

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

На правах рукописи

Сухатерина Светлана Николаевна

**РАЗРАБОТКА БИОСФЕРНО-СОВМЕСТИМОЙ
ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Специальность 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Диссертация

на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель:
Заслуженный деятель науки,
д.т.н., профессор
Корчагин Виктор Алексеевич

Липецк – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Современное состояние организации доставки сельскохозяйственной продукции	13
1.1. Анализ организации доставки сельскохозяйственных культур на территории Липецкой области	13
1.2. Анализ современного состояния исследований в области интеллектуализации доставки сельскохозяйственных культур	19
1.3. Необходимость сбалансированного транспортного обслуживания территорий областей России при доставке сельскохозяйственных культур	22
Выводы по главе	26
Глава 2. Теоретико-методологические подходы процесса доставки сельскохозяйственных культур	28
2.1. Методы совершенствования процесса доставки сельскохозяйственных культур на элеваторы и заводы	28

2.2. Целостная и устойчивая биосферно-совместимая природосоциоэкономическая транспортно-логистическая система доставки сельскохозяйственных культур	32
2.3. Эколого-экономический механизм управления биосферно-совместимой природосоциоэкономической транспортно-логистической системой доставки сельскохозяйственных культур	41
Выводы по главе	46
Глава 3. Формирование интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур	49
3.1. Организационно-функциональная структура областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур	49
3.2. Концептуальная модель интеллектуальной экологической транспортно-логистической системы доставки сельскохозяйственных культур	62
3.3. Формирование транспортно-логистической системы доставки ячменя на заводы	65
Выводы по главе	72

Глава 4. Оценка экологической опасности автомобилей при доставке сельскохозяйственных культур	75
4.1. Теоретико-прикладные методы доставки сельскохозяйственных культур	75
4.2. Биосферно-совместимый критерий оценки и сравнения экологической опасности автомобилей	93
4.3. Сравнительная оценка автомобилей по загрязнению атмосферы вредными веществами отработавших газов	101
Выводы по главе	106
Заключение	108
Основные результаты и выводы	108
Библиографический список	111
Список основных сокращений	127
Приложения	128

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Доставка сельскохозяйственных культур требует достаточного потенциала знаний для учета дополнительных факторов при транспортировании в сравнении с доставкой других видов груза. Перевозка данных грузов наносит существенный вред здоровью человека и окружающей природной среде (ОПС). Для сокращения вреда от воздействия автомобильного транспорта на ОПС важно предложить способы, методы, алгоритмы решения задач снижения затрат на перевозки и уменьшения массы вредных выбросов отработавших газов автомобильных двигателей в окружающую среду (ОС) на единицу транспортной работы автомобиля.

В результате проведенного анализа развития и функционирования сельскохозяйственной отрасли Липецкой области выявлено, что растущие потребности в организации транспортного процесса при доставке сельскохозяйственных культур невозможно удовлетворить существующей транспортной системой, требуется разработка и применение биосферно-совместимых научных методов организации доставки. Отсутствует научный теоретико-прикладной инструментарий управления доставкой сельскохозяйственных культур на базе биосферно-совместимой технологии перевозок.

Для повышения эколого-экономической эффективности и качества доставки сельскохозяйственных культур, целесообразно использовать частично научный инструментарий поиска оптимальных управленческих решений при доставке различных видов грузов, созданный научной школой Липецкого ГТУ при участии автора диссертации.

Степень разработанности темы диссертационной работы.

Известные из научной литературы результаты исследований по вопросам повышения эффективности транспортировки сельскохозяйственных культур не в полной мере отвечают современным вызовам функционирования процесса доставки грузов. Следовательно, необходим научный системный подход к изучению действующих факторов и нерешенных задач повышения экономической эффективности, экологической и дорожной безопасности в реальных условиях использования автомобилей.

Теоретическая и практическая значимость данной проблемы, ее актуальность предопределили наименование темы, постановку целей и задач, формирование всех элементов научной новизны диссертационного исследования.

Целью работы является повышение эколого-экономической эффективности и качества доставки сельскохозяйственных культур на основе разработанных научных методов, концептуальных положений и всех элементов научной новизны.

Для достижения цели **поставлены и решены следующие взаимосвязанные задачи** по теме диссертации:

проанализированы методы совершенствования процессов доставки сельскохозяйственных культур;

разработаны методология, принципы формирования и функционирования целостной и устойчивой биосферно-совместимой природосоциоэкономической транспортно-логистической системы (БПСЭТЛС) доставки сельскохозяйственных культур;

разработаны концептуальные положения поиска эффективных управленческих решений при оптимизации процессов доставки сельскохозяйственных культур;

разработаны научные методы и показатели оценки экологической опасности автомобильного транспорта;

разработана транспортно-логистическая система (ТЛС) доставки сельскохозяйственных культур;

предложены теоретико-практические подходы создания областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур;

разработан программный продукт «Расчет интегрального показателя (РИП)», реализующий возможность выбора автомобиля по интегральному показателю объективной оценки относительного уровня экологической опасности подвижного состава с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба от загрязнения ОС вредными выбросами выхлопных газов двигателя автомобиля.

Объект исследования – транспортно-логистическая система доставки сельскохозяйственных культур.

Предмет исследования – процессы взаимодействия транспортных средств с окружающей средой.

Рабочая гипотеза состоит в предположении, что новые научно-прикладные методы, принципы и теория построения БПСЭТЛС дадут возможность: производить биосферно-совместимую доставку сельскохозяйственных культур; обеспечат снижение транспортно-логистических затрат на перевозки; повысить эколого-экономический народнохозяйственный эффект и качество жизни населения.

Методология и методы исследования. Решение поставленных задач выполнено на основе системы разработанных биосферно-совместимых методов анализа научно-прикладных работ отечественных и зарубежных ведущих ученых в области транспортировки сельскохозяйственных культур. Наряду с

разработанными методами использовались системный анализ, логистический подход, эколого-экономический анализ.

Научная новизна работы - разработаны биосферно-совместимые теоретико-прикладные методы оптимизации функционирования БПСЭТЛС доставки сельскохозяйственных культур:

1. Формирование целостной и устойчивой биосферно-совместимой природосоциоэкономической транспортно-логистической системы доставки сельскохозяйственных культур.

2. Научно-методическое обеспечение формирования ТЛС поиска рациональных управленческих решений при планировании процессов доставки сельскохозяйственных культур.

3. Основы выбора: наименее экологически опасного подвижного состава для перевозки сельскохозяйственных культур и наиболее эколого-экономического рационального варианта из предлагаемых инженерных разработок при сопоставлении нескольких взаимозаменяемых вариантов решения одной и той же задачи. Получены зависимости влияния грузоподъемности ПС на величину интегрального показателя оценки экологической опасности автомобилей.

4. Экологически-нормативный биосферно-совместимый интегральный показатель опасности автомобиля при известных значениях его выбросов вредных веществ в ОС, соответствующих нормативным требованиям стандарта.

Теоретическая значимость работы. Полученные научные результаты диссертационной работы представляют существенный вклад в теорию и практику организации биосферно-совместимой доставки сельскохозяйственных культур для решения важных задач агропромышленного комплекса. Разработаны концептуальные

научные основы интеллектуализации БПСЭТЛС доставки сельскохозяйственных культур, биосферно-совместимые технологии перевозок.

Практическая значимость. Разработанные научные теоретико-прикладные методы, программное обеспечение, алгоритм выбора подвижного состава по интегральному показателю оценки относительного уровня экологической опасности подвижного состава, реализованный в виде программного продукта «РИП», написанный на объектно-ориентированном языке программирования Java, который представляет собой Windows приложение могут быть использованы при выборе оптимального управляющего решения и поиска направлений повышения эффективности доставки сельскохозяйственных культур в работе: управления дорог и транспорта, сельскохозяйственных предприятий, складов, элеваторов и заводов, транспортно-логистических компаний, сельхозпроизводителей и потребителей сельхозпродукции.

Разработанные результаты диссертационной работы позволяют повысить эффективность, экологическую и дорожную безопасность эксплуатации автомобильного транспорта при сокращении затрат на перевозки на 7...11%, приведенной массы выбросов вредных веществ в ОС на 8...12%.

На защиту выносятся научные положения:

1. Теоретико-прикладные методы повышения эколого-экономической эффективности функционирования транспортно-логистической системы на основе разработанной биосферно-совместимой технологии перевозок сельскохозяйственных культур.

2. Концептуальная модель формирования ТЛС взаимодействия участников цепей поставок для уменьшения логистических затрат потребителей транспортных услуг, повышения эффективности

распределения заказов сельскохозяйственных культур по имеющемуся парку ПС и снижения выбросов вредных веществ в ОС отработавших газов автомобильных двигателей.

3. Биосферно-совместимые научные методы выбора наименее экологически опасного подвижного состава на основе интегрального показателя оценки экологической опасности автомобиля при эксплуатации и сравнения его с экологически-нормативным показателем опасности автомобиля.

4. Экологически-нормативный биосферно-совместимый интегральный показатель оценки относительного уровня экологической опасности автомобиля, с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба.

Апробация и реализация результатов работы. Основные результаты работы докладывались, обсуждались и одобрены на Международных научно-практических конференциях: «Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств» (Пенза, 2014), «Транспорт и логистика: инновационное развитие в условиях глобализации технологических и экономических связей» (Ростов-на-Дону, 2017); «Технические науки: научные приоритеты учёных» (Москва, 2017); «Инфокоммуникационные и интеллектуальные технологии на транспорте» (Липецк, 2018).

Часть исследований выполнено по НИР в рамках госзадания «Теоретический базис создания и эффективного функционирования ноосферологистических социоприродоэкономических транспортных систем». Разработаны совместно с научным руководителем научные основы создания биосферно-совместимой природосоциоэкономической транспортно-логистической системы доставки сельскохозяйственных культур.

Внедрение результатов диссертационного исследования подтвердило достоверность и адекватность научно обоснованных решений в планах повышения эффективности доставки сельскохозяйственных культур при уменьшении загрязнения окружающей природной среды (имеются 4 акта внедрения в производственных организациях, Липецком ГТУ, Российском аграрном университете им. К.А. Тимирязева).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта»: п. 2) оптимизация планирования, организации и управления перевозками пассажиров и грузов, технического обслуживания, ремонта и сервиса автомобилей, использования программно-целевых и логистических принципов и п. 5) обеспечение экологической и дорожной безопасности автотранспортного комплекса; совершенствование методов автодорожной и экологической экспертизы.

Достоверность результатов. Достоверность поставленных и решенных научно-практических задач, полученных результатов подтверждена положительными результатами их использования при выполнении научных исследований и внедрения в практическую деятельность (имеются 4 акта о внедрении) и сопоставлении с научными результатами других авторов.

Личный вклад автора заключается в определении и решении актуальных научно-практических задач автомобильно-дорожного комплекса России; развитии теории гармоничного взаимодействия автомобильного транспорта с ОС.

Публикации. Основные результаты диссертации в 2014 - 2019 г.г. опубликованы в 15 печатных работах, в том числе 3 научные

статьи в ведущих изданиях, включенных в перечень ВАК, 1 статья в журнале, индексируемом международной системой цитирования Agris.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, основных результатов и выводов, содержит 132 стр., 9 табл., 16 рис. Библиографический список включает 115 наименований.

Глава 1. Современное состояние организации доставки сельскохозяйственной продукции

1.1. Анализ организации доставки сельскохозяйственных культур на территории Липецкой области

В работе произведен анализ транспортировки сельскохозяйственных культур на территории Липецкой области и задачи агропромышленного комплекса для выявления возможности и необходимости применения принципов логистики. Информация для анализа взята с официального сайта администрации Липецкой области [3, 4].

Согласно сайту основными задачами аграрной политики являются [3, 4]:

1. Обеспечение продовольственной безопасности населения Липецкой области.
2. Содействие устойчивому развитию сельского хозяйства Липецкой области.

Задачами отрасли растениеводства является [3, 4]:

1. Удовлетворение потребностей населения в растениеводческой продукции.
2. Своевременное и качественное выполнений мероприятий, способствующих обеспечению получения предельно возможной урожайности сельскохозяйственных культур заданного качества.
3. Улучшение использования земельных ресурсов.
4. Создание прочной кормовой базы для животноводства.

Задачей развития молочного скотоводства является увеличение производства молока. Задача развития садоводства - удовлетворение потребностей населения в плодово-ягодной продукции в достаточном количестве, хорошего качества, непрерывно в течение всего года [3, 4].

Базовая отрасль агропромышленного комплекса - сельское хозяйство является одной из ведущих системообразующих сфер экономики Липецкой области, способствует образованию продовольственного рынка сельскохозяйственных культур, обеспечивает безопасность (экономическую и продовольственную), обеспечение и развитие деревень, различных сельских территорий. На территории региона сложились крупные производства практически всех основных продуктов питания, влияние внешнего рынка на которые минимальное.

Сельское хозяйство области специализируется на возделывании зерновых и масличных культур, сахарной свеклы, картофеля, плодов, овощей открытого и защищенного грунта, на производстве мяса, молока, яиц.

Почти 80% территории области, а это 1920,7 тыс. га, занимают земли сельскохозяйственного назначения, из которых 1776,9 тыс. га отведено под сельскохозяйственные угодья.

По итогам уборочной кампании 2018 г. валовой сбор зерновых и зернобобовых культур (в весе после доработки) составил более 2,9 млн. тонн (2017 год – 3,1 млн. тонн).

Валовой сбор сахарной свеклы составил 4,4 млн. тонн. Рекордным оказался 2018 год по сбору масличных культур. Всего собрано (в весе после доработки) 586,8 тыс. тонн. Сои собрано 99,1 тыс. тонн [3, 4].

Расширяется производство овощей в закрытом грунте. В 2018 году в эксплуатацию введено дополнительно 21,4 га теплиц. Их общая площадь достигла 106 га.

За 2018 год в закрытом грунте собрано 85,5 тыс. тонн овощей. Липецкая область занимает третье место в России по сбору урожая овощей закрытого грунта, уступая только Краснодарскому и Ставропольскому краям.

Сбор плодово-ягодной продукции составляет 99,2 тыс. тонн. В сельхозорганизациях собрано 63,3 тыс. тонн плодов и ягод, на длительное хранение заложено более 43 тыс. тонн [3, 4].

В 2018 году сельхозтоваропроизводители области приобрели 819 единиц новой сельскохозяйственной техники (в 2017 г. было приобретено 880 единиц техники).

Значительный вклад в аграрную экономику вносят малые формы хозяйствования. Сегодня это 1518 крестьянских (фермерских) хозяйства и индивидуальных предпринимателей, 187,6 тысяч личных подсобных хозяйств [3, 4].

По состоянию на 01.01.2019 зарегистрировано 904 сельскохозяйственных потребительских кооператива, в том числе 337 кредитных, 61 перерабатывающий, 506 снабженческо-сбытовых. За 2018 год создано 44 кооператива (5 % от общего количества) [3, 4].

Безусловно, комплексное развитие сельскохозяйственного производства и села невозможно без решения социальных вопросов. На сегодняшний день в сельской местности Липецкой области проживает почти 410 тыс. человек. Это 35 % населения области.

Карта полей Липецкой области представлена на рисунке 1.1.

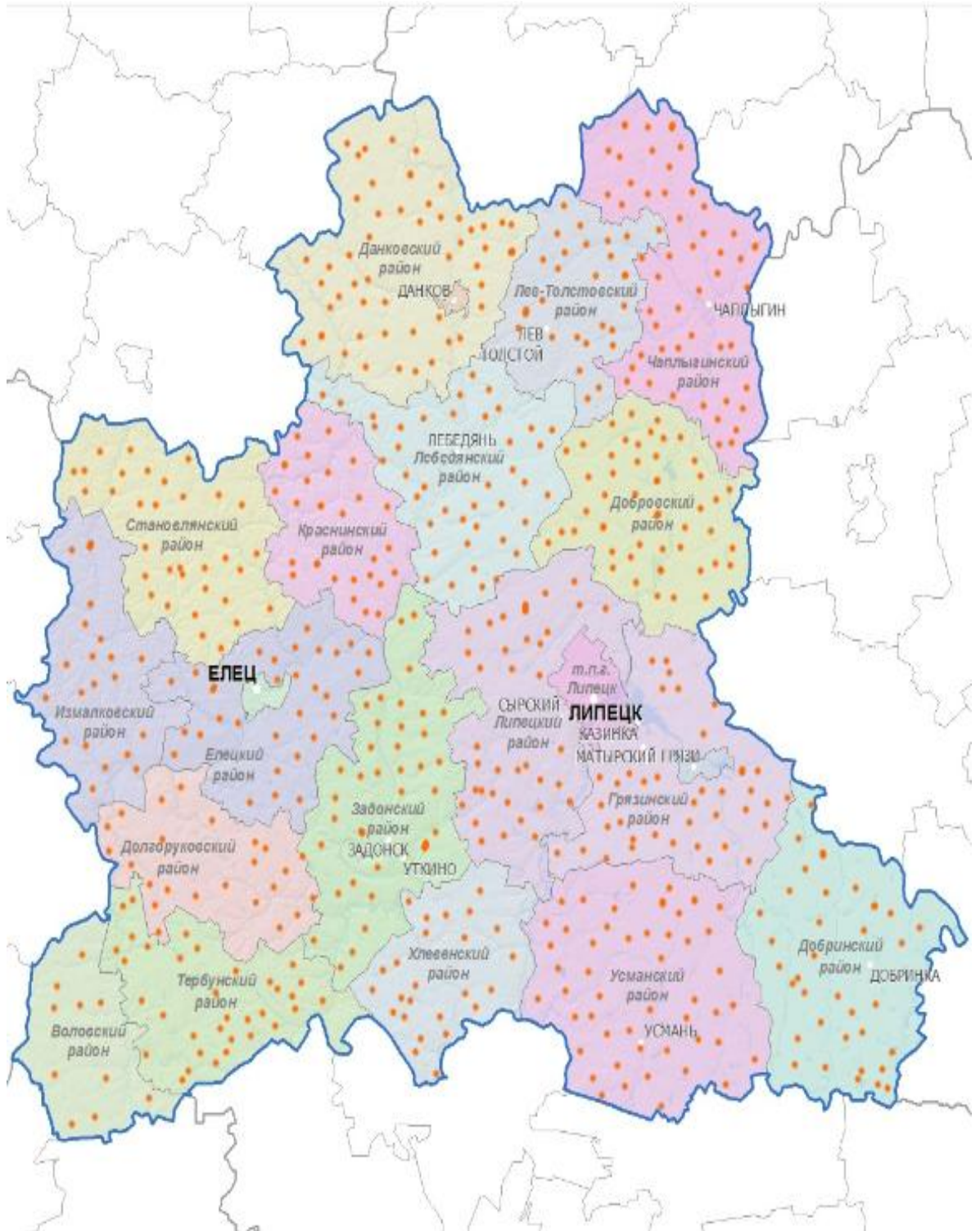


Рисунок 1.1 - Карта полей Липецкой области

Установлено, что перевозчики не используют современные достижения в области логистики, системного подхода для совершенствования перевозки сельскохозяйственных культур и снижения выбросов вредных веществ в ОС.

Фрагмент выполненного в работе анализа, карта обрабатываемых сельскохозяйственных угодий в Тербунском районе Липецкой области представлен на рисунке 1.2.

Суммарная площадь сельскохозяйственных полей района равна 94900 Га, в 2018г. число зарегистрированных сельскохозяйственных предприятий по производству, переработке и хранению сельскохозяйственных культур – 30 [3, 4].

В результате проведенного анализа развития и функционирования сельскохозяйственной отрасли Липецкой области выявлено, что растущие потребности в организации транспортного процесса при доставке сельскохозяйственных культур невозможно удовлетворить существующей транспортной системой и сформулированы нерешенные важные задачи.



Рисунок 1.2 - Карта посевных площадей сельскохозяйственных культур в Тербунском районе Липецкой области

1.2. Анализ современного состояния исследований в области интеллектуализации доставки сельскохозяйственных культур

Создание и обеспечение эффективного функционирования интеллектуальной целостной и устойчивой транспортно-логистической системы доставки сельскохозяйственной продукции является перспективной задачей для РФ, определенной в Стратегии научно-технологического развития России на долгосрочный период. Приоритетами развития в соответствии со Стратегией РФ является переход к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству, разработку и внедрение систем хранения и эффективной переработки сельскохозяйственной продукции, а также создание интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем [90].

В программе Национальной технологической инициативы [101] определен ряд рынков, в которых Россия должна занять лидирующие позиции в ближайшие 15-20 лет развития мировой экономики. Одним из таких рынков являются рынки AutoNet, FoodNet, которые формируются под воздействием роста требований потребителей и расширения возможностей производства высококачественной продукции на основе интеллектуализации, автоматизации и роботизации технологических процессов на всем протяжении цикла от производства до потребления сельскохозяйственной продукции. «Направление B2B рынка Фуднет, ориентировано на организацию взаимодействия между компаниями в процессе производства и продажи ими продуктов питания» [101].

«Рынок Автонет, рынок беспилотных автотранспортных средств, основан на развитии сенсорных систем, программного обеспечения для распознавания дорожных сцен и управления автомобильным транспортом» [101].

Необходимости и важности применения логистических принципов в сельском хозяйстве посвящены работы О.Н. Дидманидзе [26, 27], А.Н. Новикова [74-77], В.Л. Пильщикова, Н.В. Яшутина [100], и др. В настоящее время все большее число ведущих российских и зарубежных ученых говорят о необходимости применения принципов и подходов логистики при транспортировке сельскохозяйственных культур, особенно в связи с необходимостью реформирования агропромышленного комплекса региона и страны [26, 27, 30, 36, 54, 68, 74, 75, 100].

В работе [29] разработаны научно-прикладные методы для определения необходимого количества подвижного состава для перевозки зерна от комбайнов на элеватор. Но в работе не предлагаются возможность выбора наименее экологически опасного автомобиля для перевозки сельскохозяйственных культур. Эта задача требует решения в связи с нарастающими экологическими проблемами.

В работе [15, 16] представлен алгоритм управления при доставке зерна, синхронизирующий работу подвижного состава и терминала, рассмотрены факторы, влияющие на время ожидания автомобилями начала обслуживания по приезду на терминал; проанализирована логистическая цепь поставок зерновых культур.

По данным Гаджинского А.М. [20], Миротина Л.Б. [67], Неруша Ю.М. [71] и др. использование логистических принципов дает возможность сократить уровень запасов сельскохозяйственной

продукции на 30...50% при уменьшении затрат на перевозки сельскохозяйственных культур.

Использование логистического подхода на предприятии предполагает описание материальных, информационных, финансовых и сервисных потоковых процессов. [19, 26, 27, 30, 32, 36, 37, 55, 64, 67, 71, 76, 79, 83, 84, 87, 88, 94].

В работах Корчагина В.А. рассматриваются научные подходы, методы, принципы, математические модели, позволяющие оптимизировать транспортный процесс доставки сельскохозяйственных культур; вопросы автотранспортных перевозок сельскохозяйственных и других видов грузов для нужд предприятий, работающих в агропромышленном комплексе улучшения транспортного обеспечения при доставке на элеваторы и заводы сельскохозяйственных культур [45-47, 50-52, 56].

Однако, в рассмотренных научных работах не в должной степени представлено развитие теории для обеспечения эффективного и экологически улучшенного процесса доставки сельскохозяйственной продукции с использованием инфокоммуникационных технологий.

Анализ литературы показывает, что в исследованиях отсутствует научный теоретико-прикладной инструментарий управления доставкой сельскохозяйственных культур на базе инфокоммуникационных технологий. На основе вышеизложенного, становится понятной необходимость и перспективность дальнейших исследований вопросов разработки и применения на транспорте при доставке сельскохозяйственных культур современных научных подходов с использованием инфокоммуникационных технологий.

Результаты исследований по вопросам повышения эффективности транспортировки сельскохозяйственных культур не в полной мере отвечают сегодняшним вызовам функционирования

процесса доставки грузов. Поэтому, необходим научный системный подход к изучению действующих факторов и не решенных задач повышения экономической эффективности, экологической и дорожной безопасности в реальных условиях использования автомобилей.

1.3. Необходимость сбалансированного транспортного обслуживания территорий областей России при доставке сельскохозяйственных культур

В работе проанализирована «Стратегия социально-экономического развития Липецкой области на период до 2020 года [34]» и сделан вывод о необходимости сбалансированного транспортного обслуживания Липецкой области при перевозке сельскохозяйственных культур.

В [34] сформулированы положения, указывающие на необходимость сбалансированного транспортного обслуживания Липецкой области. Приведем некоторые:

«- устойчивое развитие Липецкой области как необходимая система динамики социально-экономических процессов, их

сбалансированность и экологичность (в широком смысле этого понятия);

- межрегиональное и международное сотрудничество как создание условий для сочетания региональных, межрегиональных, общероссийских и международных интересов при решении стратегических проблем экономического, социального, экологического и территориального развития» [34].

К одной из проблем социально-экономического развития области относят «Экологические проблемы». Приведем формулировку проблемы из Стратегии развития:

«Липецкая область вследствие большой техногенной нагрузки относится к регионам с высокой экологической напряженностью. По загрязнению сточными водами поверхностных водных объектов занимает 8 место в ЦФО и 39 - в РФ; атмосферного воздуха - 1 место в ЦФО и 13 - в РФ. Это обусловлено высоким уровнем промышленного и сельскохозяйственного производства.

Динамика общей заболеваемости населения области значительно превышает среднероссийские показатели. В связи с этим ключевой задачей по охране окружающей среды является стабилизация и улучшение экологической обстановки» [34].

В Стратегии развития приводится выполненный стратегический анализ развития сельскохозяйственного комплекса Липецкой области, выделены цели развития комплекса. Большинство из них связано с «созданием и развитием крупных агрофирм», «развитием зернового производства», «развитие на базе сельскохозяйственного производства перерабатывающих отраслей промышленности» [34].

В стратегическом анализе транспортной инфраструктуры Липецкой области одной из слабых сторон развития является «Ухудшение экологической обстановки вследствие увеличения

автотранспортных потоков», а риском является «Увеличение риска экологической опасности» [34].

В результате проведенного стратегического анализа транспортной инфраструктуры Липецкой области одной из приоритетных целей развития является «Повышение уровня безопасности и устойчивости транспортной системы области» [34].

Необходимость сбалансированного транспортного обслуживания Липецкой области связано с «более высоким уровнем заболеваемости, вызванной напряженной экологической обстановкой» [34], также в стратегии отмечено «в связи с напряженной экологической обстановкой в области уровень заболеваемости по основным классам болезней превышает общероссийские показатели» [34].

«По общему объему загрязняющих веществ от стационарных источников Липецкая область лидирует в ЦФО. В результате неудовлетворительной экологической ситуации и увеличения числа лиц старше трудоспособного возраста в области наблюдается высокий уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями» [34].

Поэтому одной из стратегических целей развития области на период до 2020 года является «улучшение экологической обстановки и качества окружающей среды» [34].

«Данная цель предполагает снижение большой техногенной нагрузки и высокой экологической напряженности в области вследствие существенного негативного влияния на состояние окружающей среды динамично развивающихся предприятий промышленности, электроэнергетики, транспорта и сельского хозяйства, улучшение качества атмосферного воздуха» [34].

Одним из приоритетов развития Липецкой области является «улучшение экологической обстановки» (введен Законом Липецкой области от 14.12.2011 N 580-ОЗ):

«Гарантией достижения устойчивого развития региона является гармоничное развитие производства, социальной сферы и окружающей природной среды» [34].

А одним из основных направлений политики в сфере экологии выделено: «снижение выбросов загрязняющих веществ от передвижных и стационарных источников» [34].

Выводы по главе

1. В результате проведенного анализа развития и функционирования сельскохозяйственной отрасли Липецкой области выявлено, что растущие потребности в организации транспортного процесса при доставке сельскохозяйственных культур невозможно удовлетворить существующей транспортной системой:

- нехватка специализированного подвижного состава для перевозки сельскохозяйственных культур в Липецкой области;

- затраты на процесс хранения, перевалки и перевозки сельскохозяйственных культур крайне высоки, что сказывается на конечной стоимости сельскохозяйственных культур;

- износ оборудования на элеваторах / заводах, складах, терминалах;

- общая мощность элеваторов недостаточна, что приводит к увеличению времени и затрат на транспортировку.

Таким образом, видно, что важные планы по развитию агропромышленного комплекса Липецкой области требуют решения задачи совершенствования доставки сельскохозяйственных культур и необходимость учета экологического фактора при транспортировке данного вида груза.

3. Выполненный анализ Стратегии развития Липецкой области до 2020 г. позволяет сделать вывод о необходимости использования разработанных на кафедре управления автотранспортом Липецкого ГТУ системы оптимизационных задач и теоретико-прикладных

подходов управления грузовыми потоками, методов организации эффективного и биосферно-совместимого грузодвижения, внедрение которых обеспечит повышение социально-экономической эффективности и экологической безопасности доставки сельскохозяйственных культур в Липецкой области и России.

4. Для достижения цели поставленной в работе, необходимо разработать методологию, принципы формирования и функционирования целостной и устойчивой биосферно-совместимой природосоциоэкономической транспортно-логистической системы (БПСЭТЛС) доставки сельскохозяйственных культур.

Глава 2. Теоретико-методологические подходы процесса доставки сельскохозяйственных культур

2.1. Методы совершенствования процесса доставки сельскохозяйственных культур на элеваторы и заводы [55]

В работе проанализированы методы совершенствования процессов доставки сельскохозяйственных культур. Для принятия управленческого решения произведена систематизация способов и возможностей улучшения транспортного процесса при перевозке сельскохозяйственных культур и их транспортировке на элеваторы и заводы.

Для улучшения транспортного обеспечения при доставке сельскохозяйственных культур проанализированы факторы внешней, внутренней и окружающей сред, предлагается выбрать из факторов рассмотренных сред наиболее важные способы совершенствования данного процесса для перевозчика в данный момент времени и с учетом снижения воздействия на окружающую среду [55].

Основными способами биосферно-совместимого обеспечения при доставке сельскохозяйственных культур являются (рисунок 2.1):

1. Использование глобальной спутниковой навигационной системы GPS;
2. Формирование экологической транспортной системы доставки сельскохозяйственной культуры;
3. Конструирование маршрутов и совместных перевозок сельскохозяйственных культур в различных направлениях;
4. Закрепление уборочно-транспортных групп за полями;



Рисунок 2.1 - Способы улучшения транспортного обеспечения при доставке сельскохозяйственных культур на элеваторы/заводы

5. Использование специализированного подвижного состава;
6. Определение потребного количества автомобилей для перевозки культур на элеваторы/заводы;
7. Соблюдение современных экологических требований.

Анализ рынка доставки сельскохозяйственных культур выявил необходимость применения принципов экологистики при организации транспортировки сельскохозяйственных культур, а также применения распределительной логистики для учета отраслевых особенностей производства и доставки сельскохозяйственных культур.

Формирование биосферно-совместимой экологической системы распределения сельскохозяйственных культур дает возможность сконструировать наиболее оптимальные траектории их распределения и значительно сократить транспортные издержки, повысить качество и сократить время выполнения погрузочно-разгрузочных работ, что в результате увеличит прибыль сельскохозяйственных предприятий, складов, элеваторов и заводов, транспортно-логистических компаний, сельхозпроизводителей и потребителей сельхозпродукции за счет повышения транспортной работы при перевозке сельскохозяйственных грузов и качества транспортно-логистических операций всех звеньев логистической цепи.

Транспортное обеспечение сельского хозяйства неразрывно связано с использованием специализированного подвижного состава, технологичными транспортными средствами, используемыми при транспортировке сельскохозяйственных культур для снижения вероятности порчи груза во время транспортировки и уменьшения воздействия груза и транспортного процесса на окружающую среду.

Сокращение обновления и пополнения парка подвижного состава и погрузочно-разгрузочных средств в последнее время приводит к ухудшению работоспособности, технического состояния и транспортного обслуживания технологических процессов в сельском хозяйстве [55].

Систематизированные способы улучшения транспортного обеспечения при доставке сельскохозяйственных культур, проанализированные факторы внешней, внутренней и окружающей сред, выбор из факторов рассмотренных сред наиболее важных способов совершенствования данного процесса для перевозчика в определенный момент времени с учетом снижения воздействия на окружающую среду позволяют организовать работу более эффективно, качественно, точно, экологически и экономически целесообразно.

2.2. Целостная и устойчивая биосферно-совместимая природосоциоэкономическая транспортно-логистическая система доставки сельскохозяйственных культур

В работе поставлена задача разработать методологию, принципы формирования и функционирования целостной и устойчивой биосферно-совместимой природосоциоэкономической транспортно-логистической системы (БПСЭТЛС) доставки сельскохозяйственных культур;

«Природа эволюционирует по объективным закономерностям развития, что требует творческого и активного внимания на изучение процессов целостного и устойчивого ее функционирования. Существующий закон природы «все связано со всем», «в природе нет мусора» требует обязательного анализа и учета не части систем, а всей биосферы, необходимо учитывать принцип при перевозке сельскохозяйственных культур, что все системы воздействуют друг на друга, отклонение какой-либо части способствует автоматическому отклонению в работе другой части и влечет отрицательные последствия для всей системы (биосферы, отдельного живого организма)» [47, 50, 51, 52].

В реальных условиях функционирования БПСЭТЛС может компенсировать повреждение и/или отсутствие второстепенных связей. В настоящее время для всех очевидно, что при функционировании системы нарушены наиболее существенные связи и дальнейшее не эффективное управление может привести к прекращению существования системы. Одна из причин, почему система продолжает существование вызвана сложностью системы,

большим количеством у нее компенсаторных связующих элементов. связей. Сегодня биосфера близится к тому, чтобы преступить черту адаптации и возможности включать компенсаторные возможности, необратимые изменения возникают в связи с антропогенной деятельностью человека.

Ежегодно увеличивается число больных людей и количество природных катаклизмов, которые становятся все более угрожающими для населения.

Человек продолжает уничтожать жесточайшим и безжалостным отношением к природной среде, следовательно, и к себе. Каждый день: гибель тысяч людей, а это – продолжение разрушения информационно-энергетического поля Планеты; уничтожение лесов, загрязнение океанов, почвы, морей и рек.

«Нужно срочно осуществить отказ от насилия над природой и человеком. Очевидно, что в XXI веке изменение климата является главным вызовом устойчивому развитию» [17, 22, 47, 50, 51, 52, 69].

Общество требует эволюционно-революционное изменение образа жизни человека путем создания и применения новых образовательных технологий, способных воспитать «Человека экологического, гуманиста», которому понятен и близок экологический императив стандартософии – «чистый воздух, справедливые отношения, берегаемая Земля и высокие технологии».

Экологически-гуманистическое воспитание может быть реализовано только на прочном образовательном фундаменте, отражающем современный уровень научных знаний, т.е. на основе целенаправленного образования. Среди конкретных проблем модернизации образования коллектив кафедры управления автотранспортом Липецкого ГТУ большое внимание уделяет

гуманистической и экологической компонентам. Эта совокупность проблем должна иметь абсолютный приоритет при организации триединого целостного образовательного процесса, который включает в себя обучение, воспитание и развитие личности. Эти составляющие неотделимы одна от другой.

Сегодня серьезные противоречия, возникшие между экономическими интересами общества и экологическими требованиями биосферы, требуют учета требований [47, 50, 51, 52]:

сменить парадигму экономики;

приоритетом развития современного общества должна стать не экономическая система, а природосоциоэкономическая система;

экономическая категория и «экологические условия, процессы и объекты» должны стать равноправными категориями, а экологические условия, процессы и объекты, возобновляемые ресурсы необходимо включить в число экономических категорий;

при расчете таких экономических показателей, как ВВП, национальный доход на душу населения и т.д. необходимо обязательно учитывать амортизацию природной окружающей среды – загрязнения природы, использования возобновляемых и не возобновляемых природных ресурсов, учета предотвращенного эколого-экономического ущерба.

Биосферно-совместимая природосоциоэкономическая транспортно-логистическая система доставки сельскохозяйственных культур должна функционировать с учетом экологических ограничений, оптимального, необходимого баланса природной и экологической подсистем, при протекании транспортного процесса на территории определенного региона учитывать возможности природного комплекса.

К сожалению, разум человечества не готов пока в полной мере осознать приближающуюся катастрофу из-за отсутствия достаточной гармонии действий между им и экосистемой. Разум развил человека, разум и поможет выжить в будущем.

«В разработанной в Липецком ГТУ образовательной парадигме решающей является: транспортный процесс должен развиваться с учетом нормативного вреда, наносимого окружающей среде, в лимите восстановительного потенциала природы и законов функционирования природы» [47, 50, 51, 52].

Оптимальное функционирование БПСЭТЛС доставки сельскохозяйственных культур связано с необходимостью установления следующих основных принципов, влияющих на качество жизни населения и развитие биосферы:

приоритет повышения всеобщего качества жизни населения;

улучшения состояния окружающей среды;

сохранения целостности биосферы Земли вместо действующего приоритета индивидуума потребителя западной модели развития общества.

Коллективом кафедры реализуется система образования на философии ноосферного развития. Ноосферное развитие базируется на четком понимании того, что человек – всего лишь часть окружающей среды и для качественного функционирования биосферы и человека, он должен подчиняться законам природы. Концепция ноосферного развития намного шире концепции охраны окружающей среды. Она требует смены мировоззренческих факторов и идеологических принципов, замены приоритета потребления на приоритет всеобщего качества жизни. Должна внедряться в сознание новая система ценностей, основанная на понимании необходимости сокращения потребления природных ресурсов. В основе концепции

ноосферного развития лежит высококонравственная природообразующая деятельность, которая может быть реализована только при условии подлинного профессионализма и духовности.

Доброкачественный продукт или услуга могут быть произведены только в результате добрых намерений и благородных высокопрофессиональных усилий их создателя.

Эпоха индустриализации в истории человечества является основным «монстром», который нарушил баланс всего живого на планете Земля. Этот источник создан человеком в борьбе за существование и сам себе подготовил гибель части населения. Мы должны использовать силу разума всего человечества, чтобы преодолеть этот барьер и реализовать рациональную организацию системы своего существования.

«Экологичность» транспортных средств подразумевает их гармоничное вписывание в окружающую социальную и природную среду, обеспечивая надежное, своевременное, комфортное удовлетворение разумных потребностей в перевозках с использованием промышленно-транспортных и утилизационных технологий [45, 47, 50, 51, 52].

Среди конкретных проблем модернизации образования коллектив кафедры «Управление автотранспортом» Липецкого ГТУ на первое место поставил гуманистическую и экологическую компоненты. Экологически-гуманистическое воспитание может быть реализовано только на прочном образовательном фундаменте, отражающем современный уровень научных знаний, т.е. на основе целенаправленного образования. Эта совокупность проблем должна иметь абсолютный приоритет при организации триединого целостного образовательного процесса, который включает в себя

обучение, воспитание и развитие личности. Эти составляющие неотделимы одна от другой.

Для перехода к новой экономической парадигме необходимо формировать научное природоцентрическое мировоззрение. «Окружающую природную среду нужно рассматривать как фактор социально-экономического развития, который находит отражение в воспроизводственной функции экономики природопользования, что предполагает рассмотрение окружающей среды не только как экологического фактора производства, но и его составного элемента и результат» [47, 50, 51, 52].

Качество, экологичность, эффективность и прирост производительности труда должны стать главной установкой, ориентиром, определяющим направленность мысли и позволяющим оценить достигнутое.

Наши исследования, анализ научных работ других ученых позволил сделать выводы: причиной экологических проблем является неустановившаяся нравственная связь природы и человека, вследствие не сформированного экологического сознания и мышления.

Человек, обладающий экологическим сознанием и мышлением, на первое место в своей деятельности ставит снижение негативного влияния антропогенной деятельности на природу, понимает свою зависимость от среды обитания, единство с природой.

«Следует сосредоточить основные усилия в области качественного развития и роста, научного знания, на инновационный путь развития. В условиях экономики постиндустриального общества знания становятся основным базовым ресурсом, обеспечивающим развитие страны. Такая экономика определяется как [45, 47, 50, 51, 52]:

«инновационная экономика»,
«экономика, основанная на знаниях» (или «экономика знаний»))»
[45, 47, 50, 51, 52].

Кризисные явления во взаимодействии человека и биосферы привели к пониманию того, что экологические знания должны служить научной базой любых мероприятий по использованию и сохранению природных возобновляемых и не возобновляемых ресурсов, сохранения для человека качественной среды обитания. Остро обострилась важность задачи формирования экологического мышления и сознания, экологизации науки, производства, философского и методологического осмысления проблемы взаимодействия природы и общества.

На основе новой этики бизнеса необходимо достичь более высокого уровня устойчивого эколого-социально-экономического развития России с использованием ноосферных высокотехнологичных производств и менеджмента на базе новых знаний. Важно осознано принять рекомендуемый глобальный приоритет XXI века: социоэкоразвитие на основе качества инноваций – для биосферы, человека и посредством человека культурно-духовного, вооруженного знаниями, вида «Человек разумный», обладающий способностями взять ответственность за развитие общества и биосферы.

«Человечество должно осознать, что превысило меру природопокорительской деятельности. Важно уважать природу, не вредить ей, повышать количество произведенной транспортной продукции, но при улучшении качества произведенной продукции»
[45, 47, 50, 51, 52].

Трудно понять, что цивилизация как система оказалась несовместимой с экосистемой Земли. Человеческому сообществу

необходимо привести геополитическое, экономическое и социальное устройство мира в соответствии с глобальной биологической системой. Естественно, что путь только один – Homo Sapiens должен оправдать свое высокое имя и задать человечеству новый вектор глобального развития.

«Изучением экоса, человека и их безопасного осуществления призвана заниматься экология. В связи с этим экология должна рассматриваться как наука, изучающая взаимодействие космосферы, геосферы, биосферы, антропосферы между собой с человеком через познание их свойств, особенностей и характеров» [45, 47, 50, 51, 52].

Следует отметить, что экономическая деятельность стала самоцелью, вместо того, чтобы быть средством реализации истинных целей человечества – сосуществования человека и природы в содружестве и непротиворечии. К сожалению, современные экономические теории забыли об этом и продолжают изолировать экономику, отделяя ее от других сфер человеческой деятельности и природы. Они оперируют экономикой вне ее контекста и не принимают в расчет качественные соображения, ставя во главу угла лишь количественные расчеты, базирующиеся на формуле: больше объем продуктов – выше благосостояние человека. Но этот подход был 150 лет назад. Возможно, в настоящее время его можно применять и в бедных странах, но для развитых стран экономический рост, который достигается путем разрушения человеческой жизни и природной среды, не является развитием. Нужно задействовать новый подход – движение к инновационной экоэкономике.

Инновационный путь развития должен базироваться на новых знаниях науки, техники, высоких технологий и компьютеризации всех сфер человеческой деятельности, что становится доминирующей

линией при жизнедеятельности человека и на таких принципах [45, 47, 50, 51, 52]:

при функционировании автомобильного транспорта необходимо соблюдать баланс и восстановительный потенциал БПСЭТЛС для сохранения и повышения качества природной среды;

принятие мер и поддержка проектов, направленных на улучшение условий жизнедеятельности и жизненного уровня населения;

изменение направления видения коллективного сознания при выполнении основных операций технологического процесса для повышения производительности экономических процессов;

создание более конкурентных отраслей промышленности; диверсификация производства, сферы услуг.

Нужно обеспечить достижение общественного компромисса между необходимостью пользования природой и необходимостью сохранения ее биогеоценозных основ существования, улучшения благоприятной среды для человека [45, 47, 50, 51, 52].

Нельзя поступаться гуманистическими принципами даже по соображениям стратегической необходимости. Так, насилие и террор не могут использоваться в качестве методов социальных преобразований, какими бы благородными целями это не обосновывалось.

В работе поставлена глобальная задача перед всеми живущими – обучать, воспитывать и действовать во имя будущего развития биосферы Земли, гуманной цивилизации и повышения качества человека и уровня его жизни. Это воспитание индивидуальной ответственности не только за себя, но и за людей, окружающих нас, за Россию, за весь тот мир, в котором мы живем, и, в первую очередь, за сохранение живой природы.

Для повышения темпов роста уровня жизни населения стране объективно необходим «новый прогрессивный ход». Правильный путь: «Из России сырьевой – в экономику России инновационную, эффективную и экологически устойчивую» [45, 47, 50, 51, 52].

2.3. Эколого-экономический механизм управления биосферно-совместимой природосоциоэкономической транспортно-логистической системой доставки сельскохозяйственных культур

Как было сказано ранее, перевозка сельскохозяйственных культур требует учета дополнительных факторов при транспортировании в сравнении с доставкой других видов груза: сезонность, доставка в сжатые сроки, применение специализированного подвижного состава, ограничение пропускной способности заготовительных пунктов и др. Процесс доставки сельскохозяйственных культур на снабженческо-заготовительные пункты наносит вред ОС и здоровью людей.

«Для уменьшения вредного воздействия транспорта на окружающую среду необходимо решить следующие основные задачи: снижение массы вредных выбросов в ОС; использование экологически улучшенных видов топлива; снижение энергоемкости

транспорта до уровня показателей передовых стран; минимизация вредного воздействия на природу; восстановление и замещение экологических потерь и др» [51].

«В настоящее время нет научного инструментария управления доставкой сельскохозяйственных культур на основе биосферно-совместимого критерия, не выработана единая методика управления процессом доставки сельскохозяйственных культур» [51].

Разработана модель биосферно-совместимого управления системой транспортировки сельскохозяйственных культур можно сформулировать следующим образом: на нескольких пунктах отправления A_1, A_2, \dots, A_n сосредоточено определенное количество однородных грузов a_1, a_2, \dots, a_n . Этот груз необходимо доставить в один пункт назначения B при нормативном негативном воздействии процесса транспортировки на окружающую среду и ограничении пропускной способности заготовительного пункта, то есть в каждый часовой интервал должно быть доставлено одинаковое количество груза v_j . Решение данной задачи обеспечит бесперебойную работу пунктов отправки, заготовительного пункта, позволит избежать образования очереди, простоя подвижного состава, снизить негативное воздействие подвижного состава на состояние окружающей среды [51].

Данная задача может быть решена при условии постоянного контроля за работой автомобилей на линии, своевременного устранения перебоев в работе подвижного состава, принятии решений по стабилизации экологической ситуации в случае необходимости. В данной главе предлагается алгоритм управления системой транспортировки сельскохозяйственных культур, обеспечивающий биосферно-нормативное функционирование системы (рисунок 2.2) [51].

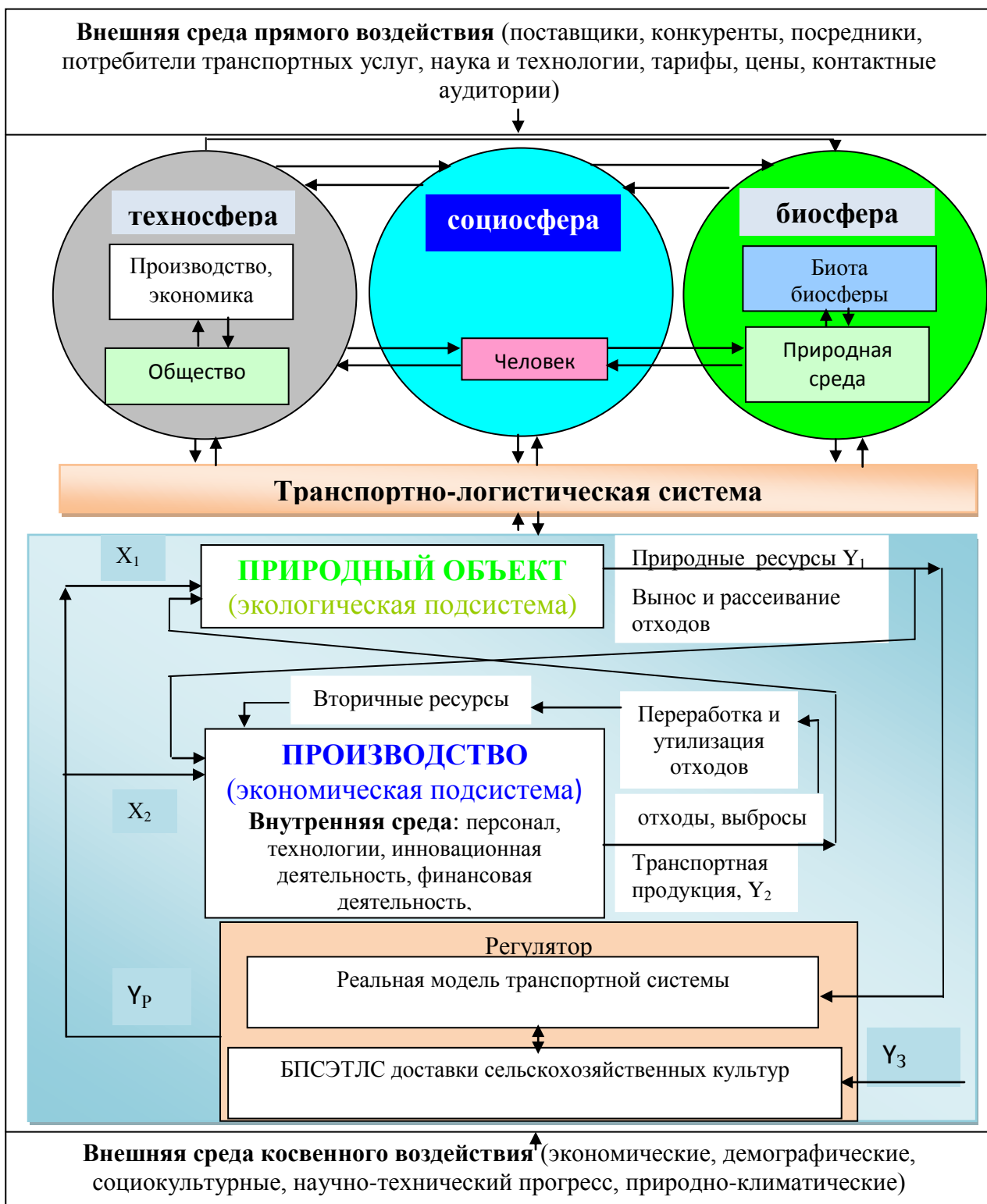


Рисунок 2.2 – Логико-концептуальная модель
БПСЭТЛС доставки сельскохозяйственных культур

В систему доставки сельскохозяйственных культур входят две подсистемы – экологическая (природная) и экономическая (производственная). Особенность ее функционирования заключается в следующем: «выход природной подсистемы (импортируемые из нее природные ресурсы) выступает входом для экономической подсистемы, которая преобразует входные материально - энергетические потоки природных, внешних и производственных ресурсов в выходные потоки транспортной продукции по перемещению сельскохозяйственных культур и наоборот выход экономической системы (транспортная продукция по перемещению грузов, сопровождающаяся выбросами вредных веществ в ОС) является входом для природной подсистемы» (рисунок 2.2) [45, 51].

«Причем, импортируемые из природной подсистемы природные ресурсы являются необходимым условием производственной деятельности предприятия. Таким образом, некоторые компоненты природной подсистемы используются как ресурс экономической подсистемы и вовлекаются в производственный ресурсный цикл. После прохождения нескольких технологических стадий часть природных ресурсов превращается в транспортную услугу. Основная же их доля вновь возвращается в природную подсистему, но уже в трансформированном виде» [45, 51].

Проф. Корчагиным В.А. в статье [28] была предложена модель социоприродоэкономической системы (СПЭС), принципы функционирования которой обеспечат гармоничное, сбалансированное и целостное взаимодействие двух подсистем перевозки сельскохозяйственных культур.

На базе указанной модели была разработана биосферно-совместимая природосоциэкономическая транспортно-логистическая система (БПСЭТЛС) доставки сельскохозяйственных

культур [51]. Рассмотрены методология, принципы формирования и функционирования в социоэкологокультурном ключе доставки сельскохозяйственных культур как единой целостной и устойчивой системы.

Предложен механизм управления системой транспортировки сельскохозяйственных культур, с учетом перекрестного влияния подсистем друг на друга и применения регулятора с заданными биосферно-совместимыми параметрами (рисунок 2.2). В логико-концептуальной модели оптимального управления предложенной БПСЭТЛС применен автоматический регулятор с заданными биосферно-совместимыми параметрами Y_3 функционирования системы. Регулятор сравнивает реальную модель системы транспортировки сельскохозяйственных культур с моделью функционирования БПСЭТЛС с учетом заданных параметров, производит анализ, вычисляет и на выходе предлагает оптимальные входные воздействия Y_p для экологической и экономической подсистем X_1 и X_2 , при этом учитывает характеристики работы подсистем Y_1 и Y_2 . Таким образом, обеспечивает биосферно-совместимый режим функционирования системы транспортировки сельскохозяйственных культур [51].

Выводы по главе

1. Рассмотренные способы улучшения транспортного обеспечения при доставке сельскохозяйственных культур на элеваторы/заводы позволяют сконструировать наиболее оптимальные траектории распределения произведенных сельскохозяйственных культур и сократить транспортные расходы, увеличить качество и уменьшить время проведения погрузочно-разгрузочных работ, что обеспечит повышение прибыли участников транспортировки за счет расширения объемов реализации и повышения качества осуществляемых экологистических услуг на каждом звене логистической цепочки.

2. Для решения поставленной задачи разработаны методология, принципы формирования и функционирования целостной и устойчивой биосферно-совместимой природосоциоэкономической транспортно-логистической системы (БПСЭТЛС) доставки сельскохозяйственных культур;

Обоснована необходимость ускорения обеспечения целостности и устойчивости функционирования биосферно-совместимой природосоциоэкономической транспортно-логистической системы на основе системного видения мира и естественнонаучной концепции стратегического развития человечества с учетом взаимосвязи составляющей элементов и обеспечения биосферно-совместимой экологической безопасности автотранспортной подотрасли.

Значимым результатом работы является решение важной народнохозяйственной задачи – на базе развития теории функционирования социоприродоэкономической системы разработана эффективная биосферно-совместимая природосоциоэкономическая транспортно-логистическая система. Появилась возможность обеспечить снижение массы выбросов вредных веществ в ОС и рациональную доставку сельскохозяйственных культур с повышением качества жизни населения на территории прохождения маршрута перевозок. Качество жизни населения и живой природы существенно определяется качеством среды обитания.

3. Предложены методологические основы формирования человека, не равнодушного к долгосрочным проблемам общества, обладающего природоцентрическим экологическим сознанием и мышлением, мыслящего и способного решать эколого-экономические проблемы с целью повышения эффективности перевозок и системной безопасности (социальной, экономической, экологической, дорожного движения) транспортного обслуживания производства и населения.

Поставлена глобальная задача перед всеми живущими – обучать, воспитывать и действовать во имя будущего развития биосферы Земли, гуманной цивилизации и повышения качества человека и уровня его жизни. Это воспитание ответственности не только за себя, но и за людей, окружающих нас, за Россию, за весь тот мир, в котором мы живем.

4. Предложен механизм управления системой транспортировки сельскохозяйственных культур, с учетом перекрестного влияния подсистем друг на друга и применения регулятора с заданными

биосферно-совместимыми параметрами, что позволяет уменьшить вредное воздействие транспорта на окружающую среду.

В результате использования предложенного механизма управления системой транспортировки сельскохозяйственных культур при взаимодействии подсистем и применения регулятора с заданными биосферно-совместимыми параметрами, возможно оптимизировать входные и выходные воздействия для экологической и экономической подсистем, обеспечивающие биосферно-совместимый режим функционирования системы в целом.

Глава 3. Формирование интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур

3.1. Организационно-функциональная структура областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур [58]

Для оптимизации процессов доставки сельскохозяйственных культур поставлена задача разработать концептуальные и теоретические положения поиска эффективных управленческих решений при оптимизации данных процессов.

Ведущими учеными МАДИ (ГТУ) Жанказиевым С.В., Власовым В.М. разработаны научные основы интеллектуализации транспортных систем [30-32, 92].

Новые экономические условия ведут к необходимости разработки и применения на транспорте современных научных подходов с использованием инфокоммуникационных технологий.

Развитие интеллектуальных транспортных систем является первоочередной для РФ задачей, а интеллектуализация БПСЭТЛС доставки сельскохозяйственных культур и ее повышение эффективности особенно необходима в связи с действием экономических санкций.

Исследование направлено на формирование качественно новых инноваций, построенных на интеграции предприятий в сети поставок и их автономности на основе методов эффективного управления.

Такой подход является «переходным» мостиком («цифровой трансформацией») в изучении и осмыслении нового технологического уклада – индустрии 4.0.

Организация эффективного, биосферно-совместимого материального потока при обеспечении системной безопасности дорожного движения возможна только на основе глубоких знаний применяемых технологий и техники, а именно технологических, транспортных и складских процессов.

При преобразовании транспортных систем и сетей в «цифровую» индустрию в XXI веке, необходимо решить важную научно-практическую проблему на основе принципов Индустрии 4.0 и методологии системной инженерии. Одна из главных идей системы управления материальным потоком – обеспечить гармоничное взаимодействие внутренней производственной среды транспортного предприятия, внешней среды и природной окружающей среды.

При планировании и транспортных процессов с учетом транспортных загрязнений, следует выявлять их воздействие на природные и социально – экономические системы и принимать эффективные организационно – технические, предотвращающие или сокращающие негативные последствия.

Показатели экологической безопасности должны быть введены в перечень основных транспортно – эксплуатационных характеристик транспортного процесса. При сравнении вариантов НТП, одним из важнейших критериев должен быть предложенный экологически-нормативный биосферно-совместимый интегральный показатель опасности автомобиля [46].

Существующие методы и методики обеспечения экологической безопасности не всегда носят системный характер и не в полной мере отвечают современным вызовам. Необходимо разработать

новые научные методы на основе инновационных социоэкономических и экологических механизмов безопасного взаимодействия природы, человека и транспорта.

В настоящее время доля транспортных расходов в формировании цены на готовую продукцию достаточно велика. Современные условия транспортировки сельскохозяйственных культур требуют объединения производственных, торговых, транспортно-логистических организаций в единое информационное пространство, чтобы быстрее, своевременно, с минимальными затратами, при уменьшении вреда, наносимого окружающей среде, осуществлять доставку сельскохозяйственных культур. Одним из решений данных задач является применение современных средств информационно-телекоммуникационных и интеллектуальных технологий управления логистикой перевозок.

Предложена организационно-функциональная структура областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур для «обеспечения планирования, организации и обслуживания транспортных процессов, организационное управление которой осуществляется с использованием современных телематических технологий» [24] (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 - Организационно-функциональная структура областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур [58]

Центр решает задачи [58]:

эффективного распределения заказов; построения оптимальных картографических маршрутов;
сокращения времени доставки;
снижения негативного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду (ОС);
контроль грузоперевозки в режиме реального времени;
информирование участников перевозки сельскохозяйственных культур по другим вопросам.

В структуру областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур входит [58]:

интеллектуально-диспетчерская служба;
транспортно-логистические компании,
терминальная система региона;
терминальный комплекс вокруг города в пригородной зоне.

Все виды информационных взаимосвязей производственных, торговых, транспортно-логистических организаций, заказчиков и потребителей транспортных услуг осуществляются через виртуальную сеть областной транспортно-логистической информационной системы перевозки сельскохозяйственных культур.

Областная транспортно-логистическая информационная система подразумевает под собой электронно-информационный ресурс, аккумулирующий информацию, связанную с перевозками сельскохозяйственных культур в регионе. Система включает различные порталы, в том числе Портал региональных транспортно-логистических услуг и Портал для региональных крупных розничных структур и сетей, а также магазинов-складов оптовой и мелкооптовой

продажи товаров. Порталы представляют собой платформу электронного размещения заказов на выполнение транспортно-логистических услуг [58].

Информационная система включает:

сведения о региональной интеллектуальной транспортно-логистической инфраструктуре,

данные о терминальной региональной системе,

терминальном комплексе вокруг города в пригородных зонах (месторасположение, характеристики складских объектов, имеющиеся свободные складские площади и т.д.).

Информационная система предоставляет коллективный доступ пользователям логистических услуг для быстрого и эффективного поиска нужной компании, услуг и позволит: иметь и постоянно получать необходимые сведения о грузообороте; отслеживать маршрут, нахождение заказа в реальном времени [88, 94].

Объединить в информационное пространство производственные, торговые, транспортно-логистические организации возможно на основе использования технологии Интерфейс программирования приложений (Application Programming Interface, API) - набор методов (функций), который программист может использовать для доступа к функциональности программного компонента (программы, модуля, библиотеки).

Использование технологии предоставляет возможность потребителям транспортной услуги по перевозке сельскохозяйственных культур получать необходимые данные, представленные на сервисе (маршрут с указанием времени в пути и всех остановок; контактную информацию перевозчиков; список ближайших к заданной точке складов, терминалов).

Процесс оперативного управления логистикой региональных перевозок сельскохозяйственных культур предложено осуществлять службам областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур по двум взаимосвязанным направлениям [58]:

1) минимизация себестоимости грузовых автомобильных перевозок;

2) сокращение выбросов вредных веществ отработавших газов автомобильных двигателей в окружающую среду.

Предложенная логико-графическая модель составления плана доставки сельскохозяйственных культур с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба (рисунок 3.2) состоит из взаимосвязанных блоков [58]:

блок выбора подвижного состава по интегральному показателю объективной оценки относительного уровня экологической опасности подвижного состава с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба от загрязнения ОС вредными выбросами выхлопных газов двигателя автомобиля;

блок распределения сельскохозяйственных культур по автомобилям; комплектование заказов;

блок составления маршрутов в транспортной сети региона;

блок мониторинга транспортных коридоров, проходящих через область, и составления уточненного маршрута с учетом ограничения транспортной сети региона;

блок контроля процессов доставки;

блок расчета стоимости транспортно-экологистических услуг.

Данные расчетные блоки связаны с базами данных нормативной и справочной информации. Предложенные блоки взаимосвязаны, но также могут работать независимо [58].



Рисунок 3.2 - Логико-графическая модель составления плана доставки сельскохозяйственных культур с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба [58]

Предложенный программный блок центра для планирования процесса доставки сельскохозяйственных культур с учетом снижения негативного воздействия автомобильного транспорта на ОС постоянно связан с областной транспортно-логистической информационной системой. Программный блок предлагает комплексное интегрированное решение для планирования, управления и контроля региональных перевозок сельскохозяйственных культур. В структуру центра входит интеллектуально-диспетчерская служба, а предложенный программный блок позволяет автоматизировать работу данной службы при поступлении он-лайн заявок на перевозку сельскохозяйственных культур и выдать план перевозки грузов с учетом минимизации негативного воздействия на ОС [58].

В задачи центра входит предоставление информации и рекомендаций управлению дорог и транспорта, сельскохозяйственным предприятиям, складам, элеваторов и заводов, транспортно-логистическим компаниям, сельхозпроизводителям и потребителям сельхозпродукции, на основе информации об единичном акте перевозок сельскохозяйственных культур, осуществлять прогнозирование развития ситуаций, выдавать план перевозки грузов с учетом минимизации негативного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду [58].

В связи с особенностями транспортировки сельскохозяйственных культур становится актуальной задача создать научно-методическое обеспечение и концептуальную модель формирования ТЛС поиска рациональных управленческих решений при планировании процессов доставки сельскохозяйственных культур на основе концепции управления системой транспортировки грузов.

Интеллектуальная информационная система поддержки решения позволяет связать интеллектуальные ресурсы центра, базы данных перевозчиков сельскохозяйственных культур, подвижного состава, интеллектуальной терминальной системы, базу нормативной информации, справочной информации, со способностями и возможностями системы для создания оптимального картографического маршрута перевозки с учетом информации о дорожных работах, ДТП и т.д.

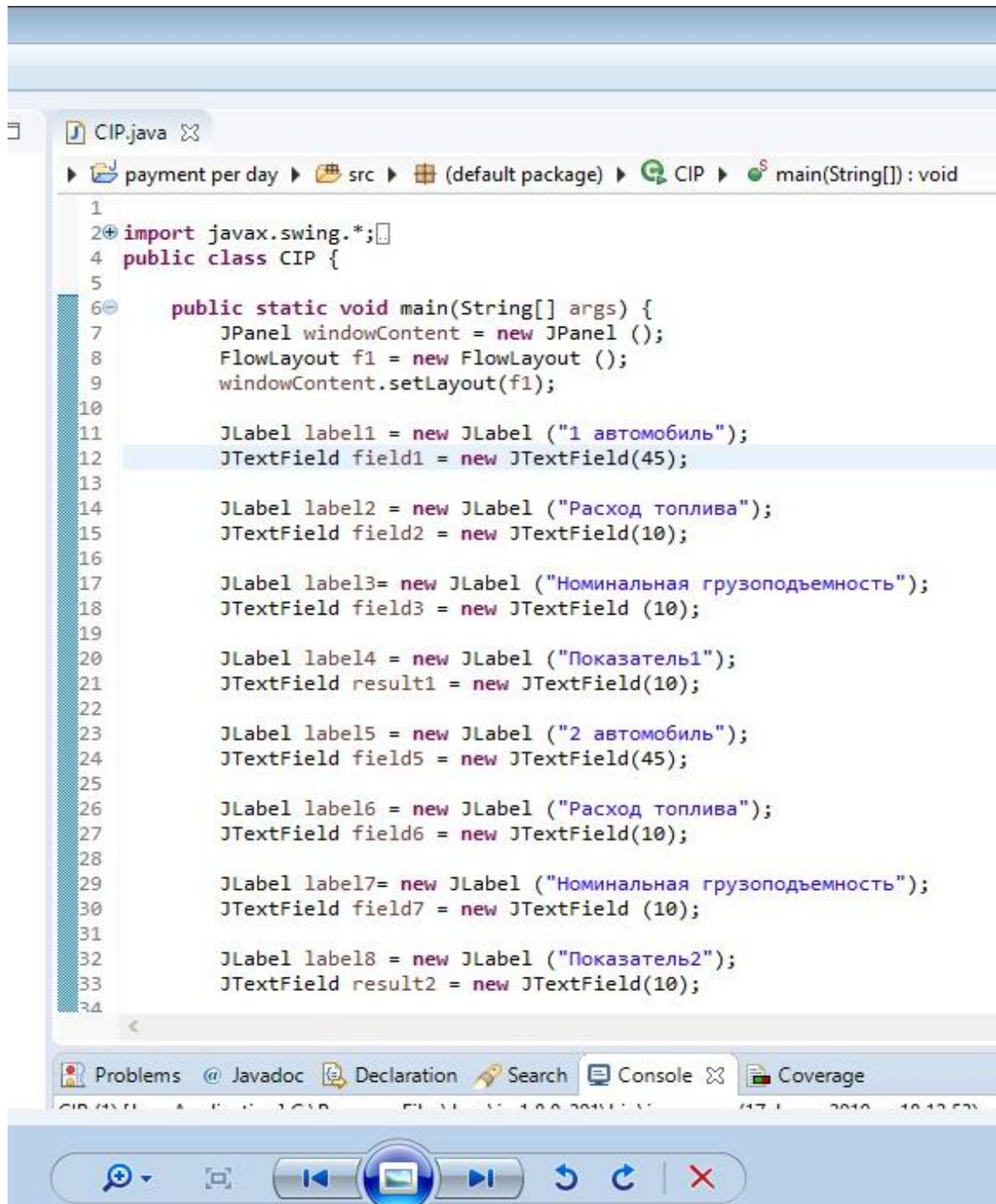
Таким образом, в случае необходимого вмешательства работника в моделирование ситуации, с учетом множественности субъектов, участвующих в решении проблемы и взаимовлияющих друг на друга факторов, управленческие решения будут приниматься с учетом возможностей интеллектуальной информационной системы поддержки принятия решений.

Главная задача оперативного управления логистикой региональных перевозок сельскохозяйственных культур заключается в распределении грузов между автомобилями, имеющими наименьшее значение экологической опасности, и обеспечение оптимальной перевозки всего множества грузов в транспортной сети региона.

Предложены научно-методические основы синхронизации работы сельхозпроизводителей, элеваторов и заводов региона при доставке продукции. Разработана структура областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур. В структуру центра входит Интеллектуально-диспетчерская служба. В случае необходимого вмешательства работника в моделирование ситуации, управленческие решения будут приниматься с учетом возможностей

интеллектуальной информационной системы поддержки принятия управленческих решений [58].

Для решения поставленных задач разработан алгоритм, реализованный в виде программного продукта «Расчет интегрального показателя (РИП)», который написан на объектно-ориентированном языке программирования Java. «РИП», представляет собой Java приложение в виде графической оболочки с полями для ввода данных, необходимых для расчета (рисунки 3.3., 3.4).



```
1
2+ import javax.swing.*;
4 public class CIP {
5
6+ public static void main(String[] args) {
7     JPanel windowContent = new JPanel ();
8     FlowLayout f1 = new FlowLayout ();
9     windowContent.setLayout(f1);
10
11     JLabel label1 = new JLabel ("1 автомобиль");
12     JTextField field1 = new JTextField(45);
13
14     JLabel label2 = new JLabel ("Расход топлива");
15     JTextField field2 = new JTextField(10);
16
17     JLabel label3= new JLabel ("Номинальная грузоподъемность");
18     JTextField field3 = new JTextField (10);
19
20     JLabel label4 = new JLabel ("Показатель1");
21     JTextField result1 = new JTextField(10);
22
23     JLabel label5 = new JLabel ("2 автомобиль");
24     JTextField field5 = new JTextField(45);
25
26     JLabel label6 = new JLabel ("Расход топлива");
27     JTextField field6 = new JTextField(10);
28
29     JLabel label7= new JLabel ("Номинальная грузоподъемность");
30     JTextField field7 = new JTextField (10);
31
32     JLabel label8 = new JLabel ("Показатель2");
33     JTextField result2 = new JTextField(10);
34
```

Рисунок 3.3 - Фрагмент разработанного Java-кода

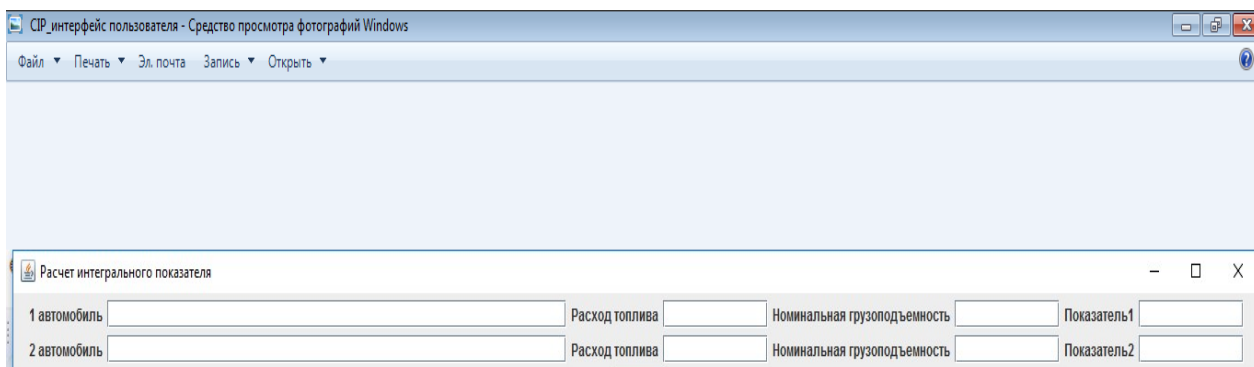


Рисунок 3.4 - Фрагмент разработанного интерфейса пользователя программы расчета интегрального показателя оценки экологической опасности ПС

Программы на языке Java транслируются в байт-код Java, выполняемый виртуальной машиной Java (JVM). Достоинством выполнения программы является полная независимость байт-кода от операционной системы и оборудования, что позволяет выполнять Java-приложения на любом устройстве, для которого существует соответствующая виртуальная машина. Программный продукт «РИП» позволяет осуществить выбор ПС по интегральному показателю объективной оценки относительного уровня экологической опасности подвижного состава с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба от загрязнения ОС вредными выбросами выхлопных газов двигателя автомобиля.

3.2. Концептуальная модель интеллектуальной экологической транспортно-логистической системы доставки сельскохозяйственных культур

Согласно п. 2.1 [24] «Интеллектуальная транспортная система (ИТС) – система управления, интегрирующая современные информационные и телематические технологии и предназначенная для автоматизированного поиска и принятия к реализации максимально эффективных сценариев управления транспортно-дорожным комплексом региона, конкретным транспортным средством или группой транспортных средств с целью обеспечения заданной мобильности населения, максимизации показателей использования дорожной сети, повышения безопасности и эффективности транспортного процесса, комфортности для водителей и пользователей транспорта» [24].

Предложена организационно-функциональная структура областного эколого-интеллектуального центра перевозок сельскохозяйственных грузов для «обеспечения планирования, организации и обслуживания транспортных процессов, организационное управление которой осуществляется с использованием современных телематических технологий» [81] для решения задачи разработать концептуальные и теоретические положения поиска эффективных управленческих решений при оптимизации процессов доставки сельскохозяйственных культур.

Функциональная модель работы центра перевозок сельскохозяйственной продукции включает совокупность: транспортных путей, транспортных средств, заявок и интегральный показатель оценки экологической опасности автомобилей.

Функциональная модель работы центра перевозок сельскохозяйственных культур включает совокупность: транспортных путей, транспортных средств, заявок и значения интегральных показателей оценки экологической опасности ПС.

В БПСЭТЛС доставки сельскохозяйственных культур перемещаются множество транспортных средств ($a_i \in A$), для каждого из которых заданы параметры

$$a_i = \{ b, K, q, V_T, t_{\Pi}, t_p, \Pi_{инт}^{\phi} \}, \quad (3.1)$$

где a_i – транспортное средство;

b – тип сельскохозяйственной культуры;

K – категория подвижного состава;

q – грузоподъемность подвижного состава, т;

V_T – среднетехническая скорость ТС, км/ч;

t_{Π} – нормативное время погрузки, ч;

t_p – нормативное время разгрузки, ч;

$\Pi_{инт}^{\phi}$ – интегральный показатель оценки экологической опасности автомобилей, усл. т / т · км [46].

Транспортный путь в общем виде задан

$$L = (Y, D), \quad (3.2)$$

где Y – множество узлов графа;

D – множество дуг.

Областной интеллектуальный транспортно-логистический центр перевозок сельскохозяйственных культур производит моделирование

доставки множества грузов и соответствующих заявок (O) для возможной транспортировки [49].

Для каждой заявки $o_i \in O$ предложен набор показателей, определенный планом перевозки сельскохозяйственных культур с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба [49]

$$o_i = \{p_o, b_{o-p}, \Pi_{\text{инт}}^{\Phi}, a_{\text{э}}, m_o, t_o\}, \quad (3.3)$$

где p_o – месторасположение подвижного состава;

b_{o-p} – пункт отправки и поставки сельскохозяйственной культуры;

$a_{\text{э}}$ - количество автомобилей, используемых в системе для доставки заявленного количества сельскохозяйственной культуры (выбраны блоком выбора подвижного состава по интегральному показателю объективной оценки относительного уровня экологической опасности ПС), ед;

m_o - картографический маршрут для конкретной заявки, $m_o \in M$;

t_o – время работы наименее экологически опасного автомобиля в системе (с учетом снижения времени работы автомобиля в связи с уточнением информации о дорожных работах, ДТП и др.), ч.

Предложенная функциональная модель работы БПСЭТЛС доставки сельскохозяйственных культур включает совокупность: заявок, уточненных картографических маршрутов с учетом сложившейся дорожной ситуации, наименее экологически опасных транспортных средств, выбранных по интегральному объективному показателю оценки экологической опасности ПС [49]:

$$S = \{O, M, A\}. \quad (3.4)$$

3.3. Формирование транспортно-логистической системы доставки ячменя на заводы [53, 54]

В двадцатом веке транспорт рассматривался с точки зрения расположения и обслуживания транспортных сетей. Основной функцией транспорта было перемещение товаров и людей в дорожно-транспортной сети. В современной ситуации необходимо установить новые целевые функции транспорта: эколого-социальную, экономическую, безопасную, защиту природы от деятельности человека и другие цели. Изменения экономических условий и использование рыночных методов хозяйствования при транспортировке сельскохозяйственных грузов вызывают потребность в теоретическом и практическом обосновании научных подходов к оценке эффективности работы транспорта [53, 54].

Транспортная область обычно рассматривается как совокупность процессов, обеспечивающих перемещение сельскохозяйственных грузов во времени и в пространстве. Область транспорта нужно рассматривать в более широком смысле как целостную систему природы и производства, и как неотъемлемую часть жизни общества. Такое понимание сущности транспортировки сельскохозяйственных грузов требует креативных подходов и новых методов исследования. Предложено руководствоваться разработанной на кафедре управления автотранспортом методологией, принципами природного равновесия при учете взаимодействия экономических, социальных, экологических, производственных и других факторов для возможности регулирования движения зерна в пивоварении.

Для решения задачи разработать транспортно-логистическую систему (ТЛС) доставки сельскохозяйственных культур, выполнен анализ экономических, эколого-социальных, обеспечения безопасных условий дорожного движения, других особенностей и существующей транспортной инфраструктуры позволил разработать транспортно-логистическую систему взаимодействия участников цепи поставок ячменя (рисунок 3.5).

Со стороны внешней и природной окружающей сред на объект управления (ОУ) действуют воздействия.

Значения данных показателей используются для выработки корректирующего управляющего воздействия. Информация о заборе груза, его складирования, транспортировки, внешней и природной окружающей средах поступает в управляющую систему, анализируется, корректируется в соответствии с поставленной целью управления и с учетом научных подходов и в виде методов, принципов биосферно-совместимых технологий передаются заказчику.

С учетом заданных параметров, производится анализ, вычисляется и на выходе предлагается оптимальные входные воздействия для объекта исследования, при этом учитывает характеристики работы экологической и экономической подсистем. Таким образом, обеспечивает биосферно-совместимый режим функционирования транспортно-логистической системы транспортировки сельскохозяйственных культур.

Внешняя среда ↔ Природная окружающая среда



Рисунок 3.5 – Транспортно-логистическая система взаимодействия участников цепей поставок ячменя [53, 54]

Создание областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур, использование разработанных научных подходов, методов и разработки цепей поставок ячменя позволит: произвести оптимизацию плана доставки сельскохозяйственных культур при использовании инфокоммуникационных технологий в управлении автомобильными перевозками; уменьшить логистические затраты потребителей транспортных услуг; повысить эффективность распределения заказов сельскохозяйственных культур по имеющемуся парку ПС и величину предотвращенного эколого-экономического ущерба; синхронизировать работу грузоотправителей (поставщики семян и ячменя, солодовенный завод), грузополучателей (поставщик ячменя, солодовенный завод, пивоваренный завод), их складов, что даст возможность снизить простои подвижного состава при доставке сельскохозяйственных культур и обеспечит бесперебойную работу складов [53, 54].

Для синхронизации работы сельхозпроизводителей, грузоотправителей, грузополучателей и работы подвижного состава; для исключения простоя автомобилей и склада/элеватора; для исключения образования очереди у склада/элеватора по методике [73] составлено расписание работы транспортных средств (рисунок 3.6) при доставке ячменя на перерабатывающий завод ЗАО МПБК «ОЧАКОВО» (филиал в с. Тербуны Липецкой области).

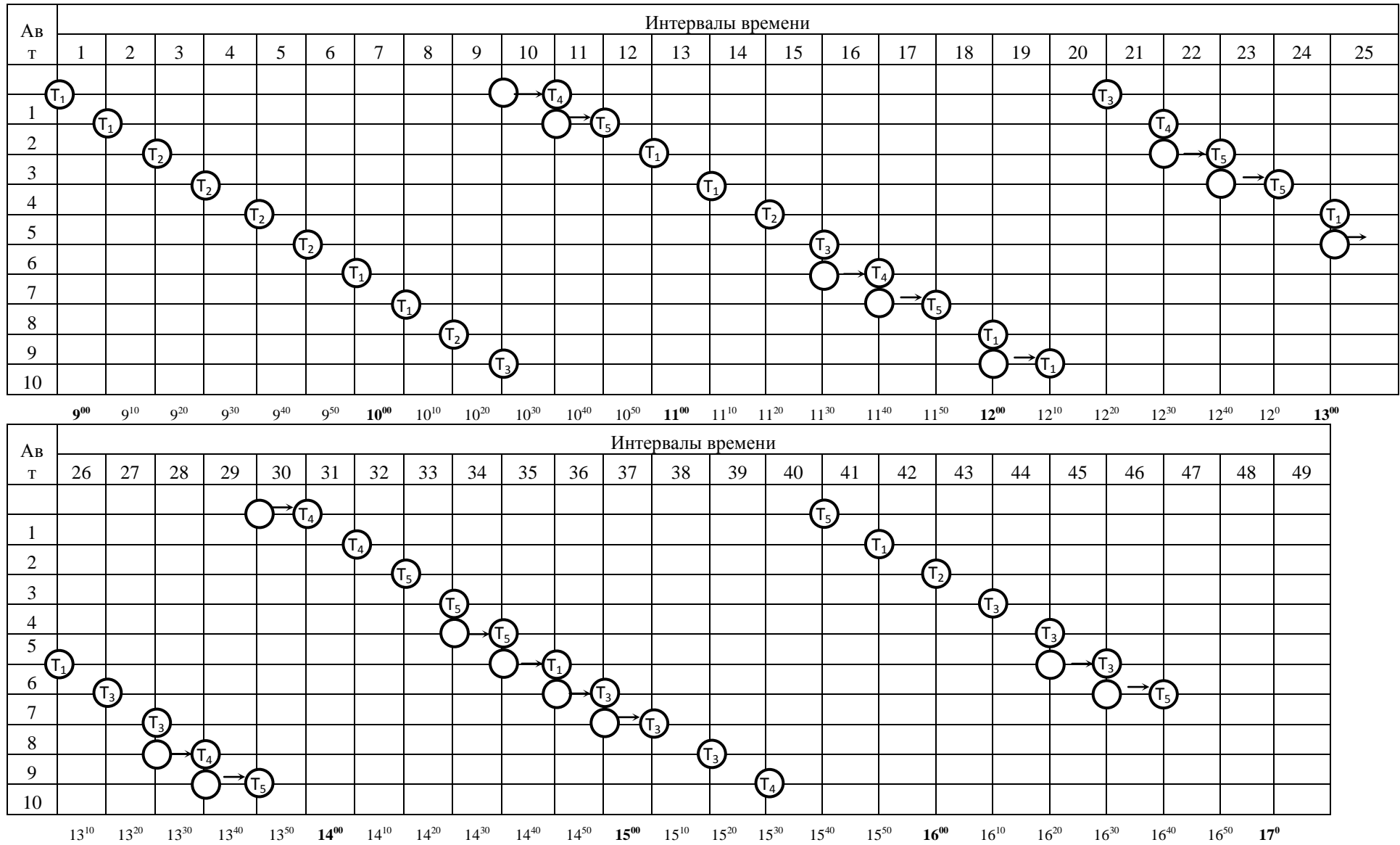


Рисунок 3.6 – Расписание доставки ячменя на завод ЗАО МПБК «Очаково»

Продолжение экономических и экологических тенденций, которые сложились в XX столетии и сохраняются в настоящем, ведет к глубочайшему техногенно-антропологическому кризису цивилизации, разрушая геном человека и развивая терроризм.

Без адаптации экономического развития к природным закономерностям, без подчинения экологическому императиву и без изменения приоритетов, ценностей и целей развития человечество ожидает катастрофа. Нельзя поступаться гуманистическими принципами даже по соображениям стратегической необходимости. Насилие и террор не могут использоваться в качестве методов социальных преобразований, какими бы благородными целями это не обосновывалось.

«На основе выполненных исследований разработаны принципы формирования и функционирования транспортно-логистической системы поставок ячменя на перерабатывающие заводы Липецкой области. В качестве научной базы использовались структурный и функциональный аспекты, системный анализ и экологистический подход для планирования доставки ячменя в динамично изменяющихся условиях с учетом интересов внешней и окружающей природной сред при принятии управленческих решений по повышению эффективности перевозок на основе эффективного функционирования разработанной биосферно-совместимой природосоциоэкономической транспортно-логистической системы доставки сельскохозяйственных культур» [45, 47, 50, 51, 52].

Предложенная [45, 47, 50, 51, 52] биосферно-совместимая природосоциоэкономическая транспортно-логистическая система доставки сельскохозяйственной продукции решает задачи обеспечения безопасной и устойчивой доставки грузов с минимально возможными показателями нагрузки на природную окружающую

среду, материальными, энергетическими и временными затратами по выбранному варианту в соответствии с установленным графиком движения транспортного средства.

Ведущий ученый Европы П. Пржибыл [82] сделал вывод: «транспортная область обычно рассматривается как совокупность процессов, обеспечивающих перемещение объектов во времени и пространстве. Область транспорта необходимо рассматривать в более широком смысле как неотъемлемую часть жизни общества».

Мнение современного ученого и основоположников теории необходимости сбалансированного взаимодействия общества и природы [6, 18, 26, 27, 29, 45, 67, 74, 102, 109, 112] подтверждают значимость и эффективность применения в производственной деятельности и решении государственных задач, поставленных перед наукой, разработанных в Липецком государственном техническом университете - больше внимания уделять гуманистической и экологической компонентам. Эта совокупность проблем должна иметь абсолютный приоритет при организации триединого целостного образовательного процесса.

Применение современной методологии формирования интегрированной транспортно-логистической системы взаимодействия участников цепей доставки ячменя позволило обеспечить повышение эффективности, экологической и дорожной безопасности эксплуатации автомобильного транспорта.

Выводы по главе:

1. Предложены: а) способ синхронизации работы сельскохозяйственных предприятий, складов, элеваторов и заводов Липецкой области на основе создания региональной интеллектуальной транспортно-логистической системы доставки сельскохозяйственных культур; б) функциональная модель работы областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур для оказания транспортно-экологистических услуг сельхозпроизводителям и потребителям сельхозпродукции. Программный блок областного центра перевозок позволяет: снизить логистические затраты потребителей транспортных услуг, уменьшить вред, наносимый ОС; повысить эффективность распределения заказов сельхозпродукции по имеющемуся парку подвижного состава; разработать рациональные маршруты движения автомобилей на основе построенных картографических маршрутов; сократить время доставки продукции и контролировать грузоперевозки в режиме реального времени.

Использование возможностей областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур предоставляет возможность потребителям транспортной услуги по перевозке сельскохозяйственных культур получать необходимые данные, представленные на сервисе (маршрут с указанием времени в пути и всех остановок; контактную информацию перевозчиков; список ближайших к заданной точке складов, терминалов).

2. Разработанная функциональная структурная модель работы областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур позволяет: произвести оптимизацию плана перевозки сельскохозяйственных культур при использовании инфокоммуникационных технологий в управлении автомобильными перевозками для ускорения вычислений алгоритма поиска картографического маршрута, преобразуя участок пути в участок маршрута, по которому движется менее экологически опасный автомобиль; уменьшить логистические затраты потребителей транспортных услуг; повысить эффективность распределения заказов сельскохозяйственных культур по имеющемуся парку ПС и величину предотвращенного эколого-экономического ущерба; разработать рациональные маршруты движения автомобилей на основе построенных картографических маршрутов; сократить время доставки сельскохозяйственных культур на 8% и контролировать грузоперевозки в режиме реального времени.

3. Используя научные подходы и методы, предложенные в Липецком ГТУ, предложен рациональный подход процесса доставки сельскохозяйственной продукции на основе формирования и функционирования транспортно-логистической системы (ТЛС).

Разработаны теоретические и практические основы оптимизации процесса доставки сельскохозяйственных культур на основе формирования и функционирования ТЛС. Разработан план перевозки сельскохозяйственных культур с учетом народнохозяйственного эффекта при доставке культур с закупочно-снабженческого склада Грязинского района Липецкой области в магазины Грязинского района. Использование полученных в работе научно-практических результатов даст возможность повысить эффективность,

экологическую и дорожную безопасность эксплуатации автомобильного транспорта при сокращении затрат на перевозки на 7 ... 11%, приведенной массы выбросов вредных веществ в окружающую среду на 8 ... 12%.

4. Разработан алгоритм выбора наименее экологически опасного подвижного состава, реализованный в виде программного продукта «РИП», который написан на объектно-ориентированном языке программирования Java. Использование продукта «РИП» позволяет быстро осуществить выбор ПС по интегральному показателю объективной оценки относительного уровня экологической опасности подвижного состава с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды вредными выбросами выхлопных газов двигателя автомобиля.

Глава 4. Оценка экологической опасности автомобилей при доставке сельскохозяйственных культур

4.1. Теоретико-прикладные методы доставки сельскохозяйственных культур [49]

Выполненный анализ показал, что транспортные затраты при перевозке сельскохозяйственных культур на производство продукции составляет от 15% до 50%. Перевозки этих грузов имеют ряд характерных требований к организации транспортного процесса, что подтверждает актуальность и важность решаемой задачи. Доставка сельскохозяйственных культур является в своей основе многоплановой, комплексной и носит ярко выраженный социально-экономический характер. Производственная деятельность при этом осуществляется в системе «человек-машина-среда». Поэтому, необходимо с системного подхода производить согласование экономических и экологических потенциалов как объект исследования и анализа: целостная и устойчивая биосферно-совместимая природосоциоэкономическая транспортно-логистическая система доставки сельскохозяйственных культур. Эта система обеспечивает выполнение социально и экономически оправданного объема перевозок грузов или людей при минимально возможном ущербе здоровью человека и биосфере, не нарушая права как живущих, так и будущих поколений населения.

Общество требует эволюционно-революционное изменение образа жизни человека путем создания и применения новых образовательных технологий, способных воспитать «Человека экологического, гуманиста», которому понятен и близок

экологический императив стандартософии – «чистый воздух, справедливые отношения, берегаемая Земля и высокие технологии» [45].

Экологически-гуманистическое воспитание мы убедились можно обеспечить на прочном образовательном фундаменте, отражающем современный уровень научных знаний профессорско-преподавательского состава при подготовке бакалавров для автотранспортной подотрасли. При решении поставленных в работе задач, большое внимание уделено гуманистической и экологической компонентам. Эта совокупность проблем должна иметь абсолютный приоритет при организации триединого целостного образовательного процесса, который включает в себя обучение, воспитание и развитие личности. Эти составляющие неотделимы одна от другой.

К сожалению, серьезные противоречия достигли между экономическими интересами и экологическими требованиями, основные из них: целесообразно сменить парадигму экономики; экономическую систему нужно заменить экологосоциоэкономической системой; экологические условия, процессы и объекты научных исследований нужно использовать при оценке экономических категорий; определение фундаментальных экономических показателей (ВВП, национальный доход на одного человека) необходимо выполнять с учетом экологического фактора и общего эколого-экономического ущерба.

Использование природных ресурсов и экономика производственной деятельности обязательно нужно организовать в полном соответствии с экологическими требованиями и принципа сбалансированного природопользования.

К сожалению, разум человечества не готов пока в полной мере осознать приближающуюся катастрофу из-за отсутствия достаточной

гармонии действий между ним и экосистемой. Разум развил человека, разум и поможет выжить в будущем.

«Реализация новых идей глобального эволюционизма, который соединял традиционные эволюционные идеи с системными представлениями, обеспечил возможность видения и разработки объектов природы и общества как целостных и устойчивых природосоциоэкономических саморазвивающихся транспортно-логистических систем» [47, 50].

Областной интеллектуальный транспортно-логистический центр перевозок сельскохозяйственных культур производит моделирование доставки множества грузов и соответствующих заявок (O) для возможной транспортировки (рисунок 4.1) [49].

Одним из элементов предложенной системы является складская подсистема, состоящая из закупочно-снабженческих областной и районной терминальной системы. Терминальная система выполняет функции накопления, переработки и распределения грузов в соответствии с поступающими заказами, которые возможно осуществлять оф-лайн и он-лайн.

Областной интеллектуальный транспортно-логистический центр перевозок формирует основные требования к терминальной системе, устанавливает цели и критерии ее биосферно-совместимого функционирования, осуществляет долгосрочное планирование производства и продвижения сельскохозяйственных культур на потребительские рынки области и страны на основе биосферно-совместимых принципов управления и технологии перевозок. Терминальная система позволяет освободить современного фермера или бизнес-хозяйство от несвойственных им функций, предоставить качественные складские площади и грамотный экологистический сервис. Кроме того, складские помещения будут



Рисунок 4.1 – Концептуальная модель функционирования системы доставки сельскохозяйственных культур

доступны не только для сельскохозяйственных культур, он может предоставлять в аренду ячейки любым категориям предпринимателей и организаций.

Предложенная система [49] позволяет обеспечить высокотехнологичное транспортное и складское хозяйство. Доставка сельскохозяйственных культур осуществляется специализированным подвижным составом по разработанным маршрутам и согласованному расписанию.

Функциональная модель работы областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур представлена на рисунке 4.2 [49].

В блок «Сбор запросов» поступают он-лайн и оф-лайн запрос потребителей сельскохозяйственных культур и он-лайн и оф-лайн запросы на обслуживание фермерских хозяйств.

В блоке «Обработка запросов» на основе характеристики сельскохозяйственных культур, особенностей организации транспортного процесса при перевозке рассматриваемого груза, размера поставки происходит выбор подвижного состава с учетом экологической опасности, комплектование подвижного состава, построение предварительного маршрута, построение окончательного маршрута с учетом дорожных работ, дорожно-транспортных происшествий и других факторов, определение профиля событий для контроля процесса доставки сельскохозяйственных культур.



Рисунок 4.2 - Логико-графическая модель работы областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур [49]

Кроме того, до принятия управленческого решения блок «Обработка запросов» согласует с постоянно обновляемыми и пополняемыми базами данных: районного и областного закупочно-снабженческих терминальных систем; оптовых фирм по отгрузке сельскохозяйственных культур; перевозчиков этих грузов; нормативной и справочной информации.

Результатом работы блока «Обработка запросов» является разработанный план перевозки груза с минимальными затратами и нормативным уровнем биосферно-совместимой технологии перевозок.

Появилась возможность обеспечить снижение массы выбросов вредных веществ в окружающую среду и рациональную доставку сельскохозяйственных культур с повышением качества жизни населения на территории прохождения маршрута перевозок. Качество жизни населения и живой природы существенно определяется качеством среды обитания.

В работе составлены картографические маршруты доставки сельскохозяйственных культур в транспортной сети Липецкой области. Используя метод маршрутизации Кларка-Райта [73], разработаны развозочные маршруты при доставке сельскохозяйственных культур с закупочно-снабженческого склада Грязинского района Липецкой области в магазины Грязинского района Липецкой области (таблица 4.1).

Таблица 4.1 - Исходные данные

Номер получателя	Наименование получателя
b_0	Закупочно-снабженческий склад Грязинского района Липецкой области
b_1	Магазин 1
b_2	Магазин 2
b_3	Магазин 3
b_4	Магазин 4
b_5	Магазин 5
b_6	Магазин 6
b_7	Магазин 7
b_8	Магазин 8
b_9	Магазин 9
b_{10}	Магазин 10

Объемы завоза грузов, расстояния от грузоотправителя до получателей и между ними представлены в таблице 4.2. Для перевозки выбран подвижной состав блоком выбора подвижного состава по интегральному показателю объективной оценки относительного уровня экологической опасности ПС с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба. Перевозки необходимо выполнить для 10 пунктов.

Таблица 4.2 - Матрица кратчайших расстояний

Завоз, <i>m</i>	0											
0,40	2	1										
0,40	4	1	2									
0,60	6	2	1	3								
0,22	11	8	10	1	4							
0,40	9	7	11	15	1	5						
0,30	10	4	4	5	20	10	6					
0,60	8	10	8	3	19	5	5	7				
0,30	11	3	14	7	6	14	2	12	8			
0,30	9	7	13	10	14	4	12	9	15	9		
0,52	12	5	3	1	1	4	16	12	18	3	10	

Эффекты от объединения всех маршрутов занесены в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 - Матрица выигрышей

Завоз, <i>m</i>											
0,40	1										
0,40	5	2									
0,60	6	9	3								
0,22	5	5	16	4							
0,40	4	2	0	19	5						
0,30	8	10	11	1	9	6					
0,60	0	4	11	0	12	13	7				
0,30	10	1	10	16	6	19	7	8			
0,30	4	0	5	6	14	7	8	5	9		
0,52	9	13	17	22	17	6	8	5	18	10	

По заданным исходным данным получены три маршрута организации доставки сельскохозяйственных культур с закупочно-снабженческого склада Грязинского района Липецкой области в магазины Грязинского района Липецкой области.

Сконструированы следующие маршруты организации доставки сельскохозяйственных культур:

маршрут № 1: $b_0-b_4-b_{10}-b_5-b_9-b_0$, ввоз 1,44 т;

маршрут №2: $b_0-b_6-b_8-b_1-b_2-b_0$, ввоз 1,4 т;

маршрут №3: $b_0-b_3-b_7-b_0$, ввоз 1,2 т.

Объединенные маршруты представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Матрица объединенных маршрутов

Завоз, т	Номер маршрута										
0,40	2	1									
0,40	2	5	2								
0,60	3	6	9	3							
0,22	1	5	5	16	4						
0,40	1	4	2	0	19	5					
0,30	2	8	10	11	1	9	6				
0,60	3	0	4	11	0	12	13	7			
0,30	2	10	1	10	16	6	19	7	8		
0,30	1	4	0	5	6	14	7	8	5	9	
0,52	1	9	13	17	22	17	6	8	5	18	10

В результате проверки полученных маршрутов на очередность объезда пунктов с учетом проводимых работ, пробок и заторов и

сложившейся дорожной ситуации составлены уточненные маршруты доставки сельскохозяйственных культур. Таким образом, получена очередность:

маршрут № 1: $b_0-b_5-b_{10}-b_4-b_9-b_0$, ввоз 1,44 т;

маршрут №2: $b_0-b_2-b_8-b_6-b_1-b_0$, ввоз 1,4 т;

маршрут №3: $b_0-b_3-b_7-b_0$, ввоз 1,2 т.

Маршруты проверены на минимум транспортной работы.

Приведен расчет минимального грузооборота для каждого полученного маршрута. Расчет показан для маршрута №1.

Маршрут №1 $b_0-b_5-b_{10}-b_4-b_9-b_0$.

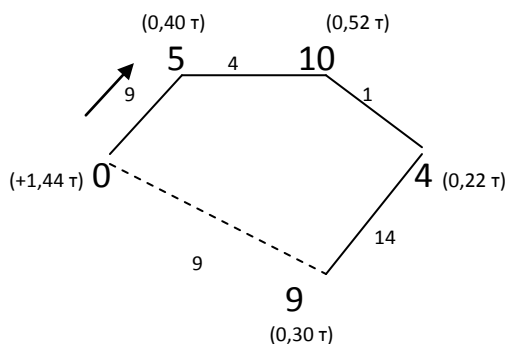


Рисунок 4.3 - Маршрут №1: $b_0-b_5-b_{10}-b_4-b_9-b_0$ в прямом направлении

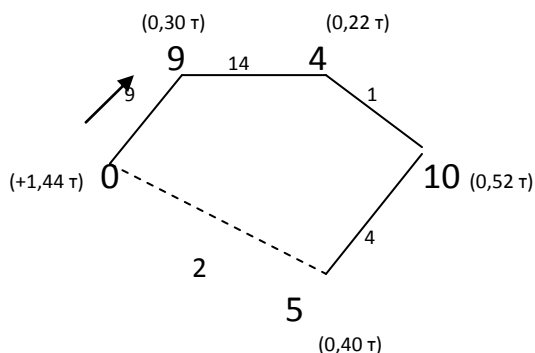


Рисунок 4.4 - Маршрут №1 $b_0-b_5-b_{10}-b_4-b_9-b_0$ в обратном направлении

Результаты расчета для маршрутов №1, 2, 3 сведены в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 - Проверка на минимум транспортной работы

Полученный маршрут доставки	Очередность объезда пунктов	Грузооборот, т·км
1	$b_0-b_5-b_{10}-b_4-b_9-b_0$ (прямое направление)	21,84
1	$b_0-b_9-b_4-b_{10}-b_5-b_0$ (обратное направление)	31,44
2	$b_0-b_2-b_8-b_6-b_1-b_0$ (прямое направление)	22,6
2	$b_0-b_1-b_6-b_8-b_2-b_0$ (обратное направление)	13,8
3	$b_0-b_3-b_7-b_0$ (прямое направление)	9
3	$b_0-b_7-b_3-b_0$ (обратное направление)	11,4

В работе в качестве примера разработанного плана доставки сельскохозяйственных культур с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба (заключительный блок расчета логико-графической модели работы интеллектуального транспортно-логистического центра доставки сельскохозяйственных культур) приведен план доставки сельскохозяйственных культур с закупочно-снабженческого склада Грязинского района Липецкой области в магазины Грязинского района Липецкой области.

План доставки сельскохозяйственных культур с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба
(развозочная система доставки)

$$1. o_i = \{ p_0, b_0, b_1, b_2, \dots, b_n, a_э, m_o, t_o \}, \quad (4.1)$$

где b_0 - пункт отправки – закупочно-снабженческий склад Грязинского района Липецкой области;

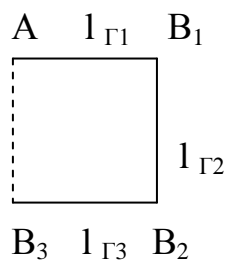
b_1, b_2, \dots, b_n - пункты доставки – магазины Грязинского района Липецкой области;

$a_э$ - количество автомобилей, используемых в системе для доставки заявленного количества сельскохозяйственной культуры (выбраны блоком выбора подвижного состава по интегральному показателю объективной оценки относительного уровня экологической опасности ПС с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба от загрязнения ОС вредными выбросами выхлопных газов двигателя автомобиля, ед.;

m_o – картографический маршрут доставки сельскохозяйственных культур для заданной заявки;

t_0 - время работы наименее экологически опасного автомобиля в системе (с учетом снижения времени работы автомобиля в связи с уточнением информации о дорожных работах, ДТП и др. информации), ч.

2. Маршрут доставки груза – развозочный [73];



где $I_{Гк}$ - пробег с грузом на k -м звене маршрута, км;

$k = 1 \dots N$ - номер звена маршрута, на котором перевозится груз;

I_x - пробег без груза, км.

3. Количество перевозимого груза не может превышать грузоподъемности (грузовместимости) автомобиля [73]

$$q \geq \sum_{n=1}^N q_n, \quad (4.2)$$

где q - грузоподъемность наименее экологически опасного автомобиля, выбранного блоком ПС по интегральному показателю объективной оценки относительного уровня экологической опасности подвижного состава с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба от загрязнения ОС вредными выбросами выхлопных газов двигателя автомобиля, т;

1...N - номера пунктов разгрузки, ед.;

q_n - количество сельскохозяйственного груза, разгружаемое в n-м пункте разгрузки (магазины г. Липецка), т.

4. t_o - время работы наименее экологически опасного автомобиля в системе (с учетом снижения времени работы автомобиля в связи с уточнением информации о дорожных работах, ДТП и др. информации), ч

$$t_o = \sum_{k=1}^H (l_{2k} / V_m) + l_x / V_m + t_n + \sum_{n=1}^N t_{en} + \sum_{n=1}^{N-1} t_{3n}, \quad (4.3) [73]$$

где t_n - время выполнения погрузки, ч;

t_{en} - время выполнения разгрузки в n-м пункте маршрута, ч;

t_3 - время на дополнительный заезд (нахождение) автомобиля в n-м пункте разгрузки (без времени погрузки-выгрузки), ч.

5. Выработка автомобиля в тоннах за время работы [73]

$$Q_p = q\gamma_{cp}, \quad (4.4)$$

где γ_{cp} - статический коэффициент использования грузоподъемности при развозе [73]

$$\gamma_{cp} = q_{фр} / q, \quad (4.5)$$

где $q_{фр}$ - количество груза, фактически погруженного в пункте погрузки, т.

6. Грузооборот автомобиля в тонно-километрах за время работы в системе [73]

$$W = q_{фр} l_{э1} + (q_{фр} - q_1) l_{э2} + (q_{фр} - q_1 - q_2) l_{э3} + \dots + (q_{фр} - q_1 - q_2 \dots - q_{n-1}) l_{эn}. \quad (4.6)$$

7. Фактический пробег автомобиля за время работы для данной заявки [73]

$$L_{ф} = \sum_{k=1}^H l_{эk} + l_x, \quad (4.7)$$

Результаты показателей плана доставки сельскохозяйственных культур с Закупочно-снабженческого склада Грязинского района Липецкой области в магазины Грязинского района Липецкой области с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба для трех сконструированных развозочных маршрутов при доставке груза автомобилями, выбранными по критерию интегрального показателя объективной оценки относительного уровня экологической опасности подвижного состава сведены в таблицу 4.6.

Таблица 4.6 - План доставки сельскохозяйственных культур с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба (развозочная система доставки)

Набор показателей плана доставки	Значения		
Картографический маршрут доставки сельскохозяйственных культур для заданной заявки m_0	Развозочный		
Пункт отправки b_0	Закупочно-снабженческий склад Грязинского района Липецкой области		
Пункт поставки b_{1-10}	Магазины Грязинского района Липецкой области		
Показатели для маршрутов	Сконструированные картографические маршруты доставки сельскохозяйственных культур для заданной заявки (с учетом дорожной ситуации)		
	№1 $b_0-b_5-b_{10}-b_4-b_9-b_0$	№2 $b_0-b_1-b_6-b_8-b_2-b_0$	№3 $b_0-b_3-b_7-b_0$
a_3 - количество автомобилей, используемых в системе для доставки заявленного количества сельскохозяйственной культуры (выбраны блоком выбора подвижного состава по интегральному показателю)	1	1	1

объективной оценки относительного уровня экологической опасности ПС с учетом величины предотвращенного эколого- экономического ущерба от загрязнения ОС вредными выбросами выхлопных газов двигателя автомобиля), ед.			
t_o - время работы наименее экологически опасного автомобиля в системе (с учетом снижения времени работы автомобиля в связи с уточнением информации о дорожных работах, ДТП и др. информации), ч.	2,00	1,54	1,00
Объем перевозок, в тоннах, Q_p , т	1,44	1,40	1,20
Грузооборот автомобиля в тонно- километрах за время работы в системе, т·км	21,84	13,80	9,00
Фактический пробег автомобиля за время работы для данной заявки, L_{ϕ} , км	37	26	17

4.2. Биосферно-совместимый критерий оценки и сравнения экологической опасности автомобилей [46, 48]

В работе поставлена задача разработать научные методы и показатель оценки экологической опасности автомобилей и сравнения их экологической опасности на основе биосферно-совместимого критерия и системного подхода к оценке экологической опасности автотранспортного комплекса. Произвести оценку и сравнение экологической опасности подвижного состава на основе биосферно-совместимого интегрального показателя экологической опасности.

При выборе из многовариантного получения конечного народнохозяйственного результата экономически наиболее эффективного варианта следует использовать обобщающий критерий - полный народнохозяйственный социоэкологоэкономический эффект $\mathcal{E}_{п.нх}$ за год, который представляет собой суммарные величины экономических результатов, последствий социальных эффектов и предотвращенный эколого-экономический ущерб окружающей природной, внутренней и внешней средам

$$\mathcal{E}_{п. нх} = \mathcal{E}_{изг} + \mathcal{E}_{атп} + \mathcal{E}_{потр} + \mathcal{E}_{соц} + \mathcal{E}_{пред} \quad (4.8)$$

где $\mathcal{E}_{изг}$, $\mathcal{E}_{атп}$, $\mathcal{E}_{потр}$, $\mathcal{E}_{соц}$, $\mathcal{E}_{пред}$ – соответственно народнохозяйственный годовой экономический эффект (убытки), определенный по разности приведенных затрат, у изготовителей новой техники, предприятий автомобильного транспорта и потребителей транспортных услуг, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{СОЦ}}$ – социальные результаты, определенные в денежной форме за год, руб.

$\mathcal{E}_{\text{ПРЕД}}$ – предотвращенный эколого-экономический эффект.

При внедрении организационно-технических мероприятий в первую очередь определяется народнохозяйственный экономический эффект, реализуемый на АТП $\mathcal{E}_{\text{АТП}}$ и у потребителей транспортных услуг. Тогда

$$\mathcal{E}'_{\text{П.НХ}} = \mathcal{E}_{\text{АТП}} + \mathcal{E}_{\text{ПОТР}} + \mathcal{E}_{\text{СОЦ}} + \mathcal{E}_{\text{ПРЕД}} . \quad (4.9)$$

Для анализа и при выполнении расчетов от исполнителя требуется представление об организационно-технических и эколого-социальных результатах предложенного мероприятия, какое влияние данные результаты окажут на оценочные показатели функционирования предприятия. На рисунке 4.5 приведена разработанная модель логического анализа влияния маршрутизации грузовых перевозок на результаты внедрения

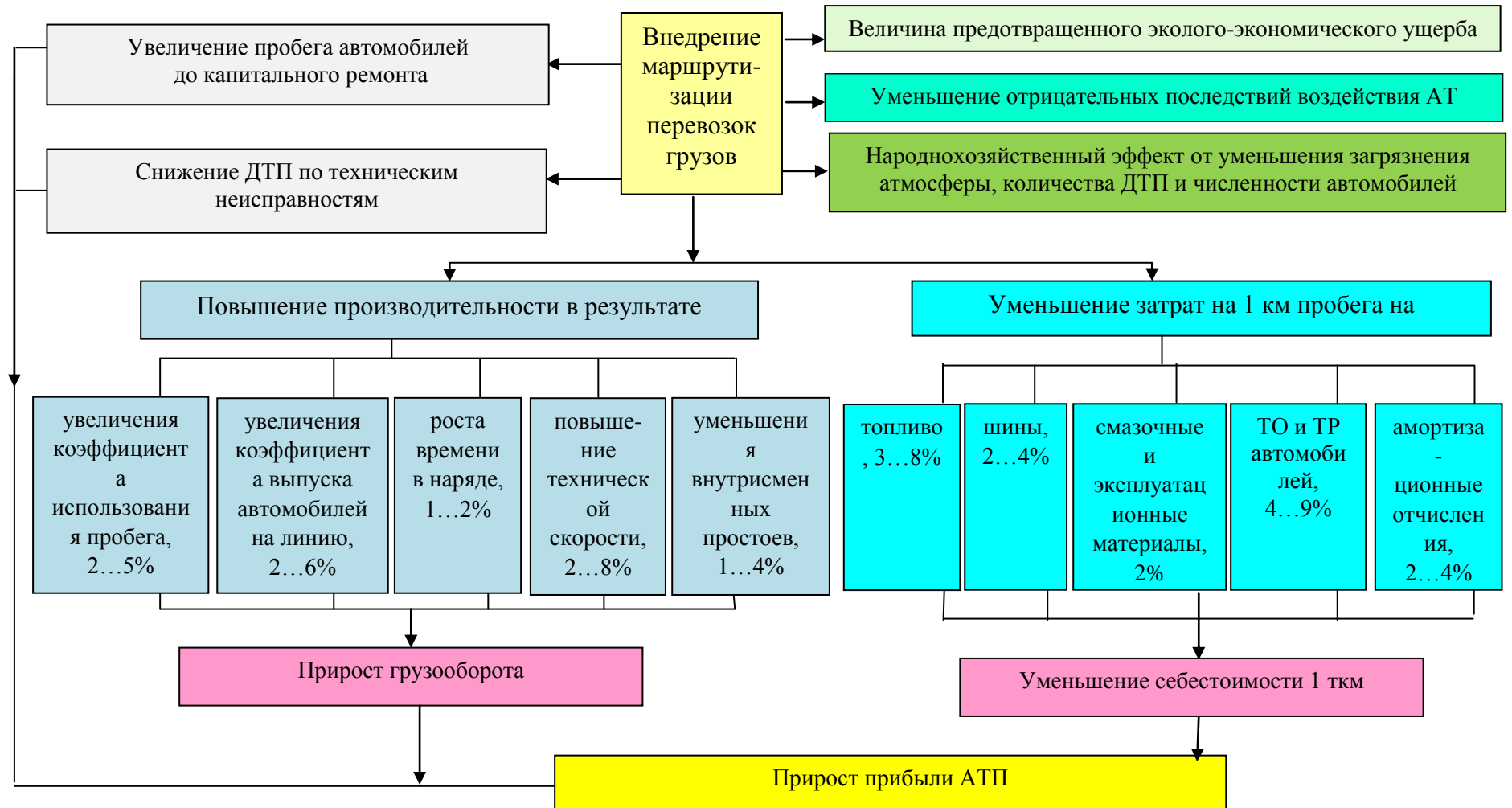


Рисунок 4.5 – Системный анализ эффективности внедрения мероприятия НТП с учетом предотвращенного эколого-экономического ущерба

Для сравнительной оценки автомобилей по загрязнению атмосферы вредными веществами отработавших газов предложены в рамках научной школы Липецкого ГТУ под руководством проф. Корчагина В.А. [46, 48]:

интегральный показатель оценки экологической опасности автомобиля при его эксплуатации, фактическое значение рассчитывается по формуле

$$P_{\text{инт}}^{\phi} = \frac{\sum M_{\text{пр}}}{W_z}, \quad (4.10)$$

где $\sum M_{\text{пр}}$ – приведенная масса выбросов, учитываемых вредных веществ, за год, усл.т/год;

W_z – выполненный грузооборот автомобилем за год, т·км/год;

экологически-нормативный биосферно-совместимый интегральный показатель опасности автомобиля при известных значениях его выбросов загрязняющих веществ, соответствующих экологическим требованиям стандарта [46, 48]

$$P_{\text{инт}}^H = \frac{\sum M_{\text{пр.н}}}{W_z}, \quad (4.11)$$

где $\sum M_{\text{пр.н}}$ – нормативная приведенная масса выброса загрязняющих веществ, значения которых удовлетворяют экологическим требованиям стандарта, усл.т/год.

Показатель $П\phi_{инт}$ количественно отражает абсолютную величину приведенной массы выброса загрязняющих веществ на единицу транспортной работы, усл.т / т·км.

Появилась возможность осуществлять выбор наименее экологически опасного варианта из предлагаемых инженерных разработок при сопоставлении нескольких взаимозаменяемых вариантов решения одной и той же задачи.

Вариант, который обеспечивает минимум значения показателя $П_{инт}^{луч}$, из рассматриваемых $П\phi_{инт}$, является лучшим, наиболее эффективным. Но еще не известно значение показателя $П_{инт}^{луч}$ удовлетворяет ли экологическим требованиям стандарта.

Чтобы сделать объективное заключение этот лучший вариант необходимо сравнить со значением экологически-нормативным биосферосовместимым показателем опасности автомобиля $П^H_{инт.н}$ и если $П_{инт}^{луч} < П^H_{инт.н}$, то этот вариант наиболее социально-экономически выгодный, его следует рекомендовать к внедрению [46, 48].

Любую производственную, техническую, хозяйственную и организационную задачу можно решить несколькими путями. Поэтому выбрать вариант, наиболее экономически целесообразный, оценить уровень его экономической эффективности, а также величину эффекта можно только путем сравнения разных вариантов решения одной и той же задачи. Наивыгоднейшим вариантом новой техники с народнохозяйственной точки зрения будет тот, по которому величина приведенных затрат наименьшая или народнохозяйственный экономический эффект наибольший. Для выбора наиболее экономически выгодного варианта создания и использования новой техники должно быть разработано допустимое множество вариантов, в которое должны быть включены

экономически тождественные (с точки зрения удовлетворения конкретной потребности народного хозяйства), но конкурирующие по способам достижения этого тождества альтернативы. Для научно-обоснованного выявления и отбора важных патентов с наибольшей эффективностью, предшествующих включению в планы внедрения предприятия, отрасли необходимо разработать следующие методические аспекты: выбор наилучших вариантов создания и оформления патента; отбор наиболее эффективных патентов с целью включения в план развития науки и техники; отражение показателей экономической эффективности патентов в планах предприятия, отрасли и в народнохозяйственном плане.

В тех случаях, когда внедрение новой техники требует дополнительных капитальных вложений и уменьшает себестоимость продукции (работ), сравнительную оценку вариантов можно производить на основе определения значений расчетного коэффициента сравнительной эффективности E_p или срока окупаемости дополнительных капитальных вложений T_p .

Условия выбора экономически оптимального варианта на основе показателей E_p, T_p выражается неравенствами:

$$E_p = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1} = \frac{\Delta C}{\Delta K} \geq E_n, \quad (4.12)$$

$$T_p = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2} = \frac{\Delta K}{\Delta C} \leq T_n. \quad (4.13)$$

Если $T_p < T_n$ или $E_p > E_n$, то дополнительные капитальные вложения ΔK , а следовательно, и более капиталоемкий вариант эффективнее. При этом все сравниваемые варианты капитальных вложений должны быть приведены в сопоставимый вид по всем

признакам. Если сравниваются два варианта, причем $K_1 = 0$, т. е. в базовом варианте имел место ручной труд, а $K_2 > 0$, то $\Delta K = K_2$ и значения величин T_p , E_p рассчитываются

$$T_p = K_2 / (C_1 - C_2); \quad E_p = (C_1 - C_2) / K_2. \quad (4.14)$$

Народнохозяйственный экономический эффект может обеспечиваться только в результате экономии капитальных вложений. В этом случае срок поглощения экономии капитальных вложений дополнительными эксплуатационными расходами

$$T_{\Pi} = \Delta K_3 / C' = (K_1 - K_2) / (C_2 - C_1), \quad (4.15)$$

где ΔK_3 - экономия капитальных вложений во втором варианте по сравнению с первым, руб.;

$\Delta C'$ - дополнительные эксплуатационные расходы во втором варианте по сравнению с первым, руб.

Второй вариант будет экономически эффективнее при условии

$$T_{\Pi} < T_H. \quad (4.16)$$

Выбор экономически эффективного варианта на основе записанных неравенств тождествен выбору варианта по минимуму приведенных затрат. Однако предпочтение следует отдавать расчету показателя приведенных затрат как более универсальному, потому что показатели E_p и T_p могут быть рассчитаны лишь в тех случаях, когда внедрение новшества обеспечивает экономию на себестоимости, но требует дополнительных капитальных вложений.

Кроме того, при сравнении большого числа вариантов выбор наиболее эффективного из них по показателю T_p или E_p требует попарного сопоставления вариантов и поэтому связан с проведением громоздких расчетов, на выполнение которых необходимы значительные трудозатраты.

При этом предложенные алгоритмы и критерии не требуют большого массива информации для расчетов, важным преимуществом полученных результатов является значительное сокращение трудозатрат, трудоемкости на выполнение необходимых расчетов. Применяя разработанные методологические подходы и предложенные критерии нет необходимости привлекать высококвалифицированные инженерные кадры, так как уровень образования бакалавра позволяет произвести расчет и принять эффективное управленческое решение из предложенных инженерных разработок [46, 48].

4.3. Сравнительная оценка автомобилей по загрязнению атмосферы вредными веществами отработавших газов

Транспорт играет большую роль в социально-экологоэкономическом общественном развитии, оказывает серьезное влияние на эффективность и конкурентоспособность экономики страны, уровень и продолжительность жизни ее населения. Важно осознанно принять рекомендуемый глобальный приоритет XXI века: социоэкоразвитие на основе качества инноваций – для биосферы, человека и посредством человека культурно-духовного, вооруженного знаниями, вида «Человек разумный», обладающий способностями взять ответственность за развитие общества и биосферы [47, 51, 52]. Человечество должно осознать, что превысило меру природопокорительской деятельности. Благосостояние людей, ее рост возможен за счет качественных изменений экономики производства.

В главе приведены расчеты интегрального показателя экологической опасности для категории автомобилей N₁, N₂, N₃. Классификация автотранспортных средств категории N приведена в таблице 4.7.

Таблица 4.7 - Классификация подвижного состава

Категория подвижного состава	Номинальная грузоподъемность, т	Подвижной состав
N ₁	До 3,5	ГАЗель Next ISUZU ELF
N ₂	Свыше 3,5 до 12	ISUZU Forward 18.0 Normal (FVR34UL-MDUS) MAZ 5550 C5-520 КамАЗ 45143
N ₃	Свыше 12	КамАЗ 65207-85002-87 MAZ-6501C9-8525-000 ISUZU GIGA Normal

Исходные данные для расчета приведены в таблице 4.8. Результаты расчетов для автомобилей сведены в таблицу 4.9.

Таблица 4.8 - Исходные данные для расчета

Категория АТС	Марка автомобиля	Значение q_n , Т
N ₁	ГАЗель Next	1,2
	ISUZU ELF	1,44
N ₂	ISUZU Forward 18.0 Normal (FVR34UL-MDUS)	10
	MA3 5550 C5-520	10,20
	КамАЗ 45143	11,00
N ₃	КамАЗ 65207-85002-87	14,675
	MA3-6501C9-8525-000	19,00
	ISUZU GIGA Normal	21,3

Таблица 4.9 - Интегральный показатель оценки экологической опасности автомобилей категории N₁, N₂ и N₃

Марка автомобиля	N1		N2			N3		
	ГАЗ ель Next	ISUZ U ELF	ISUZU Forward 18.0 Normal (FVR34U L-MDUS)	MA3 5550 C5-520	КамАЗ 45143	КамАЗ 65207- 85002- 87	MA3- 6501C9- 8525- 000	ISUZU GIGA Normal
Номинальная грузоподъемн ость, q_n , Т	1,2	1,44	10	10,2	11,0	14,675	19,00	21,3
Интегральный показатель оценки экологической опасности автомобилей, усл. кг / т км	3,98	3,89	1,18	1,17	1,09	0,88	0,7	0,63

Для решения задачи оценки и сравнения экологической опасности подвижного состава, на основе расчетов, выполненных программным продуктом «РИП», проанализировано влияние номинальной грузоподъемности ПС на величину интегрального показателя оценки экологической опасности автомобилей категорий N_1 , N_2 , N_3 . (рисунок 4.6).



Рисунок 4.6 – Влияние грузоподъемности ПС на величину интегрального показателя оценки экологической опасности автомобилей

Результаты расчета значений интегрального показателя экологической опасности позволяют сделать вывод – автомобиль ISUZU GIGA Normal является наименее экологически опасным при осуществлении перевозок грузов. При выборе типа подвижного состава по предложенному показателю экологической опасности целесообразно выбрать подвижной состав с большей номинальной грузоподъемностью и наименьшим расходом топлива.

Эффективность применения разработанных методов оптимизации доставки сельскохозяйственных культур подтверждается результатами расчетов экономической эффективности.

Разработанные научно обоснованные мероприятия по выбору менее экологически опасного подвижного состава и разработке оптимальных картографических маршрутов позволили получить предотвращенный эколого-экономический ущерб, реализуемый АТП $\mathcal{E}_{\text{АТП}}$ и у потребителей транспортных услуг в размере 1,75 млн.р/год.

Предложен показатель, позволяющий определить наименее экологически опасный тип подвижного состава при доставке сельскохозяйственных грузов. Разработанный концептуальный механизм оценки экологической нагрузки на окружающую природную среду при доставке сельскохозяйственных грузов позволяет оценить экологическую опасность автомобилей, транспортного потока, состоящего из автомобилей категории N_1, N_2, N_3 .

Разработанные методологические подходы позволяют не привлекать высококвалифицированные инженерные кадры, так как уровень образования бакалавра и инженера позволяет произвести расчет и принять эффективное управленческое решение из предложенных вариантов. Разработан концептуальный механизм оценки экологической нагрузки на атмосферу региона при доставке

сельскохозяйственной продукции, позволяющий оценить экологическую опасность, как отдельного автомобиля, так и транспортного потока.

Выводы по главе:

1. Полученные результаты позволяют на научной основе с учетом биосферно-совместимой технологии осуществлять производственное снабжение и обслуживание аграриев при доставке грузов. Предложенные модели и научно-методологические основы позволяют создать в области широкую транспортно-распределительную сеть обслуживания фермерских хозяйств, потребителей сельскохозяйственных культур с учетом широкой разбросанности фермерских хозяйств, запросов потребителей, большого количества региональных перевозчиков, функционирующих разрозненно, сокращая затраты на перевозку на 8...11% и приведенную массу выбросов вредных веществ отработавших газов автомобилей в окружающую среду на 9...12%.

2. Разработанный интегральный показатель объективной оценки относительного уровня экологической опасности подвижного состава и нормативно-экологический интегральный биосферно-совместимый критерий экологической безопасности автомобилей при известных значениях его выбросов вредных веществ в ОС, соответствующих нормативным требованиям экологического стандарта, позволяет оценить экологическую опасность автомобилей, транспортного потока, состоящего из автомобилей категории N_1 , N_2 , N_3 .

3. Разработан программный продукт «Расчет интегрального показателя», реализующий возможность выбора автомобиля по интегральному показателю объективной оценки относительного уровня экологической опасности подвижного состава с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба от загрязнения ОС вредными выбросами выхлопных газов двигателя автомобиля.

4. Проанализировано влияние грузоподъемности и расхода топлива ПС на величину предложенного интегрального показателя оценки экологической опасности автомобилей категории N₁, N₂ и N₃. Наибольшее значение интегрального показателя экологической опасности у ГАЗель Next – 3,98 усл. кг / т · км, наименьшее - у ISUZU GIGA Normal – 0,63 усл. кг/т · км.

Заключение

Совокупность результатов диссертационного исследования свидетельствует о достижении поставленных целей, решении сформулированных задач и научных положений, имеющих народнохозяйственное значение для обеспечения повышения социально-экономической эффективности и экологической безопасности доставки сельскохозяйственных культур в России.

Основные результаты и выводы

1. На базе развития теории функционирования социоприродоэкономической системы разработана биосферно-совместимая природосоциоэкономическая транспортно-логистическая система доставки сельскохозяйственных культур. Появилась возможность обеспечить снижение массы выбросов вредных веществ в ОС и рациональную доставку сельскохозяйственных культур с повышением качества жизни населения на территории прохождения маршрута перевозок. Качество жизни населения и живой природы существенно определяется качеством среды обитания.

2. Предложен механизм управления системой транспортировки сельскохозяйственных культур, с учетом перекрестного влияния подсистем друг на друга и применения регулятора с заданными биосферно-совместимыми параметрами, что позволяет уменьшить вредное воздействие транспорта на ОС. Использование предложенного механизма дает возможность оптимизировать входные и выходные воздействия для экологической и экономической подсистем, обеспечивающие биосферно-совместимый режим функционирования транспортной системы в целом.

3. Предложены: способ синхронизации работы сельскохозяйственных предприятий, складов, элеваторов и заводов на основе создания региональной интеллектуальной ТЛС доставки сельскохозяйственных культур; функциональная модель работы областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур для оказания транспортно-экологистических услуг сельхозпроизводителям и потребителям сельхозпродукции.

4. Разработанная функциональная структурная модель работы областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур позволяет: произвести оптимизацию плана доставки сельскохозяйственных культур при использовании инфокоммуникационных технологий в управлении автомобильными перевозками; уменьшить логистические затраты потребителей транспортных услуг; повысить эффективность распределения заказов сельскохозяйственных культур по имеющемуся парку ПС и величину предотвращенного эколого-экономического ущерба; разработать рациональные маршруты движения автомобилей на основе построенных картографических маршрутов; сократить время доставки сельскохозяйственных культур на 8% и контролировать грузоперевозки в режиме реального времени.

5. Разработаны теоретические и практические основы оптимизации процесса доставки сельскохозяйственных культур на основе формирования и функционирования ТЛС. Разработан план доставки сельскохозяйственных культур с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба при доставке культур с закупочно-снабженческого склада Грязинского района Липецкой области в магазины Грязинского района. Использование

полученных в работе научно-прикладных результатов даст возможность повысить эффективность, экологическую и дорожную безопасность эксплуатации автомобильного транспорта при сокращении затрат на перевозки на 7 ... 11%, приведенную массу выбросов вредных веществ в окружающую среду на 8 ... 12%.

6. Предложен способ выбора наименее экологически опасного автомобиля для перевозки сельскохозяйственных культур и наиболее эколого-экономического рационального варианта из предлагаемых инженерных разработок при сопоставлении нескольких взаимозаменяемых вариантов решения. Проанализировано влияние грузоподъемности и расхода топлива ПС на величину предложенного интегрального показателя оценки экологической опасности автомобилей категории N_1 , N_2 и N_3 . Наибольшее значение интегрального показателя экологической опасности у ГАЗель Next – 3,98 усл. кг / т · км, наименьшее - у ISUZU GIGA Normal – 0,63 усл. кг/т · км.

7. Разработан алгоритм выбора наименее экологически опасного подвижного состава, реализованный в виде программного продукта «РИП», который написан на объектно-ориентированном языке программирования Java. Использование продукта «РИП» позволяет быстро осуществить выбор ПС по интегральному показателю объективной оценки относительного уровня экологической опасности подвижного состава с учетом величины предотвращенного эколого-экономического ущерба от загрязнения ОС вредными выбросами выхлопных газов двигателя автомобиля.

Подтверждены обоснованность теоретических положений и полученных результатов работы; их научная, практическая и экономическая значимость при одновременном повышении качества

жизни населения и выпускаемой продукции из перевозимых сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Агуреев, И.Е. Подготовка и обработка исходных данных для математического моделирования автомобильных транспортных систем / И.Е. Агуреев, В.А. Митюгин, В.А. Пышный // Тула: Известия ТулГУ. Технические науки. - 2014. - Вып. 6. - С.119-127 .

2. Агуреев, А.И. Моделирование загрузки улично-дорожной сети г. Тулы / А.И. Агуреев, В.А. Пышный, В.И. Швецов // Тула: Известия ТулГУ. Технические науки. - 2013. - Вып. - 6. - Ч. 2. - С. 112-138.

3. Агропромышленный комплекс [Электронный ресурс]. – URL: <https://admlip.ru/economy/industry/agroprom/?type=pda> (дата обращения: 17.01.2017).

4. Администрация Липецкой области [Электронный ресурс]. – URL: <http://admlip.ru/economy/industry/agroprom/> (дата обращения 1.03.2019г.).

5. Баранов, Ю.Н. Комплексная оценка влияния человеческого фактора на безопасность автотранспортных систем / Ю.Н. Баранов, А.П. Трясцин, А.Г. Дубровин // Мир транспорта и технологических машин. - 2018. - №1(60). - С. 81-87.

6. Басков, В.Н. Категорирование участков улично-дорожной сети по степени риска транспортного затора с учетом скоростных интервалов / В.Н. Басков, А.В. Игнатов // Мир транспорта и технологических машин. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева. – 2016. - №3(54). – С. 53-59.

7. Беданок, М.К. Совершенствование управления системой транспортного обслуживания региона: монография / М.К. Беданок, Н.Г. Машинина. - Майкоп: Майкопский гос. технологический ун-т. - 2011. - 200 с.

8. Бодров, А.С. Оптимизация работы общественного транспорта / А.С. Бодров, Д.О. Ломакин, Е.О. Фабричный, А.В. Мосин, И.Н. Батищев // Мир транспорта и технологических машин. – 2016. - №4(55). – С. 74-81.

9. Бойцов, Б.В. Наилучшие доступные технологии обеспечения комплексной безопасности транспорта / Б.В. Бойцов, В.Л. Балановский, С.П. Габур, Д.Л. Головин // Качество и жизнь. - 2015. - №3(7). - С. 47-50.

10. Боровской, А.Е. Анализ моделей расчета интенсивности движения в зоне регулируемых перекрестков / А.Е. Боровской, М.И. Медведев, А.Г. Шевцова // Мир транспорта и технологических машин. – 2016. - №4(55). – С. 55-62.

11. Боровской, А.Е. Распределение состава транспортного потока на примере городской агломерации «Белгород» / А.Е. Боровской, П.А. Воля, И.А. Новиков, А.Г. Шевцова // Мир транспорта и технологических машин. - 2015. - №4(51). - С. 103-110.

12. Брума, Е.В. К расчету параметра биосферной совместимости урбанизированной территории / Е.В. Брума, С.Г. Емельянов // Биосферная совместимость: человек, регионы, технологии. - 2013. - №3. - С. 3-11.

13. Васильева, В.В. Экологический аспект использования интеллектуальных транспортных систем / В.В. Васильева; под общей редакцией А.Н. Новикова // Актуальные вопросы инновационного развития транспортного комплекса: матер. межд. науч.-практ. конф. Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева. - 2013. - С. 272-273.

14. Вельможин, А.В. Основы теории транспортных процессов и систем: учебное пособие / А.В. Вельможин. - М: Академия, 2015.

15. Веремеенко, Е.Г. Разработка адаптивной имитационной модели обслуживания автомобильного транспорта на зерновом терминале / Е.Г. Веремеенко // Мир транспорта и технологических машин. - 2016. - №4(55). - С. 90-96.

16. Веремеенко, Е.Г. Повышение уровня автотранспортного обслуживания зернового терминала порта. Автореферат на соискание уч. ст. канд. техн. наук по спец. 05.22.08 «Управление процессами перевозок». - Орел. - 2017. - 24с.

17. Вернадский, В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский. - М.: Наука, 1989.

18. Волков, В.С. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработавшими газами автотранспорта по концентрации СО / В.С. Волков, Е.В. Тарасова // Актуальные проблемы науки и образования на современном этапе: Сб. научн. трудов по матер. Всерос. науч.-практ. конф.. 2018. С. 264-268.

19. Ворожейкина, Т.М. Логистика в АПК: Учеб. пособ. для вузов / Т.М. Ворожейкин, В.Д. Игнатов // М.: Колос, 2007.

20. Гаджинский, А.М. Логистика. М.: Дашков и Ко, 2013. 419 с. // Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135044> (Дата обращения 10.02.2018г.)

21. Гасников, А.В. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: учебное пособие / А.В. Гасников, С.Л. Кленов, Е.А. Нурминский, Я.А. Холодов, Н.Б. Шамрай; под ред. А.В. Гасникова. - М.: МФТИ, 2010. - 362 с.

22. Гордон, В.И. К построению динамической модели открытой биосферосовместимой территории / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов,

В.А. Гордон // Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. № 5-2 (38). С. 16-19.

23. Горев, А.Э. Информационные технологии на транспорте: учебник / А.Э. Горев. - М: Юрайт, 2016. – 271с.

24. ГОСТ Р 56294–2014 «Интеллектуальные транспортные системы. Требования к функциональной и физической архитектурам интеллектуальных транспортных систем».

25. Гук, Г.А. Воздействие автотранспортного комплекса на экологию / Г.А. Гук, А.В. Богачев. - Майкоп, 2007. - 111 с.

26. Дидманидзе, О.Н. Автотранспортные и тракторные перевозки. Учебник для вузов / О.Н. Дидманидзе // М.: УМЦ «Триада», 2005. - 552 с.

27. Дидманидзе, О.Н. Специализированный подвижной состав автомобилей агропромышленного комплекса / О.Н. Дидманидзе, Ю.К. Есеновский-Лашков, В.Л. Пильщиков // М.: УМЦ «ТРИАДА», 2005. – 230 с.

28. Евстигнеев, И.А. Интеллектуальные транспортные системы на автомобильных дорогах федерального значения России / И.А. Евстигнеев // М.: ПЕРО, 2015. - 164 с.

29. Есин К.С. повышение эффективности использования автотранспортных средств при перевозке зерна в регионе (на примере Орловской области) Автореферат на соискание уч. ст. канд. техн. наук по спец. 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта». Орел. - 2016. – 16 с.

30. Жанказиев, С.В. Интеллектуальные транспортные системы / С.В. Жанказиев // М: МАДИ, 2016. - 120 с.

31. Жанказиев, С.В. Основные научные подходы к разработке нештатных режимов управления ИТС / С.В. Жанказиев, А.И.

Воробьев, М.В. Гаврилюк // Наука и техника в дорожной отрасли. - 2017. - №3(81). - С. 24-27.

32. Жанказиев, С.В. Современные тенденции развития автомобильно-дорожной инфраструктуры / С.В. Жанказиев // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: матер. межд. науч. конф. - СПб.: СПбГАСУ. - 2016. - С. 43-50.

33. Зайцев, Е.Н. Комплексная безопасность транспортно-логистической системы смешанных перевозок / Е.Н. Зайцев, Е.В. Конилова, И.А. Тецлав, И.Г. Шайдуров // Бюллетень результатов научных исследований. - 2018. - №4. - С. 101-119.

34. Закон Липецкой области «Стратегия социально-экономического развития Липецкой области на период до 2020 года(с изменениями на 14 декабря 2011 года)», N 10-ОЗ от 25 декабря 2006 года, Принят постановлением Липецкого областного Совета депутатов от 19 декабря 2006 г. N 60-пс. [Электронный ресурс]. – URL: <https://admlip.ru/activities/docs/> (дата обращения: 25.02.2017).

35. Зеликов, В.А. Повышение пропускной способности участка автомобильной дороги II категории в местах организации пешеходного движения в одном уровне / В.А. Зеликов, Г.А. Денисов, Ю.В. Струков, Е.В. Шаталов, С.В. Дорохин // Инфокоммуникационные и интеллектуальные технологии на транспорте: матер. межд. науч.-практ. конф. Липецк: ЛГТУ. - 2018. - С. 49-51.

36. Зырянов, В.В. Применение моделей выбора маршрута движения при прогнозировании распределения транспортных потоков на проектируемой дорожной сети / В.В. Зырянов, В.Г. Кочерга, А.А. Феофилова // Актуальные вопросы проектирования автомобильных дорог: сборник научных трудов ГИПРОДОРНИИ. - 2013. - №4(63). - С. 33 - 40.

37. Зырянов, В.В. Динамическая маршрутизация транспортных потоков как метод снижения транспортной нагрузки на элементы УДС / В.В. Зырянов, А.А. Феофилова, Н.Н. Чуклинов // Мир транспорта и технологических машин. - 2018. - №1(60). - С. 74-80.

38. Зырянов, В.В. Управление дорожным движением и перевозки: монография / В.В. Зырянов. - Ростов-н/Д: РГСУ, 2012. - 148 с.

39. Изюмский, А.А. О начале внедрения интеллектуальных телематических систем в России / А.А. Изюмский, С.Л. Надирян, И.С. Сенин, Л.Г. Зайкова // Техника. Технологии (политехнический вестник). - 2016. - №4. - С. 87-88.

40. Камерлохер, В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания / В.А. Камерлохер. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 167 с.

41. Кожуховская, Л.Я. Модульное управление безопасностью транспортных процессов / Л.Я. Кожуховская, А.В. Игнатов, А.К. Георгиев // Научная мысль. - 2016. - №3. - С. 108-110.

42. Колесников, А.М. Количественная оценка риска при организации интермодальных грузоперевозок / А.М. Колесников, Р.Р. Латыпова // Экономический вектор. - 2017. - №3(10). - С. 16-24.

43. Комаров, Н.П. Транспортная культура и безопасность транспортных систем / Н.П. Комаров, А.В. Любаев, А.А. Шепельков, С.С. Яшин // NovaInfo.Ru. - 2015. - Т. 1. - №31. - С. 170-175.

44. Королев, М.С. Основные принципы оценки деятельности водителей на пассажирском транспорте в условиях г. Курска / М.С. Королев; отв. редактор Е.В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2018): сб. межд. науч.-техн. конф. - Курск: Университетская книга. - 2018. - С. 282.

45. Корчагин, В.А. Социоприродоэкономические системы автотранспортного комплекса / В.А. Корчагин // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2005. - №7. – С.16-20.

46. Корчагин, В.А. Биосферно-совместимый критерий оценки и сравнения экологической опасности автомобилей / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева, С.Н. Сухатерина // Автотранспортное предприятие. - 2015. - № 8. - С. 51-53.

47. Корчагин, В.А. Социоприродоэкономическая транспортная система доставки сельскохозяйственных культур / В.А. Корчагин, Е.В. Сливинский, Ю.Н. Ризаева, С.Н. Сухатерина // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. - 2016. - № 2 (48). - С. 50-55.

48. Корчагин, В.А. Теоретические и практические основы методологии расчета показателей экологичности автомобильных двигателей / В.А. Корчагин, С.А. Ляпин, Ю.Н. Ризаева, С.Н. Сухатерина // Мир транспорта и технологических машин. - 2019. - №1. С. 96-103.

49. Корчагин, В.А. Теоретико-прикладные методы доставки сельскохозяйственных культур / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева, С.Н. Сухатерина // Аграрный научный журнал. - 2019. - №2. - С. 92-96.

50. Корчагин, В.А. Биосферно-совместимое функционирование социоприродоэкономической системы / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева, С.Н. Сухатерина // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств: матер. межд. науч. конф. Пенза: ПГУАС. - 2014. - С. 47 - 50.

51. Корчагин, В.А. Эколого-экономический механизм управления социоприродоэкономической системой / В.А. Корчагин, С.Н. Сухатерина // Сб. науч. конф. студентов и аспирантов ЛГТУ. Липецк: ЛГТУ. - 2014. - С. 142-144.

52. Корчагин, В.А. Биосферно-совместимое управление системой транспортировки сельскохозяйственных культур / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева, С.Н. Сухатерина // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. - 2015. - Т. 3. - № 8-2 (19-2). - С. 242-246.

53. Корчагин, В.А. Управление цепями поставок сельскохозяйственных культур / В.А. Корчагин, С.Н. Сухатерина, К.А. Невольниченко // Сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого ГТУ . Липецк: ЛГТУ. - 2016. - С. 303-306.

54. Корчагин, В.А. Управление цепями поставок сельскохозяйственных культур на основе логистического подхода / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева, С.Н. Сухатерина // Транспорт и логистика: инновационное развитие в условиях глобализации технологических и экономических связей: матер. межд. конф. Ростов-на-Дону: РГУПС. - 2017. - С. 144-148.

55. Корчагин, В.А. Методы совершенствования процесса сбора и доставки зерновых культур от комбайнов на элеваторы / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева, А.А. Коростелев, С.Н. Сухатерина // Технические науки: научные приоритеты учёных: матер. межд. конф. Федеральный центр науки и образования «Эвенсис». - 2017. - С. 30-33.

56. Корчагин, В.А. Сбалансированное транспортное обслуживание Липецкой области при доставке зерновых культур / В.А. Корчагин, С.Н. Сухатерина // Тенденции развития современной науки: сб. тезисов докладов науч. конф. студентов и аспирантов Липецкого ГТУ. Липецк: ЛГТУ. - 2017. - С. 654-656.

57. Корчагин, В.А. Концептуальная модель интеллектуальной экологической транспортно-логистической системы доставки

сельскохозяйственной продукции / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева, С.Н. Сухатерина // Совершенствование автотранспортных систем и сервисных технологий: Сб. науч. трудов по матер. межд. науч.-техн. конф. Саратов: СГТУ им. Гагарина Ю.А. - 2018. - С. 323-326.

58. Корчагин, В.А. Организационно-функциональная структура областного интеллектуально-экологистического центра перевозок сельскохозяйственных культур / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева, С.Н. Сухатерина // Инфокоммуникационные и интеллектуальные технологии на транспорте: матер. межд. науч.-практ. конф. Липецк: ЛГТУ. - 2018. - С. 95 – 101.

59. Korchagin, V. A. Subsystem of Road Accident Consequences Elimination. Methodology of Subsystem Efficiency Improvement. / V. A. Korchagin, S.A Lyapin., Yu. N. Rizayeva, V.A. Konovalova // Transportation Research Procedia. 2017. Vol. 20, Issue No.3. pp. 316-321.

60. Кравченко, И.Н. Структура автоматизированной системы формирования базы данных [Текст] / И.Н. Кравченко, Н.В. Адошин, Ю.А. Лесконог, Ю.А. Шамарин // Техника и оборудование для села. - 2017. - №2. - С. 34-38.

61. Кухаренок, Г.М. Снижение выбросов вредных веществ дизельных двигателей [Электронный ресурс] / Г.М. Кухаренок, А.Н. Петрученко, В.И. Березун. - Минск: Новое знание, 2014. 220 с. – Режим доступа: URL: [http://e.lanbook.com /book/64759](http://e.lanbook.com/book/64759) (Дата обращения 14.02.2017).

62. Логистика: Учеб. пособие / В.Ф. Стукач, В.С. Пецевич, О.В. Косенчук, Г.Г. Левкин // Омск: Изд-во ОмГАУ, 2004. – 256 с.

63. Логистика в АПК: Учебное пособие. 2-е изд. / Г.Г. Левкин // М.: Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 245 с.

64. Логистика: учебник для вузов / Ред. Б.А. Аникин. М.: Инфра-М, 2006. - 367 с.

65. Малиновский, М.П. Парадигмы управления автотранспортным средством с высоким уровнем автоматизации / М.П. Малиновский // Труды НАМИ. - 2018. - №1. - С. 51-60.

66. Мартынова, Е.С. Функционал адаптивных систем управления дорожным движением крупного города / Е.С. Мартынова, С.А. Гусев // Мир транспорта и технологических машин. – 2017. - №1(56). – С. 114-118.

67. Миротин, Л.Б. Основы логистики / Л.Б. Миротин, В.И. Сергеев // М.: ИНФРА, 1999. - 200 с.

68. Михайлов, А.Ю. Обследования стоянок в центральной части Иркутска: сборник научных трудов / А.Ю. Михайлов, Ю.В. Тарасюк // Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири. - Ч. 1. - Иркутск: ИГЭА. - 2002. - С. 293-297.

69. Моисеев, Н.Н. Современный антропогенез и цивилизационные разломы. Эколого-политологический анализ / Н.Н. Моисеев // Вопросы философии. - 1995. - №1. - С. 3-30.

70. Морозова, В.С. Экологическая безопасность транспортных средств / В.С. Морозова, В.Л. Поляцко. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. - 54 с.

71. Неруш, Ю.М. Логистика: учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ, 2003. - 495 с.

72. Николаев, Н.Н. Применение моделирования при оптимизации транспортно-технологических процессов: монография / Н.Н. Николаев. - зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013. - 176 с.

73. Николин, В.И. Грузовые автомобильные перевозки / В.И. Николин, Е.Е. Витвицкий, С.М. Мочалин // Омск: Вариант-Сибирь, 2004. – 480 с.

74. Новиков, А.Н. Управление качеством акустической среды в зоне влияния автомобильных дорог на основе автоматизированной системы экологического мониторинга / А.Н. Новиков, О.А. Иващук, В.В. Васильева // Вестник Московского автомобильно-дорожного института (государственного технического университета). – 2007. - №4(11). – С.90-97.

75. Новиков, А.Н. Использование средств спутниковой навигации на пассажирском транспорте в условиях г. Курска / А.Н. Новиков, Е.В. Агеева, М.С. Королев // Мир транспорта и технологических машин. - 2018. - №3(62). - С. 69 - 75.

76. Новиков, А.Н. Перевозки как наука / А.Н. Новиков, П. Пржибыл, А.А. Катунин // Мир транспорта и технологических машин. - 2014.- №3(46). - С. 96-109.

77. Новиков, А.Н. Повышение безопасности перевозки опасных грузов на основе использования глобальных навигационных спутниковых систем: материалы международной научно-практической конференции / А.Н. Новиков, А.П. Трясцин, С.В. Кондратов; под общей редакцией А.Н. Новикова // Информационные технологии и инновации на транспорте. - 2015. - С. 52-57.

78. О транспортной безопасности: Федеральный закон РФ № 16-ФЗ от 9.02.2007 г.

79. Подшивалова, К.С. Проектирование рациональной схемы движения грузопотоков в интегрированной системе доставки грузов / К.С. Подшивалова, С.Ф. Подшивалов, Ю.В. Родионов // Автотранспортное предприятие. - 2013. - №3. - С. 51-56.

80. Подшивалова, К.С. Параметры функционирования интегрированной системы доставки грузов / К.С. Подшивалова, С.Ф. Подшивалов, И.С. Герасимова // Мир транспорта и технологических машин. - 2014. - №1(44). - С. 99-103.

81. Проект «Концепция развития интеллектуальных транспортных систем в Российской Федерации» // http://its-russia.ru/news/deyatelnost-ekspertnogo-soveta/opublikovan_proekt_kontseptsii_razvitiya_intellektualnykh_transportnykh_sistem_v_rossiyskoj_federats/ (дата обращения: 09.08.2018).

82. Пржибыл, П. Телематика на транспорте: перевод с чеш. / П. Пржибыл, М. Свитек // под общ. ред. Сильянова В.В. - М.: МАДИ, 2014. - 180 с.

83. Ризаева, Ю. Н. Планирование автотранспортных перевозок в сельском хозяйстве / Ю.Н. Ризаева, В.Л. Пильщиков, Ю.С. Коротких, Н.Н. Пуляев // М.: ООО «УМЦ «Триада», 2018. - 70 с.

84. Ризаева, Ю.Н. Практические методы организации доставки мелкопартионных грузов / Ю.Н. Ризаева, С.Н. Сухатерина, В.Е. Коротнев // Технические науки: научные приоритеты учёных: матер. межд. конф. Федеральный центр науки и образования «Эвенсис». - 2017. - С. 33-36.

85. Родькина, Е.М. Разработка комплексного подхода к решению вопросов транспортного обслуживания населения [Текст] / Е.М. Родькина, Г.В. Кожин, П.П. Володькин // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. - 2015. - Т. 3. - №4-1(15-1). - С. 378-383.

86. Руководство по проведению транспортных обследований в городах [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://russian-realty.net/2014base/zastroyschik2/rukovodstvo20/pages4.htm> (дата обращения: 20.12.2018).

87. Сильянов, В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения / В.В. Сильянов // М.: Транспорт, 1977. - 303 с.

88. Сити-логистика – логистика и управление цепями поставок // URL: <http://studme.org/58850/logistika/siti-logistika> (дата обращения: 10.08.2018).

89. Соколов, С.С. Процесс обеспечения транспортной безопасности как объект автоматизации / С.С. Соколов // *Фундаментальные исследования*. - 2014. - №11-1. - С. 46-51.

90. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642).

91. Сухатерина, С.Н. Управление социоприродоэкономической системой доставки сельскохозяйственных культур / С.Н. Сухатерина, Ю.Н. Ризаева // *Тенденции развития современной науки: сб. тезисов докладов науч. конф. студентов и аспирантов Липецкого ГТУ*. Липецк: ЛГТУ. - 2017. - С. 652-654.

92. Телематика на автомобильном транспорте / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, А.Б. Николаев, В.М. Приходько; под ред. В.М. Приходько // М.: МАДИ (ГТУ), 2003. - 173 с.

93. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года / Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. - №1734-р.

94. Турлаев, Р.С. Формирование единого транспортно-логистического информационного пространства Российской Федерации / Р.С. Турлаев, Ю.Г. Кузьменко // *Фундаментальные исследования*. - 2015. - № 2-24. - С. 5467 - 5472; URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38370> (дата обращения: 12.08.2018).

95. Федоров, В.А. Научный подход к проблеме развития систем городского пассажирского транспорта / В.А. Федоров // *Молодой ученый*. - 2014. - №8. - С. 624-628.

96. Якимов, М.Р. Инновационные технологии сбора данных интенсивности движения транспортных и пассажирских потоков / М.Р. Якимов // Инновационный транспорт. - 2016. - №2(20). - С. 38-41.

97. Якубовский, Ю. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды / Ю. Якубовский. - Перевод с польского // М.: Транспорт, 1979. - 198 с.

98. Якупов, А.М. Опасность и безопасность транспортных процессов / А.М. Якупов // Современные проблемы транспортного комплекса России. - 2013. - №4(4). - С. 204-212.

99. Якупов, А.М. Природа опасности транспортного процесса и роль человека в обеспечении его безопасности / А.М. Якупов // Вестник НЦБЖД. - 2013. - №2(16). - С. 35-43.

100. Яшутин, Н.В. Современные подходы к методологии земледелия: агрологистика / Н.В. Яшутин / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. № 12 (50). С. 15-18.

101. Национальная технологическая инициатива URL: <http://www.nti2035.ru/> (дата обращения: 17.06.2018).

102. Barcelo, J. Exploring Link Covering and Node Covering Formulations of Detection Layout Problem. Transportation Research Records / J. Barcelo, F. Gillieron, M.P. Linares, O. Serch, L. Montero // Journal of the Transportation Research Board. - №2308. - P. 17-26.

103. Bellemans, B. De Schutter Model predictive control for ramp metering combined with extended kalman filter-based traffic state estimation / B. Bellemans, De Schutter, G. Wets, B. De Moor // Proceedings of the IEEE Intelligent Transportation Systems Conference ITSC. - 2006. - Toronto. - Canada. - P. 406-411.

104. Bogenberger, K. Quality of Real-Time Traffic Information Austrian Motorway and Expressway Network / K. Bogenberger, M. Rose,

A. Schieferstein, T. Mariacher, P. Hrasnig. - Proc. ITS World Congress. - Vienna, Austria, 2012.

105. Carlson, R.C. Optimal mainstream traffic flow control of large-scale motorway networks. Transportation Research / R.C. Carlson, I. Papamichail, M. Papageorgiou, A. Messmer. - 2010. - Vol. 18. - Part C. - P. 193-212.

106. Cremer, M.A. comprehensive concept for simultaneous state observation, parameter estimation and incident detection / M. Cremer, H.A. Schutt // Proc. 11th Int. Symp. Transp. Traffic Theory. - Amsterdam, the Netherlands. - 1990. - P. 95-111.

107. Danielle L. Ferreira. Bruno Astuto A. Nunes. Scale-Free Properties of Human Mobility and Applications to Intelligent Transportation Systems. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems PP(99) / Danielle L. Ferreira, K. Obraczka, 2018.

108. Eluozo, S.N. Modeling of E. Coli Transport on Homogeneous Clay Formation Influenced by Permeability in Ahaoda East Rivers State of Nigeria / S.N. Eluozo, F.E.Ezeilo // International Journal of Civil Engineering and Technology. - 7(1). - 2016. - P. 315-323.

109. Hegyi, A. Model Predictive Control for Integrating Traffic Control Measurers / A. Hegyi. - Netherlands: TRIAL Thesis Series T2004/2.

110. Kirschfink, H. Control and Management on the Motorway Network in Hessen Using Intelligent Traffic Modelling / H. Kirschfink, R. Lange, B. Jansen. - Monitoring. - Proc. 4th ITS World Congress. - Berlin. - Germany, 1997.

111. Li, R. Evaluation of Speed-Based Travel Time Estimation Models / R. Li, G. Rose, M. Sarvi // Journal of Transportation Engineering. - Vol. 132. - №7, 2006.

112. Novikov, A. Adaptation capacity of the traffic lights control system (TSCS) as to changing parameters of traffic flows within

intellectual transport systems (ITS) / A. Novikov, I. Novikov, A. Katunin, A. Shevtsova // Transportation Research Procedia. - 2017. - P. 455-462.

113. Papageorgiou, M. Review of road traffic control strategies / M. Papageorgiou, C. Diakaki, V. Dinopoulou, A.Y. Kotsialos // Proc. of the IEEE. 2003. - №91(12). - P. 2043-2067.

114. Rybicka, I., Caban, J., Vrábel, J., Šarkan, B., Stopka, O. Misztal, W. 2018, «Analysis of the safety systems damage on the example of a suburban transport enterprise», 11th International Science and Technical Conference Automotive Safety, AUTOMOTIVE SAFETY 2018, pp. 1.

115. Yildirimoglu, M. Experienced travel time prediction for congested freeways / M. Yildirimoglu, N. Geroliminis // Transportation Research. - 2013. - Part B 53. - P. 45-63.

Список основных сокращений

СПЭС: социоприродоэкономическая система

ПСЭТЛС: природосоциоэкономическая транспортно-логистическая система

БПСЭТЛС: биосферно-совместимая природосоциоэкономическая транспортно-логистическая система

ОС: окружающая среда

ОПС: окружающая природная среда

ВС: внешняя среда

ТЛС: транспортно-логистическая система

ИСУ: интеллектуальная система управления

СУ: система управления

УС: управляющая система

ОУ: объект управления

СВ: система связи

АТ: автомобильный транспорт

ДТП: дорожно-транспортное происшествие

ИТС: интеллектуальные транспортные системы

НТИ: Национальная технологическая инициатива

Приложения

Утверждаю
Проректор
по учебно-методической и
воспитательной работе
Российского аграрного
университета
им. К.А. Тимирязева
С.В. Золотарев
«1» 03 2019г.



СПРАВКА

о практической реализации результатов НИР

Полученные результаты исследования соискателя Сухатериной Светланы Николаевны «Разработка биосферно-совместимой транспортно-логистической системы доставки сельскохозяйственных культур» применяются в учебном процессе студентами и преподавателями Российского аграрного университета им. К.А. Тимирязева при изучении дисциплин «Автомобильные перевозки», «Транспортная логистика», «Экология».

Методика расчета предложенного интегрального показателя объективной оценки уровня экологической опасности подвижного состава внедрена в учебный процесс при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

Зав. кафедрой
«Автомобильный транспорт»,
член-корреспондент РАН,
д.т.н., профессор

к.т.н., доцент

Дидманидзе О.Н.

Пуляев Н.Н.

Утверждаю
 Заместитель начальника
 Управление дорог и транспорта
 Липецкой области
 А.В. Симаков
 09 _____ 2019г.



СПРАВКА

о реализации научных результатов диссертационной работы
 «Разработка биосферно-совместимой транспортно-логистической
 системы доставки сельскохозяйственных культур»

Научный руководитель – Корчагин В.А., руководитель – Ризаева Ю.Н.
 Ответственный исполнитель – Сухатерина С.Н.

На базе разработанной проф. Корчагиным В.А. модели социоприродоэкономической системы была разработана биосферно-совместимая природосоциоэкономическая транспортно-логистическая система доставки сельскохозяйственных культур и выполнен комплекс исследований по организации эффективного и экологически улучшенного процесса доставки сельскохозяйственных культур на территории Липецкой области.

Разработаны теоретические и практические основы оптимизации процесса доставки сельскохозяйственных культур на основе формирования и функционирования транспортно-логистической системы. Разработан план перевозки сельскохозяйственных культур с учетом народнохозяйственного эффекта при доставке культур с закупочно-снабженческого склада Грязинского района Липецкой области в магазины Грязинского района. Использование полученных в работе научно-практических результатов дало возможность повысить эффективность, экологическую и дорожную безопасность эксплуатации автомобильного транспорта при сокращении затрат на перевозки на 7 ... 11%, приведенной массы выбросов вредных веществ в окружающую среду на 8 ... 12%.

Начальник отдела транспорта



Е.Ю. Васнева

УтверждаюГенеральный директор
ОАО «Автоколонна № 1498»

С.С. Чуносов

«1» _____ 2019 г.

**СПРАВКА**

о реализации научных результатов диссертационной работы
«Разработка биосферно-совместимой транспортно-логистической
системы доставки сельскохозяйственных культур»

Научный руководитель – Корчагин В.А.,
руководитель – Ризаева Ю.Н.,
Ответственный исполнитель – Сухатерина С.Н.

На основе предложенных: способа синхронизации работы сельскохозяйственных предприятий, складов, элеваторов и заводов и функциональной модели работы областного интеллектуального транспортно-логистического центра перевозок сельскохозяйственных культур для оказания транспортно-экологистических услуг сельхозпроизводителям и потребителям сельхозпродукции выполнен комплекс исследований по организации эффективного и экологически улучшенного процесса доставки сельскохозяйственных культур на территории Липецкой области.

Разработанные результаты диссертационной работы позволяют произвести оптимизацию плана перевозки сельскохозяйственных культур при использовании инфокоммуникационных технологий в управлении автомобильными перевозками; уменьшить логистические затраты потребителей транспортных услуг; повысить эффективность распределения заказов сельскохозяйственных культур по имеющемуся парку ПС и величину предотвращенного эколого-экономического ущерба; разработать рациональные маршруты движения автомобилей на основе построенных картографических маршрутов; сократить время доставки сельскохозяйственных культур на 8% и контролировать грузоперевозки в режиме реального времени.

Главный бухгалтер

Агапеева И.А.



Утверждаю
Проректор по научной работе и
инновации ЛГТУ
Кузенков С.Е.

« 1 » _____ 2019г.

СПРАВКА

о практической реализации результатов НИР

Часть теоретических и методологических исследований кандидатской диссертационной работы Сухатериной Светланы Николаевны «Разработка биосферно-совместимой транспортно-логистической системы доставки сельскохозяйственных культур» выполнено по НИР в рамках госзадания «Теоретический базис создания и эффективного функционирования ноосферологистических социоприродоэкономических транспортных систем». Разработаны совместно с научным руководителем проф. Корчагиным В.А. научные основы создания биосферно-совместимой природосоциоэкономической транспортно-логистической системы доставки сельскохозяйственных культур.

Методика расчета предложенного интегрального показателя объективной оценки уровня экологической опасности подвижного состава используется в учебном процессе при изучении дисциплин «Современная экология», «Оптимизация логистических систем», «Организация автомобильных перевозок», при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

Декан ФИТ ЛГТУ
доктор технических наук, профессор

С.А. Ляпин

Зав. кафедрой
управления автотранспортом,
Заслуженный деятель науки РФ,
д.т.н., профессор

Корчагин В.А.