

Новый способ отвода лесосек

А.С. Васильев, В.М. Лукашевич, И.Р. Шегельман, Ю.В. Суханов

Петрозаводский государственный университет

Аннотация: В статье рассмотрены существующие методы отвода лесосек и способы закрепления на местности лесных участков для будущей заготовки на них леса. Предложен новый метод, основанный на использовании RFID-технологий при котором фиксирование границ лесосек осуществляется с использованием помещаемых в землю радиометок с записанной на них информацией. Использование предложенного метода позволит снизить трудоемкость отвода лесосек, фиксировать на местности точные границы лесосеки, исключить лесозаготовку древесины за пределами лесосек и др.

Ключевые слова: лесосека, отвод, лесоучетные работы, RFID- технологии, радиометка.

Одним из требований современного лесного законодательства в России в области организации лесозаготовительного производства является отвод лесосек [1]. Это подготовительная операция, включающая закрепление границ лесного участка для проведения в будущем на нем лесозаготовительных работ. Технологически существующий способ включает в себя следующие приемы: нахождение точки начала привязки (квартальный столб), установление азимута каждого направления обхода по контуру будущей лесосеки, установку делячных столбов на каждом углу при смене направления обхода, нанесение необходимой информации на столбе, прорубку визиров, маркировку деревьев по границе лесосеки, оформление документации.

Из перечисленных приемов наиболее трудоемким является установка делячных столбов. Согласно требованиям (Приказ Рослесхоза от 15.06.1993 № 15 "Об утверждении наставления по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации"; Приказ Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз) от 01.08.2011 № 337 "Об утверждении Правил заготовки древесины") столб должен иметь длину равную двум метрам, диаметр больше 12 см, и иметь специальную подготовку. А именно: поверхность столба должна быть окоренной, верхняя часть выполнена

двухскатной, торец ската ориентирован в сторону следующего столба, в верхней части столба должно быть вырезано окно (щека) для нанесения информации (номер квартала и выдела, вид лесохозяйственного мероприятия и планируемого года его проведения, номер делянки внутри квартала и площадь). Столб должен быть закопан на глубину не менее 0,5 м. Некоторые лесничие требуют также, чтоб столб был закопан комлевой частью вверх, и запрещают делать столб на сырорастущем дереве. После разработки лесосек при дальнейшем лесовосстановлении и сохранности столба, на нем ниже делают дополнительную щеку, и вносят данные по году посадки (посева) и виду высаженной культуры. После выполнения лесопосадочных работ столб может быть использован в среднем в течение 3-5 лет, для оценки качества лесовосстановительных работ. Но как показывает практика, деляночный столб утрачивает свои функции сразу же после сдачи делянки лесничим. По нормативам [2] на изготовление и установку одного такого столба требуется затратить около одного человека-часа работы лесоустроителя, а с учетом того, что нужно установить от 4 до 10 таких столбов, то этот процесс занимает весь рабочий день.

Все выше сказанное делает процесс отвода лесосек очень трудоемким и требующим большого количества времени, а также требуется использовать несколько инструментов: топор, пилу, лопату и маркер.

В связи с этим нами была проведена научно-исследовательская работа (НИР) по поиску новых технических решений с целью уменьшения трудоёмкости и повышения производительности труда при отводе лесосек. Одна из работ была направлена на оценку возможности использования GPS/ГЛОНАСС навигаторов при отводе лесосек, оценку точности буссольной и навигаторной съемки [3]. Другая работа была связана с разработкой нового высокотехнологичного способа отвода лесосек и оборудование для его реализации, основанного на использовании

современных электронных технических средств, а именно системы радиочастотной идентификации (RFID системы).

С развитием техники, технологий появляется все больше возможностей по облегчению, а зачастую и замене ручного труда электронными приспособлениями в различных областях промышленности, в том числе и лесной. Для достижения поставленной цели были изучены известные способы отвода лесосек с использованием электронных приспособлений, в том числе и зарубежный опыт.

Среди известных способов стоит отметить известный способ таксации лесосек с использованием мобильного защищенного терминала сбора данных (МТСД) с лазерным сканером штрих-кодов и модулем Bluetooth, внешним GPS модулем [4]. Согласно данному способу отвод лесосеки в рубку происходит следующим образом. На лесном участке определяется местоположение деляночного столба, осуществляется процедура его привязки к местности, определяются ориентиры и границы отводимого участка. При данном способе на деревянный подготовленный вышеуказанным образом деляночный столб устанавливается внешний GPS-приемник максимально близко от него и, используя программное обеспечение на МТСД, осуществляется регистрация параметров проводимого отвода, при этом GPS-координаты деляночного столба передаются от внешнего приемника автоматически по каналу Bluetooth. После ввода параметров отвода переходят к процедуре отбора деревьев, подлежащих рубке на данном участке. На каждом дереве, отобранном в рубку, топором делается затес, после чего на этот затес, с помощью специализированного молотка, устанавливается бирка содержащая штрих-код. Затем промаркированное дерево и его таксационные характеристики регистрируются в базе данных на МТСД. При регистрации параметров посредством сканера считывается штрих-код с бирки, после чего вводятся

характеристики дерева. Недостатками упомянутого известного способа являются: малый радиус действия считывателя, при этом считыватель будет работать только при нахождении штрих-кода в зоне прямой видимости, малый объем информации, хранимый на штрих-коде, необходимость крепления бирки на каждом дереве по всему периметру лесосеки, а также большая вероятность повреждения/утраты бирки в результате природных явлений (снег, дождь, ураган и т.п.). При этом на бирке хранится только код, а расшифровка кода доступна только тем лицам, которые осуществляли его запись.

Также стоит упомянуть известную систему спутниковой навигации для отвода и таксации лесосек, оценки границ лесных площадей с использованием средств глобального спутникового позиционирования (GPS/ГЛОНАСС) на базе FORMAP 4.0 [5], включающую определение координат границ лесосек с точностью 5-15 м посредством использования GPS/ГЛОНАСС-приемников, уточнение этих координат с точностью 60-250 см посредством использования одночастотных геодезических GSM-GPRS приемников, получение границы лесных площадей в геоинформационных системах. Недостатком данной системы является то, что она требует обязательного наличия сотовой (GSM-GPRS) связи в зоне отвода лесосеки для определения точных координат ее привязки. Это делает невозможным ее применение в лесонасаждениях, находящихся вне зоны покрытия операторами сотовой связи.

В результате проведенной НИР с использованием методологии функционально-технологического анализа и синтеза патентоспособных технических решений [6] были разработаны новый высокотехнологичный способ отвода лесосек и оборудование для его реализации, основанные на использовании современных электронных технических средств, а именно системы радиочастотной идентификации (RFID системы). Новый способ

позволяет избежать всех тех недостатков, которые характерны для известных вышеупомянутых способов.

Системы радиочастотной идентификации (RFID – Radio Frequency Identification) известны и применяются с середины XX века, но только сейчас современное развитие технологий позволило сделать системы не дорогими, что открыло возможность их применения в различных областях [7], в том числе и лесной отрасли для учета заготовленных лесоматериалов [8 – 10].

Технический результат нового способа отвода и таксации лесосек заключается в снижении его трудоемкости и снижении затрат времени на отметку границ лесосек в натуре.

При предлагаемом способе, вместо деревянного деляночного столба, на углу делянки при помощи специализированного устройства, по принципу действия аналогичного лесопосадочной трубе, в землю на глубину 20-30 см помещают капсулу, содержащую радиометку. Радиометка может хранить гораздо более подробную информацию об отводимой делянке, по сравнению с той информацией, что наносится на деляночный столб. При установке радиометки ее местоположение будет фиксироваться координатами GPS/ГЛОНАСС устройства с привязкой к местности и определением ориентиров и границ отводимого участка.

При разработке отведенного под рубку леса участка лесозаготовителями с помощью сканирующего устройства будет определяться месторасположение радиометок и считываться закодированная на них информация.

Также при новом способе, вместо установки визуальных меток на каждое дерево по периметру отводимой к рубке лесосеки, рядом с каждым деревом по ее периметру, в землю будут помещаться пассивные радиометки. В этом случае, при валке деревьев, сканирующее устройство, которое может

быть установлено на захватно-срезающем устройстве лесозаготовительной машины (харвестерной головке), а при развитии технологий в будущем даже на бензопиле вальщика, при приближении к дереву, которое валить запрещено, подаст предупреждающий сигнал оператору машины (вальщику), и тем самым оградит его от валки дерева, находящегося за границей лесосеки.

Применение предлагаемого способа отвода лесосек, основанного на использовании системы радиочастотной идентификации, позволит:

- существенно снизить трудоемкость и время установки деляночных столбов, так как не требуется изготавливать деляночные столбы и осуществлять их закапывание. Для установки капсулы с радиометкой достаточно сделать небольшое углубление, например, с помощью устройства для посадки саженцев, бросить в лунку капсулу с радиометкой и притоптать ее ногой;

- с помощью спутниковых координат можно будет с определенной точностью зафиксировать место установления деляночной метки. Это позволит исключить ряд спорных ситуаций, возможных при изменении местоположения деляночного столба недобросовестным лесозаготовителем;

- использование радиометок по периметру вырубаемого участка леса позволит снизить вероятность незаконной рубки дерева, выходящего за его пределы. Визуальные метки, устанавливаемые при традиционных способах отвода лесосек, могут быть повреждены в результате природных осадков, ветров, туристами и т.д., кроме того по причине усталости или невнимательности вальщик может не заметить такую метку. При использовании радиометок сканирующее устройство при приближении к дереву запрещенному к валке подаст вальщику своевременный сигнал о запрете валки этого дерева и предостережет его от незаконной валки дерева.



- повысить степень контроля за проведением рубок в рамках отведенной лесосеке,

- восстановить при необходимости границы лесосек для проведения дальнейшего лесоустройства в полевых условиях.

- при использовании радиометок можно на них хранить гораздо более полную информацию, нежели та, что наносится на деляночные столбы при традиционных способах отвода лесосек. Кроме того, лесничий, арендатор или таксатор при необходимости может ее своевременно корректировать.

- радиометки могут использоваться и при сертификации лесных участков, например, для выделения ценных мест с точки зрения экологии (например, ключевых биотопов).

- радиометки можно использовать в научно-исследовательских целях при закладке пробных площадей в древостоях и накапливать на них информацию об изменении на этих площадях.

Работа выполнена в рамках реализации Программы стратегического развития ПетрГУ на 2012-2016 годы «Университетский комплекс в научно-образовательном пространстве Европейского Севера: стратегия инновационного развития».

Литература

1. Шегельман И.Р., Лукашевич В.М. Подготовительные работы в отечественной системе лесопользования: монография. Петрозаводск: ПетрГУ, 2012. 84 с.

2. Типовые нормы выработки, нормы времени на рубки ухода за лесом в равнинных условиях. М.: ВНИИЛМ, 1999. 51 с.

3. Лукашевич В.М., Путешов Н.С., Веретенников А.С. Совершенствование подготовительных работ лесозаготовок при отводе лесосек // Материалы конференции XII международная молодежная научная конференция Севергеозкотех-2011: ч. 5. Ухта: УГТУ, 2011. С. 231-233.



4. Пикин С. Таксация лесов в Российской Федерации. Новые "старые" технологии // ЛесПромИнформ. 2014. № 6 (104). URL: lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/3804 (дата обращения: 08.06.2015).

5. Система спутниковой навигации для отвода и таксации лесосек, оценки границ лесных площадей с использованием средств глобального спутникового позиционирования (GPS, ГЛОНАСС) на базе FORMAP 4.0 (версия сентябрь 2011 г.) // GPS ГЛОНАСС в лесном хозяйстве - отвод лесосек по данным GPS съемки. URL: belinvestles.by/GPS.html (дата обращения: 08.06.2015).

6. Шегельман И. Р. К построению методологии анализа и синтеза патентоспособных объектов техники // Инженерный вестник Дона, 2012. №3. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/908.

7. Веремеенко Е.Г. Применение системы радиочастотной идентификации (RFID) для автоматизации работы автомобильного транспорта в порту // Инженерный вестник Дона, 2013. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2116.

8. Korten, S., Kaul, C. Application of RFID (radio frequency identification) in the timber supply chain, Croatian Journal of Forest Engineering, 2008. No. 1, Vol. 29. pp. 85-94.

9. Häkli J., Sirkka A., Jaakkola K., Puntanen V., Nummila K. Challenges and Possibilities of RFID in the Forest Industry /Radio Frequency identification from system to applications. 2013. pp. 302 -323.

10. Wessel R. University in Munich Develops RFID-Enabled Log Harvesting / RFID Journal. 2006. pp. 1-2.

References

1. Shegel'man I.R., Lukashevich V.M. Podgotovitel'nye raboty v otechestvennoy sisteme lesopol'zovaniya: monografiya [Preparatory work in the national forest system: monograph]. Petrozavodsk: PetrGU, 2012. 84 p.
2. Tipovye normy vyrabotki, normy vremeni na rubki ukhoda za lesom v ravninnykh usloviyakh [Typical performance standards, standard time for thinning the forest plains]. M.: VNIILM, 1999. 51 p.
3. Lukashevich V.M., Puteshov N.S., Veretennikov A.S. Materialy konferentsii XII mezhdunarodnaya molodezhnaya nauchnaya konferentsiya Severgeoekotekh-2011: ch. 5. Ukhta: UGTU, 2011, pp. 231-233.
4. Pikin S. LesPromInform. 2014. № 6 (104). URL: lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/3804.
5. Sistema sputnikovoy navigatsii dlya otvoda i taksatsii lesosek, otsenki granits lesnykh ploshchadey s ispol'zovaniem sredstv global'nogo sputnikovogo pozitsionirovaniya (GPS, GLONASS) na baze FORMAP 4.0 (versiya sentyabr' 2011.) [Satellite navigation system for drainage and taxation of cutting areas, Estimate the boundaries of forest areas with the use of global positioning satellite (GPS, GLONASS) based FORMAP 4.0 (version september 2011)]. GPS GLONASS v lesnom khozyaystve - otvod lesosek po dannym GPS s"emki. URL: belinvestles.by/GPS.html (accessed: 08.06.2015).
6. Shegel'man I. R. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012. №3. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/908.
7. Veremeenko E.G. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2013. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2116.
8. Korten, S., Kaul, C. Application of RFID (radio frequency identification) in the timber supply chain, Croatian Journal of Forest Engineering, 2008. No. 1, Vol. 29, pp. 85-94.



9. Häkli J., Sirkka A., Jaakkola K., Puntanen V., Nummila K. Challenges and Possibilities of RFID in the Forest Industry. Radio Frequency identification from system to applications. 2013, pp. 302 -323.

10. Wessel R. University in Munich Develops RFID-Enabled Log Harvesting. RFID Journal. 2006, pp. 1-2.