



DOI 10.21178/2079-6080.2020.2.46
УДК 630*587.6

Опыт применения беспилотного летательного аппарата для инвентаризации и оценки опытных лесных культур Лисинской части учебно-опытного лесничества Ленинградской области

© А.С. Алексеев, Ю.И. Данилов, А.А. Никифоров, М.Е. Гузюк,
Д.М. Киреев

Experience in unmanned air vehicle application for inventory and assesmant of experimental forest plantations in Lisino part of training and experimental forest district of Leningrad region

A.S. Alekseev, Iu.I. Danilov, A.A. Nikiforov, M.E. Guzuk, D.M. Kireev (Saint-Petersburg State Forest Technical University)

In the article results of experimental plantation assessment and inventory made by UAV are presented. Plantation parameters such as the area, the length of the rows with planted trees, number of planted trees and trees heights was assessed both on ground and remotely. The aim of the research was to estimate systematic and random errors of estimations done by remote sensing method. The high resolution aerial photograph of the plantation established by 1997 was done by Geoscan 101 Pro UAV in the year 2017, 20 years after the establishment of the plantation. AgiSoft PhotoScan Pro software was used for photogrammetric treatment of the obtained image, ortophotoplan and plantation 3D model development. Multilevel special GIS made using MapInfo Professional 6.0 software was developed for plantation parameters calculations. As a result of the plantation parameters measurements made by remote sensing and ground method the following systematic and random errors was revealed: area – 3,8 %, row length – systematic error as much as –6,9 meters, random 7,39 meter; trees height – systematic error as much as 0,4 meter, random 1,24 meter; number of trees – no any error. Taken into account the accuracy of used on UAV GPS positioning device which is as much as ± 10 meter and also accuracy of ground measurements which was as much as ± 5 meter we may conclude that remotely determined by using UAV plantation parameters are enough accurate and precise.

Keywords: aerial photography, forestry, geographic information system, remote sensing, unmanned aerial vehicle

А.С. Алексеев, Ю.И. Данилов, А.А. Никифоров, М.Е. Гузюк, Д.М. Киреев

В статье представлены результаты оценки и инвентаризации лесных культур по материалам аэрофотосъемки сверхвысокого разрешения с применением БПЛА. Параметры лесных культур, такие как площадь, длина рядов, количество и высота деревьев, оценивались как наземным, так и дистанционным методом. Целью исследования была оценка систематических и случайных ошибок измерений, выполненных дистанционным методом, результаты наземных измерений использовались в качестве эталона. Аэрофотосъемка высокого разрешения лесных культур была выполнена БПЛА Geoscan 101 Pro в 2017 году, через 20 лет после создания лесных культур. Съемка производилась с высоты 200 метров и с пространственным разрешением 4.47 см/пкс. Программное обеспечение AgiSoft PhotoScan Pro использовалось для фотограмметрической обработки, создания ортофотоплана и 3D-модели объекта исследования. Для расчета параметров лесных культур была разработана многослойная специализированная ГИС с использованием программного обеспечения MapInfo Professional 6.0. В результате измерений, выполненных дистанционным и наземным методом, были выявлены следующие систематические и случайные ошибки: площадь культур – 3,8 %, длина ряда лесных культур – систематическая ошибка до –6,9 м, случайная – 7,39 м; высота деревьев – систематическая ошибка 0,4 метра, случайная – 1,24 метра; количество деревьев определялось без ошибок. Принимая во внимание точность прибора геопозиционирования (GPS), установленного на БПЛА, которая составляет ± 10 метров, а также точность наземных измерений, которая составляла ± 5 метров, можно сделать вывод об удовлетворительной точности дистанционных измерений и возможности использования аэрофотосъемки с БПЛА для обследования, инвентаризации и фотофиксации лесных культур.

Ключевые слова: аэрофотосъемка, беспилотный летательный аппарат, геоинформационная система, дистанционные методы, лесные культуры

Алексеев Александр Сергеевич – д-р геогр. наук, профессор, заведующий кафедрой лесной таксации, лесоустройства и геоинформационных систем

E-mail: a_s_alekseev@mail.ru

Данилов Юрий Иванович – канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой почвоведения и лесных культур

Никифоров Александр Александрович – канд. с.-х. наук, доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и геоинформационных систем

Гузюк Марианна Евгеньевна – канд. с.-х. наук, доцент кафедры почвоведения и лесных культур

Киреев Дмитрий Михайлович – д-р с.-х. наук, профессор кафедры лесной таксации, лесоустройства и геоинформационных систем

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова»

194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., д. 5

Телефон: 8 (812) 670–93–16; 8 (812) 670–93–11

E-mail: ltlg@spbftu.ru