

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Антонова Сергея Валерьевича
«Разработка методов и алгоритмов автоматизированного
контроля технологических процессов производства вафель на
основе цифрового двойника», представленной на соискание
учёной степени кандидата технических наук по
специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление
технологическими процессами и производствами»**

Актуальность данной работы подтверждается соответствием её содержания и темы положениям стратегического направления в области развития обрабатывающих отраслей промышленности на основе распоряжения Правительства РФ от 7 ноября 2023 г. № 3113-р, где одними из основных положений установлено обеспечение технологического суверенитета, ускорение технологического развития российских компаний и обеспечение устойчивого функционирования производственных и технологических процессов.

В автореферате Антонова С.В. представлены результаты разработки новых подходов к контролю и мониторингу технологических процессов производства вафель на основе современной технологии цифрового двойника. На основе разработанного основного метода автоматизированного контроля технологического процесса пищевого производства предложены два типа цифровых двойников партий кондитерских изделий, алгоритмы автоматизированного контроля, математические и структурно-параметрические модели каждой стадии производства вафель.

Одним из наиболее значимых практических результатов диссертационного исследования является снижение издержек при производстве вафель на ОАО «Рот Фронт» холдинга «Объединённые кондитеры», что соответствует достижению целей программы стратегического развития производства в РФ, обозначенной выше и в автореферате диссертации.

Помимо практических результатов, получены результаты, обладающие теоретической значимостью, а именно получен комплекс методов, моделей и алгоритмов, характеризующихся адаптивностью и способностью к масштабированию, что позволяет применять данные результаты на других многорецептурных и многономенклатурных производствах.

Положения диссертационного исследования были представлены и обсуждены на 9 конференциях и 11 научных работах, 5 из которых опубликованы в перечень изданий, рекомендованных ВАК для публикации

основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

По автореферату можно сделать следующие замечания.

Предложенный на стр. 17 расчёт объёма хранилищ оставлен в упрощённом виде. Его можно было бы связать с моделью базы данных цифровых двойников, представленной на рис. 10, и расширить охват расчёта вплоть до перехода к анализу больших данных, если объём производственной информации в выбранных производственных условиях позволял бы называть их таковыми.

В автореферате в качестве теоретической значимости заявлена возможность применения полученных результатов в условиях других производств, характеризующихся применением нескольких рецептов, но не рассмотрены возможные ограничения, например, требования к персоналу, цифровизации процессов, требования к измерениям данных, которые собирает предлагаемая система контроля и т.д.

Данные замечания не снижают общей высокой положительной оценки работы.

Диссертация, судя по автореферату, является законченной исследовательской работой, выполненной на высоком научном уровне, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Антонов Сергей Валерьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Лештаев Олег Валерьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры электроснабжения и теплоэнергетики имени академика И.А. Будзко,

 О.В. Лештаев

«24» ноября 2025 г.

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет
- МСХА имени К.А. Тимирязева

Почтовый адрес: 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.

Тел. +7 (499) 976-04-80

e-mail: info@rgau-msha.ru

Подпись Лештаева О.В. заверяю

М.П.

