

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы Сафоновой Анастасии Николаевны
«Методы машинного обучения при обработке изображений сверхвысокого
пространственного разрешения на примере задач классификации растительности»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики**

В диссертации поставлена и решена актуальная задача повышения точности сегментации и классификации анализируемых данных сверхвысокого пространственного разрешения. **Целью работы** является разработка методов машинного обучения при обработке изображений сверхвысокого пространственного разрешения в условиях малых выборок с применением искусственного увеличения набора данных на примере задач сегментации, классификации и категоризации характера повреждения растительности.

Обоснованность и достоверность полученных результатов диссертационной работы подтверждена экспериментальными исследованиями на основе аэросъемки с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и сопоставлением полученных данных с результатами полевых (наземных) измерений, а также использованием существующих, теоретически обоснованных и проверенных на практике, методов математической статистики. Выводы логически обоснованы.

Научная новизна диссертации заключается в следующих положениях:

1. Разработке новой архитектуры сверточной нейронной сети (СНС), обученной в условиях малых выборок на искусственно увеличенном наборе данных дистанционного зондирования Земли, которая отличается структурой и составом слоев нейронной сети, их порядком, позволяет автоматически классифицировать размеченные категории повреждения растительности на трехканальных цветных изображениях сверхвысокого пространственного разрешения.

2. Разработке новой методике формирования контрольной выборки, отличающейся более высокой степенью автоматизации, позволяющей локализовать категории повреждения растительности на изображениях в трех спектральных диапазонах сверхвысокого пространственного разрешения в условиях малых выборок, с целью ускорения процесса подготовки тестируемого набора данных.

3. Модификации алгоритма сегментации растительности на основе СНС ResNet50 и ResNet101, отличающегося уникальным подбором параметров, включением искусственного увеличения набора данных, позволяющим строить маски регионов объектов на изображениях сверхвысокого пространственного разрешения в условиях малых выборок.

Теоретическая значимость полученных результатов обоснована тем, что применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих методов построения СНС; произведена модернизация архитектуры СНС и алгоритма сегментации на основе СНС ResNet50 и ResNet101. Предложенные в работе модели и алгоритмы могут быть использованы для развития методов построения и использования СНС в условиях малых выборок.

Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что разработанные методы машинного обучения позволяют улучшить численные показатели при обработке изображений сверхвысокого пространственного разрешения на примере задач сегментации, классификации и категоризации характера повреждения растительности, а также могут быть использованы в системе мониторинга лесного и сельского хозяйства с применением БПЛА.

Работы диссертанта были проведены при финансовой поддержке ряда грантов российских и испанских научных фондов.

Основные результаты диссертационной работы были представлены и обсуждались на 6 конференциях всероссийского и международного уровня. Автором было опубликовано 13

работ, из них в рецензируемых научных изданиях по перечню ВАК – 2, в изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science – 3.


Диссертационная работа Сафоновой Анастасии Николаевны является логически завершенным самостоятельным научным исследованием. Автореферат написан последовательно, технически грамотно и отражает суть диссертации.

Автореферат отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а его автор, Сафонова Анастасия Николаевна, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – теоретические основы информатики.

Заместитель директора ИКИ РАН

доктор технических наук




Лупян Евгений Аркадьевич

Заместитель заведующего отделом технологий спутникового мониторинга

кандидат физико-математических наук



Мазуров Алексей Анатольевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт космических исследований Российской академии наук,
Адрес: 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная 84/32
Телефон: +7 (495) 333-53-13
E-mail: smis@smis.iki.rssi.ru
« 23 » января 2020 г.