



# МАТЕРИАЛЫ

Региональной научно-практической  
конференции в рамках празднования  
Дня науки в Ульяновской области  
и 30-летия УлГУ

8 февраля 2018 г.

# УСТОЙЧИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСАМИ

## **ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

*Забиров В.Э.<sup>1</sup>, Сатаров Г.А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>магистрант 2 курса направления подготовки 35.04.01 Лесное дело, E-mail: [real.zabirov@gmail.com](mailto:real.zabirov@gmail.com)

<sup>2</sup>д.с-х.н., профессор кафедры лесного хозяйства ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет» (Ульяновск, ул. Льва Толстого, 42), E-mail: [satarovga@yandex.ru](mailto:satarovga@yandex.ru)

Основой энергетики сегодняшнего дня являются топливные запасы угля, нефти и газа. Решая проблему увеличения производства энергии за счёт большего использования ископаемых видов топлив, продолжает увеличиваться загрязнение окружающей среды, нарушение теплового баланса атмосферы и увеличение концентрации выбросов парниковых газов, которое постепенно приводит к глобальным изменениям климата. Возрастающий дефицит энергии и ограниченность топливных ресурсов с большой остротой показывают неизбежность перехода в перспективе к нетрадиционным, альтернативным источникам энергии. Альтернативные источники и методы получения энергии становятся существенной частью государственной политики.

В настоящее время наибольшие преимущества среди возобновляемых источников энергии имеет древесное топливо, источником которого является лес. Использование древесины для получения энергии является традиционным для человечества на протяжении многих лет. В странах с развитой лесной промышленностью наблюдается устойчивый рост производства биотоплива, относящихся к возобновляемым источникам энергии. Основным преимуществом возобновляемых источников энергии является их неисчерпаемость и экологическая чистота. Использование биотоплива не изменяет энергетический баланс планеты [1].

Возобновляемые источники энергии играют значительную роль в решении трёх глобальных проблем, стоящих перед человечеством: энергетика, экология и продовольствие. Возрастающий спрос на древесную биомассу в качестве топлива создает необходимость создания модели расчета сырьевой базы. Оценка спроса и предложения на древесину в настоящее время сосредоточена на деловой древесине и пиловочнике. Древесному топливу как таковому не придается значение. При оценке древесных ресурсов редко включают данные о других компонентах биомассы, лесосечные отходы, а прямой перевод объема в энергетические эквиваленты часто дают неверное представление о потенциалах [2].

Оценки стволовой древесины важны для лесохозяйственного планирования, однако, этой информации недостаточно, при использовании древесины для производства энергии. В связи с этим данное исследование посвящено оценке ресурсного потенциала биотоплива на всех этапах производства и потребления лесных ресурсов. В процессе исследования предполагалось оценить существующие и разработать новые методы учета биотоплива на примере Ульяновской области.

**Виды древесного топлива.** Основными источниками сырья для производства древесного топлива является древесное сырьё (сухостойные и поваленные деревья, древесные хлысты, пораженные болезнями и вредителями, круглые и колотые лесоматериалы, пневая древесина, а также отходы лесозаготовок и лесопиления, предназначенные для переработки в топливо и др.).

По происхождению древесное топливо разделяют на: первичное и вторичное.

К первичному древесному топливу относят такое древесное сырьё, которое не подходит для другого использования. Первичное древесное топливо - это дровяная древесина, порубочные остатки, пни и корни деревьев, древесина кустарников, древесина от рубок ухода, неликвидная древесина, отходы деревообработки, древесина, поврежденная при хранении.

К вторичному древесному топливу относят древесное сырьё, которое первоначально используется в других целях, не связанных с энергетикой (упаковка, модельная древесина, рейки, дранки и др.).

В зависимости от производственного использования, из отдельных частей дерева могут получаться разные составляющие:

- ствол - деловые сортименты, дрова, отходы раскряжевки (кора и верхинка);
- крона — дрова, сучья, зеленая масса (мелкие ветки с листьями или хвоей);
- пни и корни — дрова, сырьё для химической переработки.

Источником сырья для древесного топлива в первую очередь, является сырьё, полученное в результате хозяйственных мероприятий, то есть полученное в результате различного вида рубок. При необходимости, для топливных целей можно использовать древесную зелень, пни и корни, сучья, подрост, подлесок. Но изъятие данных ресурсов из лесных экосистем требует дополнительных трудозатрат, а также соблюдения экологических ограничений.

Древесное топливо классифицируется следующим образом:

- древесное топливо, получаемое из древесины, которая заготавливается в лесу и других лесных землях непосредственно в энергетических целях. Оно де-

лится на первичное топливо (стволовая древесина, кора, ветви и кустарники) и вторичное топливо (щепа, брикеты и древесный уголь);

- древесное топливо, получаемое из побочных продуктов промышленности, которые образуются от первичных производств (лесопильные заводы, производство древесно-стружечных плит, целлюлозно-бумажные фабрики) и вторичных (столярное и мебельное производство). В таком топливе существенно сохраняется первоначальная структура. Оно может быть либо использовано сразу без какого-либо преобразования, либо может быть преобразовано в другие виды биотоплива;

- топливо, полученное из древесины, вышедшей из использования (вторично используемая древесина). Это древесная биомасса, которая получена от всех видов хозяйственной и социальной деятельности, не входящих в лесной сектор. Обычно это отходы от строительства, сноса зданий, вышедшие из использования поддоны, деревянные ящики и коробки и т.д. Все эти отходы (вторично используемая древесина) могут прямо сжигаться или быть переработаны в щепу, пеллеты, или брикеты.

Под древесными видами топлива подразумеваются топлива, которые имеют древесную физическую структуру, которые можно получить из лесных материалов, содержащих древесину или отдельные части дерева без химических преобразований. Топливо, произведенное из побочных продуктов древесины, таких как щепа или опилки, путем уплотнения часто называют уплотненным. При уплотнении древесного топлива достигается высокая энергетическая ценность топлива, обеспечивается чистое сжигание, топливо, которое при этом получается, более удобно в обращении в плане транспортировки.

Использовать древесину, как местный вид топлива возможно на большей части Ульяновской области тем самым, используя свои природные ресурсы, может улучшить экологический фон, привлечь средства от сокращения выбросов, и перевести часть энергетики на местные виды топлива.

Быстрорастущий лес в виде ивовых и тополиных плантации могут помочь решить часть проблем малолесных районов области, связанных с развитием территорий и созданием рабочих мест на производстве биотоплива.

Постепенное повышение экспортных пошлин на круглый лес должно привести к тому, что практически вся заготовленная древесина будет перерабатываться в России, то есть суммарный объем древесных отходов в лесах и на деревообрабатывающих предприятиях увеличится многократно. Высокая востребованность и возрастание стоимости органического топлива и низкая стоимость древесных отходов при массовом их использовании, а также дороговизна природного газа уже создали экономические предпосылки для массового вне-

дрения биоэнергетических установок на щепе и древесно-топливных гранулах, начиная с отопления частных домов автоматизированными котлами и до ТЭЦ средней мощности.

Биоэнергетика на отходах лесного хозяйства и предприятий деревообработки естественное неотъемлемое звено общего цикла использования лесов. Только при серьезном планировании можно учесть экономический эффект от увеличения выхода деловой древесины при санитарных чистках лесов за их использование и т.д. Также можно оценить возможности рекультивации непригодных для сельского хозяйства почв, восстановление микроклимата лесов, оздоровление ландшафтов. Затраты на планирование окупятся через снижение других расходов бюджета, через повышение арендной платы за использование лесов, а также могут компенсироваться по условиям тендеров инвесторами биоэнергетических объектов. Учитывая экологическую составляющую, территориальную привязку проекта, сдерживание энергетических тарифов, а также морально-психологическую привлекательность проектов возможно привлечение средств населения и местных предпринимателей в акционерный капитал биоэнергетических предприятий.

В Ульяновской области много бросовых земель непригодных для ведения сельского хозяйства и выращивания деловой древесины, которые можно использовать для древесных посадок в энергетических целях. Например, в Швеции и Польше плантации ивы на болотах дают с 1 га 15 тонн древесины в виде сухого древесного топлива при 2 -3 летнем цикле выращивания [3]. Собирают древесину специальными комбайнами в зимнее время по промерзшему грунту. Древесину измельчают в щепу, сушат и гранулируют. Максимальный прирост растений 10-11 т/га наблюдается через год после срезания древесины [4]. По оценкам специалистов сегодня на территории России существует более десятка областей, где высока вероятность возникновения энергодефицита, в том числе и в Ульяновской области.

В целом, низкая лесистость регионов не является препятствием для развития «древесной энергетики». Даже территории с низким уровнем лесистости могут успешно использовать древесное топливо на местном уровне, но при условии, что должны быть оптимизированы ресурсы древесного топлива и энергетические мощности, использующие эти ресурсы.

Самым распространенным в мире направлением использования древесины в качестве источника энергии, является ее прямое сжигание в топках паровых и водогрейных котлов. Широкое распространение получает производство древесного топлива с улучшенными свойствами — древесных топливных брикетов или гранул — пеллет.

Для Ульяновской области существенным фактором развития лесопромышленного комплекса становится производство тепловой энергии с использованием древесного топлива. Использование древесины в качестве источника энергии позволяет решить ряд задач:

- снизить затраты на древесное сырьё при производстве лесной продукции;
- снизить убыточность от дровяной древесины;
- снизить затраты на тепловую энергию за счёт выработки более дешёвой собственной энергии.

Географические информационные системы и технологии применяются практически во всех сферах, связанных с изучением и оценкой природными ресурсами. Оценка ресурсов древесного топлива может рассматриваться как частная задача использования ГИС-технологий в лесном секторе. В качестве информационной основы предпочтительно использовать данные лесоустройства по выделам.

Использование ГИС-технологий для оценки ресурсов биотоплива отдельных территорий области связано с созданием электронных карт, отражающих размещение и характеристики отдельных видов ресурсов лесного хозяйства.

Средства и методы ГИС-технологий могут использоваться для решения следующих задач:

- хранение, отображение, корректировка информации о ресурсах древесного топлива в форме геоинформационных баз данных;
- определение количества ресурсов и возможностей их заготовки на разных уровнях управления средствами запросов и пространственного анализа;
- оценка ресурсного потенциала территорий для развития биоэнергетики.

Операции по оценке ресурсного потенциала и прогнозу развития биоэнергетики в области могут включать инвентаризацию источников энергии, потребителей энергии, сетей, лесного фонда, анализ работы системы жилищно-коммунального хозяйства, социально-экономической ситуации.

Преимуществами применения ГИС-технологий для оценки ресурсов биотоплива являются:

- наличие средств визуализации пространственной информации для пользователей разного уровня;
- возможность одновременного анализа пространственных и атрибутивных характеристик участков лесного фонда;
- возможность совмещения и анализа информации из разных источников;
- наличие инструментов выборки и запросов к атрибутивным и картографическим данным;

- пространственный анализ.

Географические информационные системы, составной частью которых являются материалы дистанционных съемок, становятся важнейшей частью лесного комплекса, приобретая особое значение в лесном хозяйстве, лесоустройстве, охране окружающей среды и лесозаготовках.

**Заключение.** К настоящему времени ГИС в российском лесном хозяйстве и лесоустройстве находятся на этапе становления. Отдельные лесоустроительные предприятия и региональные органы управления лесным хозяйством в значительной степени самостоятельно разработали и используют информационные системы, в разной степени, приближающиеся к геоинформационным. В Концепции содержатся прямые указания на то, что «Лесоустроительный проект и вся прилагаемая к нему документация, включая лесные карты, разрабатываются средствами ГИС-технологий», что будет способствовать внедрению ГИС в органы управления лесным хозяйством Ульяновской области.

Создаваемая в результате проработки программы диссертационного исследования ГИС базируется на использовании электронной государственной топографической карты-основы Ульяновской области, выполненной в масштабе 1:200000. Таким образом, вся лесная тематическая информация оказывается увязанной с топоосновой и может быть проанализирована с помощью аналитических блоков и модулей геоинформационной системы.

Для принятия решений по стимулированию развития лесной биоэнергетики и для адекватной оценки возможности сооружения энергетических объектов в различных регионах РФ, в том числе и Ульяновской области, необходимо радикально улучшить учет заготавливаемой древесины, что совершенно необходимо для обеспечения достоверности данных о ресурсе древесного топлива. В ближайшем будущем должна быть создана общероссийская ГИС для оценки ресурсов древесного топлива от всех видов рубок. Подобные системы уже разработаны для Ленинградской области [5]. Это позволит рассчитывать ресурс древесного топлива на перспективу до 50 лет с учетом изменения годового объема заготовки древесины по всем видам рубок, площади лесов и роста запасов древесины.

### **Список литературы:**

1. Теплотехнический справочник инженера лесного и деревообрабатывающего предприятия; под ред. А.Б. Левина.– 2-е изд., испр.– М.: МГУЛ, 2002. – 333 с.
2. Лесная биоэнергетика: учебное пособие/под ред.Ю.П. Семенова. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 348 с.

3. Ракитова О. С. Где искать отходы //The Bioenergy international – Международная биоэнергетика, №2, июнь 2008, с. 18 –19.

4. Левин А.Б., Суханов В.С. Современное состояние энергетического хозяйства ЛПК России//Дерево. Ру. №4, 5, 2008.

5. Холодков В.С. Определение ресурсов древесного топлива, образующихся при рубках главного пользования. Вестник МАНЭБ Том. 13, №2. СПб. СПбГЛТА. 2008. 245 с.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Миронов А.А., Чураков Б.П., Гаврицкова Н.Н. Влияние сердцевинной гнили на древесную продукцию осины разных форм .....	3
Байбикова Г.Р., Загидуллина Л.И. Комплексная оценка рекреационного потенциала лесных ООПТ Ульяновской области.....	7
Власова А.С., Митрофанова Н.А., Кублик В.А. Анализ роста ели европейской <i>пicea abies (l.) Karst.</i> и совершенствование технологии ее выращивания в условиях Ульяновской области .....	12
Байбикова Г.Р., Загидуллина Л.И., Игнатьева О.В. Экотуризм - будущее национального парка «Сенгилеевские горы».....	21
Чуракова Г.С., Забиров В.Э., Кузьмин А.Э., Загидуллина Л.И. Проект интенсификации использования мягколиственной древесины в Старомайском лесничестве .....	26
Белоусов Н.А., Митрофанова Н.А., Гнусарев С.С. Лесопатологическое и санитарное состояние лесов Ульяновской области.....	34
Кечаев А.А., Загидуллина Л.И. Обоснование потенциальной емкости охотничьих угодий в Радищевском лесничестве.....	40
Кожаева В.В., Спиридонов К.Н., Загидуллина Л.И. Проект создания плантации лещины обыкновенной в Сурском лесничестве .....	46
Кожаева В.В., Паялова А.В., Загидуллина Л.И. Обоснование факторов успешного плантационного выращивания облепихи крушиновидной в Сенгилеевском лесничестве .....	53
Спиридонов К.Н., Загидуллина Л.И. Перспективы плантационного выращивания сосны обыкновенной для новогодних праздников в Ульяновском лесничестве .....	59

Жульков И.А., Митрофанова Н.А. Анализ древесно-кустарниковой растительности Новоспасского лесничества в зонах рекреационной нагрузки и проект по повышению ее устойчивости .....	64
Перова Ю.С., Макарова О.М., Загидуллина Л.И. Алгоритм формирования системы лесов высокой природоохранной ценности на территории Старомайнского лесничества .....	68
Шелехменкина А.А., Исмагилова А.Р., Загидуллина Л.И. Анализ ресурсной базы Майнского лесничества при переходе к комплексному многоцелевому лесопользованию .....	78
Чуракова Г.С., Забиров В.Э., Загидуллина Л.И. Проект использования низкотоварной древесины и отходов лесозаготовок в Кузоватовском лесничестве .....	85
Кечаев А.А., Загидуллина Л.И. Проект охраны и рационального использования копытных животных в государственном охотничьем заказнике «Сурские вершины» .....	90
Певчев В.Ю., Спиридонов К.Н., Загидуллина Л.И. Особенности технологии выращивания сеянцев сосны обыкновенной для создания новогодней плантации в условиях Кузоватовского лесничества .....	98
Кечаев А.А., Бочков А.А., Загидуллина Л.И. Формирование стратегии развития охотничьего хозяйства на основе SWOT-анализа .....	104
Питиримов С.А., Митрофанова Н.А. Анализ медопродуктивности лесных площадей Мелекесского лесничества .....	112
Певчев В.Ю., Парамонова Т.А. Повышение эффективности выращивания сеянцев в лесных питомниках Ульяновской области .....	117
Забиров В.Э., Сатаров Г.А. Оценка запасов древесного топлива в Ульяновской области с помощью ГИС-технологий .....	121