

И. В. Толкач, доц., канд. с.-х. наук;
О. В. Кравченко, доц., канд. техн. наук;
О. С. Ожич, ассист., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКА СРЕДНЕЙ ВЫСОТЫ ДРЕВОСТОЕВ

На современном этапе для оценки высот древостоев применяются материалы лазерной локации лесов, позволяющие создавать цифровые модели рельефа и поверхности полога древостоя. На основе данных лазерной локации можно получить цифровую модель высот деревьев (ЦМВ), что позволит определять высоту древостоев с высокой точностью в камеральных условиях без полевых измерений.

Аналогичные данные можно получить и с использованием цифровой фотограмметрической станции (ЦФС), однако не все фотограмметрические станции имеют средства автоматизированного построения цифровой модели поверхности. Сложность использования ЦФС заключается и в том, что при высокой полноте древостоя не всегда видна поверхность земли, что может привести к значительным ошибкам в формировании цифровой модели рельефа и определении высот.

В данном исследовании были созданы цифровые модели рельефа, поверхности полога древостоев и высот для насаждений части Ивановского лесничества (кварталы 28–32, 38–42) ГЛХУ «Червенский лесхоз» и Ратомского лесничества (кварталы 1008-1037) ГСЛХУ «Боровлянский спецлесхоз». На качество получаемой ЦМР земной поверхности значительное влияние оказывает расположение участка леса на стереопаре. При высокой полноте и расположении насаждения на краю маршрута стереоскопические измерения сильно затруднены из-за большого угла зрения. Так в насаждениях Ивановского лесничества Червенского лесхоза, расположенных практически в центре маршрута в равнинной местности ЦМР земли создана исключительно стереоскопическим методом. В Ратомском лесничестве Боровлянского спецлесхоза, в связи с высокой полнотой насаждений, холмистым рельефом и расположением на краю снимка за основу принят рельеф с топографической карты, отредактированный, где это возможно, в стереоскопическом режиме.

В качестве программного обеспечения для создания моделей использовалась цифровая фотограмметрическая станция INPHO, позволяющая обрабатывать материалы съемки сканера ADS-100 и имеющая мощные средства автоматизации формирования трехмерных моделей

поверхности. Работа выполнялась в несколько этапов (этапы формирования проекта, внутреннего и внешнего ориентирования снимков, выравнивания не приводятся). На первом этапе формировалась сеть точек, с различными расстояниями между ними. Теоретически можно построить модель, где высотные отметки будут определяться для каждого пикселя, но это приведет к значительным временным затратам при выполнении моделирования и ошибкам при определении высотных отметок затененных участков полого древостоя. Формирование ЦМР с различной плотностью сети точек показало, что оптимальным выбором является расстояние между точками 6-8 м, что обеспечит достаточно высокую скорость обработки и точность в определении высот.

После обработки и вычисления высотных отметок в ГИС SAGA были построены цифровые модели рельефа (ЦМР), поверхности (ЦМП) полого древостоя и с помощью калькулятора растров рассчитана цифровая модель высот, как разность между полученными моделями, на основе которой можно вычислить среднюю высоту древостоя для каждого выдела.

Можно отметить, что границы выделов достаточно хорошо повторяют границы цифровой модели высот, что дает предпосылки к ее использованию при проведении классификации границ выделов. Результаты сравнительного анализа высот, полученных по цифровой модели и в результате глазомерной таксации, показали, что различия в высоте до ± 3 м в насаждениях Ивановского лесничества наблюдались в 60,1% выделов, в Ратомском лесничестве в 33,2 % выделов. Это свидетельствует о том, что использование данных ЦМР с существующих топокарт и фотограмметрические измерения высот древостоев, находящихся на краю снимков, не обеспечивает необходимой точности. Основными причинами превышения отклонения в ± 3 м в древостоях Червенском лесничества являлись различия в границах выделов, микрорельеф, таксация высот по главной породе (как правило, ели) при наличии в составе более высоких деревьев лиственных пород. Необходимо отметить, что работы по стереорисовке рельефа под пологом леса должны выполнять только квалифицированные и опытные стереофотограмметристы.

Создание и интерпретация цифровых моделей высот является перспективным методом при камеральном дешифрировании снимков, так как он обеспечивает достаточно высокую точность измерений и позволит в будущем использовать материалы лазерной локации, заменив ими данные получаемые фотограмметрическими методами.