

ОТЗЫВ

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

Тема работы актуальна и соответствует приоритетным направлениям развития пищевой промышленности. Обеспечение конкурентоспособности отечественной пищевой продукции не представляется возможным без налаженной на государственном уровне системы контроля качества.

Разработка пищевых продуктов предполагает необходимость внесения некоторых изменений в существующие производственные схемы и, как следствие, конструирование самой технологии производства. Получено представление иерархической структуры технологической цепочки от сырья и полуфабриката до группы однородной готовой продукции в виде ориентированной сети. На основе аппарата базовых матриц типизированы и каталогизированы все производственные этапы реализации пищевого продукта, как в срезах компонентов и переходных ингредиентов, так и плоскости однородной и мимикрирующей продукции.

Автор диссертации осуществил комплексный анализ проблемы кластеризации и дифференцирования пищевых продуктов и научно обосновал рациональные пути её решения. Описан принципиальный алгоритм идентификации и построения иерархических моделей однородной группы продукции. Дан перечень кластерных метрик и области их применения в пищевой промышленности. Рассмотрены варианты кластерной идентификации на основе объединения существующих аналитических методов, таких как иммунохимия, спектрометрия, ДНК-аутентификация. Исследованы возможности проектирования пищевого продукта на основе аппарата базовых матриц, а также цифрового мониторинга его качественных пост-производственных характеристик. Исследован и представлен алгоритм проектирования пищевого продукта, когда не все значения массовых долей компонентов известны, а также в случае нечётких ограничений на модель. Внедрены и адаптированы элементы теории генетического программирования. Для наблюдения за поведением продукта на логистическом этапе и этапе хранения применены нечёткие модели принадлежности и выпуклой комбинации. Разработан комбинированный мультикритериальный подход к оценке качественных показателей продукта при хранении.

Исходя из актуальности и приоритетности исследуемой автором темы, логично вытекает цель работы – разработка научно-обоснованной методологии кластеризационной идентификации пищевых продуктов, а успешное решение поставленных в работе задач способствовало достижению поставленной цели.

Диссертационная работа изложена на 259 страницах. Она состоит из введения, семи глав, заключения и списка литературы. По результатам диссертационных исследований опубликовано 69 работ, в том числе 3 монографии, 13 статей, индексируемых в международных базах цитирования

Scopus и Web of Science, 10 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 30 публикаций в материалах конференций и журналах, индексируемых в РИНЦ, 13 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ.

Актуальность работы и основные положения, выносимые на защиту диссертации, представлены и обоснованы во введении.

Проведя анализ автореферата Семипятного В.К., а также научных публикаций автора по данной тематике, можно выделить следующие положения, несомненно обладающие научной новизной: обоснована концепция мета-аналитической декомпозиции для перевода традиционных технологических схем и систем контроля качества пищевых систем в цифровое пространство; в результате иерархического статистического анализа научной информации реферативных баз данных сформулирован принцип мета-аналитической декомпозиции применительно к технологиям пищевых продуктов с интегрированной системой идентификации, инвариантной относительно групп однородной продукции; предложен алгоритм интеграции нечётких характеристических функций для классификации пищевой продукции, мониторинга качества, в том числе хранимоустойчивости, и определения критериев дифференциации продукта по мета-характеристикам; на основе аппарата базовых матриц разработан принцип локализации координат частного продукта в пространственном распределении смежных пищевых продуктов, связанных однородной технологической цепочкой; предложена методология дифференциации и алгоритм оценки значимости идентификационных монокритериев для групп поликомпонентных однородных пищевых продуктов; на основе мета-аналитических принципов получены критерии оптимизации сбора аналитического материала для обеспечения робастной аутентификации продукции; на основе базовых матриц formalизован математический аппарат моделирования состава пищевого продукта и в соответствии с ним модифицирован метод генетического программирования для оптимизации процессов расчёта сбалансированных поликомпонентных систем с произвольными ограничениями на состав и целевую функцию; предложен принцип инкорпорирования аппарата нечёткой 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.

Разработана робастная система мониторинга качества и безопасности пищевых продуктов полного цикла, основанная на адаптации традиционных идентификационных схем в цифровое пространство. Программный комплекс размещён в открытом доступе на платформе Wolfram Cloud.

Создан в формате цифрового профиля комплект стандартов организации и реализован на производственных предприятиях молочной промышленности в виде подписки на интерактивное ПО.

Динамическая база данных качественных характеристик пищевых продуктов и программный идентификационный комплекс включены в работу

испытательной лаборатории «МОЛОКО» и используются при осуществлении исследований в рамках государственного задания ВНИМИ с 2019 г.

Полученные решения по идентификации и мониторингу качества пищевых продуктов, а также цифровые СТО, внедрены на производствах, что подтверждается 12 актами о внедрении.

По представленному материалу автореферата докторской работы Семипятного В.К. имеется следующее замечание:

— из текста автореферата неясно, откуда берутся недиагональные элементы в ложной матрице, соответствующей фальсифицированному продукту?

Заключение

В целом, докторская работа Семипятного В.К. описывает вопросы и исследования теоретического и прикладного характера, соответствующие требованиям п.п. 1, 2, 3 паспорта научной специальности 05.18.04 – «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств», и представляет научную ценность для учёных специалистов в области технологий пищевой промышленности для производства продуктов питания.

Уровень и содержание проведённых исследований, доказательность и глубина научной проработки, практические результаты проведённых докторских исследований Семипятного В.К. на тему «Принципы мета-аналитической декомпозиции при формировании цифровых идентификационных профилей пищевых систем» соответствуют завершённой научной работе и в совокупности могут быть квалифицированы как научное достижение, вносящее значительный вклад в развитие науки и производства, имеющее несомненную научную и практическую значимость для определения подходов к решению проблем кластеризации и дифференцирования пищевых продуктов, что соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к докторским на соискание учёной степени доктора наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук.

Отзыв рассмотрен и утверждён на заседании технического совета протокол № 254 от 7 декабря 2021 г.

Директор ГБУ Ярославский государственный
институт качества сырья и пищевых продуктов
д.т.н., заслуженный работник
пищевой индустрии РФ
150030, г. Ярославль,
Московский пр-т., 76а
т. (4852) 44-59-34, 44-74-84
e-mail: milkyar@mail.ru



Гаврилов Гавриил Борисович

подпись руки директора ГБУ ЯО ЯГИКСПП
заверяю
секретарь НТС, к.т.н.

Филиппов Александр Анатольевич