



**HAL**  
open science

## Опыт конвертации растровых изображений в векторный формат с использованием AutoTrace

Polina Lemenkova

### ► To cite this version:

Polina Lemenkova. Опыт конвертации растровых изображений в векторный формат с использованием AutoTrace. Reality - the Sum of the Information Technologies, South West State University, Dec 2015, Kursk, Russia. pp.105-108, <10.6084/m9.figshare.7210343>. <hal-02019178>

**HAL Id: hal-02019178**

**<https://hal.science/hal-02019178>**

Submitted on 14 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC0 - Public Domain Dedication 4.0 International License

## ОПЫТ КОНВЕРТАЦИИ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ВЕКТОРНЫЙ ФОРМАТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПО AUTOTRACE

*Леменкова Полина Алексеевна*  
*Магистр геоинформатики, аспирант*

*Карлов университет в Праге (Чехия)*

*Аннотация. В последнее время все больший интерес приобретает точное картографирование с использованием программного обеспечения в открытом доступе, т.е. бесплатное для пользователей (open source software). Данная работа демонстрирует успешное применение ПО AutoTrace (АвтоТрэйс) для полуавтоматического цифрования растровых изображений батиметрических карт. Составление фрагмента карты рельефа дна технически проводилось с использованием программных средств AutoTrace (для автоматизированной дигитализации) и ArcGIS. Проектная работа была полностью проведена в операционной системе Linux Red Hat, с использованием AutoTrace 0.31.1, GIMP 2.8.10 и ArcGIS.*

*Введение. Влияние рельефа дна на характер направления течений, дрейфа льда, распределение и перенос влекомого материала в акваториях бесспорно велико и является одним из определяющих факторов при картографировании моря. Поэтому, при мониторинге морских акваторий необходимо в первую очередь обеспечить наличие качественной основы - карты рельефа дна. Таким образом, создание карт рельефа является первым и важнейшим этапом тематического картографирования. Данная работа представляет собой методику цифрования растровой карты, полученной путем сканирования бумажного листа, для быстрого и эффективного перевода файла в векторный формат с использованием ПО AutoTrace.*

*Методы и материалы. На начальном этапе работы была оцифрована исходная необходимая карта заданной территории масштаба 1:20000, которая в дальнейшем являлась ГИС-основой. Для оцифровки был выбран программный пакет AutoTrace, который запускался на ОС Linux. Работа с AutoTrace сводилась к установке соответствующих параметров цифрования, по которым карта была оцифрована в автоматическом режиме. Интерфейс пакета ПО сводится к командной строке, где задаются конкретные параметры по оцифровке карты, например:*

- количество цветов исходной карты
- алгоритмы сглаживания
- игнорирование цвета фона
- проведение линий по центру (centerline)

*Дополнительно указывается формат выходного файла: dxf. При этом правильный выбор режима цифрования существенно изменяет качество полученной оцифрованной карты. Чтобы определить оптимальный результат были опробованы различные его варианты на небольшом участке, вырезанном из исходного изображения в программе GIMP*

(графический редактор) и затем они применялись уже к основному растровому файлу в формате bmp, в результате чего на выходе был получен векторный файл полностью оцифрованных изобат в dxf-формате, который впоследствии явился основой для создания ГИС-проекта в ArcGIS.

Так, например, выбор исходной карты в 4-х цветном изображении дает крайне грубый результат: линии получались рваными и в результате была не единая плавная линия, а множество отрезков, которые оконтуривают горизонталь только в общих чертах. При 32-цветном изображении, наоборот, в окончательном векторном файле было слишком много «шумов», которые пришлось удалять вручную. Оптимальным оказался выбор 16 цветов в исходном файле.

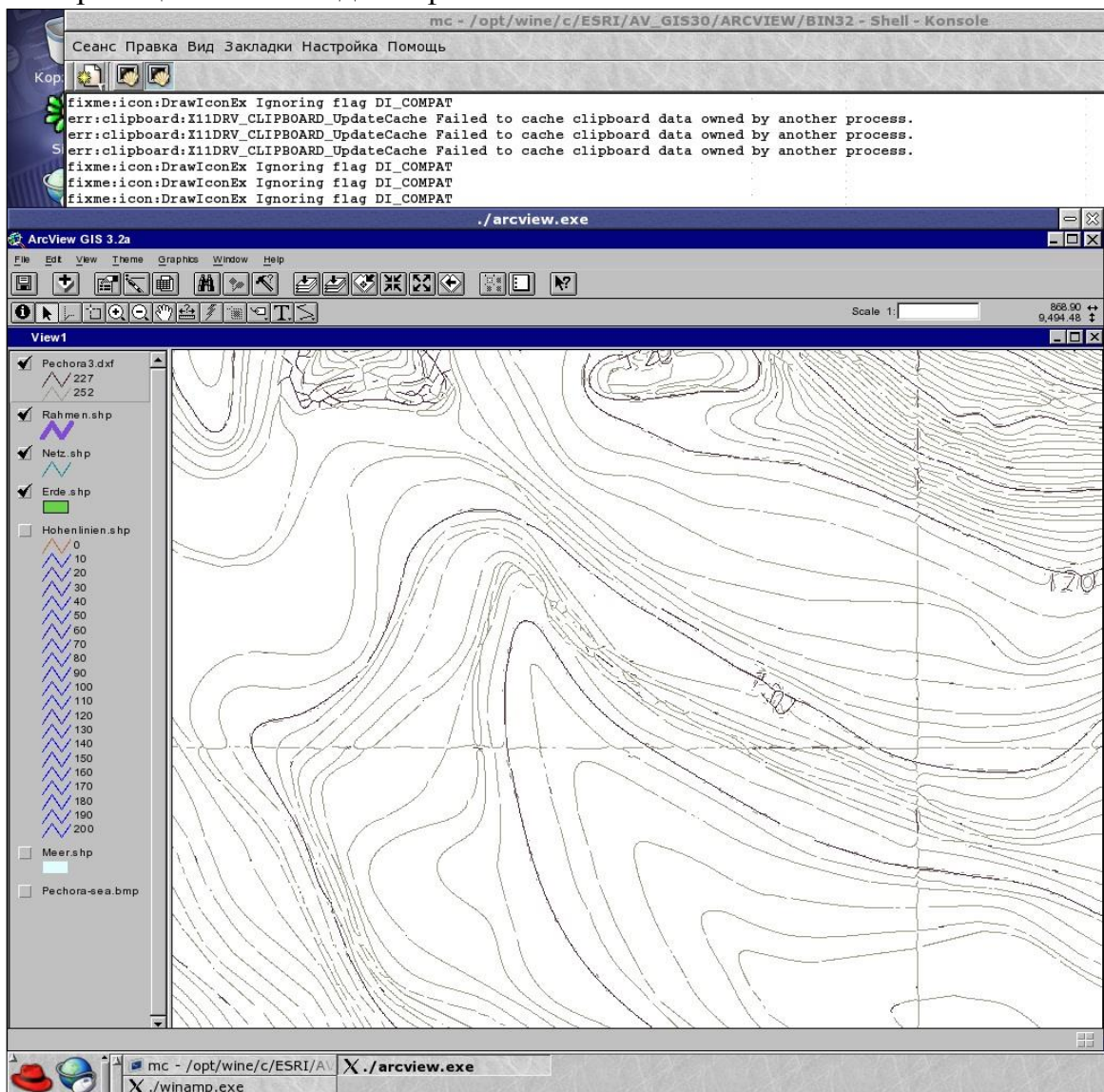


Рис.1 Фрагмент оцифрованных изобат

Без задания функции 'centerline' в AutoTrace линии горизонталей состоят из множества хаотично расположенных мелких отрезков, которые лишь в



совокупности дают представление об общем направлении данной линии. Наибольшую трудность при цифровании представляли участки акватории, где изобаты сливаются (т.е. участки сильно расчлененного рельефа), и наоборот, горизонтали пологого рельефа были отслежены машиной достаточно точно.

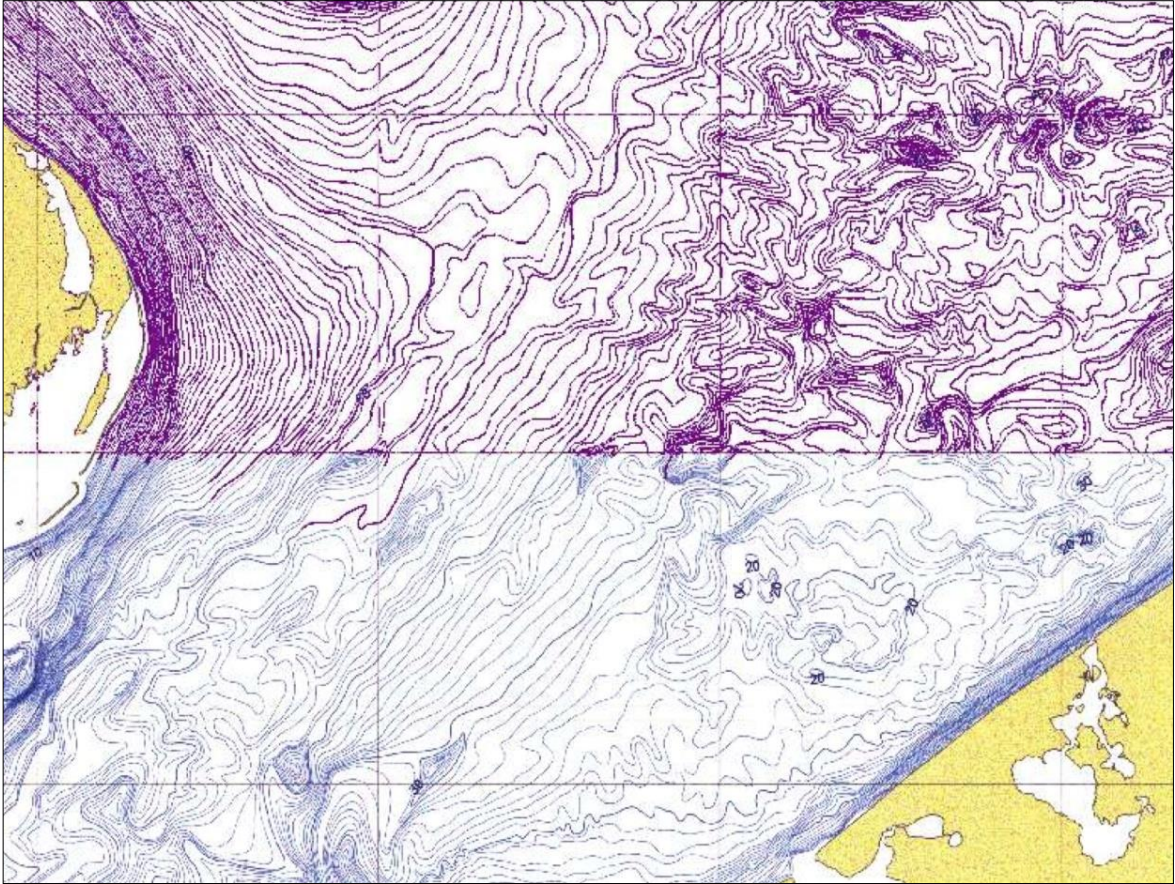


Рис. 2. Фрагмент карты рельефа дна, оцифрованной в AutoTrace. Синие линии — исходный растр, сиреневые линии — готовый вектор.

Далее, полученный векторный файл с оцифрованными изобатами был добавлен в ArcGIS с расширением .dxf (Feature Data Source) и конвертирован в .shp-файл, основной векторный формат ArcGIS. К векторному слою с оцифрованными горизонталями были добавлены слои, содержащие географическую информацию, нанесенную впоследствии дополнительно: сетка, гидрографическая сеть, прибрежная территория суши и т.д. На следующем этапе было осуществлено редактирование рельефа, его генерализация, геометрического и географического характера.

На исходном растровом изображении горизонтали, проведенные через 10 м являются утолщенными и отличаются по насыщенности цвета от всех остальных по цвету (более густой синий) и насыщенности; поэтому, при цифровании в AutoTrace им присваиваются другие атрибуты. На основании этого в векторном слое были выделены утолщенные, которые проведены

через 10м с помощью построения запроса в ArcGIS: Select by Theme, а все остальные были удалены из проекта.

Кроме того, удалены были отдельные “шумы” - например, линии, оцифрованные из-за дефектов бумаги и т.д., которые отличались по цвету от основных линий изобат; при этом выбор контрастных цветов помог в отборе “лишних” линий. Т.о. проведена генерализация путем исключения. Далее, на следующем этапе рельеф был редактирован геометрически, т.е. проведена сшивка отдельных, разорванных участков линий где это было необходимо. На Рис.2 показан фрагмент оцифрованного рельефа дна с изобатами, проведенными через каждый метр. При этом синим цветом показано изображение растрового оригинала, т.е. географическая основа проекта, сиреневым – векторные линии изобат. Снимок экрана был “захвачен” в момент прорисовки рельефа, поэтому можно сравнить соответствие линий. Естественно, отдельные линии “разорваны” и требуют дальнейшего редактирования, т.е. последующей сшивки линий и присвоения им атрибутов глубин горизонталей.

Далее, на следующем этапе рельеф был редактирован географически, т.е. проведено сглаживание линий там, где удалены отдельные формы рельефа и детали излишни. К векторному слою с оцифрованными горизонталями были добавлены слои, содержащие дополнительную географическую информацию (сетка, гидрография, побережье).

Выводы. Предложенная технология составления карты рельефа морского дна, представленная в данной работе, имеет ряд существенных плюсов по сравнению с аналогичным коммерческим ПО, что обеспечивает ей следующие неоспоримые преимущества для успешного использования при подобных работах. Во-первых, данная технология позволяет автоматизированно оцифровывать изобаты, что крайне немаловажно при большом количестве горизонталей на картах крупных масштабов, т.е. значительно уменьшает временные затраты на оцифровку по сравнению, например, с цифрованием «вручную». Во-вторых, наличие разных атрибутов горизонталей позволяет достаточно быстро и точно проводить генерализацию рельефа до необходимой степени, исключая, скажем, каждую N-ю изобату в автоматическом режиме. В-третьих, использование функций «сглаживания» позволяет проводить качественную генерализацию рельефа, «укладывая» горизонтали, что неизбежно при переходе к более мелким масштабам. В четвертых, ПО AutoTrace, как уже было сказано выше, не является коммерчески-ориентированным, а доступно для скачивания и установки на личных ПК, что позволяет его успешное использование для студентов, аспирантов и сотрудников факультетов геолого-географических специальностей.