

Функции инициации в задаче моделирования сети потенциальных водотоков по цифровым моделям рельефа

Научный руководитель – Энтин Андрей Львович

Иванова Ольга Владимировна

Студент (бакалавр)

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

E-mail: olga210505315@gmail.com

Цифровые модели рельефа (ЦМР) используются для моделирования структурных характеристик речных систем, в том числе для выделения сетей потенциальных водотоков. Для выделения сети водотоков применяются функции инициации — покрытия морфометрических величин, на основе которых, проводя выборку по пороговому значению, определяют ячейки, относящиеся к водотокам. Выделенная сеть должна быть корректной, походить на сеть, существующую на местности, для чего необходимо подобрать правильное пороговое значение и функцию. Считается, что местоположение истоков водотоков зависит от объёма стока в точке местности, который линейно связывают со значением водосборной площади (*catchment area*). Тогда ячейки, где значение водосборной площади превышает заданное пороговое значение, относятся к водотокам [1]. В работе [2] предположили, что положение истока зависит также от локального уклона (*slope*). Предложен ряд функций, которые по-разному связывают эти параметры, из-за чего выделяемая сеть выглядит по-разному. В работе исследуются 3 из них, описанные в [3]: водосборная площадь, которую чаще всего используют для выделения рек, индекс напряжения сдвига, и индекс энергии рельефа. Индекс напряжения сдвига вычисляется в каждой ячейке по формуле $slope^{0.5} * catchment\ area$, а индекс напряжения рельефа — $slope * catchment\ area$. Цель работы: изучить, как меняется целевая характеристика модельной гидрографической сети – суммарной длины водотоков, при изменении задаваемого порогового значения функции инициации. В качестве исходных данных была использована цифровая модель рельефа FABDEM на территорию полуострова Кони (Магаданская область) и сеть водотоков, оцифрованная по топографическим картам. Была написана программа, использующая инструменты WhiteboxTools, которая на основе ЦМР создаёт растр функции инициации, затем подбирает пороговое значение, сравнивая суммарную длину водотоков (заданную и полученную в результате моделирования). В результате работы получено, что при увеличении порогового значения водосборной площади, индекса напряжения рельефа и индекса напряжения сдвига, суммарная длина водотоков плавно убывает в обратно пропорциональной зависимости и при определённом значении обращается в ноль (рисунок 1). Также была реализована возможность получить пороговое значение функции инициации при заданном теоретическом значении длины. В дальнейшем планируется добавить в алгоритм и другие функции инициации.

Источники и литература

- 1) O'Callaghan J. F., Mark D. M. The Extraction of Drainage Networks from Digital Elevation Data // Computer Vision, Graphics and Image Processing. 1984. № 28. С. 328–344.
- 2) Montgomery D. R., Dietrich W. E. Where do channels begin? // Nature. 1988. Т. 336. № 6196. С. 232–234.

- 3) Гарцман Б. Анализ геоморфологических условий формирования первичных водотоков на основе цифровых моделей рельефа // География и природные ресурсы. 2013. № 1. С. 136–147.

Иллюстрации

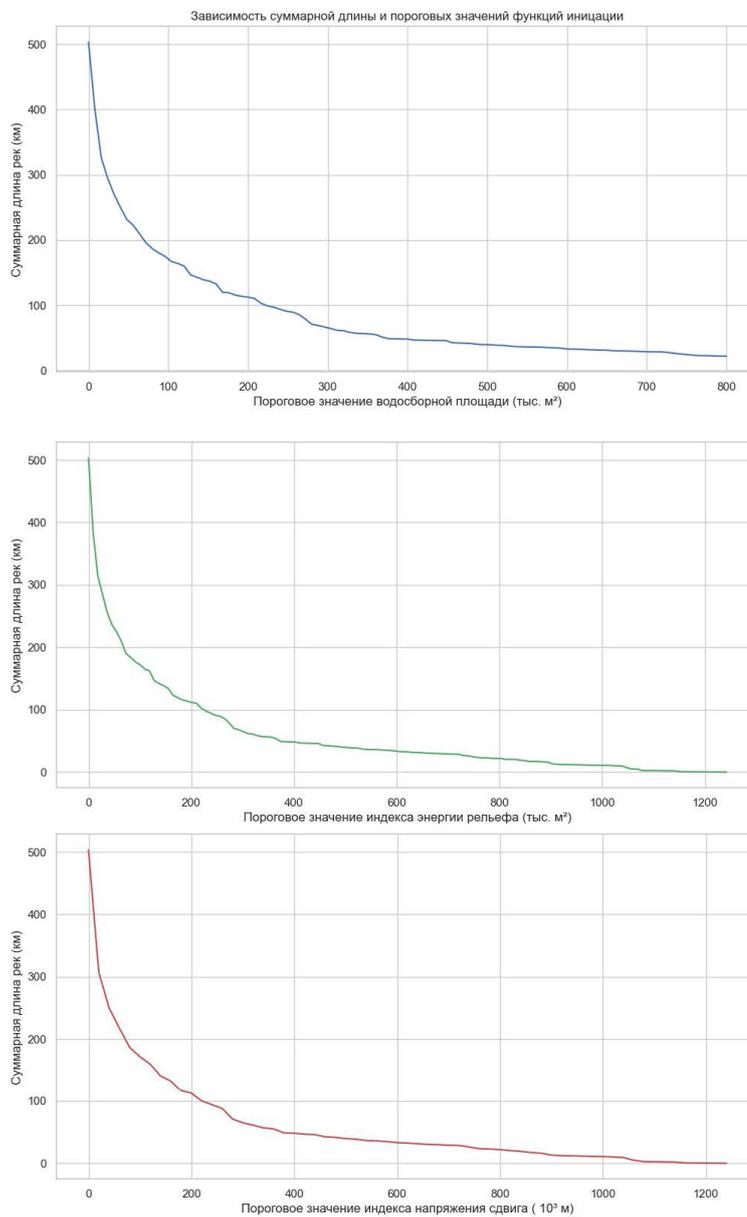


Рис. : 1. График зависимости длины водотока от порогового значения функции инициации