

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ КОНТРАСТОВ В ТЕНЯХ НА АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ**

Космическая съёмка высокого разрешения является незаменимым источником информации для жизнедеятельности человека, полученные данные находят широкое применение для решения задач народного хозяйства. Информация на основе спутниковых данных, позволяет решать наиболее актуальные вопросы, оперативно реагировать на внезапно возникающие кризисные ситуации, контролировать состояние земной поверхности и атмосферы, следовательно, принимать взвешенные решения. Развитие и внедрение средств космической съёмки способствуют развитию народного хозяйства и экономического состояния в целом. К особенностям космических снимков относятся большой охват и мониторинг очень протяженных территорий, достоверность данных, регулярность съёмки в одно и то же время. Снимки с солнечно-синхронной орбиты должны производиться в любое время года, в безоблачную погоду, желательнее – утром или вечером, для возможности получения наибольших теней. Тень – является наиболее важным признаком при дешифрировании космических снимков видимого диапазона, она позволяет анализировать пространственную форму объектов на космическом снимке. Тени подразделяются на собственные и падающие. Собственная тень позволяет оценивать поверхность объектов, имеющих объемную форму: четкая граница тени угловатых объектов свойственна для крыш домов, а неясная – указывает на плавность поверхности. Падающая тень имеет существенное значение так как позволяет определить силуэт и высоту объекта. Например, при съёмке городских массивов с высоким разрешением высотные дома своей тенью перекрывают достаточно большую площадь поверхности, что усложняет дешифрирование объектов в областях тени. Поэтому решение задачи контрастирования объектов в тенях является актуальной.

Цель исследования: провести анализ существующих методов повышения локальных контрастов на космических снимках для объектов в тенях.

Объект исследования: технологии обработки космических снимков. Предмет исследования: процесс повышения локальных контрастов на космических снимках.

Для повышения локальных контрастов могут быть использованы такие методы:

– контрастирование с помощью преобразования шкалы яркости (линейное, кусочно-линейное и нелинейное контрастирование - расширяет динамический диапазон изображения, позволяет отобразить не замеченные детали. Недостаток: преобразование действует на все изображение, а не на локальные области);

– контрастирование с помощью видоизменения гистограммы (например, эквализация, нормализация или гиперболизация гистограмм, степенное преобразование, метод адаптивного гистограммного преобразования (АНЕ) - учитывает степень экспонированности участков; недостаток: сверхусиление. Адаптивная эквализация гистограммы с ограничением контрастности (CLАНЕ) - повышает четкость деталей;

– алгоритмы попиксельного поднятия контраста - плохо восстанавливают детали с экстремальным освещением, склонны к чрезмерному контрасту;

– модифицированный алгоритм ретинекс с применением комплексирования экстремумов масштабных слоев - выделяет яркостные каналы в пространстве YUV и разделяет цветоразностные каналы при обработке. Метод коррекции тёмных тонов на основе различных модификаций алгоритма MultiScale Retinex - позволяет значительно выделить плохо видимые детали изображения, но порождает ореолы и неестественные цвета и обладает высокой вычислительной сложностью;

– спектральные методы повышения контраста, основанные на вейвлетах и гомоморфной фильтрации - регистрируют яркости объекта в разных спектральных зонах; гомоморфная фильтрация выполняется после логарифмического преобразования. В основном, гомоморфный фильтр обеспечивает резкость изображения. Этот метод может привести к некоторым гиббсовским артефактам или усилению шума.

Выводы: в работе произведен сравнительный анализ вышеперечисленных методов, оценена их эффективность и функциональные возможности, учитываются достоинства и недостатки каждого метода. Однако, анализ показал, что для решения задачи повышения локальных контрастов в тенях существующие методы, недостаточно эффективны и по этому их необходимо совершенствовать.