

Библиографический список

1. Аномальная жара и смог покидают Москву: к пятнице температура упадет до +12// [Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.newsmsk.com/article/16Aug2010/smog_go.html].

2. Евграфов, А. В. Пожарная профилактика по предупреждению верховых лесных пожаров / А. В. Евграфов, О. А. Горностаева // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 06–08 декабря 2018 года. Том Выпуск 291, Часть 3. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 111-115.

3. Зарщикова, О. А. Природные причины возникновения лесных пожаров / О. А. Зарщикова, А. В. Евграфов // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина, Москва, 06–07 июня 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – С. 669-674.

4. Евграфов, А. В. Мероприятия по борьбе с лесо-торфяными пожарами с применением современных технологий / А. В. Евграфов, В. Г. Забродин // Доклады ТСХА : Материалы международной научной конференции, Москва, 05–07 декабря 2017 года. Том Выпуск 290, Часть I. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – С. 284-286.

5. Anda, M.; Ritung, S.; Suryani, E.; Sukarman; Hikmat, M.; Yatno, E.; Mulyani, A.; Subandiono, R.E.; Suratman; Husnain, (2021). Revisiting tropical peatlands in Indonesia: Semi-detailed mapping, extent and depth distribution assessment. *Geoderma*, 402: 115235 (14 pages).

6. Cobb, A.R.; Harvey, C.F., (2019). Scalar Simulation and Parameterization of Water Table Dynamics in Tropical Peatlands. *Water Resour. Res.*, 55(11): 9351–9377 (27pages).

7. Horton, A.J.; Lehtinen, J.; Kummu, M., (2022). Targeted land management strategies could halve peatland fire occurrences in Central Kalimantan, Indonesia. *Commun. Earth Environ.*, 3(1): 204 (11 pages).

УДК 621.315.177, 631.171

ЛОКАЛИЗАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ВОЗДУШНЫХ ЛЭП В УСЛОВИЯХ МАЛОНАСЕЛЁННЫХ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Егоров Вячеслав Владимирович, старший преподаватель кафедры эксплуатации МТП ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, egorov-entp@rgau-msha.ru

Аннотация: В работе представлен опыт использования малого квадрокоптера для мониторинга целостности линий электропередачи в условиях затруднённого доступа (растительность, заболоченные участки).

По результатам опытной эксплуатации представлены замечания и предложения по повышению качества работ и удобства их выполнения.

Ключевые слова: *беспилотная авиация, дистанционный мониторинг, линии электропередачи*

Введение. Одним из немаловажных аспектов эффективности сельскохозяйственной отрасли России является вопрос комфортного проживания как работников сельского хозяйства в частности, так и всего сельского населения в целом. Обобщив данные из работы [3], можно сделать следующий вывод: в настоящее время в сельском хозяйстве РФ наблюдается подъём, который тормозится депопуляцией сельских территорий (начавшейся ещё в 1960-е годы) и слабо развитой инженерной инфраструктурой, в числе которой находятся и электрические сети, в сельской местности представленные преимущественно воздушными линиями электропередачи (ЛЭП). На важность инфраструктуры также указывают авторы статьи [1], также подчёркивая, что в перспективе численность сельского населения должна будет пополниться жителями городов, работающих в дистанционном формате, что также предьявляет определённые требования к бесперебойному функционированию инфраструктуры электроснабжения и связи.

Наблюдения показывают, что далеко не всегда воздушные ЛЭП как 10 кВ, так и 220 В находятся в удовлетворительном техническом состоянии. Можно выделить две ключевые проблемы: старение самих материалов опор (бетон, дерево) и древесная поросль в зоне отчуждения ВЛЭП. В некоторых случаях данные проблемы накладываются друг на друга, что влечёт за собой полное разрушение опор (рис. 1).

Мероприятия по предупреждению подобных ситуаций находятся за рамками настоящей работы; нами будет рассмотрена именно локализация возникающих аварий.

Опытная работа. Весной 2024 года совместно с сотрудниками ПАО Россети по Первомайскому району Тамбовской области был проведён ряд выездов на объекты линейного электроснабжения, в ходе которых был задействован квадрокоптер DJI Phantom 2 с целью аэрофотосъёмки воздушных ЛЭП.

На обследуемом участке наблюдалось короткое замыкание. При облёте линии квадрокоптером выяснилось, что одна из опор разрушена. Выход на место аварии показал, что разрушение опоры вызвано коррозией арматуры железобетонного основания опоры, а катализатором стал упавший на провода ясенелистный клён (известный вредитель, обладающий к тому же хрупкой древесиной [2]). Повреждённую часть ВЛЭП пришлось вынужденно отключить от основной сети, чтобы обеспечить питание уцелевшей части линии.

Вторым облётом была исследована отключенная часть линии. Пример изображения с квадрокоптера показан на рис. 2, где показаны обрыв проводов (А) и оттянутый веткой (также ясенелистного клёна) нулевой (нейтральный) провод ВЛЭП



Рис. 1 Разрушение опоры ВЛЭП упавшим деревом

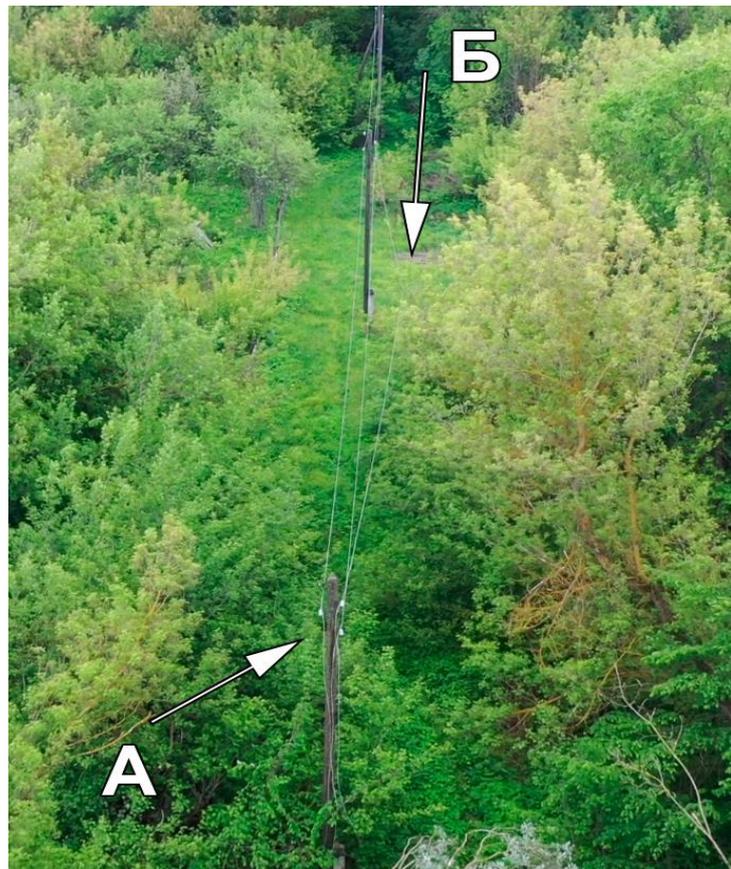


Рис. 2 Неисправности ВЛЭП на виде с квадрокоптера

А – обрыв; Б – провод оттянут веткой дерева

По итогам проведённой работы было отмечено, что использование квадрокоптера для экспресс-мониторинга воздушных ЛЭП позволило ускорить поиск неисправностей линии в условиях обильной поросли и заболоченной местности, значительно затрудняющих перемещение пешком, а передвижение на автомобиле делающих невозможным.

Вместе с тем, в ходе полётов были выявлены некоторые факторы, затрудняющие использование квадрокоптера.

Следует отдельно отметить, что в данной статье используется именно понятие «квадрокоптер», а не более общее «беспилотный летательный аппарат». Вызвано это тем, что БПЛА самолётного типа лишены важной для исследуемой задачи функции: они не способны зависнуть в воздухе, дав оператору возможность подробно рассмотреть наблюдаемую неисправность.

Замечания и предложения.

Первым осложняющим фактором стало то, что в условиях пересечённой местности *необходима площадка* размером порядка 1x1 м для взлёта и посадки квадрокоптера. В таком качестве может быть использована крыша автомобиля (в описанной поездке использовался УАЗ-3309 ПАО Россети), но это сопряжено с определёнными трудностями: крыша данного автомобиля не плоская, а установка и снятие с неё квадрокоптера не слишком удобны.

В пешем же выходе необходимо найти на местности плоскую площадку

без травы, что в условиях малонаселённых сельских территорий фактически невозможно. В качестве решения предлагается разработка кейса-переноски, который также несёт на себе функцию взлётно-посадочной площадки, а при использовании дополнительного оборудования может также служить док-станцией для подзарядки квадрокоптера. Переносимый дрон при этом может находиться в максимально подготовленном к работе состоянии (лопасти несущих винтов навешены, антенна присоединена и т. д.), что позволяет минимизировать время подготовки к полёту.

Данная конструкция пока существует лишь в виде концепта, но будет прорабатываться и раскрываться в дальнейших публикациях.

Вторым фактором (не привязанным, впрочем, к конкретным условиям ландшафта) является то, что программное обеспечение DJI Go 4, используемое на смартфоне, подключенном к пульта управления квадрокоптером, иногда *теряет связь со смартфоном* (Samsung A31 на Android). К счастью, управление квадрокоптером не теряется, но пропадает видеоизображение с камеры дрона, а также некоторые возможности полёта, например, мягкая посадка по данным встроенной системы избегания препятствий.

Однозначного решения данной проблемы не существует. В качестве возможных вариантов указывают чистку USB-разъёма смартфона, либо использование смартфона/планшета с бóльшим количеством оперативной памяти.

Заключение.

В условиях пересечённой местности малонаселённых сельских территорий мониторинг состояния воздушных ЛЭП может осуществляться при помощи квадрокоптеров, при этом БПЛА самолётного типа намного менее удобны для решения подобных задач.

Опытная работа показала, что предварительный облёт ВЛЭП позволяет намного быстрее локализовать неисправность, а также дать представление о том, какое именно оборудование потребуется взять ремонтной бригаде из автомобиля — таким образом удаётся минимизировать трудозатраты на движение пешком по пересечённой местности до места возникновения неисправности.

Вместе с тем, отметим необходимость использования искусственной взлётно-посадочной площадки для квадрокоптера. Предлагается реализовать её в виде переносимого в одной руке комплекса, также служащего для транспортировки самого квадрокоптера в подготовленном к полёту состоянии.

Библиографический список

1. Безвербный, В.А., Тенденции депопуляции сельских территорий Российской Федерации по данным Всероссийской переписи населения 2020 / В.А. Безвербный, А.Н. Максимов // Наука. Культура. Общество. 2022. №4.
2. Никишина, Н. А. Ясенелистный клён – паразит городской экосистемы / Н. А. Никишина, М. С. Иванова // Материалы VI Международного экологического форума. – Кемерово. – 2023
3. Серова, Е.В. Проблемы сельского развития и новые подходы

УДК 631.331

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТЕХНИКИ ПРИ ПОСЕВЕ ПШЕНИЦЫ ПО РАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ НА ФЕРМЕ «Целот», ЭРИТРЕЯ

Медхн Тесфит Асрат: Аспирант, noahteras@gmail.com ;<https://orcid.org/0009-0002-4371-1323>

Научный руководитель: Левшин А.Г., Доктор технических наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени Тимирязева; Москва, Россия,** alevshin@rgau-msha.ru;<http://orcid.org/0000-0001-8010-4448>

Аннотация: В данном исследовании оценивалась эффективность пневматической сеялки Nardi Dora Air Drill при посадке пшеницы. Для оценки использовались равномерность распределения растений и одновыборочный *t*-тест. Результаты показали высокую вариабельность; среднее значение выборки незначительно отличается от H_0 , что указывает на необходимость улучшения руководства по эксплуатации машин.

Ключевые слова: Механизация сельского хозяйства, густота насаждений, Эритрея, коэффициент вариации, одновыборочный *t*-тест

1. Introduction:

Механизация сельского хозяйства имеет жизненно важное значение для повышения производительности сельского хозяйства и получения дохода, особенно в странах, сильно зависящих от сельского хозяйства [1]. Она предполагает использование различных инструментов и техники для сокращения затрат труда, повышения эффективности и обеспечения своевременности выполнения таких задач, как посадка и сбор урожая. Снижая пиковую потребность в рабочей силе и облегчая своевременные операции, механизация повышает урожайность и рентабельность [2]. Однако крайне важно оценивать работу сельскохозяйственной техники, например, точный посев, для оптимизации использования таких ресурсов, как земля, энергия и рабочая сила. Оценка равномерности распределения семян и точности маршрутов движения техники необходима для обеспечения точной и эффективной посадки.

Густота посадки во время всходов зависит как от плотности посева, так и от скорости появления всходов. Равномерность распределения растений во время всходов может существенно повлиять на урожайность при данной густоте посадки. Помимо таких факторов, как скорость прорастания семян, их