

Тенденции использования технологий радиочастотной идентификации в лесопромышленном комплексе

Кантышев А.В.
Студент 4 курса,
Московский Финансово-Промышленный Университет
«Синергия», Москва, Россия

Аннотация. Приведен краткий обзор работ по использованию технологий радиочастотной идентификации (RFID) в лесопромышленном комплексе. Внимание фокусируется на недостатках, из которых следуют задачи дальнейших исследований в данной области.

Ключевые слова: рациональное природопользование; маркировка древесины; маркировка деревьев; RFID.

Trends in the use of RFID in forestry industry

Kantyshev A. V.
Student, 4 course,
Moscow Financial-Industrial University «Synergy»,
Moscow, Russia

Abstract. In this report, a brief review of the use of radio frequency identification technology (RFID) in the forestry industry. Attention is focused on the shortcomings, of which the following tasks for further research in this area.

Keywords: environmental management; marking trees; marking timber; RFID.

Лесной кодекс Российской Федерации (с изменениями на 3 июля 2016 года, в редакции, действующей с 1 марта 2017 года) в статье 50, пункт 1 устанавливает, что древесина, полученная при использовании лесов и при осуществлении мероприятий по их охране, защите, воспроизводству, подлежит учету до ее вывоза из леса. При этом (статья 50_2) древесина ценных лесных пород (дуб, бук, ясень), заготовка которых допускается в соответствии с законодательством Российской Федерации, подлежит обязательной поштучной маркировке юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, осуществляющими ее вывоз из Российской Федерации. Анализ Интернет-ресурсов и публикаций показывает, что в настоящее время развиваются технологии поштучной маркировки не только деревьев ценных пород, но также сосны, ели и практически любых других пород [1, 2].

В современных условиях поштучный учета необходим не только для уменьшения трудоемкости учета, но также для повышения его точности и борьбы с незаконной вырубкой леса, что требует новых надежных методов. Такие методы разрабатываются в рамках технологий радиочастотной идентификации физических объектов, снабженных RFID-метками (англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация). Каждая метка имеет идентификационный номер. Метка содержит информацию о характеристиках объекта, записанную в электронной форме. При этом информация используется для автоматической идентификации объектов по радиоканалу, для чего используется сама метка и считыватель. Любая RFID-система содержит считыватель (ридер) и транспондер (RFID-метку, RFID-тег). RFID-технологии, соответствующие устройства и системы устройств, а также многочисленные их применения, особенности, достоинства и недостатки рассматриваются в большом массиве публикаций и Интернет-ресурсов [3, 4].

Известен ряд классификаций RFID-меток по различным критериям: источник питания; тип памяти; рабочая частота; исполнение; дальность считывания: ближнего действия (до ~0.2 м); средней дальности (~5 м); большой дальности (~400 м). Различают RFID-метки пассивные, активные, полупассивные. Пассивные RFID-метки не имеют встроенного источника питания. Активные метки снабжены источником питания, позволяют передавать сигнал на расстояние в сотни метров при сроке жизни батареи питания до 10 лет. Полупассивные RFID-метки называют также полупассивными, они похожи на пассивные метки, но оснащены источником питания [5].

Stanislav Zlatoustovskiy отмечает в обзоре [<http://www.rfidexpert.ru/ru/story/1269>], что с 1943 по 2014 г. в мире было реализовано 25 млрд. пассивных меток и 1 млрд. активных меток, причем 6 млрд. меток были проданы в 2013 году. Однако многие области возможного применения RFID-технологий остаются почти незатронутыми.

Примером могут быть перспективы применения RFID-технологий в лесопромышленном комплексе. Первые исследования в данной области выполнены относительно недавно [6]. Однако можно прогнозировать, что отмеченная выше необходимость маркировки продукции лесопромышленного комплекса в соответствии с Лесным кодексом приведет к интенсификации исследований в данной области, что подтверждают работы [7-13].

Применение RFID-технологий позволяет автоматизировать учет вырубки, обеспечивают идентификацию каждой единицы сырья. В лесном хозяйстве метка, имплантированная в дерево, содержит информацию о его породе, о дендрологических характеристиках и технических параметрах [1, 14]. Тем самым для лесных хозяйств автоматизируется учет данных о состоянии лесных массивов, становится более эффективной охрана лесов [15]. Анализ тенденций развития RFID-технологий позволяет утверждать, что стадия завышенных ожиданий, вообще говоря, завершается.

Однако применения RFID-технологий в лесном деле остаются недостаточно распространенными по сравнению с применениями, например, в складском хозяйстве [3]. В этой связи целесообразно обратить внимание на особенности применения RFID-технологий в лесном деле, которые можно найти в статье [1]:

- 1) точность и дальность локации в значительной степени зависит от внешних факторов, таких как погода, рельеф, густой лес или редколесье;
- 2) в реальном лесу некоторые ридеры оказались пригодными, так как теги, поставляемые с ридерами были обнаружены, например, только на расстоянии менее 0,5 м;
- 3) увеличение расстояния обнаружения тегов требует, как правило, увеличения их размеров; например, только большой пассивный тег был обнаружен с расстояния до 13

м при наиболее благоприятных условиях, которые не всегда имеют место в реальных ситуациях [1];

4) ни один из исследованных в [1] тегов не обеспечил дальность обнаружения более 10 м с любого направления. Для увеличения дальности используют большие теги, которые пригодны только для маркировки крупных деревьев;

5) под влиянием факторов по пункту 1 расстояние обнаружения уменьшается критически, настолько, что часть тегов не могут быть обнаружены и теряется;

6) проблема сохранения тегов может быть решена применением имплантируемых устройств, что, однако увеличивает инвестиционные затраты [1, 16].

Этот список можно продолжить, он определяет не только недостатки, но и задачи дальнейших исследований в данной области. Технологии быстро развиваются, вследствие чего с течением времени уменьшается их доля в стоимости конечной продукции. Как одно из следствий, RFID-технологии имеют в лесном хозяйстве несомненные перспективы широкого применения [2, 7, 8], в том числе в сочетании с ГИС-технологиями и другими современными методами [17].

Список литературы:

1. Marczewski T, Ma Y and Sun W (2016) Evaluation of RFID Tags to Permanently Mark Trees in Natural Populations. *Front. Plant Sci.* 7:1342. doi: 10.3389/fpls.2016.01342
2. Appelhanz, S., Osburg, V. S., Toporowski, W., & Schumann, M. (2016). Traceability system for capturing, processing and providing consumer-relevant information about wood products: system solution and its economic feasibility. *Journal of Cleaner Production*, 110, 132-148.
3. Власов М. RFID: 1 технология–1000 решений: Практические примеры использования RFID в различных областях // Москва: Альпина Паблишер. – 2014. – 218 с.
4. RFID Forecasts, Players and Opportunities 2016-2026 The complete analysis of the global RFID industry. By Mr Raghu Das and Dr Peter Harrop: <http://www.idtechex.com/research/reports/rfid-forecasts-players-and-opportunities-2016-2026-000451.asp> (дата обращения 25.11.2016)
5. http://www.avislab.com/blog/rfid_ru/ (дата обращения 24.11.2016)
6. <http://comments.ua/world/546278-novaya-tsifrovaya-sistema-sovershit.html> (дата обращения 28.11.2016)
7. Герц Э.Ф., Санников С.П., Соловьев В.М. Использование радиочастотных устройств для мониторинга экологической ситуации в лесах // *Аграрный вестник Урала*. 2012. № 1. С. 37-39.
8. Санников С.П., Герц Э.Ф., Дьячкова А.А. Методология дистанционного мониторинга древостоев и транспортных потоков древесины // *Известия высших учебных заведений. Лесной журнал*. 2016. № 3 (351). С. 109-116.
9. Санников С.П., Герц Э.Ф., Шипилов В.В., Серков П.А. Моделирование системы мониторинга перемещения лесосырьевых потоков и пожаров на основе синергетической сети RFID датчиков // *Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник*. 2014. № S2. С. 104-110.
10. Лисиенко В.Г., Герц Э.Ф., Шлеймович Е.М., Санников С.П., Шипилов В.В., Сулова С.С., Сулов Д.Г. Система раннего предупреждения пожаров на основе мониторинга лесов // *Проблемы окружающей среды и природных ресурсов*. 2013. № 6. С. 127-130.
11. Петряев В.Е., Герц Э.Ф., Перепечина Т.А. Использование RFID технологий для борьбы с незаконной вырубкой леса // В сборнике: *Прорывные инновационные*

исследования сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 7-9.

12. Петряев В.Е., Герц Э.Ф., Перепечина Т.А. Мониторинг леса для борьбы с незаконной вырубкой с помощью RFID технологий // Научные исследования и разработки молодых ученых. 2016. № 9-1. С. 144-147.

13. Татарникова Т.М., Елизаров М.А. Модель разрешения коллизий в RFID-системе // Научный альманах. 2016. № 5-3 (19). С. 160-162.

14. Bowman K. D. Identification of woody plants with implanted microchips // HortTechnology. – 2005. – Т. 15. – №. 2. – С. 352-354.

15. <http://ict-online.ru/news/n82662/> (дата обращения 24.11.2016)

16. Bowman K. D. Identification of woody plants with implanted microchips // HortTechnology. – 2005. – Т. 15. – №. 2. – С. 352-354.

17. Зайцева М.И., Луньков П.В., Колесников Г.Н., Робонен Е.В. Сеянцы с закрытой корневой системой: лесохозяйственные и биофизические аспекты // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 9-2 (20-2). С. 159-163.

References:

1. Marczewski T, Ma Y and Sun W (2016) Evaluation of RFID Tags to Permanently Mark Trees in Natural Populations. *Front. Plant Sci.* 7:1342. doi: 10.3389/fpls.2016.01342

2. Appelhanz, S., Osburg, V. S., Toporowski, W., & Schumann, M. (2016). Traceability system for capturing, processing and providing consumer-relevant information about wood products: system solution and its economic feasibility. *Journal of Cleaner Production*, 110, 132-148.

3. Vlasov M. RFID: 1 tehnologija–1000 reshenij: Prakticheskie primery ispol'zovaniya RFID v razlichnyh oblastyah // Moskva: Al'pina Pablsher. – 2014. – 218 s.

4. RFID Forecasts, Players and Opportunities 2016-2026 The complete analysis of the global RFID industry. By Mr Raghu Das and Dr Peter Harrop: <http://www.idtechex.com/research/reports/rfid-forecasts-players-and-opportunities-2016-2026-000451.asp> (data obrashheniya 25.11.2016)

5. http://www.avislab.com/blog/rfid_ru/ (data obrashheniya 24.11.2016)

6. <http://comments.ua/world/546278-novaya-tsifrovaya-sistema-sovershit.html> (data obrashheniya 28.11.2016)

7. Gerc Je.F., Sannikov S.P., Solov'ev V.M. Ispol'zovanie radiochastotnyh ustrojstv dlja monitoringa jekologicheskoy situacii v lesah // Agrarnyj vestnik Urala. 2012. № 1. S. 37-39.

8. Sannikov S.P., Gerc Je.F., D'jachkova A.A. Metodologija distancionnogo monitoringa drevostoev i transportnyh potokov drevesiny // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Lesnoj zhurnal. 2016. № 3 (351). S. 109-116.

9. Sannikov S.P., Gerc Je.F., Shipilov V.V., Serkov P.A. Modelirovanie sistemy monitoringa peremeshheniya lesosyr'evykh potokov i pozharov na osnove sinergeticheskoy seti RFID datchikov // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa - Lesnoj vestnik. 2014. № S2. S. 104-110.

10. Lisienko V.G., Gerc Je.F., Shlejmovich E.M., Sannikov S.P., Shipilov V.V., Suslova S.S., Suslov D.G. Sistema rannego preduprezhdeniya pozharov na osnove monitoringa lesov // Problemy okruzhajushhej sredy i prirodnyh resursov. 2013. № 6. S. 127-130.

11. Petryaev V.E., Gerc Je.F., Perepechina T.A. Ispol'zovanie RFID tehnologij dlja bor'by s nezakonnnoy vyрубкой lesa // V sbornike: Proryvnye innovacionnye issledovaniya sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2016. S. 7-9.

12. Petrjaev V.E., Gerc Je.F., Perepechina T.A. Monitoring lesa dlja bor'by s nezakonnoj vyrubkoj s pomoshh'ju RFID tehnologij // Nauchnye issledovanija i razrabotki molodyh uchenyh. 2016. № 9-1. S. 144-147.
13. Tatarnikova T.M., Elizarov M.A. Model' razreshenija kollizij v RFID-sisteme // Nauchnyj al'manah. 2016. № 5-3 (19). S. 160-162.
14. Bowman K. D. Identification of woody plants with implanted microchips //HortTechnology. – 2005. – T. 15. – №. 2. – S. 352-354.
15. <http://ict-online.ru/news/n82662/> (data obrashhenija 24.11.2016)
16. Bowman K. D. Identification of woody plants with implanted microchips //HortTechnology. – 2005. – T. 15. – №. 2. – S. 352-354.
17. Zajceva M.I., Lun'kov P.V., Kolesnikov G.N., Robonen E.V. Sejancy s zakrytoj kornevoj sistemoj: lesohozjajstvennye i biofizicheskie aspekty // Aktual'nye napravlenija nauchnyh issledovanij XXI veka: teorija i praktika. 2015. T. 3. № 9-2 (20-2). S. 159-163.

© Кантышев А.В. 2016