

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Белю Людмилы Петровны «Оценка повреждения яблок в таре на автомобильных перевозках агропромышленного комплекса», представленную к защите в диссертационный совет Д 220.057.03 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗБРАННОЙ ТЕМЫ

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений, поскольку она направлена на оценку и снижение повреждения яблок в процессе внутрирайонных автомобильных перевозок агропромышленного комплекса (АПК). Широкое внедрение результатов выполненной работы может дать существенный экономический эффект для страны, учитывая, что АПК – это крупная функциональная многоотраслевая подсистема включающая около 80 отраслей народного хозяйства, в которой объемы внутрирайонных автомобильных перевозок яблок в таре весьма значительны.

Актуальность темы диссертации определяется также тем, что решение поставленных в диссертации задач способствует повышению продовольственной безопасности страны, которая зависит от обеспеченности населения экологически чистыми и полезными для здоровья яблоками отечественного производства, поскольку в настоящее время население страны в среднем потребляет фруктов на 38 % меньше, чем положено согласно научно-обоснованной норме.

Особую остроту вопрос продовольственной безопасности приобретает в условиях возросшей напряженности в отношениях со странами Запада. Введение ответного ограничения на ввоз в Россию продовольственной продукции из

ряда стран Западной Европы и Северной Америки, в частности яблок из Польши, способствовало росту объемов их производства и перевозок в АПК России.

Замечание по формулировке темы диссертации:

В диссертации рассматриваются только внутрирайонные перевозки, а основным ее результатом является снижение повреждения яблок, поэтому тему следовало уточнить: «Оценка и снижение повреждения яблок в таре на внутрирайонных автомобильных перевозках агропромышленного комплекса»,

СООТВЕТСТВИЕ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Содержание диссертационной работы полностью соответствует формуле научной специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, поскольку в формуле отмечается, что значение научно-технических проблем данной специальности для народного хозяйства состоит в повышении качества и сокращении потерь продукции. В диссертации на основе проведенных исследований предложены и разработаны методы, снижающие повреждение яблок при их перевозке, что повышает качество доставленной потребителю продукции.

Тема диссертации также соответствует следующему пункту 7 области исследований специальности 05.20.01: «Разработка методов оптимизации конструкционных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по критериям эффективности и ресурсосбережения технологических процессов». В диссертации достигается ресурсосбережение в технологическом процессе транспортирования яблок в таре за счет определения и реализации оптимальных маршрутов движения автотранспортных средств с учетом действия природно-климатических и дорожных условий.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы, включающего 115 наименований, 8 приложений, изложена на 152 страницах, содержит 69 рисунков и 14 таблиц.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулирована цель, отмечена научная новизна и практическая значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава «Состояние вопроса, цель и задачи исследования» содержит обзор литературы и поставленные на его основе задачи исследования. Рассмотрен вопрос об использовании автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. Проведен анализ сельскохозяйственных грузов, дорог и погодных условий, а также факторов, влияющих на производственный процесс внутрирайонной перевозки сельскохозяйственной продукции. Проведен анализ известных решений для противодействия влиянию погодных явлений на дороги и движение автотранспорта. Рассмотрены логические схемы процесса внутрирайонной перевозки сельскохозяйственных грузов. Сделан вывод о необходимости учета влияния факторов внешнего и внутреннего окружения на повреждение сельскохозяйственного груза. На основании обобщения и анализа литературы и научно-производственного опыта сформулированы задачи исследований.

Замечания по первой главе:

1. Сообщается, что в Соединенных Штатах Америки потери фруктов и овощей в процессах сбора, транспортировки и хранения всего 1-2 %, однако ничего не сообщается о том, как получен такой выдающийся результат, ведь потери плодов развитых странах и РФ составляют 25-30%.
2. Следовало больше внимания уделить вопросам оценки повреждений и методам повышения сохранности на внутрирайонных автомобильных перевозках АПК именно яблок в таре. В частности желательно было:

– провести анализ известных показателей для оценки повреждения плодово-овощной продукции при ее доставке потребителям, и возможности их использования для оценки повреждений яблок, перевозимых в таре, например, показателя, предложенного в диссертации А.А. Раюшкиной для клубней картофеля;

– рассмотреть метод повышения сохранности яблок в таре за счет снижения скорости движения автомобиля при перевозках по неровным дорогам. Такой метод приведен, например, в учебнике Л.И. Воркута Грузовые автомобильные перевозки;

– рассмотреть вопросы выбора подвижного состава и тары, а также подготовки яблок к перевозке для повышения их сохранности;

Во второй главе «Методы и модели, используемые для описания процессов транспортировки сельскохозяйственных грузов» рассмотрены процесс транспортировки сельскохозяйственной продукции и показатели её повреждений. Предложен метод снижения повреждений продукции из-за влияния негативных природно-климатических и дорожных условий путем выбора оптимального маршрута с помощью изменения тарифа за перевозки в математической модели относительно исходного оптимизированного решения. Тариф предлагается изменять по линейному, пороговому или сигмоидальному закону вплоть до «запретительного» тарифа. В целевую функцию для оптимизации маршрутов перевозки вводятся весовые коэффициенты. Величины весовых коэффициентов могут быть определены по номограммам изменения тарифов от состояния дорожного покрытия и скорости на нем, полученным на основании оценки статистики повреждаемости плодовоовощной продукции. Рациональными считаются маршруты, которые обеспечивают не превышение требуемых значений целевой функции, а оптимальными – которые обеспечивают наилучшие из достижимых значений. Приводится пример решения транспортной задачи и расчета общей стоимости внутрирайонной грузоперевозки с использованием

MSExcel и учетом изменения тарифа на некотором участке грузоперевозки вследствие ухудшения погодных условий.

Замечания по второй главе:

1. Для количественной оценки повреждений яблок, желательно было ввести показатель «коэффициент повреждения», представляющий собой отношение поврежденной массы яблок к их общей массе в таре, а для оценки динамики повреждений показатель – «скорость нарастания повреждений» равный производной по времени от коэффициента повреждения.
2. Желательно было привести методику определения весовых коэффициентов на основании статистики повреждаемости яблок в таре в зависимости от природно-климатических и дорожных условий.

В третьей главе «Общая и частные методики исследования» приведены требования российских и межгосударственных стандартов, технических условий относительно правил приемки, а также методов определения качества, упаковки, транспортировки, которые распространяются на плодовоовощную продукцию вообще, и яблоки в частности. Приведена методика расчета затрат на 1 км пробега подвижного состава, а также ключевые логистические решения, принимаемые различными участниками при осуществлении перевозок. Представлены методики экспериментальных исследований и широко применяемые для описания грузоперевозок типовые математические модели. Рассмотрены варианты действий водителя. Разработана методика исследования влияния ускорений яблок в таре на их повреждения при перевозках в автомобиле, а также методика оценки повреждаемости яблок при хранении после транспортировки. Дано описание технических средств и их основных параметров, используемых в процессе проведения экспериментов.

Замечания по третьей главе:

1. По предложенной методике измеряются не ускорения яблок, а ускорения смартфона, лежащего на яблоках в ящике, что вносит некоторую ошибку.

2. При разработке методик проведения экспериментов желательно было:

– дать оценку точности измерения ускорений и влажности яблок, а также указать какие ускорения определяются и в дальнейшем используются: максимальные, средние или среднеквадратичные;

– планировать проведение экспериментов при различной степени загрузки автомобиля, поскольку она существенно влияет на колебания кузова;

– планировать проведение экспериментов при различной температуре, поскольку она влияет на жесткость поверхности яблок, а, следовательно, на их сохранность;

– планировать проведение экспериментов на грунтовой и щебеночной дорогах при нормативном и рекомендуемом пониженном давлении в шинах;

– планировать проведение экспериментов при различной степени созревания яблок различных сортов;

– планировать проведение экспериментов при различном времени воздействия ускорений.

3. Желательно было рассмотреть методы оценки ровности дорог, и определения допустимой скорости движения с учетом ограничения действующих ускорений.

В четвертой главе «Экспериментальные исследования процесса грузоперевозки яблок на дорогах с различным покрытием с оценкой экономического эффекта разработанных предложений» дана оценка величины ускорений плодов яблок при их перевозке в таре на дорогах с различным покрытием. Рассматривалась кинетическая энергия яблок при колебаниях в процессе перевозок. Построены следующие номограммы:

1) номограмма для определения влажности яблок от времени их хранения и ускорения колебаний, воздействующих при их транспортировке;

2) номограмма для переоценивания (снижения сортности) яблок в зависимости от ускорений и времени последующего хранения;

3) номограмма для определения тарифа перевозок от погодных условий и состояния дорожного покрытия.

Проведена оценка экономического эффекта внедрения результатов диссертации, которая показала, что за счет использования выбранного по разработанной методике рационального маршрута происходит снижение повреждения яблок, дающее экономический эффект в размере 6664,8 за тонну перевозимого груза.

Замечания по четвертой главе:

1. Допущена ошибка при определении кинетической энергии яблок при транспортировании. В колебательном процессе она рассчитывается не по формуле для кинетической энергии движущегося автомобиля, а по другой формуле.

2. Допущена ошибка при сложении ускорений, их следовало складывать не как скалярные, а как векторные величины.

3. Не ясно, как были получены весовые коэффициенты, приведенные в таблице 4,2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Заключение содержит результаты, которые соответствуют поставленным задачам и в полной мере отражают исследования автора. Представленные предложения производству и перспективы дальнейшей разработки темы следуют из материалов исследований.

СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, ИХ ДОСТОВЕРНОСТЬ И НОВИЗНА

Обоснованность и достоверность полученных автором научных и практических результатов, сделанных по ним выводов, рекомендаций подтверждается следующим:

- анализом большого числа отечественных и зарубежных литературных источников по выбранной теме диссертации;
- сравнительным анализом результатов математического моделирования и экспериментальных исследований, который показал их соответствие друг другу;
- применением системного подхода;
- анализом условий автомобильных перевозок яблок в таре;
- анализом повреждаемости плодов в полевых и лабораторных условиях в соответствии с требованиями российских и межгосударственных стандартов.

Обоснованность исследований подтверждена высокой степенью достоверности и адекватности результатов математической обработки экспериментальных данных, приведенных в достаточном объеме.

Основные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы являются новыми, они полностью вытекают из результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Вывод 1 сформулирован на основе анализа литературы, он констатирует, что при использовании существующих математических моделей грузоперевозки процесса перевозки легкоповреждаемой продукции, в частности яблок в таре, возникает необходимость уточнения, как целевой функции, так и ее граничных условий, для снижения повреждения плодов и стоимости их перевозки.

Вывод 2 основан на результатах экспериментальных исследований ускорений при перевозках сельскохозяйственных грузов на разных типах дорог. В нем рекомендуется установить допустимые значения ускорений при перевозке яблок в таре в пределах $0,7 \dots 1,2 \text{ м/с}^2$ с учетом вертикальных, продольных и поперечных колебаний груза, поскольку при большем ускорении плоды повреждаются, а влажность в таре возрастает на 11-17 % по отношению к контрольной группе, что приводит к потере товарного вида плодов уже на 3-4 день хранения после перевозки.

Вывод сформулирован по материалам второго раздела диссертации.

Вывод 3 отражает решение третьей задачи исследования путем уточнения тарифов за счет учета природно-климатических и дорожных условий на основе введения весовых коэффициентов, изменяющих тарифы за перевозки.

Вывод сформулирован по материалам третьего раздела диссертации.

Вывод 4 отражает полученные результаты исследований и экономический эффект от соблюдения условий выбора маршрута за счет снижения повреждения яблок при перевозках в таре.

Вывод отражает решение четвертой задачи исследования и вытекает из материалов четвертого раздела диссертации.

ЗНАЧИМОСТЬ ДЛЯ НАУКИ И ПРАКТИКИ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Научную новизну работы представляют:

– оригинальная математическая модель, которая позволяет выбирать оптимальный маршрут автоперевозки продукции повышенной чувствительности к колебаниям с учетом дорожных и погодных условий;

– номограмма для оценки повреждения яблок в процессе перевозки, которая позволяет определить степень их повреждения вследствие колебаний кузова с определенным ускорением по изменению влажности яблок при последующем хранении.

Теоретическая значимость работы состоит в разработке оригинальной математической модели для оптимизации транспортной задачи автоперевозки с учетом изменения погодных и дорожных условий с помощью весовых коэффициентов.

Практическая значимость работы состоит в том, что предложенные и полученные номограммы изменения влажности яблок от ускорений и времени их последующего хранения, позволяют оперативно и достаточно точно опреде-

лить повреждение яблок при перевозке, по скорости изменения влажности на начальном участке.

Предложенные и обоснованные автором диссертации методы оценки и повышения сохранности яблок при автомобильных перевозках внедрены в ООО «Силумин» г. Рязань.

ОЦЕНКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ЦЕЛОМ

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.20.01- «Технологии и средства механизации сельского хозяйства». Считаю, что наиболее ценным для науки является раздел 2, в котором предложена целевая функция для выбора рациональных или оптимальных схем перемещения яблок в таре, с учетом воздействия погодных и дорожных условий. Для практики наиболее важным является раздел 4, в котором представлены экспериментальные исследования доказывающие, снижение повреждения яблок при внедрении теоретических разработок диссертации.

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ОПУБЛИКОВАННЫХ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В НАУЧНОЙ ПЕЧАТИ И СООТВЕТСТВИЕ АВТОРЕФЕРАТА ДИССЕРТАЦИИ

Материалы диссертации полностью опубликованы в 12 печатных работах, в том числе в 3 статьях в изданиях, включенных в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» ВАК РФ. Основное содержание и материалы первого раздела диссертации содержатся в опубликованных работах по перечню автореферата (номера 1, 3, 7). В них отражены направления по выбору системы критериев и ограничений производственных процессов перевозки сельскохозяйственных грузов.

Материалы второго раздела, по теоретическим исследованиям планирования грузоперевозок сельскохозяйственной продукции отражены в работах (4-6, 9). Материалы третьего раздела по методам проведения теоретических и экспериментальных исследований представлены в работе (8). Материалы четвертого раздела по экспериментальным исследованиям и оценке экономической эффективности представлены в работах (2, 10).

Диссертационная работа и автореферат написаны технически грамотным языком, но имеются небольшие ошибки, которые были отражены в замечаниях.

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Белю Людмилы Петровны «Оценка повреждения яблок в таре на автомобильных перевозках агропромышленного комплекса», содержит научно-обоснованные технические и технологические решения по снижению влияния различных дорожных и погодных условий на повреждения яблок в таре при внутрирайонных перевозках АПК России, внедрение которых дает народному хозяйству значительный экономический и социальный эффект. Диссертационная работа Белю Людмилы Петровны соответствует паспорту специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, является законченной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, новизне и практической значимости, а также объему выполненных исследований соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а её автор, Белю Людмила Петровна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата

технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Россия, 400005, г. Волгоград, проспект им. В.И. Ленина, д. 28.

Телефон: +7-917-334-85-73

Сайт: <http://www.vstu.ru/>

Эл. почта: rjabov1603@mail.ru

Официальный оппонент

доктор технических наук, профессор,

профессор кафедры «Автомобильные перевозки»

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный

технический университет»

Рябов Игорь Михайлович

