

Разработка и реализация моделей многометочной классификации и сегментации изображений для решения задач мониторинга изменений состояния наземного покрова

аспирант ТИГ ДВО РАН Балун В.И.

к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ТИГ ДВО РАН Краснопеев С.М.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

- пространственные данные — один из ключевых ресурсов для обеспечения эффективного развития;
- парадигма фиксации изменений (change detection) и мониторинг в реальном времени;

Ключевая цель исследования — реализация прототипа системы мониторинга ППЗ на территории Приморского края.

Мониторинг — комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды (атмосферы, гидросферы, почвенно-растительного покрова и др.) с целью её контроля, прогноза и охраны. [Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр: Энциклопедия. В 2-х т./Под общ. ред. А.В. Бородко, В.П. Савиных. — М.: Гидрометеиздат, 2008. - .1. — 496 с.]

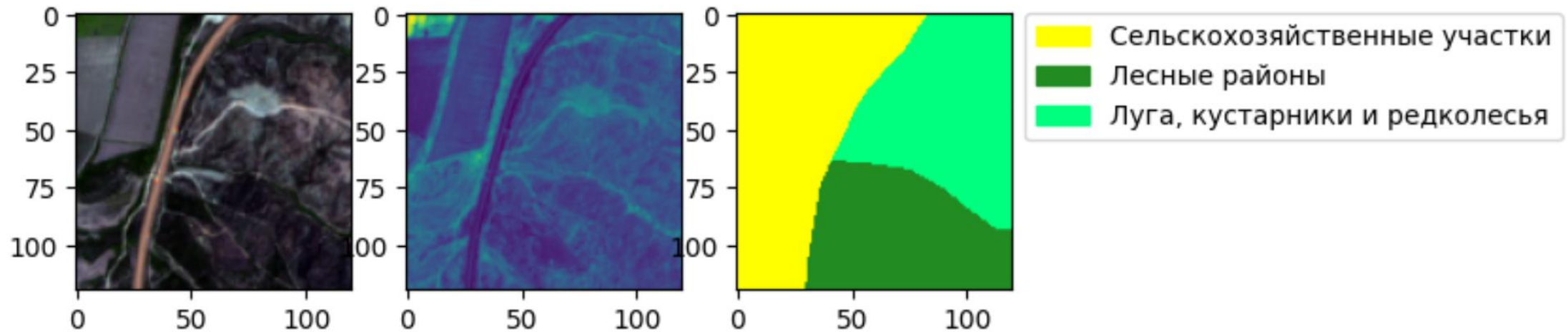
ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

- определение целевых классов для мониторинга;
 - поиск и подготовка исходных наборов данных;
 - определение оптимальных архитектур для рассматриваемого класса задач;
 - реализация и оценка моделей на основе выбранных архитектур;
 - тестирование наилучшей модели на территории Приморского края;
-
- интеграция полученных моделей в прототип системы мониторинга;

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

- BigEarthNet-S2 *Remote Sensing Image Analysis Group and the Database Systems and Information Management Group, Technische Universität Berlin
- CORINE Land Cover *Copernicus Global Land Service - Land Cover
- снимки Sentinel-2 района озера Ханка уровня обработки 1С

*Copernicus Sentinel Data, 09.05.2022



КЛАССИФИКАЦИОННАЯ СХЕМА

0. Городские территории и постройки

- Industrial or commercial units
- Urban fabric

1. Сельскохозяйственные участки

- Complex cultivation patterns
- Arable land
- Permanent crops
- Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation
- Pastures

2. Лесные районы

- Broad-leaved forest
- Coniferous forest
- Mixed forest
- Agro-forestry areas

3. Водные территории

- Inland waters
- Marine waters

4. Болотистая местность

- Inland wetlands
- Coastal wetlands

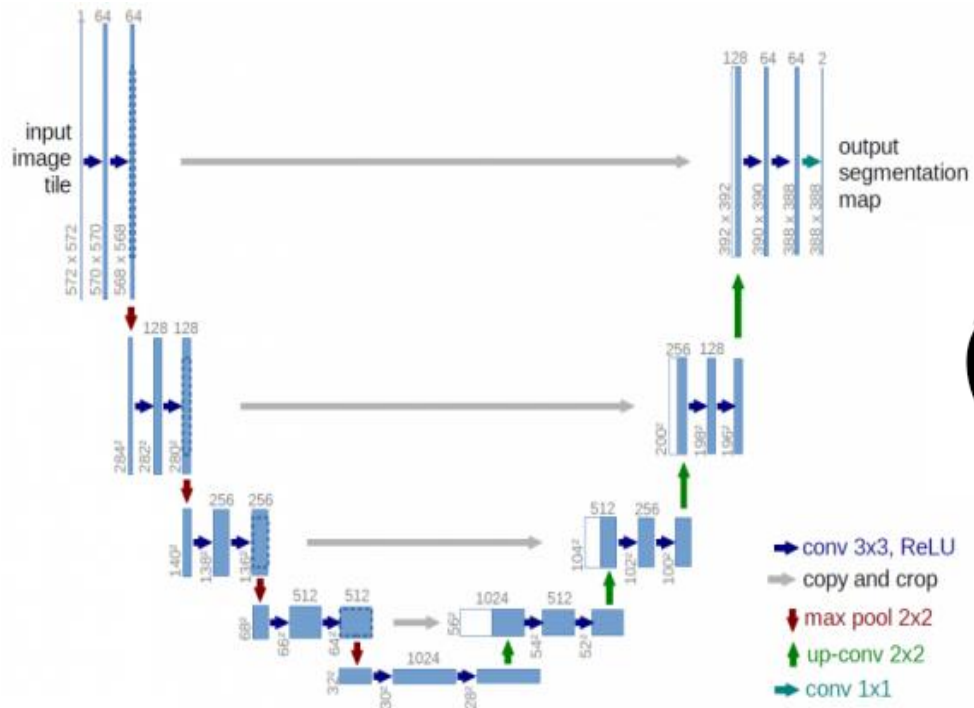
5. Луга, кустарники и редколесья

- Natural grassland and sparsely vegetated areas
- Moors, heathland and sclerophyllous vegetation
- Transitional woodland, shrub

6. Прочее...

ТЕСТИРУЕМЫЕ АРХИТЕКТУРЫ

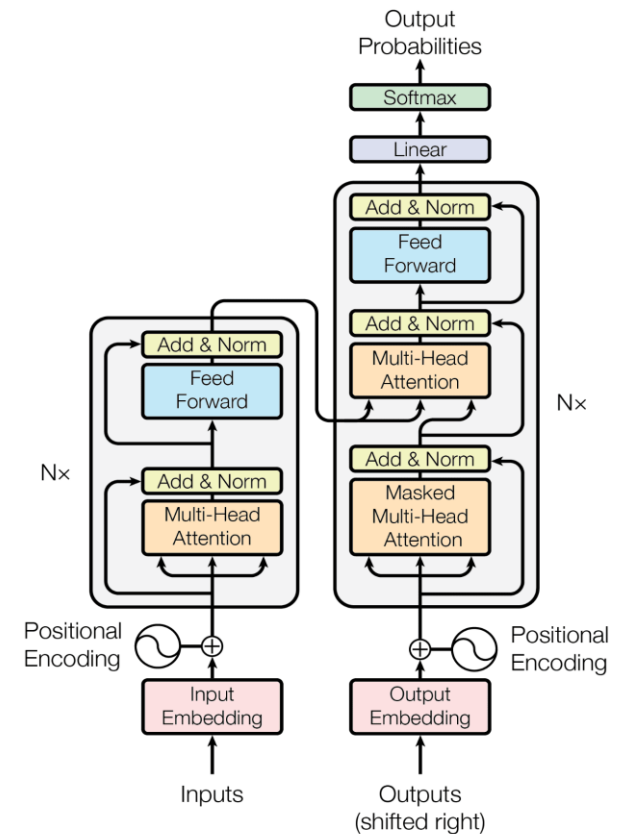
U-net



Hybrid



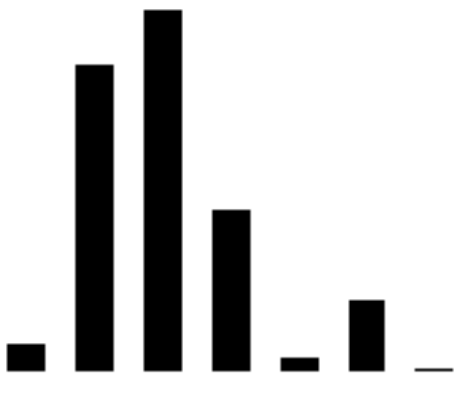
Transformer



ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТА

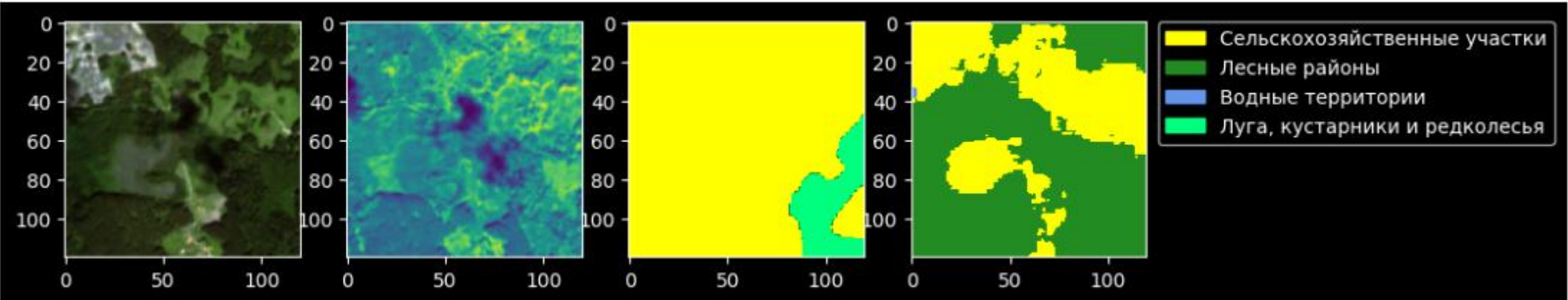
U-net

Класс	Precision	Recall	F1-score
Городские территории и постройки	0	0	0
Сельскохозяйственные участки	0.80	0.85	0.82
Лесные районы	0.74	0.93	0.83
Водные территории	0.96	0.92	0.94
Болотистая местность	0	0	0
Луга, кустарники и редколесья	0.36	0	0
Прочее...	0	0	0



Точность: 0.80

Коэффициент Жаккара: 0.65



ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТА

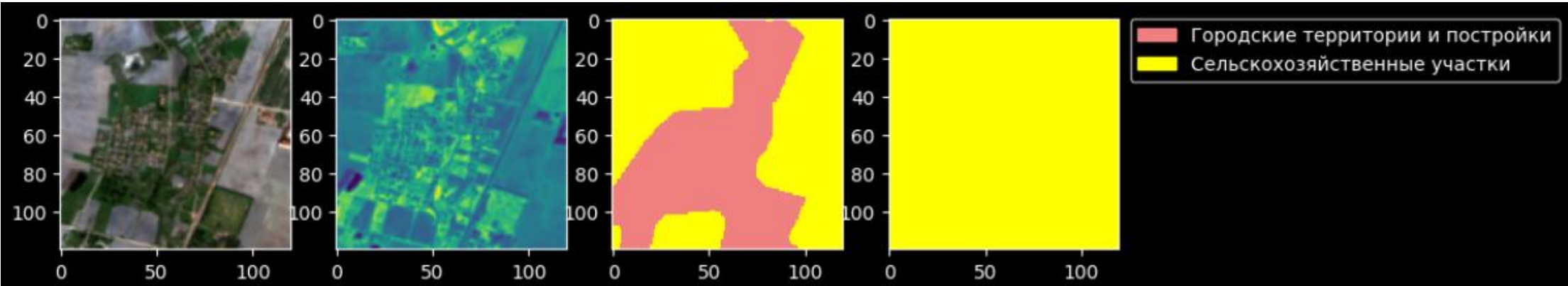
Transformer



Точность: **0.73**

Коэффициент Жаккара: **0.56**

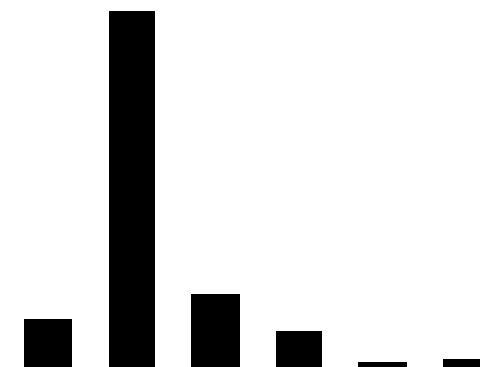
Класс	Precision	Recall	F1-score
Городские территории и постройки	0.47	0.19	0.27
Сельскохозяйственные участки	0.70	0.77	0.74
Лесные районы	0.69	0.82	0.75
Водные территории	0.89	0.89	0.89
Болотистая местность	0,49	0,02	0,04
Луга, кустарники и редколесья	0.32	0,01	0,03
Прочее...	0	0	0



ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТА

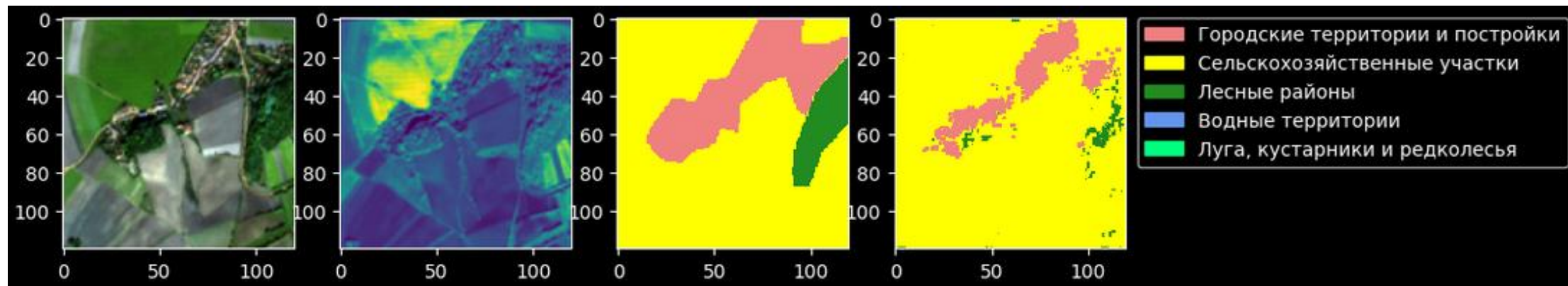
Hybrid

Класс	Precision	Recall	F1-score
Городские территории и постройки	0.62	0.59	0.60
Сельскохозяйственные участки	0.88	0.94	0.91
Лесные районы	0.72	0.68	0.70
Водные территории	0.92	0.82	0.86
Болотистая местность	0.06	0	0
Луга, кустарники и редколесья	0	0	0
Прочее...	0	0	0

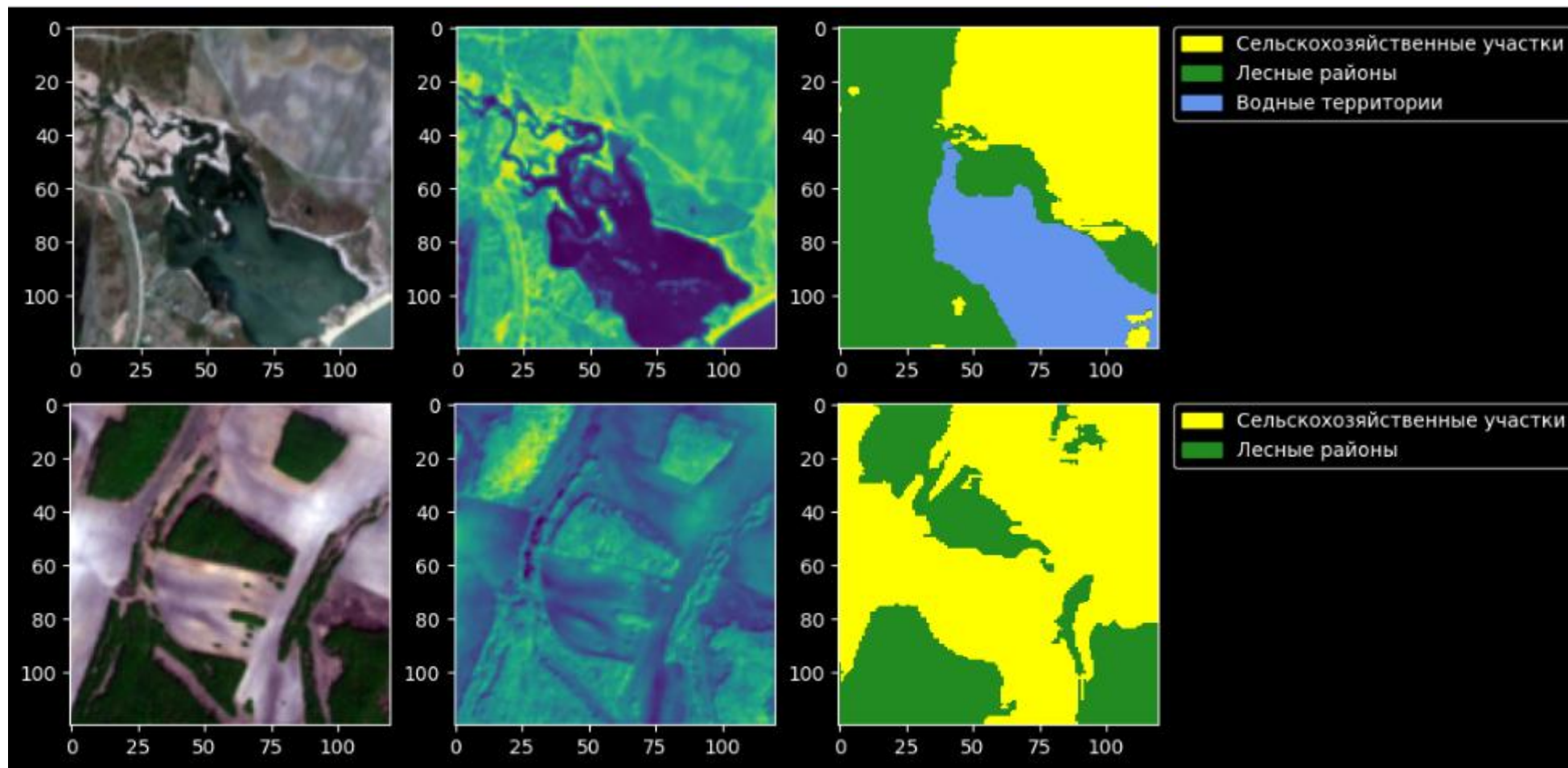


Точность: **0.84**

Коэффициент Жаккара: **0.73**



ПИЛОТНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ



ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВА

- одного механизма внимания в данном случае недостаточно для проведения качественной сегментации;
 - для U-net и гибридной модели требуются дальнейшие тесты;
 - дефицит качественных наборов данных;
-
- баланс классов в обучающей подвыборке и настройка спектральных характеристик;
 - предварительная классификация снимков;
 - transfer learning;

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ