

Использование свёрточных нейронных сетей для классификации фаций болотного массива «Мухрино» по данным высокодетальной съёмки при помощи БВС

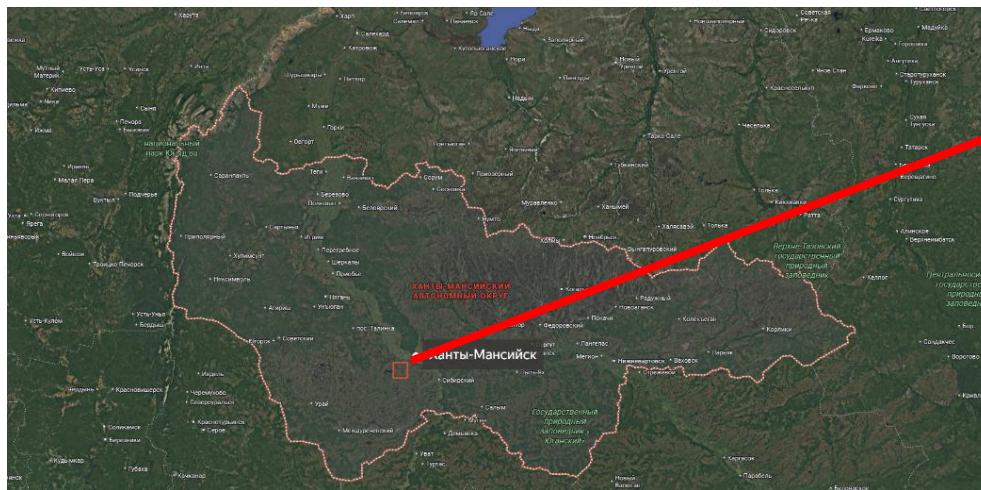
Егоров Евгений Геннадьевич (lapkray@yandex.ru)
Соавторы: Ильясов Д.В. (ЮГУ)



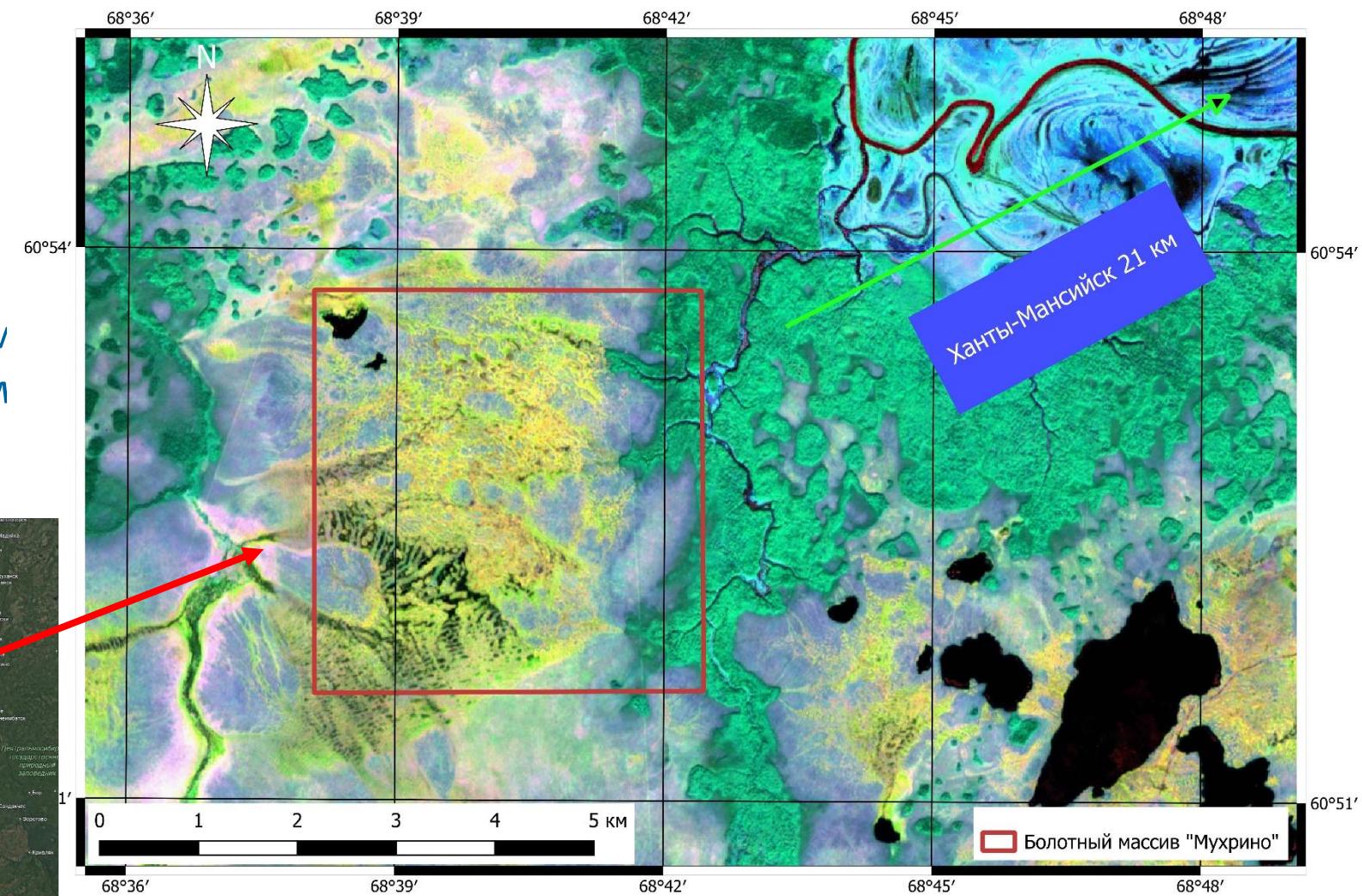
1. Болотные экосистемы — ключевые регуляторы углеродного цикла и источники метана;
2. Для корректных расчётов потоков углерода и метана необходимы точные карты фаций, согласованные с данными измерений вышек, камер для построения моделей локальных процессов;
3. Классические методы дешифрирования (кластеризация, сегментация и др.) недостаточно хорошо справляются с обработкой высокодетальных снимков с БВС из-за высокого уровня шума и текстурной вариабельности поверхности;
4. Применение свёрточных нейронных сетей (CNN) позволяет автоматизировать классификацию и повысить точность выделения фаций на ортофотопланах субсанитметрового разрешения.

Апробация и верификация методики картографирования
фациальной структуры болотного массива «Мухрино»
через обучение свёрточных нейронных сетей

- Полигон работ расположен в 21 километре к юго-западу от Ханты-Мансийска
- Болотный массив расположен в среднетаёжной зоне Западной Сибири
- Климат континентальный с коротким летом и равномерным увлажнением



Район исследований

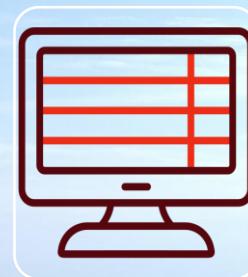




1



2



3



4



Определение
параметров полёта
(высота 110 метров,
разрешение 0.09
м/пиксель)

Выполнение
полётного задания
DJI Matrice 300 с
подвесом в RGB-
диапазоне

Подготовка
ортопланта в
Agisoft, первичная
обработка
(разделение на
обучающую 75% и
тестирующую 25%
выборку)

Запуск обучения
свёрточной
нейронной сети в
MatLAB

Проверка
работоспособности
нейросети, вывод
результата



Болотные фации

1. Грядово-мочажинный комплекс (отдельно изучались собственно гряды и мочажины)
2. Типичный рям
3. Рямо-мелкомочажинный комплекс
4. Открытое болото
5. Смешанный лес (по периферии болотного массива)



1. Качество классификации (общая точность) - 78.16%. Модель корректно идентифицируют различные типы фаций, за исключением тайлов, связанных с линейными объектами, антропогенными изменениями и мелкими водотоками.
2. Наибольшее распространение имеет грядово-мочажинный комплекс (60.9%), и типичный рям (20.8%) с рямо-мелкомочажинным комплексом (9.3%). Смешанный лес (5.8%) и открытое болото (3.2%) распространены по периферии полигона.

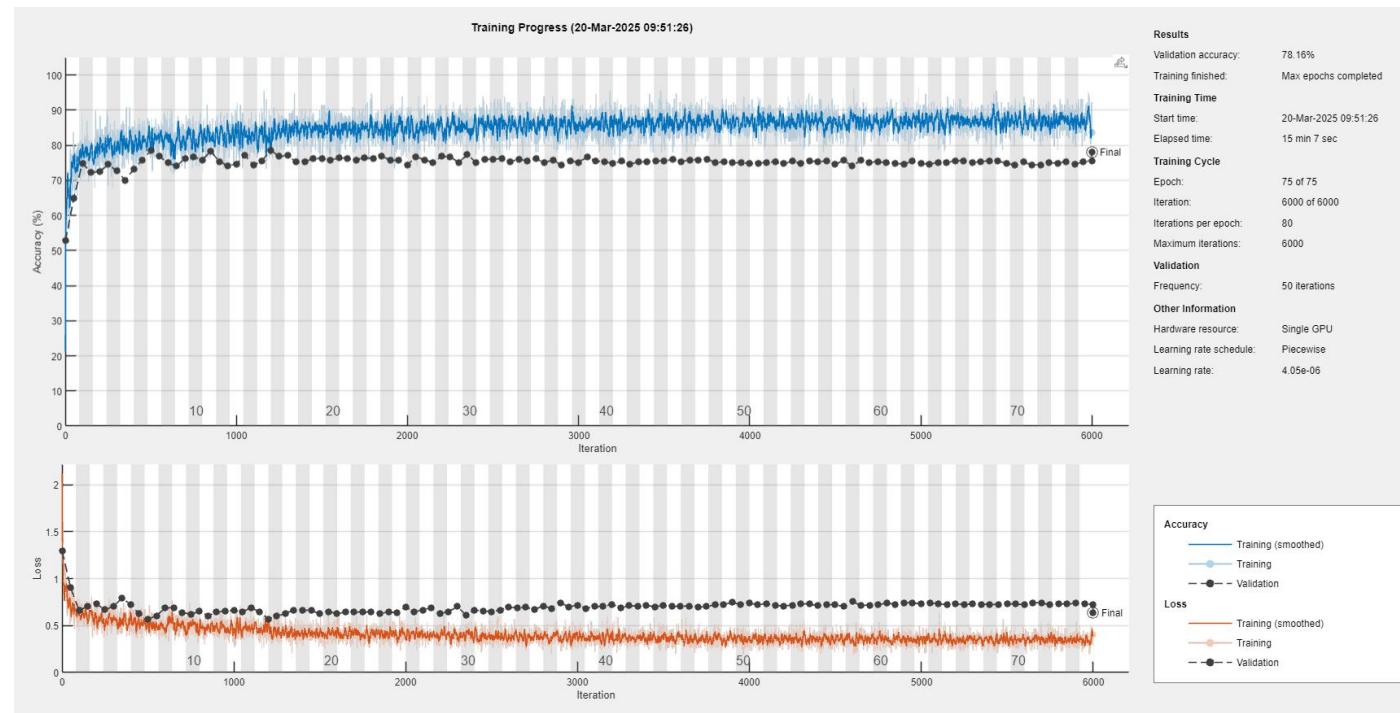


Рисунок 4. Процесс обучения нейросети (75 эпох по 80 итераций в каждой), использован механизм защиты от переобучения.

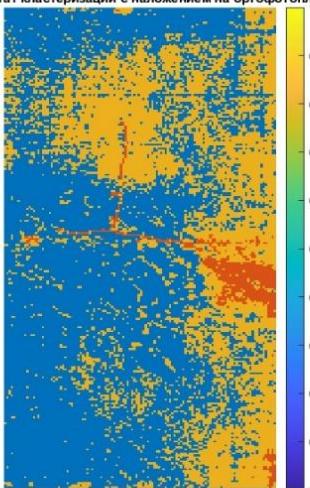


Результат кластеризации с наложением на ортофотоплан



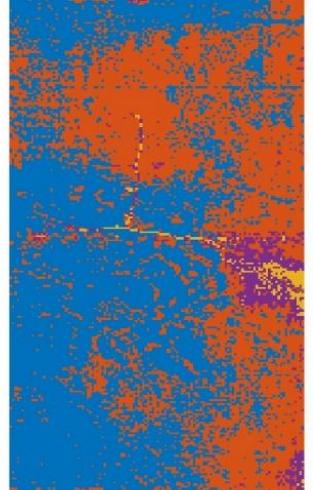
2 фации

Результат кластеризации с наложением на ортофотоплан



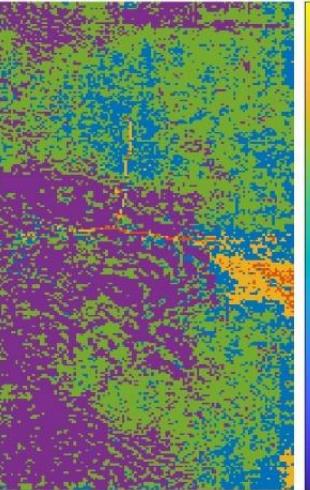
3 фации

Результат кластеризации с наложением на ортофотоплан



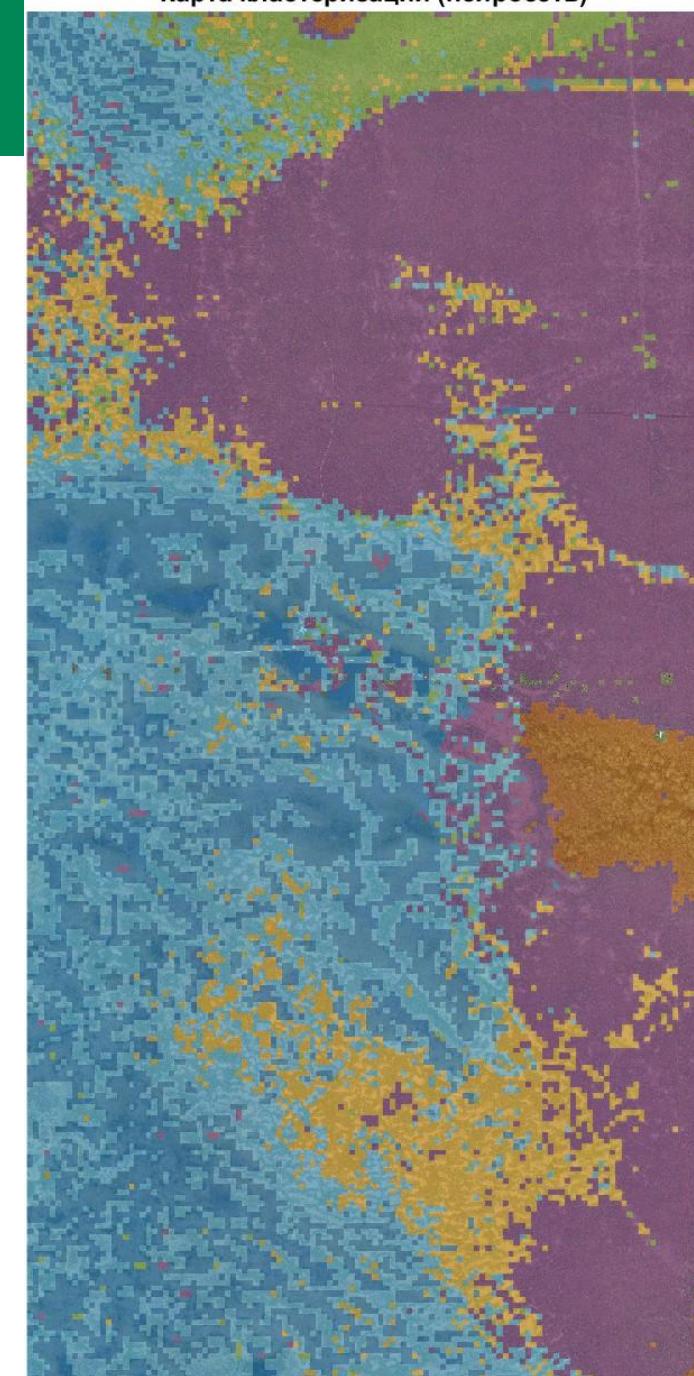
4 фации

Результат кластеризации с наложением на ортофотоплан



5 фации

Карта кластеризации (нейросеть)

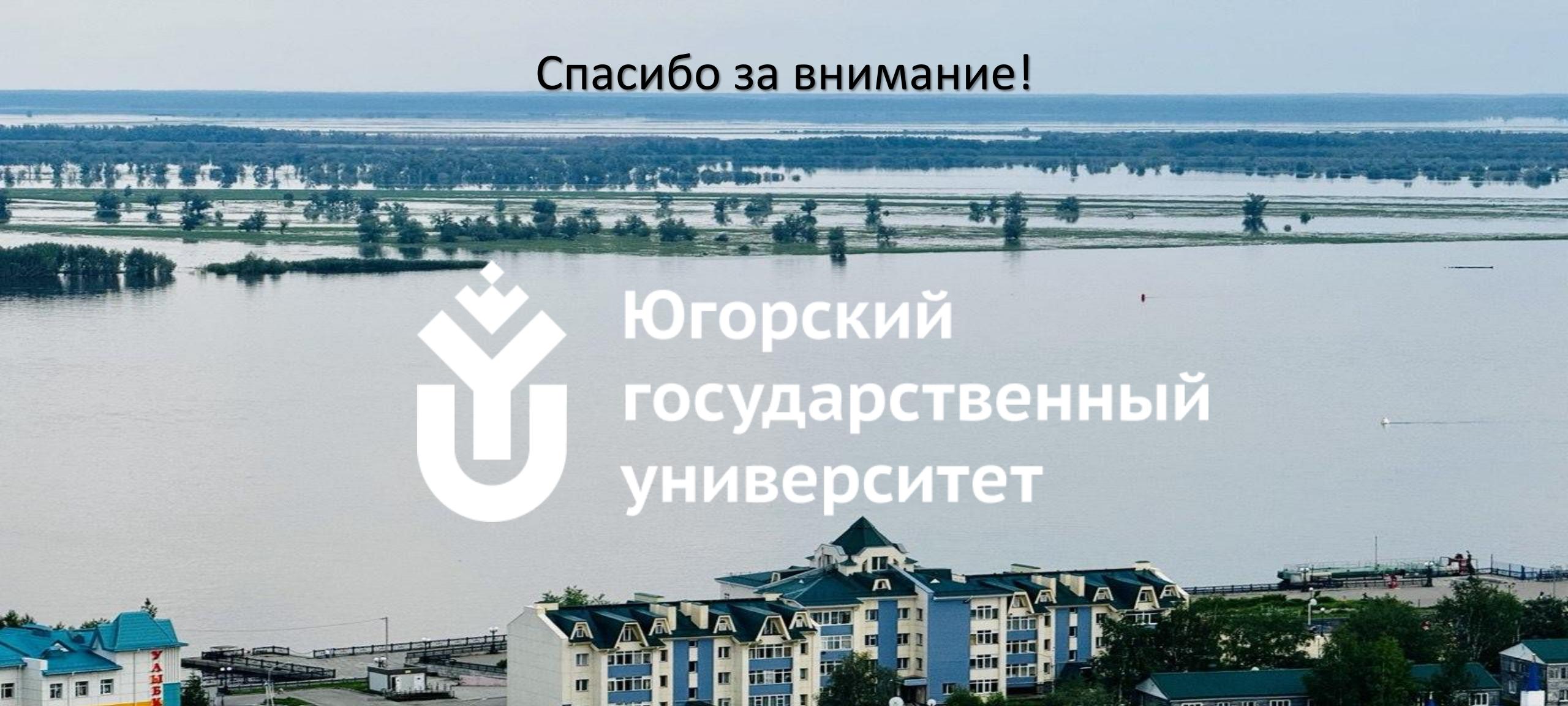


- Использование межсезонных съёмок совместно с данными LiDAR
- Улучшение качества определения фаций и работоспособности модели
- Стандартизация параметров съёмки для обучения
- Перенос работы модели на другие участки ХМАО-Югры

Спасибо за внимание!



Югорский
государственный
университет



Исследование выполнено в рамках проекта РНФ №25-17-20042 «Разработка системы комплексной оценки состояния природных сред с учётом целей низкоуглеродного развития ХМАО-Югры: БПЛА, ГИС, нейронные сети и наземная верификация».