

**Отбор информативных каналов гиперспектральных изображений***К.Н. Капитонова, Л.Н. Чабан*

Московский физико-технический институт(государственный университет)

Методы отбора информативных каналов гиперспектральных изображений можно условно поделить на две группы: методы проекционных преобразований и методы последовательного отбора или отбраковки каналов по заданному критерию [1]. Одним из наиболее распространенных методов проекционных преобразований является анализ главных компонент и его модификации. Однако он часто приводит к значительным потерям информации. К тому же по изображению в главных компонентах сложно выполнять обучение и интерпретацию результатов обработки с использованием спектров отражения объектов.

Результат отбора каналов по максимуму суммарной проекции на информативные главные компоненты [2] чаще всего избыточен, поскольку некоторые каналы могут давать максимальные проекции на одну и ту же компоненту. В таком случае целесообразно выполнить дополнительный отбор каналов по некоторым другим критериям. В настоящее время в мировой практике в качестве критерия отбора наиболее широко используется количество взаимной информации

$$I(x, y) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p(x_i, y_j) \ln \frac{p(x_i, y_j)}{p(x_i)p(y_j)}$$

где  $m$  и  $n$  – число ненулевых значений яркости в каналах  $x$  и  $y$  соответственно.

Относительную меру взаимной информации определяется как  $I(x,y)/H(x)$  или  $I(x,y)/H(y)$ , где  $H(x)$  и  $H(y)$  – информационная энтропия каналов  $x$  и  $y$  соответственно.

В отечественной практике используют также коэффициент корреляции Пирсона.

В связи с многообразием подходов к отбору каналов нами были проведены исследования эффективности их применения для разных типов сцен.

Численные эксперименты показали, что относительное количество взаимной информации более чувствителен к изменению спектральных характеристик объекта, чем коэффициент корреляции, поэтому лучше всего подходит для изображений с преобладанием объектов одного типа: сельскохозяйственных угодий, лесной растительности и воды.

Коэффициент корреляции позволяет отобрать очень мало каналов, поэтому приводит к большой потере информации. Его применение целесообразно только тогда, когда на изображении присутствуют объекты, сильно отличающиеся по своим спектральным характеристикам.

Поскольку поведение взаимной информации и коэффициента корреляции в целом не идентично, эти два метода в некоторых случаях можно комбинировать, например, при анализе изображений лесной растительности.

На сценах с большим разнообразием спектральных классов (городская и сельская застройка в сочетании с растительностью) и корреляция, и взаимная информация дают практически одинаковые результаты, не позволяющие отобрать достаточное число каналов. Для таких сцен целесообразно применять проекционные преобразования.

Проведенные исследования позволяют разработать стратегии автоматизированного отбора каналов при тематической обработке гиперспектральных изображений.

Результаты получены при финансовой поддержке Минобрнауки России (идентификатор RFMEFI57514X0028).

#### Литература

- 1 Чабан Л. Н., Малинников В. А., Учаев Д. В., Учаев Дм. В. Методы отбора информативных каналов при тематической обработке гиперспектральных изображений. – Известия ВУЗов «Геодезия и аэрофотосъемка» –2014 – №4 – С. 63-74
- 2 Чабан Л.Н., Вечерук Г.В., Гаврилова Т.С. Исследование возможностей классификации растительного покрова по гиперспектральным изображениям в пакетах тематической обработки данных дистанционного зондирования – Труды МФТИ –2009 – Т.1, №3 –С.171-180.