

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рыжикова Дмитрия Михайловича на тему «Контроль зон произрастания борщевика Сосновского по спектральным характеристикам отраженных волн оптического диапазона», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Неконтролируемое интенсивное распространение борщевика Сосновского, представляющего опасность для здоровья контактирующих с ним людей, порождает негативный фактор потерь значительных территорий сельскохозяйственного назначения и причинения вреда целым секторам экономики Российской Федерации. В силу этого исследование путей и разработка методов контроля природной среды в части обнаружения и распознавания зон произрастания борщевика Сосновского (БС) является актуальной задачей, имеющей научное и прикладное значение.

В рамках этой задачи объективно существует необходимость контроля зон произрастания борщевика Сосновского, эффективно решаемая, в частности, по спектральным характеристикам отраженных волн оптического диапазона, что и определило в качестве **объекта исследования** спектральные характеристики волн оптического диапазона, отраженных от БС, а в качестве **предмета исследования** – способы и алгоритмы контроля зон произрастания БС по спектральным характеристикам отраженных волн оптического диапазона.

Из содержания автореферата следует, что **целью исследования** является разработка способа и алгоритма оперативного контроля зон произрастания БС, обеспечивающих эффективный мониторинг местоположения и направления его распространения по спектральным характеристикам отраженных волн оптического диапазона, полученным из разновременных спутниковых данных.

**Научная новизна работы** определяется полученными лично автором новыми научными результатами, а именно:

1. Разработан способ оптического неразрушающего контроля зон произрастания БС, отличающийся тем, что в качестве исходных данных используются спектральные характеристики отраженных сигналов оптического диапазона. Это позволяет решать задачу распознавания БС и контроля зон произрастания БС дистанционно и с учетом специфики отражательных характеристик БС в отдельных поддиапазонах.

ГУАГОД	Документ зарегистрирован
	« 08 » 05 2019 г.
	Вх. № 41-131/19

2. Построена информационная модель зон произрастания БС, отличающаяся тем, что в качестве признаков используются свойства отраженных от БС волн в различных поддиапазонах оптического диапазона, что при использовании совместно с математической моделью позволяет проводить контроль зон произрастания БС путем анализа отраженных сигналов оптического диапазона.

3. Разработан спектральный индекс HSI, отличающийся тем, что учитываются особенности отражения электромагнитных волн оптического диапазона от БС в различных поддиапазонах, что позволяет применять спутниковые данные различных КА для решения задачи распознавания БС.

**Теоретическая значимость работы** определяется разработкой математического подхода к способу неразрушающего контроля зон произрастания БС по спектральным характеристикам отраженных волн оптического диапазона, учитывающего специфику отражательных характеристик БС в различных поддиапазонах оптических волн, и соответствующей математической модели зон произрастания БС, построенной на основе результатов измерений характеристик отражения БС в оптическом диапазоне волн полевым портативным спектрометриком и по данным спутниковой съемки.

**Практическая значимость** работы состоит в получении автором прикладных результатов, а именно:

1. Предложены решающее правило обнаружения растительности по малому числу информационных признаков и решающее правило распознавания БС, отличающиеся тем, что используются спектральные индексы NDVI (Normalized Difference Vegetation Index - NDVI) и HSI, позволяющие проводить контроль зон произрастания БС дистанционно с учетом специфики отражательных характеристик БС в отдельных поддиапазонах.

2. Предложен и программно реализован алгоритм создания специализированных карт, отличающийся тем, что использование спектральных характеристик в различных поддиапазонах волн позволило разработать обобщенный критерий принятия решений и реализовать возможность проводить контроль зон произрастания БС по разновременным спутниковым данным с оцениванием динамики распространения БС.

Прикладные результаты исследования позволяют использовать разработанный способ неразрушающего контроля зон произрастания БС по мультиспектральным спутниковым данным для обеспечения безопасности проведения работ по картированию ареалов распространения данного вида растений, повышения объективности результатов и оперативности их получения со снижением роли человеческого фактора, а также для расширения применимости мультиспектральных спутниковых данных для решения задач мониторинга природной среды. Направленность работы связана с критической

технологией мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, утвержденной Указом Президента РФ от 7 июля 2011 г. №899.

На основе сведений, представленных автором в автореферате, можно судить о том, что результаты исследования широко и достаточно полно опубликованы в 27 научных работах, в частности: шесть статей в изданиях из Перечня рецензируемых научных изданий, рекомендованного ВАК РФ, или индексируемых в SCOPUS, четыре зарегистрированные программы для ЭВМ. Автором подана заявка на изобретение. Результаты исследования апробированы на 15 международных и всероссийских конференциях, а также внедрены в следующих организациях: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», ООО ЛенОблГИС и филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Ленинградской области.

Перечисленные обстоятельства определяют безусловную значимость полученных автором диссертации результатов для теории и практики исследуемой предметной области.

Автореферат диссертации изложен доступным для понимания языком, аргументация положений ясна и убедительна. Отмечая несомненные достоинства работы, следует выделить частные недостатки:

1. В тексте автореферата недостаточно развернуто представлено обоснование выбранного подхода к обнаружению растительности и распознаванию БС по мультиспектральным спутниковым снимкам на основе спектральных индексов.

2. В автореферате автором указан уровень обработки спутниковых данных, использованных для разработки информационной модели зон произрастания БС, но при описании алгоритма, реализующего способ контроля зон произрастания БС и предназначенного для обработки данных от различных КА ДЗЗ, не уточняется требуемый состав процедур первичной и предварительной обработки исходных мультиспектральных снимков.

3. В автореферате не представлен анализ потенциальной возможности использования для решения задачи контроля зон произрастания БС мультиспектральных спутниковых снимков, получаемых современными и перспективными отечественными космическими системами дистанционного зондирования Земли.

Указанные недостатки не снижают научной и практической ценности диссертационной работы и не оказывают существенного влияния на полученные результаты. Содержание автореферата свидетельствует о том, что цель исследования достигнута, научная задача решена на достаточно высоком уровне.

Вывод. Диссертация Рыжикова Д.М. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую новое решение актуальной научной задачи.

По новизне, научной и практической значимости диссертация Рыжикова Дмитрия Михайловича соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Диссертация соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней. Рыжиков Дмитрий Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Начальник отдела специальных программ  
Управления научной и инновационной деятельности,  
кандидат технических наук

Усачев Вадим Александрович

Подпись Усачева В.А. заверяю



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1

Телефон: (499) 263 63 91, факс: (499) 267 48 44

Официальный сайт: <http://www.bmstu.ru>

E-mail: [bauman@bmstu.ru](mailto:bauman@bmstu.ru)