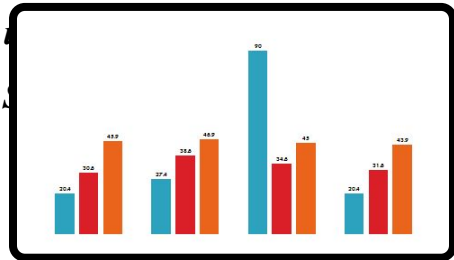


КЛАССИФИКАТОРЫ



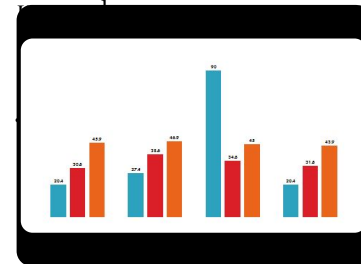
Широкоэкранный презентация

Множество классификаторов составлено таким образом, чтобы их было легко применять к данным дистанционного зондирования. К наиболее известным относятся классификатор Геологической службы США LULC (*Land Use/Land Cover Classification System*), классификатор *Michigan Land Use Classification* и классификатор *Wetland Classification*



Примером классификатора другого типа, в основу которого положены не сами природные ресурсы, а их использование является руководство *Standard Land Use Coding Manual (SLUC)*. *Возможность применения этого классификатора во многом зависит от наличия большого количества полевых наблюдений.*

Очевидно также, что необходимы и другие, комбинированные, классификаторы, которые позволили бы объединить преимущества обоих подходов. Примером такого классификатора является *Michigan Land Use Classification*, который имеет следующую философию, и послужил основой для многих других классификаторов.

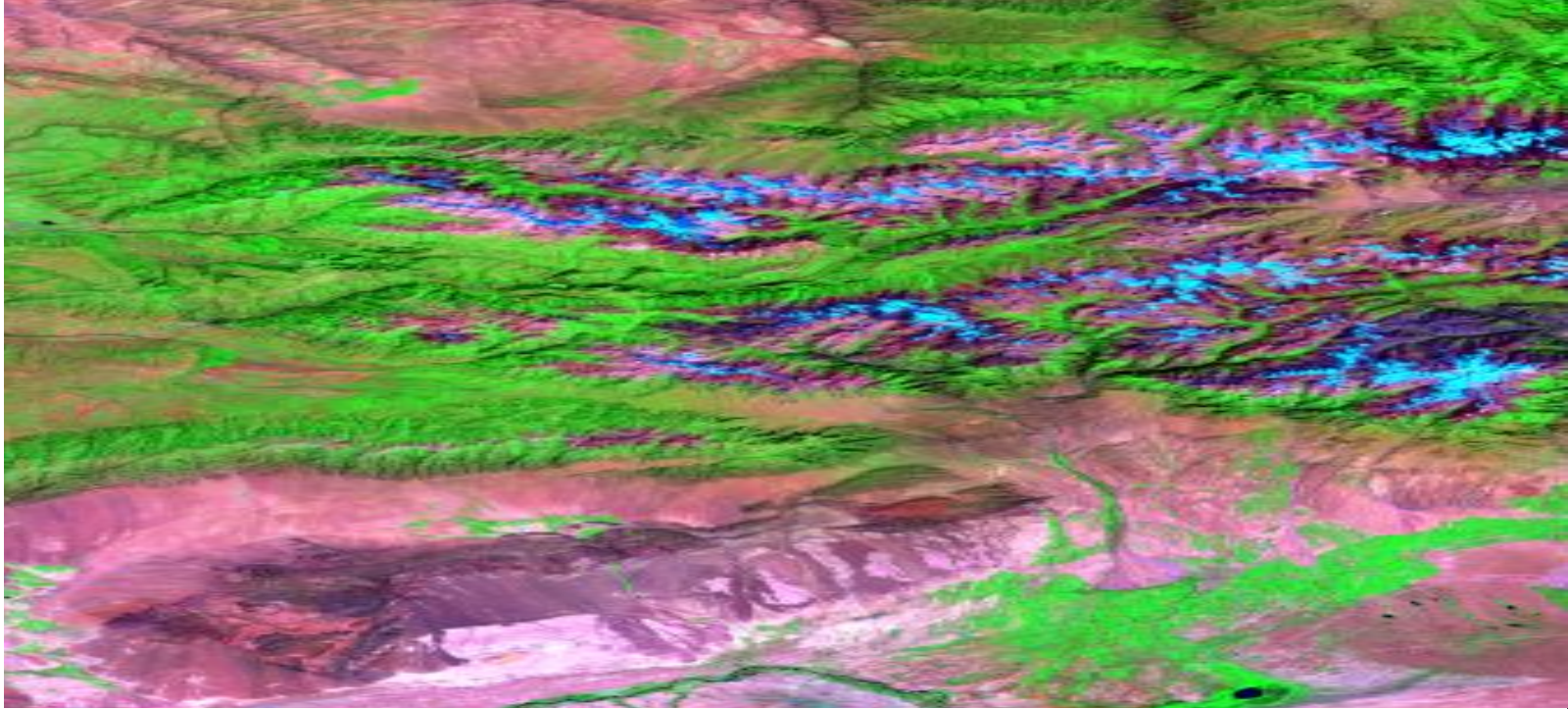


Классификатор LULC Геологической службы США

| Уровень I | Уровень II |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Городские территории и территории застройки | Жилые районы |
| | Территории коммерческого и хозяйственного использования |
| | Промышленные территории |
| | Транспортные магистрали и линии связи |
| | Промышленные и торговые комплексы |
| | Смешанная территория городской инфраструктуры и зон застройки |
| Сельскохозяйственные территории | Другие типы городских территорий и территорий застройки |
| | Посевные территории и пастбища |
| | Сады, роши, виноградники, питомники и декоративные насаждения |
| Природные пастбища | Земли, отведенные под кормовые культуры |
| | Другие сельскохозяйственные территории |
| | Травяные пастбища |
| Леса | Кустарниковые пастбища |
| | Смешанные пастбища |
| | Лиственный лес |
| Водные поверхности | Вечнозеленый лес |
| | Смешанный лес |
| | Реки, ручьи и каналы |
| | Озера |
| Заболоченные территории | Водохранилища |
| | Заливы и устья рек |
| | Лесные заболоченные территории |
| Пустоши | Нелесные заболоченные территории |
| | Солончаки |
| | Береговая полоса |
| | Песчаные территории помимо береговой полосы |
| | Открытые горные породы |
| | Места разработки месторождений открытым способом, карьеры |
| | Переходные зоны |
| Тундра | Смешанные территории |
| | Кустарниковая тундра |
| | Кочковатая, моховая и лишайниковая тундра |
| | Открытые почвы |
| Многолетний снежный покров и ледники | Смешанная тундра |
| | Многолетние снежные поля |
| | Ледники |

Четыре уровня классификации LULC Геологической службы США и характеристики данных ДЗ

| Уровень | Характеристики данных |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|
| I | Данные со спутников <i>Landsat</i> или <i>IRS</i> |
| II | Данные, полученные с высот 12400 м и более (масштаб снимков 1:80000 или менее) |
| III | Данные со средних высот от 3100 до 12400 м (масштаб от 1:20000 до 1:80000) |
| IV | Данные с высот ниже 3100 м (масштаб более 1:20000) |



Космическая снимка Landsat-8

Выбор эталонной области и расчет статистических показателей

- **Количество пикселей.** Хотя точных рекомендаций в отношении этого показателя не существует, оператор должен убедиться в том, что в обучающей выборке для каждого информационного класса содержится достаточно большое количество пикселей.
- **Размер области.** Размер области следует выбирать так, чтобы соответствующая выборка содержала точную и надежную информацию об информационном классе. Вместе с тем, размер области не должен быть слишком большим, поскольку в этом случае возрастает вероятность нежелательных вариаций.
- **Форма области.** Хотя эта характеристика не относится к наиболее важным, более регулярная форма эталонной области облегчает получение информации из космических снимков.
- **Местоположение.** Как правило, спектральные характеристики изображения в пределах одного информационного класса изменяются очень незначительно. Это необходимо учитывать при выборе эталонных областей. Желательно проводить

Количество эталонных областей. Этот параметр зависит от числа распознаваемых объектов, их разнообразия и тех ресурсов, которые

используются для определения границ эталонных областей. Как правило, для каждого класса формируют от пяти до десяти обучающих выборок. Этого бывает достаточно, чтобы учесть пространственную и спектральную изменчивость свойств объектов внутри каждого класса. Формировать несколько выборок полезно еще и потому, что некоторые из них впоследствии могут быть исключены из рассмотрения. Замечено также, что лучше использовать большее число эталонных областей малого размера, чем небольшое число крупных эталонных областей. Положение области на снимке. Не следует выбирать эталонную область вблизи границы информационного класса. Однородность. Это — одна из важнейших характеристик обучающей выборки для любого информационного класса. Обучающая выборка должна содержать только однородную информацию. Если гистограмма соответствующего выборке спектрального класса имеет только один пик, это может служить критерием того, что обучающая выборка сформирована правильно. Наличие нескольких пиков на гистограмме

свидетельствует, что обучающая выборка содержит разнородную информацию

Выбор эталонной области и расчет статистических показателей



Схематическое представление наложения информации из двух обучающих выборок

- *Формирование обучающей выборки. Каких-либо строгих и хорошо продуманных рекомендаций в отношении процедуры формирования обучающей выборки на сегодняшний день не существует. Тем не менее, можно перечислить основные этапы такой процедуры:*
 1. *Сбор информации о территории, включая карты и аэрофотоснимки, а также отчеты и другие материалы прошлых исследований.*
 2. *Полевые наблюдения расположенных на территории объектов. В идеальном случае проведение полевых наблюдений должно проводиться в день получения данных ДЗ. Если это невозможно, то космическая съемка и полевые наблюдения должны соответствовать одному и тому же времени года.*
 3. *Предварительная оценка качества снимков.*
 4. *Определение эталонных областей, соответствующих легко идентифицируемым объектам на снимках. Выделенные области можно сравнить с соответствующими областями на картах и аэрофотоснимках.*
 5. *Извлечение из данных ДЗ обучающих выборок, соответствующих выделенным эталонным областям.*
 6. *Построение для каждого информационного класса частотной гистограммы для всех спектральных диапазонов. При наличии у гистограммы нескольких пиков необходимо идентифицировать эталонные области, которые вызывают этот эффект и исключить их из рассмотрения.*
 7. *Вычисление статистических показателей для каждой выборки — минимального, максимального и среднего значения, стандартного отклонения и ковариационной матрицы.*