

Леслав Пяновски
(Жешувский политехнический институт)

АЛГОРИТМ ДЛЯ ЧЕРЧЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ AUTOCAD

В статье детально разработана задача построения гипсометрической карты на основании тахеометрических наблюдений. Развитие технологии автоматической обработки карт (digital map), вызывают заинтересованность проблемой применения графических систем программ и ЭВМ для представления геодезических данных. Для инженеров очень важной является задача черчения изолинии. Такую трудоемкую работу, как накладку пикетов и интерполирование горизонталей выполняют до сих пор примитивными методами.

Существуют многочисленные системы программ для графической обработки карт, например, AutoCad, MicroStation, но у них нет инструкции для полного решения поставленной задачи. Надо обратить внимание на доступный, совсем нетрудный алгоритм автоматической обработки горизонталей на ЭВМ. Пользователь программы AutoCad для ЭВМ (IBM PC) может без большого труда выполнить задачу интерполирования и черчения горизонталей.

Представленный в данной работе способ отличается от методов моделирования рельефа, указанных в статьях [1-3]. Алгоритм основан на известных классических методах интерполирования.

Рассмотрим один из возможных методов определения точек горизонталей с использованием информации из полевых абрисов. Пикетные точки образуют структурные линии рельефа. Исходными данными могут быть материалы тахеометрической съемки, нивелирования поверхности или аэрофотосъемки. Пикеты выбираются в характерных точках скелетных линий рельефа, что дает возможность наиболее точно воспроизвести естественную поверхность местности, обходясь минимальным количеством точек. Предположим, что изменение поверхности между двумя указанными точками на карте линейное (равномерный уклон местности). Следовательно точки, расположенные на горизонтали, можно определять линейной интерполя-

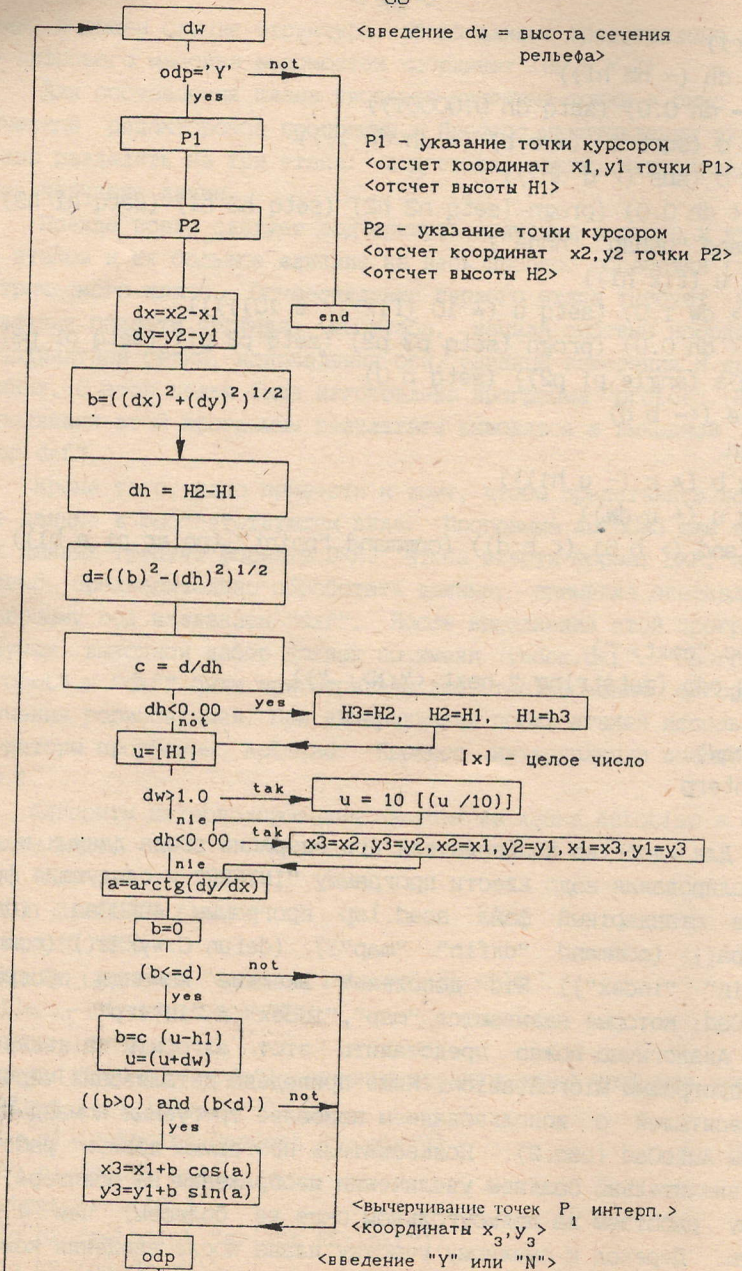


Рис.1. Блок-схема алгоритма интерполирования.

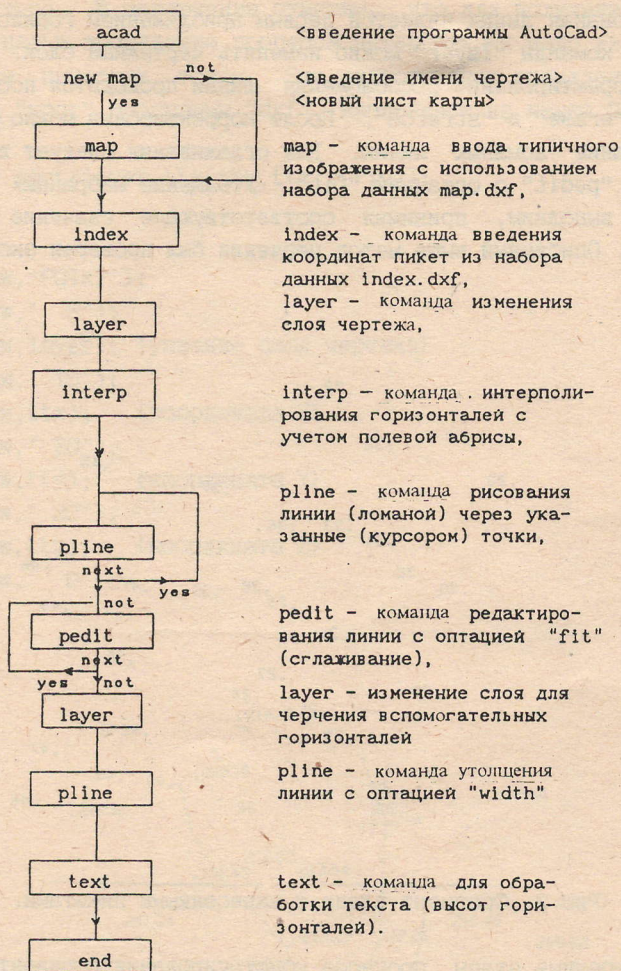


Рис.2. Блок-схема рисовки горизонталей.

После интерполяции с применением команды "interp" надо провести редактирование линий с учетом команды "pline", соединяя точки, принадлежащие одной горизонтали. В этом случае надо использовать оптации "osnap" + "node". Нужно обратить внимание на свободное проведение горизонталей, которые должны соответствовать возможному рельефу местности. Оптимализация проведения горизонталей зависит от правильного выбора дополнительных то-

чек. Ломаная линия является первым приближением горизонтали. С помощью команды "layer" можно изменить чертежный слой.

Корректирование расположения линии проводится после ввода команд "erase" и "stretch". После корректировки можно провести сглаживание ломаных линий. Для сглаживания следует выполнить команду "pedit" с опцией "fit". Утолщение избранных горизонталей выполним, принимая соответствующее значение опции "width". Описанный выше метод черчения был проверен экспериментально.

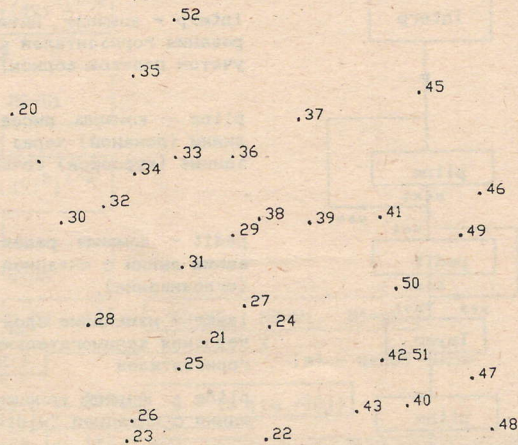


Рис.3. Фрагмент плана с нанесенными пикетами.

Очередные этапы процесса конструирования горизонталей показаны на рисунках. Рис.3 представляет фрагмент плана с нанесенными пикетами. На рис.4 показаны точки, полученные после интерполирования, а также отрезки прямых, соответствующие горизонталям. Процесс соединения точек, принадлежащих горизонталям, показан на рис.5. Рис.6 иллюстрирует последний этап черчения - сглаживание линии. Эффект изготовления карты после выполнения команды "index" (первый этап обработки) изображен на рис.7. Описанную выше методику черчения горизонталей можно применять для планов любого масштаба и высоты сечения рельефа. Целую карту или любой фрагмент можно напечатать на печатающем устройстве

или плоттере. В заключение отметим, что для получения набора данных с целью проведения процесса интерполяции надо ввести три координаты пикетных точек. Это иллюстрирует приведенная ниже процедура "spot" программы "dxf", написанной на языке Паскаль.

```
procedure spot(layer,ttx,ttt,ttz:string);  
begin  
  {точка}  
  writeln(zw,'POINT');  
  writeln(zw,' 8');  
  writeln(zw,layer); {указание слоя чертежа}  
  writeln(zw,' 10');  
  writeln(zw,ttx);   {координата X}  
  writeln(zw,' 20');  
  writeln(zw,ttt);  {координата Y}  
  writeln(zw,' 30');  
  writeln(zw,ttz);  {координата Z}  
  writeln(zw,' 0');  
end.
```

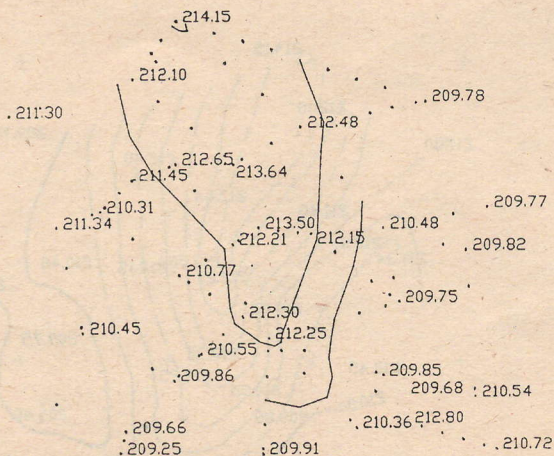


Рис. 4. Точки, полученные после интерполирования.

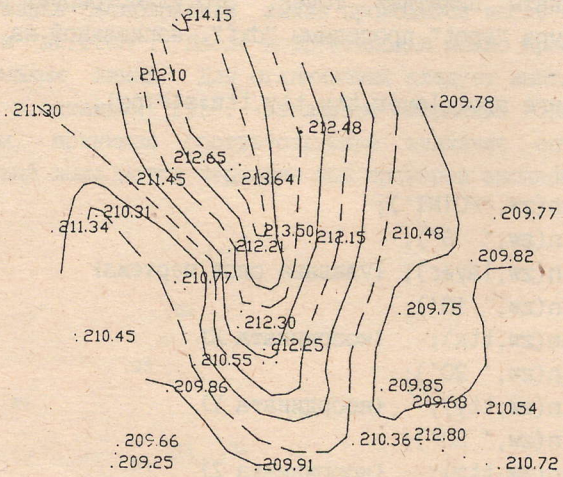


Рис.5. Первое приближение горизонталей.

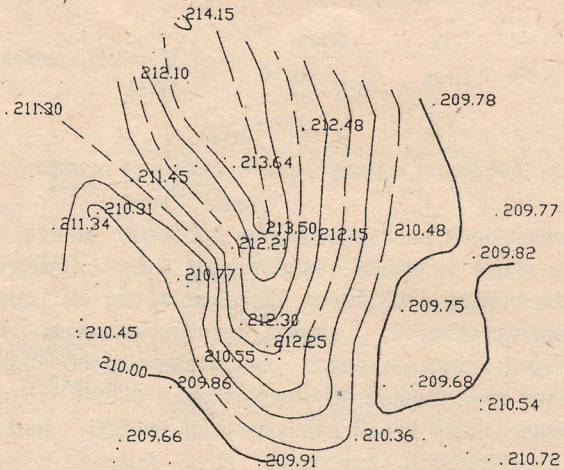


Рис.6. Последний этап черчения - сглаживание линии.

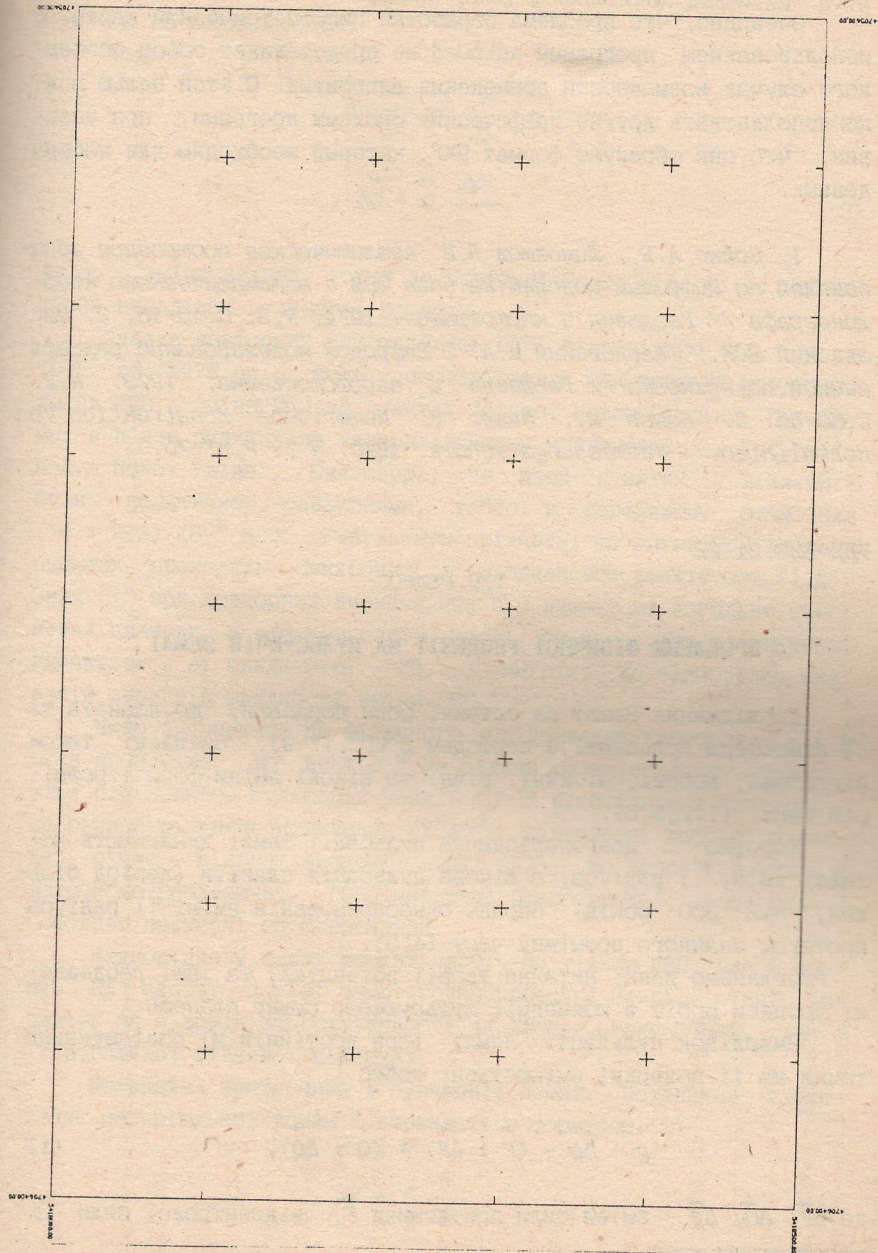


Рис. 7. Первый этап черчения - изготовление карт.

Очевидно, что проблема обработки гипсометрической карты с использованием программы AutoCad не представляет собой особенного случая возможности применения алгоритма. С этой целью можно использовать другие графические системы программ, при условии, что они образуют формат DXF, который необходим для набора данных.

1. Бойко А.Б., Лимонтов Л.Я. Аналитическое построение горизонталей по цифровым моделям на базе ЭВМ и автоматического координографа // Геодезия и картография. 1974. N.3. С.10-15. 2. Малавский Б.К., Жарновский А.А. О цифровом моделировании рельефа земной поверхности // Геодезия и аэрофотосъемка. 1973. N.2. С.60-65. 3. Kusch M., Naser K. Numerische Konstruktion von Höhenlinien // Vermessungstechnik. 1970. N 7. P.67-70.

УДК 528.21/22

Т.В.Радьо

ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ ГЕОДЕЗІЇ НА ПУЛЬСУЮЧІЙ ЗЕМЛІ

Дослідження Землі за останні роки показали, що планета та її атмосфера пульсують з періодом 2^h40^m [7-9]. Виявлені також півдобові, добові, місячні, річні та вікові зміни форм і розмірів Землі [1,2,5,6].

Коротко- і довгоперіодична пульсація Землі викликають коливання зміни її радіуса, а вікова пульсація планети (період більший, ніж 300 років) сприяє односпрямованій зміні її радіуса протягом значного проміжку часу [4,5].

Розглянемо деякі питання теорії потенціалу та інші геодезичні процеси робіт з концепції пульсуючого стану планети.

Внаслідок пульсації Землі (при постійній M) розташування точки на її поверхні змінюється, тобто

$$\vec{g} + \Delta\vec{g} = (\vec{F} \pm \Delta\vec{F}) + (\vec{Q} \pm \Delta\vec{Q}), \quad (1)$$

де $\Delta\vec{F}$, $\Delta\vec{Q}$, $\Delta\vec{g}$ - зміни сили притягання \vec{F} , відцентрової сили \vec{Q}