

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Эйдлиной Светланы Павловны на диссертацию Медведевой Марии Андреевны
«Региональный мониторинг состояния заброшенных торфяников и застраивающих лесом
сельскохозяйственных угодий на основе мультиспектральных спутниковых данных»,
представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 03.02.08 – экология (биология)

Диссертация М.А. Медведевой направлена на решение одной из важных проблем экологии – на разработку методов регионального мониторинга состояния неиспользуемых осущеных торфяников и застраивающих лесом сельскохозяйственных земель.

Актуальность работы и ее значение определяются тем, что в нашей стране в 1990-е годы оказалось много заброшенных после предшествующего освоения и использования земель, которые были выведены из хозяйственного оборота. Как справедливо отмечает автор, «происходило это обычно спонтанно, без учета экологических и социально-экономических последствий и проведения требуемых в таких случаях рекультиваций и других подобных мероприятий. Они перестают быть объектом отраслевых инвентаризаций, должного учета и контроля, в том числе – в отношении экологической безопасности... При этом мелкоконтурность, сравнительно небольшие площади застраивающих лесом участков, пространственная неоднородность процессов застарания затрудняют процесс их инвентаризации... В это же время были заброшены без требуемой рекультивации значительные площади торфяников, осущеных и освоенных для добычи торфа... Они стали основными объектами торфяных пожаров» (с. 6). Проведения наземных работ по учету таких объектов, получение достоверных результатов наиболее целесообразно проводить путем совместного применения дистанционных, картографических методов и наземных обследований на ключевых участках. Предложенные автором методики и апробированные подходы дают возможность определять пожарную опасность и эффективность обводнения неиспользуемых осущеных торфяников, а также оценивать площадь и состояние застраивающих лесом участков сельскохозяйственных земель в многолесных районах. Тема диссертации полностью соответствует заявленной научной специальности – экология.

Во введении автор обосновывает актуальность исследования, формулирует цель и задачи работы, а также основные положения, выносимые на защиту.

Цель работы и задачи исследования сформулированы корректно и четко, работа выполнялась в рамках избранной темы. Использованные автором методы исследования адекватны поставленным задачам. Степень обоснованности выносимых на защиту научных положений, а также выводов, сформулированных в диссертации, высокая.

Научная новизна полученных результатов заключается в разработке оригинальных методик мониторинга неиспользуемых пожароопасных и обводняемых осушенных торфяников и анализа состояния зарастающих лесом сельскохозяйственных земель на региональном уровне в конкретный (требуемый для анализа) промежуток времени. Оригинальность заключается в применении различных мультиспектральных снимков и нестандартной обработке сбойных («дефектных») спутниковых данных в связи с отсутствием качественных. Важно отметить обработку и использование новых снимков высокого разрешения с космического аппарата (КА) Европейского космического агентства Sentinel-2, которые доступны с середины 2015 года для бесплатного некоммерческого использования.

Указано, что автор лично участвовала во всех этапах работы от разработки методики исследования, подбора спутниковых данных, выбора наземных участков для описания, обработки всех используемых данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) до проверки результатов обработки по наземным описаниям и разработки методологии мониторинга.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, заключения и списка литературы, включающего 134 наименования (в том числе 56 на английском языке), изложена на 126 страницах, включая 113 страниц основного текста и два приложения, и содержит 33 рисунка и 14 таблиц.

Глава первая посвящена проблемам оценки состояния неиспользуемых антропогенно-нарушенных земель, в главе обосновывается экологическая значимость оценки состояния осушенных торфяных болот и зарастающих лесом сельскохозяйственных угодий. Кроме того, дан обзор современного состояния технических средств дистанционной оценки состояния «заброшенных» земель. На основании литературного обзора автор констатирует, что за последние десятилетия мультиспектральные спутниковые данные стали незаменимым инструментом оценки пространственной структуры и мозаики растительного и земельного покрова. «Особое значение имеет использование мультиспектральных спутниковых данных ДЗЗ для заброшенных после предшествующего освоения и использования земель» (стр. 24). Выводы к главе изложены четко и подтверждают необходимость оценки состояния антропогенно-нарушенных земель и обоснованность предложенных в диссертации методических подходов к мониторингу таких участков.

Замечания к главе 1. Довольно много технической информации по лидарам и радарам. Подробно написано про беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Можно было бы сократить и указать для обоснования вывода об использовании мультиспектральной съемки,

что по тематике очень перспективно использовать радарные и снимки с БПЛА, но на данный момент они существенно дороже мультиспектральной съемки (доступной для научно-исследовательских целей даже без оплаты), кроме того, обработка съемки радарной и с БПЛА требует значительных затрат и временных, и денежных.

В главе 2 приведены описания объектов исследования и их картографические схемы, что дает пространственное представление об их расположении. В главе также даны методы диссертационного исследования и приведены характеристики используемых дистанционных данных, методы их обработки и анализа для объектов изучения, на основании вышеизложенного делается вывод о применении того или иного средства. Выводы к главе 2 подтверждают обоснованность применения выбранных дистанционных данных и методов их обработки и интерпретации для исследуемых объектов.

К главе 2 имеется несущественное замечание. Не очень понятно по тексту, как использовался в работе «синий» или «голубой» Blue канал. Обычно для растительности его не используют, так как для растительности он малоинформативен. Синий канал, скорее всего, был использован только для визуализации, а не для анализа и интерпретации данных.

Глава 3. Эта объемная глава описывает основные этапы обработки данных и анализ состояния заброшенных торфоразработок для выбранных участков: Национального парка «Мещера» и Московской области. Глава является ключевой для описания методологии исследования, в ней проводится методика классификации данных, сопоставление между наземными данными и группами разных результатов классификации, на основе двумерного анализа оценивается разделимость классов значений спектральной яркости для различных сочетаний каналов.

Важно отметить, что была проведена оценка точности классификации земного покрова. Для этого случайным образом отбирались пространственные единицы классификации для проверки полученных результатов. Качество результатов классификации оценивалось с использованием полных матриц ошибок и расчетной точности классификации разделения классов.

В главе дан сравнительный анализ снимков разного разрешения и разных методов классификации. Подробно расписан метод обработки сбойных («дефектных») снимков в связи с отсутствием качественных данных в заданные временные интервалы для исследуемых участков. Интерес представляет обработка и анализ дистанционных данных с нового КА Sentinel-2 для поставленных задач. Довольно полно оценены возможности применения или подтверждена приведенными результатами невозможность применения определенных дистанционных данных для проведенного исследования. Важным является

полученное в результате выполненной работы заключение о возможности адекватного перехода с метода минимального расстояния иностранного пакета Erdas на объектно-ориентированный метод с интерактивной классификацией отечественного пакета ScanEx Image Processor для проведения анализа данных в рамках поставленной задачи. Предложенный и апробированный подход может быть использован для анализа состояния заброшенных торфяников более обширных территорий с целью их инвентаризации, мониторинга изменений и выявления участков, требующих первоочередных мер по обводнению и восстановлению.

Выводы к главе содержательные и соответствуют теме диссертационного исследования.

Замечания к третьей главе. 1. Описание каналов космических аппаратов принято обозначать названием, например: панхроматический или PAN (0,52-0,90 мкм), голубой или Blue (0,45–0,52 мкм), ближний инфракрасный БИК или NIR (0,78-0,90 мкм) и так далее. Автор применяет свои обозначения, в которых нет необходимости: TM1 (0,45–0,52 мкм), TM2 (0,53–0,61 мкм), ..., TM7 (2,09–2,35 мкм).

2. При описании линейных графиков с представлением средних значений классов в разных спектральных каналах обычно кратко пишут, что был проведен сигнатурный анализ разделимости классов.

В главе 4 дан подробный анализ состояния заражающих сельскохозяйственных угодий. Подробнописаны стадии заражания с биологической точки зрения. Приведенные ссылки на документы (инструкции и пр.) говорят о глубоком понимании проблемы заражания как с биологической точки зрения, так и в соответствии с документами различных ведомств. Исследование проведено на основе «полосатых» (с пропуском информации) снимков Landsat-7 из-за отсутствия качественных данных в требуемый промежуток времени. Была проведена оценка качества полученных классификаций путем сравнения с наземными эталонами. Важным результатом является анализ площадей заросших сельскохозяйственных земель и приведенная схематическая карта лесов, возникших на неиспользуемых сельскохозяйственных землях Угличского района Ярославской области за 30 лет, полученная по результатам обработки спутниковых данных. Надо отметить, что оценены не только площадь, но и породный состав заросших площадей. Выводы к четвертой главе сформулированы внятно, с методической точки зрения позволяют прогнозировать динамику заражания «заброшенных» сельхозземель.

Замечания к главе 4. 1. Рисунок 4.4 «цветной синтез: красный – NIR, зеленый – SWIR, синий – RED». Это относится к техническим особенностям программного обеспечения, при синтезе так условно обозначают комбинацию каналов. Достаточно было указать, что использовался синтез трех каналов - NIR, SWIR и RED, расшифровки даны ранее.

2. В ссылках по тексту встречается перечисление литературных источников не в соответствии с возрастанием года (как должно быть по стандарту). Например, стр.93: (Краснобаева, Мубаракшина, 2006; Залесов, 2004; Маслов и др., 2016б; Москаленко, Бобровский, 2014; Перепечина и др., 2015).

Заключение и выводы. Диссертационная работа завершается заключением и выводами, в которых нашли отражение основные полученные результаты, соответствующие поставленной цели и задачам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа выполнена на стыке наук (экологии, лесоведения и дистанционных методов), однако знакомство с текстом подтверждает общееэкологический подход соискателя к проблеме в сочетании с природоохранной и ресурсной направленностью.

Разработанные М.А. Медведевой подходы, направленные на разработку методов регионального мониторинга состояния неиспользуемых осушенных торфяников и застраивающих лесом сельскохозяйственных земель, имеют важное научно-практическое значение. Имея многолетний личный опыт работы со снимками разного разрешения, хочу отметить большой объем работы по высококвалифицированной обработке и тематической интерпретации снимков, проведенный соискателем.

В целом диссертация М.А. Медведевой – это завершенная работа кандидатского уровня, в которой содержится решение важной экологической проблемы. Основные выводы диссертации хорошо обоснованы. Важнейшие результаты работы достаточно полно отражены в тринадцати публикациях, пять из которых - в изданиях, входящих в Перечень ВАК. Несмотря на то, что публикации выполнены в соавторстве, значимые этапы исследований выполнялись лично М.А. Медведевой. Содержание автореферата, научных публикаций согласуется с идеями и выводами диссертационной работы. Работа М.А. Медведевой является оригинальным законченным исследованием, выполненным на достаточно высоком профессиональном уровне. Актуальность выбранной темы подтверждается литературным обзором. Степень обоснованности выносимых на защиту научных положений, а также выводов, сформулированных в диссертации, высокая. Достоверность и новизна доказываются участием соискателя в серьезных современных проектах по теме диссертации. Диссертация основана на анализе большого объема данных с

высококвалифицированной обработкой, написана хорошим научным языком и достойно оформлена. Замечания, сделанные в отзыве, не умаляют значимости работы и относятся скорее к техническим вопросам оформления. Разработанные в диссертационном исследовании подходы могут практически использоваться при мониторинге для экологических целей и при ведении лесного и сельского хозяйства.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013, № 842, а ее автор Мария Андреевна Медведева заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 — экология (биология).

Официальный оппонент:
кандидат биологических наук (03.02.08 – экология),
ведущий научный сотрудник
лаборатории мониторинга лесных экосистем,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов
Российской академии наук

Эйдлина Светлана Павловна,

E-mail: aidlina@cepl.rssi.ru
Тел. (499) 724-31-03
117997 Москва, Профсоюзная ул., д. 84/32
ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН

7 февраля 2018

