

УДК 630.52:587/588

Асп. И.В. Бородулин, М.А. Черницын, Н.С. Кузьминов  
Рук. С.П. Санников, В.В. Побединский  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ RFID-ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ЛЕСАМИ**

Эффективное управление лесами зависит от многих факторов, но основными являются: обмеры древостоя, лесоматериала (сырья), охрана и перемещение, восстановление и пр. Эти функции разделены между отдельными организациями (подразделениями), деятельность которых настолько противоположна, что некоторые виды работ выполняются на одной и той же площади параллельно, независимо друг от друга.

Леса по назначению принадлежат разным ведомствам, например, сельскохозяйственные, населенных пунктов (городские, поселковые и пр.), федеральные, муниципальные и пр. Управление производится на основании лесного законодательства, которое состоит из Лесного кодекса РФ и других законодательных актов, в том числе местного самоуправления.

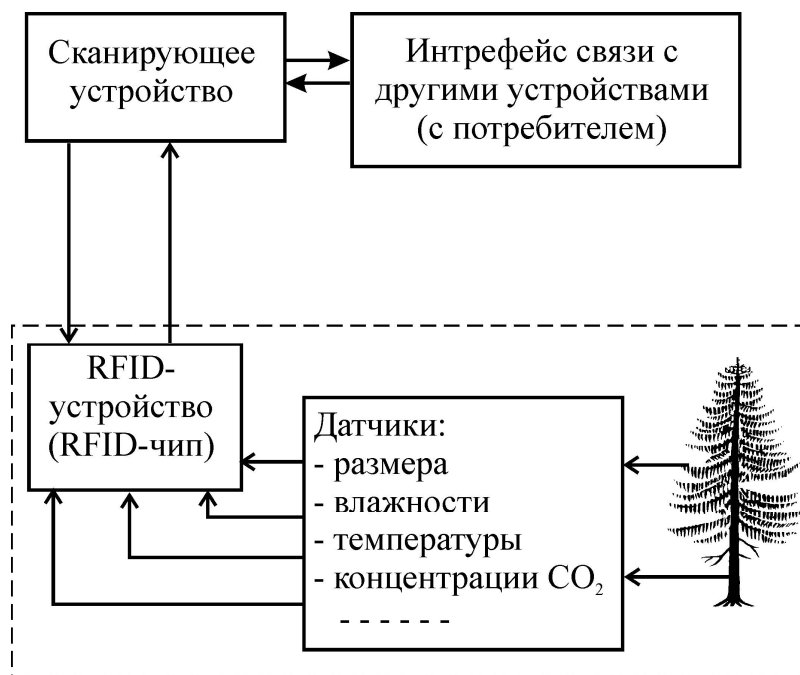
Для устойчивого лесопользования необходимы определенные технические средства для сбора информации. Поэтому для учета и оборота лесоматериалов на рынке внедрена Единая государственная автоматизированная информационная система учета древесины и сделок с ней (ЕГАИС УДиС). Также при Федеральном агентстве лесного хозяйства (Рослесхоз), созданном в 2004 г., работает Информационная система дистанционного мониторинга лесных пожаров (ИСДМ-Рослесхоз) и контроля достоверности сведений о таких пожарах, поступающих от региональных диспетчерских служб [1]. Сбор информации о состоянии леса производят всеми доступными средствами: наземными, с летательных аппаратов, из космоса.

Практика показывает, что этого не достаточно. В последнее время наряду с существующими средствами развивается тенденция к индивидуальным средствам контроля, например, используют дендрометры фирмы Umweltanalytische Meß-Systeme (UMS) [2] или приборы, разработанные фирмой Voltree Power [3].

На кафедре автоматизации производственных процессов УГЛТУ ведутся исследования по возможности применения RFID-технологии для контроля лесной обстановки. Устройство RFID (англ. Radio Frequency Identification, радиочастотная идентификация) состоит из считывающего устройства (считыватель, ридер или интеррогатор) и транспондера (он же RFID-метка, иногда также применяется термин RFID-тег). Большинство RFID-меток состоит из двух частей. Первая – интегральная схема (ИС) для хранения и обработки информации, модулирования и демодулирования

радиочастотного (RF) сигнала и некоторых других функций. Вторая – антенна для приёма и передачи сигнала. В других странах, по имеющимся сведениям, также предлагают использовать устройства RFID, например, Федеральное лесное управление США рассматривает возможность RFID для выявления пожаров.

Таким образом, имеющиеся возможности использования этой технологии при контроле состояния лесного фонда, в том числе и таксационных исследованиях, показаны на рисунке.



Структурная схема RFID-системы для сбора данных о состоянии леса и лесного пожара

Посредством RFID-меток, нанесённых на отдельные объекты древостоя, предполагается решить ряд задач и определить возможность их осуществления:

- определение количества деревьев и их пород;
- определение прироста древостоя по его диаметру  $D$  и высоте  $H$ ;
- определение общей фитомассы древостоя;
- определение температуры, влажности и пр.;
- определение лесного пожара.

Задача определения количества деревьев и их пород является вполне решаемой, так как каждая метка имеет свой уникальный идентификационный номер. При нанесении меток на деревья предварительно в базе данных по номеру метки указывается порода дерева, начальные геометрические (таксационные) измерения, поэтому подсчёт количества деревьев не составит труда.

Сложнее обстоит дело с задачами автоматического определения диаметра, высоты дерева и общей фитомассы древостоя.

Решение двух последних задач сводится к разработке датчиков, позволяющих проводить автоматическое измерение параметров дерева (диаметра, высоты) и записывать полученные результаты в RFID-метку при ее опросе передатчиком считывающего устройства с минимальными энергетическими затратами на это измерение.

В дальнейшем необходимо совершенствовать принцип построения, разработки датчиков и работать над этой проблематикой до тех пор, пока не будет получен приемлемый результат.

## Библиографический список

1. ИСДМ-Рослесхоз. Материал из Википедии. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%A1%D0%94%D0%9C%D0%A0%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B5%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B7> (дата обращения 12.11.2016).
2. Umweltanalytische Meß-Systeme (UMS). [Электронный ресурс] URL: <http://www.ums-muc.de> (дата обращения 12.10.2016).
3. Javelin Product Family / Voltree Power. URL: <http://www.voltree-power.com/javelin.html> (дата обращения 29.10.2016).

УДК 630.52:587/588

Асп. Н.С. Кузьминов, И.В. Бородулин, М.А. Черницын  
Рук. С.П. Санников, В.В. Побединский  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОТЕРИ МОЩНОСТИ РАДИОЧАСТОТНОГО СИГНАЛА В ЛЕСНОЙ СРЕДЕ**

Использование радиочастотных устройств (RFID-меток) относят к перспективным направлениям мониторинга и контроля перемещения древостоя и лесоматериалов [1]. Такая система способна собирать данные в любое время суток и года. Система на основе радиочастотных устройств при проектировании размещения датчиков в лесу требует специальных исследований, так как RFID-метки обладают небольшой мощностью, соответственно и дальностью связи. Одним из важных аспектов этой комплексной задачи является обеспечение канала связи между RFID-метками системы [2].