



ВОЗДУШНЫЕ РОБОТЫ ПРИЗВАНЫ НА ЗАЩИТУ И ОХРАНУ ЛЕСОВ



Николай КОРШУНОВ,
заведующий кафедрой
охраны лесов
от пожаров ФАУ ДПО
ВИПКЛХ,
кандидат
сельскохозяйственных наук,
летчик-наблюдатель

Охрана и защита лесов России без авиации невозможна. Лес необходимо суметь вырастить, сберечь от болезней, пожаров и воровства в условиях больших пространств и дефицита дорог. На протяжении более 80 лет лесное хозяйство является крупнейшим гражданским потребителем авиационных услуг. Только на охрану лесов от пожаров в 2012 году налет воздушных судов составил 45 тысяч летных часов при нормативной потребности более 100 тысяч часов. Актуален поиск способов снижения себестоимости и повышения качества авиационных работ.

Сегодня, в эпоху развитых ведомственных систем космического мониторинга лесного фонда, неожиданно выяснилось, что невозможно отказаться от авиатрулирования с целью обнаружения пожаров и для организации их оперативной ликвидации, от авиационных методов учета состояния лесных и природных ресурсов. Например, авиационный метод проведения лесоустройства является самым привлекательным, сочетающим высокую производительность и точность работ, их адресность и низкую себестоимость работ (на уровне 10 рублей за га). Авиации на сегодня альтернативы нет.



Подготовка БЛА к полету. Авиалесоохрана, 2011 г.

Новый век дал новое направление – беспилотная авиация для гражданских потребителей. Произошедшая цифровая революция миниатюризировала и удешевила вычислительные устройства. Появилась возможность создавать легкие, компактные и недорогие беспилотные летательные аппараты (БЛА), с простотой применения на уровне бытовых технологий. Появилась новая отрасль экономики – производство беспилотных комплексов и оказание специализированных услуг на их основе. Еще в 2003 году компания TealGroup(США) сделала прогноз: внедрение «беспилотников» в гражданском секторе будет происходить

в первую очередь в пограничной службе, энергетическом комплексе и в лесном хозяйстве.

В 2006-2012 годы специалистами Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз) проводились исследовательские работы по оценке перспектив применения беспилотных комплексов для лесного хозяйства. Ответственным за проведение работ являлось ФГУ «Авиалесоохрана» (г. Пушкино, Московская область), активно участвовали региональные лесные и лесопожарные организации. Первый эксперимент по применению БЛА в лесном хозяйстве осуществлен специалистами Авиалесоохраны и ЗАО «Эникс» (г. Казань) 7 августа 2006 г. на аэродроме г. Владимира.

Весной 2008 года проведены практические полеты по определению площадей ветровалов в лесах Московской области. 2 сентября 2008 года специалистами Томской авиабазы системы «Авиалесоохрана» впервые с помощью БЛА обнаружен и официально зарегистрирован лесной пожар на площади 0,2 га в лесах Томской области.

В августе 2009 года совместно со специалистами компании «ZalaAero» (г. Ижевск) в Шатурском лесничестве Московской области впервые проведен мониторинг состояния торфяных (почвенных) пожаров с использованием инфракрасного диапазона.

Торфяной пожар. 2009 г.





Усыхание ельников. 2010 г.

В мае 2010 года в Ивановской области на крупном лесном пожаре (площадью более 5 тыс. га) 4-килограммовый самолет «ZALA» подразделения «Авиалесоохраны» показал высокую эффективность в работах по координации действий наземных команд пожаротушения. В июле 2010 года БЛА данного типа активно применялись при тушении крупных лесных пожаров в Рязанской области.

В 2010 году в лесах Вологодской области и Красноярского края специалистами ФГУ «Авиалесоохрана» отработывались методики применения БЛА для противодействия нелегальным рубкам. Специалисты Красноярского лесозащитного центра «Рослесозащита» и Красноярского лесопожарного центра участвовали в разработке методик оценки повреждений еловых и сосновых насаждений в местах массового размножения насекомых-вредителей.

В 2009-2010 годах компания «Инком» (г.Томск) провела работы по интеграции данных БЛА в информационную систему дистанционного мониторинга лесов ИСДМ-Рослесхоз.

К 2011 году первыми лесными организациями, взявшими на вооружение новую технологию, стали ФГУ «Авиалесоохрана», Департамент лесного хозяйства Ростовской области, Ханты-Мансийская база авиационной и наземной охраны лесов, Тю-

менская база авиационной и наземной охраны лесов, Красноярский лесопожарный центр.

В ходе исследовательских работ были определены **основные задачи в лесном хозяйстве, которые могут быть успешно решены с помощью БЛА:**

1. Борьба с лесными пожарами:

- патрулирование локальных площадных или линейных объектов;
- использование БЛА в качестве географически привязанного воздушного пункта наблюдения;
- осмотр действующих пожаров с использованием инфракрасных камер в чрезвычайные периоды, когда применение классической авиации невозможно;
- проведение воздушной разведки кромки действующего крупного пожара самостоятельно силами наземных и аэромобильных команд тушения;
- мониторинг состояния торфяных пожаров с использованием инфракрасного диапазона;
- использование БЛА в качестве ретранслятора УКВ-связи при организации радиосвязи на лесных пожарах.

2. Мониторинг лесопользования:

- оперативное инспектирование мест проведения рубок и иных хозяйственных мероприятий в лесах (в режиме фото- или видеодокументирования), осуществление этих работ возможно силами лесничеств или арендаторами самостоятельно;
- противодействие незаконным рубкам в лесах, выявление правонарушений и информирование компетентных органов.

3. Лесозащита:

- мониторинг лесопатологического состояния участков лесного фонда (в режиме фото- или видеодокументирования) с целью выявления заболеваний и поражений.

4. Лесоустройство:

- плановая аэрофотосъемка крупных участков насаждений лесничеств с целью проведения лесоустройства;
- адресная аэрофотосъемка небольших лесных участков по заказу лесопользователя.

Специалистами ФГУ «Авиалесоохрана» по итогам работ были сделаны два важных вывода, определяющих **перспективы внедрения БЛА в лесную отрасль:**



Запуск БЛА для разведки лесного пожара. 2011 г.



Проведение лесными пожарными профилактических выжиганий. Вид с БЛА. 2012 г.

1. Беспилотные авиационные системы – элементы единой информационной системы (среды), формируемой различными техническими средствами наземного, авиационного и космического вида. Воспринимать «беспилотники» как замену пилотируемым летательным аппаратам – это заблуждение. «Беспилотник» в нашем случае – прежде всего средство получения информации. Внедрение в производственную деятельность должно осуществляться исходя из этого главного постулата.

2. Экономическая целесообразность – основной критерий, определяющий внедрение БЛА в лесном хозяйстве. В этом ключе наиболее востребованы БЛА со взлетным весом не более 20 кг, оптимально – до 10 кг. Наиболее удобными в эксплуатации представляются аппараты на электрической тяге. Применение БЛА классического вертолетного типа с двигателями внутреннего сгорания не имеет существенных преимуществ над самолетами сопоставимых по массе классов, а значит, они малопривлекательны.

В ходе работ выяснилась одна интересная особенность применения БЛА малых классов. Оказывается, для решения 90% тактических лесопожарных задач достаточно 1-1,5 часа летного времени. Большинство задач можно описать формулой «заглянуть за холм». Это открывает путь к массовому внедрению самолетов микрокласса и вертолетов типа «мультикоптер» – полевым пожарным командам они привлекательны в первую очередь.

Аппараты с большим временем пребывания в воздухе (4-8 часов) больше подходят для задач мо-

ниторинга состояния лесов, аэрофотосъемки, лесоустроительных работ, картографии – т.е. там, где важна высокая производительность.

Для решения лесопожарных задач важна способность БЛА предоставлять информацию в оперативном режиме, востребован online-режим видеотрансляции. Поэтому важна компактность, простота развертывания, старта и посадки. Неожиданно выяснилось, что для лесных пожарных наличие у беспилотника тепловизора не является важным, привлекательным качеством.

Для решения задач лесозащиты и лесоустройства востребованными качествами беспилотников являются продолжительность полета, возможность выполнять задачи в автоматическом и автономном режимах на значительных удалениях, «качественная» полезная нагрузка (фото, видео, спектрометр и пр.).

В ходе первых работ по противодействию незаконной хозяйственной деятельности в лесу, оказалась полезным качеством низкая акустическая заметность малых БЛА на электрической тяге. При наблюдении за местами незаконных рубок с высот более 300 метров люди на земле практически не способны увидеть или услышать следящий за ними беспилотник.

Выяснилось, что «удобные» рабочие высоты для компактных беспилотных самолетов не превышали 1000 метров, оптимально 300-600 метров.

При средней стоимости беспилотных авиационных комплексов малого класса на уровне 1,5-6млн рублей сразу возникает вопрос: не дороговато ли?



БЛА типа «мультикоптер»

Например, при тушении крупных лесных пожаров, где периметры кромки огня достигают десятки километров, время тушения занимает 5-10 дней. Каждый день 2-3 раза летчик-наблюдатель вынужден осматривать пожар с воздуха с целью проведения разведки и координации наземных сил тушения. До 70 % полетов воздушных судов на крупных лесных пожарах производятся с целью «глаза в небе». Часто для 15-минутной разведки приходится ежедневно направлять воздушное судно на удаление 150-200 км от аэродрома, но альтернативы нет – без оперативной информации победить пожар невозможно. При средней стоимости летного часа самолета типа Ан-2 в 30-45 тысяч рублей, цена проведения разведки может исчисляться миллионами рублей. Наличие БЛА в распоряжении непосредственно у руководителя тушения лесного пожара (РТП) позволяет минимизировать применение дорогостоящей пилотируемой авиации. Главное, беспилотная технология позволяет дать нужную информацию РТП в любое время по необходимости, а не по возможности, как у пилотируемой авиации. Беспилотный комплекс способен себя окупить за один пожароопасный сезон.

Оснащение легкими БЛА типа «мультикоптер» наземных групп и лесной охраны позволяет радикально уменьшить время обнаружения пожаров при проведении патрулирований лесов, а значит, затраты на их ликвидацию. При этом позволяет уменьшить затраты на строительство сети пожарных наблюдательных вышек, с учетом того, что сегодня стоимость строительства одной вышки превышает 1 млн рублей!

Насыщение лесных организаций и лесопожарных подразделений по стране беспилотниками разных типов уже на первом этапе способно уменьшить зависимость от пилотируемой авиации на 10-15 %. Вроде мало, но это реальные сотни миллионов рублей экономии ежегодно, которые могут быть высвобождены для решения других актуальных задач.

Выявленные особенности использования беспилотных комплексов:

1. Из-за технических особенностей БЛА в ближайшей перспективе они могут быть только дополнительным (вспомогательным) инструментом при авиационных работах по охране лесов.

2. Именно адресный характер применения БЛА обеспечивает положительный эффект, а часть классических задач решается на качественно ином, более высоком уровне.

3. Законодательство требует согласования полетов с органами управления воздушным движением (УВД). В настоящее время использование БЛА в европейской части страны затруднено из-за активности воздушного движения. В значительных объемах возможно применение БЛА в азиатской части страны. Есть положительный опыт согласования, проблема решается.

Основные недостатки применения БЛА:

1. Использование видеорежима в реальном времени требует надежного канала радиосвязи. Следовательно, БЛА малых классов не могут применяться для авиапатрулирования больших по площади участков лесного фонда (более 80-100 тысяч га), радиус эффективного действия ограничен.

Степной пожар угрожает поселку. Вид с БЛА. 2015 г





Учет животных. Сайгаки. 2014 г.

2. Человеческий глаз способен охватить больше информации, чем камера БЛА, он лучше воспринимает обстановку, что важно для анализа ситуации и прогноза развития. Удивительно, но летчик-наблюдатель на воздушном судне способен обнаружить лесной пожар площадью 0,1 га на дистанции до 30 км, оператор легкого беспилотника – лишь с дистанции 8-12 км.

3. Существуют «белые пятна» в нормативной базе для организации полетов БЛА в воздушном пространстве страны.

В ходе исследовательских работ Рослесхоза отдельно рассматривалась проблема аварийности малых БЛА, которая на первый взгляд казалась выше на два порядка аварийности в пилотируемой авиации. Выяснилось, что аварийность БЛА во многом зависит от устойчивых навыков операторов. В руках умелого оператора аварийность аппаратов снижалась в 5-7 раз. Любая посадка в полевых условиях – своеобразный стресс для беспилотника, регулярны случаи мелких поломок. Высокая ремонтпригодность малых БЛА в сочетании с гарантийными обязательствами производителей радикально минимизирует проблему.

После окончания программы Рослесхоза прошло 4 года, и за это время беспилотники сделали еще несколько значительных эволюционных шагов. Сегодня компании-лидеры предлагают беспилотные комплексы в виде своеобразного конструктора, где потребитель по своему желанию может получить в одном комплексе сразу несколько аппаратов разных классов и типов, с унифицированным

терминалом управления и интерфейсом, антенным хозяйством, взаимозаменяемой целевой нагрузкой. Это значительно снижает эксплуатационные издержки, делает комплекс более многофункциональным. Даже начинка конкретного БЛА может «редактироваться под потребителя».

БЛА компании «ZalaAero» среди первых научились программными средствами читать номера автомобилей, передавать данные на мобильные телефоны и терминалы потребителей, следить за объектами в автоматических режимах. БЛА компании «СТЦ» (г. Санкт-Петербург) умеют отслеживать сигналы мобильных телефонов и радиосредств, искать людей в лесу. Хороший инструментарий лесникам для противодействия нелегальной деятельности в лесах.

Беспилотники успешно решают задачи аэро-съемки, картографирования местности, в том числе в 3D формате. Последняя технология необходима для создания моделей лесных пожаров и программ прогнозирования их поведения. Это в будущем может быть полезным при создании автоматизированных систем поддержки принятия.

Беспилотники «Supercam» компании «Беспилотные системы» (г. Ижевск) способны за один вылет провести аэрофотосъемку участка размера 15 на 20 км! Это размеры среднего участкового лесничества. При такой производительности беспилотника стоимость проведения лесоустройства авиационным методом может снизиться до уровня менее 8 рублей за га! При этом точность съемки находится на уровне 10 см, это в разы лучше, чем требуется нормативами!

Учет животных. Лоси. 2014 г.



Текущий тренд развития новой отрасли, и общемировой тоже, это изменение политики многих компаний-производителей от продажи беспилотных комплексов к оказанию различных специализированных и уникальных услуг с применением беспилотников.

На рынке есть услуги по поставке земель лесного фонда на кадастровый учет. При этом и уточнение границ, и замеры производятся БЛА. За счет более высокой производительности БЛА по сравнению с наземными замерами, значительно снижается стоимость работ на единицу площади. БЛА «Supersat» успешно помогают производить учет животных на особоохраняемых природных территориях. Беспилотник за один полет делает то, что раньше инспекторы делали неделями.

Современная оптика на легком 10-ти килограммовом беспилотнике позволяет комфортно решать задачи оперативной разведки с высот 2,5-3 км.

Пройденный путь развития беспилотных технологий в лесном хозяйстве был под девизом: «беспилотник – средство получения информации». Заглядывая в ближайшее будущее, вычерчивается еще одно новое направление развития «Беспилотник – средство логистической поддержки».

Российская специфика – расстояния и бездорожье – значительно удорожает деятельность в лесу. Часто при возникновении острых потребностей в мелких предметах, деталях, средствах обеспечения жизнедеятельности (продукты, лекарства и пр.), лесники вынуждены использовать дорогостоящую пилотируемую авиацию. Порой стоимость грузов на порядки меньше стоимости летного времени, затраченного на их доставку. Различные беспилотные вертолеты со взлетным весом в диапазоне от нескольких килограммов до полутонны могли бы успешно доставлять грузы в удаленные уголки в автоматическом режиме, как бы работать по заказам. В мире есть успешные при-

меры подобных решений. Например, беспилотные версии вертолетов K-MAX использовались в Афганистане для доставки грузов на внешней подвеске в ночное время.

Сегодня БЛА в интересах лесного хозяйства регулярно применяется в лесном хозяйстве организациями на Сахалине, Камчатке, в Смоленской, Тверской, Томской, Новосибирской, Тюменской областях, Приморском, Хабаровском и Красноярском краях, Ханты-Мансийском автономном округе–Югра, республиках Тыва и Саха (Якутия) и др. На текущий момент годовой налет БЛА в лесном хозяйстве оценивается на уровне 1,5-2 тысячи летных часов, в перспективе он будет стабильно возрастать. По оценкам экспертов, потребность в оснащении беспилотными авиационными комплексами существует, как минимум, для 1500 лесничеств и специализированных лесных организаций, 2000 пожарных команд лесопожарных центров и авиабаз.

За считанные годы новая технология уверенно протоптала себе дорогу в жизнь, ее противников среди лесников практически не осталось. Полеты роботов над лесами сегодня уже норма, завтра станут обыденностью. **АИ**

Мобильный штаб. 2010 г.

