

возбудителем которых достигает 62,8 % и 55,3 % соответственно. Из других гельминтозов высока экстенсивность стронгилоидозной (ЭИ 7,5 %, ИИ 1-9 экз./особь) и нематодирозной (ЭИ 6,8 %, ИИ 2-10 экз./особь) инвазии. Реже встречались эймерии (ЭИ 6,0, ИИ 1-8 экз./особь).

Основными очагами гельминтозной инвазии, по данным наших исследований, следует считать бор сложный и кустарники (зарастающие земли сельскохозяйственного пользования).

При испытании на опытных площадках антгельминтиков установлено, что фенбендазол в лекарственной форме отечественного препарата *тимбендазола* в дозе 50 мг/кг, а также новый препарат «Эприновет» в дозе 20 мг/кг массы животного при скармливании с зерновой смесью однократно групповым способом у европейской лани показал 90–92 %-ную эффективность при трихоцефалезе, диктиокаулезе и мецистоцирозе.

УДК 528.7

Л.В. Катковский, зав. лабораторией, д-р. физ.-мат. наук;
А.О. Мартинов, науч. сотр.; О.О. Красовская, науч. сотр.;
Г.С. Литвинович, науч. сотр.
(НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ, г. Минск)

КЛАССИФИКАЦИЯ ДАННЫХ АВИАЦИОННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОЧАГОВ УСЫХАНИЙ

Исследование обнаружений усыхания хвойных лесов на ранней стадии является актуальной проблемой ввиду наблюдаемого в последние годы массового усыхания хвойных лесов по причине изменений климата и распространения древесных вредителей. В работе представлена методика классификации полетных спектральных измерений хвойных лесов (основной вид – Ель Обыкновенная, *Picea abies*) по трем классам состояния хвои: здоровое дерево (с зеленой хвоей и без повреждений ствола, не инфицированное жуком-короедом), дерево в состоянии стресса (с зеленой хвоей, но с признаками инфицирования жуком-короедом), больное дерево (с пожелтевшей и осыпающейся хвоей и другими признаками болезни дерева).

Образцы хвои всех трех категорий собирались в лесах Минской области в присутствии специалиста-лесопатолога и транспортировались в лабораторию, где проводилось измерение коэффициентов спектральной яркости образцов хвои на специально созданной установке [1]. Далее проводился поиск наиболее информативных вегетационных

индексов из описанных в литературе по алгоритму, представленному на рисунке 1.



Рисунок 1 – Алгоритм определения наиболее информативных вегетационных индексов

Было выявлено, то наиболее информативными являются следующие индексы: TVI, NDVI, SR800/500, SR800/635, ND790/670, SR800/675, SR800/650, ND800/675, ND800/650, ND800/500, SR800/470, ND800/635, ND800/470 (обозначения: SR-spectral ratio, ND – normalized difference, затем длины волн в нм). Были выявлены диапазоны значений найденных информативных индексов для трех выделяемых классов состояния образцов хвои. Классификатор, построенный по диапазонам значений данных индексов, (рисунок 2) является более надежным в сравнении с результатом визуальной оценки состояния образцов хвои.

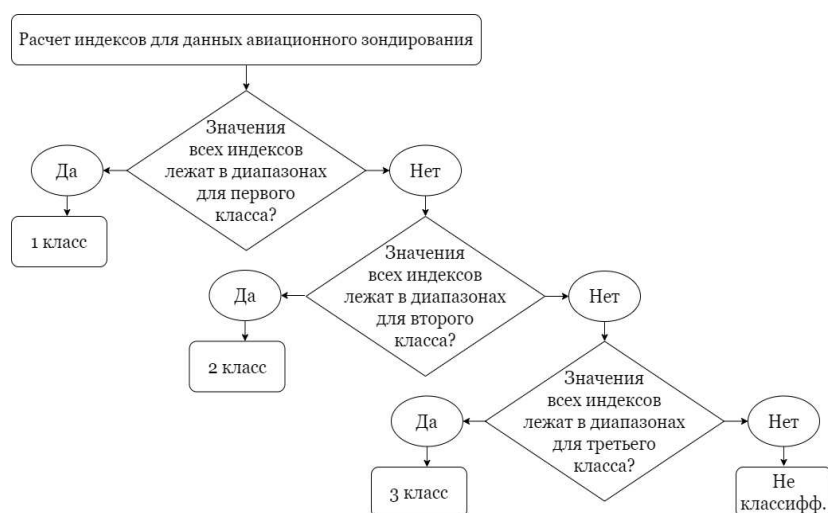


Рисунок 2 – Классификатор на основе значений индексов

При использовании классификатора для данных авиационных измерений, для коэффициентов спектральных яркостей (КСЯ) поверхности, измеренных в процессе полетного эксперимента, рассчитываются названные вегетационные индексы, а затем проводится их

классификация по диапазонам значений индексов, соответствующим одному из трех выделяемых классов. Такой метод классификации позволяет также отделить поверхности, не являющиеся хвойными деревьями. Погрешность, рассчитываемая как процент от общего числа спектров, отнесенных к разным классам по разработанному методу и по методу классификации без обучения, составляет 10,1%.

Примеры отнесенных к каждому из классов поверхностей при полетных измерениях представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Примеры классифицированных областей:
а) – класс 1; б) – класс 2; в) – класс 3

Таким образом, разработанный метод классификации хвой Ели обыкновенной позволяет детектировать усыхание хвой на ранних этапах и может применяться для анализа дистанционных спектральных измерений с высоким спектральным разрешением отдельных хвойных деревьев, когда хвоя дерева является преимущественным объектом в поле зрения спектрометра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гониофотометр для измерения коэффициентов спектральной яркости и спектров пропускания / И. И. Бручковский, О. О. Силук, Г. С. Литвинович, А. А. Ломако, В. В. Станчик, С. И. Гуляева // Журнал прикладной спектроскопии. – 2021, Т. 88, № 2.

УДК 630*228:630*231

Ю.А. Киреева, науч. сотр.
(ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель)

ЛЕСОВОДСТВЕННО-ТАКСАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ БЕРЕЗИНСКО-ПРЕДПОЛЕССКОГО ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО ОКРУГА ПОДЗОНЫ ГРАБОВО-ДУБОВО-ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ

Липа мелколистная представляет особую ценность для мультифункционального лесного хозяйства Республики Беларусь. Она способствует формированию ценных в хозяйственном, экологическом