

Перевод долготы-широты в метры и подходы по работе в MapInfo

[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 4

Эта страница опубликована в основном списке статей сайта по адресу <http://gis-lab.info/qa/dd2meters-mapinfo.html>

Описывается решение задачи перевода координат заданных в градусах в координаты в метрах. Приемы статьи могут быть использованы для пересчета координат между различными проекциями, если те могут быть заданы стандартными средствами ГИС MapInfo.

Содержание

- [1 Вступление](#)
- [2 Постановка задачи](#)
- [3 Общее описание алгоритмов](#)
- [4 Почему MapInfo + Excel?](#)
- [5 Основные приемы использованные в работе](#)
- [6 Порядок обработки данных](#)

Вступление

Цель данной статьи:

1. показать как выполнить конкретную задачу по вычислению расстояний между точками, заданными в геодезической (географической) системе координат в градусах, что является нормой для приемников сигнала GPS/Глонасс, через перевод координат в спроецированные координаты в метрах.
2. продемонстрировать некоторые типичные подходы при работе в ГИС MapInfo, в том числе и неявные способы, открывающиеся при использовании окна Mapbasic, в который MapInfo выводит практически все команды, вызываемые через стандартный интерфейс.

Статья написана по мотивам [обсуждения на форуме](#).

Постановка задачи

Имеется набор данных, состоящих из координат точек в формате долгота/широта/высота + атрибуты. В рассматриваемом случае атрибуты — время создания точки и некоторые специфические параметры, связанные с работой технического средства. Данные даны в виде плоской таблицы или в виде приводимом к плоской таблице. В нашем случае в формате Excel. Требуется произвести вычисления расстояния между соседними точками и сохранить результат так, что бы его можно было использовать в Excel.

Общее описание алгоритмов

Для решения задачи можно использовать:

- Любую ГИС, позволяющую вычислять координаты точек в различных системах координат (или проекциях);
- Программные средства командной строки, позволяющие производить вычисления над плоскими файлами. Например, утилиту командной строки ogr2ogr или иную, использующую библиотеку PROJ4, или ее аналог;
- Дополнительные модули или формулы в Excel, которые позволят произвести вычисление координат, заданных в градусах, в координаты на плоскости в некоторой проекции. В принципе в тот же Excel

можно вставить вызов библиотек PROJ4.

Почему MapInfo + Excel?

В этой статье будет рассмотрен набор манипуляций с данными с использованием ГИС MapInfo. С последующей обработкой результатов в Excel.

Причина выбора этого ПО:

- Предпочтение автора статьи;
- MapInfo хорошо умеет читать данные в формате Excel;
- MapInfo, за счет встроенного интерпретатора языка MapBasic, хорошо автоматизируется;
- Excel идеально подходит для между строчных вычислений, что является трудноразрешимой проблемой для всего, что построено на плоских таблицах с независимыми строками;

Основные приемы использованные в работе

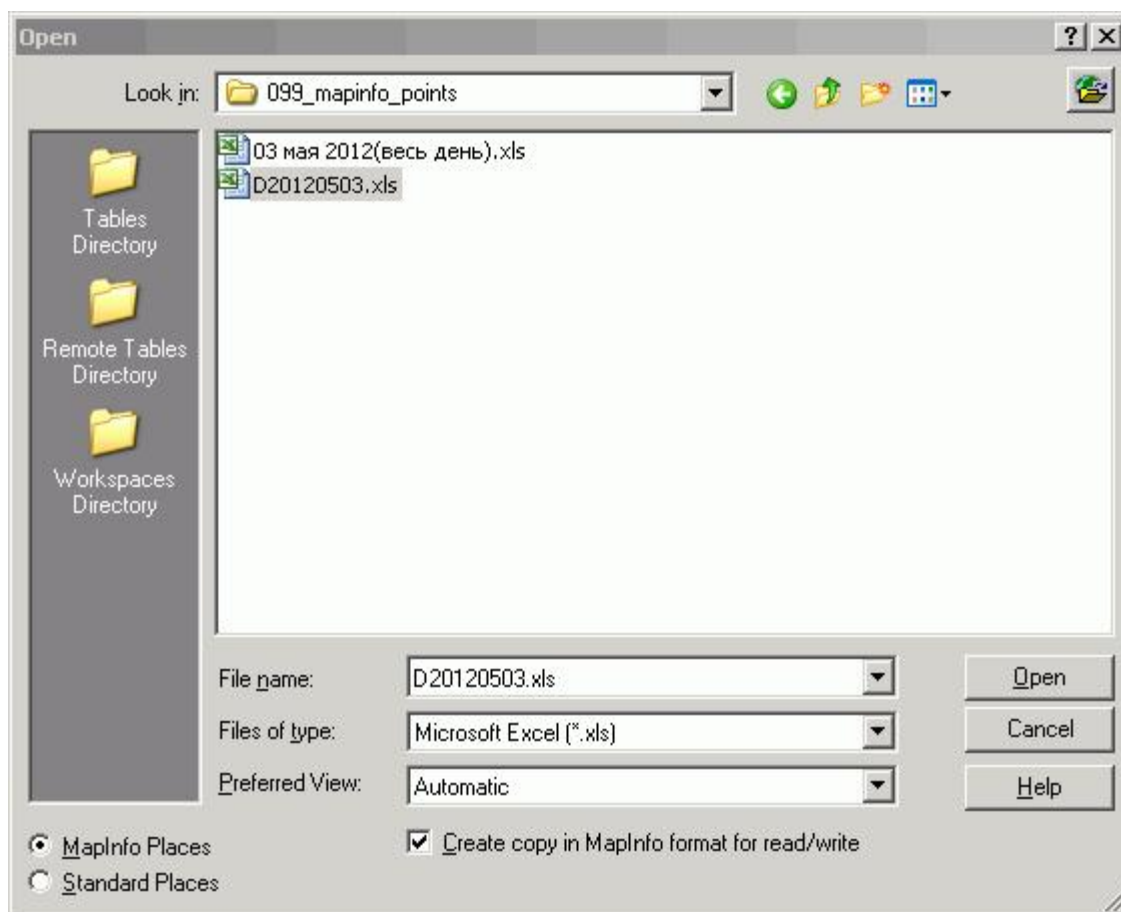
1. Главный прием — 95% процентов команд графического ядра ГИС MapInfo являются командами на языке MapBasic. При стандартном выполнении через меню и «кнопки» эти команды формируются в GUI, выводятся в окно MapBasic в MapInfo и одновременно передаются на выполнение ядру ГИС MapInfo, которое можно считать интерпретатором команд MapBasic.
2. Если выбрать соответствующую команду в окне MapBasic в MapInfo, выделив несколько строк подряд, или просто поместив курсор в конец одной строки, и нажать «Ввод» на клавиатуре, то выбранные команды будут переданы интерпретатору команд MapBasic и они дадут к такой же результат, что и вызов команд через графический интерфейс.
3. Поэтому используя команды от стандартных элементов меню MapInfo, выводимые в MapBasic, как шаблоны для собственных команд, или используя любые команды и операторы языка MapBasic, за исключением операторов проверки условий (например, IF) или циклов (FOR или DO), можно получать большую гибкость при работе с данными в этой ГИС.
4. За пределами этого рассмотрения остается возможность отправки аналогичных команд через OLE интерфейс MapInfo. В этом случае они выполняются так же, как если бы их вводили в окно MapBasic.
5. Так же работа основана на том, что MapInfo хорошо читает многие стандартные форматы табличных данных, и в некоторые из них позволяет сохранять свои таблицы.
6. В свою очередь, Excel легко позволяет выписать функцию на рабочем листе, а потом применить ее к соседним клеткам с сохранением условной или безусловной адресации между ячейками. Например, для того что бы формула, заданная в 3-м столбце строки, выполняющая расчет на основе первых двух ячеек строки, была аналогично использована в следующей строке, достаточно просто растянуть ячейку в 1:3 или C1 следующую ячейку снизу — 2:3 или C2.

Порядок обработки данных

1. Открываем таблицу Excel. Приводим ее к виду набора однородных данных — заголовки должны быть у всех столбцов, имеющих данные, и располагаться в первой строке. Столбцы без данных должны быть удалены. 2. Сохраним файл с простым именем, например D20120503.xls. С вот таким заголовком:

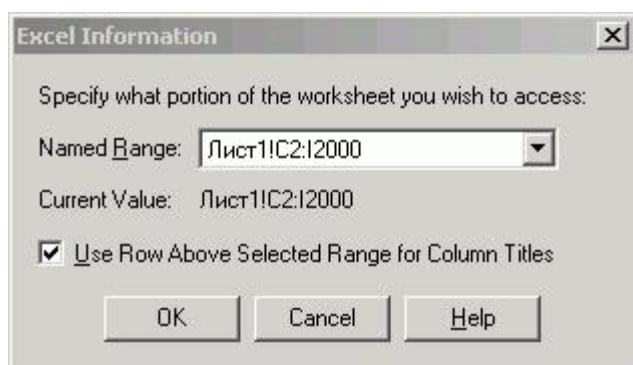
Время	Высота над УМ	Датчик скорости	Координата-1	Координата-2	Обороты двигателя	Конечная
2012-05-03 07:31:40	521	18	51.822845	107.679138	1482	мелькомбинат
2012-05-03 07:32:27	525	22	51.81982	107.682434	1208.4	

3. Загрузим данные в MapInfo (галочку — создать копию ставим обязательно):



Примечание: для обработки данных использована ГИС MapInfo версии 9.5, однако описанные алгоритмы работают в версиях от 7.8 (а должны и ранее). Исключения могут быть связаны только с форматом файла Excel, в котором созданы исходные данные, и который умеете читать "напрямую" программа Мapiфно.

4. Используем заголовки для наименования столбцов:



5. Подтвердим выбранные самой MapInfo типы данных:

Set Field Properties

Fields	Type
Время	Character(19)
Высота_над_УМ	Float
Датчик_скорости	Float
Координата_1	Float
Координата_2	Float
Обороты_двигател	Float
Конечная	Character(36)

Field Information

Name:

Type:

Width:

OK Cancel Help

6. Откроем таблицу для просмотра в виде списка, т.к. пока у нас есть только атрибутика, но нет геометрии:

D20120503 Browser

	Время	Высота_над_У	Датчик_скорост	Координата_1	Координата_2	Обороты_двигат	Конечная
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:31:40	521	18	51.8228	107.679	1 482	мелькомбинат
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:32:27	525	22	51.8198	107.682	1 208.4	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:32:29	526	24	51.8197	107.682	1 322.4	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:32:31	527	27	51.8196	107.682	1 535.2	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:33:31	525	51	51.8174	107.68	2 112.8	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:34:02	523	53	51.8141	107.676	1 269.2	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:34:05	524	49	51.8139	107.676	744.8	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:34:19	524	8	51.8137	107.675	1 447.8	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:35:19	531	2	51.8128	107.67	714.4	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:35:33	529	14	51.8127	107.669	1 474.4	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:36:30	540	38	51.8115	107.662	1 508.6	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:37:30	530	40	51.8100	107.650	2 006.4	

7. Выполним фильтрацию данных, т.к. в некоторых строках есть некорректные данные, т.е. точки с отрицательной высотой над уровнем моря, отрицательными координатами или отрицательной скоростью:

	Время	Высота_над_У	Датчик_скорост	Координата_1	Координата_2	Обороты_двигат	Конечная
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:59:49	542	20	51.8336	107.588	1 250.2	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:59:50	542	21	51.8336	107.588	1 193.2	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 08:00:06	542	12	51.8343	107.589	786.6	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 08:00:26	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	1 406	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 08:00:30	552	33	51.8353	107.591	1 805	

Такие данные не позволили бы нам произвести расчет в Excel даже если бы мы использовали функции для пересчета сферических координат, видимо полученных от устройства GPS, в плановые метровые. Для этого создадим и выполним SQL запрос:

SQL Select

Select Columns: *

from Tables: D20120503

where Condition: Высота_над_УМ < 0 or Датчик_скорости < 0 or Координата_1 < 0 or Координата_2 < 0

Group by Columns:

Order by Columns:

into Table Named: q20120503

☒ Browse Results ☐ Find Results In Current Map Window

OK Cancel Clear Verify Help

Tables Columns Operators Aggregates Functions

Save Template Load Template

8. Получим вот такой результат:

	Время	Высота_над_У	Датчик_скорост	Координата_1	Координата_2	Обороты_двигат	Конечная
■	2012-05-03 08:00:26	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	1 406	
■	2012-05-03 08:46:15	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	733.4	
■	2012-05-03 08:46:21	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	1 523.8	
■	2012-05-03 10:01:59	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	1 618.8	
■	2012-05-03 11:05:28	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	1 725.2	
■	2012-05-03 11:05:37	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	1 368	
■	2012-05-03 11:14:27	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	953.8	
■	2012-05-03 11:14:28	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	885.4	
■	2012-05-03 17:20:07	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	1 630.2	
■	2012-05-03 17:20:09	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	1 516.2	
■	2012-05-03 17:20:10	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	1 497.2	
■	2012-05-03 18:14:16	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	760	
■	2012-05-03 18:14:18	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	756.2	
■	2012-05-03 18:14:19	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	763.8	
■	2012-05-03 19:38:28	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	1 584.6	
■	2012-05-03 19:38:29	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	1 622.6	
■	2012-05-03 20:45:12	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	752.4	
■	2012-05-03 21:43:30	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	-348 201.39	2 139.4	

9. Удалим из таблицы все строки, содержащие некорректные данные, нажав Del. После этого сохраним таблицу и упакуем ее.

10. Теперь вычислим несколько параметров наших данных. Опять же через SQL запрос:

SQL Select

Select Columns: $\text{Min}(\text{Координата_1}), \text{Min}(\text{Координата_2}), \text{Max}(\text{Координата_1}), \text{Max}(\text{Координата_2}), (\text{Max}(\text{Координата_2}) + \text{Min}(\text{Координата_2})) / 2$

from Tables: D20120503

where Condition:

Group by Columns:

Order by Columns:

into Table Named: Q001

☒ Browse Results ☐ Find Results In Current Map Window

OK Cancel Clear Verify Help

Tables Columns Operators Aggregates Functions Save Template Load Template

11. И сразу еще один запрос на данных предыдущего запроса:

SQL Select

Select Columns: $(\text{COL4} + \text{COL2}) / 2 \text{ "ЦМ"}'$

from Tables: Q001

where Condition:

Group by Columns:

Order by Columns:

into Table Named: Selection

☒ Browse Results ☐ Find Results In Current Map Window

OK Cancel Clear Verify Help

Tables Columns Operators Aggregates Functions Save Template Load Template

12. В результат получим:

Q001 Browser			
Min(Координата_1)	Min(Координата_2)	Max(Координата_1)	Max(Координата_2)
51.8051	107.578	51.8961	107.683

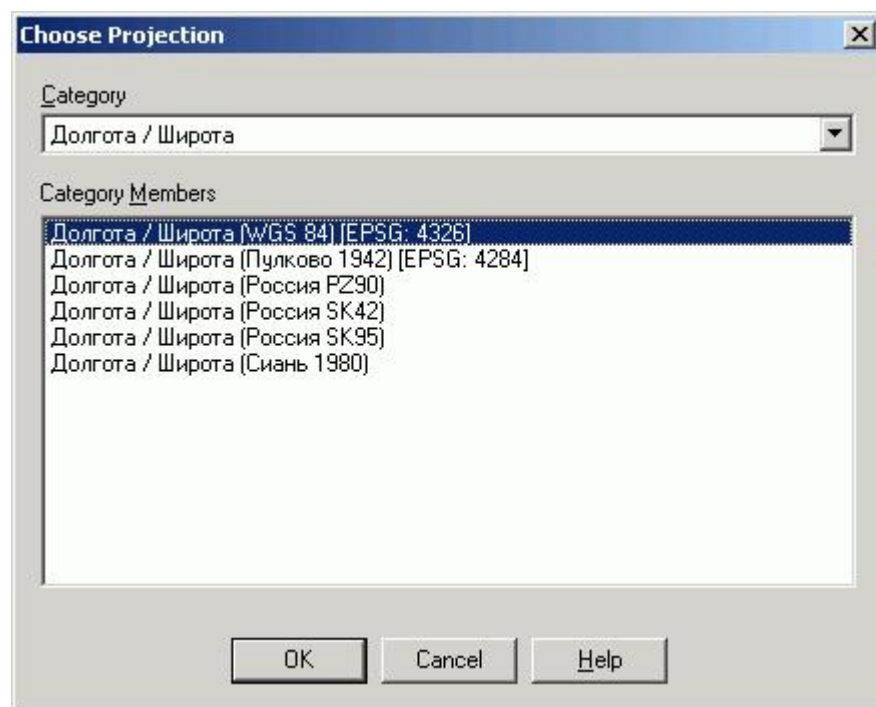
Query1 Browser	
ЦМ	
107.63	

Все эти данные нам понадобятся, что бы создать геоинформацию к нашей Excel таблице.

На основании выполненных вычислений, мы получили пределы, в которые вписываются все координаты измерений. Используя явное указание границ (см. ниже) при задании системы координат (проекции) таблицы MapInfo, мы существенно повышаем точность измерения. Вычислив среднее значение "Координата_2", мы получили возможность выбрать центральный меридиан проекции "Поперечная Меркатора" (или проекция "Гаусса-Крюгера"). Это сделано для того, что бы уменьшить различие между спроецированными расстояниями (переведенными на плоскость спроецированной поверхности) и расстояниями, вычисленными с учетом кривизны Земли, т.к. в дальнейшем при переходе от координат в градусах к координатам в метрах, для вычисления расстояний между точками мы будем использовать обычную формулу Пифагора для 3-х мерного пространства.

13. Откроем окно "Управление параметрами и полями таблицы" в MapInfo добавим два поля для плановых (плоских, метровых) координат – X,Y:

14. В этом же окне присвоим таблице систему координат - установим проекцию «Долгота/Широта WGS84»:



15. В окне MapBasic должны появиться две команды:

Alter Table "D20120503" (add X Float,Y Float) Interactive Create Map For D20120503 CoordSys Earth Projection 1, 104

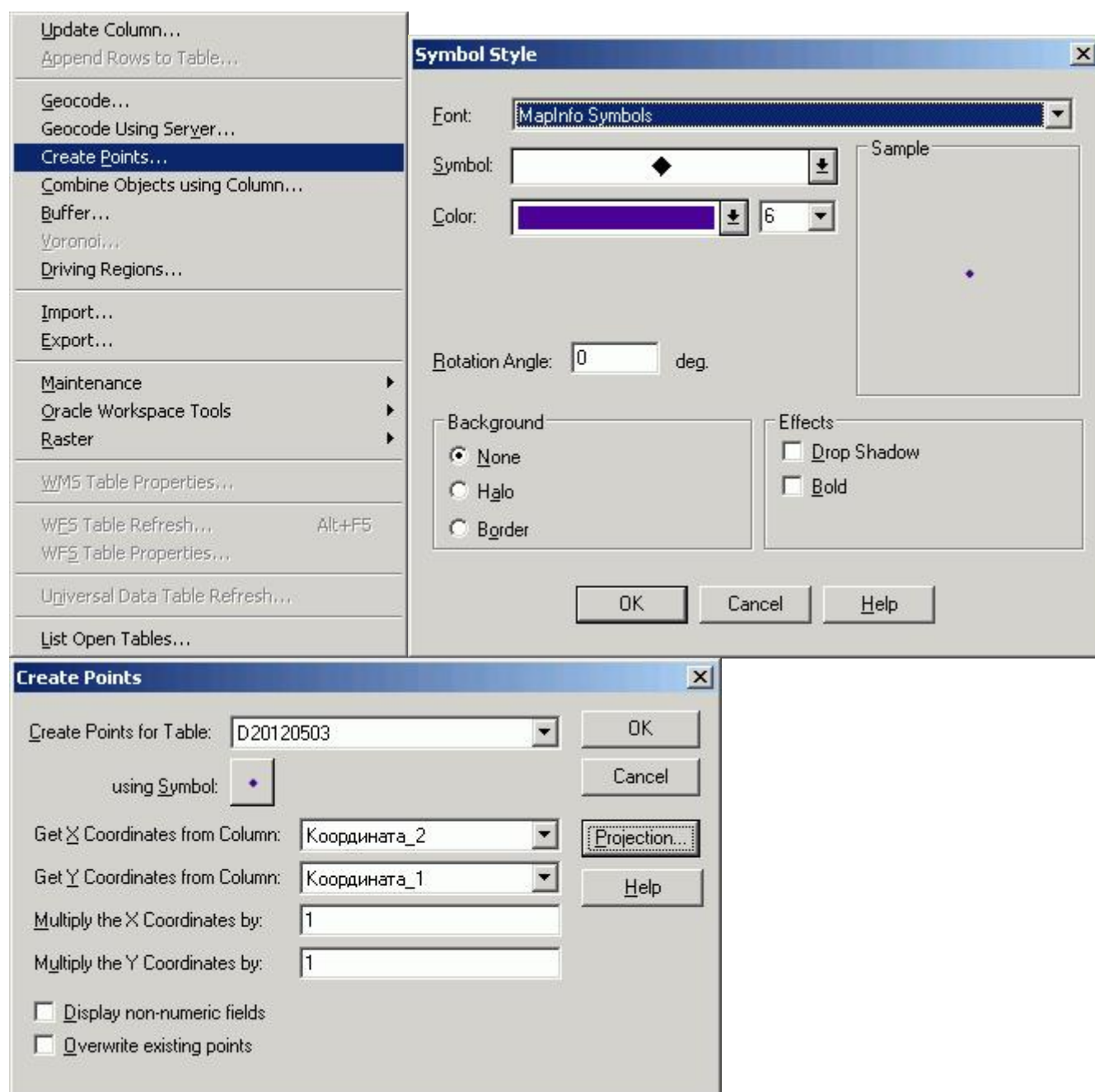
16. Для нас важна вторая строка, которая и создает систему координат (СК) таблицы. Нас она не устраивает, т.к. создает СК, которая охватывает весь мир, что плохо для точности наших данных. [Обсуждение проблемы](#) [смотрим вот здесь](#) Изменим строку команды, что она приобрела вот такой вид – добавим ей границы координат, полученные в п.12, с некоторым запасом:

Create Map For D20120503 CoordSys Earth Projection 1, 104 Bounds (107.5, 51.7) (107.8, 52)

После этого вставим эту строку в окно MapBasic, встанем на ее конец (или выделим ее целиком) и нажмем

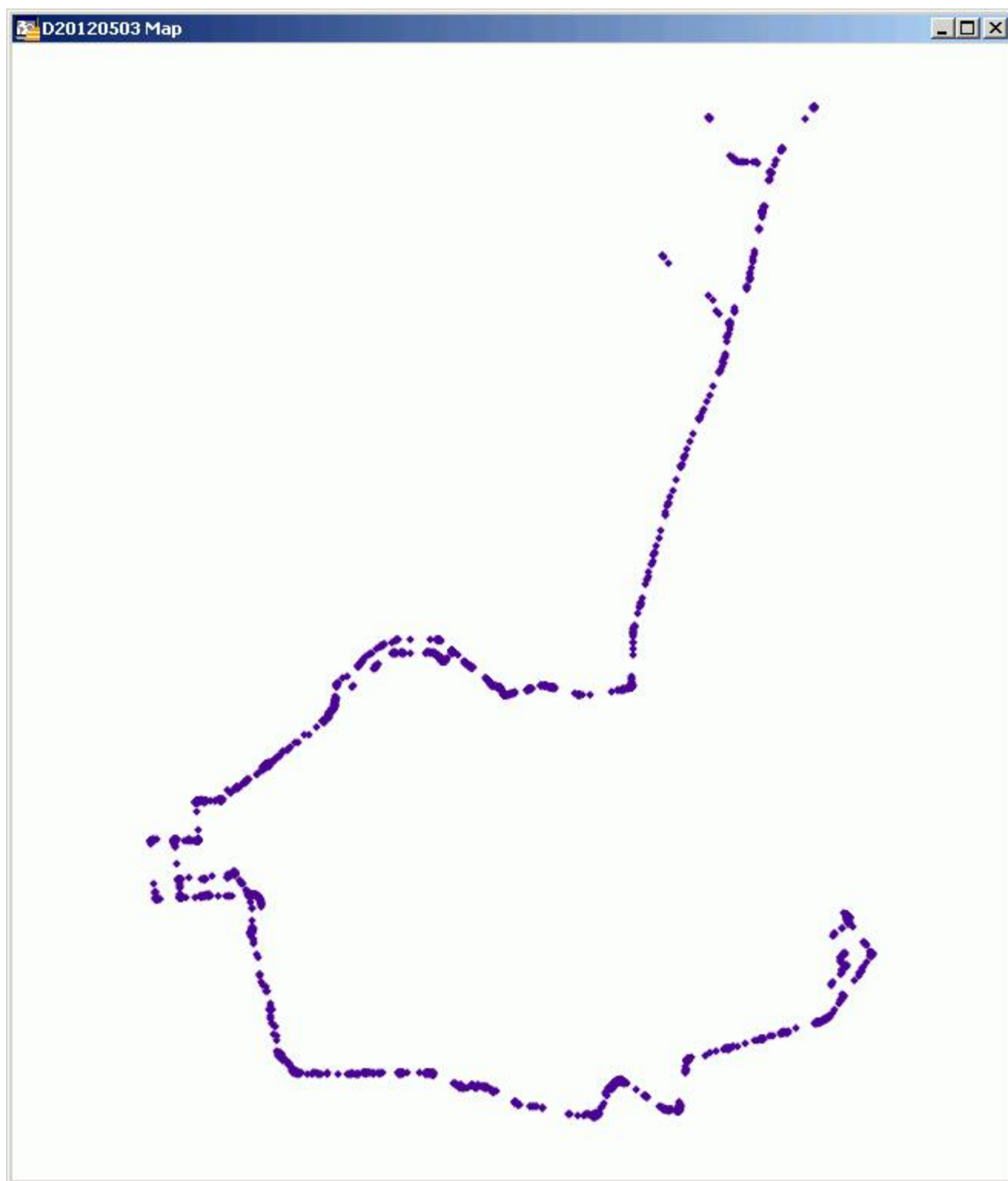
«Ввод». Далее для любой строки команд, необходимость выделения вставленной команды и ее ввода будет подразумеваться.

17. Теперь создадим точки на месте координат:



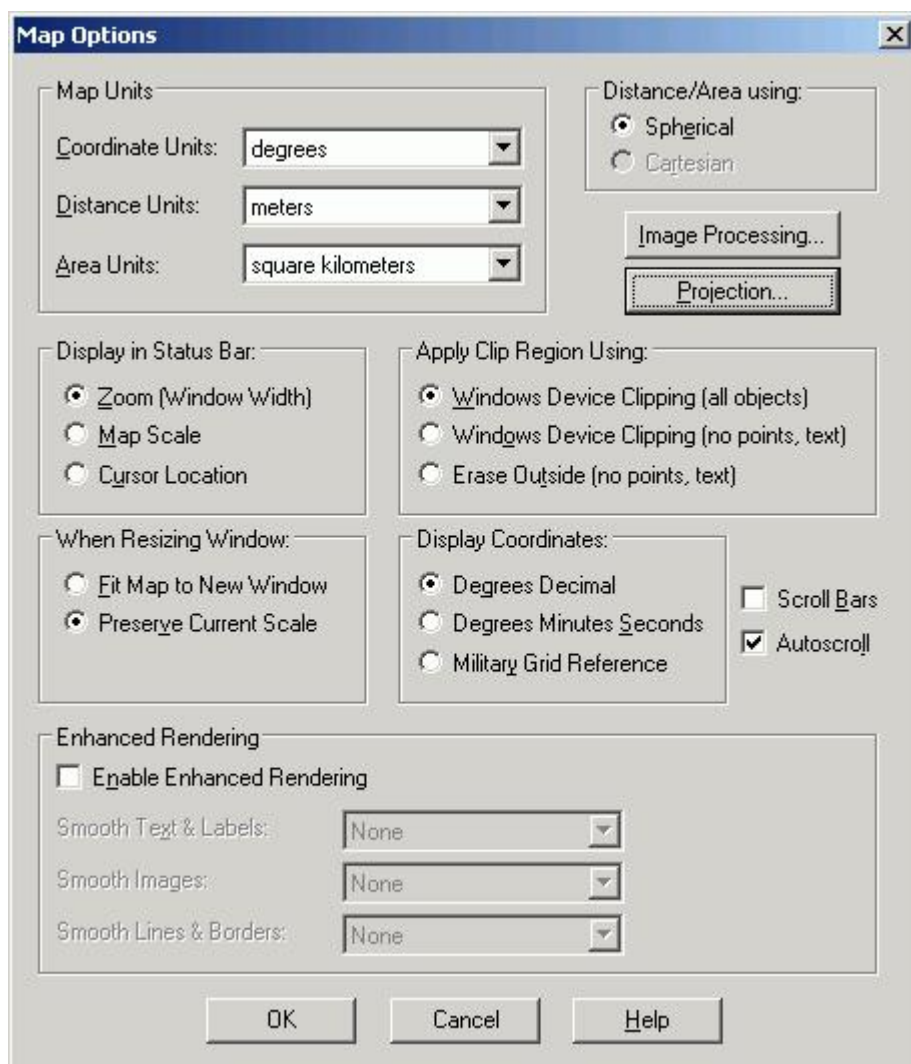
18. Кнопку «Проекция» - не трогаем. Тогда проекция вычисления координат и проекция таблицы – совпадут по умолчанию.

19. В результате получим вот такую карту:

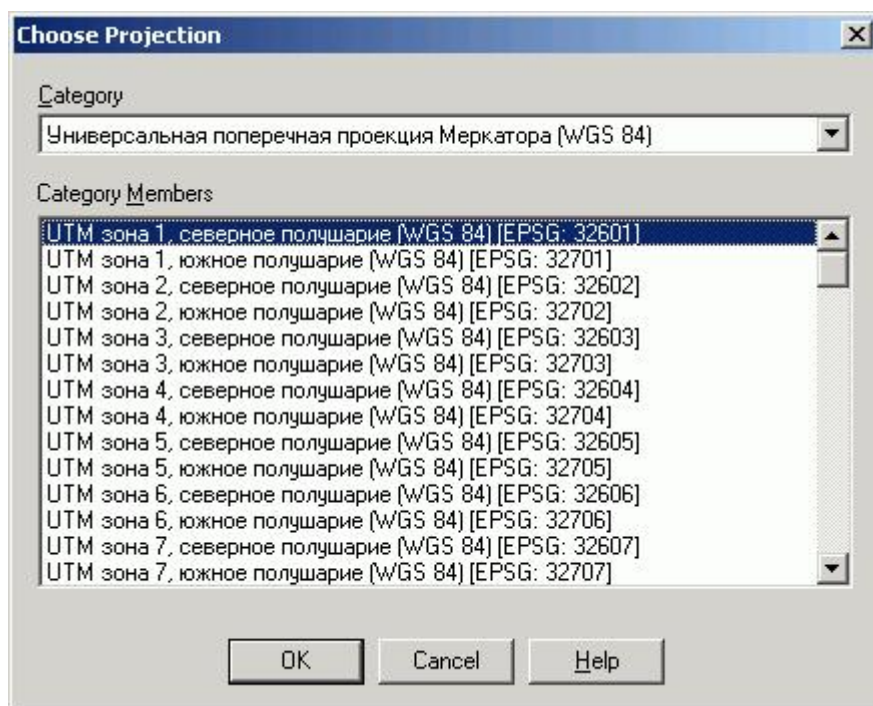


Смущают уходы в сторону, но это уже вопрос корректности данных. Будем надеяться, что там точки идут в обоих направлениях.

20. Пришло время пересчитать координаты точек. Но для этого надо установить прямоугольную систему координат. Сделаем это на примере проекции UTM. Причем опять с использованием шаблона из стандартных проекций, которые потом подправим «под себя». Для этого сделаем самое простое – установим проекцию окна карты:



21. Выберем самую первую – UTM-1N:



22. В окне карты получится ужас, но выставленные параметры нам нужны только как образец, который мы исправим под свои нужды.

23. В окне MapBasic'а будет выведена следующая команда, соответствующая установке для текущего окна карт выбранной нами проекции:

Set Map XY Units "m" CoordSys Earth Projection 8, 104, "m", -177, 0, 0.9996, 500000, 0

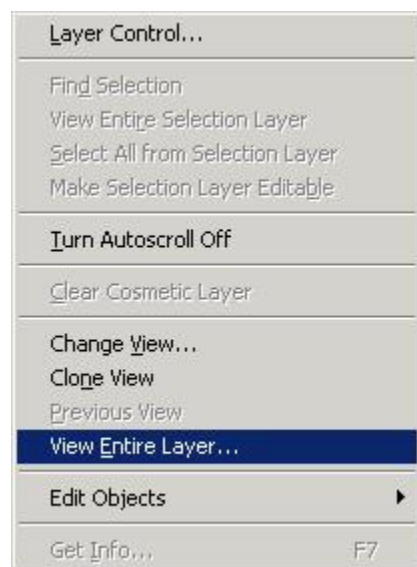
24. Заменяем эту проекцию на нужную нам, взяв новый центральный меридиан из среднего значения координат таблицы (п.13):

Set Map XY Units "m" CoordSys Earth Projection 8, 104, "m", 107.63, 51, 1, 250000, 0 Bounds (0,0) (500000, 500000)

26. Обращаю внимание, что мы в параметрах проекции заменили их практически все – оставив только первые «8, 104, "m",» (что означает проекция «поперечная Меркатора», на датуме WGS84, единица измерения координат «метры»):

а. Затем задали – центральный меридиан **107.63**; b. 0 (экватор) заменили на минимальную южную границу = 51 (градус северной широты); с. 0.9996 – стандартный масштабный коэффициент для проекции UTM заменили на 1, т.к. наши измерения предполагаются возле центрального меридиана (ЦМ) проекции, а стандартный масштабный коэффициент для UTM уменьшает расстояния возле ЦМ.; d. Уменьшили ложное восточное смещение – заменили 500000 на 250000 (что то же для наших данных). Принципиального значения это не имеет. Могли и 0 поставить, округления во внутренних расчетах MapInfo для таких величин будут незначительны. Вот в случаях, когда используется проекция СК-42 или СК-95, то «добавочные» миллионы, задающие зону, могут оказать неприятное воздействие на MapInfo, да и на Excel - то же.; e. 0 – ложное смещение на север, оставили 0, т.к. уже сдвинули начало системы координат задав смещение в п. 26.b; f. Задали границы карты - *Bounds (0,0) (500000, 500000)*. Это существенно для Mapinfo только при вычислении координат. Для окна карты не имеет никакого значения. Границы выставили из предположения, что все наши координаты впишутся в квадрат 500 на 500 км.

27. Проверим, что наши параметры вернули карте нормальный вид, такой как она имела изначально – дадим команду показать все слои карты в нашем окне:



28. Откроем таблицу в виде списка, что бы видеть результаты вычислений.

29. Теперь установим систему координат, которую MapInfo , будет использовать для расчета координат. Для этого введем следующую строку в окно MapBasic, используя ранее полученную строку как шаблон:

Set CoordSys Earth Projection 8, 104, "m", 107.63, 51, 1, 250000, 0 Bounds (0, 0) (500000, 500000)

30. Пришло время вычислить координаты. Для этого используем команду:

Update D20120503 set col8=centroidx(obj),col9=centroidy(obj)

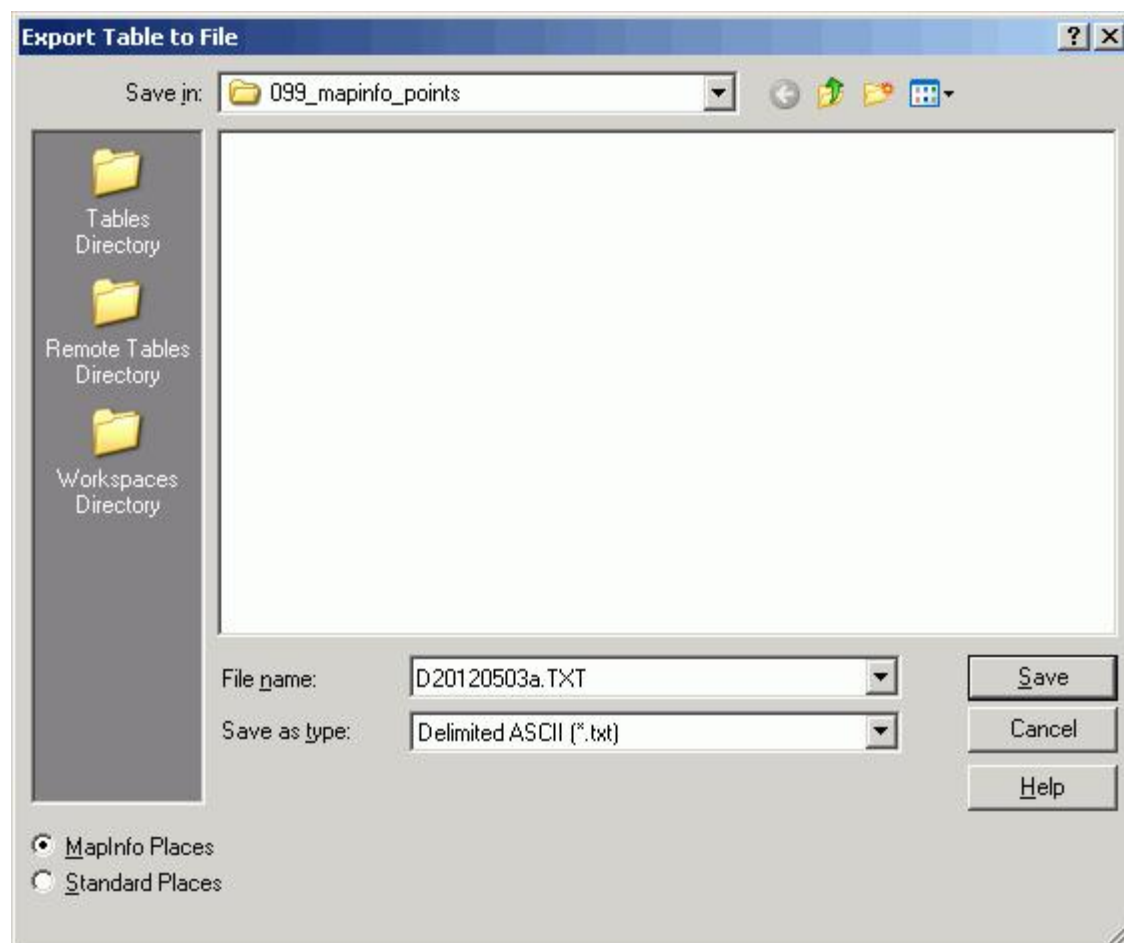
31. COL8 и COL9 – это псевдонимы для 8 и 9 колонки, соответственно. Вместо них обычно используют настоящие названия колонок, но так проще и короче.

32. Наша открытая списком таблица обновится и приобретет вот такой вид:

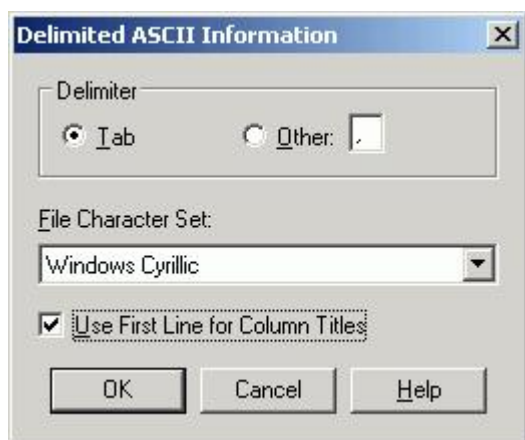
D20120503 Browser							
	Время	Высота_над_У	Датчик_скорост	Координата_1	Координата_2	Обороты_двигат	Конечная
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:31:40	521	18	51.8228	107.679	1 482	мелькомбинат
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:32:27	525	22	51.8198	107.682	1 208.4	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:32:29	526	24	51.8197	107.682	1 322.4	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:32:31	527	27	51.8196	107.682	1 535.2	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:33:31	525	51	51.8174	107.68	2 112.8	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:34:02	523	53	51.8141	107.676	1 269.2	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:34:05	524	49	51.8139	107.676	744.8	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:34:19	524	8	51.8137	107.675	1 447.8	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:35:19	531	2	51.8128	107.67	714.4	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:35:33	529	14	51.8127	107.669	1 474.4	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:36:30	540	38	51.8115	107.662	1 508.6	
<input type="checkbox"/>	2012-05-03 07:37:30	539	49	51.8109	107.659	2 006.4	

33. Обязательно сохраним ее.

34. Теперь нам надо вернуть данные в Excel. Проще всего это сделать, сохранив данные в тестовый формат, т.к. экспорта в Excel в MapInfo – нет. По крайней мере, в моей версии.

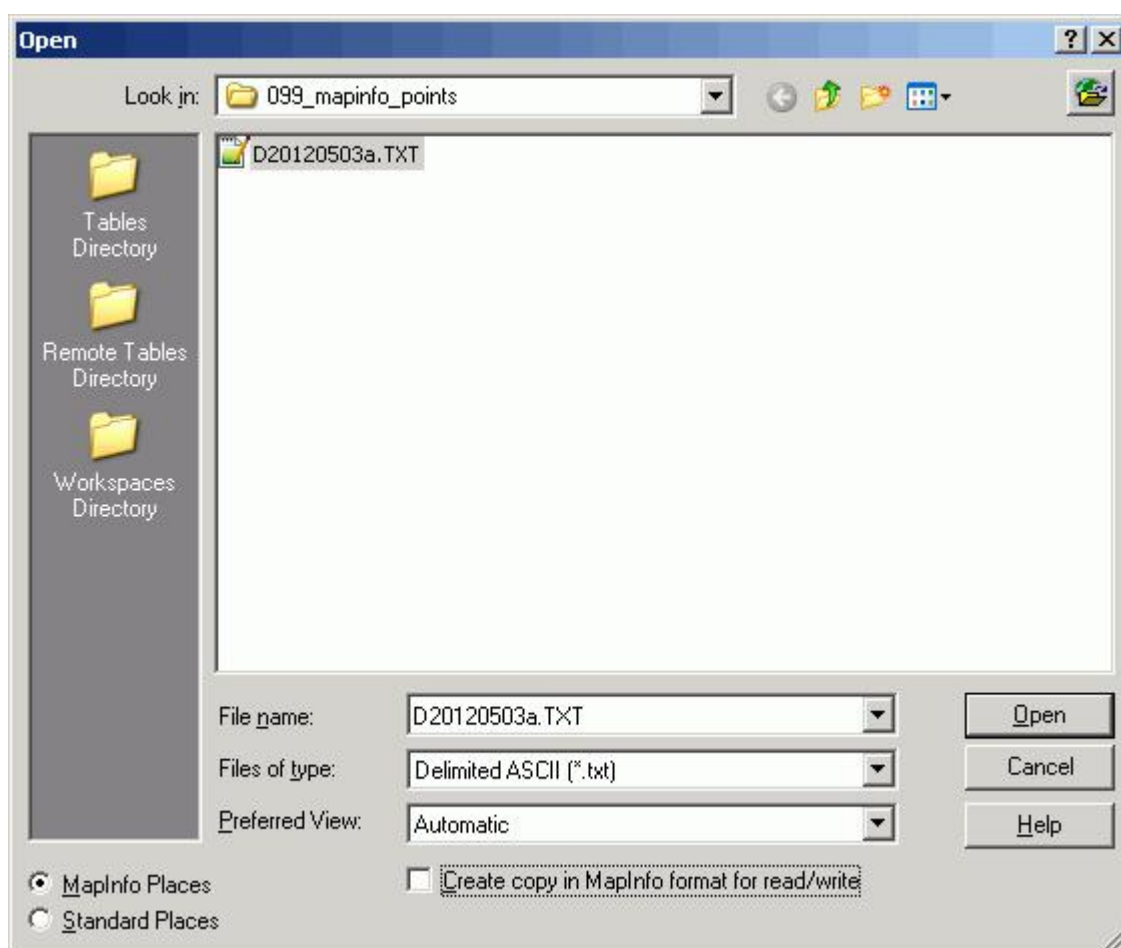


35. Выберем вот такие параметры экспорта:



36. Сознательно добавим букву «а» к имени, предложенному MapInfo, т.к. ниже мы загрузим экспорт обратно, а если имя текстового файла совпадет с именем таблицы, MapInfo не даст нам ее открыть.

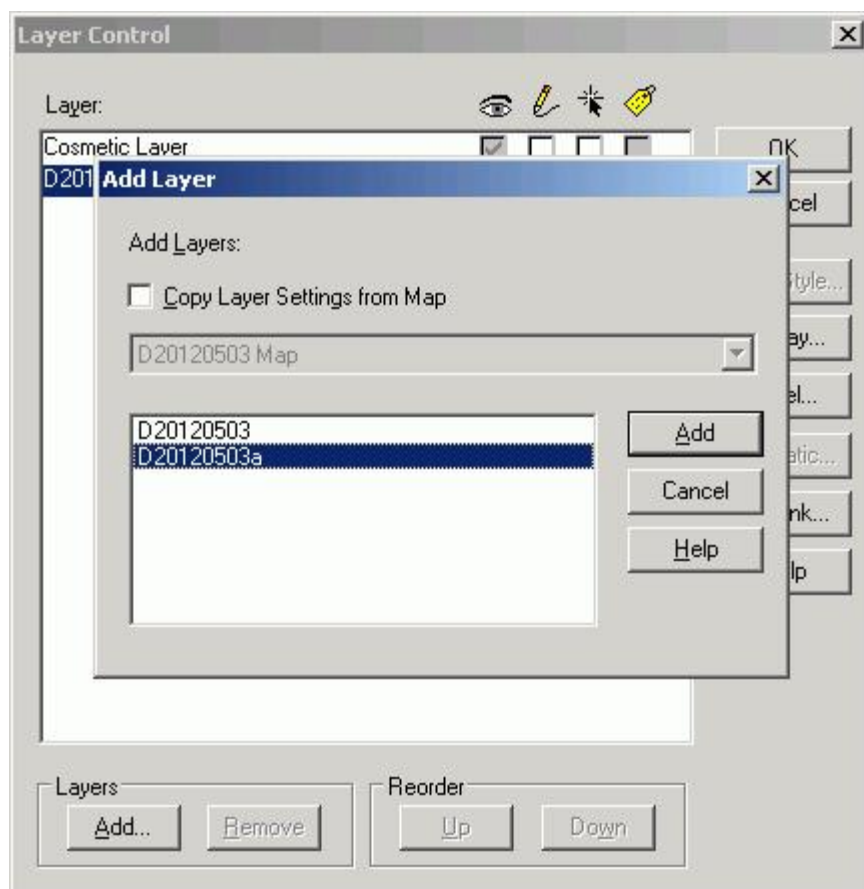
37. Откроем экспортированную таблицу:



38. Присвоим открытой таблице координатную систему для гео-объектов, используя полученные ранее команды как шаблон:

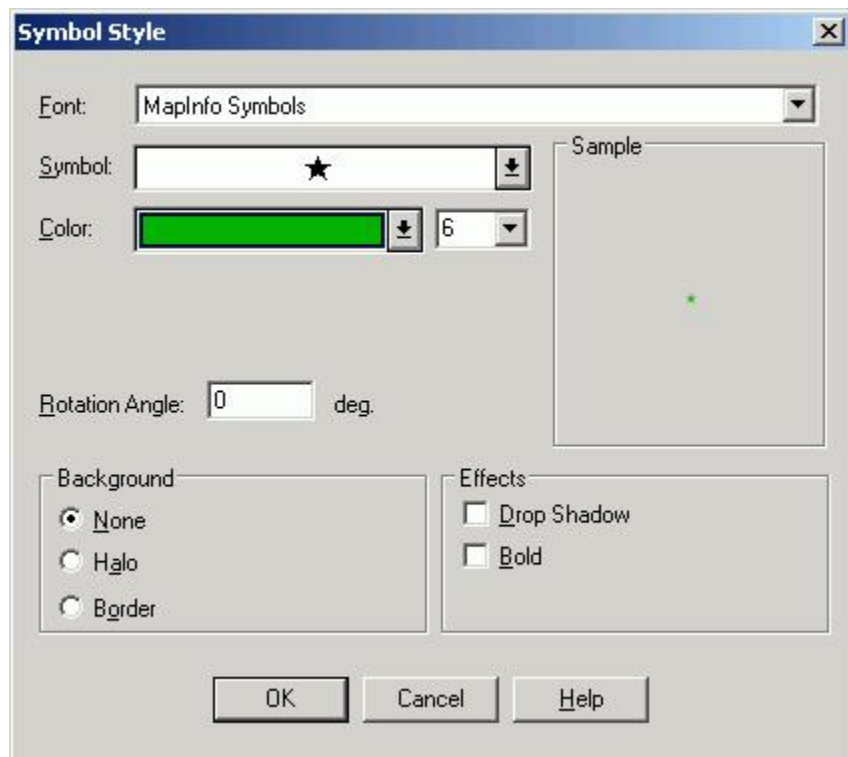
Create Map For D20120503a CoordSys Earth Projection 8, 104, "m", 107.63, 51, 1, 250000, 0 Bounds (0,0) (500000, 500000)

39. То, что это удалось можно увидеть, добавив новую таблицу в окно карты:

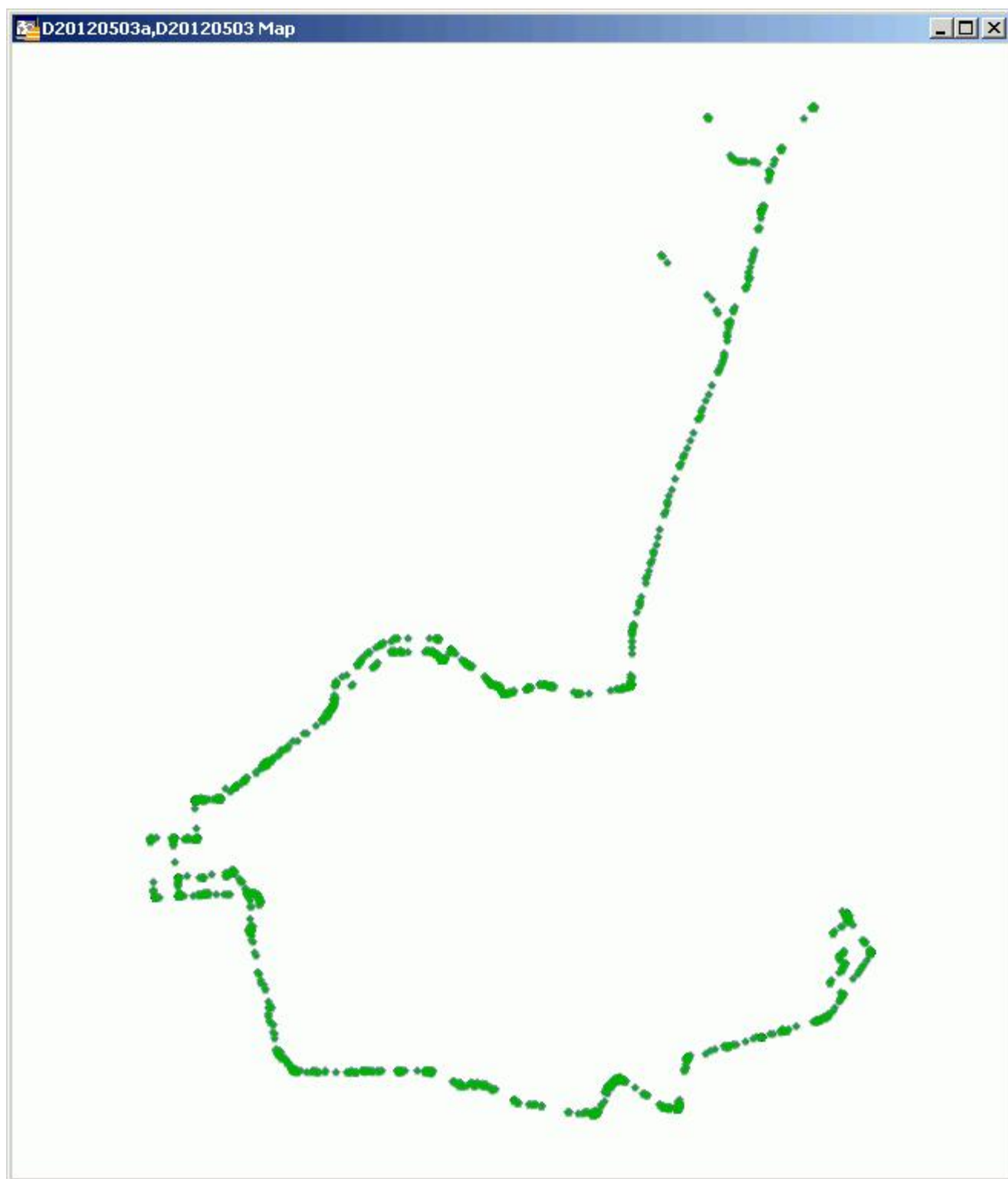


До момента создания пространственной привязки таблица не появляется в списке слоев.

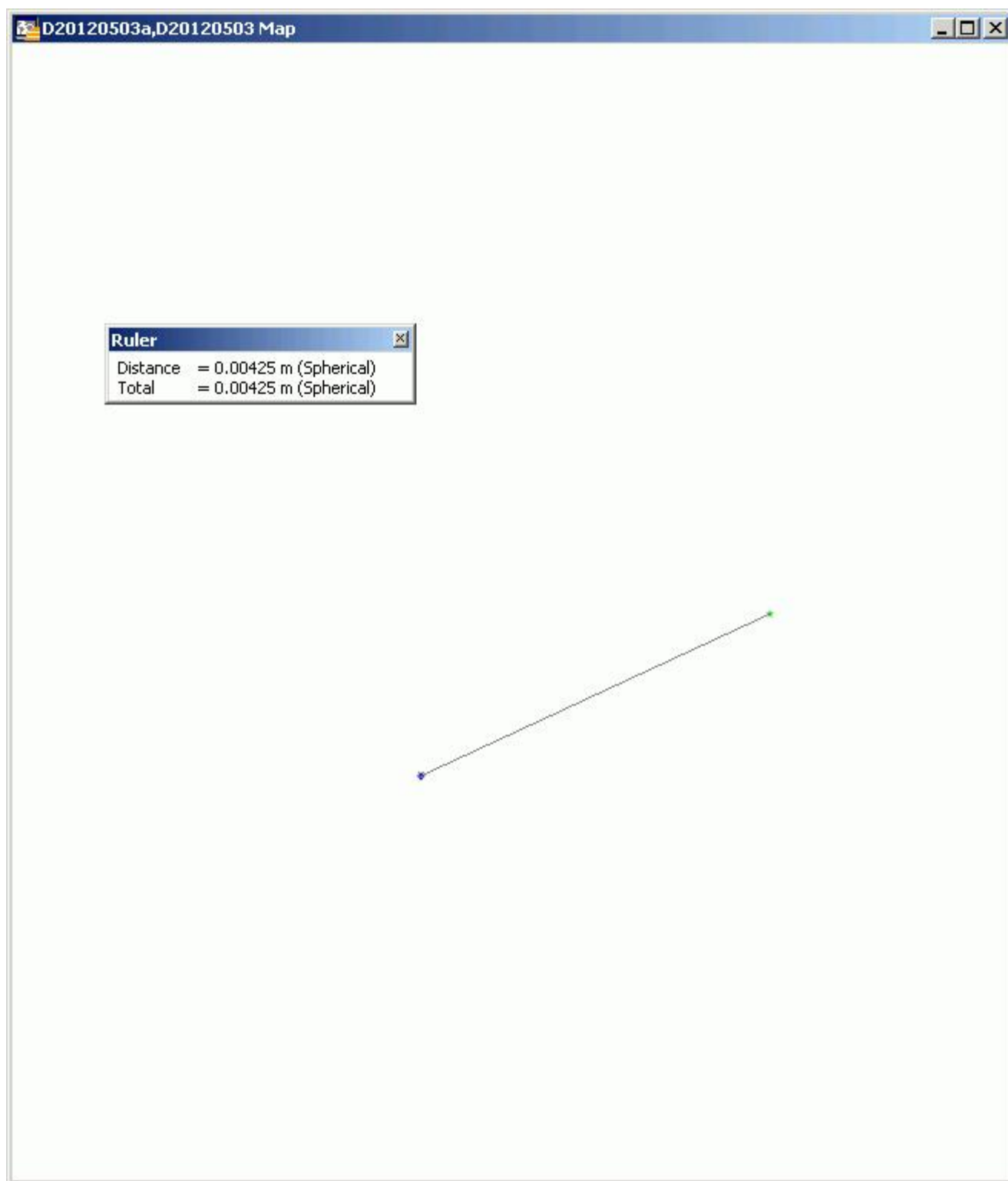
40. Создадим точки и в этой таблице, только изменим их форму и цвет:



41. И естественно выберем новые расчетные столбцы в качестве координат создаваемых точек. После нажатия на «OK» - окно карты измениться. В нем появятся новые геокодированные точки:



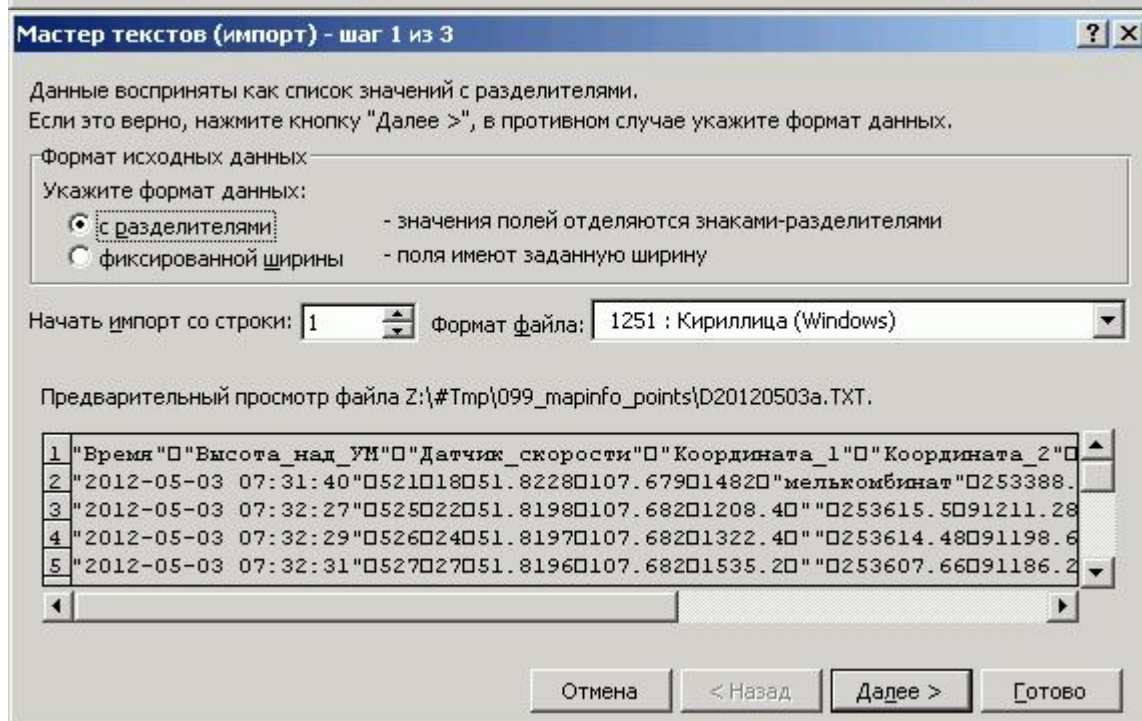
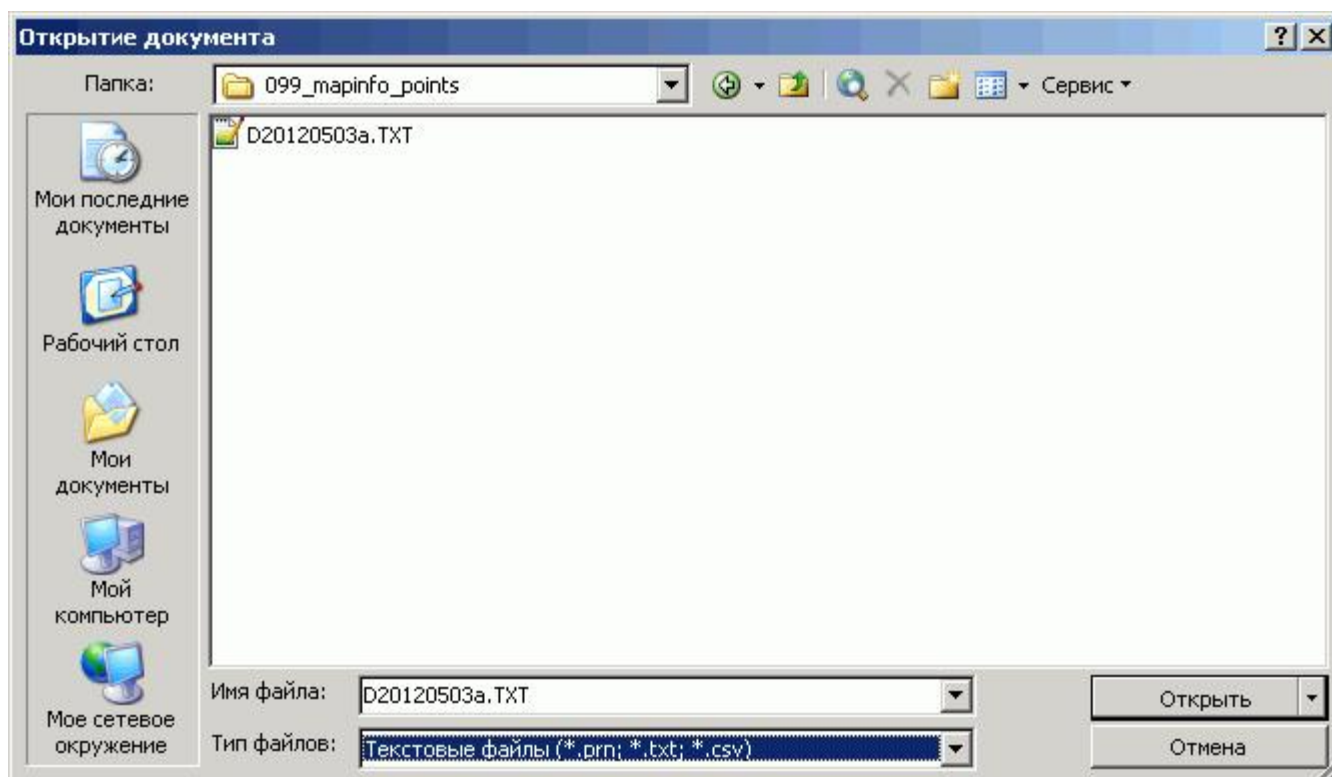
42. Максимально приблизим одну из точек, что бы стало заметно различие между старыми (фиолетовыми) и новыми (зелеными) точками:

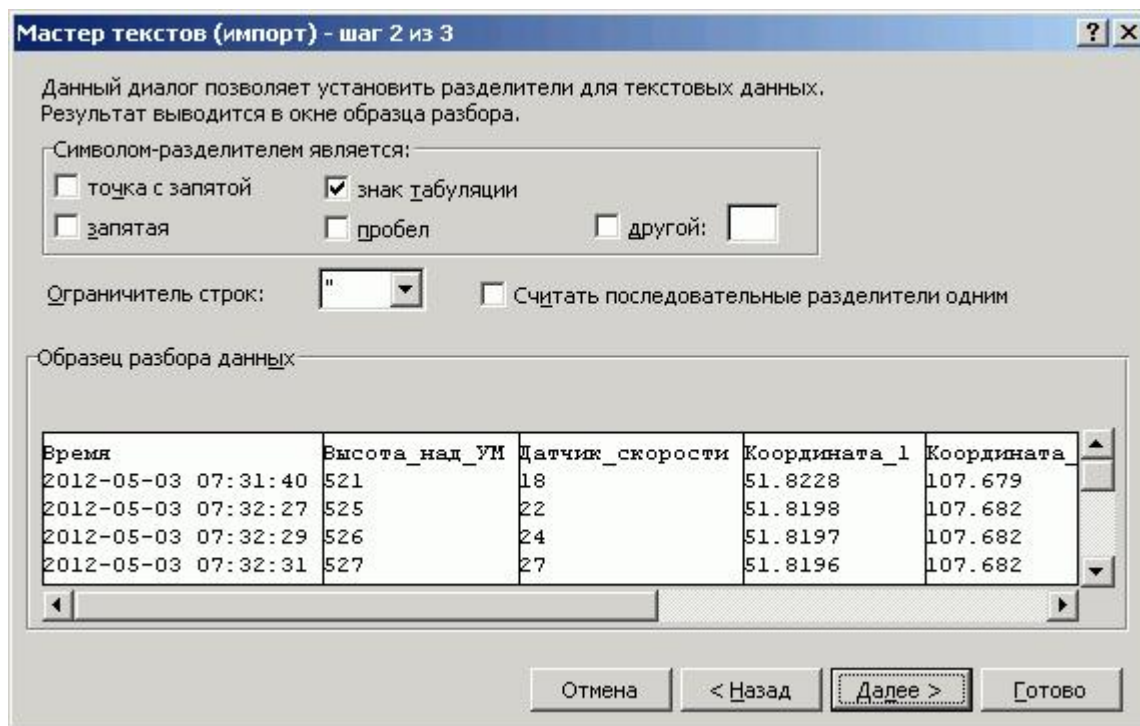


Видим, что оно составило 4 мм. Это плата за пересчет и округление. На мой взгляд, в большей степени за округление, с которым *MapInfo* вывел данные в текстовый файл – всего 2 символа после запятой (точки). Эту точность можно принудительно увеличивать с помощью функции *Format\$*, но это в этом случае не играет большой роли.

43. Все. С *MapInfo* закончили. Надо возвращаться в *Excel*. Пункты с 37-го по 42-ой можно опустить. Они были необходимы только для проверки корректности выполненных нами манипуляций с координатными системами.

44. Открываем результат экспорта как текстовый файл в *Excel*.





45. Получим вот такую таблицу в Excel и добавим в нее две колонки «расстояние» (между соседними точками) и «путь» (сумму расстояний):

Microsoft Excel - D20120503a.TXT

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

J2 fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Время	Высота над УМ	Датчик скорости	Координата_1	Координата_2	Обороты двигателя	Конечная	X	Y
2	03.05.2012 7:31	521	18	51.8228	107.679	1482	мелькомбинат	253388.01	
3	03.05.2012 7:32	525	22	51.8198	107.682	1208.4		253615.5	
4	03.05.2012 7:32	526	24	51.8197	107.682	1322.4		253614.48	
5	03.05.2012 7:32	527	27	51.8196	107.682	1535.2		253607.66	
6	03.05.2012 7:33	525	51	51.8174	107.68	2112.8		253445.79	
7	03.05.2012 7:34	523	53	51.8141	107.676	1269.2		253182.39	
8	03.05.2012 7:34	524	49	51.8139	107.676	744.8		253146.69	

46. Заполним ячейки в новых колонках формулой:

a. ячейка J2 - «0»

b. ячейка K2 - «0»

c. В ячейке J3 напишем формулу - «=КОРЕНЬ((H2-H3)*(H2-H3)+(I2-I3)*(I2-I3)+(B2-B3)*(B2-B3))» (Теорема Пифагора для 3-х мерного пространства)

d. в ячейке K3 напишем «=K2+J3» - это суммарный путь, пройденный до этой точки.

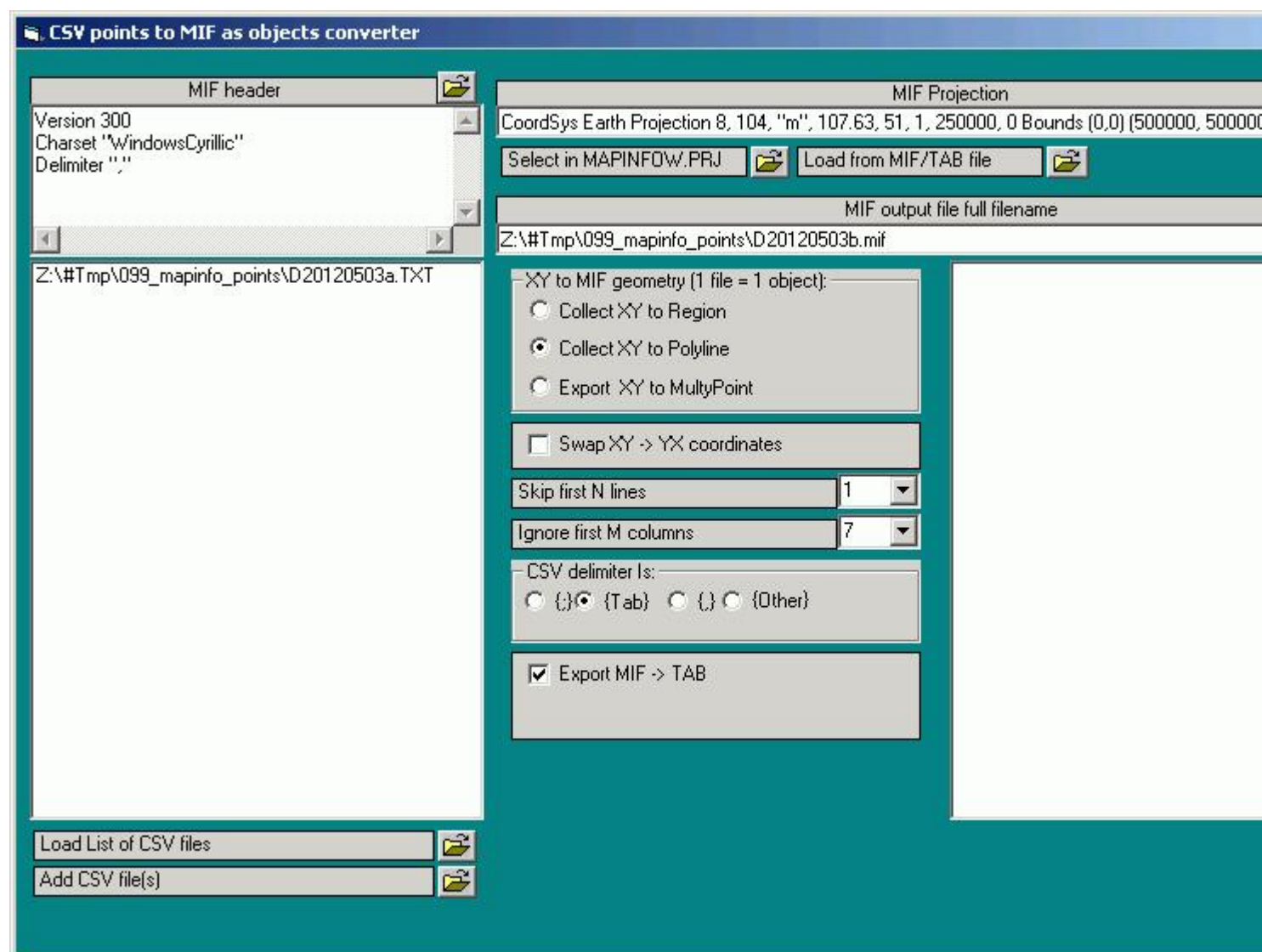
e. Теперь «растянем» формулу из ячеек J3:K3 на все оставшееся заполненное пространство листа Excel. Существуют и более правильные способы задания формулы на столбцы, но они слегка длиннее и мудренее, чем просто «взять за угол и растянуть».

47. Мы получили искомый результат :) Все строки содержат расстояние от точки до предшествующей ей, а так же пройденный путь.

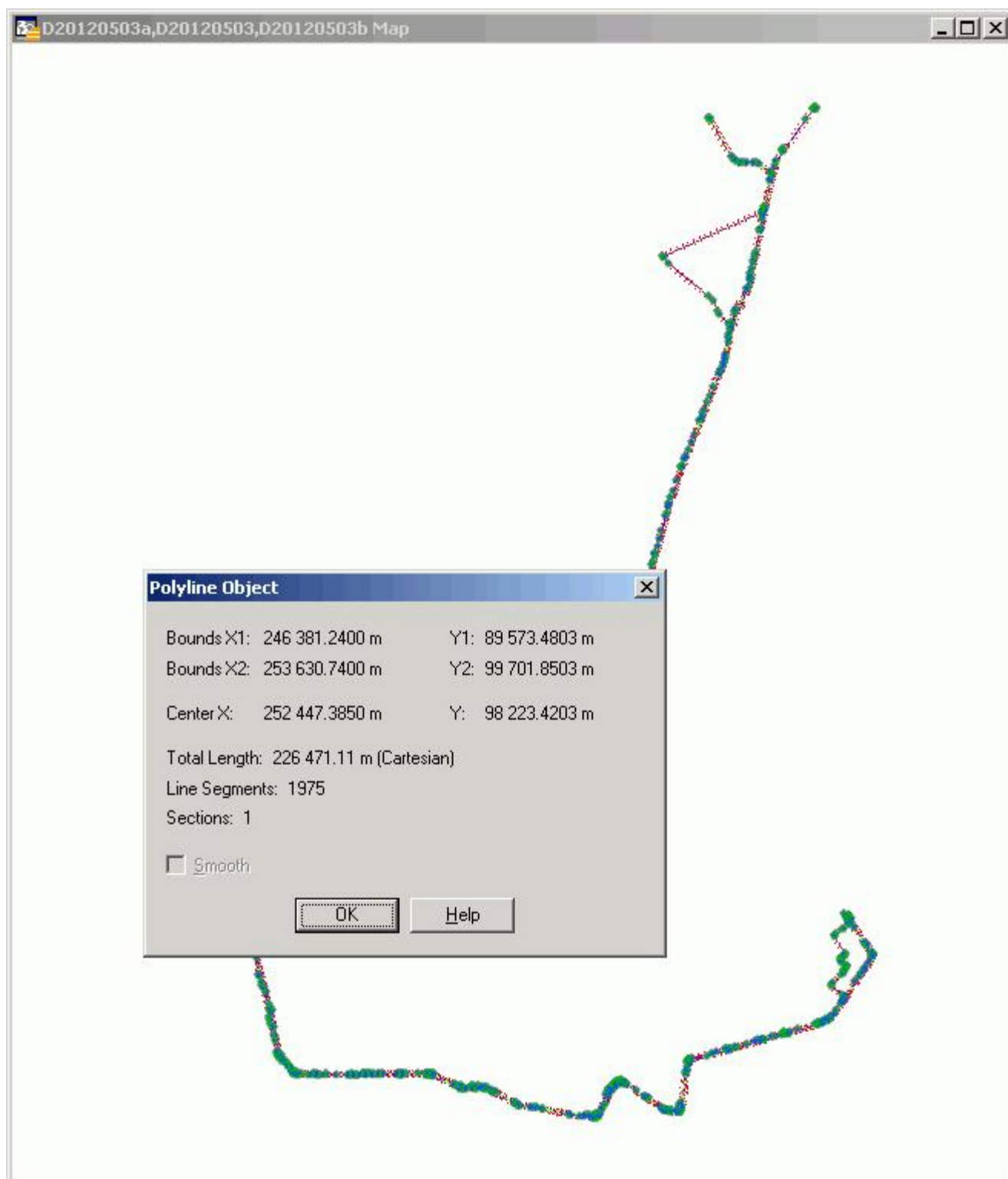
48. Сохраним этот результат. Excel сообщит нам, что наш формат не поддерживает все возможности Excel, поэтому для последующей обработки надо сохранить данные в его формат.

49. Теперь, *по уму*, надо бы построить линию по этим точкам, что бы убедиться, что расстояние мы измерили без погрешности.

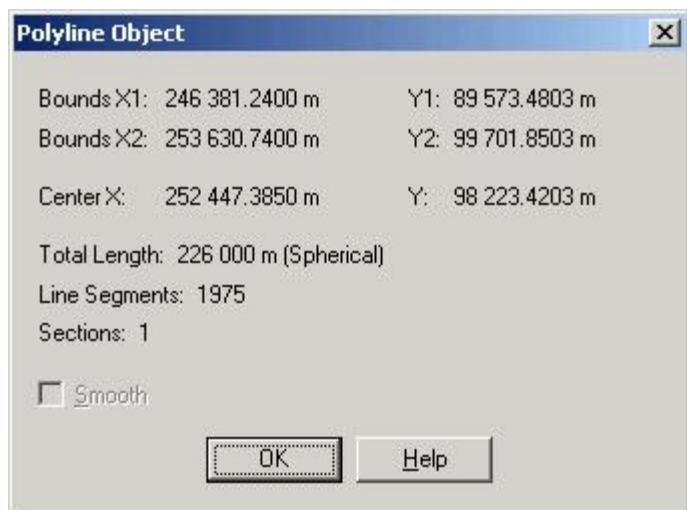
50. Для этого воспользуемся программой перевода последовательности точек в полилинию (или полигон):



Примечание: приведенная программа является собственной разработкой (с)2011. В новые версии MapInfo входит улучшенный аналог, который позволяет задавать построение множества геобъектов из наборов точек, в то время как эта программа создает единственный объект на основании входного списка. Более функциональные программы используют для определения порядка создания вершин два индекса - первый задает объекты, второй, порядок вершин в объекте. Приведенные в статье программа не использует индексов, а создает вершины в том же порядке как они записаны в исходных файлах. Кроме того возможно создание геобъектов через программы библиотеки GDAL/ORG, как это описано в статье [Конвертация данных из CSV в SHP и обратно с OGR](#) 51. Вот что получим, измерив длину новой линии:

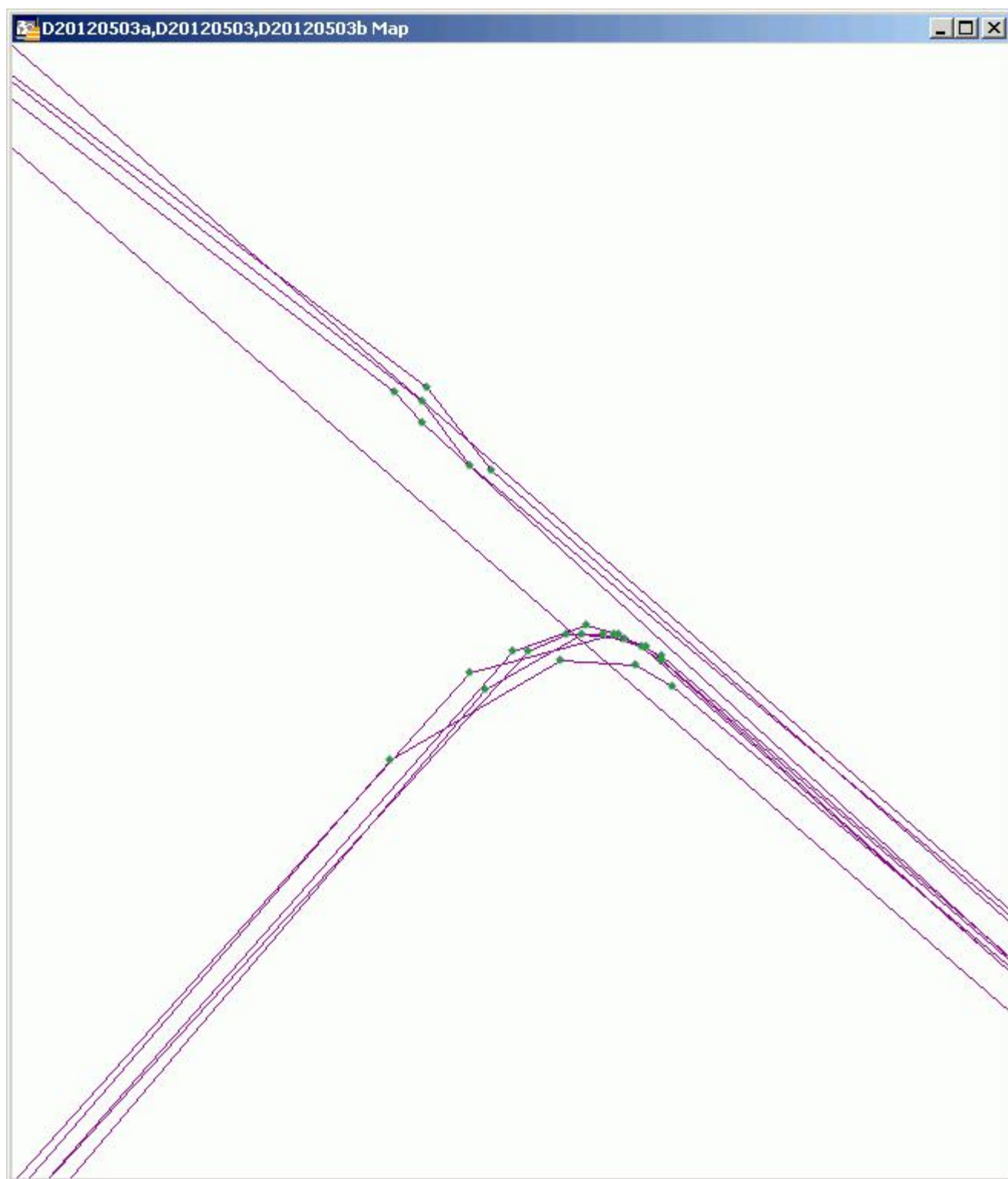


Или с учетом кривизны Земли:



52. Тут надо помнить, что вычисления в MapInfo производятся только по двумерным координатам при геообъекте, высоту ***h*** она считать не умеет и для узлов не хранит. Результат вычислений в Ехес = **226 781 m**.

53. Если я ничего не перепутал то, то что казалось набором последовательных точек, оказалось набором вершин от разных проходов по одному пути, пройденных в разное время:



Ключевые слова: MapInfo, MapBasic команды, Select SQL, долгота/широта, преобразование координат, пользовательские проекции

[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 4

Последнее обновление: 2014-05-15 00:08

Дата создания: 09.05.2012

Автор(ы): [Борис Фельдман](#)