

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рыскина Дмитрия Сергеевича на тему «Структурное моделирование рециклинга нереализованной молочной продукции», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы

Актуальность темы. Сокращение пищевых потерь и вовлечение пищевых отходов во вторичный хозяйственный оборот относятся к числу приоритетных задач агропромышленного комплекса Российской Федерации. Ежегодно в стране образуется порядка 17 млн тонн пищевых отходов, значительная часть которых формируется на этапах логистики и розничной торговли, в том числе за счет молочной продукции с истекшим или истекающим сроком годности. Сложившаяся практика обращения с такой продукцией (слив, захоронение, использование на корм без предварительной оценки качества) не позволяет извлечь ее остаточную ценность и сопряжена с существенной экологической нагрузкой. Приоритет предотвращения образования отходов, их повторного использования и утилизации закреплён Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», необходимость сокращения потерь продовольствия – Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20), а снижение доли отходов, направляемых на захоронение, – целевыми показателями национального проекта «Экологическое благополучие». В связи с этим диссертационная работа Д.С. Рыскина, направленная на разработку инвариантной технологической схемы переработки смешанных молочных отходов на основе структурного моделирования, является актуальной.

Научная новизна. Автором предложен предиктивный подход к моделированию рециклинга пищевой продукции с истекшим сроком годности, учитывающий децентрализованный логистический сбор и динамическое перераспределение потоков. Разработана модель оценки

целесообразности переработки, основанная на каскадном принципе «признак – критерий – желательность» с использованием обобщенной функции желательности Харрингтона и метода парных сравнений Саати. Установлены закономерности изменения физико-химических показателей и жирнокислотного состава смесевых молочных систем при ускоренном хранении, уточнены биомаркеры (перекисное и кислотное числа, содержание летучих жирных кислот), позволяющие маршрутизировать субстрат между технологическими цепочками переработки.

Практическая значимость работы подтверждается разработкой и внедрением на двух предприятиях молочной промышленности СТО 0023498–022–2025 «Технологическая схема утилизации варьiruемой по составу молочной продукции с предельным сроком годности», использованием полученных данных при подготовке ПНСТ 870-2023, а также регистрацией программы для ЭВМ. Построенная фазовая диаграмма экономической эффективности в координатах «время хранения – pH» с выделением «тройной точки» равной рентабельности (109 ч; pH 5,27) представляет собой наглядный инструмент выбора маршрута переработки для производственного персонала.

Достоверность результатов обеспечена трехкратной повторностью опытов, применением стандартизованных методов анализа и статистической обработкой данных (ANOVA, пост-хок тест Тьюки). Основные положения работы прошли апробацию на международных научно-практических конференциях и опубликованы в 6 печатных работах, в том числе 3 статьях в изданиях из перечня ВАК.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате указано, что программный комплекс использует методы машинного обучения для прогнозирования состава и объемов отходных потоков, однако не приведены сведения об используемых алгоритмах, объеме обучающей выборки и показателях точности прогноза.

2. В таблице 6 маршрут обозначен как «Технический жир + L-лактат», тогда как в тексте (с. 16) отмечается образование рацемической DL-смеси молочной кислоты и необходимость последующей рекристаллизации. Желательно пояснить, учтены ли затраты на данную стадию при расчете прибыли 5,82 руб./л.

3. В тексте встречаются технические погрешности: на с. 16 приведена ссылка «см. рис. 226», на с. 19 подрисовочная подпись к рисунку 9 продублирована в основном тексте.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают общей положительной оценки работы.

Заключение. Диссертационная работа Рыскина Дмитрия Сергеевича «Структурное моделирование рециклинга нереализованной молочной продукции» по актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости соответствует требованиям п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы.

Доцент кафедры биотехнологий продуктов
питания из растительного и животного сырья
ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»,
канд.техн.наук, доцент

Ю.Ю. Забалуева
«05» октября 2026 год

Подпись

Забалуева Ю.Ю.



*Главный специалист
Управления кадров*

Галина В.В.