

ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА В ЦЕЛЯХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСА. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ.

Аксёнова А.В., Вагизов М.Р.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М.Кирова,
Санкт-Петербург

Вырубка лесов одна из главных проблем современного мира, в условиях изменяющегося климата особенно важно сохранить леса нашей планеты, которые регулируют важные биологические процессы на Земле.

Новое исследование, опубликованное в журнале Nature, предполагает, что в мире более 3 триллионов деревьев. Исследователи из Йельского университета Томас Кроутер и его коллеги отмечают, что люди ежегодно сокращают 15 миллиардов деревьев, а с начала ведения сельского хозяйства (около 12 тыс. лет назад) число деревьев во всем мире сократилось на 46% [1].

По данным ООН количество вырубаемых ежегодно деревьев составляет примерно 26 миллиардов, а новых посадок производится всего лишь 15 миллиардов. Каждую минуту уничтожается около 20 га лесных территорий, а обезлесение и деградация лесов составляют 17% мировых выбросов углерода - больше, чем весь мировой транспортный сектор. Россия занимает первое место в мире по скорости вырубки лесов – на её долю приходится почти половина добычи древесины [2].

Восстановить леса после рубок, пожаров и различных стихийных бедствий крайне непростая задача, требующая больших материальных затрат, а также огромных технических и человеческих ресурсов. Зачастую добираться до обезлесевшей территории представляется технически трудно выполнимой задачей, одной из проблем можно отметить тот факт, что большая площадь повреждённой или вырубленной растительности может находиться на крутых склонах и предгорных цепочках. Вторая проблема связана с возникновением пожаров в самых отдалённых и труднодоступных районах, да и процесс посадки деревьев вручную в столь отдалённых территориях крайне длителен. Выходом из данной ситуации могут стать беспилотные летательные аппараты (БПЛА), более известные, как «дроны» или «беспилотники».

БПЛА давно используются в различных сферах человеческой деятельности, например в военных целях, однако идея использовать дроны для посадки леса пришла относительно недавно. Сейчас несколько компаний из разных стран мира занимаются разработкой дронов с целью посадки лесов.

Одними из первых о своих намерениях создать подобный дрон заявила ирландская компания BioCarbon Engineering, которая в сентябре этого года совместно с благотворительной организацией Worldview International Foundation начала восстановление 250 га ценного мангрового леса в Мьянме. Схема лесовосстановления BioCarbon проста и эффективна, она включает в себя пять этапов[3]:

1. Создание трехмерной карты местности, для этого беспилотники отправляют к потенциальной зоне посадки, где они фотографируя создают 3-D карты зон подлежащих рекультивации.
2. Создание плана посева. После того как дрон проанализирует все данные о рельефе, он создает шаблон посева, который наилучшим образом будет соответствовать заданному ландшафту.

3. Загрузка семян. Дроны, оснащенные программным обеспечением, оснащены специальными канистрами, где находятся капсулы, внутри которых в гидрогеле содержатся уже проросшие семена.
4. Наведение и посадка. Летя на высоте 1-2 метра над землей, дроны следуя схеме посадки, выстреливают биоразлагаемыми семенными капсулами в землю. Капсула ломается при ударе об землю, тем самым создавая ямку и позволяя семени укорениться.
5. Мониторинг роста. После посадки дроны выполняют низкоуровневые полеты, чтобы оценить здоровье побегов и саженцев, продолжая следить за зоной высадки семян, дроны способны самостоятельно проводить оценку хода роста растений, что позволяет нам анализировать процесс и совершенствовать последующие высадки.



Рисунок.1. Технология посадки леса при помощи БПЛА.

Ручная посадка деревьев на обезлесенных территориях занимает много времени и требует значительных денежных вложений, ирландский стартап BioCarbon Engineering намерен ускорить процесс высадки деревьев и остановить обезлесение планеты, дроны разработанные компанией способны высаживать до 100 000 деревьев ежедневно. В настоящее время, разработанный компанией беспилотник, может нести 150 семенных капсул одновременно.

В 2015 году в борьбу за восстановление лесов включилась американская компания DroneSeed, основанная специально для того, чтобы решить проблему восстановления лесов в труднодоступных местах. Дроны DroneSeed способны выстреливать семенами в землю со скоростью 350 футов в секунду (384 км/ч), что даже быстрее, чем скорость у обычного пейнтбольного пистолета и соответствует скорости большинства малокалиберных пистолетов. Стоит отметить, что при посадке лесов активно используется теория распознавания образов, которая не позволит произвести процедуру посадки, если на территории находятся посторонние объекты, такие беспилотники дополнительно оснащены датчиками движения.

Дрон способен сажать по 800 семян в час, в то время как человек 800 семян в день. На полном заряде батареи, через 1,5 часа дрон может покрыть семенами акр леса (0,4 га).

Одной из новейших технологий скоростной посадки лесов предложила американская компания Lockheed Martin, специализирующаяся в области авиастроения, авиакосмической техники, судостроения, автоматизации почтовых служб и аэропортовой логистики. Её идея заключается в переработке бомбардировщиков в мирных целях и осеменении больших территорий с помощью «семенных бомб».

Сохранение леса является одной из главных задач в современном мире. Площадь естественного леса размерами с футбольное поле уничтожается каждые две секунды, это сопоставимо с ежегодной потерей естественных лесов площадью около 100 000 квадратных километров. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО-2005) оценивает общую годовую потерю леса в 130 000 квадратных километров, из которых, как минимум 60 000 квадратных километров являются потерями первичных (древних) лесов [4]. Географ Дуглас Мортон из Центра космических полетов имени Годдарда NASA утверждает, что ускорение темпов сокращения и сжигания лесов составляло 20 процентов выбросов парниковых газов в 1990-х годах [5]. Современные технологии с каждым днём всё больше входят в повседневную жизнь человека, трудно перечислить отрасли, в которых не были бы задействованы компактные технические средства, ещё 10 лет назад использование беспилотных летательных аппаратов находило своё применение далеко не во всех отраслях связанных с природоохранной деятельностью. Однако, на сегодняшний день с насыщением рынка различными устройствами и снижением стоимости на данные устройства, они находят своё применение в самых различных отраслях, не исключением за рубежом стало использование данных аппаратов в целях посадки леса.

Стоит отметить, что скорость вырубки лесов растёт с каждым годом, далеко не все территории успевают восстановиться после вырубок, не на всех территориях ведётся уход после посадки деревьев. К сожалению, в мире не исключён и факт полного отсутствия посадок лесов после проведённых рубок. Для того, чтобы не допустить полное исчезновение лесов и последствий от их исчезновения, следует внедрять новые, современные технологии в отрасль лесного хозяйства в Российской Федерации, перенимая положительный опыт использования беспилотных аппаратов в данных целях за рубежом. Задействование БПЛА в восстановлении леса значительно ускоряет процесс восстановления, дроны способны сажать семена в несколько раз быстрее людей. Использование дронов снижает расходы на 85% по сравнению с ручным трудом, а также избавляет людей от сложной работы по лесовосстановлению.

Библиографический список:

1. Crowther, T. W. et al. Nature <http://dx.doi.org/10.1038/nature14967> (2015).
2. Al Gore: Our Choice, A plan to solve the climate crises, Bloomsbury 2009, Chapter 9 Forests 170-195; pages 174, 192, 184, 186, 192, 172
3. Technologies ecosystem restoration - <https://www.biocarbonengineering.com/technologies>
4. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO 2005), Global Forest Resources Assessment 2005 (FAO, Rome, Italy)
5. G.R. van der Werf, D.C. Morton, R.S. DeFries, J.G.J. Olivier, P.S. Kasibhatla, R.B. Jackson, G.J. Collatz and J.T. Randerson (2009). «CO₂ emissions from forest loss». Nature Geoscience 2(11): 737-738.
6. Алексеев А.С. Никифоров А.А. Вагизов М.Р. Михайлова А.А. Новый метод определения таксационных характеристик насаждений по снимкам сверх высокого разрешения с беспилотного летательного аппарата (БПЛА) А.С. Алексеев, А.А.Никифоров, М.Р. Вагизов, А.А. Михайлова. //«Известия лесотехнической академии»/ Спб 2016. (№215) –С.6-18.

INNOVATIVE METHOD OF APPLYING UAV FOR FOREST RESTORATION. FOREIGN EXPERIENCE.

Aksyonova A.V., Vagizov M.R.

Saint-Petersburg state forest technical university, Saint-Petersburg

The article considers foreign experience of applying technologies of recovery for the forest by means of unmanned aerial vehicles. The review of various foreign companies developing methods and ways of afforestation with the use of drones.

В статье рассматривается зарубежный опыт применения технологий восстановления леса средствами беспилотных летательных аппаратов. Проведён обзор различных зарубежных компаний, разрабатывающих методы и способы высадки лесов с применением БПЛА.

ОЦЕНКА ВЫРУБОК СОСНОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ПО ДАННЫМ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ WEB-СЕРВИСОВ.

Яблоновская М.К., Вагизов М.Р.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Дистанционный мониторинг лесов является постоянно развивающимся направлением науки и техники. В последние годы наблюдается численный рост разнородной картографической информации в открытом доступе, всё большую популярность набирают web-картографические сервисы, использование которых позволяет систематизировать и анализировать информацию, в том числе информацию о лесах. Одной из приоритетных задач в способах применения web-картографических сервисов является оценка проводимых вырубок леса, а также оценка возобновления лесов после проведённых вырубок по материалам спутниковой съёмки, которая периодически обновляется. Перечислим основные возможности web-картографических сервисов:

- 1) Большая база данных изображений.
- 2) Изображения высокого пространственного разрешения (локально).
- 3) Разнородность информации.
- 4) Простота использования.

Большая коллекция спутниковых изображений предоставляемых различными компаниями позволяет не только визуально оценивать подвергнутую антропогенным воздействиям территорию, но и анализировать информацию в динамике. Так, к примеру, каждый из web-картографических сервисов предоставляет базу данных изображений на определённую календарную дату съёмки, использование в совокупности сразу нескольких web-картографических сервисов повышает количество не только самих изображений анализа, но и позволит выявить наиболее качественные с точки зрения технических параметров снимки для более детального анализа. Наиболее популярные web-картографические сервисы, которые располагают большой базой снимков и обновляются с достаточно частой регулярностью, в среднем, локально, каждые 3-6 месяцев:

- 1) Google Maps.
- 2) Here.Maps.
- 3) Bing.Maps.
- 4) Wikimapia.
- 5) Yandex.Maps

Объектом исследования, в применении методов анализа и данных картографических web-сервисов было выбрано Сосновское участковое лесничество, Призерского района Ленинградской области, в котором в период с 2014 года проводились регулярные сплошные рубки, официальной причиной рубок являлось заражение леса короедом. Однако,