

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Архипова Данилы Сергеевича
**«Моделирование и разработка 3D-печатного комбинированного
продукта на молочной основе»**, представленной на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые
системы

Обеспечение населения качественным питанием остаётся одной из глобальных проблем устойчивого развития, которая не утрачивает остроты с течением времени. При этом более 700 миллионов человек в мире страдают от хронического недоедания, а ежегодные потери и порча продовольствия достигают 1,3 миллиарда тонн. Такая ситуация не только усугубляет социальное неравенство, но и наносит серьёзный ущерб окружающей среде.

В пищевой промышленности одной из ключевых задач остаётся сохранение качества и безопасности как готовой продукции, так и всех используемых ингредиентов. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), на всех этапах производства и логистики теряется более 30% продовольствия.

Перспективным направлением решения этих проблем можно считать переход к персонализированному питанию. Всё более актуальной становится задача смены парадигмы: от массового промышленного производства продуктов к их изготовлению с использованием 3D-принтеров. Важность аддитивных технологий в России подтверждается рядом нормативных документов, принятых в последние годы: Стратегия развития аддитивных технологий до 2030 года (распоряжение Правительства РФ №1913-р от 14.07.2021), образовательный стандарт по специальности «Аддитивные технологии» (Приказ Минпросвещения №835 от 08.11.2023), а также создание профильного технического комитета по стандартизации (ТК 182) и другие инициативы.

Особую сложность представляет разработка чернил на молочной основе: необходимо добиться одновременно текучести и способности быстро застывать после печати. Решение этой задачи требует научно обоснованного подбора компонентов, что и определяет актуальность представленного исследования.

Работа обладает научной новизной. Автором развита концепция перехода от традиционных пищевых технологий к созданию «пищевых чернил» для 3D-печати в рамках персонализированного питания. Разработаны методология проектирования и алгоритм получения «пищевых чернил» на молочной основе с учётом физико-химических свойств пластично-вязких систем и геометрических характеристик готового продукта. Предложен новый подход к оценке прочностных характеристик 3D-продукта, включающий показатели напряжения сдвига, сжатия и растяжения. О практической значимости работы Архипова Д.С. говорит успешное внедрение разработанной технологии на предприятиях общественного питания с

разработкой документов по стандартизации. Представленный объем публикаций и выступлений с докладами свидетельствует о всестороннем освещении результатов диссертационного исследования в научном сообществе, при этом достоверность полученных диссертантом данных не вызывает сомнений.

При рассмотрении автореферата имеются следующие вопросы:

1. Чем руководствовался автор при выборе заквасочной микрофлоры для получения калье?

2. Какие виды механических испытаний проведены для оценки прочностных характеристик 3D-печатных образцов?

Озвученные вопросы не снижают общего положительного впечатления при оценке работы.

Диссертационная работа Д.С. Архипова является законченным исследованием, выполненным на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 (редакция от 25.01.2024 г.), а её автор Архипов Данила Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.3 Пищевые системы (технические науки).

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой -руководитель
«Высшая школа биотехнологии»
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Уральский государственный
лесотехнический университет»

С.Л. Тихонов

08.04.2026

620100, Россия, Уральский федеральный округ, Свердловская область, город Екатеринбург, улица Сибирский тракт, дом № 37

Электронная почта: tihonov75@bk.ru

Тел.: 89122769895

Я, Тихонов Сергей Леонидович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Архипова Данилы Сергеевича и их дальнейшую обработку.

