

## Получение таксационных характеристик леса по данным воздушно-лазерного сканирования

Научный руководитель – Пьянков Сергей Васильевич

*Степанов Артур Алексеевич*

*Студент (бакалавр)*

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
Географический факультет, Пермь, Россия  
*E-mail: stepanovarhtyr@gmail.com*

Получение актуальных и точных данных о лесе является одной из основных проблем в лесохозяйственной деятельности в России. Для получения данных о лесных ресурсах проводится таксация лесов в рамках лесоустройства. Традиционные способы проведения таксации, основанные на глазомерном измерении, имеют низкую скорость обработки территории и точность, получаемых показателей. В современных условиях стало возможным применение технологий дистанционного зондирования для определения характеристик леса. Использование беспилотных летательных аппаратов позволяет получать актуальные данные о лесе, поскольку на его борту возможно размещение лидара или мультиспектральной камеры. Полученные с них данные могут служить основой для определения количественных и качественных характеристик леса [1]. Целью данной работы является получение таксационных показателей леса и оценка точности, полученных показателей.

В качестве исходных данных используются: облако точек в формате LAS полученное с лидара DJI Znmuse L2, набор точек натуральных измерений деревьев в формате SHP-файла с данными о породном составе, высотах и диаметрах деревьев.

Получение таксационных характеристик проходит в несколько этапов. Для начала необходимо провести классификацию облака точек на точки земли и растительности. На основе классифицированных точек строятся цифровая модель рельефа (ЦМР) и цифровая модель местности (ЦММ) с шагом сетки в 0,5 м для получения высотной модели полога, которая представляет собой разность ЦММ и ЦМР. Высотная модель полога необходима для сегментации отдельных деревьев. Сегментация проводится методом водораздела, когда вычисляются локальные максимумы, которые служат точками вершин деревьев, и от них идет определение границ кроны деревьев [2]. Полученные данные об отдельных деревьях несут в себе информацию о местоположении и таксационных характеристиках.

В ходе исследования была изучена территория Усть-Кишертского лесничества площадью 3,4 га, на которой проводилось воздушно-лазерное сканирование. На исследуемом участке прорастает 1064 дерева. При проведении сегментации облака точек на отдельные деревья было идентифицировано 1075 деревьев из них удалось соотнести 926 деревьев с натурными измерениями. У определённых деревьев были рассчитаны высота и характеристики кроны. Полученные таксационные характеристики были сравнены со значениями полевых измерений, так разница средних значений высоты по облаку точек и наземным измерениям составляет 0,5 м или 2,3%.

### Источники и литература

- 1) Рябухин П. Б., Рунова Е. М. Использование беспилотных летательных аппаратов для таксации лесных насаждений // Системы. Методы. Технологии. – 2025. – №. 1 (65). – С. 163-171.

- 2) Li Y., Xie D., Wang Y., Jin S., Zhou K., Zhang Z., Li W., Zhang W., Mu X., Yan G. Individual tree segmentation of airborne and UAV LiDAR point clouds based on the watershed and optimized connection center evolution clustering // Ecology and Evolution. – 2023. – Vol. 13. Art. No. – e10297.

### Иллюстрации

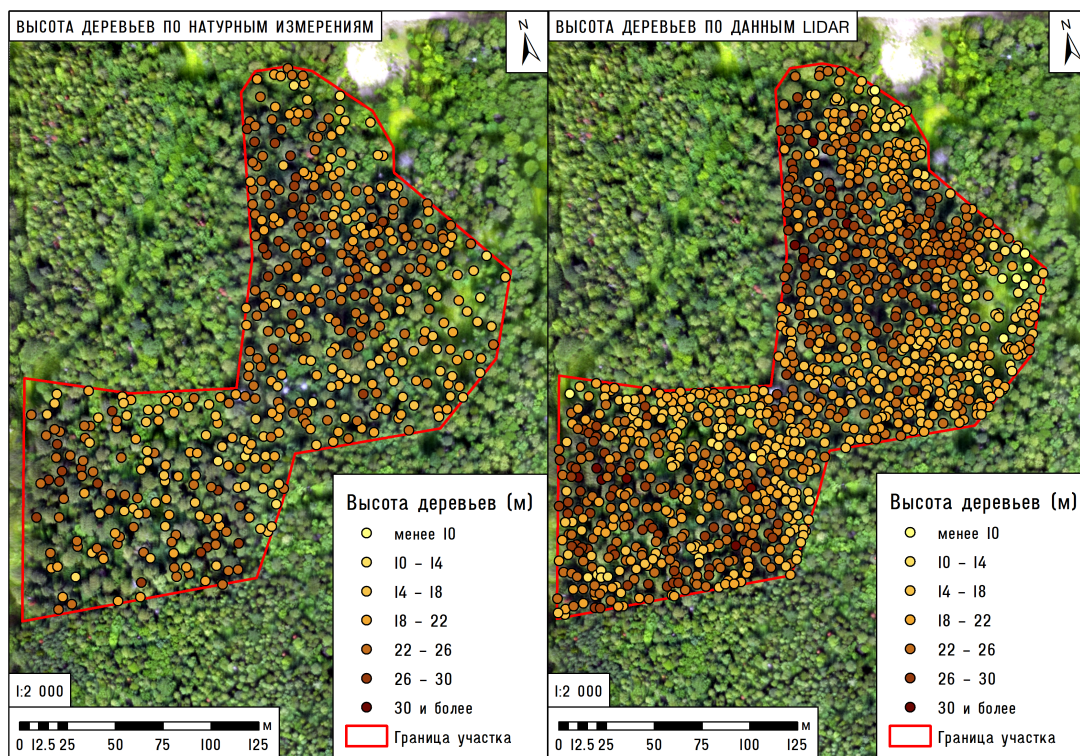


Рис. : Карта сопоставления высот деревьев, полученных по данным натуральных измерений и воздушно-лазерного сканирования.