

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ИНСТИТУТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»**

# ***Природо- пользование***

**Сборник научных трудов**

*Основан в 1996 г.*

**Выпуск 27**



**МИНСК**

**«СтройМедиаПроект»**

**2015**

УДК 504.(476) (082)

В сборнике приведены результаты исследований по проблемам природопользования и охраны окружающей среды, разработки биосферносовместимых технологий переработки и использования твердых горючих ископаемых, растительного сырья и отходов. Серия статей посвящена вопросам природопользования в Припятском Полесье.

Рассчитан на широкий круг научных и инженерно-технических работников, специализирующихся в области рационального природопользования и экологии.

Главный редактор  
академик, д-р геол.-мин. наук *А. К. Карабанов*

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

академик, д-р сел.-хоз наук *Н. Н. Бамбалов*, д-р техн. наук *Н. И. Березовский*,  
д-р техн. наук *Г. П. Бровка*, д-р геогр. наук *А. А. Волчек*, канд. геогр. наук *О. В. Кадацкая*,  
д-р техн. наук *С. В. Какарека*, канд. техн. наук *Г. А. Камышенко*, д-р геогр. наук *Т. И. Кухарчик*  
(отв. секретарь), д-р геогр. наук *В. Н. Киселев*, член-корреспондент, д-р геол.-мин. наук *А. В. Кудельский*,  
академик, д-р геогр. наук *В. Ф. Логинов*, академик, д-р техн. наук *И. И. Лиштвап*, канд. техн. наук  
*В. Н. Марцуль*, академик, д-р геол.-мин. наук *А. В. Матвеев*, д-р техн. наук *Э. И. Михневич*,  
д-р техн. наук *Г. В. Наумова*, д-р геогр. наук *И. И. Пирожник*, канд. геол.-мин. наук *В. В. Савченко*,  
канд. геогр. наук *М. И. Струк*, канд. хим. наук *А. Э. Томсон* (зам. гл. редактора),  
д-р геогр. наук *В. С. Хомич* (зам. гл. редактора), академик, д-р сел.-хоз наук *А. Р. Цыганов*

Адрес редакции:  
ул. Ф. Скорины, 10, 220114 г. Минск  
тел. (017) 267-26-32, факс (017) 267-24-13  
E-mail: [nature@ecology.basnet.by](mailto:nature@ecology.basnet.by)

УДК 620.95

**Д. С. Воробьев****ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ КАК ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ  
НА ТЕРРИТОРИИ ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА**

*Проведен анализ современного использования древесного топлива на территории Жлобинского района, выполнена оценка ресурсной базы древесного сырья и рассмотрены перспективы его использования как возобновляемого источника энергии.*

В условиях необходимости обеспечения энергетической безопасности, которая рассматривается как фактор устойчивого развития государства, задача по максимальному вовлечению в топливно-энергетический баланс местных видов энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии является первостепенной для Беларуси. В области обеспечения энергетической безопасности и энергетической независимости поставлены задачи снизить энергоемкость ВВП (не менее чем на 60 % в 2020 г. к уровню 2005 г.), обеспечить экономию энергоресурсов (не менее 5,2 млн т у.т. в 2016–2020 гг.) и увеличить долю использования собственных энергоресурсов для производства тепловой и электрической энергии (не менее 32 % в 2020 г.).

Собственные ресурсы невозобновляемого углеводородного сырья представлены незначительными запасами (нефть, бурые угли) или не могут быть использованы по ряду причин экономического и экологического характера (торф, горючие сланцы), а возобновляемые источники энергии (энергия солнца, ветра, тепла земли, естественного движения водных потоков) в больших масштабах – в силу природных особенностей территории. В настоящее время наиболее значимым видом топлива в общем балансе местных топливно-энергетических ресурсов является древесная биомасса (ежегодно производится 8,5–9,0 млн м<sup>3</sup> древесного топлива), которая характеризуется значительной территориальной рассредоточенностью.

Мировой опыт использования древесного сырья показывает, что это является не только экологически безопасным, но и экономически выгодным. Наибольших успехов в области лесной биоэнергетики добились развитые лесные государства Европы (Финляндия, Швеция) [15, 16]. Множество проведенных исследований по оценке потенциала энергетической биомассы в странах ЕС может быть объединено программой «Энергия биомассы в Европе (БЕЕ)», осуществленной в 2008–2010 гг. [17]. Проект имел своей целью совершенствование методологии оценки ресурсов биомассы для энергетических целей в Европе и соседних странах путем унификации методики проводимых оценок. Работы, направленные на

определение потенциала древесного сырья как источника энергии, выполнены для ряда регионов Российской Федерации (Ленинградская, Калининградская, Мурманская области, Республика Карелия и другие), Украины [1, 13]. Исследования выполняются по европейским методикам в рамках международных проектов, носят региональный характер, акцентированы на потребителя и приурочены к энергодефицитным областям.

В нашей стране выполняемые в настоящее время исследования не в полной мере удовлетворяют современные запросы практики, поскольку решают лишь частные задачи. В Беларуси вопросам использования древесного сырья в энергетических целях посвящены работы преимущественно специалистов технического профиля, лесоводческой отрасли, которые практически не затрагивают вопросы территориального распределения ресурса древесного сырья, не являются комплексными. Методики оценки потенциала последнего заключаются в определении объема перспективного древесного топлива на основе данных о планируемых лесозаготовительных работах, породном составе древостоев, их теплотворной способности и др. Указанные методические подходы, представленные в работах А. С. Федоренчика, А. В. Ледницкого, А. П. Матвейко, С. П. Кундаса [5, 6, 12] и других исследователей, не затрагивают вопросов возможности увеличения потенциала древесного сырья, в том числе путем целенаправленного выращивания лесов. Вопросам технологии и эффективности создания энергетических плантаций древесных пород посвящены работы А. И. Русаленко, С. С. Штукина [11, 14] и других исследователей.

Информация об энергетической обеспеченности территории Беларуси, предоставленная преимущественно на уровне административных областей или лесных хозяйств, значительно усложняет принятие управленческих решений, направленных на рациональное использование имеющегося потенциала древесного сырья. В работе рассматривается подход к комплексной оценке потенциала древесного сырья, перспективного к использованию в энергетических целях, выполненной применительно к территории Жло-

бинского административного района. Работа подготовлена по результатам выполнения НИР «Оценить обеспеченность предприятий малой теплоэнергетики Беларуси древесным сырьем с целью их оптимального территориального размещения» (грант Министерства образования Республики Беларусь, ГР 20140798).

Алгоритм работы по оценке ресурсов древесного сырья, перспективного к использованию в энергетических целях, на уровне административного района заключается в анализе баланса производства и потребления древесного топлива, оценке его ресурсной базы, а также возможности ее увеличения путем создания энергетических плантаций. Оценка использования древесного сырья как источника энергии базируется на широком применении традиционных географических методов и подходов (математической статистики, комплексного анализа, моделирования, ГИС-методов с использованием программных пакетов QGIS, MS Access и др.), а также лесохозяйственных подходов к оценке потенциала древесных ресурсов.

Анализ баланса производства и потребления древесного топлива проводился по материалам Жлобинского районного исполнительного комитета (статистические данные о балансе древесного топлива, его потребителях и производителях), КДУП «Теплосервис» (материалы по потреблению древесного топлива на коммунальные нужды). Оценка его ресурсной базы выполнена с использованием материалов Государственного лесного кадастра (характеристика лесного фонда), земельного кадастра (распределение и динамика земельного фонда), РЛУП «Белгослес» (проект организации и развития ГЛХУ «Жлобинский лесхоз», материалы по заготовкам древесного сырья, существующим топливно-энергетическим плантациям древесных пород). Возможный ежегодный потенциальный объем древесного топлива, образующегося в результате выполнения рубок пользования, определялся по методике, представленной в работе [12].

В качестве потенциальных площадок для создания плантационных лесных культур рассматривались равнинные или слабохолмистые участки (минимальным размером не менее 3 га) [10] малопродуктивных сельскохозяйственных земель, а также земли естественных лугов с высокой долей закустаренности (более 25 %). Исследование базируется на использовании картографических материалов РУП «Проектный институт «Белгипрозем» (схема землеустройства административного района), РДУП «Проектный институт «Гомельгипрозем» (материалы кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций, рекомендации по их оптимизации). В качестве целевой породы для созданий топливно-энергетических плантаций нами рассматрива-

ется сосна с периодом рубки 20–25 лет. Условия местопроизрастания потенциальных плантаций обеспечивают рост сосны не ниже II класса бонитета [10], что выражается в минимальных пригодных почвенно-грунтовых условиях – не менее 6 % содержания физической глины, уровень грунтовых вод в пределах 1,0–2,4 м [11].

Общая площадь земельного фонда Жлобинского района по состоянию на 1 января 2015 г. составляет 2,1 тыс. км<sup>2</sup>, в том числе 960 км<sup>2</sup> (45,4 %) – сельскохозяйственные земли, 720 км<sup>2</sup> (34,1 %) – покрытые лесом земли [2]. За период с 2010 г. наблюдаются тенденции к уменьшению доли сельскохозяйственных земель (выведено из оборота 1,6 тыс. га) и увеличению доли покрытых лесом земель (1,3 тыс. га).

На 1 января 2015 г. на территории района проживало – 102,1 тыс. человек, в том числе население г. Жлобина – 75,7 тыс. человек, г.п. Стрешин – 1,3 тыс. человек, сельские жители – 25,1 тыс. человек (155 населенных пунктов, 16 сельских советов) [7].

Субъектами хозяйствования на территории района являются 10 промышленных предприятий, 38 акционерных обществ, более 2000 индивидуальных предпринимателей, 220 обществ с ограниченной и дополнительной ответственностью, а также 383 частных унитарных предприятия, 27 фермерских хозяйств и 90 субъектов малого предпринимательства [9].

Согласно рис. 1 (составлен по материалам Жлобинского районного исполнительного комитета), суммарное потребление древесного топлива в районе в 2011–2014 гг. имело тенденцию к росту от 40,0 до 72,9 тыс. м<sup>3</sup>. На 2015 г. потребление древесного топлива запланировано в объеме 47,6 тыс. м<sup>3</sup>, что на 34,7 % ниже показателей 2014 г. Ожидается, что к 2020 г. объем использования древесного топлива составит 60,8 тыс. м<sup>3</sup>.

Основным потребителем древесного топлива является КДУП «Теплосервис» (дочернее предприятие КЖУП «Уником»), которое осуществляет работы по обслуживанию и эксплуатации котельных и тепловых сетей Жлобинского района. На балансе предприятия находятся 35 предприятий по производству тепловой энергии (96 котельных установок общей тепловой мощностью 96,1 Гкал/ч) (рис. 2). В качестве топлива используются природный газ (28 котлов, 57,5 Гкал/ч), печное бытовое топливо (3 котла, 2,1 Гкал/ч) и местные виды топлива (65 котлов, 36,5 Гкал/ч). В 2014 г. на производство тепловой энергии было израсходовано 6,7 тыс. т у.т. топлива, из них 6,5 тыс. т у.т. – местные виды топлива (по материалам КДУП «Теплосервис»). На указанную организацию ежегодно приходится более 50 % всего потребления древесного топлива района, около 40 % отпускается на нужды населения.



**Рис. 1. Производство и потребление древесного сырья как источника энергии в Жлобинском районе (фактические данные – 2011–2014 гг., прогнозные данные – 2015 и 2020 гг.)**

Производство древесного топлива осуществляется на базе трех организаций: ГЛХУ «Жлобинский лесхоз» (50 % на 2015 г.; топливные дрова, заготавливаемые при плановых рубках леса), ООО «ОКА» (25 %; отходы деревообработки) и КЖУП «Уником» (25 %; отходы лесозаготовки). Как показано на рис. 1, с 2011 по 2014 г. объемы производства древесного топлива возросли от 42,0 до 93,8 тыс. м<sup>3</sup>, а на 2015 г. запланированы на уровне 98,0 тыс. м<sup>3</sup>. Имевший место в 2012–2013 гг. отрицательный баланс потребления древесного топлива сменился профицитом, который был достигнут благодаря вовлечению в топливный баланс района новых видов древесного сырья – отходов деревообработки (ООО «ОКА») и лесозаготовки (КЖУП «Уником»).

С целью определения потенциально доступного объема древесного топлива был проведен анализ его ресурсной базы. Общая площадь лесного фонда района составляет 80,6 тыс. га [3]. Удельный вес покрытых земель ниже республиканского (39,4 %) и областного (46,6 %) уровней. К лесам I группы относится 49,9 тыс. га (61,9 % от общей площади лесов), в том числе 16,8 тыс. га (20,9 % от лесопокрытой площади) занимают особо охраняемые природные территории и особо защитные участки леса. На территории района находятся заказники республиканского значения «Выдрица» (Дворищанское и Краснобережское лесничества), «Смычок» (Стрешинское лесничество), гидрологические заказники местного значения «Александровский мох» и «Ровеки» (Луговирнянское лесничество), «Рыгорова Паляна» (Дворищанское лесничество), а также ботанический памятник природы местного значения – лесной массив в урочище «Чашевка» (Хальчанское лесничество).

Общий запас насаждений составляет 15,8 млн м<sup>3</sup> (молодняки – 9,0 %, средневозрастные – 53,6 %, приспевающие – 25,6 %, спелые и перестойные – 10,8 %) и имеет тенденцию к росту (увеличение на 0,8 млн м<sup>3</sup> по сравнению с 2010 г.). По общему запасу преобладают хвойные породы – 72,2 % (из них спелые и перестойные – 6,9 %), твердолиственные породы состав-

ляют 2,9 % (из них спелые и перестойные – 13,0 %), мягколиственные – 24,8 % (из них спелые и перестойные – 22,1 %). Неоптимальная возрастная структура лесов (молодняки – 20,7 % от площади лесопокрытых земель, средневозрастные – 50,1 %, приспевающие – 20,7 %, спелые и перестойные – 8,5 %) не позволяет в полном объеме использовать текущий прирост, который составляет 315,5 тыс. м<sup>3</sup> ежегодно.

В районе применяются традиционные формы лесоводства, которые заключаются в приоритете выращивания хвойных пород. При проведении лесовосстановления под хвойные породы ежегодно используется более 80 % земель (при проведении рубок удельный вес хвойной группы пород в общей площади – 50–55 %). По состоянию на 1 января 2015 г. 35 % лесного фонда представляют искусственно созданные насаждения, их которых 95,7 % – хвойные (51,7 % от лесов данной категории). Следует отметить, что при условии вышеперечисленного малоценные породы занимают довольно значительно большую площадь и могут быть подвергнуты реконструкции с использованием полученного древесного сырья в энергетических целях. Однако для этих целей пригодны чистые насаждения, которые преимущественно представляют особо охраняемые природные территории и особо защитные участки леса, где приоритетом является выполнение ими экологических функций.

Ведение лесного хозяйства на территории района осуществляют ГЛХУ «Жлобинский лесхоз» (99 % площади лесного фонда района) и ГОЛХУ «Рогачевский лесхоз» Гомельского ПЛХО. Объем заготовки древесины ГЛХУ «Жлобинский лесхоз» по всем видам рубок за 2014 г. составил 150,0 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе по рубкам главного пользования – 75,1 тыс. м<sup>3</sup> (в 2011 г. соответственно – 114,3 и 37,7 тыс. м<sup>3</sup>). Заготовка древесины также акцентирована на хвойные породы – 67,0 % в среднем за 2011–2014 гг., но имеет различия по типам рубок: рубки главного пользования – 44,3 %, промежуточного пользования – 90,9 %, прочие – 77,0 %. Низкая доля заготовки хвойных пород при проведении рубок

главного пользования обусловлена возрастной структурой лесов.

С учетом сохранения размера лесопользования на данном уровне, технически доступный объем древесного топлива (лесосечные отходы, тонкомерная древесина) составит порядка 20,0–25,0 тыс. м<sup>3</sup>, а также дополнительно – 60–65 тыс. м<sup>3</sup> топливных дров. Суммарный возможный объем древесного топлива составит 80–90 тыс. м<sup>3</sup> (17,5–20,0 тыс. т у.т.). На 2015 г. запланировано заготовить 50,0 тыс. м<sup>3</sup> дров, а также 25 тыс. м<sup>3</sup> лесосечных отходов. К 2020 г. расчетная лесосека только по рубкам главного пользования предположительно возрастет до 95,0 тыс. м<sup>3</sup>. Следовательно, возрастет и потенциал древесного топлива, однако резерв его увеличения за счет лесозаготовительных работ сравнительно невелик. Следует отметить высокую территориальную рассредоточенность и удаленность данного вида топлива от мест потребления, а также значительный период оборота рубки.

Наряду с использованием дровяной древесины, отходов лесозаготовки и лесопереработки необходимо обратить внимание на создание топливно-энергетических плантаций древесных пород и целенаправленно выращивать древесное сырье в энергетических целях. Следует отметить наличие предпосылок для создания энергетических плантаций. В результате проведенной в 1990–2000-х гг. кадастровой оценки сельскохозяйственных земель было выявлено, что они находятся в широком диапазоне по степени благоприятности земледелия. Земли с неудовлетворительными, плохими и самыми плохими результатами оценки, где ведение сельского хозяйства заведомо убыточно, в Жлобинском районе составили 14,5 % от общей площади сельскохозяйственных угодий [4]. Согласно рекомендациям по оптимизации землепользования, выполненным РУП «Проектный институт «Белгипрозем», направление использования указанных участков должно быть перепрофилировано на использование в качестве естественных луговых земель, пастбищ или земли должны быть переданы под облесение.

За период с 2010 по 2014 г. за счет передачи в лесной фонд малоэффективных сельскохозяйственных земель его площадь возросла на 1,1 тыс. га, а площадь покрытых лесом земель района увеличилась на 1,9 тыс. га. С 2007 по 2014 г. включительно на территории района создано 13 энергетических плантаций, общая пло-

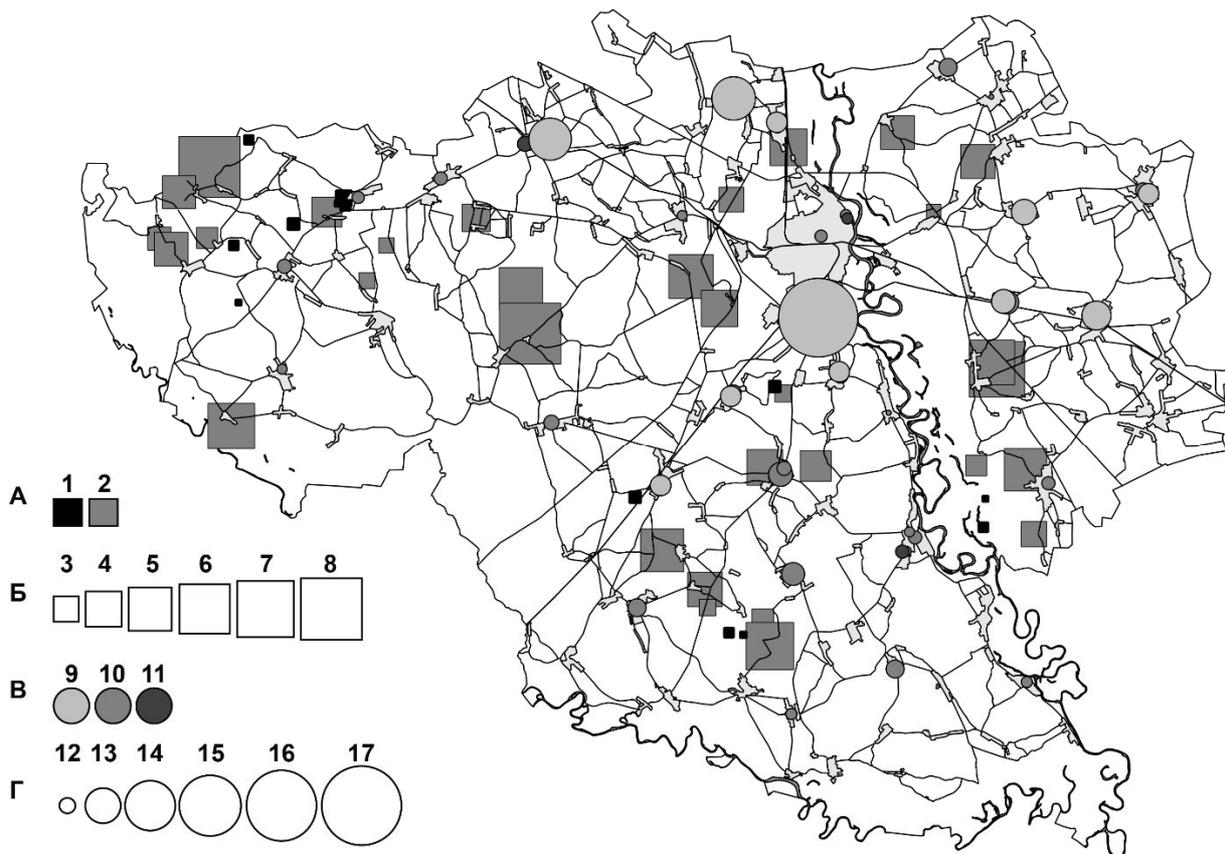
щадь которых составила 19,1 га. Как показано на рис. 2, данные насаждения характеризуются небольшой площадью (0,5–3,8 га) и значительной удаленностью от потребителя (расстояние до Жлобинской мини-ТЭЦ для 11 площадок превышает 60 км). Перечисленные обстоятельства позволяют считать опыт создания плантаций неудачным, так как не полностью соблюдены требования по выбору лесокультурных площадей [10], а приведенное расстояние вывозки ставит под сомнение вопрос рентабельности использования древесины на энергетические нужды.

Можно сделать вывод, что облесение ранее переданных в лесной фонд земель было выполнено без учета энергетических потребностей района. Согласно схеме землеустройства Жлобинского района (решение Гомельского областного Совета депутатов от 10.09.2012 г. № 931, зарегистрировано в НРПА РБ 28.09.2012 г. № 9/52948), в настоящее время под лесопользование планируется передать 157,4 га земель (ГП «Щедринское» – 59,8 га, ГП «Язнач» – 4,4 га, ОАО «Бобовский» – 3,4 га, ЧУП «Агро-Коротковичи» – 89,8 га). Указанные земли соответствуют критериям, предъявляемым к лесокультурным площадкам для создания топливно-энергетических плантаций быстрорастущих древесных пород, и в первую очередь должны рассматриваться с позиций биоэнергетики.

Проведенный анализ результатов кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций Жлобинского района, а также рекомендации по оптимизации их землепользования позволил дополнительно выявить 510,3 га земель, которые также могут быть использованы в энергетических целях (см. таблицу).

В качестве потенциальных площадок для создания новых энергетических плантаций древесных пород рассматривались пахотные земли, получение продукции на которых характеризуется отрицательным чистым доходом (12 участков, 242,0 га) (были рекомендованы к передаче под облесение, но используются в сельскохозяйственном производстве), а также закустаренные луговые земли (неиспользуемые земли, доля кустарников более 25 %) (16 участков, 268,3 га).

Передача запланированных схемой землеустройства и выявленных малопродуктивных сельскохозяйственных земель в разряд в лесной фонд с последующим их использованием в энергетических целях позволит увеличить общую площадь топливно-энергетических плантаций района от 19,4 до 686,8 га, в 35 раз.



**Рис. 2. Схема размещения предприятий по производству тепловой энергии (КДУП «Теплосервис») и топливно-энергетические плантации древесных пород.**  
**А** – топливно-энергетические плантации: 1 – существующие; 2 – перспективные. **Б** – площадь топливно-энергетических плантаций, га: 3 – 10,0 и менее; 4 – 10,1–20,0; 5 – 20,1–30,0; 6 – 30,1–40,0; 7 – 40,1–50,0; 8 – более 50,0. **В** – котельные установки: 9 – на природном газе; 10 – на печном бытовом топливе; 11 – на древесном топливе. **Г** – мощность котельных установок, Гкал/ч: 12 – 1,0 и менее; 13 – 1,1–5,0; 14 – 5,1–10,0; 15 – 10,1–15,0; 16 – 15,1–20,0; 17 – более 20,0

На основе зависимости между гранулометрическим составом почв и продуктивностью древесных насаждений, которая может быть охарактеризована через класс бонитета древостоя [11], установлено, что почвенные условия перечисленных рабочих участков позволяют рост древесных пород по Iб–II классу бонитета. Проанализировав исследования белорусских ученых в области эффективности создания топливно-энергетических плантаций различных древесных пород, их востребованности в хозяйстве, был сделан выбор в качестве целевой породы в пользу сосны (чистые посадки). Данная порода к возрасту рубки имеет значительный запас древесины, которая от сырья мягколиственных пород отличается устойчивым спросом на рынке. Согласно таблицам хода роста и работам [8, 14], к 20–25-летнему возрасту рубки средний запас сосновых насаждений, которые предлагаются в качестве основной породы, составит 150–200 м<sup>3</sup>/га. Это позволит получить дополнительно 100–140 тыс. м<sup>3</sup> древесного топлива (до

7,0 тыс. м<sup>3</sup> древесины или 1,5 тыс. т у.т. ежегодно при условии одновременного оборота плантаций), отличительной особенностью которого будет высокая концентрация ресурса, сравнительно небольшой период рубки. Данные обстоятельства позволят снизить затраты на заготовку, транспортировку сырья, что отразится на его себестоимости.

Согласно данным [2], в Жлобинском районе насчитывается порядка 5,8 тыс. га земель, покрытых древесно-кустарниковой растительностью, которые при необходимости также могут быть использованы под энергетические нужды. Следует отметить необходимость своевременного принятия решений по переводу данной категории земель в лесной фонд, так как в случае их перевода с уже сформированной древесно-кустарниковой растительностью, последняя не может быть подвергнута реконструкции. В результате на высокоплодородных старопашотных и луговых землях будут произрастать малоценные мягколиственные породы, которые рядом

авторов предлагают к сплошной рубке при потребности в древесном топливе. Целенаправленное выращивание ценных хвойных пород предпочтительнее. Последние могут использо-

ваны как для обеспечения энергетических потребностей региона, так и в хозяйственных целях в зависимости от спроса на древесное сырье и цен на традиционные энергоносители.

**Перечень потенциальных площадок для создания топливно-энергетических плантаций древесных пород**

Номер участка	Сельскохозяйственная организация	Текущая категория земель	Номер рабочего участка	Площадь, га	Предполагаемый класс бонитета древостоев
1	ГП «Дворищанский»	Пахотные	96, 97, 98	34,4	Ia
2	ГП «Щедринское»	Закустаренные луговые	188, 189	18,1	Ia
3		То же	190, 191	8,6	Ia
4		—«—	213, 214	17,3	Ia
5		Пахотные	238	7,2	Ia
6		КСУП «Краснобережский»	Закустаренные луговые	131	12,3
7	КСУП «Лукское»	То же	251	21,7	Ia
8	КСУП «Нивы»	Пахотные	43	4,8	Ia
9	КСУП «Пиревичи»	Пахотные	132	10,3	Ia
10		—«—	22, 23	32,4	Ia
11		—«—	235, 344	49,2	Ia
12		Закустаренные луговые	369	7,0	II
13		То же	379, 380	29,0	Ib
14	ОАО «Бобовский»	Закустаренные луговые	291, 292, 294	18,8	Ia
15	РДСУП «Язнач» РУП «Калинковичводстрой»	Пахотные	48	19,2	Ia
16		Закустаренные луговые	94	29,8	Ia
17	СПУ «Антоновка-Агро» РПУП «Гомельоблгаз»	Пахотные	29	18,2	Ia
18	Филиал «Китин» ОАО «АФПК «Жлобинский мяскокомбинат»	Закустаренные луговые	7	4,2	Ia
19	ЧСУП «Агро-Коротковичи»	Пахотные	27	8,7	Ia
20		—«—	116, 117	36,0	Ia
21		—«—	120	7,4	Ia
22	ЧСУП «Папоротное»	Закустаренные луговые	43	31,0	Ia
23		То же	81	20,5	Ia
24		—«—	132	15,1	Ia
25		—«—	250	9,8	Ia
26	ЧУП «Жлобинская птицефабрика»	Закустаренные луговые	6	21,2	Ia
27	ЧУП «Степы» ОАО «АФПК «Жлобинский мяскокомбинат»	Пахотные	63, 65	14,3	Ia
28		Закустаренные луговые	207	3,8	Ia

**Заключение.** Выполненная оценка энергетического потенциала древесного сырья и его экономическая эффективность, успешно доказанная в Беларуси на примере конкретных проектов, позволяют заключить, что древесное топливо является перспективным источником возобновляемой энергии для Жлобинского административного района. При сохранении размера лесопользования на современном уровне суммарный возможный объем древесного топлива составит 80–90 тыс. м<sup>3</sup> ежегодно (17,5–

20,0 тыс. т у.т.) и возрастет к 2020 г. Ресурсная база древесного топлива может быть увеличена путем создания энергетических плантаций древесных пород на 1,5 тыс. т у.т. С учетом имеющегося профицита баланса древесного топлива, возможности его увеличения и опыта развитых лесоперерабатывающих стран следует считать возможным дальнейшее развитие древесной биоэнергетики района, а также производства древесных пеллет и брикетов, в том числе и на экспорт.

### Литература

1. **Гелетуа, Г. Г.** Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні / Г. Г. Гелетуа [та ін.] // Промышленная теплотехника. – 2010. – Т. 32, № 6. – С. 58–65.
2. **Государственный** земельный кадастр Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2014 г.) / Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. – Минск, 2014.
3. **Государственный** лесной кадастр Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Минск, 2014.
4. **Кадастровая** оценка земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских). Распределение площади обрабатываемых земель по благоприятности для земледелия / Г. И. Кузнецов, Г. М. Мороз, А. И. Зенькович [и др.]. – Минск: Комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии при СМ Республики Беларусь, 2002.
5. **Кундас, С. П.** Возобновляемые источники энергии / С. П. Кундас, С. С. Позняк, Л. В. Швец. – Минск, 2009.
6. **Матвейко, А. П.** Прогноз реальных физических ресурсов древесного сырья для энергетических целей и их территориальное распределение / А. П. Матвейко, П. А. Протас // Тр. БГТУ. – Минск, 2011. – № 2 (140). – С. 140–142.
7. **Национальный** статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа : 25.03.2015.
8. **Нормативные** материалы для таксации леса Белорусской ССР / под ред. В. Ф. Багинского. – М., 1984.
9. **Официальный** сайт Жлобинского районного исполнительного комитета [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://gisp.gov.by/>. – Дата доступа : 25.03.2015.
10. **Рекомендации** по созданию топливно-энергетических плантаций быстрорастущих древесных пород. – Минск, 2010.
11. **Русаленко, А. И.** Леса Беларуси: экология, структура, продуктивность / А. И. Русаленко. – Минск, 2012.
12. **Федоренчик, А. С.** Энергетическое использование низкокачественной древесины и древесных отходов / А. С. Федоренчик, А. В. Ледницкий. – Минск, 2010.
13. **Холодков, В. С.** Использование древесной биомассы в биоэнергетических проектах северо-западного региона Российской Федерации // Возобновляемая энергетика для Северо-запада России. – СПб., 2005. – С. 22–28.
14. **Штукин, С. С.** Ускоренное выращивание сосны, ели и лиственницы на лесных плантациях / С.С. Штукин. – Минск, 2004.
15. **Fischer, G.** Assessment of biomass potentials for bio-fuel feedstock production in Europe: Methodology and results / G. Fischer [et al.]. Work Package 2 – Biomass potentials for bio-fuels: sources, magnitudes, land use impacts. Deliverable D6: Methodology and assessment of biomass potentials in EU27+ under alternative future scenarios. July 2007. – 81 p.
16. **Parrika, M.** Biosims – A method for the Estimation of Woody Biomass for Fuel in Sweden / M. Parrika // Swedish Univ. of Agricult. Sciences. Doct. thesis. – Uppsala. 1997.
17. **Status** of Biomass Resource Assessments. Version 3. Del. No: D 3.6 Issue/Rev: 1. November, 2010.

### Белорусский государственный университет

Поступила в редакцию 17.04.2015 г.

**Д. С. Воробьев**

### **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ КАК ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА**

*Проведен анализ современного использования древесного топлива для Жлобинского района, выполнена оценка ресурсной базы древесного сырья и рассмотрены перспективы его использования как возобновляемого источника энергии. Суммарное потребление древесного топлива составляет около 50 тыс. м<sup>3</sup> и ожидается к 2020 г. на уровне 60 тыс. м<sup>3</sup>. Объемы производства древесного топлива за последние 4 года возросли от 42,0 до 93,8 тыс. м<sup>3</sup>, а на 2015 г. запланированы на уровне 98 тыс. м<sup>3</sup>, что обусловило наличие профицита баланса. Увеличение потенциала древесного топлива возможно путем создания топливно-энергетических плантаций быстрорастущих древесных пород за счет малопродуктивных и неиспользуемых сельскохозяйственных земель,*

что позволит к 20–25-летнему возрасту рубки получить 100–140 тыс. м<sup>3</sup> древесного топлива. Установлено, что с учетом ежегодного профицита древесного топлива, а также наличия резерва земель для создания топливно-энергетических плантаций древесных пород в Жлобинском районе возможно более интенсивно использовать древесные ресурсы в качестве возобновляемого источника энергии.

**D. S. Vorobyov**

**ASSESSMENT AND PROSPECTS OF USE  
OF WOOD MATERIALS AS ENERGY RESOURCE  
ON THE TERRITORY OF ZHLOBIN DISTRICT**

*The analysis of the current use of wood fuel of Zhlobin district, the estimation of resource base of wood raw material and the prospects of its use as a renewable energy source is given. The total consumption of wood fuel is about 50 thousand m<sup>3</sup> and is expected at 60 thousand m<sup>3</sup> in 2020. Volumes of production of wood fuel for the last 4 years increased from 42,0 to 93,8 thousand m<sup>3</sup> and for 2015 are projected to 98 thousand m<sup>3</sup>, that resulted in the presence of a surplus balance. The Increase of capacity of wood fuel is possible by creating an energy plantations of fast-growing tree species due to low productivity and unused agricultural land which will allow to 20–25 years age receive logging 100–140 thousand m<sup>3</sup> of wood fuel. It was found that in view of the annual surplus of wood fuel, and the availability of reserve land for the creation of energy plantations of trees in Zhlobin district, the more intensive use of wood resources as a renewable energy source is possible.*