

**Резюме проекта (ПНИР), выполняемого/выполненного в рамках ФЦП  
«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-  
технологического комплекса России на 2014–2020 годы»**

<заключительное>

Номер соглашения о предоставлении субсидии/ государственного контракта: **14.607.21.0031**

Тема: «Создание основ технологии комплексной переработки биомассы березы с получением биотоплив, биологически активных веществ и функциональных материалов»

Приоритетное направление: Энергоэффективность и энергосбережение

Критическая технология: Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику

Период выполнения: 05 июня 2014 – 31.12. 2016

Плановое финансирование проекта: 100 200 000 руб.

Бюджетные средства 43,5 млн. руб.

Внебюджетные средства 55,2 млн. руб.

Исполнитель: Институт химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Федеральный исследовательский центр "Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук"

Индустриальный партнер: Государственное предприятие Красноярского края «Красноярское управление лесами»

Ключевые слова: биомасса березы, древесина, кора, комплексная переработка, биотоплива, биологически активные вещества, функциональные материалы, технологические принципы, опытная установка, модернизация, опытные партии продуктов, программы и методики испытаний продуктов, техническая документация, маркетинговые исследования, бизнес-план.

### **1. Цель прикладного научного исследования и экспериментальной разработки**

Целью реализуемого проекта является создание научно-технического задела для разработки не имеющей аналогов комплексной технологии переработки биомассы березы (древесина, кора) в биоэтанол и твердое биотопливо, биологически активные вещества и материалы функционального назначения.

### **2. Основные результаты проекта**

Разработаны технологические принципы комплексной переработки биомассы березы и проведена оптимизация процессов переработки древесины и коры березы в качественные глюкозные гидролизаты для ферментативного синтеза биоэтанола, микрокристаллическую целлюлозу, биологически активные сульфаты микрокристаллической целлюлозы, бетулин, ацетаты и пропионаты бетулина, органические и углеродные аэрогели, энтеросорбенты, нанопористые углеродные сорбенты, субериновые связующие для получения твердого биотоплива с улучшенными характеристиками.

Разработана техническая документация для модернизации опытной установки по комплексной переработке древесины и коры березы. На модернизированной установке наработаны опытные партии базовых продуктов из древесины и коры березы, проведены их исследовательский испытания.

Разработаны технологический лабораторный регламент комплексной переработки биомассы березы, проект ТЗ на выполнение ОTR по теме проекта, ТЭО разработки, технические требования и предложения по разработке и производству продукции.

За счет внебюджетных средств осуществлена модернизация опытной установки, проведены пуско-наладочные работы, выполнена оценка результатов ПНИ, проведены маркетинговые исследования, разработан бизнес-план, проведены закупка (аренда) оборудования, реактивов и материалов.

Для популяризации результатов, полученных при выполнении проекта ФЦП, были сделаны доклады на 10 международных и 3 всероссийских конференциях. Издана 1 монография и опубликовано 11 статей в журналах. Защищены 3 кандидатские диссертации по тематике проекта:

Гришечко Л.И. «Исследование процессов синтеза из древесного лигнина жидких углеводородов и аэрогелей» диссертационный совет Д 003.041.01 при ИХХТ СО РАН, 16.12.2014; Маляр Ю.Н. «Физико-химические свойства механокомпозитов бетулина и его диацилов с водорастворимыми полимерами» диссертационный совет Д 003.041.01 при ИХХТ СО РАН, 16.12.2014; Морозов А.А. «Синтез и исследование свойств производных 5 – гидроксиметилфурфуrolа», диссертационный совет Д 003.041.01 при ИХХТ СО РАН, 22.09.2015.

### **3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки**

Пат. № 2560710 РФ. Способ получения производных 3-ацетата-28-сульфата бетулина. Оpubл. 20.08.2015. Бюл. № 23; Пат. № 2569370 РФ. Способ сульфатирования 3 ацетата бетулина. Оpubл. 27.11.2015; Бюл. № 33; Пат. № 2579519 РФ. Способ получения дипропионата бетулинола. Оpubл. 10.04.2016; Бюл. № 10; Пат. № 2590882 РФ. Способ получения целлюлозы. Оpubл. 10.07.2016. Бюл. № 19; Пат. № 2600134 РФ. Способ получения глюкозного гидролизата из древесины березы. Оpubл. 20.10.2016. Бюл. № 29; Пат. № 2599990 РФ. Способ получения диацетата бетулинола. Оpubл. 20.10.2016. Бюл. № 29.

Заявка № 2016108398/04. Способ получения дифталата бетулинола. Заявл. 09.03.2016; Заявка № 2016116179/15. Энтеросорбент из луба березовой коры. Заявл. 25.04.2016; Заявка № 2016119484/15. Способ комплексной переработки древесины березы. Заявл. 19.05.2016; Заявка № 201620506/15. Способ комплексной переработки коры березы. Заявл. 25.05.2016.

### **4. Назначение и область применения результатов проекта**

Производимые из биомассы березы энергоносители (биоэтанол, твердое топливо) и химические продукты с высокой добавленной стоимостью (бетулин и его производные, микрокристаллическая целлюлоза и ее сульфаты, аэрогели, сорбенты) востребованы в энергетике, химической промышленности, медицине и ветеринарии, охране окружающей среды.

### **5. Эффективность от внедрения результатов проекта**

Расширение сырьевой базы для производства биотоплив за счет использования древесных отходов. Улучшение экологической обстановки в результате снижения техногенной нагрузки на окружающую среду. Более полное и комплексное использование древесного сырья. Улучшение качества жизни и здоровья населения. По сравнению с известными методами получения биотоплив достигается: повышение эффективности использования основных компонентов биомассы на 30 %; снижение материалоемкости производства до 2-х раз; снижение на 20-30 % затрат на производство биотоплив; снижение на 20 % количества образующихся отходов; повышение на 50 % механической прочности и на 30 % влагостойкости твердого топлива.

### **6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта**

Коммерциализация проектом не предусмотрена.

### **7. Наличие соисполнителей**

Для выполнения работ по проекту соисполнители не привлекались.