

В диссертационный совет  
Д 24.2.315.05 при ФГБОУ ВО  
«Кемеровский государственный  
университет»

**ОТЗЫВ  
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

на диссертационную работу

**Головачевой Яны Сергеевны**

**«Научное обоснование применения микроволновой экстракции в системе  
«твердое тело – жидкость» в технологии выдержки висковых дистиллятов»,**  
представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 4.3.3. – Пищевые системы

***Актуальность темы выполненной работы.***

В последние годы на российском рынке крепких алкогольных напитков фиксируется устойчивая тенденция к смещению потребительского спроса от традиционных напитков, таких как водка и крепкие настойки, в сторону продукции, относящейся к сегменту премиум-класса, включая коньяк и виски.

Ключевым фактором данной трансформации выступает изменение вкусовых установок потребителей, обусловленные ростом интереса к качественным характеристикам продукта, включая органолептические свойства, сырьевой состав и технологию производства. Особое значение приобретает виски, как один из наиболее технологически сложных и сенсорно насыщенных видов крепкого алкоголя. Традиционно производственный процесс производства виски включает дистилляцию зернового сусла с последующей его выдержкой в дубовой таре в течение трех и более лет. Современное производство данного напитка ориентировано не только на соблюдение традиционных технологий, но и на внедрение инновационных методов, позволяющих оптимизировать временные и ресурсные затраты. ГОСТ Р 70225-2023 становится ключевым инструментом для легализации технологий ускоренного созревания без потери качества.

Вопрос изучения влияния различных физических факторов на процессы созревания и качественные характеристики висковых дистиллятов в последние годы приобретает особую актуальность. В научной литературе и практике производства уже выявлен ряд перспективных подходов: термическая обработка дубовой древесины, ультразвуковая экстракция, электрохимическая активация дистиллятов, контролируемое воздействие на них кислородом, а также комбинированные методы, предполагающие одновременное использование

нескольких видов физико-химических воздействий, что позволяет достичь синергетического эффекта и повысить эффективность созревания. Современный этап развития технологии выдержки висковых дистиллятов характеризуется активным поиском баланса между сохранением традиций и внедрением научно обоснованных инноваций. Одним из таких примеров является применение СВЧ-воздействия и механическое перемешивание позволяющее интенсифицировать процесс экстракции фенольных и ароматических соединений из дубовой клепки, в том числе сухих веществ, которые влияют на формирование вкуса, аромата и цвета готового продукта.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью научного обоснования и оптимизации процессов экстракции на стадии выдержки висковых дистиллятов с применением СВЧ технологий и механического перемешивания.

### ***Научная новизна исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.***

На основании выполненных комплексных исследований выявлен положительный эффект воздействия механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения в процессе выдержки вискового дистиллята на основные показатели его качества. Полученные показатели экстрактивных компонентов в выдержанных висковых дистиллятов, подвергшихся воздействию механического перемешивания и сверхвысокочастотному излучению в среднем в два раза, превышают аналогичные показатели контрольного образца, выдержанного по классической технологии. Исследована кинетика процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки в зависимости от времени созревания и количества экстрактивных веществ (полифенолы, сухие вещества) в висковых дистиллятов, позволяющая при помощи математического моделирования рассчитать скорость экстракции. Установлены оптимальные производственные условия для процесса экстракции целевых компонентов на стадии выдержки висковых дистиллятов с применением механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения.

### ***Практическая значимость для науки и производства, полученных автором диссертации результатов.***

Выполненный комплекс теоретических и экспериментальных исследований позволил автору добиться следующих результатов:

Получен патент РФ № 2021116763 «Способ получения виски», поданы заявки на изобретения (патент РФ № заявки: 2025124523 от 05.09.2025 г. «Способ производства виски»; патент РФ № заявки: 2025124524 от 05.09.2025 г.

«Устройство для экстракции целевых компонентов при производстве висковых дистиллятов»).

Разработан экстракционный аппарат, предложен способ ускоренного созревания висковых дистиллятов без потери качества при помощи совместного воздействия на них механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения. Определены и экспериментально обоснованы оптимальные технологические параметры процесса экстракции целевых компонентов в системе «твердое тело – жидкость».

Промышленные испытания проведены в условиях ООО «БирЛайн». Проведенная апробация показала рациональность и эффективность предложенного способа. Прогнозируемый экономический эффект от производства выдержанных висковых дистиллятов в объеме 600 литров в год составил 1 129 240 руб. Результаты исследований внедрены в учебный процесс.

### ***Достоверность результатов и основных выводов диссертации.***

Достоверность результатов проведенных исследований основана на использовании апробированных методов. Используемые методики исследования полностью соответствуют действующим государственным стандартам, а выводы, полученные в работе, сопровождаются научным обоснованием, что свидетельствует о достоверности представленных результатов.

Результаты исследований, выполненные Головачевой Я.С., обсуждены на Всероссийских студенческих научно-технических конференциях: «Пищевые инновации и биотехнологии» (Кемерово, 2024), «Пищевая технология и биотехнология» (Казань, 2021); на Международных студенческих научно-технических конференциях: «Пищевая индустрия: инновационные процессы, продукты и технологии» (Москва, 2025), «Пищевая технология и биотехнология» (Кемерово, 2022); «Современный процесс в пищевом производстве и инновационная технология в обеспечении качественных показателей пищевой продукции» (Керчь, 2021); «Пищевая инновация и биотехнология» (Кемерово, 2021). были обсуждены на всероссийских и международных научно-практических конференциях (г. Москва, г. Казань, г. Кемерово, г. Керчь).

Основное содержание диссертационной работы отражено в 16 работах, в том числе 4 публикации в центральных изданиях, рекомендованных ВАК РФ (K1 и K2), 2 публикации в WoS / Scopus, 1 патент РФ, 1 раздел коллективной монографии.

Личный вклад автора заключается в формировании направления научных исследований, постановке цели и задач, самостоятельно выполненных научных

экспериментов, сформулированных выводах и заключениях; подготовленных публикациях по теме диссертации.

### ***Оценка содержания работы, ее завершенность.***

Анализ диссертационной работы позволяет сделать вывод о том, что работа изложена логично и выполнена на актуальную тему.

Диссертационная работа состоит из введения, литературно-патентного обзора, главы с аппаратным обеспечением, исследовательской частью и промышленной реализацией.

Во введении, автором обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи работы, представлена общая характеристика работы, ее объем и структура.

Первая глава «Литературно-патентный обзор» посвящена теоретическим аспектам процесса экстрагирования, анализу технологического оборудования и современных методов, позволяющих интенсифицировать процесс экстракции.

Во второй главе «Методика исследований» автор приводит последовательность экспериментальных исследований, описание разработанного экстракционного аппарата и предлагаемого способа, совершенствующего процесс экстракции целевых компонентов из дубовой клепки на стадии выдержки висковых дистиллятов, при воздействии на них механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения.

В третьей главе «Исследовательская часть» проведена работа по определению рациональных технико-технологических решений, приводящих к интенсификации процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки на стадии выдержки висковых дистиллятов. Получены кинетические зависимости скорости процесса выдержки от его продолжительности, адекватно описывающие процесс созревания висковых дистиллятов.

В четвертой главе «Промышленная реализация» автор представляет апробацию исследовательских разработок в компании ООО «БирЛайн». На базе которой была создана технологическая линия по производству виски с внедрением инновационного способа позволяющего ускорить технологический процесс на стадии выдержки висковых дистиллятов. Помимо этого в главе представлены результаты хроматографического анализа висковых дистиллятов, полученных по новой технологии. Экономическая эффективность при производстве 600 литров выдержанных висковых дистиллятов в год составила 1 129 240 рублей, что в 5 раз больше, чем при получении висковых дистиллятов, выдержанных по классической технологии.

## ***Соответствие автореферата материалам и положениям диссертации.***

Автореферат представлен на 21 странице, включает 2 таблицы и 11 рисунков, отражает основные положения и выводы диссертации. Автореферат содержит сведения о 16 опубликованных научных работах, в том числе в рецензируемых журналах, патентах и материалах научно-практических конференций.

### ***Замечания по диссертационной работе и автореферату.***

Отмечая актуальность, научную обоснованность и практическую значимость диссертационной работы, необходимо обратить внимание автора на определенные замечания:

1. В теоретической части диссертационной работы (раздел 1.2) при рассмотрении роли процесса экстрагирования в производстве алкогольных напитков автору следовало бы рассмотреть влияние технологических параметров, таких как температура, продолжительность, наличие кислорода, pH среды и пр., влияющих на данный процесс.

2. В главе 2 диссертации «Методика исследований» при описании методики проведения хроматографического анализа (п. 2.5.4.) автору рекомендуется ссылаться на ГОСТ 13195-73 «Вина, виноматериалы, коньяки и коньячные спирты. Соки плодово-ягодные спиртованные. Метод определения железа» и ГОСТ 34675-2020 «Дистилляты зерновые и ромовые, дистиллят виски, напитки спиртные на их основе. Газохроматографический метод определения концентрации летучих компонентов».

3. В описанных исследованиях автор обходит вниманием вопрос влияния площади дубовой клепки на органолептические характеристики вискового дистиллята, ГОСТ Р 70225-2023 восполняет этот пробел, устанавливая четкие нормативные параметры. Хотелось бы уточнить площадь (количество) дубовой клепки (применяемой в исследованиях) по отношению к объему висковых дистиллятов.

4. На стр. 113 диссертационной работы в таблице 3.5 и стр. 116 в таблице 3.6 в разделе «значение показателя» указана крепость для висковых дистиллятов - не менее 40 %, об, но согласно ГОСТ Р 70225-2023 норма – 52,0-94,8 %, об, а также массовая концентрация железа должна указываться в мг/дм<sup>3</sup> без пересчета на безводный спирт. Возможно, допущена техническая ошибка.

5. В диссертационной работе автору следовало подробнее описать механизм влияния микроволнового излучения на процесс экстракции, а именно указать за счет каких процессов происходит ускорение стадии выдержки.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости проведенных исследований, не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы Головачевой Яны Сергеевны.

***Заключение о соответствии диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней.***

Диссертационная работа **Головачевой Я.С.** на тему «Научное обоснование применения микроволновой экстракции в системе «твердое тело – жидкость» в технологии выдержки висковых дистиллятов» является научно-квалифицированной работой, в которой изложены научно-обоснованные технологические и технические разработки по микроволновой экстракции в системе «твердое тело – жидкость».

Диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, **Головачева Яна Сергеевна**, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. – Пищевые системы.

Заведующая испытательной лабораторией технохимического  
контроля и арбитражных методов анализа,  
кандидат технических наук,  
Всероссийский научно-исследовательский  
институт пищевой биотехнологии  
- филиал ФГБУН «Федеральный  
исследовательский центр питания,  
биотехнологии и безопасности пищи»

Медриш М.Э. Медриш

111033, Россия, г. Москва, ул. Самокатная, 4Б  
E-mail: medrishm@mail.ru  
Тел. +7 (495) 362-43-51

«25» мая 2026 г.

*Подпись Медриш М.Э. подтверждено*

26.05.2026г.

Начальник отдела кадров

Уварова Л.М. Уварова Л.М.

