



РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева

Идентификация орошаемых агроценозов по данным дистанционного зондирования Земли с применением методов машинного обучения

Ермолаева О.С.

Буравчиков Д.А.

Введение

1. Орошаемое земледелие занимает всего лишь **20%** мировых сельскохозяйственных угодий

2. На орошаемых агроценозах получают **40%** мирового производства растительной продукции

3. Для развития орошаемого земледелия в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов необходимо повышать эффективность использования поливной воды при орошении агроценозов



Цели и задачи исследования

Цель – оценить возможность автоматического идентификации орошаемых агроценозов по данным Sentinel-2 с использованием машинного обучения

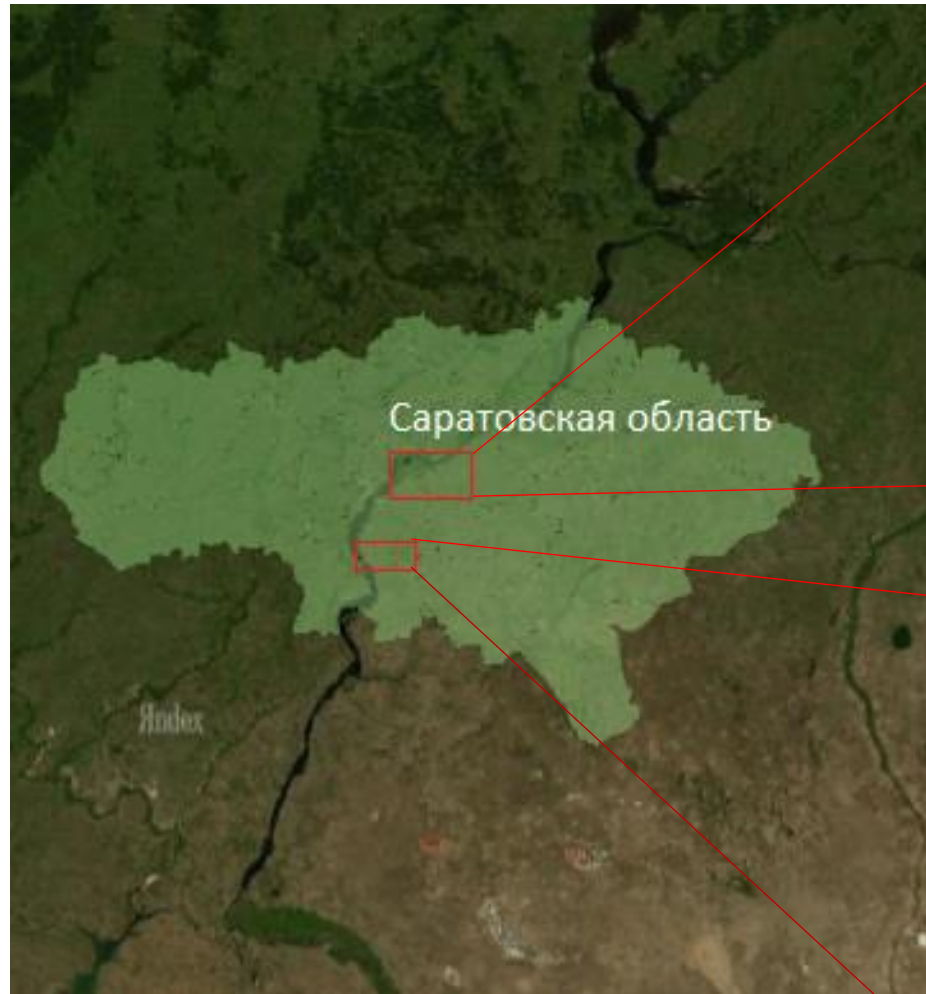
Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

- получены спутниковые данные Sentinel-2 на территорию исследования и разработан алгоритм для классификации спутниковых изображений;
- проведен расчет спектральных индексов для датасета;
- сформирован набор обучающей выборки орошаемых агроценозов на основе проведенных полевых исследований;
- осуществлена последовательность процедур по классификации спутниковых снимков Sentinel-2 методами K-means и RF в GEE;
- получены растровые данные классификации территории “орошаемые/не орошаемые” агроценозы на и проведена оценка точности и валидация полученных результатов.

Объекты исследования (Саратовский район)

Марксовский район,

Комсомольская и Приволжская ОС



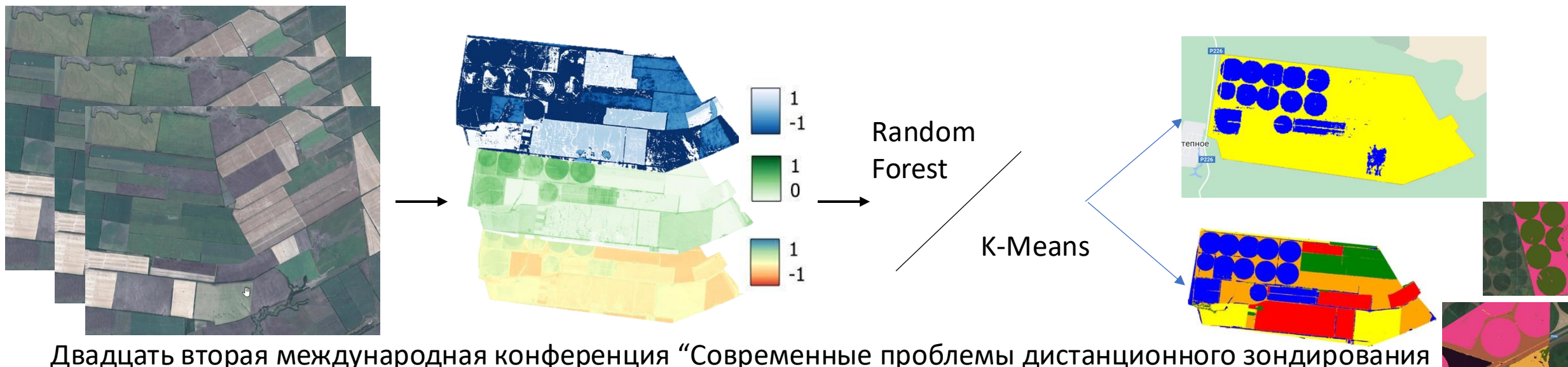
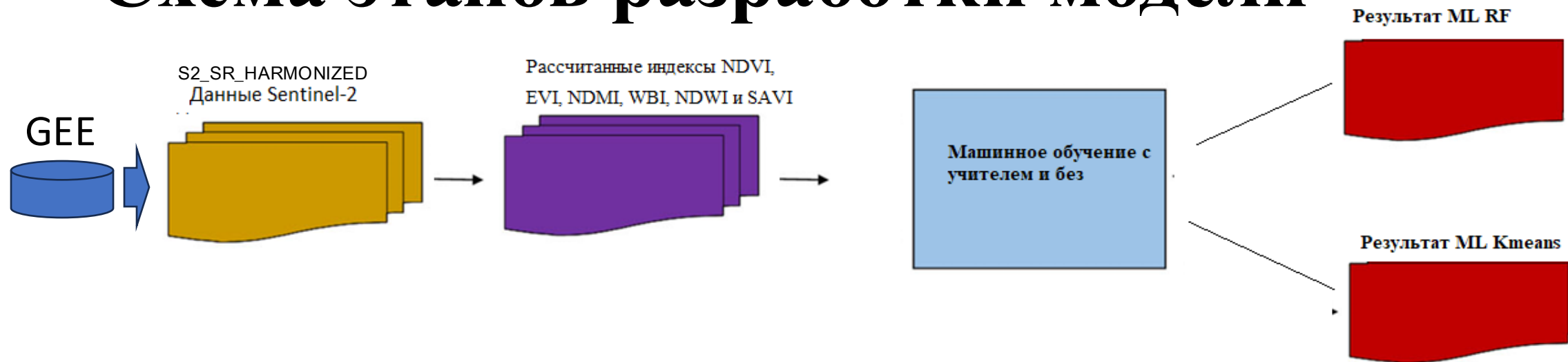
Энгельсский район, УНПО «Поволжье», СГАУ



Двадцать вторая международная конференция "Современные проблемы дистанционного зондирования

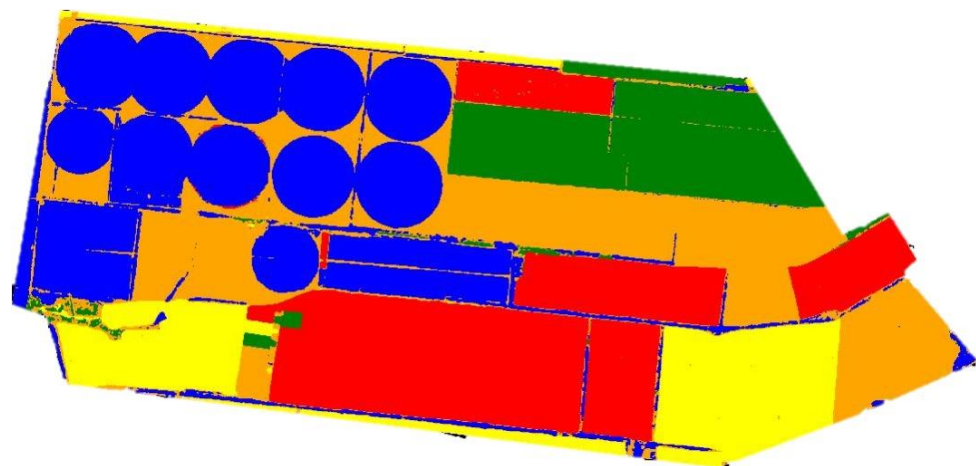
Земли из космоса" 11 – 15 ноября 2024 г.

Схема этапов разработки модели

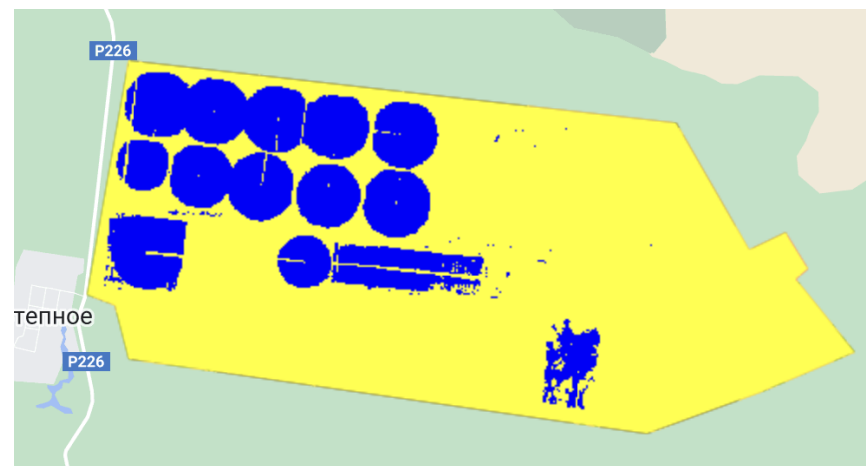


Двадцать вторая международная конференция "Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса" 11 – 15 ноября 2024 г.

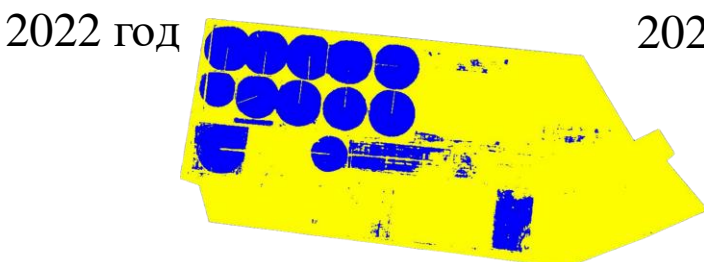
Результаты тестирования моделей K-Means/RF на АОИ



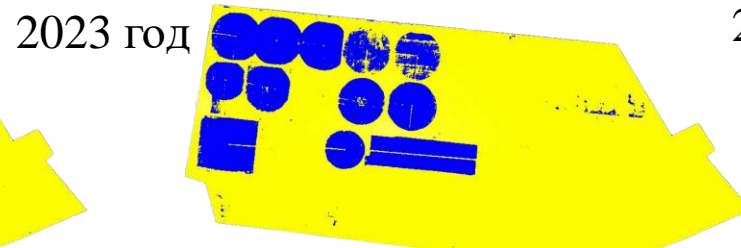
С использованием данных 2022-204 гг.



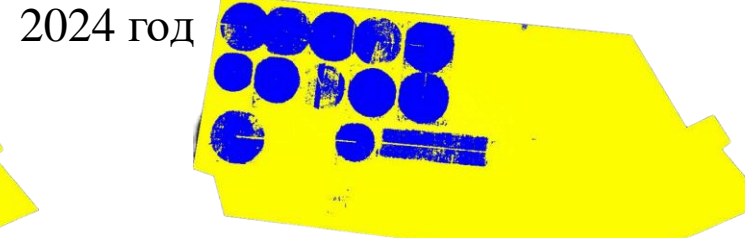
Validation accuracy RF
0.9846153846153847



Validation accuracy RF
0.8615384615384616



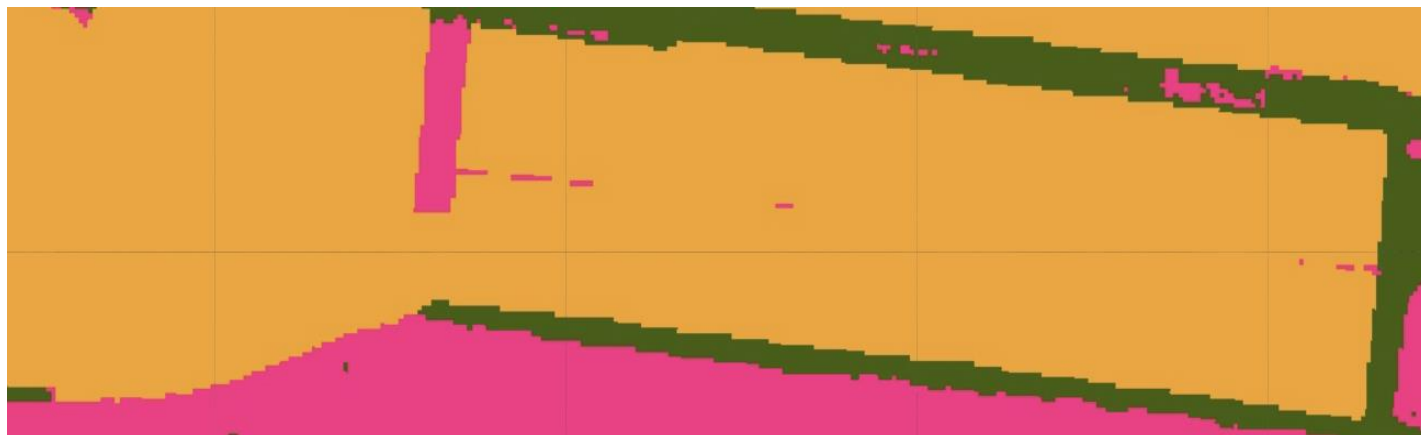
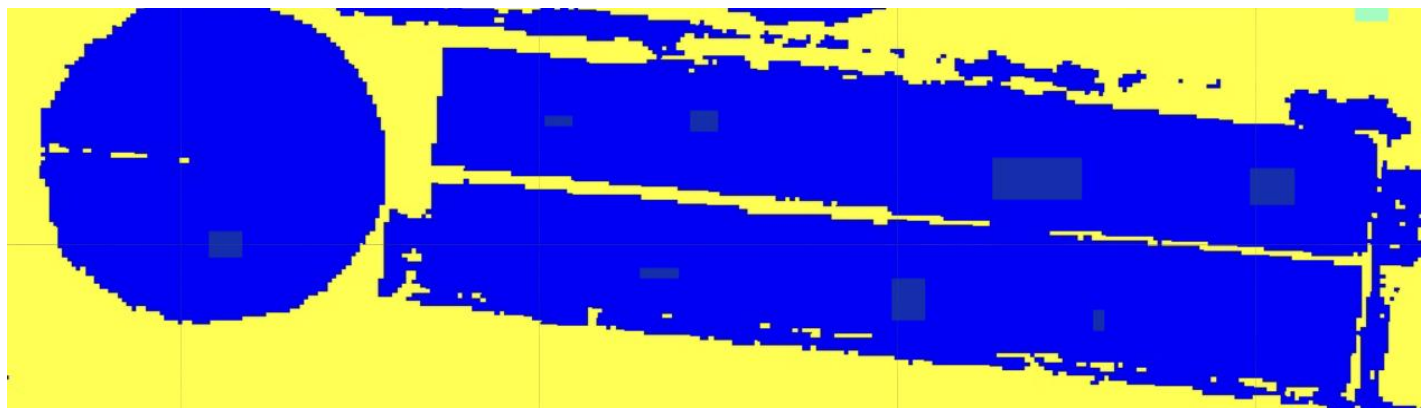
Validation accuracy RF
0.9692307692307692



Validation accuracy RF
0.9384615384615385

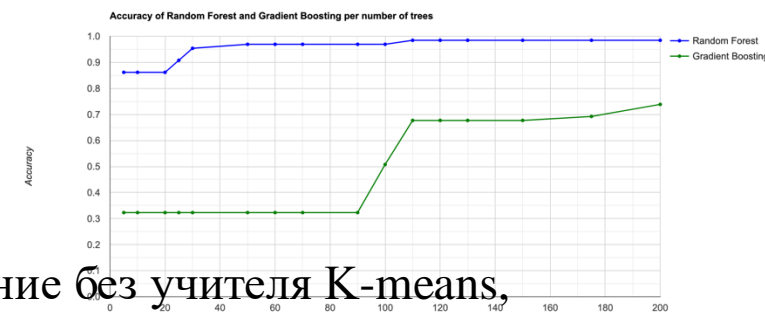
Двадцать вторая международная конференция "Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса" 11 – 15 ноября 2024 г.

Оптимизация модели



Местоположение территории подспутникового эксперимента по измерению кажущейся электропроводности почвенного покрова посредством индукционного рефлектметра EM38mk2

Random Forest
`ee.Classifier.smileRandomForest(numberOfTrees, variablesPerSplit, minLeafPopulation, bagFraction, maxNodes, seed)`



Обучение без учителя K-means, заданное количество кластеров - 5

Выводы

Произведена идентификация орошаемых агроценозов с помощью моделей K-Means и RF по данным вегетационных периодов с 2022 по 2024 года для исследуемой территории.

Произведено обучение модели K-Means и RF по данным вегетационных периодов 2022 - 2024 года.

Получены картограммы для исследуемой территории.

Заключение

1. Исследование подтвердило, что при помощи данных ДЗЗ и методов машинного обучения возможна эффективная идентификация
2. Использование модели Random Forest, обученная на данных ДЗЗ, в основе которых лежат спектральные индексы, позволили добиться достаточной точности идентификации для исследуемой территории
3. Картограммы, полученные в ходе работы, могут служить опорными данными для лиц, принимающих решения о развитии устойчивого сельского хозяйства и управления водными ресурсами в регионе.



РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева

Спасибо за ваше внимание!

Благодарности: Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда №23-27-00438, <https://rscf.ru/project/23-27-00438/>

Дмитрий Буравчиков, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева

Двадцать вторая международная конференция “Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса” 11 – 15 ноября 2024 г.