

Министерство образования и науки  
Российской Федерации

Московский государственный университет  
геодезии и картографии

# **РЕГИСТРАЦИЯ РАСТРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ В MAPINFO**



Москва  
2014

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ**

**И.И. Лонский, П.Д. Кужелев, А.С. Матвеев**

# **Регистрация растрового изображения в MapInfo**

**Москва**  
**2014**

### **Рецензенты:**

профессор кафедры прикладной информатики МИИГАиК

**А.П. Галеев;**

профессор, доктор техн. наук **В.Н. Баранов**

(Государственный университет по землеустройству)

Составители: **И.И. Лонский, П.Д.Кужелев, А.С.Матвеев**

**Регистрация растрового изображения в MapInfo.**

**Методические рекомендации. МИИГАиК; – М.: 2014. – 26 с.**

Описаны технология регистрации и привязки растрового изображения в ГИС. Изложен порядок действий, что позволяет студентам самостоятельно зарегистрировать растровое изображение в ГИС MapInfo.

Для студентов V курса факультета прикладной космонавтики по предмету геоинформационные системы.

Электронная версия методических рекомендаций размещена на сайте библиотеки МИИГАиК <http://library.miiigaik.ru>

Регистрация представляет собой привязку растрового изображения к определенным точкам на поверхности земли. Регистрация изображения проводится для того, чтобы MapInfo показывала растровое изображение правильным образом в окне [карты] в соответствии с выбранной картографической проекцией. В процессе проведения регистрации (привязки) определяется местоположение координат точек привязки, т.е. математически преобразуются данные из пиксельной системы координат в реальную систему координат на местности - «плана (карты)».

*Растровым изображением* называется изображение, представленное двумерным массивом точек (пикселей), каждая из которых имеет свой цвет. В монохромных, или бинарных растровых изображениях любая точка может иметь только один из двух цветов: чёрный или белый. Эти точки называются растровыми точками. Каждый пиксель на растровом поле соседствует с восьмью другими, которые образуют растр. Растровые изображения могут быть получены сканированием оригинального изображения с бумаги, преобразованием видеоизображения специальным декодером или с помощью программы редактора растра.

***Итак, растровое изображение - изображение, сформированное построчно из отдельных точек растра, имеющих различную степень яркости и разный цвет. В данном контексте - это компьютерное представление графического материала (карт,***



*аэрофотоснимков) в виде матрицы растровых элементов (строк и столбцов).*

*В MapInfo растровые изображения используются как «растровая подложка» для создания по ней объектов векторной карты либо для совместного анализа растрового изображения с нанесенными поверх векторными слоями.*

MapInfo поддерживает семь форматов растровых файлов:

1. BMP
2. GIF
3. JPEG
4. PCX
5. SPOT
6. TARGA
7. TIFF

Рассмотрим некоторые из перечисленных форматов.

Формат файла BMP (сокращенно от BitMaP) - это стандартный формат растровой графики для ОС Windows, поскольку он наиболее близко соответствует внутреннему формату ОС Windows, в котором эта система хранит свои растровые массивы. Для имени файла, представленного в BMP-формате, чаще всего используется расширение BMP, хотя некоторые файлы имеют расширение RLE, означающее run length encoding (кодирование длины серий). Расширение RLE имени файла обычно указывает

на то, что произведено сжатие растровой информации файла одним из двух способов сжатия RLE, которые допустимы для файлов BMP-формата. В файлах BMP информация о цвете каждого пикселя кодируется 1, 4, 8, 16 или 24 бит (бит/пиксель). Числом бит/пиксель, называемым также глубиной представления цвета, определяется максимальное число цветов в изображении. Изображение при глубине 1 бит/пиксель может иметь всего два цвета, а при глубине 24 бит/пиксель - более 16 млн. различных цветов.

Формат PCX стал первым стандартным форматом графических файлов для хранения файлов растровой графики в компьютерах IBM PC. На этот формат, применявшийся в программе Paintbrush фирмы ZSoft, в начале 80-х гг. фирмой Microsoft была приобретена лицензия, и затем он распространился вместе с изделиями Microsoft. В дальнейшем формат был преобразован в Windows Paintbrush и начал распространяться с Windows. Хотя область применения этого популярного формата сокращается, файлы формата PCX, которые легко узнать по расширению PCX, почти не распространены сегодня. Кодирование цвета каждого пикселя в изображениях PCX может производиться с глубиной 1, 4, 8 или 24 бит.

Формат TIFF (Tagged Image File Format, формат файлов изображения, снабженных тегами) - один из самых сложных. Файлы TIFF имеют расширение TIFF. Каждый файл начинается 8-байт заголовком файла изображения (IFH), важнейший элемент которого - каталог файла

изображения (Image File Directory, IFD) - служит указателем к структуре данных. IFD представляет собой таблицу для идентификации одной или нескольких порций данных переменной длины, называемых тегами; теги хранят информацию об изображении. В спецификации формата файлов TIFF определено более 70 различных типов тегов. Например, тег одного типа хранит информацию о ширине изображения в пикселях, другого - информацию о его высоте. В теге третьего типа хранится таблица цветов (при необходимости), а тег четвертого типа содержит сами данные растрового массива. Изображение, закодированное в файле TIFF, полностью определяется его тегами, и этот формат файла легко расширяется, поскольку для придания файлу дополнительных свойств достаточно лишь определить дополнительные типы тегов. Файл TIFF может содержать несколько изображений, каждому из которых сопутствуют собственный IFD и набор тегов. Данные растрового массива в файле TIFF могут сжиматься с использованием любого из нескольких методов, поэтому в надежной программе для чтения файлов TIFF должны быть средства распаковки RLE, LZW (LempelZivWelch) и несколько других. Несмотря на свою сложность, файловый формат TIFF остается одним из лучших для передачи растровых массивов с одной платформы на другую благодаря своей универсальности, позволяющей кодировать в двоичном виде практически любое изображение без потери его визуальных или каких-либо иных атрибутов

GIF (Graphics Interchange Format) - формат обмена графическими данными (произносится «джиф»). Структура файла GIF зависит от версии GIF-спецификации, которой соответствует файл. В настоящее время используются две версии, GIF87a и GIF89a. Первая из них проще. Независимо от номера версии, файл GIF начинается с 13-байт заголовка, содержащего сигнатуру, которая идентифицирует этот файл в качестве GIF-файла, номер версии GIF и другую информацию. Если файл хранит всего одно изображение, вслед за заголовком обычно располагается общая таблица цветов, определяющая цвета изображения. Если в файле хранится несколько изображений (формат GIF, аналогично TIFF, позволяет кодировать в одном файле два и более изображений), то вместо общей таблицы цветов каждое изображение сопровождается локальной таблицей цветов. Основные достоинства GIF заключаются в широком распространении этого формата и его компактности. Но ему присущи два достаточно серьезных недостатка. Один из них состоит в том, что в изображениях, хранящихся в виде GIF-файла, не может быть использовано более 256 цветов. Второй заключается в том, что разработчики программ, использующие в них форматы GIF, должны иметь лицензионное соглашение с CompuServe и вносить плату за каждый экземпляр программы. Возникшее в результате этого запутанное юридическое положение пока тормозит внедрение программистами в свои графические программы средства для работы с файлами GIF.

Формат файла JPEG (Joint Photographic Experts Group - Объединенная экспертная группа по фотографии, произносится «джейпег») был разработан компанией C-Cube Microsystems как эффективный метод хранения изображений с большой глубиной цвета, например, получаемых при сканировании фотографий с многочисленными едва уловимыми (а иногда и неуловимыми) оттенками цвета. Самое большое отличие формата JPEG от других рассмотренных здесь форматов состоит в том, что в JPEG используется алгоритм сжатия с потерями (а не алгоритм без потерь) информации. Алгоритм сжатия без потерь так сохраняет информацию об изображении, что распакованное изображение в точности соответствует оригиналу. При сжатии с потерями приносится в жертву часть информации об изображении, чтобы достичь большего коэффициента сжатия. Распакованное изображение JPEG редко соответствует оригиналу абсолютно точно, но очень часто эти различия столь незначительны, что их едва можно (если вообще можно) обнаружить. Процесс сжатия изображения JPEG достаточно сложен и часто для достижения приемлемой производительности требует специальной аппаратуры. Вначале изображение разбивается на квадратные блоки со стороной размером 8 пикселей. Затем производится сжатие каждого блока отдельно за три шага. На первом шаге с помощью формулы дискретного косинусоидального преобразования фуры (DCT) производится преобразование блока 8x8 с информацией о пикселях в матрицу 8x8

амплитудных значений, отражающих различные частоты (скорости изменения цвета) в изображении. На втором шаге значения матрицы амплитуд делятся на значения матрицы квантования, которая смещена так, чтобы отфильтровать амплитуды, незначительно влияющие на общий вид изображения. На третьем и последнем шаге квантованная матрица амплитуд сжимается с использованием алгоритма сжатия без потерь. Поскольку в квантованной матрице отсутствует значительная доля высокочастотной информации, имеющейся в исходной матрице, первая часто сжимается до половины своего первоначального размера или даже еще больше. Реальные фотографические изображения часто совсем невозможно сжать с помощью методов сжатия без потерь, поэтому 50% сжатие следует признать достаточно хорошим. С другой стороны, применяя методы сжатия без потерь, можно сжимать некоторые изображения на 90%. Такие изображения плохо подходят для сжатия методом JPEG. При сжатии методом JPEG потери информации происходят на втором шаге процесса. Чем больше значения в матрице квантования, тем больше отбрасывается информации из изображения и тем более плотно сжимается изображение. Компромисс состоит в том, что более высокие значения квантования приводят к худшему качеству изображения. При формировании изображения JPEG пользователь устанавливает показатель качества, величине которого «управляет» значениями матрицы квантования. Оптимальные показатели качества, обеспечивающие

лучший баланс между коэффициентом сжатия и качеством изображения, различны для разных изображений и обычно могут быть найдены только методом проб и ошибок.

## **TAB файл**

В результате привязки растрового изображения создается TAB файл. Растровые изображения необходимо регистрировать только один раз. В дальнейшем можно пользоваться уже привязанными изображениями и редактировать параметры привязки. Ниже приводится текст такого TAB файла с привязкой по трем точкам.

```
!table  
!version 300  
!charset WindowsCyrillic
```

Definition Table

File "11.jpg"

Type "RASTER"

(0,10000) (109,6) Label "Pt 1",

(1000,1000) (4931,8411) Label "Pt 2",

(0,0) (130,8398) Label "Pt 3"

CoordSys Earth Projection 1, 0

Units «degree»

## Процесс регистрации.

Регистрация проводится в диалоге [Регистрация изображения].

Сначала мы выполняем команду [Файл] > [Открыть таблицу] (рис. 1).

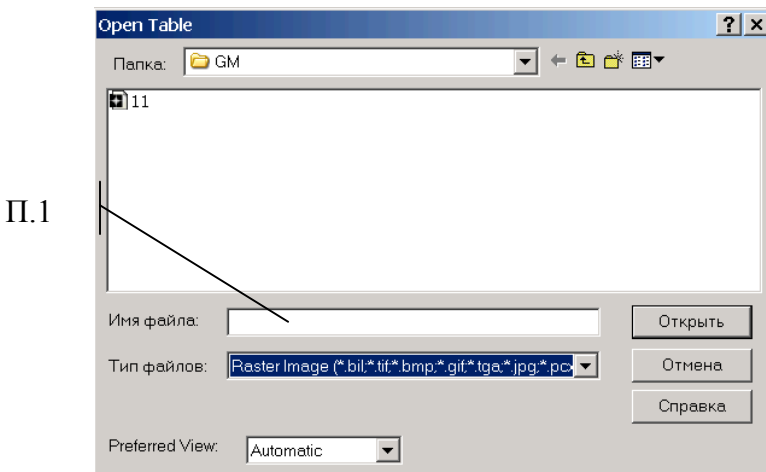


Рис. 1. Диалог «Открыть таблицу».

В меню [Тип файлов] (П.1) выбираем [Растр]. Выбираем нужный растровый файл, и нажимаем кнопку [Открыть]. MapInfo откроет диалог [Image Registration] (Регистрация изображения).



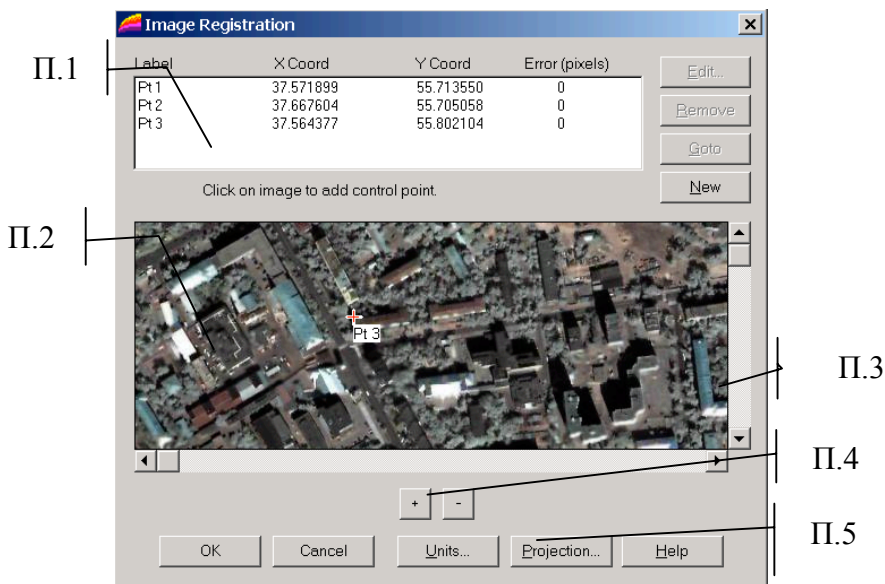


Рис. 2. Диалог [Регистрация изображения].

П.4 рисунка указывает на кнопки [+ ] и [- ] , при помощи которых возможно увеличить или уменьшить масштаб растрового изображения, а линейки прокрутки (П.3) внизу и справа от изображения позволяют позиционировать изображение.

Нажатие на кнопку [Projection] (Проекция) (П.5) вызывает диалог [Choose Projection] (Выбор проекции) (рис. 3).

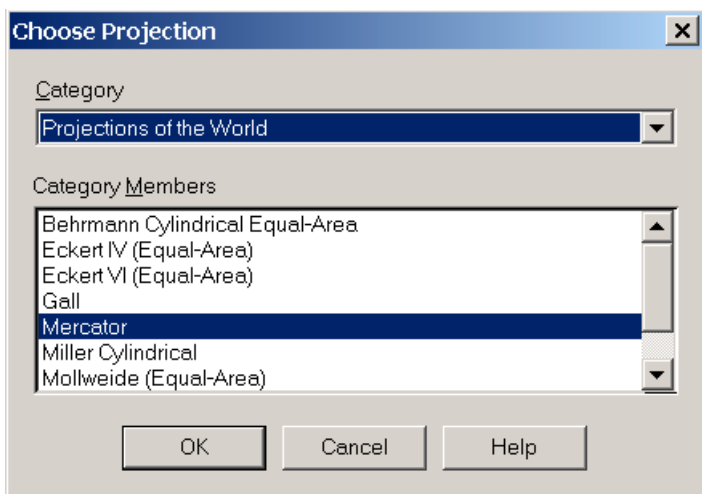


Рис. 3. Выбор проекции

В данном диалоге необходимо выбрать проекцию для растровой карты.

Выберите из падающего списка [Category] (Категория) строку [Non-Earth] (План-схема).

В диалоге [Регистрация изображения] будет доступна кнопка [New] (Новая). Увеличив до необходимой степени верхний левый угол изображения, выберите курсором первую точку на растре, т.е., например, перекрестье верхнего левого угла планшета. Нажмите и отпустите левую клавишу мыши в выбранном перекрестье, и на экран будет выведен диалог [Add Control Point] (Добавить контрольную точку). Введите в окошко диалога [Добавить контрольную точку] координаты Карты, которые Вы предварительно вычислили для данного планшета, учитывая его масштаб и единицы измерения. Нажмите на

кнопку [OK]. Контрольная точка создана. Для выбора следующей контрольной точки нажмите на кнопку [New]. Повторите 5 и 6 шаги для определения второй, третьей и четвертой контрольных точек перекрестий планшета.

После того, как Вы введете несколько контрольных точек, в верхнем окне появится информация об ошибках привязки в дискретных единицах растра - пикселях. Значение ошибки не должно превышать 3-х пикселей.

Чтобы уменьшить ошибку точки необходимо:

Позиционировать курсор на строку с наибольшим значением ошибки; Нажать кнопку «Показать» и в окне растра будет найдена интересующая Вас точка; Нажать на кнопку со знаком «+» и увеличить изображение перекрестья на растре с найденной точкой; Курсор поставить на небольшом расстоянии слева\справа и верху\внизу от найденной точки. После этого вы увидите в большую или меньшую сторону изменилась ошибка точки; Методом подбора добейтесь наименьшего значения ошибки точки.

Нажмите на кнопку [OK] после того как все контрольные точки будут добавлены/исправлены. После нажатия кнопки [OK] на экране появляется новое окно. В этом окне Вы не видите зарегистрированный растр. Нажмите кнопку [Управление слоями] (меню [Map] > [Layer Control]) и на экране появится соответствующее диалоговое окно.

Оно содержит список загруженных слоев (на данном этапе растровых). Нажмите на кнопку [Display]

([Оформление]). В группе элементов [Zoom Layering] (Масштабный эффект) уберите галочку [Display Within Zoom Range] (Показывать в пределах) и окошки [Минимум] и [Максимум] станут неактивны. Нажмите кнопку [OK] и снова [OK] в [Управлении слоями].

Теперь в окне карты у Вас целиком будет виден весь растр в виде новой Карты.

***MapInfo позволяет работать с более чем одним растровым изображением.***

Этот способ привязки вашей карты в виде растрового изображения в ГИС MapInfo является 'скалывание' (извлечение, англ. extract ) координат с уже геопривязанной карты - источника. В последнее время таким источником всё чаще выступают космоснимки, скаченные с одного из картографических сервисов. Это удобно в том плане, что космоснимки в Интернете, как правило, уже являются геообработанными в наиболее популярной и стандартной системе координат Долгота/Широта на глобальном геодезическом датуме WGS 84. Говоря другими словами, скачав с одного из картографических сервисов фрагмент карты, вы получаете надёжный и достоверный источник информации для извлечения координат на нужный вам фрагмент земной поверхности. Это обстоятельство является чрезвычайно важным, поскольку избавляет вас от технологически сложного для неспециалистов процесса привязки космоснимков к координатам земной поверхности.

С помощью космоснимка мы можем привязать наш растр (план внутрихозяйственного устройства, в данном случае) к географической системе координат и совместить его с космоснимком (координаты в градусах см. обведённое красным). Синтезированная таким образом карта гораздо более выразительна и информативна, чем каждый растр, взятый по отдельности. Чтобы наглядно продемонстрировать этот момент, можно привести следующие иллюстрации (рис. 4–6).

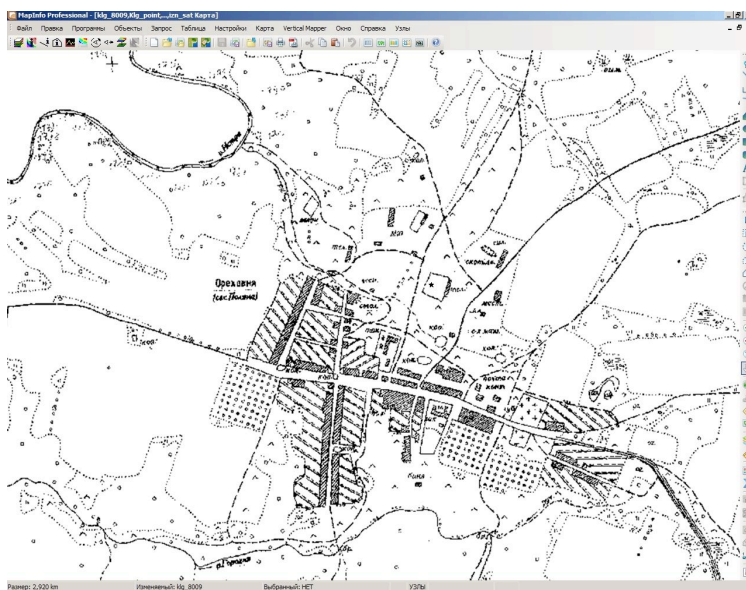


Рис. 4. Растр–план внутрихозяйственного устройства

Очевидно, что оверлей растровых слоёв даёт картинке совершенно новое качество.

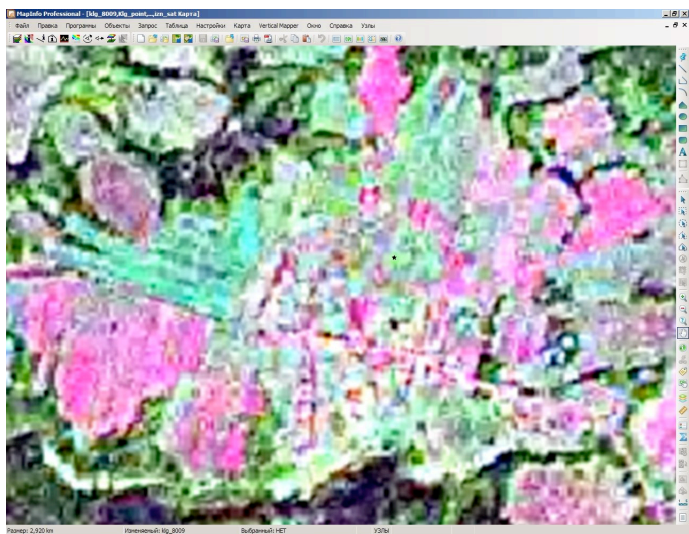


Рис. 5. Космический снимок

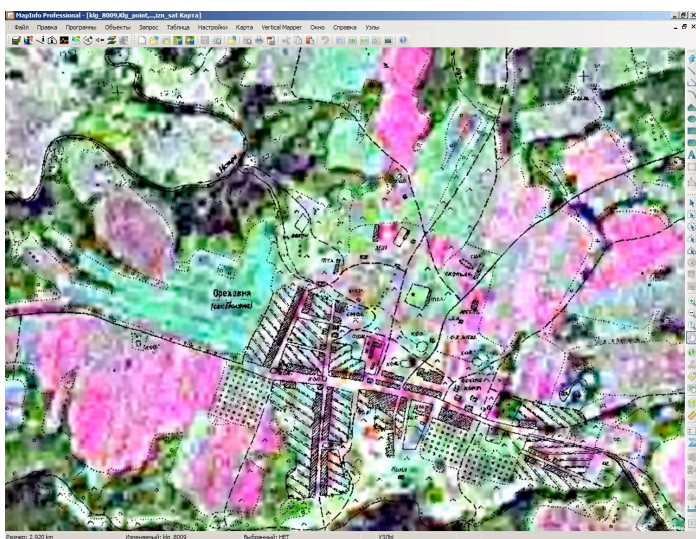


Рис. 6. Совмещение

Имейте в виду, что для приемлемого качества совмещения вашей растровой карты и космоснимка надо располагать картой, корректной в топографическом отношении. Тогда есть надежда получить удачный результат. В противном случае, возникает необходимость трансформации растровой карты. К сожалению, штатными средствами для таких построений ГИС MapInfo не располагает. Если имеется 'под рукой' модуль Spatial Adjustment ArcGIS, то эту задачу можно решить там.

Для решения задачи в «интересах» ГИС MapInfo можно использовалась ГИС «Панорама», так как она является более технолоичной и менее трудоемкой для решения подобных и многих других задач обработки цифровой и растровой картографической информации.

В отличие от других распространенных ГИС (MapInfo, ArcView,), в ГИС «Панорама» не используются напрямую исходные растровые данные. Сначала они переводятся во внутренний растровый формат, с которым можно проводить привязки к местности, перемещать, поворачивать, масштабировать, «сшивать», накладывать друг на друга, трансформировать (вручную или с применением программных алгоритмов, с использованием цифровой модели местности или без нее) и т.д. Результат может быть снова выведен в растровый файл того или иного «общепринятого» формата. Главное отличие ГИС «Панорама» для обработки растровых данных в том, что растр трансформируется под цифровую карту а не карта под исходный растр, как это делается в ГИС MapInfo и др.

# Правила

Вообще при оцифровке по растру надо придерживаться следующих правил:

1. Должны быть одинаковыми проекции растра и слоя, в котором производится оцифровка;

Документация MapInfo не рекомендует производить оцифровку растра в таблицу, проекция которой отличается - результат не предсказуем. Связано это с тем, что при загрузке растра MapInfo всегда меняет проекцию окна карты, так что бы самый большой экранный растр был строго вертикален-горизонтален, но в настройках окна это не отображается. Так же результат не предсказуем при работе с несколькими растрами в окне, т.к. при перемещении по окну задающий проекцию растр будет постоянно меняться.

2. Перед привязкой в MapInfo, файл растра желательно трансформировать.

3. При регистрации растра не путайте местами X и Y.

4. Лучшие результаты преобразования растра в вектор получают на растре с разрешением 600-700 dpi;

5. Вокруг обрабатываемого растрового изображения желательно оставлять небольшую рамку (5-6 мм). При калибровке изображение, возможно, будет не сжиматься, а растягиваться - в этом случае наличие такой рамки убережет изображение от потерь.



## **Сканирование бумажных карт.**

При этом необходимо сознавать, что лист топокарты представляет собой трапецию, т.е. параллельны у нее только северная и южная рамка. Отсюда выходит, что укладывать его нужно по этой (северной или южной рамке), т. е. она должна быть параллельна рамке окна сканера.

### **Параметры сканирования.**

Сканируй с разрешением минимум в 300 dpi в масштабе 100% (можно 150 dpi в масштабе 200%, потом трансформируй, суть от этого не поменяется). В PHOTOSHOP или другой аналогичной программе (на твой вкус) склеивайте куски, сохраняйте в формате tif или bmp (gif, jpg – это потеря качества), получай файл размером ~ 50-100 Mb, запускайте на печать нужное количество копий.

Задача сканирования – получить растровое изображение достаточного качества для успешной работы векторизатора. Вы, конечно, знаете, что чем больше разрешение Вашей картинки и чем больше в ней цветов, тем больше файл и тем тяжелее с ним работать. Поэтому постарайтесь свести размер Вашего файла к минимуму. Как правило, если большая часть линий в растре имеет толщину не менее четырех пикселей, то этого достаточно для того, чтобы заняться дальнейшим процессом ввода.

## **Чистка сканированных изображений**

После сканирования Вы получаете изображение, которое, как правило, можно улучшить для того, чтобы векторизация была менее трудоемкой. Как Вы помните, в процессе векторизации программа определяет, где проводить векторную линию. При этом она ориентируется на пиксели растрового изображения. Предварительно в параметрах векторизации Вы определяете, какие разрывы в линиях векторизатору следует «не замечать». Чтобы растр был более аккуратный и имел меньше разрывов, аккуратнее и ровнее сами линии, его можно подвергнуть «чистке». Набор инструментов для чистки растрового изображения зависит от того программного обеспечения, которое Вы используете, а целесообразность его использования - от того растра, который Вы обрабатываете.

## **Оптимизация                      размера                      растрового изображения.**

Нам нужна эта самая сканированная карта в формате tif (jpg, bmp gif и др), и мы ее будем использовать в качестве экранной подложки

В этом случае можно пожертвовать качеством, но зато сэкономить на размере. Дело в том, что при использовании карты в качестве подложки очень важно добиться приемлемого качества изображения при малом весе файла. Но перед этим нужно выяснить, будет ли заказчик, карту

печатать и использовать на бумаге (если ДА – смотри п1, других вариантов нет).

Карту достаточно сканировать с разрешением минимум в 100 – 150 dpi в масштабе 100%. В этом случае получается размер ~ 15-20 Mb в формате tif (если делать в градации серого – будет в 2,5-3 раза меньше). В PHOTOSHOP или другой аналогичной программе куски клеить НЕ НАДО. Их (куски) нужно трансформировать (приводить, регистрировать) в нужную проекцию в нужной системе координат, используя рамку топокарты, координатную сетку, или контрольные точки, минимум 3, а вообще штук 30 на планшет.

Грамотно трансформированные (приведенные, регистрированные) куски карты сами ложатся в нужные места без особых проблем.

Хочу заметить, что форматы gif, jpg на самом деле только с виду маленькие. К примеру с 20 Mb tif-ом Mapinfo общается лучше и быстрее чем с 300 Kb jpg.

### **Объединение растровых слоев в один файл.**

В MapInfo объединение растровых слоев в один файл не предусмотрено. Для этого можно воспользоваться сторонними программами (Например MOZAIC – см. ниже). Хотя можно использовать следующий метод. Для этого Вам необходимо зарегистрировать по координатам и открыть в одном окне карты сшиваемые растры. Развернуть окно карты на весь экран и вписать в него (в

каком-нибудь кратном масштабе) все слои растра. Затем выполнить меню [Файл\Экспорт окна]. В появившемся диалоге переключить в режим [Другой] и во столько раз увеличить линейные размеры окна, во сколько раз необходимо изменить получаемый размер растра (или масштаб). Нажать [Ок], задать новое имя получаемого растрового файла и задать расширение (\*.bmp или \*.tif) и сохранить на диск. Получится сшитый растр, который заново привяжете по координатам.

### **MOZAIC (трансформирование растровых изображений в MapInfo)**

Программа MOZAIC предназначена для выполнения *аффинных* преобразований и построения мозаики (монтажа) из нескольких файлов в среде MapInfo. Программа MOZAIC позволяет выполнять следующие операции над растрами, зарегистрированными в MapInfo:

- выполнение аффинного преобразования над файлами, включенными в проект;

- построение мозаики (монтажа) из нескольких файлов;

- построение монтажа с комбинацией из фрагментов файлов;

- сохранение результирующего растрового файла с регистрацией в MapInfo.

Построение комбинированной растрово-векторной ГИС. При необходимости создания растрового слоя в качестве одного из информационных слоев требуется создание единого растрового файла либо использование рабочего набора из многих растровых таблиц. В первом случае требуется построение монтажа из разных растровых

файлов с возможностью выбора по контуру полезной информации. Во втором случае выполняется поворот на единый угол и отсечение неинформационного поля. Выполнение аффинного преобразования над одним файлом. Аффинное преобразование раstra выполняется, если в качестве подложки в среде MapInfo используется растровый файл с искажениями:

- размеров твердого носителя в результате длительного хранения;

- связанными с расположением карты при сканировании; полученными при сканировании ручным сканером.

Выполнение **аффинного** преобразования и построение мозаики(монтажа) в случае нескольких файлов. При фрагментном сканировании большой карты задача решается двумя способами:

- создание единого раstra;

- выполнение преобразования над каждым фрагментом.

Каждый из вариантов имеет свои достоинства и недостатки. Первый случай удобен если полученный растр не слишком велик. Во втором случае получится много файлов, но при этом вы будете иметь выигрыш по скорости отображения в среде MapInfo.

Пример работы программы продемонстрируем на следующем примере. Даны два фрагмента карты, которые имеют некоторое перекрытие и разные углы поворота. Требуется получить один растровый файл. Для этого необходимо выполнить поворот каждого изображения на разный угол и обрезать каждое изображение по границам географической сетки. В результате применения программы MOZAIC получится необходимый растр (рис. 7).

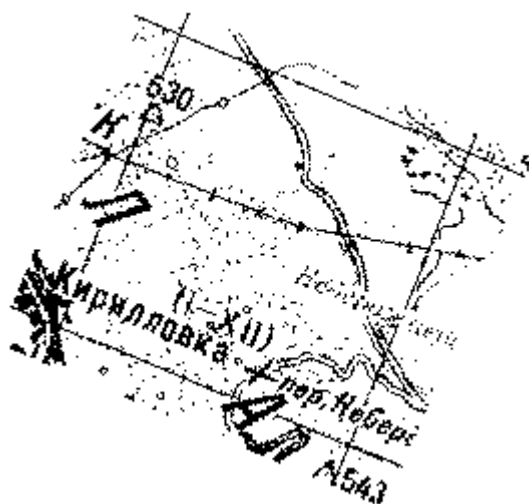


Рис. 7. Растр



Рис. 8



Рис.3.

Ограничение: Рассматриваемая версия программы работает только с файлами в формате TIFF.

*Внутривузовское издание*

Подписано в печать 18.12.2014. Гарнитура Таймс

Формат 60-90/16. Бумага офсетная.

Объем 2,0 усл. печ. л.

Тираж 15 экз. Заказ №197 Продаже не подлежит

Отпечатано в УПП «Репрография» МИИГАиК