

Пространственный анализ распределения надземной биомассы в липовых древостоях по данным мобильного лазерного сканирования на примере охраняемых зеленых территорий города Москвы

Научный руководитель – Ершов Дмитрий Владимирович

Тихонов Дмитрий Николаевич

Аспирант

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов им. А.С. Исаева, Москва, Россия

E-mail: dtikhonov66@gmail.com

Достоверная оценка запасов надземной биомассы (фитомассы и мортмассы) в городских лесах имеет решающее значение для мониторинга их углерододепонирующей функции. Традиционная наземная таксация отличается высокой трудоемкостью и выборочностью измерений высот (только для модельных деревьев). Применение мобильного лазерного сканирования (МЛС) открывает перспективы для оперативного и высокоточного пространственного анализа лесных насаждений.

Исследование проведено на гектарных участках липовых древостоев в пределах охраняемых зеленых территорий г. Москвы (ООЗТ «Измайловский лес» и «Битцевский лес», национальный парк «Лосиный остров»). Съёмка выполнялась сканером CHCNAV RS-10 (16-лучевая версия) в два сезона: летом (в период максимального облиствения) и осенью (после полного опадения листвы). Для определения оптимальной траектории МЛС летом был заложен тестовый участок площадью 0,25 га (50×50 м), на котором реализовано 5 схем движения: галсами через 10 м (вдоль одной стороны и сеткой), галсами через 5 м (аналогично) и спиралью от центра к краю. По результатам оценки плотности облаков точек (в плане и по вертикали), равномерности покрытия окружностей стволов, точности измерения диаметров и временных затрат оптимальной признана траектория параллельными галсами через 5 м вдоль одной из сторон. По выбранной методике проведено сканирование 10 пробных участков (1–1,5 га) в летний и осенний периоды. Облака точек совмещались и обрабатывались в ПО LiDAR360: выполнялась сегментация индивидуальных деревьев, измерялись диаметры на высоте груди и высоты. Расчет запасов фитомассы производился с применением аллометрических коэффициентов [1].

Проведено сопоставление запасов фитомассы и крупных древесных остатков (мортмассы), рассчитанных по данным МЛС и материалам наземной таксации. Среднее значение абсолютного расхождения запасов фитомассы на изученных площадках составило 40,5 м³/га, что эквивалентно 14% от относительных значений запасов. Выявленные отклонения преимущественно обусловлены разным числом идентифицированных деревьев в данных МЛС и таксации (пропуски из-за перекрытий или плотного подроста), а также различиями в оценках высот и диаметров стволов.

Разработанная методика съёмки (галсы через 5 м) и автоматизированной обработки данных МЛС продемонстрировала высокую эффективность для детальной инвентаризации липовых насаждений. Расхождение с наземной таксацией на уровне 14% свидетельствует о высокой точности и применимости МЛС для масштабного мониторинга углеродного баланса на ООПТ и ООЗТ г. Москвы.

Источники и литература

- 1) Усольцев В. А., Часовских, В. П., Норицина, Ю. В., Норичин, Д. В. Аллометрические модели фитомассы деревьев для лазерного зондирования и наземной таксации углеродного пула в лесах Евразии: сравнительный анализ // Сибирский лесной журнал. – 2016. – Т. 4. – С. 15-25.