

УДК 630.30

Студ. А. А. Корчёмкина
Рук. А. А. Побединский
ГАУ ЗУ, Тюмень

МЕТОД КРУГЛОГОДИЧНОГО КОНТРОЛЯ КИСЛОРОДА И УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ГОРОДСКИХ ЛЕСОПАРКАХ

Во всем мире и по всей территории Российской Федерации активно ведется регулирование выбросов парниковых газов, которые губят нашу окружающую среду. В среднем на 1 м³ выбрасываемых парниковых газов в атмосферу лес способен поглощать 1,5–1,9 м³ СО₂ и выделяет при этом в результате фотосинтеза 1,4–1,5 м³ О₂ [1]. Концентрация углекислого газа в атмосфере постоянно растёт за счет промышленной деятельности различных предприятий, которая, в свою очередь, и является причиной резкого увеличения парникового эффекта. Именно из-за этого происходит изменение климатических условий на Земле в целом.

Наиболее высокая кислородо-производительная способность в лесах отмечена у дуба и лиственницы (6,7 т/га), у сосны и ели (4,8-5,9 т/га). Кроме того, масса подроста, подлеска и травяного покрова продуцирует 10-20 % кислорода общего количества, выделяемого всем древостоем. Ежегодно 1 га 20-летнего соснового насаждения, имеющего среднюю полноту и густоту, поглощает 9,35 т углекислоты и выделяет 7,25 т кислорода, а 60-летнего – 14,4 т углекислоты и 10,9 т кислорода. За год 40-летние дубравы поглощают 18 т углекислоты и выделяют 13,9 т кислорода [2].

Максимальные значения выделения кислорода характерны для высокобонитетных насаждений, то есть выращивание высокотоварной древесины не уменьшает кислородопроизводительной роли лесов, а находится с ней в прямой зависимости [3]. Кислород леса качественно отличается от кислорода планктона морей и океанов тем, что насыщен ионами отрицательного заряда. Это значительно повышает бальнеологические свойства лесов, так как научно и экспериментально доказано благоприятное воздействие отрицательной ионизации на организм больных и здоровых людей.

На сегодняшний день Россия является обладателем огромных лесных ресурсов, а это имеет значительный потенциал для организации международного углеродного рынка по продаже квот на эмиссию кислорода. Сокращение концентрации СО₂ в атмосфере должно обязательно вестись в двух основных направлениях: во-первых, должно вестись непрерывное уменьшение вредных промышленных выбросов; а во-вторых, должно быть усиление биосферной роли лесов. Первая задача наиболее реальна в осуществлении, чем вторая, так как для решения второй задачи необходима

организационная и техническая система мониторинга, корректного учета углеродного пула в лесных массивах, на основе современных IT-технологий. Некоторые системы уже имеют такую возможность – тщательно контролировать состав воздушной смеси на концентрацию различных изменений. С этим может справиться и система датчиков RFID, указанная на рисунке, уже хорошо зарекомендовавшая себя в лесопожарном мониторинге и также используемая в области защиты и охраны леса [4].

Вся принципиально новая система, указанная в рисунке, основана на системе датчиков, соединенных между собой радиочастотными линиями и представляющая сеть. Кроме получения данных о содержании кислорода и углерода, система сбора информации представляет и данные о температуре под пологом леса, влажности и другие данные, которые также представляют общую картину различных параметров в определенном участке лесного массива. Все полученные данные поступают на компьютер, где в последующем обрабатываются и сохраняются. Используя данную технологию, можно прогнозировать и составлять динамику изменения различных газов в воздушной смеси.

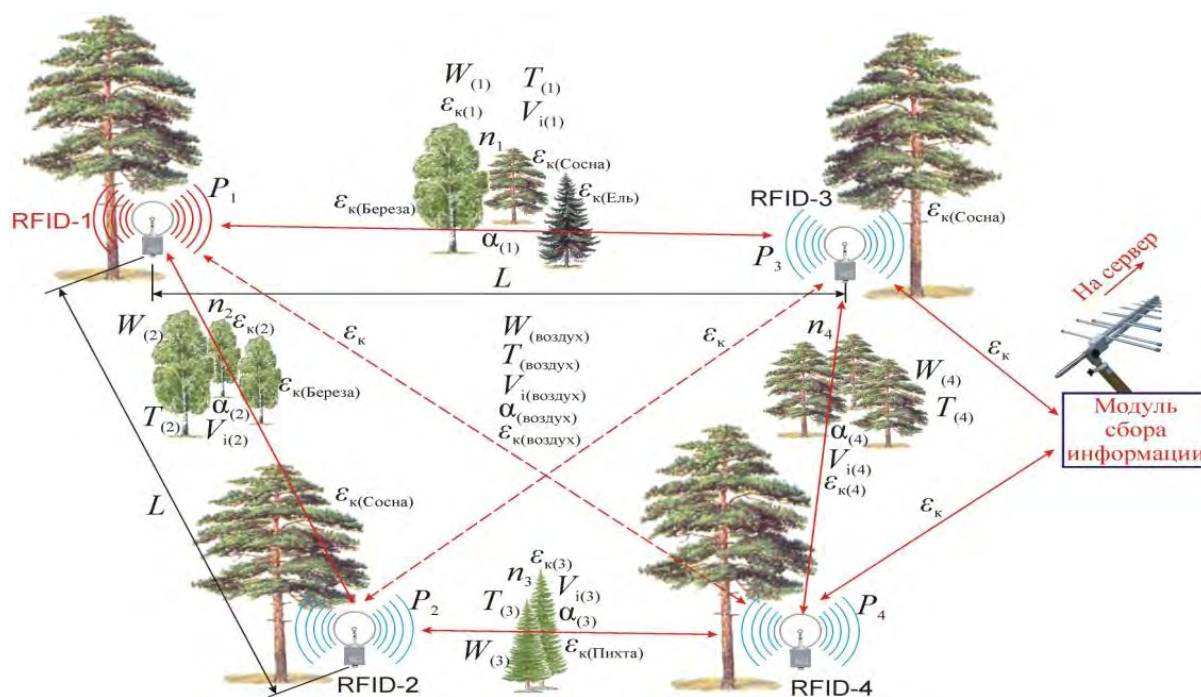


Схема системы радиочастотного мониторинга леса для обнаружения лесных пожаров и хищений древостоев:

RFID-1 – RFID-4 – датчики; P – мощность сигнала; W – влажность; T – температура; n – количество деревьев; L – расстояние между датчиками; V_i – объемная доля i -го компонента лесной среды; α – константа вида лесного массива; ϵ_k – комплексная диэлектрическая проницаемость

Важным значением является то, что система датчиков RFID, предусматривающая длительное время работы в лесу, может быть использована и в различных городских парках, скверах, небольших лесных участках, примыкающих к городу или находящихся непосредственно в нём. Контроль кислорода и углекислого газа в этих местах является даже более важным, чем в лесу, находящемся за несколько десятков, сотен километров от города, а парки, лесополосы и т.д. находятся в непосредственной близости городской среды (особенно это ощущается в крупных мегаполисах).

Библиографический список

1. Белоусов В.Н., Смородин С.Н., Лакомкин В.Ю. Энергосбережение и выбросы парниковых газов (CO₂): учеб. пособие. СПб.: СПбГТУРП, 2014. 52 с.
2. Атрохин В.Г., Кузнецов Г.В. Лесоводство. М.: Агропромиздат, 1989. 398 с.
3. Анучин, Н.П. Лесная таксация: учебник для вузов / Н.П. Анучин. – 5-е изд., доп. – М.: Лесная промышленность, 1982 – 552с.
4. Метод радиочастотного мониторинга лесного фонда / С.П. Санников, В.В. Побединский, И.В. Бородулин, А.А. Побединский // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2017. – Т. 21. – № 2. – С. 45-54.

УДК 630.52:587/588

Бак. А.Ю. Нохрин
Рук. С.П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

СБОР ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ RFID МЕТОК

Для мониторинга древостоев и состояния лесного пространства в последнее время все чаще учеными предлагается использование автономных датчиков. На кафедре автоматизации производственных процессов УГЛТУ выполнено несколько научных работ и получены соответствующие патенты.

В данной статье рассматриваются проблемы сбора данных с использованием сети автономных RFID-меток. Ранее было установлено, что при организации беспроводной сети RFID-меток лучше всего применять известный стандарт IEEE 802.15.4 с протоколом обмена ZigBee. Сенсоры RFID-меток рассчитаны на выполнение определенной функции: измерение