

## ПАРАМЕТР ФОРМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЙБУЛЛА – КАК МЕРА СТРУКТУРИРОВАННОСТИ ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

*Асатрян Д.Г. (Ереван)<sup>i</sup>*

Основной задачей, решаемой при автоматической обработке цифровых изображений, является результативный анализ и извлечение содержащейся в нём полезной информации. При этом сложность задачи связана с огромным разнообразием содержания и структуры изображений, получаемых к тому же разными типами технических средств и в разных условиях. Вследствие этого при выборе метода обработки приходится ограничиваться рассмотрением определённого класса изображений, имеющих близкие, по смыслу решаемой задачи, содержания. В этой связи представляет интерес попытка разработки метода оценивания структурированности изображения, позволяющего сравнивать изображения по степени наличия в них структурных элементов. Под понятием «структурный элемент» здесь понимается совокупность связанных пикселей, имеющих одинаковые или визуально близкие по смыслу характеристики. Более конкретно, мы рассматриваем совокупность краёв и границ в изображении, исходя из того факта, что любой структурный элемент имеет края и границы.

Следуя нашим предшествующим работам (Asatryan, 2018), оценим магнитуды градиентов изображения (МГ) с помощью оператора Собела, считая их совокупность как реализацию некоторого случайного поля, и примем для МГ в качестве простейшей модели двухпараметрическое распределение Вейбулла

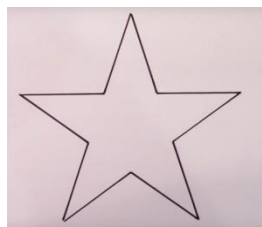
$$f(x; \eta, \sigma) = \frac{\eta}{\sigma} \left(\frac{x}{\sigma}\right)^{\eta-1} \exp\left[-\left(\frac{x}{\sigma}\right)^{\eta}\right], x \geq 0, \quad (1)$$

где  $\eta > 0$  – параметр формы, а  $\sigma > 0$  – параметр масштаба. Многочисленные эксперименты по исследованию градиентного поля изображений различного типа при помощи модели (1) показали, что значения параметра  $\eta$  характеризуют степень размытия изображения (Асатрян, 2017). При этом для изображений натуральных сцен, в которых преобладают сегменты хаотического содержания, эти значения приближаются к 2, и в определённых случаях слегка превышают это значение, а для изображений с достаточно чётко выраженной структурой, содержащей много структурных элементов, параметр принимает малые значения вплоть до нескольких десятичных долей.

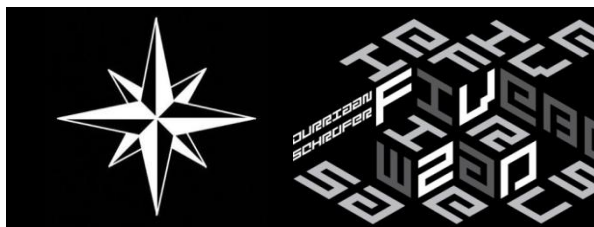
Настоящая работа является попыткой экспериментально показать полезность предложенного подхода при оценивании структурированности изображения.

На Рис. 1. приведены образцы изображений с низкими (верхний ряд) и высокими (нижний ряд) значениями параметра  $\eta$ , рассчитанные по методике (Асатрян, 2017), которые приведены под соответствующими изображениями. При визуальном анализе

свойств этих изображений можно заметить, что в изображениях верхнего ряда достаточно чётко выделяются структурные элементы, в то же время в изображениях нижнего ряда видны сегменты с содержанием хаотического характера, что не позволяет уверенно выделять структурные элементы и/или их границы.



0.348

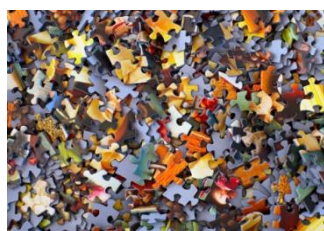


0.356

0.422



0.622



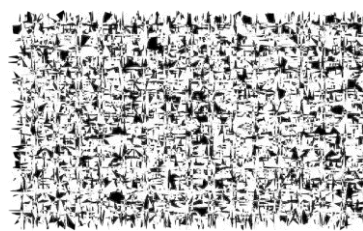
0.970



1.019



1.321



1.690

Описанная методика может быть применена в задачах классификации изображений по содержащейся в них структурной информации, при автоматической обработке больших баз изображений и видео, а также других задачах интеллектуальной обработки изображений.

### Литература

*Asatryan D.G.* Gradient-based technique for image structural analysis and applications. *Computer Optics*. 2018. 43(2), pp. 245–250.

*Асатрян Д.Г.* Оценивание степени размытости изображения путём анализа градиентного поля. *Компьютерная оптика*. 2017. 41(6). С. 957–962.

---

<sup>i</sup> Асатрян Давид Гегамович – ИПИА НАН РА, [dasat@ipia.sci.am](mailto:dasat@ipia.sci.am)