

2. Padure, I.M. Morpho-anatomical and phytochemical researches regarding *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco (Pinaceae) / I.M. Padure [et al.] // Anal. Stint. Univer. – 2008. – № 54. – P. 33–39.

3. Tesevic, V. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) (Mirb. Franco) from Serbia / V. Tesevic [et al.] // J. Serb. Chem. Soc. – 2009. – № 74. – P. 1035–1040.

4. Холопук, Г.А. Экономическая оценка эффективности выращивания псевдотсуги Мензиса в Беларуси / Г.А. Холопук, В.И. Торчик // Лесное и охотничье хозяйство. – 2012. – № 11. – С. 23–27.

5. Jazdgerdian, A.R. Insecticidal effects of essential oils against wooly beech aphid *Phyllapsis fagi* (Hemiptera : Aphididae) and rice weevil *Sitophilus orizae* (Coleoptera : Curculionidae) / A.R., Jazdgerdian J. Akhtar, M.B. Isman // J. Entomology and Zoology Studies. – 2015. – № 3. – P. 265–271.

УДК 674.8

Ю.Л. Юрьев¹, проф., д-р техн. наук
И.К. Гиндулин¹, доц., канд. техн. наук
Е.В. Халимов², преподаватель

¹charekat@mail.ru (¹УГЛТУ, ²УИПС МЧС России, Екатеринбург, Россия)

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ТОРГОВЛИ ДРЕВЕСНЫМ УГЛЕМ

Производство древесного угля (ДУ) - традиционный и перспективный вариант переработки неликвидной лиственной древесины. Объемы торговли этим товаром непрерывно растут.

Основные регионы экспорта ДУ показаны на рис. 1. Крупнейшим экспортером ДУ в мире (около 750 тыс. т в год в 2017 г.) является Юго-Восточная Азия, где по объемам экспорта (370 тыс. т) выделяется Индонезия [1]. Следующие по объемам экспорта регионы – Восточная Европа (380 тыс. т, основные экспортеры – Польша и Украина) и Западная Африка (220 тыс. т, основной экспортёр –Нигерия).

Сформировалось восемь основных регионов потребления ДУ (рис.2), общий объем импорта в которые составляет 91 % от мирового объема. Можно выделить три основных центра потребления ДУ – Восточная Азия, Западная Азия и Западная Европа. Каждый из них потребляет более 450 тыс. т ДУ в год.

В пяти из них (Северная Америка, Юго-Восточная Азия, Западная Азия, Восточная Европа и Северная Европа) темпы роста объема импорта ДУ превышают среднемировые показатели. В двух регионах (Вос-

точная Азия и Западная Европа) темпы роста ниже среднемировых, а в Южной Европе наблюдается абсолютное снижение объема импорта ДУ.



Рисунок 1 – Основные регионы экспорта древесного угля



Рисунок 2 – Основные регионы импорта древесного угля

За 10 лет (2007...2017 г.) объем импорта ДУ в мире вырос в 1,63 раза и превысил 2,5 млн т. Если иметь в виду, что за этот же период общемировой импорт вырос в 1,33 раза, можно сделать вывод, что торговля древесным углем развивается более высокими темпами и имеет перспективы развития.

Для производства ДУ в РФ используется в основном береза. Её ресурсы только в Уральском федеральном округе превышают 1,6 млрд м³, и даже при направлении на производство ДУ только низко-сортной и дровяной лиственной древесины сырьевые ограничения для развития производства ДУ отсутствуют [2].

Основной проблемой, тормозящей торговлю ДУ, является его низкая плотность, повышающая затраты на перевозку 1 тонны продукта, и невысокая механическая прочность, приводящая к измельчению продукта при перевозках.

Стандартным способом увеличения плотности и прочности является брикетирование, причём основной проблемой является выбор связующего материала. Имея в виду, что выпускаются бытовые и технологические древесноугольные брикеты (ДУБ), к связующему материалу для них предъявляются различные требования [3, 4].

Если связующее для производства технологических ДУБ должно в первую очередь обеспечивать высокую прочность и низкую зольность получаемой продукции, то связующее для производства бытовых ДУБ должно быть нетоксичным, не выделять вредных и дурнопахнущих веществ при сжигании.

В целом можно сказать, что организация брикетирования ДУ позволяет эффективно использовать такое малоценное сырьё как мелкие древесные отходы лесопиления и деревообработки, древесина горельников и т.п., а также расширить зону безубыточной продажи продукции, что показано на рис.3.

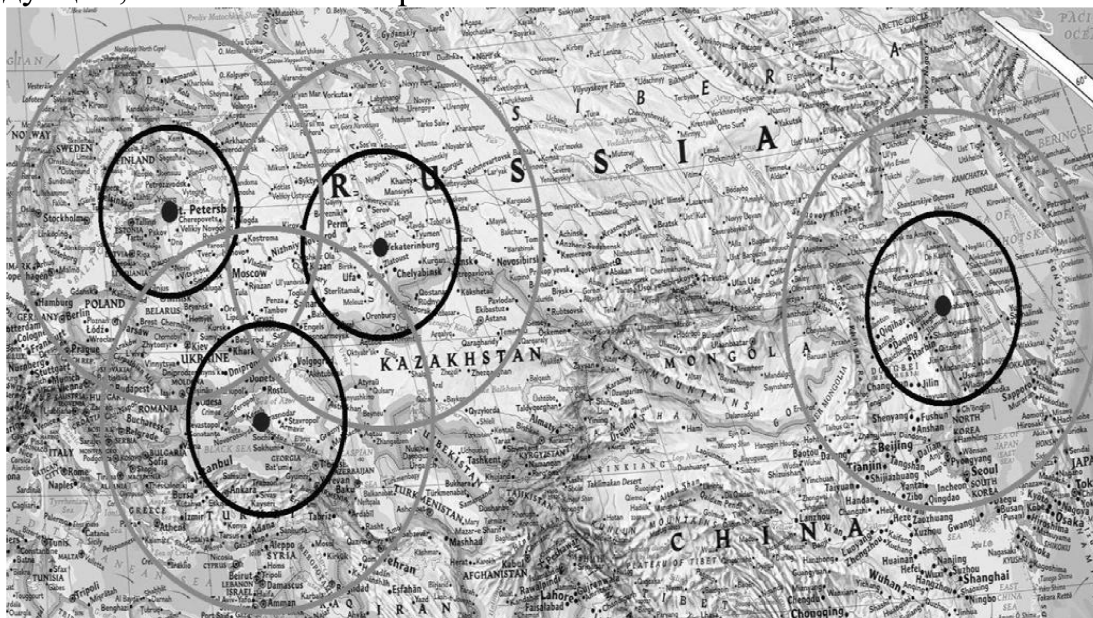


Рисунок 3 – Районы равных затрат на перевозку ДУ (меньший радиус) и ДУБ (большой радиус)

На рис. 3 показаны радиусы продаж при затратах на перевозку примерно 50 евро на 1 тонну продукта. Из рис.3 видно, что при равных затратах на транспорт продажа ДУБ охватывает территорию в 4 раза большую, чем при продаже ДУ. Сопоставляя рис.3 и рис.2, можно сделать вывод, что организация производства ДУБ даже в отдаленных от границы районах РФ позволит организовать экспорт ДУБ в перспективные регионы импорта, например в Западную Азию. В этом регионе объем импорта ДУ за период 2007...2017 гг. вырос более чем в три раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.fao.org/faostat/
2. Термохимическая переработка древесины в условиях лесопромышленного предприятия. Юрьев Ю.Л., Солдатов А.А. Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2005. №3. С.113-118.
3. Варианты производства древесноугольных брикетов. Пономарев О.С., Гиндулин И.К., Юрьев Ю.Л. Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2013. №1 (331). С.107-111.
4. Тенденции развития технологии пиролиза древесины. Юрьев Ю.Л. Леса России и хозяйство в них. 2016. №3 (58). С.58-63.
5. Получение древесноугольных брикетов из древесины горельников. Халимов Е.В., Штеба Т.В., Юрьев Ю.Л. Вестник технологического университета. 2017. т.20. №11. С.58-60.

УДК 665.947.2

П.А. Липницкий, магистрант
Я.В. Боркина, магистрант
yanaborkina@mail.ru (БГТУ, г.Минск)

АНАЛИЗ РЫНКА ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ КАНИФОЛИ

В настоящее время на лесохимических предприятиях получают живичную, талловую и экстрактивную канифоли. В их состав входят смоляные и жирные кислоты, нейтральные и окисленные вещества (таблица 1).

Так как канифоль представляет собой смесь смоляных кислот (таблица 2), то для нее свойственны все реакции, характерные для кислот.

Канифоль способна вступать в реакцию с металлами, с солями и щелочами. Соли канифоли или смоляных кислот называют резинатами [1]. Наиболее широко в практике используются резинаты цинка и кальция. Резинаты полимеризованной канифоли используются при из-