

В.В. Коцан, доц., канд. с.-х. наук;
А.А. Пушкин, доц., канд. с.-х. наук;
В.П. Машковский, вед. науч. сотр. канд. с.-х. наук;
П.В. Севрук, ст. преп., канд. с.-х. наук;
Н.Я. Сидельник, ст. преп., канд. с.-х. наук;
О.С. Ожич, ст. преп., канд. с.-х. наук
(БГТУ, г. Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСА SWVI ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННЫХ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПО МАТЕРИАЛАМ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Одной из основных особенностей современных условий ведения лесного хозяйства являются глобальные климатические и экологические изменения, приводящие к потере биологической устойчивости лесных насаждений. По данным лесопатологического мониторинга за 2015 – 2020 гг. в Республике Беларусь в результате воздействия неблагоприятных природно-климатических факторов, лесных пожаров, болезней и вредителей леса ежегодно погибало порядка 30,6 тыс. га лесных насаждений с общим запасом порядка 6,8 млн. м³ древесины.

С целью разработки программных средств выявления поврежденных хвойных лесных насаждений по материалам космической съемки проводился комплекс исследований по оценке информативности разных спектральных индексов, методик дальнейшей математико-статистической обработки формируемых тематических растров, а также полевые обследования поврежденных лесных насаждений. Разработанный по результатам исследований алгоритм выявления поврежденных лесных насаждений предусматривает использование спектрального индекса SWVI (Short-Wave Vegetation Index – коротковолновый вегетационный индекс) и разновременные данные космической съемки Sentinel. При этом оценка значений данного индекса и его динамики проводится по сетке квадратов 30х30 м., разбитой на землях лесного фонда, относящихся к Минскому ГПЛХО. Разработка алгоритма и проведение экспериментальных расчетов выполнялось на платформе геоинформационной системы QGIS.

Интенсивность процессов усыхания и повреждений лесных насаждений в значительной мере определяется их лесоводственно-таксационными характеристиками. В результате исследований, проведенных на предыдущих этапах установлено, что наибольшее влияние на биологическую устойчивость хвойных лесных насаждений оказывает состав насаждения, а точнее – доля участия главной породы в составе. Таким образом, предложена шкала классификации хвойных

лесных насаждений для выделения учетных категорий оценки (таблица).

Таблиц – Учетные категории оценки повреждений

Название категории	Таксационная характеристика насаждения
Категория 1	древостой с участием в составе сосны 10–9 единиц
Категория 2	древостой с участием в составе сосны 8–7 единиц
Категория 3	древостой с участием в составе сосны 6–5 единиц
Категория 4	древостой с участием в составе ели 10–9 единиц
Категория 5	древостой с участием в составе ели 8–7 единиц
Категория 6	древостой с участием в составе ели 6–5 единиц

На основании предложенной шкалы все хвойные насаждения разделяются на шесть учетных категорий и дальнейший анализ для выявления повреждений проводится по разработанному алгоритму отдельно по каждой учетной категории. Алгоритм определения поврежденных хвойных насаждений состоит из последовательности следующих операций:

1. Определение среднего арифметического значения индекса SWVI для каждой ячейки (30x30 м.) сетки на дату анализируемого месяца.

2. Определение среднего значения индекса SWVI для каждой учетной категории на дату анализируемого месяца.

3. Определение среднеквадратического отклонения среднего значения индекса SWVI ячейки от среднего значения категории на дату анализируемого месяца.

4. Определение разницы значения индекса SWVI для каждого пикселя на дату анализируемого месяца и дату предыдущего месяца.

5. Определение среднего значения разницы индекса SWVI для ячейки на дату анализируемого месяца и дату предыдущего месяца.

6. Определение среднеквадратического отклонения разницы индекса SWVI на дату анализируемого месяца и дату предыдущего месяца для учетной категории.

7. Определение отношения разности значений индекса SWVI учетной категории для ячейки на дату текущего месяца к разности значений индекса SWVI для учетной категории и значения индекса SWVI для ячейки на дату прошлого месяца.

8. Вычисленное отношение разностей спектрального индекса сопоставляется с граничными значениями в разрезе учетных категорий.

9. Определение комплексной вероятности усыхания лесных насаждений для каждой ячейки сетки на основании индекса SWVI.

В результате работы программного компонента создается векторный полигональный слой, который содержит участки потенциальных поврежденных лесных насаждений (рисунок 1).



Рисунок 1 – Обнаруженные участки поврежденных хвойных лесных насаждений

Для опытной проверки получаемых результатов были проведены полевые натурные обследования выявленных мест повреждений хвойных лесных насаждений. В качестве объектов полевых исследований на основании равномерной представленности всех учетных категорий и размещения в центральной части объекта исследования (Минского ГПЛХО) были выбраны Червенский и Смолевичский лесхозы.

Проведенная опытная проверка функций показала достаточно высокий показатель точности обнаружения участков поврежденных хвойных лесных насаждений (97 %), что свидетельствует о работоспособности системы и возможности ее использования в практике лесного хозяйства.

УДК 528.7/.8:630*585

О.В. Кравченко, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ АВТОНОМНЫХ И ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ КООРДИНАТ СПУТНИКОВЫМИ ПРИЕМНИКАМИ ПОД ПОЛОГОМ ДРЕВОСТОЯ

Использование спутниковых приемников позволяет потребителю получать интересующую его информацию о местонахождении пункта наблюдений, о показаниях точного времени, а применительно к движущимся объектам – скорость и направление их перемещения. Причем измерения можно проводить в любое время года, независимо от времени суток и погодных условий, исключая прямую видимость