

Науч. ведомости Белгород. гос. ун-та. Сер. Естествен. науки. 2012. № 9 (128). Вып. 19. С. 9–13.

5. Ерохин Ю. В. Минералогия шлаков Режевского никелевого завода // II Минералогия техногенез. 2012. С. 50-64.

Научная статья
УДК 630*3

МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОЧАСТОТНЫХ ВОЛН

Илья Олегович Смердов¹, Андрей Анатольевич Побединский²

^{1,2} Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

¹ ilsmerdov@gmail.com

² pobedinskiyaa@gausz.ru

Аннотация. В статье рассмотрена система мониторинга лесных насаждений с использованием принципа радиочастотных волн, описаны достоинства данной системы, приведены доводы за внедрение системы в отечественный лесопромышленный комплекс.

Ключевые слова: мониторинг, радиоволна, частота, лес

Scientific article

MONITORING OF FOREST STATIONS USING RADIO WAVES

Ilya O. Smerdov¹, Andrey A. Pobedinskiy²

^{1,2} Northern Trans-Urals State Agrarian University, Tyumen, Russia

¹ ilsmerdov@gmail.com

² pobedinskiyaa@gausz.ru

Abstract. The article describes the radio frequency wave forest plantation monitoring system. The advantages of that system are described. The arguments for the introduction of that system into domestic forest industry are given.

Keywords: monitoring, radio wave, frequency, forest

Лесной мониторинг является важной процедурой, представляющей собой постоянное наблюдение за древостоем в целях определения его текущего состояния. Большинство используемых в настоящее время методов

наблюдения за состоянием леса не является автоматизированным, тем самым частично необоснованно затрачивается огромное количество человеко-часов. К проблемам использования людских ресурсов нужно отнести нехватку этих ресурсов, равным образом стоит учесть такой немаловажный фактор, как удаленность некоторых участков леса от наблюдающих за ними людей. Оба фактора в совокупности напрямую влияют на эффективность оценки состояния лесных насаждений. Приняв во внимание то, что во многих отраслях имеет место автоматизация, т. е. повсеместная замена труда человека на выполняющую его обязанности машину, решение проблемы очевидно – снизить до минимума количество необходимых для мониторинга человеческих ресурсов путем замещения их на некоторое отслеживающее приспособление. На сегодняшний день для наблюдения за состоянием лесных насаждений активно используются аэрокосмические технологии, но и для данного вида мониторинга характерен ряд недостатков, таких как прямая зависимость от атмосферных данных и недостаточное пространственное разрешение (величина, характеризующая размер наименьших объектов, различимых на изображении). Исходя из вышесказанного, необходимо устройство, размещенное непосредственно в исследуемой области, обладающее возможностью передавать получаемые данные оператору.

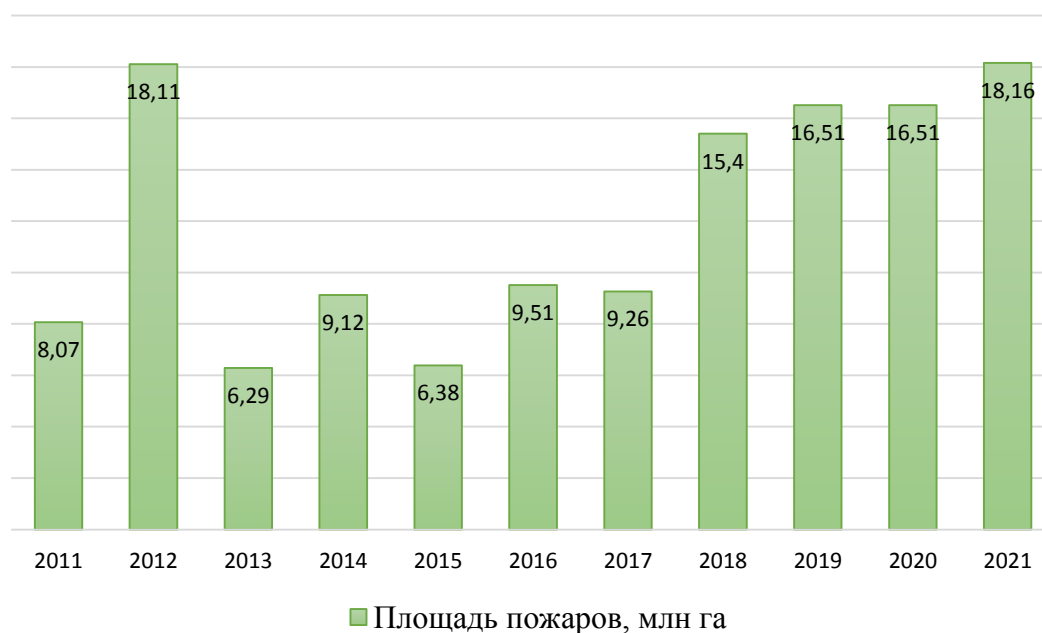
Мониторинг лесных насаждений с использованием ультравысоких частот – необходимая и полезная для лесопромышленного комплекса технология, позволяющая отслеживать состояние древостоя, а также помогающая обнаружить незаконные рубки, выявить возгорания в лесных насаждениях и оперативно их предотвратить [1].

Основа данного вида мониторинга – принцип распространяющихся радиоволн, позволяющих измерить плотность материала по величине снижения сигнала. Технология не нова, однако имеет большие перспективы. Занимательно ее использование для определения диэлектрической проницаемости в стволе дерева, с помощью которой впоследствии можно вычислить дефекты отдельно взятого ствола [2], также стоит обратить внимание на применение томографии для определения пустот в элементах сооружений, результаты измерения и математического моделирования которых дают высокую точность [3].

Система мониторинга представляет собой сеть расположенных на отслеживаемой территории датчиков с возможностью передачи данных оператору. Датчики настраиваются и располагаются таким образом, чтобы максимально охватывать площадь древостоя [4]. Полученные данные позволят с высокой точностью смоделировать план расположения деревьев. Для сохранения актуальных показаний и последующего сравнения их с будущими необходимо обеспечить систему хранилищем данных достаточной вместимости. Таким образом, налаженная система представляет собой совершенный инструмент для выявления корреляции диэлектрической

проницаемости отдельного дерева или целого лесного массива от воздействия внешних факторов, что, в свою очередь, позволит также выявлять такие негативные явления, как лесные пожары и браконьерство, так как любое вмешательство в целостность системы повлечет за собой значительное изменение диэлектрической проницаемости, информация о котором незамедлительно поступит к оператору и будет достаточным предложением для оповещения уполномоченных служб.

Лесные пожары, начавшиеся в июне 2021 г. в Сибири, являющиеся следствием засухи и аномальной жары, погубили более 18 млн га лесов и являются самым глобальным и крупным пожаром XXI в. в России, опередив пожары лета 2012 г. (рисунок). Значительно пострадали Якутия, Тюменская, Омская и Новосибирская области, объем потерь лесов в которых составляет около 70 % от общего объема катастрофы. В связи со сложившейся обстановкой во многих субъектах был введен режим чрезвычайного положения. Пожары 2021 г. нанесли колоссальный ущерб природе, которого можно было бы частично избежать при использовании радиочастотного мониторинга.



Площадь лесных пожаров в России за десятилетие

Не стоит забывать и о незаконных рубках, которые также наносят внушительный урон лесопромышленному комплексу Российской Федерации. Несмотря на положительную динамику пресечения случаев браконьерства, чему помогла проведенная в 2020 г. закупка лесопатрульной техники, количество незаконно вырубленного леса до сих пор исчисляется миллионами кубометров, а рассматриваемая система мониторинга в силу скорости распознавания сторонних вмешательств в лесной участок может значительно уменьшить площадь незаконно вырубленных насаждений [5].

Система дистанционного мониторинга древостоя с использованием принципа радиоволн необходима отечественному лесопромышленному комплексу. Система вполне может работать в тандеме с уже существующими методами отслеживания и способна уменьшить убытки, а также значительно повысить эффективность лесной отрасли.

Список источников

1. Санников С. П., Герц Э. Ф., Дьячкова А. А. Методология дистанционного мониторинга древостоев и транспортных потоков древесины // Лесн. жур. Архангельск : С(А)ФУ. 2016. С. 109–115.
2. Терентьева Е. Б., Судакова М. С., Калашников А. Ю. Опыт применения георадарной томографии при изучении стволов деревьев // Лесоведение. М., 2020. №3. С. 274-286.
3. Судакова М. С., Калашников А. Ю., Терентьева Е. Б. Георадарная томография применительно к выявлению пустот // Строительство уникальных зданий и сооружений. СПб : СПб. политех. ун-тет Петра Великого, 2017. С. 7–21.
4. Побединский А. А., Побединский В. В. Контроль над территориальной целостностью лесного участка, отведенного для заготовки древесины // Деревообработ. пром-сть. 2020. № 1. С. 3-8.
5. Побединский В. В., Кручинин И. Н., Побединский А. А. Интеллектуальная система определения диэлектрической проницаемости лесной среды при радиочастотном мониторинге // Изв. Самар. науч. центра РАН, 2018. Т. 20. № 6(2). С. 383–390.

Научная статья
УДК 630.5

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА ДЕРЕВЬЕВ

Кристина Сергеевна Спицына¹, Перчуи Овиковна Зурнаджян², Светлана Сергеевна Постникова³, Оксана Валерьевна Сычугова⁴

^{1,2,3,4}Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ christinespitzyna@yandex.ru

² persirun@yandex.ru

³ postnikovass@m.usfeu.ru

⁴ sychugovaov@m.usfeu.ru