

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сафоновой Анастасии Николаевны
«Методы машинного обучения при обработке изображений сверхвысокого
пространственного разрешения на примере задач классификации
растительности»,

Представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики

Современные искусственные нейронные сети позволяют проводить классификацию, сегментацию данных изображений дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), поддержку принятия решений с малыми объемами и ограниченным количеством спектральных каналов. В связи с этим, разработка новых методов и алгоритмов классификации категорий повреждений растительности на основе машинного обучения, а именно сверточных нейронных сетей (СНС) приобретает особую **актуальность**.

Диссертационная работа Сафоновой А.Н. посвящена разработке методов машинного обучения при обработке изображений сверхвысокого пространственного разрешения в условиях малых выборок по искусственно увеличенным данным на примере задач сегментации, классификации и категоризации характера повреждения растительности. Для решения поставленных в работе задач использовались методы предварительной обработки данных ДЗЗ, методы искусственного увеличения объема обучающей выборки, методы машинного обучения, ГИС-технологии и методы статистического анализа.

В результате проведенных исследований Сафоновой А.Н. получены **новые результаты**, приведенные в диссертации, среди которых можно отметить следующие:

1. Разработана новая архитектура СНС, обученная в условиях малых выборок на искусственно увеличенном наборе данных ДЗЗ, отличающаяся структурой и составом слоев нейронной сети, их порядком, позволяющая

автоматически классифицировать размеченные категории повреждения растительности на трехканальных цветных изображениях сверхвысокого пространственного разрешения.

2. Разработана новая методика формирования контрольной выборки, отличающаяся более высокой степенью автоматизации, позволяющая локализовать категории повреждения растительности на трехканальных цветных изображениях сверхвысокого пространственного разрешения в условиях малых выборок, с целью ускорения процесса подготовки тестируемого набора данных.

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

Достоверность результатов диссертации подтверждается, во-первых, экспериментальными исследованиями, проведенными автором на основе аэро съемки с БПЛА и сопоставлением полученных данных с результатами полевых измерений, во-вторых, использованием существующих, теоретически обоснованных и проверенных на практике методов математической статистики.

Практическая значимость результатов диссертации Сафоновой А.Н. не вызывает сомнений и определяется возможностью использования в системе мониторинга лесного и сельского хозяйства с применением летательных аппаратов БПЛА. Разработанные методы позволяют улучшить численные показатели при обработке изображений сверхвысокого пространственного разрешения в задачах сегментации, классификации и категоризации характера повреждения растительности.

Результаты исследований Сафоновой А.Н. хорошо известны научной общественности, они докладывались на многочисленных международных и всероссийских конференциях.

По результатам исследования опубликовано 13 работ, из них в рецензируемых научных изданиях по перечню ВАК – 2, в изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science – 3.

В целом содержание автореферата позволяет утверждать, что диссертационная работа Сафоновой Анастасии Николаевны «Методы машинного обучения при обработке изображений сверхвысокого пространственного разрешения на примере задач классификации растительности» выполнена на высоком научном уровне, представляет собой законченное научное исследование и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Сафонова А.Н. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики.

Федеральное государственное бюджетное учреждение МГУ имени М.В.Ломоносова

гнс, д.ф.-м.н.

Козодеров В.В.

Подпись Козодерова Владимира Васильевича

заверяю

«ЗАВЕРЯЮ»
В.В. Козодеров
и.и.и. Данилова
22.01.2020



Адрес: 119991 Москва, ул. Ленинские Горы, 1

Тел: +7 (495) 939-15-11, E-mail: vkozod@mail.ru