planet и OZI Explorer

Общие замечания

Можно провесить маршрут только средствами ОЕ и сразу загрузить его в навигатор. Но точно так же, как и в случае с путевыми точками, удобнее работать в сочетании программ SAS Планета и OZI Explorer.

Прежде всего, надо понять, чем отличается маршрут от трека.

Трек – это связанная последовательность точек без специфических свойств, только с единственным групповым - принадлежность к данному треку.

Маршрут - это связанная последовательность точек, имеющих индивидуальные свойства помимо свойства принадлежности. То есть, маршрут – это трек с точками, имеющими собственные наименования, комментарии, значки и порядок следования.

Можно даже сказать, что базой маршрута является трек.

Действия по «набивке» трека маршрута в программе САС полностью совпадают с действиям по пунктам 1 – 7 раздела по дополнению дорожной сетью по спутниковым снимкам с одним добавлением: в процессе работы полезно использовать карты, как с серверов, к которым подключается программа, так и самостоятельно установленные. Переключение между картами и снимками в программе осуществляется без потери трека.

Трек можно в ОЕ преобразовать в маршрут. Этому посвящен прекрасный материал Игоря Скорубского. Там все настолько подробно и четко изложено, что я просто

отсылаю читателя к нему: http://www.is-israel.com/writes/track-route/

На всякий случай (вдруг ссылка пропадет), я его сохранил. Кому будет нужно – вышлю.

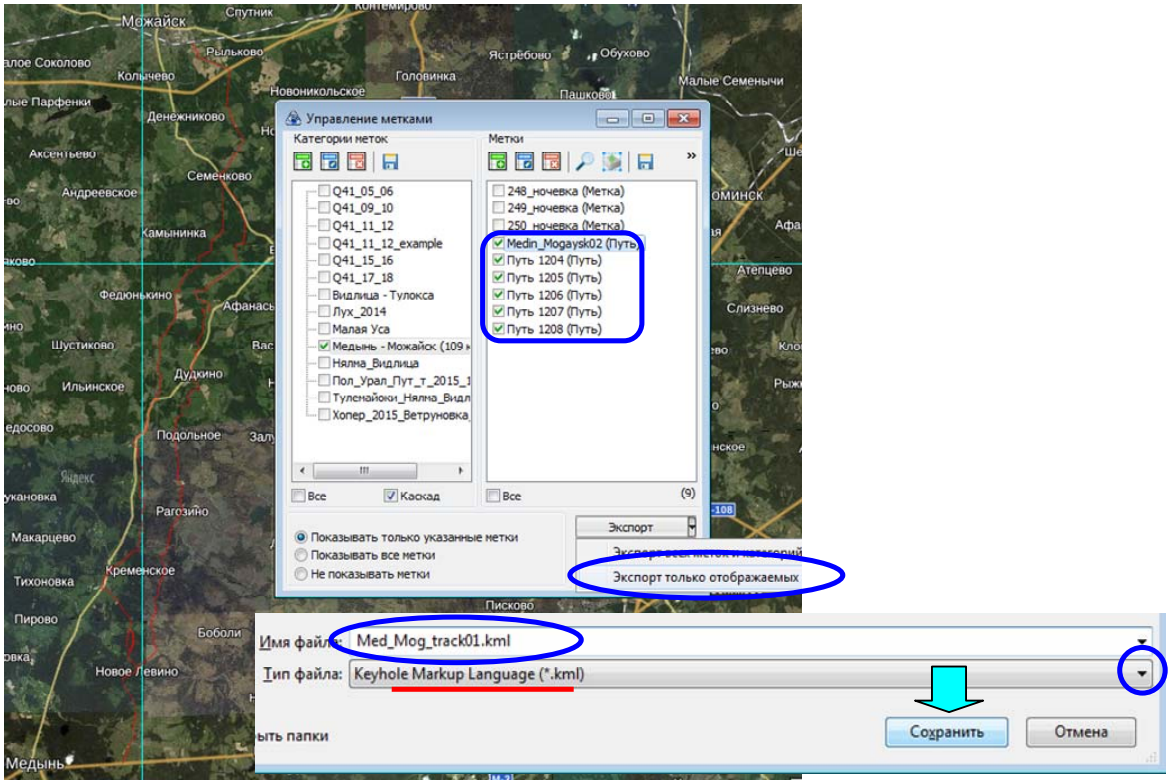
Увеличивая информативность точек при переходе от трека к маршруту, мы неизбежно проигрываем в подробности пути, поскольку возможное количество точек в маршруте значительно меньше этого показателя для трека. Например, в Дакоте-20 количество путевых точек 1000 при количестве маршрутов 50 (на всех). А для треков определено 10000 точек и 200 треков. Есть разница?

Поэтому, на мой взгляд, лучше пойти другим путем: создать трек с высокой подробностью пути и добавить к нему редкие ключевые маршрутные точки с высокой информативностью.

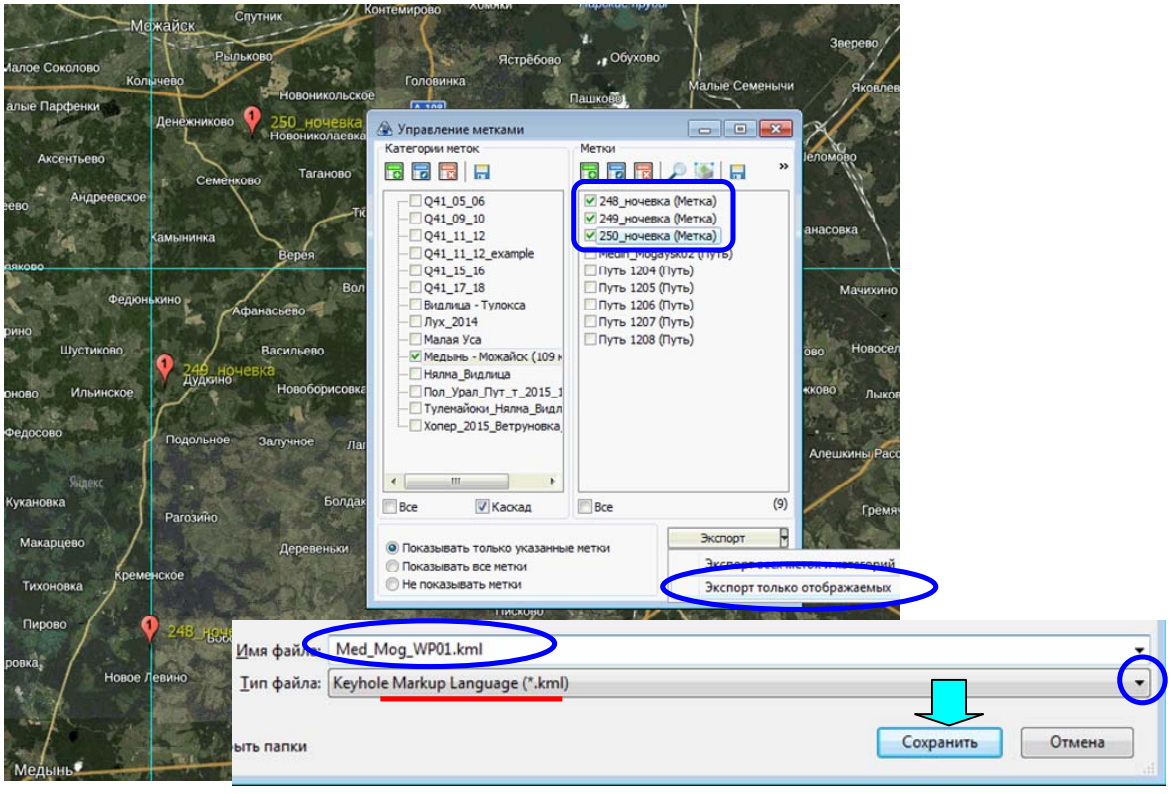
Технология

1. Набить трек маршрута в CAC.
2. Указать ключевые точки маршрута не принадлежащие треку, имеющие дополнительную информативность: «Брод», «Стоянка» и так далее. При этом, чтобы избежать одинаковых названий, точки желательно нумеровать вдоль следования или как-то еще: «1_брод» «2_стоянка», ««3_брод», «225Н» (ночевка) и так далее. При указании отдельных точек использовать кнопку на панели для добавления отдельной точки .
3. Экспортировать трек (все его части) в файл «kml», дав соответствующее имя. Примечание: При экспорте в

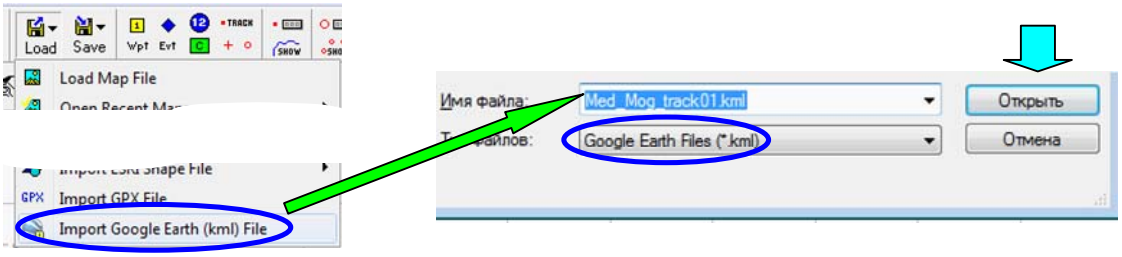
трек в качестве внутреннего названия будет записано название первого пути, входящего в него.



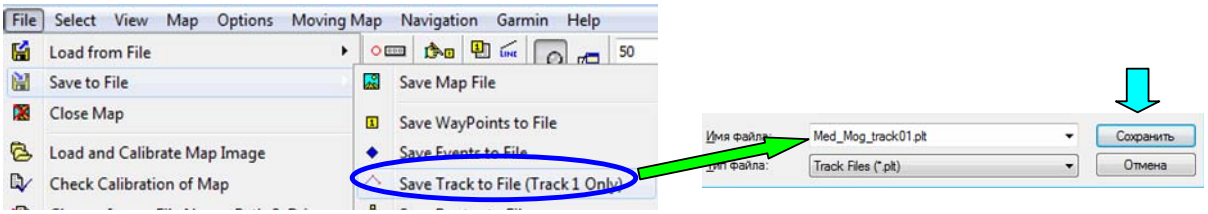
4. Экспортировать путевые точки в другой файл «kml», тоже дав соответствующее имя.



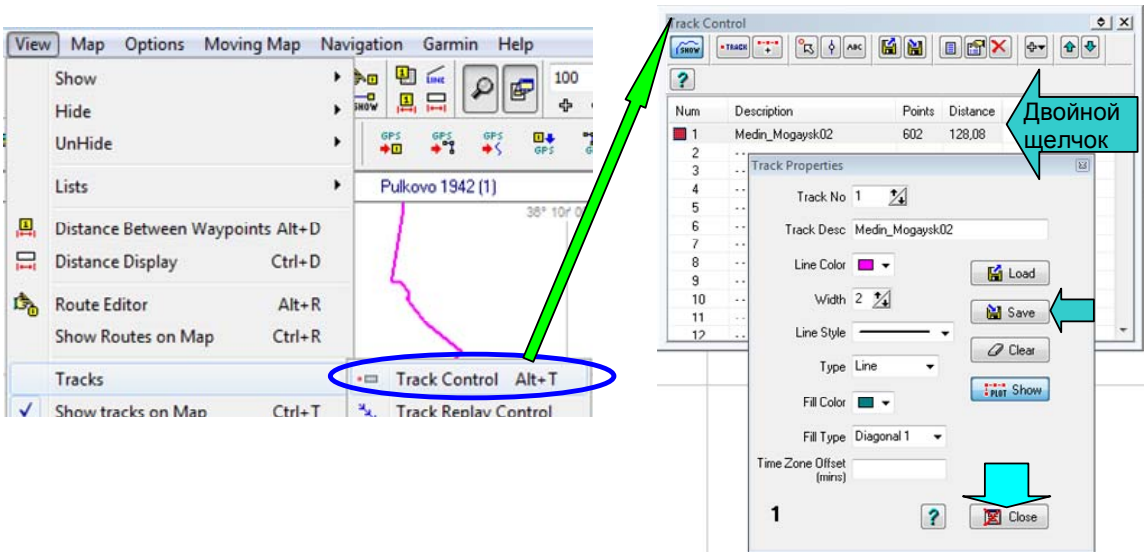
5. Импортировать трек в OE. При этом можно загружать на карту района для дополнительной проверки, можно класть на пустую карту.



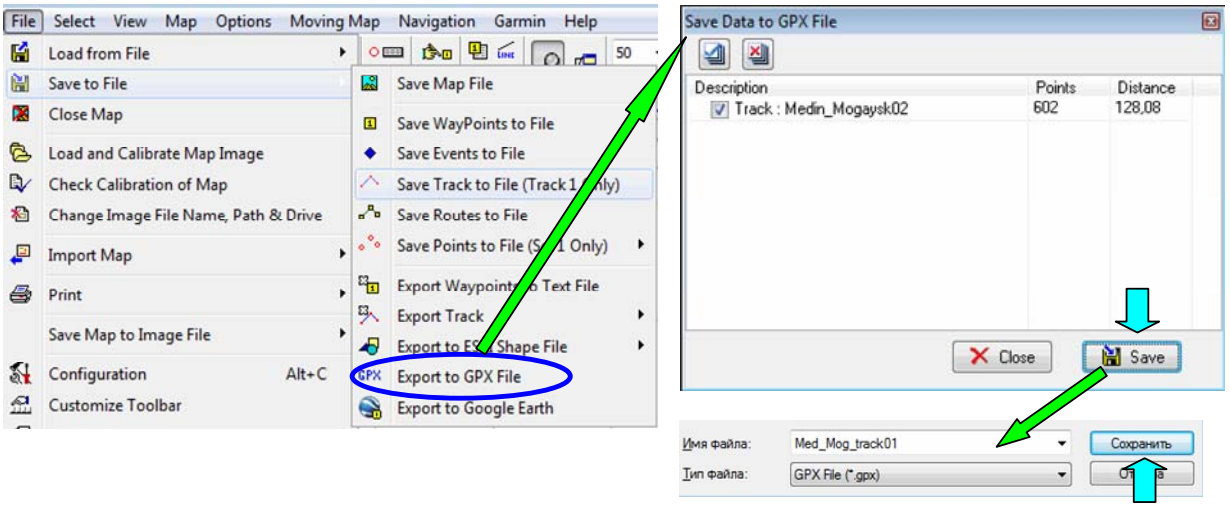
6. Сохранить загруженный трек в файл трека.



7. Настроить вид трека. Нужно учесть, что вид трека на экране компьютера и на экране навигатора может отличаться. Так что, может быть, потребуется несколько проб, чтобы найти наилучший.



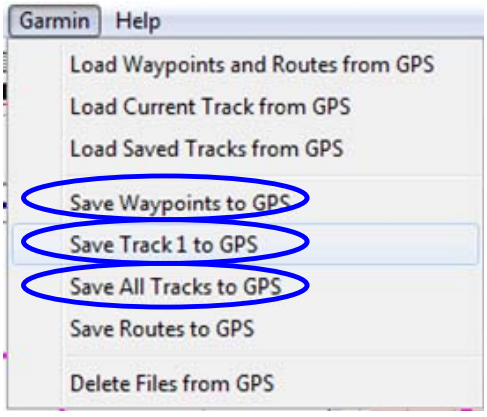
8. Экспортировать в GPX файл для последующего использования в навигаторе. При экспорте открывается окно с ранее записанным внутренним именем трека.



Загрузку в навигатор такого файла можно будет впоследствии осуществлять простым копированием.

9. Аналогично импортировать путевые точки, сохранить в файл, настроить их вид для загрузки, экспортировать в GPX файл для последующего использования в навигаторе.

10. При желании можно сразу загружать подготовленный трек и путевые точки в навигатор средствами OE.



Но лучше, как мне кажется, заранее подготавливать файлы с внятными именами, а потом копировать их в навигатор обычными средствами копирования.

Важное замечание: Почему сразу не экспортировать трек из CAC в формат gpx? Потому что CAC экспортирует трек со всеми промежуточными точками его построения. Потому что в OE можно через панель управления треками вообще убрать все дескрипторы трека.

Загрузка и использование растровых карт, путевых точек и маршрутов в навигаторе

Введение

Есть два рода файлов разного содержания и назначения, которые подлежат загрузке в навигатор.

Это файлы графической, растровой информации, которые содержат в себе фрагменты изображений для построения целостной карты. Формат файлов KMZ.

И файлы векторной информации, которые содержат в себе объекты: маршрутные точки, треки, маршруты, комментарии. Формат файлов GPX.

Можно пользоваться двумя разными способами загрузки подготовленного материала в навигатор.

Первый – загрузка прямо из программы подготовки картографического материала, например, из OZI Explorer. В этом случае иногда и знать ничего не надо, за вас программа думает, а иногда надо указать, куда класть.

Второй – это обычное копирование заранее созданных файлов в нужные директории памяти навигатора. Для этого надо знать, куда копировать.

Где располагаются файлы в навигаторе?

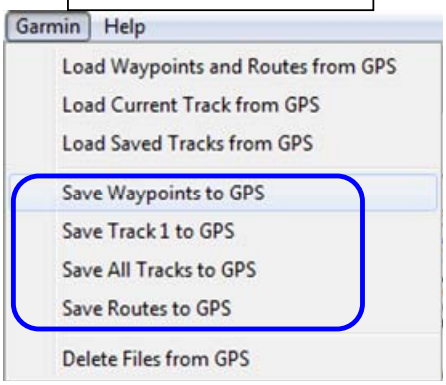
Указанные файлы располагаются в навигаторе в разных местах: файлы GPX - в основной памяти прибора в директории **Garmin\GPX**, файлы KMZ - на съемном носителе (microSD) в директории **GARMIN\CustomMaps**. Такая же директория может быть и в основной памяти, но тут встаёт вопрос объема. В той же директории **GARMIN** располагаются файлы IMG.

Загрузка с помощью программ подготовки

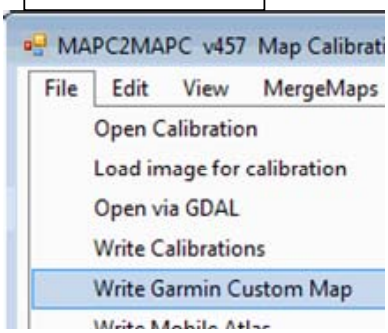
Технология

В этом случае файлы загружаются прямо в навигатор из программы их подготовки через соответствующий пункт в меню. Например:

OZI Explorer



Mapc2Mapc



Указать, куда записывать. В настройках должен быть отмечен пункт

Загрузка с помощью обычного копирования

Технология

Полностью соответствует технологии обычного копирования. Можно использовать Проводник или любой файловый менеджер.

Подключить навигатор к USB порту компьютера через кабель, который находился в комплекте навигатора. В норме компьютер увидит его постоянную и дополнительную (карточка microSD) память как внешние носители. Копировать в директории, указанные выше.

Пользовательские карты на карточку дополнительной памяти лучше копировать через картридер – значительно быстрее и не надо менять карточку в навигаторе, чтобы скопировать разные листы. Только надо не забывать создавать на карточке соответствующую директорию.

Загрузка и использование нескольких файлов KMZ

Технология

На карточку памяти может быть скопировано несколько файлов KMZ. Навигатор может использовать все при условии, что их характеристики не выходят за рамки установленных ограничений, то есть, общее количество тайлов во всех файлах не должно превышать 100, а общий размер – 32 мегабайт. В этом случае навигатор подхватит и будет показывать все карты, загруженные в директорию **GARMIN\CustomMaps**. Это является хорошей альтернативой склеиванию карт с их последующим разбиением и созданием общего файла KMZ. Более того, это, возможно, даже лучше, поскольку позволяет загружать разрозненные листы, и каждый лист ляжет на свое законное место. Когда такое бывает нужно? Предположим, маршрут предполагает переезд в другой район похода. Зачем включать промежуточные листы и создавать единую карту? Значительно экономичнее загрузить именно отдельные: тех мест, где предполагается самостоятельный ход. Понятно, что карты должны быть обрезаны от лишних полей, чтобы они не закрывали прилегающих областей.

Загрузка и использование нескольких файлов IMG

Технология

На карточку памяти может быть скопировано несколько файлов IMG. Ограничения мне не известны. Навигатор может использовать все при их включении в меню настроек. В этом случае навигатор подхватит и будет показывать все карты, загруженные в директорию **GARMIN**.

Настройки навигатора для введения и представления координат в СК-42

Общие замечания

Любой картографический материал всегда используется в какой-то системе координат. Проблема состоит в том, что все Советские карты, в том числе Генштаба, были составлены в СК-42, а навигаторы работают в WGS-84.

Вопрос: Ну и что? В чем, собственно, проблема?

Ответ: Если мы ориентируемся не по бумажной карте, а по карте, загруженной в навигатор, и при этом нас не интересуют координаты в какой-то системе, а интересует только положение относительно окружающей местности, которое показывает курсор на карте, то никакой проблемы нет. Можно просто оставить настройку по умолчанию WGS84.

Почему? Потому что привязка карты для навигатора в формате KMZ или IMG формируется в WGS-84 и координаты по сигналам со спутников - тоже. Текущая точка относительно местности будет положена на экране навигатора правильно. Более того, она будет там правильно при указании любой системы, потому что и привязка карты, и координаты, полученные с помощью спутников, остаются в WGS-84.

Но если нам нужно вводить в навигатор координаты точек с бумажной карты, которая в СК-42, то для того, чтобы они правильно упали на карту экрана навигатора, в его настройках надо указать СК-42. И обратно, если снимать координаты точки с экрана в этой системе.

Как их увидеть именно в этой системе, сказано чуть ниже, потому что возможны варианты.

Однако, датума СК-42 во многих навигаторах нет, поэтому настраивается пользовательский датум путем задания параметров пересчета СК-42 в WGS-84. Как пересчитывать – навигатор знает, ему нужны только параметры. Они есть в разных документах, основными из которых являются два: ГОСТ Р 51794-2008, который с поправками, насколько я знаю, является действующим, и рекомендации американской службы NIMA (National Imagery and Mapping Agency), которой сейчас нет, а взамен есть NGA (National Geospatial-Intelligence Agency). В ГОСТе напрямую параметров такого пересчета нет, но их можно получить как суперпозицию от двух других. Не вдаваясь в подробности и обсуждения можно указать хорошо работающий и проверенный на практике набор параметров связи **СК-42 -> WGS-84: DX=+00024, DY=-00141, DZ=-00081, Сфероид DA=-00108, DF=+0.00480800.** Параметры за исключением последнего – метры, последний – безразмерный коэффициент.

В настройках сетки лучше просто установить пользовательскую, но никаких параметров не вводить, потому что проекции Transverse Mercator у Дакоты нет, а UTM – это другая проекция, несмотря на схожесть названий. В принципе, пользовательскую сетку, чтобы координаты выдавались в метрических единицах, соответствующих листу, задать можно, но не совсем просто. На практике этого никогда не требовалось, поэтому не будем на этом останавливаться.

Обязательно ли использовать вышеуказанные поправки для карт, полученных из карт Генштаба?

Смотря для чего. На положение курсора **относительно карты** не влияет, то есть просто для ориентации относительно окружающей местности по экрану навигатора это безразлично. Это влияет на численные данные координат курсора и на определение расстояний на очень длинных участках.

Координаты путевых точек и треков в любом случае сохраняются в WGS84.

Примечание: если мы отсылаем кому-нибудь свои координаты, считанные с экрана навигатора, то надо обязательно указать, в какой они системе. Если происходит автоматическая отсылка, то, скорее всего, в WGS84, но лучше уточнить экспериментально.

Поле координат на экране с картой может показывать их или в заданном датуме или в WGS-84. На это надо обратить внимание и настроить. При этом в «Менеджере путевых точек» при открытии координат пунктом «Изменить позицию» они будут показываться именно в установленной системе. Вообще, все это надо проверять на опыте, потому что прошивки разные.

Технология

Применительно к прошивке Дакоты.

1. Включить навигатор, войти в меню «Настройка», затем «Формат коорд.» (в Дакоте на второй странице настроек).
2. На этой странице будет три пункта: «Формат коорд.», «Датум карты», «Сфероид карты».

3. Открыть пункт «Формат коорд.», указать формат их введения и выдачи.
4. В том же пункте «Формат коорд.» даны разные сетки, в самом низу - «Пользоват. сетка», нажать на нее, произойдет переход на эту страницу, уйти с нее назад, ничего не устанавливая. В пункте «Формат коорд.» будет указана «Пользоват. сетка».
5. Открыть пункт «Датум карты», нажать «User» (внизу), произойдет переход на страницу установки параметров. Установить, нажимая на соответствующие пункты и вводя руками:

   DX = +00024m

   DY = −00141m

   DZ = −00081m

   Открыть пункт «Сфероид карты», нажать «User Spheroid», произойдет переход на страницу установки параметров. Установить для «User spheroid»:

   DA = −00108m

   DF = +0.00480800m

   m – это метры. Дакота их пишет сама. Хотя последний параметр безразмерный, Дакота и ему приписывает. При введении последнего числа оно будет слегка передвигаться в окошке. Вводить со знаками и нулями! Утверждение введенной величины – зеленая галочка справа внизу.
6. Настройка выдачи координат на экране с картой: Настройки – Карта – Поля данных. Выбирается, сколько будет полей. Потом на странице карты касаемся нужного поля и в открывшемся меню выбираем, что будет в этом поле. Для выдачи туда координат в установленной

системе надо указать «Позиция (выбрана)». Если указать «Позиция (шир/дол), то координаты будут всегда в WGS-84 независимо от выбранной системы. Можно выбрать в одном поле одно, в другом – другое.

7. Пара слов о настройке «Система», где указывается режим GPS: Нормальный, WAAS, Демо-режим. Демо-режим – без поиска спутников, он сбрасывается при каждом выключении. WAAS – это режим уточнения координат, в России, насколько я знаю, не работает, но может быть установлен.
8. В настройке «Карта» надо включить пользовательские карты, если используется KMZ (JNX?).

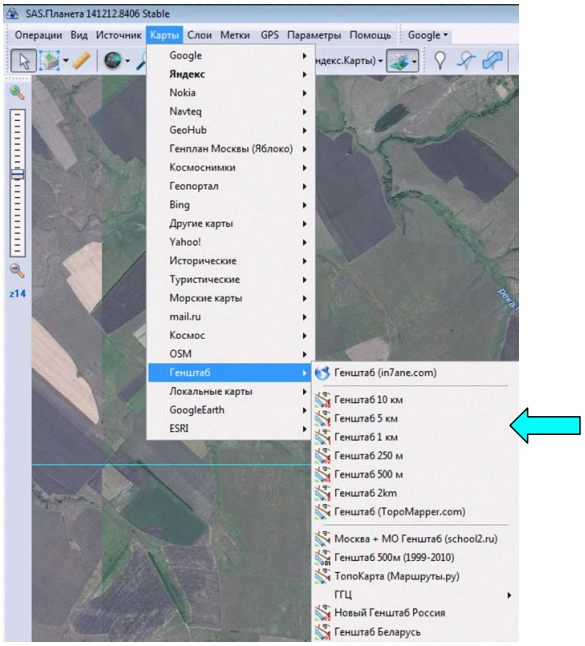
Использование в SAS.Planet готовых карт Генштаба и ГГЦ из источников в Интернете

Общие замечания

САС все равно, что показывать, как, впрочем и любой другой картографической программе. В штатной поставке у нее есть выход на сервера, где лежат уже привязанные и нарезанные должным образом карты Генштаба. Кроме того, есть (или уже была?) раздача нарезанных карт ГГЦ: http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=4765456
Как их привязать к программе, там было написано.
Использование готовых – это просто.

Технология

1. Запустить программу. Выбрать через меню нужные карты. Если есть выбранные, они загрузятся. Если не грузятся, попытаться выбрать другие.



Этот список постоянно расширяется. Как его обновлять – читаем в описании программы.

Подготовка и использование в SAS.Planet собственных карт

С помощью Global Mapper

Общие замечания

Карты для ОЗИ и ГМ можно исключительно удобно использовать в SAS.Planet (SAS, САС), для чего нужно:

1. преобразовать в тайловый формат для SAS.Planet, что можно сделать с помощью Global Mapper;

2. подключить их к кэшу SAS.Planet.

Подключение осуществляется с помощью специального настроечного файла для САС с расширением zmp, который является zip-архивом, содержащим несколько файлов с параметрами подключения. В Приложении А даны сведения по этим файлам, действительные на 16.02.2019. Их актуальное описание надо смотреть в SAS.Wiki: http://www.sasgis.org/wikisasiya/doku.php/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F

Программа Global Mapper (GM, ГМ) позволяет выбрать область карты, которую надо конвертировать в тайловый формат, но лучше карты обрезать заранее. Предварительно трансформировать карту в систему координат и проекцию SAS.Planet не надо. Это произойдет автоматически. Промежуточные преобразования только ухудшают результат.

На конвертированной карте, открытой в SAS, есть некоторое смещение координат одноименных точек по сравнению с OZI и GM даже в одинаковых датумах. Практического значения для ориентации на местности не имеет, реальная ошибка позиционирования больше.

Еще из-за разницы в системах координат и проекций

листы карт Генштаба окажутся немного сдвинутыми относительно разграфки листов и градусной сетки SAS.Planet.

Важное замечание.

Если карта конвертируется из исходного проекта с созданием серии масштабов (зуммов, слоев, уровней), а обычно это бывает именно так, и при этом она дополняется векторной информацией в виде новых дорог, троп и т.п., которая тоже будет преобразована в растр, то следует учесть, что на каждом слое (зумме) растра эта информация будет выглядеть по разному, разной толщины, поскольку слои растра масштабируются, а эти линии остаются заданными в пикселях. Задать их в единицах проекции на Земле (метры) в программе конвертации можно, но фон (второй цвет) все равно в ГМ задается в пикселях, так что опять получится плохо. Но если нет второго (фонового цвета), то это можно сделать. Подробно процессы объединения листов карт, их дополнения новой информацией с экспортом в нужные форматы описаны в соответствующих разделах.

Ввиду вышесказанного более универсальными являются следующие способы.

Первый способ:

- предварительное сохранение модифицированной карты с дополнительной информацией в растровый формат, желательно, нативный (исходного разрешения). Как указывалось выше, существуют неприятные особенности сохранения Глобал Маппером проекта в файлы с единым изображением (см. параграф «! Важное примечание по экспорту …»). Поэтому, карту надо сохранять в тайловый

формат, лучше всего в формат mbtiles с самой мелкой структурой (256 на 256) – у него искажения практически отсутствуют и такой файл сразу можно использовать в программе Локус;

- дальнейшая конвертация в карту для CAC со слоями (масштабами) производится уже из этой единой карты, как из нового проекта.

Формат сохраняемых тайлов либо png24, либо jpg с качеством 90 – 100%. Учитывая, что даже высококачественный jpg в разы меньше по объему файла, чем png 24 при совершенно одинаковом качестве экспорта, лучше сохранять в jpg 90%.

Был случай того, что тот же ГМ не смог впоследствии объединить свое же тайловое изображение в единый файл для OZI, поэтому, возможно, лучше применить второй (следующий) способ. С ним сбоев ни разу не было, качество изображений и привязки такое же, как и в первом способе.

Второй способ:

- производится экспорт карты из ГМ для SAS только в один самый подробный слой, допустимый исходным разрешением карты;
- затем - создание самой SAS нижележащих слоев. (а можно и выше, но это просто интерполяция)

Далее из CAC можно экспортировать в любой нужный формат карт.

При этом способе следует учитывать, что экспорт для CAC в формате jpg непосредственно из исходного проекта Глобал Маппера дает несколько большую толщину линий дополнительной информации (дополнений дорог и т.п.),

чем экспорт в png и экспорт по первому способу – примерно на 30 процентов. Чтобы изображения, полученные по первому и по второму способу, были одинаковы в этом отношении, надо:

Или задать другую толщину линий дополнений;

Или первичный экспорт из проекта в САС производить в png (24 битный), а это увеличивает объемы хранения. С этой точки зрения, первое предпочтительнее.

Или использовать Первый способ. Потери качества при обоих способах минимальны.

Возможна комбинация способов, то есть, экспорт для САС по первому способу, а получение других форматов файлов, в том числе, единого изображения для ОЗИ уже из SAS, а не из исходного файла mbtiles Глобал Маппера.

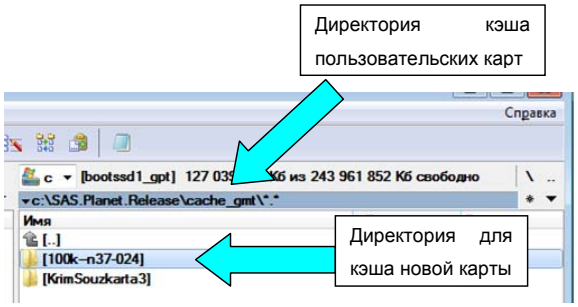
Выбор способа зависит еще и от того, планируется ли получать карту с наложением иного слоя, например, слоя надписей из Яндекс-Карт.

Далее предполагается, что мы работаем с растровой картой, уже дополненной необходимой информацией.

Технология

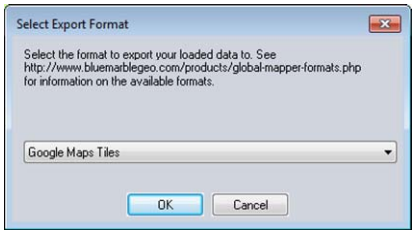
1. Для будущих тайлов необходимо подготовить место, куда они будут падать при создании. Лучше это сделать заранее и лучше сразу в нужной директории кэша SAS: войти в директорию программы SAS.Planet, посмотреть, есть ли директория (папка) «cache_gmt», предназначенная для пользовательских карт.

Если нет, то создать, войти в нее, создать внутри директорию для кэша карты. Лучше латинскими буквами. Например, с помощью Total Commander:



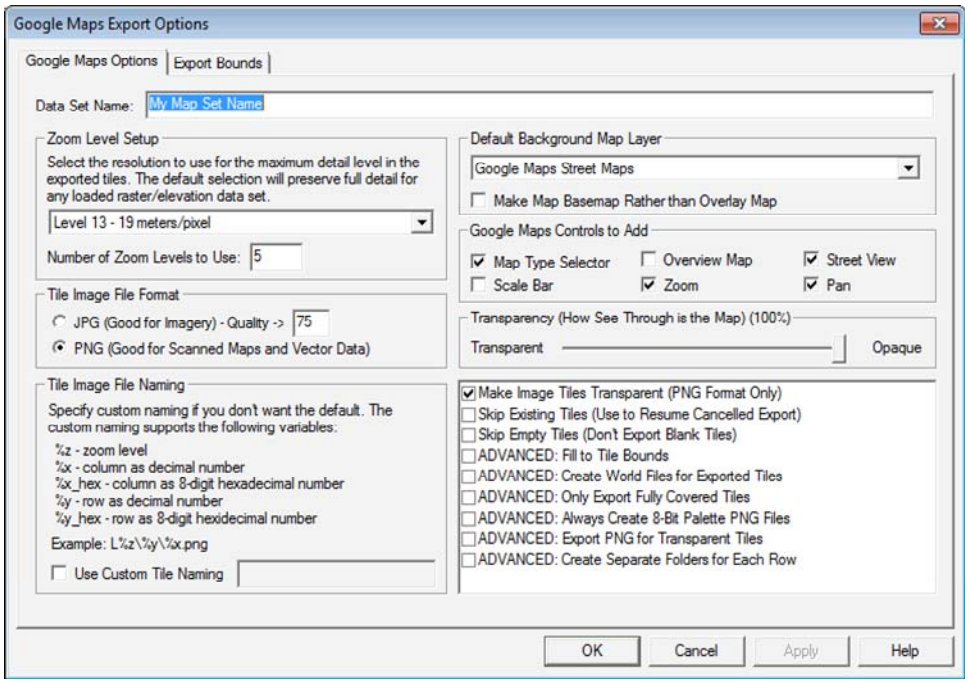
Можно любым другим инструментом, например, Проводником.

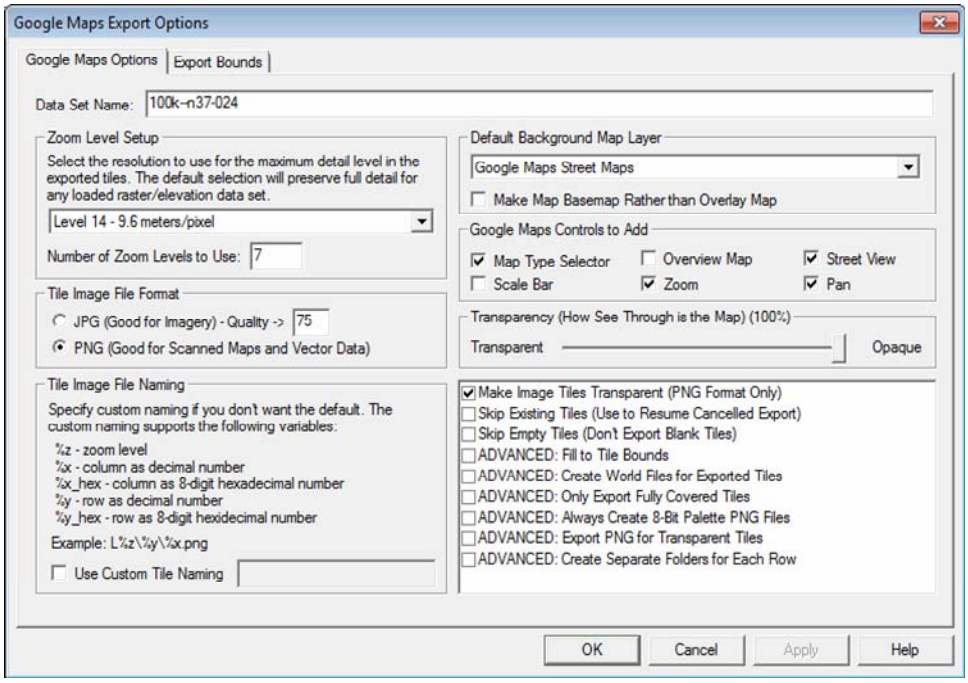
2. Запустить Global Mapper, загрузить карту, проверить правильность привязки наложением сетки в конфигурации. После проверки убрать сетку.
3. Если ненужное еще не обрезано, то провести обрезку. Можно и не обрезать, а впоследствии указать границы конвертации, но лучше все подготовить заранее.
4. В меню File – Export – Export Web Format выбрать пункт Google Maps Tiles.



5. В открывшемся окне установить необходимые параметры: имя, уровень максимального разрешения, количество уровней с меньшим разрешением ДО него, формат тайлов. Все остальное оставить так, как есть. Уровень максимального разрешения программа устанавливает сама. Его можно повысить, но обычно это

большого смысла не имеет – все равно пойдет интерполяция. Не нужно и слишком много уровней ДО.

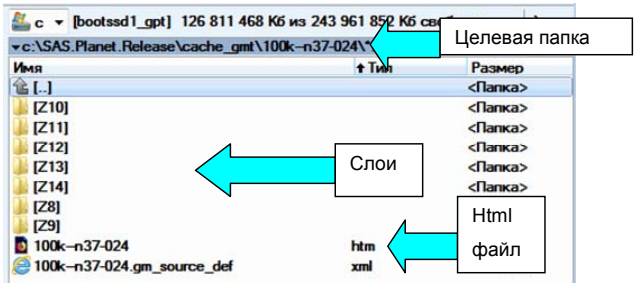




Щелкнуть кнопку «ОК». В новом окне указать целевую папку, которую создали в п.1 и имя html-файла, щелкнуть «Сохранить». Процесс может занять от нескольких минут до нескольких часов.

6. После окончания процесса программа предложит открыть полученное в браузере. Не всегда срабатывает.

7. Проверить наличие получившихся слоев в целевой папке.



8. Сделать zmp для карты на основе образца, который надо скачать http://izotovmi.ru/Template.zip:

- Сделать копию указанного файла в директорию SAS c:\..\Maps\sas.maps\ и переименовать его. Лучше, чтобы имя совпадало с наименованием карты в меню – легче разбираться. Две точки – это директория SAS.Planet.
- Открыть (распаковать) переименованный zmp, например, WinRar'ом. WinRar распаковывает во временную директорию, можно редактировать прямо из его окна.
- Открыть Блокнотом файл param.txt для редакции. Остальные файлы трогать не надо.
- После редакции сохранить файл. WinRar запросит сохранение измененного файла в архиве. Согласиться.
- Комментарии и пояснения удаляются, взамен них вносятся нужные параметры.
- В некоторых файлах параметров других карт и снимков перед [PARAMS] есть пустая строка. Она не описана в структуре файла, работает и без неё. Но на всякий случай помнить об этом надо.

  [PARAMS]

  GUID={сгенерированный код} – уникальный идентификационный номер карты (генераторы GUID можно найти в Интернете, например, тут)

asLayer=0 Если 0 - то карта, если 1 – то слой. Если в дальнейшем планируется конвертация в формат Гармина IMG, то обязательно размещать в картах, то есть, 0.

name=Название карты на русском языке, под которым она фигурирует в меню. Не обязано совпадать с названием файла zmp, но проще, если совпадает.

NameInCache=Наименование директории внутри директории cache_gmt, в которой содержатся слои созданной в ГМ карты - GlobalMapper Tiles (GMT).

ParentSubMenu=Мои карты Название пункта в основном меню

ParentSubMenu_9=history

ContentType=*

defaultContentType=image/png png – потому что мы такой формат генерили в ГМ

IgnoreContentType=1

Ext=.png То же, подробнее в описании полной структуры ниже

projection=1

sradiusa=6378137

sradiusb=6378137

separator=0

UseDwn=1

Sleep=0

DefHotKey=0

UsePreloadPage=1

CacheType=4 Мы такой тип делали. О типах кэша см. в документации на CAC.

- Файл GetUrlScript.txt, входящий в состав zmp, для

карт, расположенных на локальной машине, видимо, не нужен. Но я на всякий случай, оставляю, указывая в нем соответствующее расширение – jpg или png.

Полностью описание zmp см. в документации http://www.sasgis.org/wikisasiya/doku.php/zmp http://www.sasgis.org/wikisasiya/doku.php/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80_%D1%81_%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8

Пример файла param.txt для карты Крыма:

```
[PARAMS]
GUID={f4b0eebd-97e3-464b-8a47-4720c8fc97ad}
asLayer=0
name=КрымСоюзкарта3
NameInCache=KrimSouzkarta3
ParentSubMenu=Мои карты
ParentSubMenu_9=history
ContentType=*
defaultContentType=image/png
IgnoreContentType=1
Ext=.png
projection=1
sradiusa=6378137
sradiusb=6378137
separator=0
UseDwn=1
Sleep=0
DefHotKey=0
UsePreloadPage=1
CacheType=4
```

JPG или PNG. Какой формат использовать при подготовке карт?

Практическая разница между этими форматами состоит в том, что сохранение в формат png теоретически не портит геометрию карты, так же, как её не портит ранее широко применявшийся GIF и BMP. Все пиксели остаются на своих местах. Но он, как и GIF, принципиально загрубляет цветность, если используется 8-битная палитра.

Jpg принципиально не может сохранить геометрию, и это видно на файлах, сохраненных в jpg низкого качества.

Но это – теоретически. Практически же, Глобал Маппер при экспорте файлов в любой формат, геометрию портит (у меня 21 версия), причем эта порча не зависит от того, BMP, PNG или JPG.

Сколь сильно будут различаться файлы, сохраненные в том или другом формате?

Это будет зависеть от того, какое качество сохранения jpg'а будет задано. При высоких уровнях качества, например, 90%, разница в обычных условиях заметна не будет. Но при многократном (20 – 30 – 50 и более раз) сохранении файла, порча все-таки, может стать заметной.

Размер выходных файлов при высоком уровне jpg может вдвое превышать png 8-битной палитры. Но 8-битная палитра png часто дает желтизну. Нужно использовать 24 разрядную. Но размер даже высокоуровневого jpg

значительно меньше png24. Во всяком случае, при экспорте из Глобал Маппера.

Конвертация в jpg и работа программ с файлами jpg происходит быстрее, иногда, значительно.

Но ОЗИ отрывает экспортированную из ГМ карту в jpg с существенно желтым цветом вместо белого.

Поэтому, правило:

При всяческих конвертациях все, что потом будет еще редактироваться и конвертироваться, лучше сохранять в PNG24 или в bmp. В том числе, это относится и к созданию карт для SAS, поскольку это источник для дальнейшей работы с ними.

Если это невозможно, надо использовать JPG высокого уровня, выше 90%.

Правильнее всего работать с исходным проектом и экспортировать уже в нужный формат, если это возможно.

Выходные конечные файлы карт лучше сохранять в JPG, уровень качества обычно достаточен 75 – 80 %. Подбирается экспериментально.

Это правило в полной мере касается создания карт для использования в SAS, поскольку именно оттуда карты конвертируются в IMG для Garmin и в mbtiles для Локуса (Локус очень хорошо работает с mbtiles) По созданию таких карт см. соответствующие разделы.

Использование спутниковых снимков в качестве карт

Введение.

Использовать спутниковые снимки в качестве карт на обычном туристическом навигаторе неудобно. Для этого нужен планшет с GPS и соответствующими программами. Лучше всего SAS.Planet с кэшем снимков и карт. Переключаясь между ними можно получить замечательное представление о месте нахождения и маршруте. Еще возможен OZI Explorer, куда можно загрузить привязанные снимки вместо карт. А еще можно загрузить привязанные снимки и карту как два слоя в Global Mapper и, меняя прозрачность верхнего слоя, плавно «проявлять» то одно, то другое.

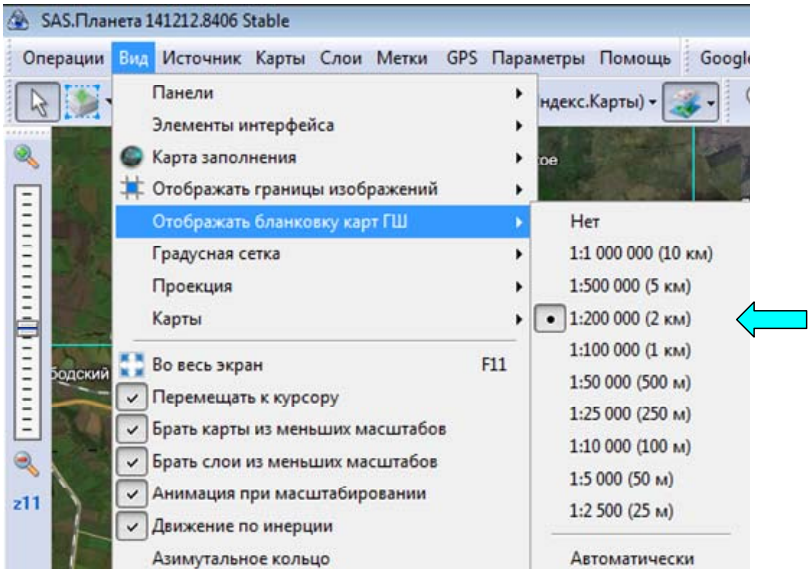
Экспорт спутниковых снимков из SAS.Planet для картографических программ

Общие замечания

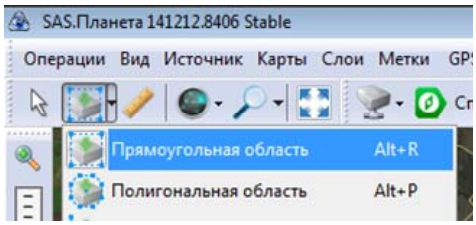
Интересна возможность использования спутниковых снимков в традиционных картографических программах и навигаторах. Для этого их надо экспортировать в соответствующих форматах с привязками. При этом надо помнить, что САС работает в системе координат WGS-84 и привязки будут созданы именно в этой системе.

Технология

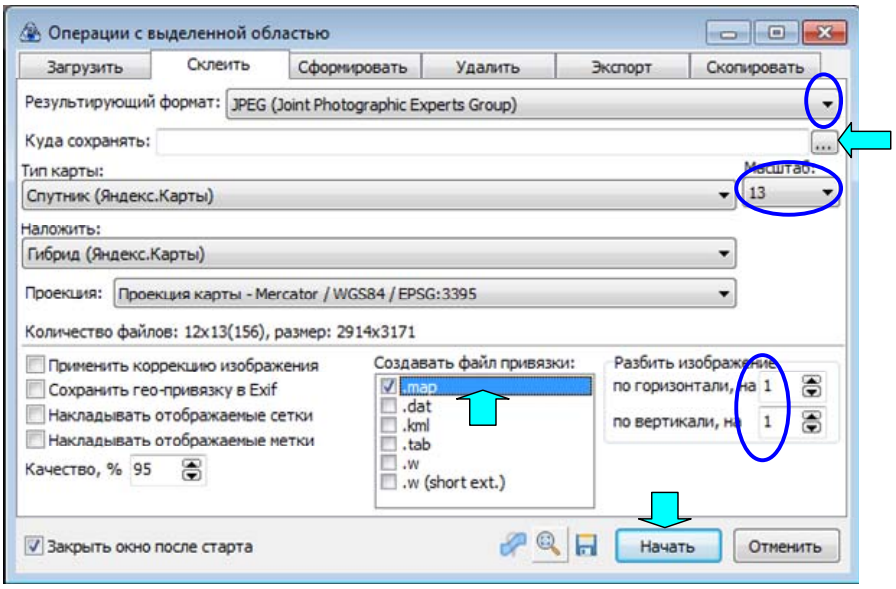
1. Создать рабочую директорию для экспортируемых снимков.
2. Запустить САС с разграфкой карт нужного масштаба.



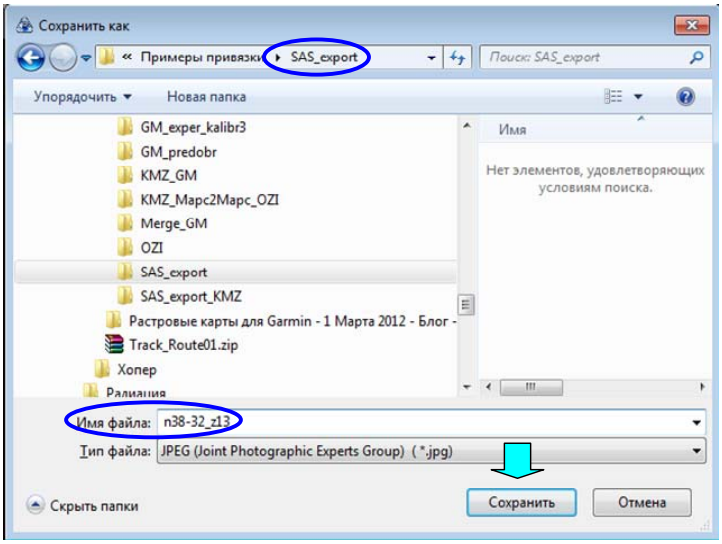
3. Кнопкой на панели инструментов активизировать «Операции с выделенной областью», выбрать прямоугольную.



4. Щелчком левой клавиши мыши указать левый верхний угол, вторым щелчком – правый нижний угол. Между щелчками можно использовать масштабирование для улучшения точности. После второго щелчка откроется окно настройки действий с выделенной областью.



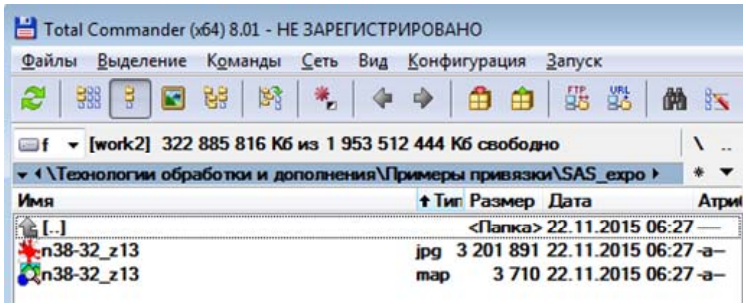
На вкладке «Склеить» указать параметры экспорта. Проекция, система координат и масштаб слоя, из которого будет создаваться экспортируемое изображение, по умолчанию указываются те, в которых снимки показаны на экране. Их можно задать другими. Указать директорию сохранения, формат и имя файла.



Не забыть указать необходимость создания файла привязки.

Щелкнуть кнопку «Начать».

Файлы изображения и привязки будут созданы и размещены в указанной директории.



Теперь снимки могут быть открыты и обработаны как карты в Ozi или Global Mapper.

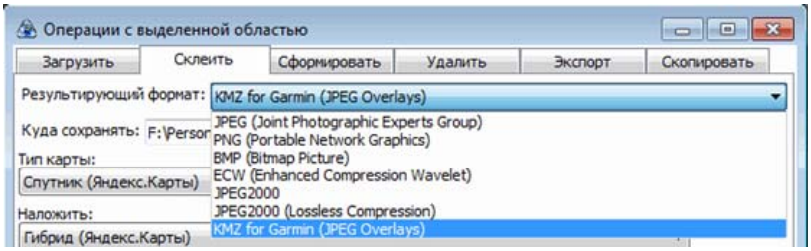
Экспорт спутниковых снимков из SAS.Planet для навигатора

Общие замечания

Спутниковые снимки можно использовать в навигаторе, хотя удобства в этом никакого нет. Но если хочется – то можно. Для этого их надо экспортировать в формате KMZ, JNX или IMG для Гармина.

Технология для KMZ

1. В процессе экспорта указать на вкладке «Склеить» формат KMZ.



Выбрать масштаб, при котором будет создаваться разумное количество фрагментов выходного файла. Для области, соответствующей Генштабовской 2-х километровке это z=14. Если нужно получить изображения из масштаба снимков, при котором количество фрагментов превысит 100, то можно воспользоваться разбиением изображения, тогда будет создано несколько файлов KMZ.

Нажать кнопку «Начать».

Файл KMZ будет размещен в указанной директории.

Технология для JNX

Экспорт в формат JNX находится на вкладке «Экспорт», производится аналогично. В JNX ограничений на количество фрагментов нет.

Технология для IMG

Экспорт в Гарминовский формат IMG аналогичен второй части конвертации карт, которая описана выше.

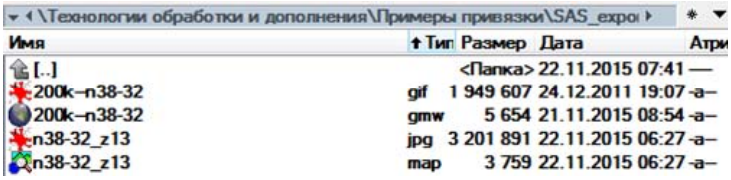
Наложение растровой карты и спутникового снимков друг на друга в Global Mappere

Общие замечания

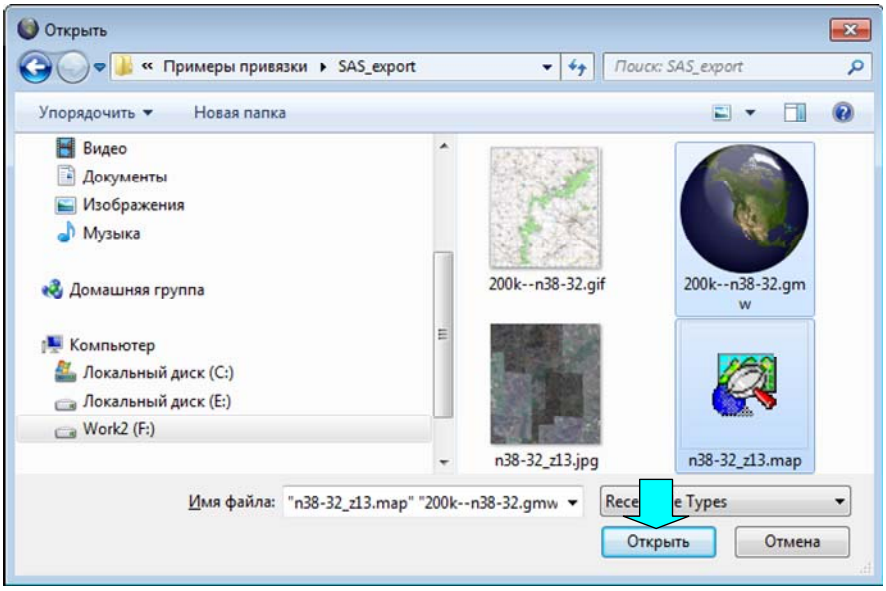
Тоже может пригодиться.

Технология

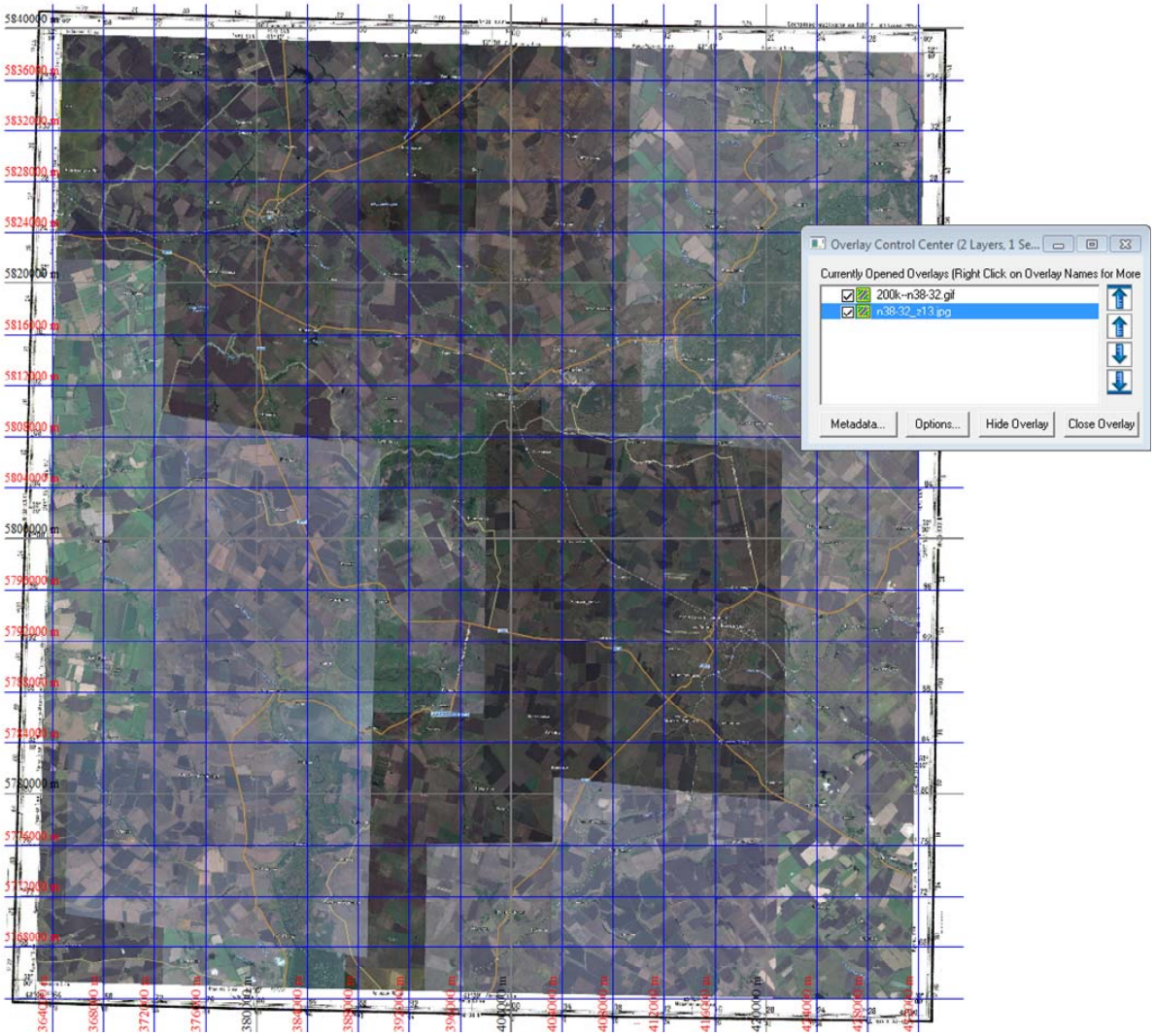
1. Экспортировать область, соответствующую карте, с которой планируется совмещение в заранее созданную рабочую директорию. Карту с привязкой лучше скопировать туда же. Пары файлов должны иметь разные имена, чтобы программа не запуталась в том, где чья привязка. Лучше работать, используя «рабочее пространство», но можно и просто с традиционной привязкой.



2. Запустить ГМ. При открытии файлов указать щелчком мыши с использованием клавиши CTRL сразу два файла: с картой и с экспортированным снимком. Открыть.



3. Изображения откроются каждое в своем слое, причем экспортированные снимки будут при открытии трансформированы в проекцию и систему координат рабочей области.

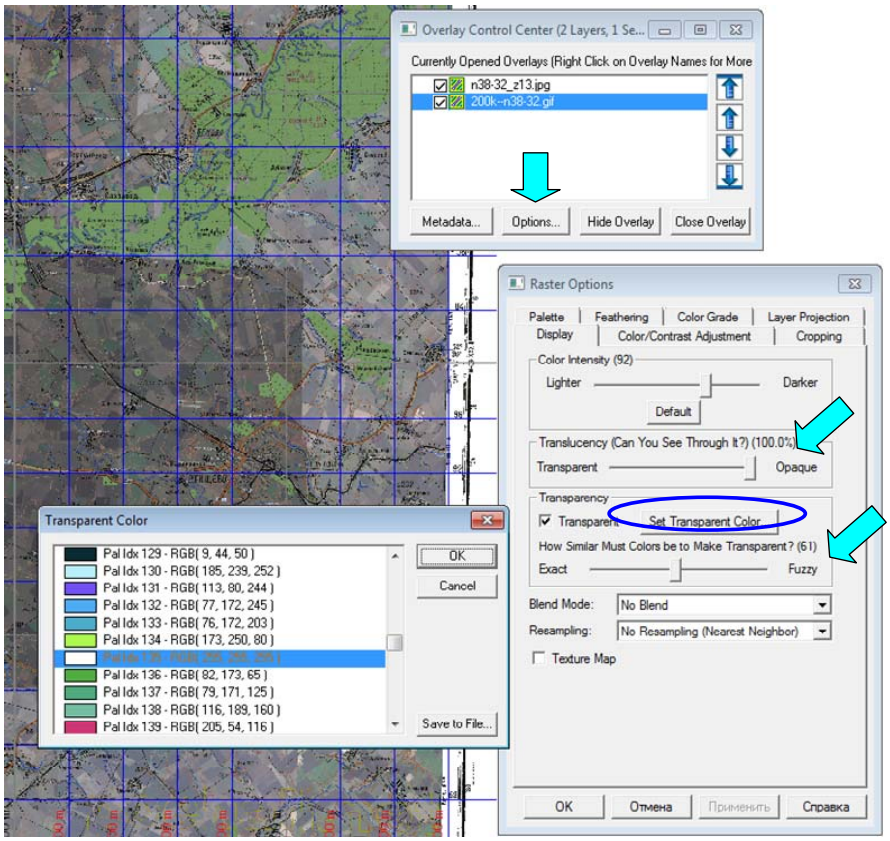


Центр управления слоями должен открыться автоматически. Если этого не произошло, то открыть его на ALT+C.

4. Снимая и устанавливая галочки в управлении слоями, можно визуализировать или снимок или карту. Крупными стрелками справа можно менять порядок перекрытия слоев. Удобнее, если карта находится сверху.

5. Для установления прозрачности верхнего слоя щелкнуть на кнопку «Options» центра управления

слоями. Оперативно меняя параметры просмотра на соответствующей вкладке, можно просматривать нижний слой через верхний, нажимая кнопку «Применить».



6. Сохранить рабочее пространство по достижении результата.

Карты для смартфонов и планшетов на Андроиде

Введение

В этой главе будет коротко рассмотрена подготовка карт для использования в программах ориентации на смартфонах и планшетах с операционной системой Андроид.

Таких программ много, но не все они отвечают взыскательному вкусу туриста. Многие работают только при выходе в Интернет, а это никуда не годится. Программа должна работать автономно, с распространенными картографическими материалами.

Адекватных программ отобрано пять:

1. Locus. Бесплатная версия за номером 3. Версия старая, зато бесплатная. Меня удовлетворяет.
2. OZI Explorer для Андроида – программа для ориентации с использованием растровых карт.
3. SAS для Андроида - программа для ориентации с использованием спутниковых снимков.
4. Navitel – программа для ориентации с использованием векторных карт и схем городов.
5. GPS Test – программа для определения текущих координат и их отсылки абоненту сотовой связи с помощью SMS сообщения при наличии связи.

Действия по подготовке карт для них выполняются на «большом» компьютере, а с помощью Андроид-устройства производится лишь сама ориентация.

Locus для Андроида

Изготовление карт для Locus с помощью SAS Planet и с помощью Global Mapper описано выше.

OZI Explorer для Андроида. Формат ozf

Общие замечания

OZI Explorer для Андроида работает со специальным форматом «ozf» разных версий - ozf2, 3, 4. Для его получения используется программа Img2ozf (см. ниже). При этом четвертая версия формата считается самой прогрессивной, но старые версии OZI Explorer для Андроида на старых устройствах работать с ней не будут. Карты в разных форматах на взгляд друг от друга не отличается, разве что в ozf4 лучше решен вопрос цветности изображения, но при этом он процентов на 20 «пухлее». Поэтому вполне можно остановиться на ozf2.

Подробнее можно прочитать в Интернете, в частности, вполне хороший материал представлен на http://nntravels.ru/blog/item/podgotovka-offlajn-kart.html в разделе Шаг 2.

Конвертировать в эти форматы можно программой Img2ozf. Но! Каждая новая версия программы не включает в себя возможность конвертации в предыдущие форматы! Чтобы иметь возможность выбора, можно установить разные версии в разные папки, заранее создав и указав их при установке. Программы будут работать параллельно друг другу:

2.08 конвертирует в ozf2;

3.03 конвертирует в ozf3;

3.20 конвертирует в ozf4.

Интересно, что в «Панели управления» в разделе программ будет числиться только последняя установка.

И еще одно НО. Img2ozf второй версии не все файлы может конвертировать – вопрос размера и разрешения.

Коротко о работе OZI Explorer для Андроида

Версия 1.27.

Установка и запуск программы обычным образом.

Выход из программы – первый значок слева, символический выключатель.

Настройка директории, где содержатся карты и данные по ОЗИ: второй значок слева «Конфигурация», «Основные настройки», «Путь к файлам карт» и «Путь к файлам данных»».

Навигация, компас и так далее - третий значок слева – меню доступное на странице карты.

Выбор собственно карты – четвертый значок слева – папочка. Также это можно сделать через седьмой значок – меню работы с картами и точками.

Создание путевой точки - пятый значок слева.

Включение – выключение GPS отслеживания - шестой значок слева – стрелка вверх.

Меню страниц, карт, треков, путевых точек и т.д. – седьмой значок.

Ориентация курсора и, соответственно, карты – восьмой значок – значок курсора.

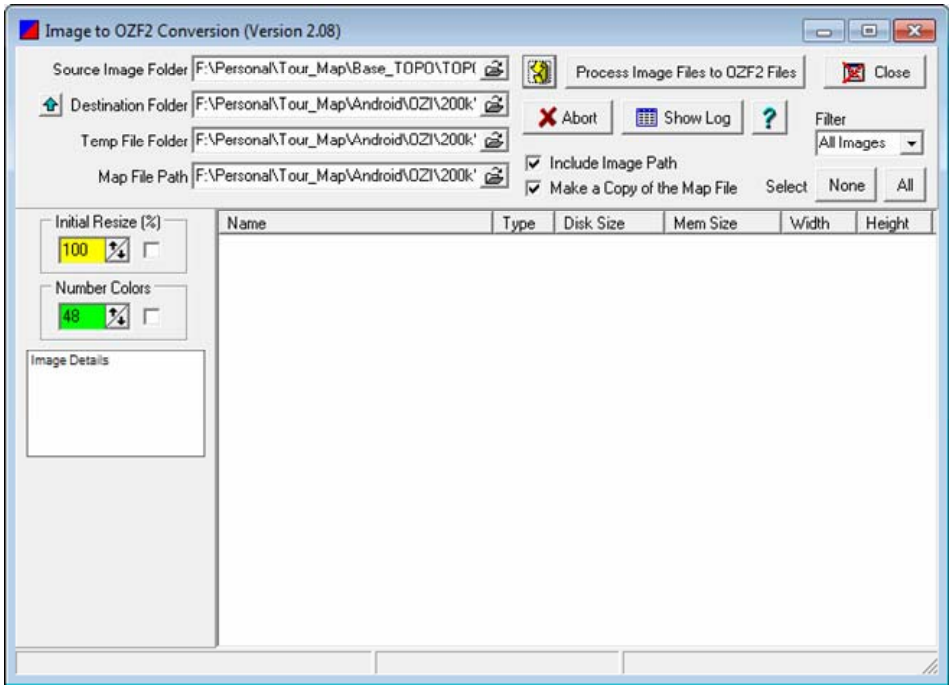
Включение – выключение трехмерной перспективы – девятый значок.

В других версиях может быть немного по другому.

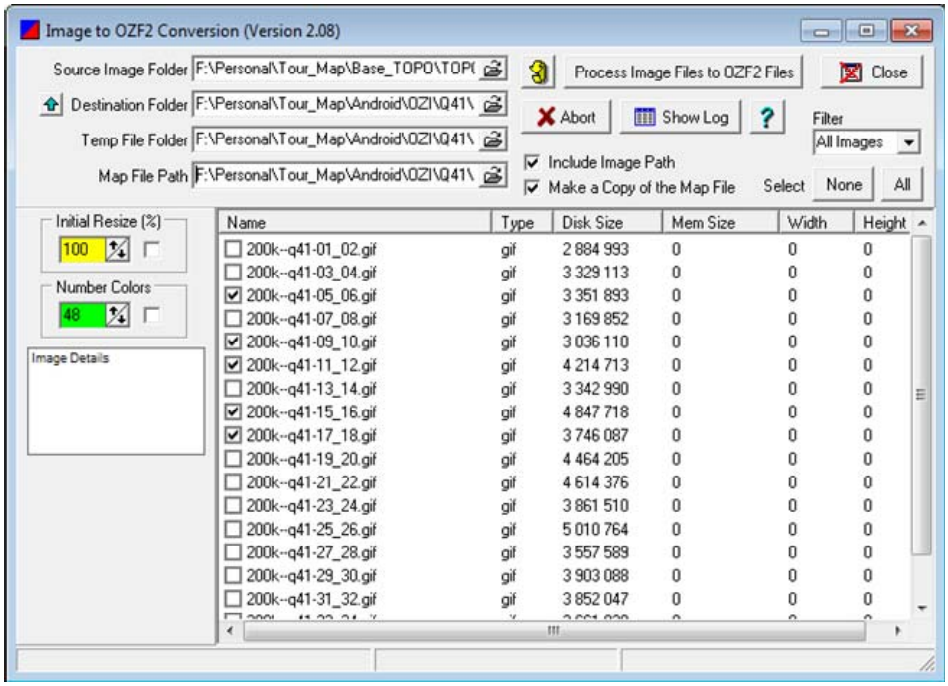
Технология

На примере программы Img2ozf версии 2.08. Другие слегка отличаются, но не настолько, чтобы делать для них отдельное описание.

1. Создать папку, куда будут попадать сконвертированные файлы. Может быть, целесообразно создать и входную папку, и скопировать туда исходные файлы. Естественно, там должны быть изображения с map-файлами или в map-файлах должны быть пути к изображениям.
2. Запустить программу Img2ozf.



3. Указать исходную директорию, где содержатся привязанные карты в форматах jpg, gif, и т.п.
4. Отметить галочками в окне внизу нужные карты.
5. Указать конечную директорию, куда будут падать сконвертированные файлы.
6. Указать, нужно ли в ней создавать map-файл и включать полное имя файла - галочки у соответствующих позиций.



7. Запустить конвертацию кнопкой «Process Image …». В новых версиях «Convert Maps».
8. Скопировать полученные файлы (map и ozf2) на карточку устройства (телефона, планшета). В новых версиях есть копирование прямо из программы. Можно ли в этой версии указать в качестве конечной папки папку на устройстве – не знаю, не пробовал, считаю, что это не нужно.
9. Указать на устройстве их расположение (второй значок слева) и файлы карт (четвертый или седьмой значок слева).

Можно пользоваться.

SAS для Андроида

Общие замечания

Сайт программы, где её можно скачать http://sas4.ru/ru/skachat-sas4android-sas4wince

Программы работает в автономном режиме с заранее подготовленным и загруженным в устройство кэшем из «большого» SAS для Windows. Кэш может быть упакованным и неупакованным.

Упаковка кэша возможна двумя способами – с помощью специальной утилиты автора программы и непосредственно из «большого» SAS. Во втором случае кэш получается компактнее.

В программе есть возможность отправки и приема СМС с координатами – пункт 12 документации.

Поскольку сам я в походе пользуюсь навигатором с картами, а эту программу только попробовал, подготовив кэш в соответствии с инструкцией и материалами из интернета, то отсылаю читателя к её документации https://docs.google.com/document/d/10L2gfsOl6xZtajlzkISz5ylj61zvAeqoedzE9tXZdP4/edit

и внятным материалам людей, которые владеют этой темой:

http://android.rut.su/SAS4Android/Map_load.html

https://www.drive2.ru/l/5919400/

Сам я предпочитаю при подготовке маршрута дополнять карты дорогами и тропами с помощью SAS.Planet на большом компьютере, а затем использовать дополненные карты в навигаторе или смартфоне в форматах IMG и mbtiles.

Navitel

Общие замечания

Программа предназначена для автомобилистов. В пешем туризме можно использовать для удобной ориентации в городе. Пользовался один раз для пробы. Готовить карты для нее не надо. Их надо находить. Поиск программы и карт осуществляется по ключевым словам «торрент программа навител андроид». Обратите внимание на наличие ключа (таблетки, таблэтки).

GPS Test

Общие замечания

Эта программа обладает многими возможностями, но самой интересной из них я считаю возможность послать текущие координаты с помощью СМС сообщения или по электронной почте, если таковая настроена. Посылка может быть осуществлена после того, как программа определит место положения. Доступ к указанным возможностям открывает вторая кнопка справа в верхнем меню (версия 1.3.2) со значком распределения, раздачи (раздвоение). Координаты отсылаются в формате Googl карт.

Карты для мобильных телефонов

Наверное, устрело, но вдруг пригодится.

Удивительно, но факт – существует возможность загрузки специально подготовленных карт в простые телефоны и использование последних в качестве навигаторов. Естественно, если в них есть модуль GPS. Сам я этого не пробовал, поскольку использую навигатор.

С таким телефоном ходит Алексей Чернышев из Великого Новгорода. Он прислал краткое описание:

«По поводу навигации по телефону. Использую модель Samsung B2710. Купить проще всего через Ebay: https://www.ebay.com/sch/i.html?_from=R40&_trksid=p2050601.m570.l1313.TR0.TRC0.H0.Xsamsung+b2710.TRS0&_nkw=samsung+b2710&_sacat=0

С доставанием телефона через интернет проблем нет, хотя модель выпуска 2010 года. Единственный момент - есть варианты без русского языка в прошивке, я с ними не сталкивался, т.к. заранее продавцов спрашивал об этом.

Преимущества: бронебойность (в интернете много роликов, где его испытывают на прочность), водонепроницаемость , малое потребление, наличие фонарика, устойчивая связь (сравнивали в глухих местах с другими телефонами). Вес 119г.

Для навигации использую программу Mapnav http://mapnav.spb.ru/site/index.php.

Карты подготавливаю в Saslanet и Globalmapper. Конвертирую в формат mapnav своей программой (есть и программа от автора mapnav, но она не делает большие карты). Загружаю также точки и маршрут. Количество карт ограничено размером карты памяти. Я использую 16Гб.

Хватает на хранение нескольких спутниковых карт в максимальной детализации всего маршрута. Еще закачиваю генштабовские, карты госгис и openstreetmap.

Обычно в походе mapnav включен и непрерывно записывает трек. В таком режиме аккумулятора хватало на 20 часов навигации (когда аккумулятор был новый, сейчас около 15) Можно навигацию включать только когда надо сориентироваться, это дольше чем с garmin, но тогда аккумулятора может хватить на весь поход.

Я ношу с собой самодельное зарядное с аккумуляторами, от которого подзаряжаю фотоаппараты и телефон (к сожалению фотоаппараты потребляют достаточно много, значительно больше телефона)

Главный недостаток программы mapnav - сложность интерфейса и настроек. Функций достаточно много, большинство из них не используется. Но можно случайно включить что-то и не сразу сообразить как же вернуть все назад.»

Векторные карты

Это совсем отдельное направление, выходящее за рамки данной книги. Здесь только укажем, что открыть такую карту, добавить элементы или импортировать готовые, например, характерные точки, треки, маршруты можно с помощью программы Garmin BaseCamp. В отличие от других она может работать с картами более 2 ГигаБайт.

Но! Только с устройства, подключенного к порту USB.

Можно прямо с навигатора, можно с картридера.

Заключение

Дай бог, чтобы все, что мы планируем, получалось в реальных походах. И как можно дольше.

Приложение А

Выдержки из SAS.Wiki

Проекция и система координат SAS.Planet.

1. САС работает только в системе координат WGS-84 (но с возможностью задать осей эллипсоида) и проекции Mercator. Поскольку это важнейший вопрос, не пожалеем места для двух цитат из описаний:

1. Проекцию можно однозначно задать ее EPSG кодом в SAS.Planet, пока допускается использование только некоторых кодов:

EPSG=3785 Проекция Меркатора на сфероид. Используется в Google Maps.

В старых терминах:

```
projection=1
sradiusa=6378137
sradiusb=6378137
```

- EPSG=3395 Проекция Меркатора на эллипсоид. Используется в Яндекс картах.

  В старых терминах:

  ```
  projection=2
  sradiusa=6378137
  sradiusb=6356752
  ```

- EPSG=4326 Проекция типа широта-долгота. Используется в Google Earth.

  В старых терминах:

  ```
  projection=3
  sradiusa=6378137
  sradiusb=6356752
  ```

Задание проекции кодом EPSG заменяет указание параметров projection, sradiusa и sradiusb в файле params.txt.

Чтобы для определённой карты задать проекцию *при выводе карты на экран* кодом EPSG, следует в файле params.txt добавить раздел **[ViewInfo]** и в нём написАть **EPSG=3785** или то значение, которое нужно.

Код EPSG, указанный в разделе **[PARAMS]**, может отличаться от кода EPSG, указанного в разделе **[ViewInfo]**, что позволяет хранить тайлы в неизменном виде, а на экран выводить в желаемой проекции.»

Источник:

http://www.sasgis.org/wikisasiya/doku.php/epsg_%D0%BA%D0%BE%D0%B4_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8

2. Системы координат в программе SAS.Planet

1. Для указания точки в трёхмерном пространстве нужна система координат (датум) и 3 координаты точки.
2. На планете Земля, так уж исторически сложилось, да и достаточно удобно, чаще всего пользуются полярными системами координат.
3. В полярной СК, что бы задать точку, нужно указать:

a) широту в градусах
b) долготу в градусах
c) расстояние от начала координат в метрах

4. Живем мы, в общем-то, на поверхности Земли, и третья координата меняется в очень малом диапазоне, поэтому пользоваться в таком виде ею неудобно.
5. Поэтому принято задавать эллипсоид, близкий по форме к поверхности Земли, с центром в начале СК и, вместо расстояния от центра СК, пользоваться высотой от поверхности этого эллипсоида.
6. Итак. Для пользования СК нам нужно задать:

a) Начало системы координат. Чаще всего используется центр масс Земли, но бывают варианты.
b) Ось. Чаще всего совпадает с осью вращения.
c) Нулевой меридиан. Например, в WGS84 нулевым меридианом считается «IERS Reference Meridian». Он расположен в 5,31 секунды к востоку от Гринвичского меридиана.
d) Большой радиус эллипсоида (экваториальный). В WGS84 6 378 137 м.
e) Малый радиус эллипсоида (полярный). В WGS84 6 356 752,314245 м.

7. В SAS.Planet используются только СК по пунктам от «6.a» до «6.c», полностью совпадающие с WGS84.
8. В SAS.Planet радиусы эллипсоида можно задавать произвольные.
9. В SAS.Planet метки хранятся без учета высоты, только широта и долгота.
10. Учитывая все вышесказанное, метки на любой карте с любой поддерживаемой СК будут ложиться абсолютно точно при отображении в SAS.Planet.
11. Промежуточные точки длинных (сотни км) отрезков, не параллельные меридианам, могут плавать, так как отображаются прямыми в текущей проекции (хотите большей точности - просто добавьте промежуточных точек).
12. При импорте точек их нужно переводить в WGS84 или совместимую (то есть такой же центр и нулевой меридиан).
13. GPS навигаторы чаще всего пользуются именно WGS84.
14. Карты, которые в какой-то несовместимой проекции или с несовместимым датумом, нужно перепроецировать при помощи программ типа Global Mapper.

Источник:

http://www.sasgis.org/wikisasiya/doku.php/%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82_%D0%B2_%D1%81%D0%B0%D1%81.%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B5

Описание формата пользовательских карт zmp

Для работы с каждым картографическим сервисом программе необходима информация о параметрах данного сервиса. Описание этих параметров представляется в виде zip-архива с расширением .zmp либо отдельной папкой с постфиксом .zmp, которые хранятся в папке maps.

Архив/папка с расширением/постфиксом .zmp может содержать следующие файлы и папки:

- **params.txt** (обязательно) — параметры карты;

- **GetUrlScript.txt** (обязательно) — скрипт, отвечающий за формирование ссылки на тайл карты и пользовательских заголовков;
- **info.txt** — информация о карте;
- графические файлы, ссылка на которые размещена в info.txt (например, легенда карты);
- **EmptyTiles** — директория, содержащая образцы тайлов, которые не будут скачиваться с сервера (например, полностью прозрачные тайлы). В некоторых случаях сервер отдаёт «пустышки» в формате, отличном от формата обычных тайлов, например, обычные тайлы — jpg, а «пустышка» — png. SAS.Planet же переписывает все принятые тайлы в формат, указанный в параметре Ext (см. ниже). В таких случаях в качестве образцов необходимо использовать исходные файлы, присланные сервером, а не брать их из кэша программы.
- **18.bmp** — файл иконки, отображаемой в меню программы (bmp, 18×18 pix, цвет фона RGB(255,0,255));
- **24.bmp** — файл иконки, отображаемой на панели инструментов (bmp, 24×24 pix, цвет фона RGB(255,0,255)).

В последних версиях программы вместо 18.bmp и 24.bmp можно использовать один файл с именем 24.bmp. Содержимое этого файла — изображение произвольного размера в формате bmp, png, ico и других (но с расширением bmp).

params.txt

Параметры файла **params.txt**:

Раздел **[PARAMS]**

- **asLayer** — если равно 1, карта используется как слой, накладываемый поверх основной карты.
- **pnum** — порядковый номер карты в меню.
- **GUID** — уникальный идентификационный номер карты (генераторы GUID можно найти в Интернете, например тут).
- **ParentSubMenu** — название пункта родительского меню для данной карты на русском языке.
- **ParentSubMenu_en** — название пункта родительского меню для данной карты на английском языке.

- **ParentSubMenu_uk** — название пункта родительского меню для данной карты на украинском языке.
  - существует возможность указать иерархическое меню разделив пункты символом «\» (например ParentSubMenu=Google\Планеты)
- **name** — имя карты на русском языке.
- **name_en** — имя карты на английском языке.
- **name_uk** — имя карты на украинском языке.
- **CacheType** — тип кэша, в который будут записываться тайлы данной карты:
  - 0 — по умолчанию
  - 1 — GoogleMV
  - 2 — SAS.Planet
  - 3 — EarthSlicer 1.95
  - 4 — GlobalMapper Tiles (GMT)
  - 41 — GlobalMapper Aux
  - 42 — GlobalMapper Bing
  - 43 — Mobile Atlas Creator (MOBAC)
  - 44 — OsmAnd+ Tiles
  - 45 — Tile Map Service (TMS)
  - 5 — Google Earth
  - 51 — GoogleEarth Terrain
  - 6 — BerkeleyDB
  - 61 — BerkeleyDB (Versioned)
  - 7 — DBMS (СУБД)
  - 71 — SQLite3
  - 8 — GeoCacher
  - 9 — RAM (на диск не записываются)
- **DefURLBase** — неизменная часть адреса ссылки на тайлы карты.
- **projection** — проекция карты. 1 — Меркатор на сфероид, 2 — Меркатор на эллипсоид, 3 — широта/долгота.
- **sradiusa** — радиус большой полуоси эллипсоида.
- **sradiusb** — радиус меньшей полуоси эллипсоида.
- **EPSG** — код проекции карты.
- **NameInCache** — имя папки в кэше, в которую будут записываться тайлы карты.
- **separator** — разделитель в виде горизонтальной черты, отображаемый в меню после данной карты (1 — отображать, 0 — не отображать).
- **Ext** — расширение тайла (.jpg, .png, .bmp, .gif). Задаёт формат, в котором принудительно будут сохраняться карты, если ContentType другой.

- **UseDwn** — если равно 1, то скачивать тайлы карты разрешено.
- **Sleep** — величина паузы между загрузками отдельных тайлов в миллисекундах.
- **DefHotKey** — сочетание горячих клавиш для данной карты.
- **ContentType** — тип загружаемых данных (например, image/jpeg, image/png). Можно использовать одновременно несколько типов.
- **DefaultContentType** — тип, который будет использоваться, если сервер не вернул никакого типа или если стоит игнорирование типа, возвращаемого сервером.
- **IgnoreContentType** — игнорирование типа, возвращаемого сервером.
- **DetectContentType** - если равно 1, то после загрузки тайла будет выполнятся анализ его содержимого и коррекция поля Content-Type в хидерах ответа сервера
- **MimeTypeSubst** — подстановка типа загружаемых данных (например, «image/png8bit=image/png»).
- **TILERLEFT**, **TILERRIGHT**, **TILERTOP**, **TILERBOTTOM** — параметры для обрезки скачиваемых тайлов соответственно слева, справа, сверху и снизу. Если получившийся прямоугольник не совпадает с квадратом 256×256, он ещё и растягивается или сжимается до этого размера.
- **UsePreloadPage** — если равно 1, использовать предварительно загружаемую страницу (обязательно следует указать её адрес).
- **PreloadPage** — адрес предварительно загружаемой страницы.
- **RequestHead** — пользовательские HTTP-заголовки (headers), передаваемые на сервер. Поля должны отделяться символами \r\n (пример: RequestHead=Referer: maps.kosmosnimki.ru\r\nConnection: Keep-Alive).
- **Version** — версия тайлов, соответствует переменной Version в GetUrlScript.txt.
- **MaxConnectToServerCount** — максимальное число потоков. Значение по умолчанию устанавливается в секции [ZmpDefaultParams] файла SASPlanet.ini
- **IsUseDownloaderInScript=1** - использование скачивания внутри скрипта добавить отсюда

- **UseMemCache** - использовать кэш в памяти (при CacheType=9 (RAM-кэш) отключение данной опции приведёт к ошибке), включено по-умолчанию
- **MemCacheCapacity** - количество тайлов кэшируемых в память. По-умолчанию = 100
- **MemCacheTTL** - время жизни тайлов (в миллисекундах), кэшируемых в память. По-умолчанию = 60000 мс. (1 мин.)
- **MemCacheClearStrategy** - стратегия очистки (по TTL) кэшируемых в память тайлов. Принимает значения: 0 - удалять ВСЕ тайлы из мем-кэша, если истёк TTL у самого СТАРОГО тайла; 1 - удалять ВСЕ тайлы из мем-кэша, если истёк TTL у самого МОЛОДОГО тайла; 2 - удалять только те тайлы, у которых истёк TTL. По-умолчанию включён режим 1.
- **RestartDownloadOnMemCacheTTL** - автоматически перезакачивать тайлы в пределах видимой области экрана при очистке мем-кэша (работает только если UseMemCache=1). По-умолчанию отключено.
- **License=©** - текст лицензии, который будет выводиться в левом верхнем углу карты. Требуется для соблюдения условий распространения некоторых карт.
- **LayerZOrder** - порядок отображения слоёв, по умолчанию 0. Слои с большим значением будут отображаться поверх слоев с меньшим значением
- **IsReadOnly=1** - использовать кэш в режиме «Только чтение»
- **IteratorSubRectSize** - размеры по вертикали и горизонтали, измеряемые в стандартных тайлах (256x256 пикселей) при скачивании так называемых «мегатайлов», то есть тайлов с размерами более чем 256x256 пикселей. (Только в SACS)
- **IteratorSubRectAlign** - если 0 - всё по умолчанию, если не 0 (1 или 2), то осуществляется точная привязка к размеру мегатайла. Если же не 1, а 2 - то будет дополнительно увеличен размер просматриваемой области, чтобы возможно было скачать даже, например, один левый верхний тайл в режиме кэш+интернет при сдвиге окна влево и вверх. Толкование малопонятное, интересующимся смотреть здесь.(Только в SACS)

Порезка на тайлы

- **CutCountX=0** (число кусков по X, необязательный параметр)
- **CutCountY=0** (соответственно по Y)
- **CutSizeX=0** (размер куска по X, если не задано — берётся 256 из параметров)
- **CutSizeY=0** (соответственно по Y)
- **CutTileX=0** (положение запрошенного тайла в общей картинке по X)
- **CutTileY=0** (соответственно по Y)
- **CutToSkip=(0,0),(0,-1)** перечень тайлов которые нужно пропускать(относительно CutTileX,CutTileY).

Раздел **[ViewInfo]**

- **EPSG** — код проекции карты при выводе на экран.

Некоторые из параметров карты могут быть изменены внутри программы без редактирования файла params.txt. Для этого нужно зайти в *Параметры→Параметры карты* или нажать *Ctrl+Alt+P*. Пользовательские изменения настроек карт сохраняются в файле maps/maps.ini.

GetUrlScript.txt

Файл **GetUrlScript.txt** содержит скрипт, формирующий полные адреса ссылок на файлы данной карты. Скрипты пишутся на обычном Pascal.

info.txt

Файл **info.txt** содержит текстовую информацию о карте. Используется синтаксис HTML (в частности, абзацы надо разделять тегом <BR>). Также возможен вывод графических файлов (например, легенды карты), используя следующие тэги:

 или

<img src="графический файл"> (если файл находится в zmp).

Приложение Б

Сравнение результатов создания файлов KMZ в программах Mapc2Mapc и Global Mapper

Результаты

Существует разница в файлах KMZ, полученных и программах M2M и ГМ. Для уточнения особенностей была предпринята небольшая исследовательская работа, в ходе которой было выявлено, что:

1. Структура файлов разная: M2M помещает все тайлы в отдельную директорию. ГМ все держит в одной. На открытие в навигаторе не влияет, открывается и тот и другой.
2. При создании файла в M2M можно включать в него не все, а только нужные тайлы и на ходу менять разбиение и размер тайлов. Исключительно полезная возможность.
3. При создании файла KMZ обе программы преобразуют карту в систему WGS-84 в Географической проекции и в ней и записывают.

Это неудивительно, если учесть, что формат KMZ относится к семейству KML, а те пишутся исключительно в системе WGS-84. Надо отметить, что из версий M2M достаточно корректно с входной картой в Пулковской СК и Поперечным Меркатором в работает только 4.57.

4. На обоих изображениях в этом формате наблюдаются сдвиги на границах тайлов, но на изображении KMZ, созданном в ГМ они практически не видны, а на созданном программой M2M из файлов, привязанных в ОЗИ в проекции Transverse Mercator и системе координат СК-42, сдвиги могут быть значительными. Величина

сдвигов уменьшается при увеличении количества тайлов и уменьшении их размеров.

5. При использовании в качестве входного файла карты с привязкой в Географической проекции (Lat/Lon) и WGS-84 сдвиги одинаковы и незначительны.
6. То же самое относится к точности.
7. Визуальное качество создаваемого изображения в M2M лучше. Естественно, при записи файлов задавалось одно и то же качество создания. В ГМ – это 80 %, в M2M – индекс 4, что соответствует друг другу.

Разница при использовании на навигаторе невелика, но она все-таки, есть.

8. Объемы создаваемых файлов в ГМ и M2M сравнимы в том случае, если не создается слоев предпросмотра.
9. Количество разномасштабных слоев предпросмотра разное: в M2M их вовсе нет, в ГМ может быть до четырех. Снятие опции создания слоев предпросмотра в ГМ описана в технологии.
10. При наличии слоев предпросмотра карта, созданная в ГМ, начинает быть видна на экране навигатора при масштабе не менее, а возможно и более 50 км в 1 см. KMZ, созданная в ММ, начинает быть видна в навигаторе при масштабе 5 - 12 км в 1 см в зависимости от разрешения. Если в ГМ слои предпросмотра не создавались, то ситуация такая же. Данный факт надо учитывать при переходе на нужную область при демо-режиме. При реальной ориентации он неважен.
11. Скорость обработки в навигаторе файла, созданного в M2M, выше, чем созданного в ГМ. Причина не ясна.

12. Сравнение по качеству пар изображений, обоих созданных в M2M, одно при качестве 5, другое при качестве 4 показало, что значимых для нас различий между ними нет. При этом файл первого превосходит второй почти в 4 раза. То же самое можно сказать о созданных в ГМ при качестве 95 и 80 %.

Выводы

1. Программы дают сравнимые результаты.
2. Если коррекция растра не нужна, то проще делать в ММ из файла, привязанного в OE, задавая максимально возможное количество тайлов. Но учитывать вышеуказанные сдвиги и меньшую точность полученной карты! И проверить корректность работы версии!
3. Возможен комбинированный способ, который хорош при необходимости исключить внутренние тайлы (кольцевой маршрут):

А) Привязка, обрезка, склейка в ГМ или склейка в Map Merge, что иногда дает лучший по четкости результат;

Б) Конвертация с помощью ГМ в Географическую проекцию (Lat/Lon) и WGS-84, затем экспорт в растр с созданием map-файла;

Г) Создание KMZ-файла программой M2M на основе этой карты в указанной проекции и системе координат с исключением лишних тайлов.

Приложение В

Улучшение качества изображений в файле KMZ «вручную»

Вынесено в приложение, поскольку возможно, но особого смысла не имеет.

Файлы KMZ для навигаторов Garmin включают в себя изображения карт в формате JPG. При сохранении созданных изображений обычно задается невысокий уровень качества. Поэтому, даже при предварительно обработанных входных файлах, в выходных наблюдаются размытия границ и точек. Предварительная обработка, как бы хорошо она ни проводилась, дает результаты только в отношении цветности конечного изображения в KMZ, а на его четкость не влияет или влияет слабо.

Отсюда иногда, особенно при попытке совместить несовместимое, то есть малый объем файла с высоким качеством изображения, возникает потребность в усилении четкости конечных изображений.

Опыты показали, что оно возможно, но ведет к увеличению файла на 10 – 25 процентов. Есть ли смысл?

Но если очень хочется: каких-то особенностей технологии собственно улучшения нет. Оно проводится так же, как и обычная коррекция изображений, достаточно подробно описанная в соответствующем разделе. Есть два дополнительных этапа: распаковка файла KMZ в отдельную директорию и обратная упаковка улучшенных изображений обратно в тот же файл. Это можно делать любым удобным архиватором, например, WinRar’ом. Но не факт, что сразу заработает, возможно, надо будет сохраняться через Google Earth, используя для загрузки kml файл из директории распаковки.

Дополнения на перспективу.

Использование OSM. Наложение рельефа. Наложение линейных объектов OSM на растр.