

Применение относительной площади пересечения полигонов как метрики для оценки достоверности построения водосборных бассейнов

Научный руководитель – Энтин Андрей Львович

Ужегов Михаил Викторович

Аспирант

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

E-mail: kchertuname@yandex.ru

Задача оценки подобия полигональных объектов часто встречается в геоинформационном анализе, в том числе в таких направлениях, как определение пространственных взаимосвязей явлений площадной локализации, оценка точности автоматизированного дешифрирования, оценка результатов автоматической генерализации. В частности, подобие контуров водосборных бассейнов может позволить оценить качество моделей направлений поверхностного стока.

В рамках работы по созданию моделей направлений стока низкого разрешения [1] возникла необходимость в оценке точности выделения полигональных объектов водосборных бассейнов по результирующим моделям. В качестве меры точности выделения водосборных бассейнов по результирующим моделям предложена ошибка площади водосборных бассейнов, то есть отношение разности площадей оцениваемого и эталонного полигонов к площади эталона, в качестве которого выступает полигон водосбора, выделенной по детальной модели направлений стока [3]. Более совершенная метрика — $MaxOL$ — предложена в работе [2] для оценки достоверности выделения границ смежных бассейнов; она рассчитывается как среднее значение максимальных относительных площадей в строках матрицы площадей пересечений смежных полигонов. На наш взгляд, расчёт относительных площадей пересечений можно использовать и для оценки подобия двух отдельных полигонов. В качестве метрики предлагается использовать произведение отношений площади геометрического пересечения полигонов к их полным площадям:

$$r_A = \frac{A_{\cap}}{A_0} \cdot \frac{A_{\cap}}{A_1} = \frac{A_{\cap}^2}{A_0 A_1},$$

где A_{\cap} – площадь геометрического пересечения выделенных бассейнов, A_0 – площадь эталонного бассейна, A_1 – площадь бассейна на результирующей модели (рисунок 1).

Значение метрики может варьироваться от 0 до 1, где 1 – полное совпадение полигонов, 0 – отсутствие пересечения полигонов из-за несоответствия формы и/или взаимного пространственного положения.

Предложенная метрика позволяет более точно, по сравнению с существующими аналогами оценивать достоверность моделей направлений стока с точки зрения определения границ водосборных бассейнов. Показатель может найти применение в геоморфометрии и в смежных областях.

Работа выполнена при поддержке проекта РНФ № 23-27-00232.

Источники и литература

- 1) Ужегов М.В. Создание моделей направлений стока низкого разрешения на основе векторного представления гидрографической сети // Исследования природы и общества в условиях глобальных трансформаций: сборник материалов XV всероссийской молодежной научной школы-конференции «МЕРИДИАН» / ред. А. Л. Захаров [и др.]. – М.: ИГ РАН, 2023. – 278 с. – DOI 10.15356/Meridian2023

- 2) Харченко С.В. Способ корегистрации цифровых моделей высот для получения гидрологически корректного представления земной поверхности // Геоморфология и палеогеография. — 2023. — т. 54. — вып. 3. — с. 150—164.
- 3) Fekete B.M., Vörösmarty C.J., Lammers R.B. Scaling gridded river networks for macroscale hydrology: Development, analysis, and control of error // Water Resour. Res. — 2001. — Vol. 37, issue 7. — P. 1955—1967.

Иллюстрации

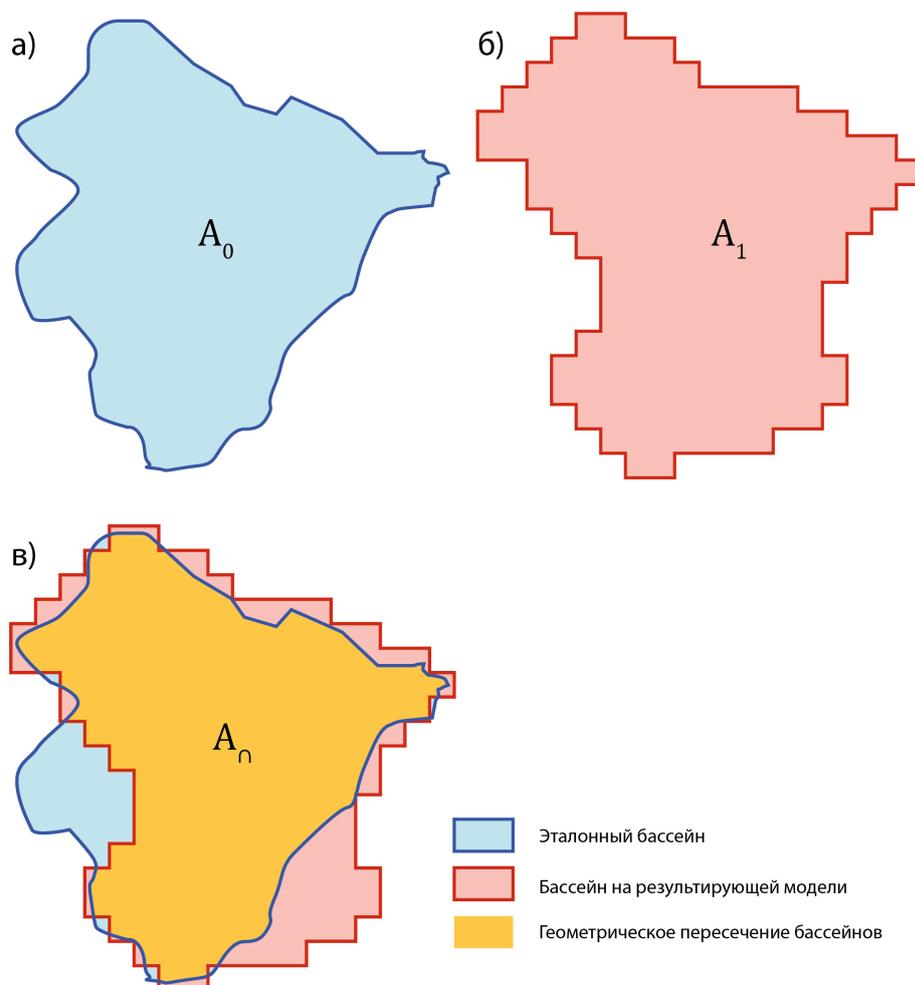


Рис. : Принцип определения площадей для расчёта метрики. A_n - площадь геометрического пересечения выделенных бассейнов (а), A_0 - площадь эталонного бассейна (б), A_1 - площадь бассейна на результирующей модели (в).