

УДК 528.72

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОПУЩЕННЫХ ПИКСЕЛОВ

*Мирошникова Е.А., студентка 3 курса колледжа агротехнологий  
и бизнеса*

*Научный руководитель — Ерофеев С.Е., кандидат  
сельскохозяйственных наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

**Ключевые слова:** восстановление пикселей, обработка снимка  
*Пропущенные пиксели могут возникнуть во время съемки или  
передачи данных и могут стать помехой при тематической  
обработке снимка.*

В последнее десятилетие для России важную роль приобрели спутниковые дистанционные методы исследования ее территории. Это связано как с дальнейшим совершенствованием космической техники, так и со свертыванием авиационных и наземных методов мониторинга.

Пропущенные пиксели могут возникнуть во время съемки или передачи данных, также случается замена значений яркости целой строки значениями соседней строки. Такие явления могут стать помехой при тематической обработке снимка. Пропущенные пиксела можно восстановить путем интерполяции с определенной погрешностью.

Часто встречающимися на практике помехами при исследовании поверхности Земли из космоса являются облака. Если их слишком много, изображение нельзя использовать для анализа; если площадь, покрытая облаками, невелика, а облака небольшие, то области под облаками на изображении можно восстановить путем интерполяции (экстраполяции) с применением уравнения авторегрессии. Конечно, таким образом невозможно получить, например, изображение невидимого населенного пункта, но заполнить пустое место в изображении лесного массива пикселями такой же структуры, как окружение, вполне возможно. В системах обработки космической информации на изображения накладывается координатная сетка и кресты для определения координат. При некоторых видах тематической обработки, когда осу-

ществляется классификация изображений, эти линии, как и облака, являются помехами и приводят к появлению новых классов. Слабый контраст - наиболее распространенный дефект фотографических, сканерных и телевизионных изображений, обусловленный ограниченностью диапазона воспроизводимых яркостей. Учитывая специфику цифровой обработки изображений, далее будем называть среднее значение яркостью изображения, а стандартное отклонение, будем считать мерой контраста. Путем цифровой обработки качество изображения можно улучшить, изменяя яркость каждого элемента и увеличивая диапазон яркостей. [1]

Целью улучшения изображения является приведение его к некоторому идеальному изображению. Будем считать, что в «идеальном изображении» все значения яркости, от минимальной до максимальной, равновероятны, т.е. гистограмма такого изображения имеет вид графика равномерного закона распределения. Пусть яркость  $f$  полутонового изображения кодируется одним байтом, минимальное значение яркости равно 0, максимальное  $f_{max}=255$ . В этом случае плотность вероятности  $w1(f) = 1/255$  в интервале  $0 < f < 255$ . Для равномерного закона распределения среднее значение яркости = 127, стандартное отклонение = 73, яркость и контраст принимают целочисленные значения. Таким образом, «идеальное изображение» должно иметь яркость 127 и контраст 73. Опыт показал, что при таких параметрах изображение хорошо воспринимается визуально. [2,3] Приблизиться к «идеальному изображению» можно, используя процедуру эквализации.

В настоящее время цифровая обработка изображений относится к числу наиболее динамично развивающихся информационных технологий и находит применение в робототехнике, полиграфии, медицине, физическом материаловедении и т. д.

Современные спутниковые методы позволяют получать не только изображение Земли. Используя приборы, чувствительные к полосам поглощения атмосферных газов, удастся измерять концентрацию, в том числе для газов, вызывающих парниковый эффект, вредных газов природного и антропогенного происхождения, несмотря на их относительно малое количество. Спутник «Метеор-3» с установленным на нем прибором TOMS позволял за сутки оценить состояние всего озонового слоя Земли. Спутник NOAA кроме получения изображений поверхности дает возможность исследовать озоновый слой и даже изучать вертикальные профили атмосферы.

---

*Библиографический список*

1. Герасимов, Ю.Ю. Геоинформационные системы: Обработка и анализ растровых изображений / Ю.Ю. Герасимов, С.А. Кильпелайнен, А.П. Соколов. – М.:ООО «Дата+», 2002. – 118с.
2. Ерофеев, С.Е. Оценка потерь земель Сенгилеевского района Ульяновской области под воздействием Куйбышевского водохранилища / С.Е. Ерофеев, А.В. Кузьмин // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-ти летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Заслуженного работника высшей школы РФ, Заслуженного деятеля науки и техники Ульяновской области Куликовой А.Х. – Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2012. - С. 24-30.
3. Ерофеев, С.Е. Прогноз развития потери земель левобережных районов под воздействием Куйбышевского водохранилища / С.Е. Ерофеев - Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы V Международной научно-практической конференции.- Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина. - 2013.- С. 154-161.

## RECOVERY OF MISSING PIXELS

*Miroshnikova E.A.*

**Keywords:** *recover pixels, image processing*

*The missing pixels may occur during shooting or data transmission and can become a nuisance when the thematic image processing.*