

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной и
инновационной деятельности
ФГБОУ ВО



Тюменский индустриальный
университет»,
канд. техн. наук, доцент

Пимнев Алексей Леонидович
«27» 12 2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию **Нгуен Чыонг Ан** на тему: **«Мониторинг земель лесного фонда Социалистической республики Вьетнам для природно-хозяйственного использования»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель.

Актуальность темы диссертации

Географические условия Социалистической Республики Вьетнам формируют разнообразие природных экосистем, среди которых площадь лесных земель составляет 42% территории страны (14,7 млн га) и играют ключевую роль в защите страны от эрозии, наводнений, климатических колебаний и в сохранении биоразнообразия. Однако устойчивость лесов ухудшается сочетанием ряда факторов: растущим антропогенным давлением (строительство городов, расширение сельхозугодий, промышленное освоение лесных участков, незаконные рубки), учащением экстремальных погодных явлений и использованием устаревших глазомерно-измерительных методов мониторинга, неэффективных для труднодоступных горных районов, где расположено до 75% площади лесов.

условиях возрастает необходимость перехода к современным технологиям контроля за лесным фондом, включая дистанционное зондирование Земли, геоинформационные системы и методы машинного обучения, адаптированные к особенностям муссонного климата, сложного рельефа и труднодоступных регионов страны. Такие технологии мониторинга земель внедряются в США, Китае и некоторых странах Европы, но они требуют адаптации к условиям Вьетнама. Разработка такой методики позволит обеспечить объективный, оперативный и пространственно подробный мониторинг земель лесного фонда, что является важным условием сохранения экологической безопасности, устойчивого развития Социалистической республики Вьетнам и выполнения международных экологических обязательств. На основе этого можно сделать вывод, что тема диссертационного исследования является актуальной.

Структура и содержание

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, изложена на 131 странице машинописного текста, содержит 24 рисунка, 30 таблиц, список литературы из 141 наименования.

Научная новизна диссертации

В диссертации Нгуен Чыонг Ан проведено комплексное исследование влияния природно-пространственных факторов на распределение и состояние лесных земель Вьетнама, результатом которого стала разработка методики их зонирования на основе климатического индекса Патерсона. Предложен алгоритм обработки данных учёта и инвентаризации лесных насаждений на основе материалов глазомерно-измерительных наблюдений и дистанционного зондирования Земли и с применением ГИС-технологий. Для прогнозирования оценочных показателей лесных насаждений с учётом выделенных зон разработана модель прогнозирования на основе алгоритма MOLUSCE с использованием нейронных сетей. Кроме того, созданы тематические карты земель лесного фонда в разных тематических зонах по результатам мониторинга земель за 2010, 2015 и 2020 гг. Представленные решения обладают научной новизной и значимостью для

планирования устойчивого развития лесных экосистем страны. Диссертационное исследование обосновано и содержит научную новизну.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Положения и выводы диссертационного исследования Нгуен Чыонг Ан основаны на всестороннем анализе трудов вьетнамских и зарубежных учёных в области мониторинга земель лесного фонда с применением данных дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий. Экспериментальная часть исследования базируется на официальных космических снимках Landsat (30 м) и Sentinel-2 (10 м), что обеспечило высокую достоверность результатов. Разработанные теоретические и методические положения по мониторингу земель лесного фонда и обработке разнородных данных исследования получили подтверждение в ходе апробации на 9 международных и 4 всероссийских конференциях, в публикациях в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ и индексируемых в Scopus, а также при внедрении в компании ООО «Nguon Viet» (Вьетнам). Достоверность дополнительно подкреплена свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ, предназначенной для расчёта солнечной радиации по широте местности и времени наблюдений.

Научные результаты, их ценность

Диссертация Нгуен Чыонг Ан, объёмом 131 страница, включает введение, четыре главы с выводами, заключение, список литературы из 141 наименования и два приложения, а также содержит 24 рисунка и 30 таблиц. Во введении обоснована социально-экономическая и экологическая значимость мониторинга земель лесного фонда Вьетнама, определены объект, предмет, цель и задачи исследования, а также сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Первая глава посвящена анализу организации и технологий мониторинга земель, выявлению недостатков традиционного глазомерно-

измерительного метода и рассмотрению мирового опыта применения ДЗЗ (Landsat, Sentinel-2) и ГИС. Во второй главе представлена методика зонирования земель лесного фонда Вьетнама с использованием климатического индекса Х. Патерсона, результатом которой явились разработанные тематические карты трёх лесорастительных зон, характеризующие состояние земель в разные годы наблюдения. Третья глава содержит результаты глазомерно-измерительной инвентаризации земель и анализа трансформации лесных участков в 2010–2020 гг. по данным ДЗЗ с использованием алгоритма Random Forest и оценкой точности их по коэффициенту Каппа. В четвёртой главе приведено прогнозирование состояния лесного фонда на 2030 год с использованием алгоритмов CA-Markov и MOLUSCE, при этом второй алгоритм показал более высокую точность за счёт применения искусственных нейронных сетей. К основным научным результатам следует отнести:

- зонирование территорий Вьетнама по климатическим условиям развития лесных экосистем;
- использование при мониторинге земель комплекса методов инвентаризации территорий страны;
- установление динамики площадей разных типов леса за 20 лет с учетом природно-хозяйственного исследования лесных ресурсов;
- прогнозирование оценочных показателей лесных насаждений с применением нескольких алгоритмов: CA-Markov и MOLUSCE.

Результаты исследования апробированы на 8 международных и 4 всероссийских конференциях, опубликованы в 15 работах, включая статьи в изданиях из перечня ВАК и Scopus, внедрены в практике ООО «Nguon Viet» и подтверждены свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Диссертационная работа Нгуен Чыонг Ан имеет высокую теоретическую и практическую значимость, поскольку её основные положения служат основой для разработки современной методологии мониторинга земель лесного фонда

Вьетнама. В теоретическом плане усовершенствованы методы зонирования земель с использованием климатического индекса Х. Патерсона, предложены научные подходы к определению оценочных показателей лесных земель по данным дистанционного зондирования. На основе этих методов созданы тематические карты наземного покрова Вьетнама за 2010–2020 гг. с учётом климатических зон, проведён анализ трансформации площадей и типов лесных насаждений, выполнен прогноз состояния оценочных показателей на 2025 и 2030 годы. Полученные картографические материалы по лесному фонду Вьетнама имеют прикладное значение, так как повышают наглядность, ускоряют получение данных и могут использоваться как для мониторинга, так и для планирования природно-хозяйственного использования территории. Разработана программа для ЭВМ по оценке климатических условий в выделенных зонах.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в их использовании для информационного обеспечения кадастровой оценки лесных участков компанией ООО «Nguon Viet» (Вьетнам), что подтверждает их прикладную ценность.

Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты исследования обладают практической ценностью и могут быть использованы органами государственной власти Вьетнама, включая департаменты лесного хозяйства провинций, для совершенствования системы мониторинга земель лесного фонда и планирования мероприятий по обеспечению экологической безопасности страны. Они также применимы в образовательных учреждениях при подготовке специалистов в области экологии, лесного хозяйства и мониторинга земель, а также в других государственных и коммерческих организациях, занимающиеся землеустроительной и кадастровой деятельностью.

Замечания и вопросы по работе

К числу замечаний можно отнести следующие:

1. В разделе, посвящённом зонированию территории Вьетнама по природным признакам (глава 2, стр. 52), не ясно, каким образом определялись и проводились

границы между различными климатическими зонами. Интересно, использовались ли при этом существующие официальные классификации и картографические материалы, либо границы были установлены автором на основе собственных расчётов и анализа климатических показателей.

2. При выделении природно-климатических зон, как следует из текста работы (глава 2, страница 49), учитывался показатель освещённости территории. Прошу уточнить, каким образом автором были получены или рассчитаны данные по уровню солнечной радиации (освещённости) для каждой выделенной зоны, учитывая, что эта величина подвержена значительным сезонным и межгодовым колебаниям.

3. На основании каких факторов классифицировались категории лесов в пределах различных климатических зон Вьетнама? Использовались ли при этом национальные или международные стандарты классификации лесов, либо автор разработал собственную систему категорий лесов?

4. На странице 88 (глава 4) представлена таблица, отражающая переход земель из одной категории в другую в течение анализируемого периода. Однако в тексте работы отсутствует подробное описание методики, на основании которой определялись данные переходы. Просьба уточнить, каким образом автор осуществлял классификацию изменений, какие пространственные и статистические данные использовались, а также каким образом учитывались возможные ошибки классификации космических снимков.

5. При моделировании динамики земель лесного фонда применялись алгоритмы CA-Markov и MOLUSCE. Просьба пояснить, по каким критериям автор оценивал достоверность (точность) результатов моделирования. Использовались ли количественные показатели, такие как коэффициент Каппа, индекс точности, процент совпадения прогнозируемых и фактических данных, либо иные показатели?

Соответствие научной специальности

Полученные научные результаты соответствуют паспорту специальности

1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, пункты 10, 27, 30 и 31.

Заключение по диссертации

Диссертация Нгуен Чыонг Ан «Мониторинг земель лесного фонда Социалистической Республики Вьетнам для природно-хозяйственного использования» представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, обладает научной и практической значимостью. Диссертация является завершённой научно-квалификационной работой и соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении учёных степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утверждённого приказом ректора от 20.05.2021 № 953 адм. Автор Нгуен Чыонг Ан заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель.

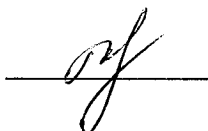
Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и утвержден на заседании кафедры геодезии и кадастровой деятельности ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» 26 августа 2025г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой
геодезии и кадастровой
деятельности, доктор
экономических наук, доцент



Богданова Ольга Викторовна

Профессор кафедры
геодезии и кадастровой
деятельности, доктор
технических наук, доцент



Черных Елена Германовна

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»
Почтовый адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38
Официальный сайт в сети Интернет: <https://www.tyuiu.ru/>
Телефон: 8(3452) 28-36-70 / факс 8(3452) 28-36-60
E-mail: general@tyuiu.ru

Богданова Ольга Викторовна

Заведующий кафедрой геодезии и кадастровой деятельности, доктор экономических наук, (по специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика / 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: (экономика природопользования), доцент

Адрес: 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, 2, ауд.103
Телефон: 8(3452) 28-39-59
E-mail: bogdanovaov1@tyuiu.ru

Согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

 О.В. Богданова

Черных Елена Германовна

Профессор кафедры геодезии и кадастровой деятельности, доктор технических наук, (по специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель / 25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель), доцент

Адрес: 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, 2, ауд.103
Телефон: 8(3452) 28-39-59
E-mail: chernyheg@tyuiu.ru

Согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

 Е.Г. Черных

