

УДК 630.52:587/588

Бак. Н. В. Чечулина  
Рук. С. П. Санников  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ АЛГОРИТМА МОНИТОРИНГА ЛЕСА**

Управление лесами – многофункциональная процедура, которая требует подготовки, разработки определенных документов и технических средств, включая программные ресурсы. Сложность проблемы заключается в множестве разнообразия подчинения лесов: леса общего, федерального, регионального назначения, сельского и поселкового подчинения, леса арендованные предприятиями и пр. Поэтому для управления необходимы методики, алгоритмы и соответствующие технические средства.

Первоначально необходимо сформулировать критерии мониторинга леса. Как показали исследования, основные направления системы мониторинга заключаются в следующем:

- пожарная обстановка лесов;
- лесопатологическое состояние леса;
- контроль сырьевых потоков и материалов;
- учет лесных ресурсов (таксация) и земель лесного фонда;
- проблема малоосвоенных лесов;
- исследование лесов в рамках международных программ и соглашений;
- экологическое влияние леса на окружающую среду.

Поэтапная схема разработки методики мониторинга леса приведена на рис. 1.

На первом этапе проводится определение исходных данных и технических требований, предъявляемых к системе. Получение данных должно происходить автоматически, от соответствующих технических средств (датчиков, измерительных устройств и пр.).

На втором этапе проводится разработка топологической схемы установки датчиков в лесу. Датчики должны быть обеспечены автономным питанием и возможностью передачи данных о состоянии леса.

На третьем этапе рассчитывается потребность в основных и дополнительных технических средствах для обеспечения мониторинга конкретного участка леса.

На четвертом этапе проводится расчет взаимодействия технических средств мониторинга леса. Разрабатывается алгоритм взаимодействия технических средств и настройка программного обеспечения сбора информации о состоянии леса.

На пятом этапе проводится обработка и представление информации, а также порядок ее хранения. Производится сортировка данных по назначению и размещению в соответствующих каталогах (базах данных). Это хранение в местных, региональных и федеральных базах данных, управление которыми производится в установленном порядке.



Рис. 1. Поэтапная схема разработки методики мониторинга леса:  
СУБД – система управления базами данных

На шестом этапе предоставляется доступ к информации заинтересованных лиц, предприятий для управления лесами.

Поэтапная методика показывает последовательность операций по разработке методики мониторинга состояния леса. Из рис. 1, видно, что разработанный по этой схеме алгоритм функционирования системы управления лесами будет своевременно предоставлять необходимую информацию заинтересованным лицам. Такой подход способствует эффективному управлению лесами.

По данной методике был разработан алгоритм управления древостоем в одном из лесхозов тюменской области (рис. 2). Программная реализация алгоритма была выполнена в среде MatLab для моделирования системы управления лесами. Методика и разработка программного обеспечения могут быть рекомендованы для внедрения в инженерной практике при проектировании систем радиочастотного мониторинга.



Рис. 2. Алгоритм функционирования системы мониторинга леса

Радиочастотный мониторинг состояния древостоев с использованием технологии RFID наиболее перспективен по сравнению аэрокосмическим и видеонаблюдением, так как обладает высокой оперативностью получения информации о изменении состояния леса. Преимущество технологии RFID заключается в том, что датчики и измерительные устройства обладают автономностью формирования значений параметра. Сбор данных осуществляется дистанционно, некоторые устройства не требуют электропитания. Измерительные устройства, которым требуется электропитание, могут работать на протяжении 20 лет.

По результатам экспериментальных исследований параметров лесной среды разработанные методика, алгоритм подтверждены в диссертационной работе А. А. Побединского на соискание ученой степени кандидата технических наук [1], а также в работах С. П. Санникова [2, 3].

Экспериментальные данные могут быть рекомендованы для дальнейших исследований в этой области совершенствования систем мониторинга леса. Результат предлагаемого метода и алгоритма является основой для создания автоматизированной системы лесоуправления лесным фондом для любого региона России.

## *Библиографический список*

1. Побединский А. А. Обоснование параметров системы мониторинга лесного фонда : специальность 05.21.01 «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Побединский А. А. ; Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. – 146 с.
2. Санников С. П., Герц Э. Ф. Метод мониторинга незаконных рубок деревьев с использованием RFID-устройств и WSN-сети // Известия С.-Петербургской лесотехн. академии. – СпбЛТА. – 2017. – Вып. 219. – С. 173–183.
3. Санников С. П., Герц Э. Ф., Дьячкова А. А. Методология дистанционного мониторинга древостоев и транспортных потоков древесины // Лесной журнал. – Архангельск. – С(А)ФУ. – 2016. – С. 109–116.

УДК 681.5

Бак. Г. Г. Шкарупа  
Рук. В. Я. Тойбич  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ ГОРЯЧИХ БУНКЕРОВ НА УСТАНОВКЕ ДС-168**

Технологическое оборудование для приготовления асфальтобетонных смесей на дорожном рынке в России более чем на 80 % представлено асфальтосмесителями Кременчугского завода дорожных машин типа ДС-168. Асфальтосмесительные установки «Кредмаш» соответствуют самому современному техническому уровню и имеют лучшее отношение «цена-качество». Следует отметить проблему с которой сталкивается любой эксплуатационник – отсутствие узких фракций щебёночных материалов (отставание рынка от растущих потребностей производителей), что неизбежно приводит при производстве смесей к нехватке или переполнению секций промежуточного «горячего» бункера и как следствие – сбой в работе асфальтосмесителя. В промежуточных «горячих» бункерах инертных материалов, после грохота, должно быть условно среднее количество материалов, обеспечивающее бесперебойную работу смесителя в автоматическом режиме. Для достижения этого промежуточный бункер должен иметь указатели уровня инертных материалов по всем секциям. Анализ существующих методов контроля уровня заполняемости бункеров показывает, что наиболее достоверным является весовой метод. В отсеки «горячего» бункера разогретый до 150 градусов каменный материал