

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТИ РАДИОМАЯКОВ, РАСПРОСТРАНЯЕМОЙ С ПОМОЩЬЮ БПЛА, ВЕДУЩЕГО АЭРОФОТОСЪЁМКУ, С ЦЕЛЬЮ ПОИСКА ПОТЕРЯВШЕГОСЯ В ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ ЧЕЛОВЕКА

Гладилова А.Ю. (ФГБОУ ВО «Магнитогорский Государственный Технический университет им. Г. И. Носова»), Савриновский С.М. (ФГБОУ ВО «Магнитогорский Государственный Технический университет им. Г. И. Носова»)

Аннотация.

Проблема поиска потерявшегося, особенно в природной среде, человека является актуальной. На данный момент существуют решения, позволяющие упростить процесс поиска потерявшегося человека, но они не являются достаточно эффективными. В докладе будет представлено описание существующих решений данной проблемы, а также предложено своё решение, основанное на использовании сети радиомаяков, распространяемой с помощью беспилотного летательного аппарата самолётного типа, выполняющего аэрофотосъёмку.

Введение.

«Ушёл и не смог вернуться» – только за один месяц июнь 2021 года в поисковой отряд «Лиза Алерт» поступило 4154 заявки на поиск пропавших людей по всей России. Особенно актуальна данная проблема в летний и осенний сезоны, когда целью похода является сбор грибов и ягод. Зачастую поиск потерявшихся в труднодоступной и сложной для ориентирования природной среде, осложняется отсутствием средств связи. По статистике находят не более 70 процентов людей, заблудившихся в лесном массиве. Остальные пропадают безвозвратно.

Несмотря на актуальность проблемы поиска людей в природной среде, на данный момент не существует решения, которое позволяет быстро находить человека на обширной и труднодоступной лесной местности. Сейчас наиболее эффективными и распространёнными методами являются прочёсывание местности и оповещение жителей. Эффективность данных методов напрямую зависит от используемых человеческих ресурсов, но даже при наличии большого количества людей остаётся одна большая проблема – время. Человек выходит из дома теплым солнечным днем в легкой одежде, предполагая провести в лесу не дольше трех часов, а потом кружит дотемна. Необходимость в больших человеческих ресурсах приводит к тому, что большая часть поисков в России начинается только через сутки. Поэтому спасателям необходимы технологии, которые позволят сократить время поиска и количество людей, участвующих в поисковом процессе.

В настоящее время существует ряд технических решений для поиска людей в труднодоступной местности. Лучше всего себя показали дроны, которые прочесывают сверху весь лес, делая тысячи снимков местности. Далее эти снимки с помощью волонтеров или нейро-сетей обрабатываются: ведётся поиск человек или следы его присутствия. Цель — отправить пеших добровольцев искать в конкретное место. Ближайший пример такого решения – это "Beeline AI — Поиск людей", разработанный совместно с "Лиза Алерт" и "Билайн". Очевидной проблемой данного способа является то, что его эффективность напрямую зависит от густоты леса. Так, например, летом, среди густых крон деревьев, чтобы обнаружить на фотографии человека, он должен оказаться на пустыре в момент, когда над ним будет пролетать поисковый дрон. Кроме использования обычных фотокамер были попытки поиска людей с помощью тепловизоров, но, к сожалению, тепловизор не видит сквозь объекты, например, кроны деревьев, даже одежда не даёт увидеть тёплое пятно, которое может оказаться человеком.

Основная часть.

Для решения задачи поиска людей в природной среде, оставшихся без средств связи, предлагается использовать сеть радиомаяков, распространяемую беспилотным летательным аппаратом (далее БПЛА). Суть технологии заключается в том, что помимо возможности вести стандартную аэрофотосъёмку с помощью дрона, БПЛА оснащается возможностью распространять радиомаяки. Радиомаяк – это устройство, привлекающее внимание человека с помощью звуковой и световой индикации. В лесной местности потерявшийся человек обязательно будет искать ориентиры, которые позволят ему выйти из леса, и неестественные звуковые сигналы, а тем более световые сигналы в глухом лесу, обязательно привлекут внимание человека. Как только потерявшийся человек найдёт маяк – спасатели сразу же определяют его местоположение и отправят спасательную группу. Также при нахождении человека БПЛА вместо маяков можно снарядить предметами первой необходимости, чтобы доставить их намного раньше прибытия спасателей.

Решение разрабатывается как доступное спасателям, поэтому важно, чтобы себестоимость радиомаяков была низкой, но при этом они должны обеспечивать надёжную связь в природной среде со спасателями. Данная задача решается тем, что радиомаяки образуют радиосеть. Как только от одного маяка поступает сигнал, что его нашли, сигнал ретранслируется ближайшим маяком и так по цепочке, по сети, информация о найденном маяке доходит до спасателей. Также для уменьшения себестоимости радиомаяков было решено не использовать датчики, позволяющие определить их местоположение. Задача определения местоположения радиомаяков решается с помощью БПЛА, который, имея на борту датчик GPS, знает, где и какой маяк он дислоцировал. Для удобства использования технологии, предполагается, что распространение радиомаяков с помощью БПЛА будет проходить в автоматическом режиме по заданным заранее маршрутам. От спасателей требуется с помощью специального ПО спроектировать маршрут, по которому будет пролетать БПЛА, и где он должен дислоцировать маяки, загрузить маршрут на БПЛА (при этом можно одновременно и выгрузить данные, полученные с аэрофотосъёмки), снарядить его очередной партией маяков, после чего можно отправить БПЛА в полёт выполнять очередную миссию. В этом же ПО может отображаться вся сеть уже распространённых маяков. Решение не обязывает спасателей использовать только один дрон – для ускорения процесса образования сети радиомаяков можно использовать одновременно несколько БПЛА.

Стоит отметить, что решение не является панацеей, ведь наличие сети радиомаяков в глухом лесу не обязательно означает, что потерявшийся человек сможет найти маяк, например, если он находится без сознания. Однако использование радиомаяков может способствовать автоматизации и ускорению поиска с помощью традиционных методов. Радиомаяки можно использовать, во-первых, для ограничения области поиска – густо усеянное кольцо не даст выйти подейвавшему человеку из зоны поиска, во-вторых, для автоматизации поиска – при прочёсывании шеренга людей будет целенаправленно исследовать область, а не бродить по всему лесу, с возможностью что-то пропустить. Будет хорошо, если потерявшийся человек сможет найти радиомаяк, ведь тогда спасатели сразу узнают его местоположение, однако если даже по каким-либо причинам это не случится – автоматизация процесса заметно ускорит поиск, что может спасти человеку жизнь.

На данный момент командой была реализована часть технологического решения – спроектирован и создан БПЛА самолётного типа, система управления и несколько видов радиомаяков. Выбор в создании БПЛА именно самолётного типа обуславливается тем, что он позволяет пролетать большие расстояния с большей скоростью и грузоподъёмностью, а также меньшими техническими характеристиками моторных установок по отношению к весу всего аппарата, чем, например, коптеры. На данный момент БПЛА способен переносить 4 радиомаяка первых версий и 2 радиомаяка последней версии. Первые версии радиомаяков оборудованы световой индикацией по всему корпусу и ленте, а также звуковой индикацией. Лента со световой индикацией позволяет увеличить видимый размер радиомаяка не сильно

увеличивая место, которое он занимает в БПЛА. При этом благодаря тому, что лента лёгкая, даже если маяк утонет в глубине травы, кустов или снега – лента останется лежать на поверхности, выполняя главную функцию маяка – быть заметным. Эти радиомаяки оборудованы слабыми антеннами и для их работы необходимо образовывать сеть. В самих маяках имеется инструкция к действиям для потерявшегося человека и только кнопкой вызова спасателей. Последняя версия радиомаяков – это тоже маяки со световой и звуковой индикацией, однако внутри они имеют рацию, для связи с потерявшимся. Корпус радиомаяков выполнен из материала, который смягчает падение, но при этом не цепляется за растительность, что позволяет радиомаяку достигать поверхности земли сквозь густой лес целым и невредимым.

Выводы.

Поиск решения проблемы потерявшегося в природной среде человека был начат в рамках технологического конкурса «Одиссея», который проводил благотворительный фонд «Система» при поддержке Минкомсвязи РФ. Задача конкурса — разработать технологии, которые смогут помочь найти и спасти потерявшегося в лесу человека в радиусе 10 километров менее чем за 10 часов при отсутствии источника радиосигнала, при любой погоде, ночью и днем. По результатам оценки Экспертной комиссией проектной документации команд, подготовленной участниками в ходе исследовательского этапа, команда «Летающее око» была допущена к этапу демонстрации прототипа и получила грантовую поддержку от Благотворительного фонда «Система» на доработку своего технологического решения к квалификационному полигону.

На данный момент проект продолжает развиваться за рамками конкурса. Первые испытания выявили недостатки в системе управления БПЛА, поэтому сейчас команда занимается решением непосредственно этой проблемы.