

Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию С. Сейфуллина = С. Сейфуллиннің 130 жылдығына арналған халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. - 2024. – Ч.V. С. 77-80.

УДК 630\*1(045)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Шәріп Т.Ә., м.с.х.н., преподаватель  
Өмірзақ Н.Ш., м.с.х.н., докторант 1 курса  
Избасарова А.П., студент 4 курса  
Боранбай Ж.Т., к.с.х.н., ст. преподаватель  
Майсупова Б.Д., к.с.х.н., профессор  
Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.  
Сейфуллина  
г. Астана*

Использование современных технологий в лесном хозяйстве имеет не мало важную роль в развитии науки о лесном хозяйстве и упрощает многие задачи, поставленные в производстве на сегодняшний день. В перспективе интеграция современных технологий в лесные хозяйства Казахстана должно решить многие вопросы поставленные на сегодняшний день в этой области и повысить экономическую ликвидность данной отрасли. Переход на современные технологии в области лесного хозяйства имеет огромное значение по нескольким причинам:

1. *Устойчивое управление ресурсами:* Современные технологии, такие как геоинформационные системы (ГИС) и дистанционное зондирование, позволяют более точно оценивать состояние лесов, отслеживать их изменения и принимать обоснованные решения по управлению ресурсами.

2. *Оптимизация процессов:* Внедрение новых технологий может значительно ускорить и упростить процессы лесовосстановления, лесоразработки и мониторинга экосистем. Это позволяет уменьшить затраты и повысить эффективность работы.

3. *Защита экосистем:* Современные технологии помогают в выявлении и предотвращении угроз, таких как лесные пожары, болезни растений и вредители. Раннее обнаружение проблем позволяет оперативно принимать меры для их предотвращения.

4. *Адаптация к изменениям климата:* Технологии позволяют лучше изучать влияние климатических изменений на лесные экосистемы и разрабатывать стратегии адаптации, что особенно важно в условиях глобального потепления.

5. *Образование и исследования:* Технологии открывают новые возможности для научных исследований и образования, позволяя лучше понимать процессы, происходящие в лесных экосистемах.

6. *Повышение роль общества:* Использование технологий для вовлечения местных сообществ в управление лесами может способствовать устойчивому развитию и укреплению местной экономики [1].

Вышесказанные и другие причины поспособствовали на формирование новых идей, при которых используются современные технологий в данной отрасли. В данной статье мы приводим в пример зарубежную практику с передовыми технологиями что в теории не только обеспечивает экономическую стабильность и рост но и в значительной степени упрощает и обезопасивает лесопользование. И мы представляем вашему вниманию следующие идеи для интеграций в лесное хозяйство:

Биотопливо сегодня производят преимущественно из сельскохозяйственных культур. В условиях глобального дефицита сельхозугодий и роста потребления продуктов питания эта практика имеет пределы роста. Еще один ценный и, что очень важно, возобновляемый источник сырья для генерации электрической и тепловой энергии, производства моторных топлив – древесина – используется недостаточно [2].

Из практически любых ее видов, в том числе малоценной мягколиственной, тонкомерной, лежалой древесины, из отходов лесной промышленности, порубочных остатков можно делать топливные гранулы (пеллеты), производить щепу, спирты, диметиловый эфир (ДМЭ), синтетический бензин, синтез-газ. Необходимые для развития этого тренда технологические решения лежат в области удешевления сбора порубочных остатков, их переработки в полуфабрикат прямо на лесных делянках, снижения стоимости и повышения экологичности производства из древесины спиртов и их производных (ДМЭ и т.д.), создания более экономичных, компактных и простых в обслуживании генераторов синтез-газа [3].



Рисунок 1 - Технологическая эволюция:энергетическое использование древесины

До 10 раз можно снизить себестоимость энергии для населения периферийных малых городов и поселков северного региона при использовании

пеллетных котельных вместо мазутных и дизельных. Для восточных регионов страны экономия может быть больше.

С повышением требований к качеству воздуха в городах дизельный автопарк будут переводить с углеводородного топлива на диметиловый эфир, что увеличит спрос на энергетическую древесину.

Глобальный рост цен на нефтепродукты и продовольствие ускорит развитие лесохимической (гидролизной) промышленности, производящей топливные спирты из целлюлозы.

Схема создания лесохозяйственных карт – трудоемкий процесс, который включает в себя комплекс работ, производимый в зависимости от условий. Технологические приемы помогают использовать рациональный способ составления достоверных карт. Беспилотные аппараты обеспечивают лесохозяйственные предприятия информацией о пространстве, которое занимает растительности, в короткий срок.

Аэросъемка помогает задокументировать, и отследить природные явления, которые протекают в засаженной местности, и проконтролировать состояние массива. Беспилотник избавляет от надобности совершать объезд крупномасштабной территории и предоставляет подлинные сведения для отслеживания тенденций развития экосистемы и возможной регулировки отклонений [4].

Целью использования беспилотника также является сверка действительных границ насаждений и указанных в кадастровой документации данных. Показатели о территории сказываются на расчетах затрат на обработку и оценку эффективности хозяйства. Разница площадей, указанных в бумажных документах 70-80-х годов, и действительных размеров территорий на сегодняшний день приводит к ошибкам в расчетах, которые проводятся для закупки материалов для обслуживания.

Регулярный мониторинг лесных земель помогает актуализировать электронную документацию и сопоставить ее с прогнозируемыми ранее результатами. За время интенсивной эксплуатации лесного массива ухудшается качество сырья и уменьшается его количество. Внушительная площадь и наличие мест, труднодоступных для автомобиля, создают трудности для инвентаризации фонда. БПЛА предоставляет точные данные даже о труднодоступной местности и выполняет обследование территории в сжатые сроки.

Беспилотник с успехом выполняет задачу лесотаксатора – выделяет однозначные границы, оценивает характеристики отдельных земельных участков и выделяет их типы для экстраполяции обстоятельств и модели роста лесного массива. Полученные от беспилотного аппарата данные ложатся в основу выборки для статистических методов решения возможных проблем и интерполяции результатов, полученных на пробных площадках.

Информация, которую предоставляет беспилотник, помогает оценить лесные запасы, которые имеются в наличии, и выявить неэффективные участки хозяйственных угодий. С помощью аэрофотосъемки с использованием инфракрасного излучения определяется соотношение пород деревьев, очаги распространения вредителей и болезней.

Благодаря этой информации предпринимаются:

- действия по истреблению вредителей;
- профилактические меры по предупреждению заболеваний;
- корректируется объем рубок;
- изменяется площадь вырубki;
- размещаются дороги для перевозки сырья и площадки погрузки.

Своевременный анализ и передача данных помогает распределить ресурсы для обеспечения необходимого результата и планировать будущие объемы вырубki.

Получаемые во время обследования данные предоставляют полную картину о состоянии леса на момент проведения мониторинга:

- Патрулирование территории лесного хозяйства упрощает контроль над объемом вырубki и соблюдением предписанных правил.

- Отслеживание динамики естественных процессов (образование оврагов и оползней).

- Проверка результативности мер, предпринятых для восстановления леса.

- Оценка экологического и экономического ущерба из-за природных условий (пожары во время засухи, грозы, ураганы).

- Оперативная разработка плана ликвидации возгораний.

Беспилотные летательные аппараты обеспечивают высокий уровень безопасности лесохозяйственных угодий и прочих объектов собственности вне зависимости от погодных условий и времени суток. БПЛА выявляют людей, которые находятся на территории и выполняют несанкционированные работы.

Перечень работ, выполняемых для лесного хозяйства:

- Создание высокоточного ортофотоплана местности в разрешении до 1 см / пиксель

- Сопоставление фактического местонахождения объектов с кадастровым планом (инвентаризация объектов и выявления нарушений границ охранной зоны);

- Экологический мониторинг. Картирование официально действующих полигонов твердых бытовых отходов и несанкционированных свалок мусора, в режиме фото- видеофиксации;

- Скрытый поиск браконьеров и документирование их деятельности;

- Подеревная таксация;

- Полная информация о состоянии лесных участков, включая точные координаты индивидуальных деревьев;

- Картирование несанкционированных и официальных свалок, полигонов мусора;

Выявление несанкционированной деятельности, включая незаконную вырубку деревьев с видеофиксацией нарушения и определение точных координат места.

Ежегодно по всему миру пожары уничтожают до 400 тыс. кв. км лесов, или около 1% их общей площади. Пожары случаются в основном в жаркое время года по вине людей. В условиях роста антропогенной нагрузки на ландшафты и потепления климата мониторинг возгораний становится все более актуальным.

Наиболее подходят для космического мониторинга лесных пожаров группировки низкоорбитальных спутников. В отличие от спутников на геостационарной орбите (около 36 тыс. км), они находятся значительно ближе к поверхности земли и могут фиксировать маленькие очаги горения. Такие спутники пролетают над определенной точкой земной поверхности 1-2 раза в сутки. Только большие их группировки могут обеспечить мониторинг обширной территории в режиме реального времени. Ключевым направлением технологического развития является миниатюризация оборудования для вывода на орбиту множества мониторинговых спутников малым числом ракет-носителей.



Рисунок 3 - Технологическая эволюция: мониторинг лесных пожаров

На десятки миллиардов долларов можно уменьшить ежегодные экономические потери в глобальном масштабе при раннем обнаружении очагов горения и их оперативном тушении, предотвратить сотни человеческих жертв в год.

На 2% снизятся глобальные выбросы парниковых газов, замедлится сокращение биоразнообразия.

Развитие частного плантационного лесного хозяйства и дальнейший прогресс в сфере интеграции потоков данных могут привести к формированию развитого потребительского рынка для услуг по спутниковому мониторингу лесных пожаров.

Список литературы

- 1 Zhang, Y, Wang,, J. (2023). The use of terrestrial LiDAR technology in forest science: Application fields, benefits and challenges. *Special Issue - Shangbai Mountain Forest*.
- 2 Latterini, F, Civitarese, V, Picchio, R. (2023). Precision forestry for sustainable forest operations: A review of recent technologies and methods. *Forests*, 14(7), 15-25. <https://doi.org/10.3390/f14071503>.
- 3 Swapan, M, Maher, J. (2024). Recent applications of smart technologies for monitoring the sustainability of forest operations. *Sustainability*, 16(10), 39-49.
- 4 Coops, N. (2023). The role of remote sensing and drones in modern forest management. *Forestry Journal*, 97(1), 11-25. <https://doi.org/10.1093/forestry/97.1.11>.