

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ О  
УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ и УПРАВЛЕНИЯ  
Институт пищевой инженерии и биотехнологии  
670013, РБ, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40в,  
корп. 8, тел. 8(3012)41-72-10, ipib.vgutu@yandex.ru

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Семипятного Владислава Константиновича  
«Принципы мета-аналитической декомпозиции при формировании  
цифровых идентификационных профилей пищевых систем»,  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 05.18.04 – «Технология мясных, молочных и рыбных  
продуктов и холодильных производств»**

В представленном на отзыв автореферате содержатся сведения о результатах исследований и разработок по переводу традиционных технологических схем и систем контроля качества пищевых систем в цифровое пространство с использованием полного спектра имеющихся на сегодняшний день аналитической базы и разработанной автором концепции мета-аналитической декомпозиции. Тема диссертации Семипятного Владислава Константиновича является актуальной, поскольку полностью отвечает целям и задачам Стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года (утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 июня 2020 года N 1512-р) по обеспечению внедрения цифровых технологий в пищевую промышленность для повышения конкурентоспособности и эффективности производства.

Одними из основных задач Стратегии является прямая поддержка цифровизации отраслей, внедрение отечественного программного обеспечения, систем цифровой маркировки и прослеживания товаров. В этой связи диссертационная работа Семипятного Владислава Константиновича, посвященная созданию методологии мета-информационной идентификации и цифровизации технологического профиля пищевых систем на основе алгоритма декомпозиции базовых матриц с использованием элементов прослеживаемости, механизмов нечеткой логики и машинного обучения, представляет несомненный научный и практический интерес. Объединение существующей аналитической базы в области оценки качества и безопасности молочных продуктов с актуальными цифровыми методологиями аутентификации и прослеживания позволит выйти на новый качественный уровень идентификации и противодействия фальсификации продукции в пищевой промышленности.

Основные научные и практические результаты представлены автором в соответствии с целью и задачами исследования.

Семипятным Владиславом Константиновичем разработана, научно обоснована и апробирована мета-информационная методология идентификации, и

предложен алгоритм цифрового профилирования на примере молочных продуктов. Доказана приоритетность применения мета-аналитического континуального подхода относительно традиционных хемометрических идентификационных методов. Для классификации пищевой продукции, мониторинга качества и определения критериев дифференциации продукта по мета-характеристикам предложен алгоритм интеграции нечетких характеристических функций. Разработан принцип локализации координат частного продукта в пространственном распределении смежных пищевых продуктов, связанных однородной технологической цепочкой, на основе аппарата базовых матриц. Для групп поликомпонентных однородных пищевых продуктов предложена методология дифференциации и алгоритм оценки значимости идентификационных монокритериев. Формализован математический аппарат моделирования состава пищевого продукта на основе базовых матриц и в соответствии с ним модифицирован метод генетического программирования для оптимизации процессов расчета сбалансированных поликомпонентных систем с произвольными ограничениями на состав и целевую функцию. Предложен принцип инкорпорирования аппарата нечеткой логики в систему цифрового мониторинга качественных характеристик пищевых продуктов, учитывающий временной фактор хранения. Предложена иерархическая система кластеризации групп пищевых продуктов во взаимосвязи с доминирующими идентификационными признаками для ранжирования сходства по количеству дифференцирующих критериев. Создан и интегрирован в единую динамическую обновляемую систему мета-информационного цифрового профиля пищевого продукта комплекс программных продуктов из 13 программ по идеологии Open Source, доступных в облачной вычислительной среде.

Соискателем проведен значительный объем исследований, достоверность полученных результатов подтверждена аprobацией в ИЛ «МОЛОКО», ИЦ ВНИИИТеК. Цифровой профиль, оформленный в новом формате электронного СТО и распространяемый по системе Software as a Service (SaaS) на молоко питьевое пастеризованное и масло сливочное, передан и используется в 12 организациях. По материалам диссертации опубликовано 69 печатных работ, из них 3 монографии; 13 статей в журналах, индексируемых в международных базах Web of Science и Scopus; 10 статей в журналах, рецензируемых ВАК; 30 публикаций в материалах конференций и журналах, индексируемых в РИНЦ; получено 13 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ.

Доступность созданного соискателем программного комплекса на платформе Wolfram Cloud позволяет использовать его в образовательном процессе при подготовке бакалавров и магистров направления 19.03.03 и 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения». Цифровые программы для мониторинга качества пищевой продукции и разработки новых линеек продуктов могут быть использованы при изучении специализированных дисциплин и выполнении выпускных квалификационных работ для моделирования и расчета рецептур поликомпонентных молочных продуктов, автоматизации расчетов себестоимости молочной продукции, проектирования функциональных молочных продуктов и других задач. Внедрение разработанных программ в учебный процесс позволит повысить уровень цифровых компетенций обучающихся, научно-педагогических работников, а также управлять процессом цифровой трансформации образовательных организаций с целью реализации Распоряжения Правительства РФ

№ 3759-р от 21.12.2021г «Стратегия цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования».

Автореферат Семипятного В.К. содержит много ценной информации, соответствует публикациям диссертанта, имеет большую научную и практическую ценность. Работа отличается самостоятельностью и завершённостью проведенных исследований.

В качестве рекомендации хотелось бы пожелать дополнить объекты исследований сырами и сырными продуктами, поскольку объем фальсификата в данном сегменте молочной продукции также высок.

На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа Семипятного В.К. «Принципы мета-аналитической декомпозиции при формировании цифровых идентификационных профилей пищевых систем» соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а её автор, Семипятный Владислав Константинович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.04 – «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств».

Доктор технических наук  
(05.18.04 - Технология мясных,  
молочных и рыбных продуктов и  
холодильных производств), профессор,  
проректор по дополнительному  
образованию и международному  
сотрудничеству ВСГУТУ

  
Баженова Баяна Анатольевна

Директор Института пищевой  
инженерии и биотехнологии  
ВСГУТУ, кандидат технических наук  
(05.18.04 - Технология мясных, молочных  
и рыбных продуктов и  
холодильных производств),  
доцент

  
Щёкотова Анна Владимировна

