



Выявление особо ценных степных растительных сообществ по данным Sentinel-2 с использованием полевых исследований

Предмет исследования:

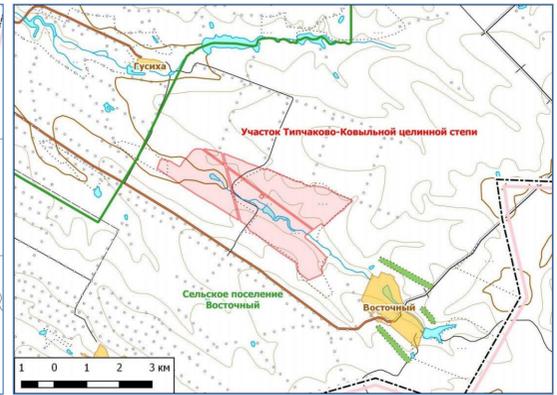
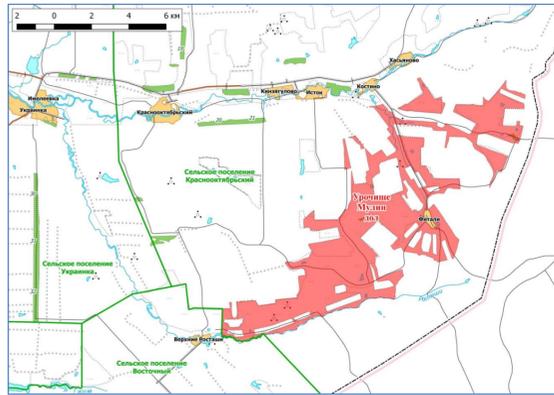
Степная растительность на территории Самарской области, Большечерниговский район:
- ООПТ «Урочище Мулин Дол», 5090 га
- ООПТ «Участок типчаково-ковыльной целинной степи», 932 га

Особенности:

Мозаичное сочетание сохранившихся природных экосистем, агроэкосистем, урбокомплексов, спонтанно восстанавливающихся экосистем

Цель работы:

Построение классификатора степных растительных сообществ, характерных для Среднего Поволжья, для локализации областей особо ценных представителей на территории ООПТ и за их пределами



Исследуемые участки степной растительности: ООПТ «Урочище Мулин Дол», ООПТ «Участок типчаково-ковыльной целинной степи»

Выбор участков для полевых исследований

Источники данных:

- снимки КА Sentinel-2
- снимки высокого разрешения из открытых источников (Яндекс карты, Google карты, Bing Maps)
- электронные карты
- паспорта ООПТ (<http://www.priroda.samregion.ru>, <http://oopt.aari.ru/>)
- данные полевых исследований сотрудников Самарского Университета

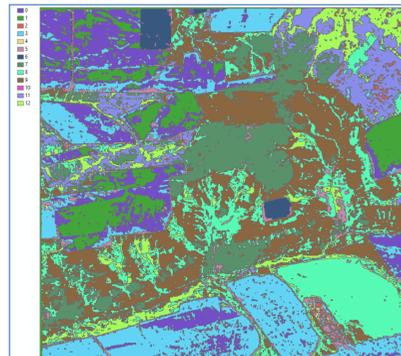
Используемые каналы Sentinel-2	Центральная длина волны, нм	Ширина полосы, нм	Пространственное разрешение, м
Band 2 – Blue	496.6	98	10
Band 3 – Green	560.0	45	10
Band 4 – Red	664.5	38	10
Band 5	703.9	19	20
Band 6	740.2	18	20
Band 7	782.5	28	20
Band 8 – NIR	835.1	145	10
Band 8A – Narrow NIR	864.8	33	20

Этапы:

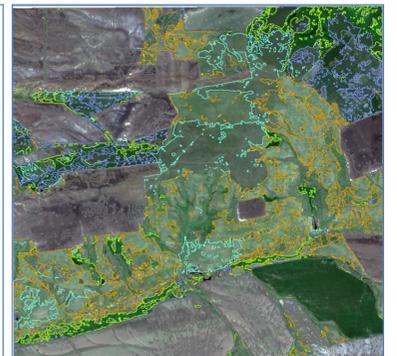
- **Формирование композита из снимков Sentinel-2**
5 каналов с NDVI (Band8, Band4) за период 1-30 мая 2018
- **Кластерный анализ**
обобщённый EM метод кластеризации для случая с заранее неизвестным числом кластеров [1],
- **Анализ результатов кластеризации для выбора точек проведения полевых исследований**
Выбор точек внутри сегментов



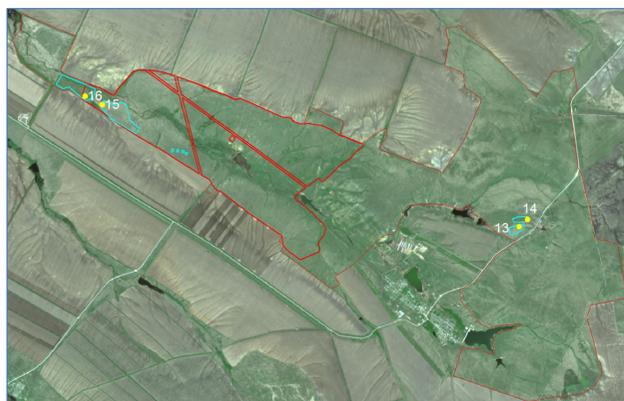
Визуализация композита NDVI



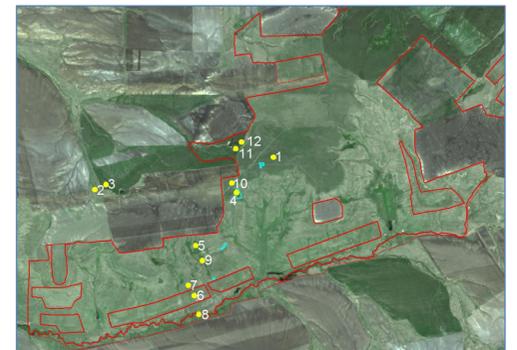
Результаты кластеризации



Наложение областей после кластеризации на снимок



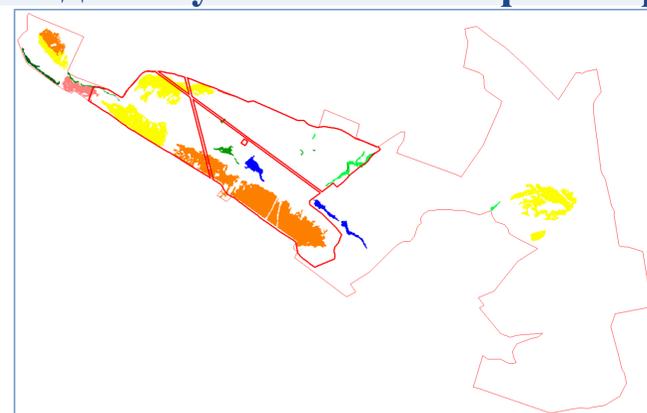
Точки и полигоны наземного обследования



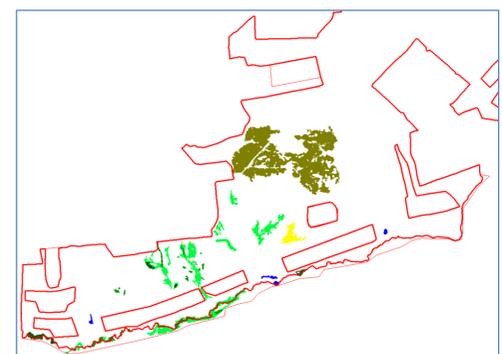
Выбор областей для обучения классификатора

Выбранные классы:

- Вода
- Лес
- Кустарник
- Степи в понижениях
- Типчаково-ковыльная степь
- Разнотравно-типчаково-ковыльная степь
- Разнотравная степь, покосы и выпасы
- Типчаково-попынная степь



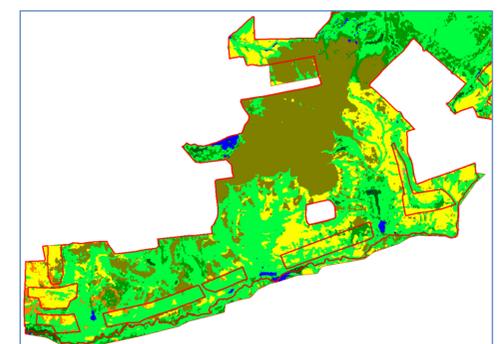
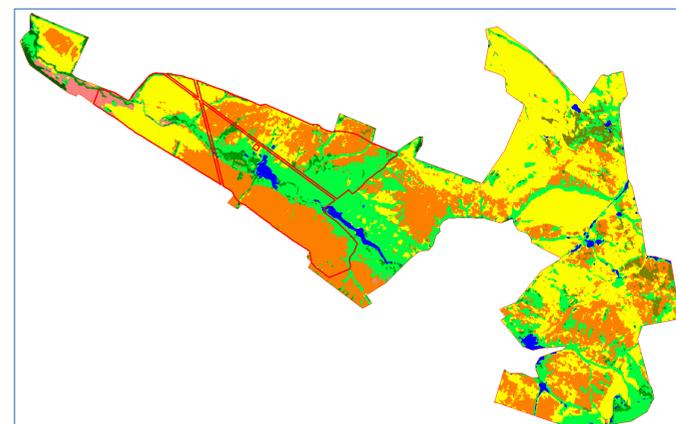
Области для обучения классификатора



Классификация

Этапы:

- **Формирование композита снимков Sentinel-2**
Каналы Band2-Band8, Band8A за период 17.04.2018 – 04.09.2018
- **Уменьшение размерности с использованием метода PCA**
Преобразование исходного пространства признаков, выбор необходимого числа каналов k из общего N: $\sum_{i=1,k} \lambda_i / \sum_{i=1,N} \lambda_i \geq 0.98$
- **Предобработка (медианная фильтрация в окне 3x3)**
- **Обучение классификатора SVM-RBF [2]**
- **Классификация алгоритмом SVM-RBF**
Ошибка классификации на обучающей выборке 0.34%



Результаты классификации

[1] Denisova, A. Y. EM clustering algorithm modification using multivariate hierarchical histogram in the case of undefined cluster number / A. Y. Denisova, V. V. Sergeev // Proceedings of SPIE. – Vol. 10806 – 2018. – p. 108064H.
[2] Boser, B.E., Guyon, I.M. and Vapnik, V.N. (1992) A Training Algorithm for Optimal Margin Classifiers. Proceedings of the 5th Annual Workshop on Computational Learning Theory (COLT'92), Pittsburgh, 27-29 July 1992, 144-152.