

2. Кузьменко М. Н. Системы автоматизированного дешифрирования аэрофотоснимков территорий занятых зелеными насаждениями – научная статья – Novaum – 2018.
3. Малышева Н.В. Автоматизированное дешифрирование аэрокосмических изображений лесных насаждений: Учебное пособие, 2012. - 154 с.
4. Степанов С.Ю. Сравнительный анализ открытых геоинформационных систем / Информационные технологии системы: управление, экономика, транспорт, право: Сб. науч. тр.// Вып. 10-СПб: ООО «Андреевский издательский дом» - 2013г.,156 с.
5. Вагизов М.Р. Применение интерактивного картографического сервиса для определения числа деревьев программно-техническим методом. // «Успехи современного естествознания» – 2016. № 3-С. 50-58.

TECHNOLOGIES OF AUTOMATION OF DECODING OF PICTURES IN FOREST TAXATION

Zhernova A.P.

ITMO University, St. Petersburg

The article provides an overview of promising technologies of automated decryption of images applicable for the forest taxation. Classification of used methods of decoding automation for today is carried out.

В статье приведен обзор перспективных технологий автоматизированного дешифрирования снимков применимых для лесной таксации. Проведена классификация используемых методов автоматизации дешифрирования на сегодняшний день.

О ВОЗМОЖНОСТЯХ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКАНИРОВАНИЯ ЛЕСА

Сафиуллин Т.М., Вагизов М.Р.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург

С интенсивным развитием цифровых технологий задачи определения количественного и качественного состава лесов могут быть усовершенствованы рядом перспективных технологий, до этого не применявшихся в лесном хозяйстве. В качестве стандартных подходов сбора информации лежат методы получения данных при помощи глазомерно-измерительного способа определения характеристик древостоя или при помощи получения снимков дистанционного зондирования Земли оптического и других диапазонов волн и последующей обработки и интерпретации полученных материалов. Согласно широкому научно-практическому опыту измерительный способ наиболее точный, но при этом, он сопряжен с большим объёмом трудозатрат. Дешифровочный метод позволяет анализировать большое количество по объёму данных материалов, но при этом, различные методы обработки дистанционных данных, как с участием человека, так и в автоматическом режиме обладают погрешностью и ошибками определения характеристик в части распознавания и точной классификации объектов. При этом, работы авторов [1,2] показали перспективность развития методов автоматизированного подхода по обработке данных ДЗЗ. Лазерное сканирование при помощи лидара, так же имеет определённые недостатки и не пробивает весь полог леса, часть лучей лидара отражается от веток, верхушек деревьев, часть - от поверхности земли. Необходимо так же учитывать сложность установки лидарного оборудования на самолёты и стоимость самого устройства.

К одним из ранее, не применявшихся способов в лесном хозяйстве получения информации о характеристиках лесов является применение технологий ультразвукового сканирования леса. В биологических системах объектов живой природы ультразвук является одним из способов определения расстояний до объектов и ориентации в пространстве, он позволяет не только определять расположение объектов, но и с высокой точностью воспринимать точные формы поверхностей отдельных объектов. Так, к примеру, все виды летучих мышей отряда рукокрылые (Chiroptera) издают ультразвуки с частотой от 30 до 70 тыс. Гц. Звуки издаются прерывисто, в виде импульсов длительностью 0,01—0,005 секунды. Что позволяет данному отряду перемещаться в полёте в лесу с высокой скоростью, при этом определяя точное расстояние, как между деревьями, так и расстояние до других движущихся объектов. Данный факт позволяет сделать важное научное заключение, ультразвук является одним из способов получения информации и её восприятия конечным источником, что означает возможность дублирования процессов и отражения результатов ультразвукового сканирования применительно к определению характеристик лесов.

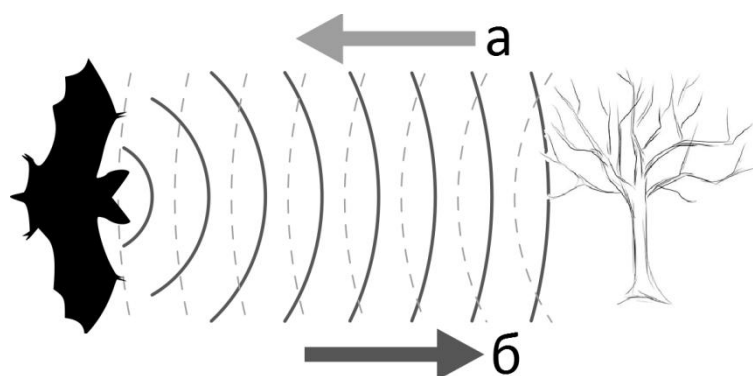


Рисунок 1 б – излучение ультразвуковой волны, а – отражение сигнала от дерева

В качестве рассмотрения принципов работы ультразвуковых колебаний в системах живой природы, источником восприятия и обработки полученной информации посредством импульсной передачи звука от отражающих поверхностей является мозг, при этом, до конца остаются не ясны, все принципы и механизмы работы данных процессов. В задаче цифровизации данного процесса могут выступать специально разработанные устройства на базе микропроцессоров, что позволит обрабатывать полученные сигналы посредством декодирования принимаемых данных при помощи компьютерной программы.

Ультразвуковые волны могут модулироваться периферическим устройством, подключенным к микроконтроллеру. Вторая составляющая устройства будет представлять из себя датчик, фиксирующий возвращаемые от деревьев сигналы, после чего необходимо обработать полученные результаты. В качестве инструмента визуализации данных конечному пользователю необходим графический интерфейс (GUI) специальной программы, в задачи которой будет входить представление данных в численной форме от принятых сигналов. Этот интерфейс может быть реализован одновременно несколькими устройствами вывода информации: Графический дисплей, на который будут выводиться данные проведенного учета, файл, сохраненный на электронный носитель, в котором содержатся результаты каждого измерения, координаты в международном формате, к которым привязан каждый участок и мн. др

Ультразвуковое сканирование леса, авторами статьи подразумевает получение не только количественного состава леса, но и получение качественных характеристик, определения диаметров стволов дерева, высоты и пространственного размещения древостоя. Данное направление мало изучено применительно к лесному хозяйству, что вполне может содержать

в себе большой научный интерес в развитии методов акустического анализа ультразвуковых колебаний в системах живой природы.

К технологии применения данного подхода можно выделить несколько этапов реализации. Концептуальный этап – формирование концепции и всех сопровождающих объектов рассматриваемой системы, формализация объектов рассматриваемой системы. Технологический этап – разработка принципов действия оборудования и описание технических параметров устройства. Программный этап – разработка программы декодирующей сигналы и выводящая результат в машиночитаемые символы данных. Экспериментальный этап – проведение тестирования ультразвукового сканирования леса. Наиболее сложными в технологическом плане рассматриваемой технологии, являются переходные процессы из одной системы в другую. Разработка математического аппарата и программно-техническая реализация всех составляющих процессов.

На сегодняшний день существуют ультразвуковые дальномеры, применяемые в лесной таксации, но данные устройства обеспечивают информацией только о характеристике расстояния до объекта и определения углов. При этом стоимость данных устройств достаточно высокая и составляет более 100 000 тысяч рублей.[3]

Имея правильно рассчитанную модель, учитывающую акустические особенности и характеристики представленных на современном рынке радиоэлектронных акустических преобразователей и датчиков, можно добиться высокой точности при низкой себестоимости производства устройства.

Формализуем основные составляющие рассматриваемой системы в виде модели включающих в себя основных элементов. (Рис.1)



Рисунок 1 основные элементы рассматриваемой системы

Возможности ультразвукового сканирования представляются перспективными для сбора информации о лесе. Однако, требуется комплексная разработка технологии и методологии процесса сбора информации при помощи ультразвукового сканирования.

Преимущества ультразвукового сканирования леса:

- независимость от погодных условий
- возможность получения точных характеристик древостоя по принципу работы сонарно-сенсорных систем
- получение характеристик древостоев скрытых под пологом леса, 2 и 3 ярус насаждений.
- возможность установки ультразвукового оборудования на БПЛА в целях повышения информативности данных при сборе.
- высокая скорость приёма и обработки сигналов

Библиографический список

1. Михайлова А.А. Вагизов М.Р. Методика обработки данных дистанционного зондирования земли с применением информационных технологий и аллометрических зависимостей для определения лесотаксационных показателей древостоев. // «Успехи современного естествознания» – 2018. № 4-С. 80-85.

2. Степанов С.Ю. Петров Я.А. Реализация модели подготовки гетерогенных данных в автоматизированной системе // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2015. № 2 (16). С. 95-98.
3. <https://lessnabr.ru> , Интернет-ресурс. Development of the blighty laser height-finder.
4. <https://engineering-solutions.ru/ultrasound/theory/> - Ультразвук. Основы теории распространения ультразвуковых волн

ABOUT THE POSSIBILITIES OF ULTRASONIC SCANNING OF THE FOREST

Safiullin T.M., Vagizov M.R.

St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov

The article considers the possibility of using ultrasonic scanning of forests as a promising method of obtaining data on the quantitative and qualitative composition of forests. This article is the initial series of authors devoted to this topic.

В статье рассматривается возможность использования ультразвукового сканирования леса в качестве перспективного метода получения данных о количественном и качественном составе лесов. Данная статья является первоначальным циклом авторов, посвященной данной тематике.

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ И ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Грачев М.В., Мартын И.А., Петров Я.А., Степанов С.Ю.

Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург

Геоинформационные системы – бурно развивающееся направление современных информационных технологий. ГИС строятся на использовании картографии и пространственно-распределенной информации для различных сфер. Рассмотрим ГИС-технологии на примере использования в лесном комплексе и промышленности.

Лесной комплекс – сектор экономики который занимается использованием, сохранением, культивированием и восстановлением леса. Основные задачи лесного комплекса составляют: разумное использование лесов при полном удовлетворении потребностей страны в лесной продукции, усиление защитных свойств лесов, повышении их продуктивности, защита их от возгорания, защита от насекомых вредителей, воспроизводство и преувеличение лесных богатств [2].

Большинство уровней управления лесами используют тематические лесные карты. Они являются потенциальными клиентами лесных географических информационных систем (ГИС). В то же время более высокие уровни управления нуждаются в поддержке управленческих решений, то есть использования информации, а иногда и интеллектуальных возможностей ГИС [5], а уровень лесного хозяйства также нуждается в поддержке ГИС для своей прямой производственной деятельности: разработка мероприятий, выполнение распределения лесов и внедрение геодезических работ и корректировок лесных карт.

Современное управление лесным хозяйством полностью освоило ГИС-технологии и активно применяет их в камеральный период своего производственного процесса при создании лесных карт. Используя цифровые методы обработки данных и технологию ГИС в своих производственных процессах, сегодняшние лесные компании стали основными производителями первичных данных о лесных ресурсах. Существуют все предпосылки для того, чтобы лесное хозяйство самостоятельно или совместно с разработчиками прикладного