

## Разработка программного модуля построения цифровых моделей рельефа по данным топографических карт

Научный руководитель – Самсонов Тимофей Евгеньевич

*Поляков Петр Петрович*

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия

*E-mail: hateroflosers@gmail.com*

Особую роль в построении цифровых моделей рельефа (ЦМР) играют топографические карты. Горизонталы, извлеченные с карт, позволяют создать ЦМР земной поверхности высокого качества, что более затруднительно по данным дистанционного зондирования. Существует несколько групп методов построения цифровых моделей по изолиниям. К одной из них относится волновой алгоритм, разработанный С.М. Кошелем [1]. Данный алгоритм позволяет строить топологически-корректную модель с высокой точностью построения. Это возможно благодаря векторному подходу при моделировании. Данный алгоритм может учитывать также данные гидрологии при моделировании гидрологически-корректной поверхности для любого типа рельефа. В настоящий момент метод недоступен в широко распространенных геоинформационных пакетах типа QGIS и ArcGIS, что существенно ограничивает возможности его применения на практике. Поэтому данный метод решено было реализовать в виде дополнительного модуля к ГИС-пакету QGIS [2].

В ходе исследования был реализован волновой алгоритм построения ЦМР по изолиниям в виде программы на языке **Python**, который затем был интегрирован в виде встраиваемого модуля ГИС-пакета **Quantum GIS**. В ходе написания программы был использован исходный код на языке **Fortran**, преобразованный под архитектуру новой среды. Для ускорения работы модуля все функции обработки данных были реализованы в виде встраиваемого модуля на языке **C++**, который затем был импортирован в исходный код плагина. Результатом явился инструмент, который принимает в качестве входных параметров векторные данные с топографических карт, размер ячейки и путь для создания выходных файлов, в которые сохраняет цифровую модель рельефа и растр суммы расстояний до двух ближайших изолиний.

Полученный инструмент был протестирован на двух наборах данных, покрывающих часть акватории Белого моря и часть территории Сатинского полигона. На основании тестов можно сделать выводы, что построенная ЦМР имеет высокое качество, что обусловлено точностью восстановленных горизонталей, а также отсутствием видимых артефактов при визуализации. Таким образом, данный инструмент работает корректно и выполняет все заложенные в него функции должным образом. Реализация инструмента в виде модуля для геоинформационного пакета с открытым исходным кодом QGIS делает возможным его применение широким кругом пользователей для улучшения качества ЦМР, восстанавливаемых по данным топографических карт и применяемых в географических исследованиях.

### Источники и литература

- 1) 1. Koshel S., Kalinkin I. Surface modeling for contour data // Proc. of Conference “GIS Frontiers in Business and Science”. April 20-24 1996, V.2. – P.2–5. Brno, Czech Republic, 1996

- 2) 2. Documentation for QGIS 3.10 [Электронный ресурс]. Доступно по адресу: <https://docs.qgis.org/3.10/en/docs/index.html>. Дата обращения: 15.09.2020.