

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,

последующие независимые экспертные оценки, не подтвердили, того факта, что главной причиной рубок мог являться только лишь короед-типограф [1].

#### **Методика исследования.**

Первоначально требуется определиться с источниками данных для анализа объекта исследования, в нашем исследовании выступают только открытые публичные материалы данных дистанционного зондирования Земли. Качественные снимки сверхвысокого пространственного разрешения и высокого качества (Ultra HD) представлены картографическим web-сервисом Google.Maps (рис.1).



Рисунок 1. Объект исследования (вырубки Сосновского участкового лесничества)

Исходное изображение имеет высокое пространственное разрешение 4800\*2200 пикселей. Что позволяет максимально детально рассмотреть объекты на изображении, даже при достаточно сильном увеличении. Основная методика работы заключается в следующих этапах оценки территории:

1. Выбор квартала, на территории которого производились вырубки.
2. Улучшение качества изображения, применением процедуры программной фильтрации средствами компании Adobe.
3. Определение нормативно-правовой основы, относительно анализа размещения семенных деревьев оставленных после вырубки.
4. Подсчёт количества семенников на занимаемой единице площади.
5. Сравнение и анализ количества семенников по отношению к нормативному количеству.

При наложении квартальной сети на объект исследования, видно, что кварталы 27,28,29,37 были вырублены полностью. Применяв фильтр «Контурная резкость» программы Adobe Photoshop улучшающий цветовую коррекцию, мы увеличиваем резкость участка изображения, тем самым наиболее различимым объектом на изображении становятся оставленные после рубок семенные деревья (Рис.2).



Рисунок 2. Участок исследуемого изображения после цветокоррекции

В соответствии с приказом Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз) от 1 августа 2011 г. N 337 г. Москва "Об утверждении Правил заготовки древесины» изложено, что количество оставленных единичных семенных деревьев после проведения вырубki должно составлять не менее 20 единиц на 1 га.

Следующим этапом в нашем исследовании идёт этап анализа дешифровщиком вырубленного квартала на предмет расчёта количества семенных деревьев Сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) оставленных по факту, после проведенной вырубki. Для этого, в специализированной программе Sas.Planet мы выделили квартал анализа для расчёта количества семенных деревьев. Стоит отметить, что на исходном изображении видно не равномерное распределение оставленных после вырубki семенных деревьев, достаточно сложно определить по какому принципу они были оставлены. Однако, для того, что бы возобновление леса шло естественным путём, требуется оставлять семенные деревья равномерно на вырубаемой площади. На анализируемом снимке, обозначим участки под номером 1, 2, 3 (Рис.3), на которых не оставлены семенные деревья Сосны обыкновенной, что говорит о том, что естественное восстановление леса, без содействия будет затруднено. Исходя из практики восстановления лесов, без должного ухода искусственных посадок, данные территории станут пустырями. Данное обстоятельство подтверждается натурным обследованием участка, проведенным в начале сентября 2017 года (Рис.4). Проведённые искусственные посадки леса сделаны, в соответствии с правилами лесовосстановления, так же на космических снимках картографического сервиса Bing.Maps отчётливо видны борозды от посадок, сделанными техническими машинами.



Рисунок3. Полигоны в программе Sas.Planet без семенных деревьев

По проведённому анализу ручного расчёта количества семенных деревьев на выше обозначенных площадях, сделан подсчёт, количество оставленных семенников составляет 11 единиц на 1 га, при нормативе в 20 единиц на 1 га в соответствии с приказом Рослесхоза. Поэтому можно судить о том, что количество оставленных семенных деревьев не достаточно для полного естественного возобновления леса (Рис.4). Вызывает опасение и факт, отсутствия ухода за искусственными посадками Сосны, при натурном обследовании выявлено, что посадки зарастают Вейником наземным (*Calamagrostis epigéjos*) и при отсутствии проведения скашивания, посадки сосны зарастут травянистыми растениями.



Рисунок 4. Территория вырубок Соснового участкового лесничества натурное обследование

### **Выводы исследования:**

1. Данные web-картографических сервисов, возможно использовать для детального анализа вырубленных территорий.

2. Количество семенных деревьев меньше допустимых нормативов, что является затруднением естественному возобновлению леса.

3. После проведенных искусственных посадок, в случае отсутствия ухода за лесными культурами Сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), на данной территории будут отсутствовать качественные, продуктивные древостои.

4. Общая тенденция скорости вырубок лесов и дальнейший, длительный, некачественный процесс возобновления лесов позволяют сделать предварительное заключение, о том, что лесные территории находятся под угрозой, так как скорость вырубки во много превышает скорость возобновления леса, а при отсутствии должного ухода, на вырубленных территориях не исключено и полное исчезновение леса на вырубленных землях лесного фонда.

### **Библиографический список:**

1. Андриановна И. / В Ленинградской области вырубают еще не созданные заказники [http://bellona.ru/2016/01/19/lo\\_oopt\\_cutting/](http://bellona.ru/2016/01/19/lo_oopt_cutting/)
2. Вагизов М.Р., Михайлова А.А.// Проектирование геоинформационной системы инвентаризации лесов. // Леса России: политика, промышленность, наука, образование Материалы второй международной научно-технической конференции. Под редакцией В.М. Гедьо. 2017. С. 29-30.

### **EVALUATION OF PICKS OF SOSNOVSKY FORESTRY ON THE DATA OF CARTOGRAPHIC WEB-SERVICES.**

**YAblonovskaya M.K., Vagizov M.R.**

Saint-Petersburg state forest technical university, Saint-Petersburg

The article discusses the use of these open web mapping services for the analysis of deforestation in the Sosnovsky district forestry, forestry Priozersk Leningrad region.

В статье рассматривается применение данных открытых web-картографических сервисов для анализа проведенных вырубок в Сосновском участковом лесничестве, Приозерского лесничества Ленинградской области.

### **ДИСТАНЦИОННО – КОНТАКТНЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЛЕСАХ СУБЪЕКТА ФЕДЕРАЦИИ**

**Кхумало Н.Н., Чан Хау Тхин, Любимов А.В.**

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

К настоящему времени участились случаи нарушений лесного, земельного и природоохранного законодательства [1]. Все они носят выраженный корыстный характер и состоят в нецелевом использовании земель и природных ресурсов. В качестве примеров можно привести:

- Незаконные и «завизирные» рубки