

ОТЗЫВ

официального оппонента к.т.н., Спицына Андрея Александровича на диссертационную работу Авдюковой Оксаны Дмитриевны «Синтез активных древесных углей и оценка эффективности их применения в производстве слабоалкогольных напитков», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4 - Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины.

Актуальность работы. Представленная к защите диссертационная работа посвящена изучению закономерностей синтеза активных углей на основе древесного сырья берёзы, осины и сосны с целью повышения эффективности их использования в производстве слабоалкогольной продукции. Увеличение производства активного угля потребует расширения соответствующей сырьевой базы, главным образом за счет быстрорастущих мягколиственных пород древесины, к которым относится осина - одна из наиболее распространенных древесных пород России. Морфологические особенности древесины осины - ее невысокая плотность и, как результат, механическая прочность требуют разработки особых технологических режимов ее пиролиза и активации полученного угля-сырца. Поэтому можно утверждать, что диссертационная работа О.Д. Авдюковой, посвященная изучению факторов пиролиза и активации, оказывающие влияние на выход и сорбционные свойства активных углей, на основе древесины березы, сосны, осины с возможностью применения в производстве слабоалкогольных напитков, на примере пива, является актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Научные положения и выводы, сделанные в диссертации, вполне обоснованы, являются взаимно согласованными и не вызывают сомнений, поскольку базируются на значительном экспериментальном материале, для обсуждения которого О.Д. Авдюковой квалифицированно используются имеющие

литературные сведения. Обоснованность выдвинутых автором научных положений и рекомендаций дополняется результатами широко применяемой автором методологии математического моделирования химико-технологических процессов и их рационализации.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций. Научные положения, выводы и рекомендации, сделанные автором в диссертации, достоверны и обладают научной новизной. Достоверность полученных экспериментальных данных основывается на грамотном применении различных современных экспериментальных методов физико-химического анализа полученных нанокуглеродных материалов. Полученные О.Д. Авдюковой научные результаты хорошо соотносятся с известными литературными данными по пиролизу древесины хвойных и лиственных пород.

Общая характеристика работы. Диссертационная работа характеризуется четко сформулированной целью исследования, для достижения которой было необходимо решить ряд взаимосвязанных задач. Для литературного обзора характерно большое число современных ссылок из научной литературы. Это говорит о хорошем знакомстве автора с актуальными проблемами термической переработки древесины, в частности получения активного угля.

Автором получен значительный экспериментальный материал по характеристикам древесного и активного угля из древесины березы, осины и сосны, который в полном объеме представлен в диссертации.

Диссертация написана современным научным языком, что положительно квалифицирует соискателя как исследователя.

Диссертация хорошо оформлена и снабжена достаточным объемом иллюстративного материала в виде рисунков, таблиц и технологической схемы пиролиза, активации угля, а также обработки пива и пивного сула.

Цели и задачи, поставленные в диссертации, полностью реализованы. Работу характеризует внутреннее единство всех своих частей.

Работа прошла **апробацию**, её результаты доложены на всероссийских и

международных конференциях, и представлены в 10 публикациях, включая 3 статьи в периодических российских журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Автореферат и публикации автора в целом отражают содержание диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе:

1. На рис 1.1 и 1.2 не указаны единицы измерения; а на рис. 3.1 и далее не приведены доверительные интервалы.
2. На рис. 3.2 массовая доля нелетучего углерода составляет менее 1 %, что противоречит литературным данным для данного типа сырья.
3. Рис. 3.3: содержание графика (насыпная плотность) не соответствует подписи и упоминанию в тексте (нелетучий углерод).
4. На странице 60 указан термин мезопоры, отсутствующий в классификации пор приведенной на странице 12.
5. В разделе 3.4 отсутствует таблица (или пояснение) с соответствием кодированных уровней факторов их значениям в натуральных единицах.
6. Не указан прибор и методика получения изображения на рис 3.17.
7. В разделе 5.1 не указан размер древесины получаемой после измельчения, а так же тип используемой пиролизной печи.

Следует отметить, что изложенные замечания касаются в основном оформления работы и не снижают научную и практическую значимость полученных результатов.

Заключение. Рассматривая работу в целом, можно сделать заключение, что диссертация Авдюковой Оксаны Дмитриевны «Синтез активных древесных углей и оценка эффективности их применения в производстве слабоалкогольных напитков» является научно-квалификационной работой. В диссертации на основе собственных экспериментальных и теоретических исследований автора изучено поведение древесины березы, осины и сосны в условиях ее термической деструкции и последующей активации угля-сырца, а также определена сорбционная способность полученного активного угля по отношению к йоду, метиленовому синему, танинам и

полифенолам. Полученные научные результаты позволили расширить сферу применения активных углей, что относится к приоритетному направлению развития науки, технологий и техники Российской Федерации.

Диссертационная работа и автореферат соответствуют паспорту научной специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины»: п.2 «Химия, физикохимия и биохимия основных компонентов биомассы дерева и иных одревесневших частей растений, композиты, продукты лесохимической переработки» и п.4 «Технология и продукция в деревообрабатывающем, целлюлозно-бумажном, лесохимическом и сопутствующих производствах».

Считаю, что диссертационная работа Авдюковой Оксаны Дмитриевны «Синтез активных древесных углей и оценка эффективности их применения в производстве слабоалкогольных напитков», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, полностью соответствуют требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор Авдюкова Оксана Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

Официальный оппонент:

Кандидат технических наук (специальность 05.21.03 «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины»), доцент кафедры технологии химической переработки биомассы дерева ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»

Адрес: 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5, литера У

Тел. +7 (812) 217-92-46

Адрес электронной почты: spitsyn.andrey@gmail.com

Спицын Андрей Александрович /

«28» января 2026г.

