

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации А.В. Малинина**  
**«Разработка технологических подходов получения биоактивных упаковочных**  
**материалов для пищевых систем»,**  
**представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук**  
**по специальности 4.3.3 – «Пищевые системы»**

На основе изучения автореферата и опубликованных работ по теме диссертации, представляем в Диссертационный совет 24.2.425.03 отзыв, обосновывая мнение анализом положительных и отрицательных сторон этой работы следующими выводами, замечаниями и заключением.

*Актуальность избранной темы.* Одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности России является продовольственная безопасность. К важнейшим элементам реализации продовольственной безопасности относятся качество и безопасность продуктов питания, в том числе создание и модернизация их систем контроля. Известно, что ведущую роль в формировании у потребителя первичного восприятия качества продукта играет внешний вид, а потребительская упаковка является защитным барьером, который первым оценивается визуально. Ввиду экологических требований и стремления уменьшить загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами особое значение при упаковке продуктов приобретает альтернативная биоразлагаемая тара. Таким образом, создание безопасной для здоровья человека биоразлагаемой или съедобной умной потребительской упаковки с элементами контроля качества продукции является *актуальным*.

Предлагаемый автором технологический подход получения биоактивных упаковочных материалов для пищевых систем представляет интерес, поскольку позволяет получить из растительных биополимеров и пигментов-сенсоров при помощи высокотехнологичного метода ультразвуковой обработки умную биоразлагаемую упаковку с функциями индикации изменений качества пищевой системы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендации, изложенных в диссертации, подтверждаются полученными результатами и их достоверностью.

*Совокупность полученных результатов* изложенных в диссертации, представлены в логической последовательности, что позволяет считать, что научные положения, выводы и рекомендации в достаточной степени обоснованы.

*Достоверность результатов исследования* обеспечена в работе корректностью постановок задач, использованием современных методов исследования, адекватных целям и задачам, а также должным объемом экспериментального материала. Подтверждением этих результатов являются научные работы по теме диссертации.

*Научная новизна результатов исследования заключается в следующем:*

1. Научно обоснована перспективность применения комплекса антоцианов экстракта черники в качестве пигмента-сенсора в составе матрицы биоматериала для упаковки пищевых систем.

2. Исследовано влияние низкочастотного ультразвукового воздействия на физико-химические и структурные свойства биоматериала для упаковки пищевых систем; определены эффективные параметры технологии воздействия.

3. Разработана технология получения биоразлагаемого упаковочного материала на основе растительных биополимеров, пигментов-сенсоров и биоактивной эмульсии Пикеринга,

структурированной комплексом альгината натрия (Alg-Na) и наночастиц оксида цинка (НЧ ZnO), с заданными барьерными и сенсорными свойствами.

Несмотря на высокую оценку выполненной работы, по диссертации имеются следующие **замечания**:

1. В тексте автореферата не представлено результатов исследований влияния температурного фактора на показатель вязкости биополимеров.

2. Не обоснован выбор технологических режимов получения биопленки (температура и продолжительность сушки, влажность воздуха). Не ясно, чем обусловлен выбор способа конвективной сушки пленок? Конвективная сушка однозначно приводит к снижению содержания антоцианов виду термического разложения и окисления кислородом воздуха.

3. В автореферате не представлены сведения о способах нанесения и снятия упаковочного материала для выбранных моделей пищевых систем.

*Заключение.* Отмеченные замечания не снижают значимости полученных научных результатов диссертационной работы А.В. Малинина «Разработка технологических подходов получения биоактивных упаковочных материалов для пищевых систем». Результаты исследований являются новыми, полностью соответствуют выводам и рекомендациям, сделанным на их основе.

Основные результаты исследования опубликованы в научных зарубежных и республиканских изданиях.

Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации.

Учитывая объем и качество оформления, достоверность, научную новизну и практическую значимость исследований, считаю, что диссертация «Разработка технологических подходов получения биоактивных упаковочных материалов для пищевых систем» отвечает п. 8, 13, 17 и 27 паспорта специальности ВАК при Минобрнауки России 4.3.3. Пищевые системы (технические науки), а ее автор А.В. Малинин заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – «Пищевые системы».

Директор Высшей школы биотехнологий и пищевых производств

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

доктор технических наук (4.3.3. Пищевые системы,

4.3.5. Биотехнология продуктов питания

и биологически активных веществ), профессор

Доцент Высшей школы биотехнологий и пищевых производств

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

кандидат технических наук (4.3.3. Пищевые системы), доцент



А.С. Москвичев

Почтовый адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Академическое, ул. Политехническая, д. 29 литера Б

Телефон: +7 (812) 550-07-17

Адрес электронной почты: vsbtipt@spbstu.ru

29 августа 2025 года