

Министерство образования Украины  
Восточноукраинский государственный университет

На правах рукописи

Арзика Сулейман

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕВОЗОК  
В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ НИГЕР**

Специальность 05.22.12 - Промышленный транспорт

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Луганск - 1997.

G21.86/.87

AB 36.970

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00360359 (Q)

Диссертационная работа является рукописью.

Работа выполнена в Восточнoукраинском государственном университете.

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Украины Брагин Б. Ф.

Консультант - кандидат технических наук, доцент Мартынов А. В.

Официальные оппоненты - доктор технических наук, доцент Осенин Ю. И.

- кандидат технических наук, доцент Кравченко А. П.

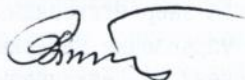
Ведущее предприятие - О А О "Луганскпогрузтранс"

Защита диссертации состоится "06" марта 1997г. в 15<sup>00</sup> часов на заседании специализированного Совета Д.18.02.02 Восточнoукраинского государственного университета по адресу: 348034, г. Луганск, квартал Молодежный, 20 а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Автореферат разослан " 3 " февраля 1997г.

Ученый секретарь  
специализированного Совета,  
доктор технических наук,  
профессор



Ульшин В. А.

ЛНБ ім. В. Стефаніка  
АН України

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ,  
АКТУАЛЬНОСТЬ И УРОВЕНЬ ИССЛЕДОВАННОСТИ  
ТЕМАТИКИ ДИССЕРТАЦИИ**

Повышение надежности и качества перевозок при одновременном снижении энергозатрат в условиях интенсификации грузопотоков становится одним из приоритетных направлений совершенствования транспортных перевозок в республике Нигер.

Особенность географического положения Нигера заключается в удаленности от морских портов, что в сочетании с относительно большой протяженностью территории (1.267.000 кв.км) осложняет задачу обеспечения населения необходимыми товарами и продуктами, а промышленные предприятия - соответствующими грузами.

В связи с отсутствием железных дорог в Нигере весь грузооборот осуществляется автотранспортом, имеющим высокие энергозатраты при перевозке грузов. В то же время, по опыту наиболее промышленно развитых стран известно, что наиболее эффективным в народном хозяйстве этих стран является сочетание автомобильного, железнодорожного и непрерывного видов транспорта (трубопроводного, конвейерного и др.).

Поэтому в работе поставлена задача определения наиболее эффективного, применительно к условиям республики Нигера, сочетания традиционного автомобильного и других вышеперечисленных видов доставки грузов в зависимости от характеристик грузопотоков, климатических и географических условий.

Эта задача ориентирована прежде всего на снижение энергозатрат транспортного процесса. Ее решение будет способствовать улучшению экологических показателей, характеризующих качество использования энергии.

Методологической основой для решения поставленных задач, наряду с энергетическим, является логистический подход, обеспечивающий управление материальными, информационными и энергетическими потоками с максимально высокими показателями качества поставок и экономии затрат, связанных с эксплуатацией и хранением грузов.

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Целью работы является совершенствование транспортных перевозок в условиях республики Нигер.

Для решения поставленной цели определены следующие задачи:  
разработать методику сравнительной оценки эффективности работы транспортных систем;

разработать обобщенную математическую модель транспортирования груза;

выполнить энергоэнтропийное исследование транспортных перевозок с целью оптимизации процесса транспортирования груза по критерию минимизации энергозатрат;

определить статистические оценки влияния внешних факторов на эффективность транспортных работ.

### **ОБОСНОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЕГО НАУЧНОЙ НОВИЗНЫ**

Научная новизна и теоретическая ценность работы заключается в том, что: получена математическая модель транспортного процесса, для которой в качестве целевой функции определены обобщенные энергетические затраты;

предложен метод сравнительной оценки эффективности различных транспортных систем по обобщенному критерию, учитывающему основные показатели транспортного процесса;

с помощью прямого вариационного метода решена задача оптимизации скорости движения транспортного средства с двигателем внутреннего сгорания по критерию минимума энергозатрат;

на основе теории случайных процессов получены статистические оценки параметров внешних факторов и математическая модель движения транспортного средства в оптимальном режиме движения.

Практическая ценность работы заключается в разработке методологии подхода к совершенствованию транспортного процесса в республике Нигер, основанной на энергетическом подходе, включающем сравнительную оценку эффективности транспортных систем по обобщенному критерию, учитывающему основные факторы, определяющие функционирование системы. В работе использован статистический подход, основанный на теории случайных процессов при оценке параметров материальных, информационных и энергетических потоков и внешних факторов, включая климатические условия и состояние транспортной сети. Разработана методика и программное обеспечение по определению оптимальной скорости транспортного средства по критерию минимума энергозатрат.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВНЕДРЕНИЯ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК**

Основные результаты, полученные в работе, были рассмотрены и рекомендованы к практическому использованию в виде методик и нормативных показателей министерствами путей сообщения и транспорта, промышленности и энергетики республики Нигер. Методики определения сравнительной оценки эффективности транспортных систем и определения скорости транспортных средств, обеспечивающей минимальный расход топлива, внедрены в О А О " Институт Углемеханизация" и Луганском областном объединении автотранспорта.

### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АПРОБАЦИИ И ПУБЛИКАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, СТРУКТУРЕ И ОБЪЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Основные положения диссертации и отдельных ее разделов доложены и одобрены на научно-технических конференциях ВУГУ (1993-1996), семинарах министерства путей сообщения и транспорта республики Нигер (август 1993г., сентябрь 1994г., декабрь 1995г.).

По результатам выполненных исследований опубликовано 5 работ, подана и принята заявка на изобретение №96041273/386 от 02.04.96, представлен доклад на международную конференцию " TRANSPORT AND SEDIMENTATION OF SOLID PARTICLES" в г.Кракове (Польша) сентября 1997.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения; содержит 138 страниц основного текста, 23 рисунка и 34 таблицы. Список использованных источников включает 118 наименований.

### **ДЕКЛАРАЦИЯ КОНКРЕТНОГО ЛИЧНОГО ВКЛАДА ДИССЕРТАНТА В РАЗРАБОТКУ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ, КОТОРЫЕ ВЫНОСЯТСЯ НА ЗАЩИТУ**

Проведен анализ и Разработана методология подхода к совершенствованию транспортного процесса в республике Нигер, получена математическая модель транспортного процесса, разработана методика сравнительной оценки эффективности транспортных процессов, решена задача энергетически оптимального управления на транспорте, разработана методика и получены статистические оценки параметров внеш-

них воздействий, климатических факторов и параметров транспортного процесса.

На основе выполненных теоретического и экспериментального исследований разработано устройство, реализующее оптимальный режим движения автотранспортного средства.

### **ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОЛОГИИ, МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРЕДМЕТА И ОБЪЕКТА**

В основу методологии исследования положено сочетание детерминированного подхода с вероятностно-статистической концепцией, согласно которой при заданных уровнях допустимой погрешности и доверительной вероятности выводов при математическом описании объекта используют полиномиальные модели, идентифицирующие разложение искомым зависимостей суммами первых членов степенных рядов Тейлора.

Предметом исследований в данной работе является транспортный процесс. В качестве объектов исследований рассмотрены автомобильный транспорт, обеспечивающий в настоящее время основную часть грузооборота в республике Нигер, а также железнодорожный и непрерывные виды транспорта (трубопроводный, конвейерный и др.), внедрение которых обеспечивает существенное повышение экономической эффективности транспортного процесса.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендации работы подтверждаются удовлетворительной сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований, расхождения между которыми не превышают значений 10...15%.

### **ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ И ФОРМУЛИРОВАНИЕ ОБЩИХ ВЫВОДОВ**

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования.

**Первая глава** посвящена анализу состояния вопроса и определению цели и задач исследования. Дана характеристика состояния транспортных перевозок в республике Нигер.

На основе выполненного анализа работ Великанова Д.П., Николина В.И., Скива Л., Янчека Я., Ценека П., Матросова Н.И., Говорушенка Н.Я., Стенбринка П.А., Иванова В.Н. и др. установлено, что в современных условиях для обеспечения существенного экономического эф-

факта в республике необходимо сочетание различных видов транспорта. Несмотря на то, что в мире существует устойчивая тенденция к увеличению доли автомобильных перевозок, обусловленная быстротой доставки груза (по сравнению с доставкой железнодорожным транспортом, доставка автотранспортом оказывается в среднем быстрее в 5 раз), применение других видов транспорта будет способствовать снижению транспортных энергозатрат в Нигере.

Существенный эффект может быть также достигнут в случае широкого применения прицепов, непрерывного, в частности, трубопроводного транспорта для доставки нефти из разведанных районов севера страны и газа из Алжира, что позволит сократить использование леса в качестве источника энергии для бытовых нужд, являющегося основным средством противодействия наступлению пустыни с севера.

Указанные пути развития и совершенствования структуры, видов организации транспортных перевозок основаны на анализе транспортных сетей ряда стран, имеющих сходные географические особенности.

Однако окончательный выбор путей развития и совершенствования транспортных перевозок в республике должен быть осуществлен на основе детальной технико-экономической проработки предлагаемых вариантов, на основе анализа существующих грузопотоков в Нигере, с целью получения качественных и количественных статистических оценок их основных характеристик. Необходимо также выявить основные направления и способы оптимизации существующей автотранспортной сети республики и пути дальнейшего ее развития и на основе изучения опыта других стран и технико-экономического анализа определить возможность и целесообразность применения наиболее эффективных видов непрерывного транспорта (конвейерного, трубопроводного и др.) для доставки отдельных видов грузов.

Выполненный анализ показывает целесообразность внедрения в организацию и планирование транспортных работ логистического подхода, обеспечивающего эффективную комплексную организацию всего процесса производства от снабжения до доставки потребителям готовой продукции на основе слияния материальных и информационных потоков.

**Вторая глава** посвящена вопросам разработки обобщенной математической модели транспортирования груза. На основе анализа существующих показателей экономической эффективности (частных-трудоемкость, материалоемкость и др.; обобщающих - себестоимость, прибыль и др. и результирующих- рост прибыли, сумма годового экономическо-

го эффекта и др.) показано, что обеспечивая соответствующие оценки эффективности, они не являются достаточно объективным, либо не дают ответа на вопрос о том, какой из факторов оказывает решающее влияние на эффективность, какова перспектива ее повышения. Для получения более полной оценки эффективности при выборе транспортных средств предлагается критериальный подход, основанный на теории подобия. На основе этого подхода, в общем случае, стоимость перевозок есть функция ряда факторов, основными из которых являются:

$$C = f(P, N, L, M, T, \varepsilon, C_3), \quad (1)$$

- где  $P$  - производительность за время эксплуатации, Н/ч;  
 $N$  - мощность, затрачиваемая на транспортирование груза, Вт;  
 $L$  - длина транспортирования, м;  
 $M$  - масса транспортных систем, кг;  
 $T$  - срок службы транспортного средства, лет;  
 $\varepsilon$  - затраты энергии на транспортировку груза за время эксплуатации транспортного средства, Дж;  
 $C_3$  - удельная стоимость энергии на транспортирования груза, грв./Дж.

С помощью соотношения (1), на основании  $\pi$ - теоремы теории подобия получены следующие критерии подобия:

$$\pi_1 = P * L * N^{-1}; \quad \pi_3 = C * (N * T * C_3)^{-1};$$

$$\pi_5 = \varepsilon * (N * T)^{-1}; \quad \pi_4 = \varepsilon * T^2 * L^{-2} * M^{-1}.$$

После приведения этих критериев к индикаторному виду и последующих преобразований, получен обобщенный критерий эффективности, позволяющий, наряду с обобщенной оценкой, определять влияния каждого из включенных в рассмотрение факторов

$$M_C = M_P * M_N^{-1} * M_L^3 * M_M * M_T^{-2} * M_{C_3}. \quad (2)$$

Полученное соотношение (2) позволяет оценивать эффективность транспортных систем на основе сравнения основных показателей характеризующих процесс транспортирования груза. При этом равенство общих частей (2) означает, что сравниваемые системы эквивалентны

по своей эффективности. В случае неравенства, когда значение левой части больше, показатели эффективности сравниваемой величины, стоящие в числителе, определяющие масштаб моделирования, оказываются ниже базовых. Для оценки влияния каждого фактора на конечный результат служит масштаб  $M_1$ .

На основании разработанной методики выполнено сравнение эффективности вариантов доставки в отвал кусковой породы ЦФ Самсоновская ( по данным НПО "Углемеханизация") автомобильным и гидравлическим транспортом. В соответствии с масштабами моделирования, с помощью критериального соотношения было установлено  $M_c = 0,96$ , тогда как фактическое значение (левая часть (2)) составляет  $M_c = 0,87$ , что подтверждает эффективность применения гидротранспорта.

Так как, в общем случае, материальный и энергетический потоки являются случайными процессами, в работе приведена методология определения показателей их функционирования и эффективности в виде случайных функций на основе канонического разложения, разработанного В. С. Пугачевым, которые характеризуются математическим ожиданием, корреляционной функцией, дисперсией и спектральной плотностью.

При этом показатели функционирования имеют вид:

$$M\{A(t)\} = \frac{M\{B(t)\}}{T_1}, \quad (3)$$

где  $M\{A(t)\}$  - математическое ожидание функции производительности или мощности  $A(t)$ , соответственно;

$B(t)$  - функции, характеризующие объем грузопереработки и энергию, затраченную на функционирование материального потока;

$T_1$  - время эксплуатации.

Показатели эффективности представлены выражением:

$$M\{\eta(t)\} = \frac{M\{B_1(t)\}}{M\{B(t)\}}$$

где  $B_1(t)$  - соответственно, функции, характеризующие математические ожидания массы транспортируемого груза и части энергии, затраченной на его движение.

Далее, применительно к условиям республики Нигер, разработано методическое обеспечение информационного потока в виде системы кодирования.

На основе анализа структуры и размерностей целевой функции при оптимизации транспортных затрат показана целесообразность ее редукции к виду:

$$Э_3 = \sum_{i=1}^9 Э_1, \quad (4)$$

где  $Э_3$  - оценка эквивалента энергии, затраченной на транспортно-перевозочный процесс;

$Э_1$  -  $i$ -я составляющая эквивалента энергии, обусловленная затратами на транспортирование груза;

$i=1, 2, 3, \dots, 9$  - количество слагаемых эксплуатационных и капитальных затрат.

На основе анализа приведенного в диссертации развернутого выражения (4) показано, что оптимизация энергозатрат, определяемых расходом топлива, эксплуатационных материалов и погрузочно-разгрузочными работами является одним из основных условий рационализации транспортных перевозок.

В третьей главе рассмотрены вопросы оптимизации процесса транспортирования грузов по критерию минимума энергозатрат. В основу методологии данного исследования положено составление энергетических балансов, отображающих транспортный процесс соответствующим видом транспорта. Исходными предпосылками для составления уравнений энергетического баланса являются основные начала термодинамики (закон сохранения энергии и возрастания энтропии в замкнутых изолированных системах), которые в дифференциальной форме, применительно к процессам на промышленном транспорте, имеют вид:

$$T_2 dS \geq dU + dL, \quad (5)$$

где  $T_2$  - температура рассматриваемой термодинамической системы;  $dU$ ,  $dL$ ,  $dS$  - соответственно, изменение внутренней энергии системы, работа совершаемая системой и изменение энтропии системы.

При рассмотрении автотранспортного процесса выражение (5) преобразовано к функционалу:

$$M(V) = \int_0^t \frac{K_1}{3,6\eta_T \eta_V} \left[ a_0 + a_1 * 2,65 * \frac{U_K U_T}{R_K} * V_a + a_2 * 7,02 * \left( \frac{U_K * U_T}{R_K} \right)^2 V_a^2 \right] \left[ (\omega \pm i) G_a + \frac{KF (V_a \pm V_B)^2}{13} \right] V_a dt \quad (6)$$

где  $M(V)$  - расход топлива в функции скорости;

$K_1$  - коэффициент, учитывающий степень открытия дроссельной заслонки;

$\eta_T, \eta_V$  - КПД, учитывающие потери энергии в трансмиссии и потери глушителя шума и вентилятора системы охлаждения, соответственно;

$a_0, a_1, a_2$  - коэффициенты, полученные в результате аппроксимации одной из внешних характеристик двигателя (удельного расхода топлива), с учетом значения передаточного числа  $U_T$  главной передачи автомобиля;  $U_K$  - передаточное число коробки передач;

$V_a$  и  $V_B$  - скорость автомобиля и ветра;

$R_K$  - радиус ходовых колес;

$(\omega \pm i)$  - суммарные сопротивления движению автомобиля;

$KF$  - фактор обтекаемости автомобиля;

$t$  - рассматриваемый интервал времени;

$G_a$  - вес автомобиля.

Минимум функционала (6) достигается на экстремали, дифференциальное уравнение Эйлера-Лагранжа которой, после преобразования, имеет вид:

$$M(V) = \frac{K_1}{3,6\eta_T \eta_V} \left[ a_0 + a_1 * 2,65 * \frac{U_K * U_T}{R_K} V_a + a_2 * 7,02 * \left( \frac{U_T * U_K}{R_K} \right)^2 V_a^2 \right] \left[ (\omega \pm i) G_a + \frac{KF (V_a \pm V_B)^2}{13} \right] S_1 \quad (7)$$

Из решения (7) следует, что минимум функционала (6) достигается при постоянной скорости, если остальные параметры участка трассы не меняются во времени. Подстановка этого значения в формулу (6) дает значения минимального расхода топлива для заданных дорожных условий при движении со скоростью, определяемой выражением (7).

Анализ расчетов на ЭВМ применительно к автомобилю ЗИЛ-130 по-

казал, что оптимизация скорости движения обеспечивает экономию топлива до 30%. На основе полученных результатов предложено устройство для обеспечения топливной экономичности автомобиля.

Далее рассмотрена задача энергетически оптимального управления железнодорожным транспортом с приводом от ДВС. Отличительными особенностями оптимизации на железнодорожном транспорте является введение дополнительного ограничения на необходимость соблюдения графика движения поезда, снижающего эффективность режима экономии энергии, и неэффективность учета влияния сопротивления ветра при существующих скоростях движения промышленного транспорта. Это позволило понизить порядок уравнения экстремали и получить для оптимальной скорости выражение:

$$V_{\text{п}} = \frac{d_1 * R_{\text{к}}}{3d_2 * U_{\text{к}}} \pm \sqrt{\left(\frac{d_1 * R_{\text{к}}}{3d_2 * U_{\text{к}}}\right)^2 - \frac{a_0 * R_{\text{к}}^2}{3d_2 * U_{\text{к}}^2}} \quad (8)$$

где  $d_1 = 30a_1 * U_{\text{г}} * \pi^{-1}$ ,  $d_2 = a_2 (30 * U_{\text{г}} * \pi^{-1})^2$ , остальные обозначения аналогичны вышеприведенным.

Кроме этого, существенным моментом при исследовании железнодорожного транспортного процесса является необходимость рассмотрения переходного процесса при движении. В работе показана целесообразность применения режима свободного выбега поезда, обеспечивающего экономию энергии, эквивалентной затратам на передвижение поезда по горизонтальному участку пути на расстояние 2,5...12,5 км, в зависимости от состояния его ходовой части.

**В четвертой главе** рассмотрены вопросы экспериментального исследования параметров автотранспортного процесса применительно к условиям республики Нигер. Методикой экспериментальных исследований предусмотрен учет случайного характера параметров автотранспортного процесса, путем предварительного изучения функционирования данной системы как случайного процесса с нахождением оценок математических ожиданий, дисперсий, а также корреляционных функций и спектральных плотностей, позволяющих с заданным уровнем надежности оценить доверительные интервалы исследуемых параметров, что, в свою очередь, обеспечивает возможность получения критериев для оценки сходимости результатов теоретических и экспериментальных

исследований в соответствии с условием

$$V_T - V_3 < \Delta V \quad (9)$$

где  $V_T$  и  $V_3$  - значение исследуемого параметра, определенное теоретическим и экспериментальным путем;

$\Delta V$  - доверительный интервал, определенный с заданным уровнем надежности на основе оценки дисперсии случайной величины или процесса.

На основе данных за более чем десятилетний период национального метеоуправления Нигера, методом канонического разложения, получены корреляционные функции и дисперсии для случайных процессов, описывающих годовое изменение ветровой нагрузки, температуры и влажности для условий региона Агадес, имеющего наиболее развитую сеть промышленного транспорта, в виде:

$$V(t) = m(t) + V \cdot (at^2 + bt + c) \quad (10)$$

где  $m(t)$  - оценка математического ожидания случайного процесса;

$V$  - случайный коэффициент разложения с нулевым математическим ожиданием;

$a, b, c$  - эмпирические коэффициенты координатной функции;

$t$  - текущее время процесса.

В табл. представлены оценки параметров рассматриваемых случайных процессов, анализ которых показывает, что они являются стационарными относительно математических ожиданий. Для корреляционных функций в виде полиномов четвертой степени также получены числовые оценки параметров, которые приведены в работе. Анализ корреляционных функций показал, что рассматриваемые случайные процессы, являясь стационарными по отношению к математическому ожиданию не обладают свойствами стационарности и эргодичности по отношению к корреляционным функциям, поэтому использование методики исследования случайных стационарных и эргодических процессов в данной постановке правомерно лишь при условии рассмотрения полученных результатов экспериментальных исследований как отдельных реализаций без последующего обобщения на весь случайный процесс.

Таблица - Оценки параметров случайных процессов.

Случайный процесс	Параметры канонического разложения			
	m(t)	a	b	c
Скорость ветра, м/с	3,9	0,19	2,65	6,89
Направление ветра, град.	306,3	0,74	-2,52	-23,69
температура, °С	35,8	-0,27	6,81	-36,79
Влажность, %	54,2	-1,12	-0,48	112,95

Далее в главе решена задача оценки параметров оптимальной скорости движения и соответствующего ей расхода топлива как случайных процессов. В работе приведены зависимости, полученные для математических ожиданий, корреляционных функций и дисперсии этих процессов, на основании которых получено значение  $\Delta V = \pm 9 \text{ км/ч}$ . Экспериментальное исследование по определению скорости движения автомобиля, обеспечивающей минимальный расход топлива и оценки влияния основных факторов ( $x_1$  - скорость движения автомобиля;  $x_2$  - скорость ветра;  $x_3$  - суммарные сопротивления движению) транспортного процесса на топливную экономичность автомобиля, проведено на автомобиле ЗИЛ-130-ММЗ-554 на основе методики точного, D-оптимального, насыщенного плана, в результате чего получена регрессионная модель:

$$Y = 36,8 + 15,49x_1^2 - 2,23x_3^2 + 3,91x_1 + 8,97x_2, \quad (11)$$

анализ которой показывает, что фактор скорости в уравнении расхода топлива (11) имеет наибольший вес, однако величина ее в условиях эксплуатации, адекватных условиям эксперимента, мало подвержена влиянию изменения степени загрузки автомобиля и суммарных сопротивлений передвижению, в связи с незначимостью эффектов взаимодействия.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе решена актуальная научная задача совершенствования транспортных перевозок в условиях республики

Нигер.

По результатам исследований сделаны следующие выводы и рекомендации:

1. В условиях республики Нигер основными путями совершенствования транспортного процесса является применение логистического подхода, основанного на использовании постоянной оперативной обратной связи в виде статистической информации о параметрах функционирования и эффективности материальных и энергетических потоков транспортной сети, а также внедрение высокoэкономичных видов транспорта (железнодорожного и непрерывного) и рациональное их сочетание с единственным в настоящее время автомобильным транспортом. Оптимизация структуры парка транспортных средств и параметров движения по критерию минимума энергозатрат позволит до 2 раз снизить общие затраты на перевозку грузов в республике.

2. Особенность географического положения (большая протяженность территории), ограниченность собственных энергоресурсов и использования видов транспорта (преимущественно, автомобильный) определяют в качестве доминирующего для Нигера при оптимизации транспортного процесса критерий минимума энергозатрат.

3. Разработана методика определения показателей функционирования и эффективности материального и энергетического потоков логистических систем как случайных процессов в виде канонических разложений.

Предложен также метод кодирования информационных потоков, в основу которого положена система индексации основных элементов транспортного процесса.

4. Анализ канонического разложения случайной и корреляционной функции ветра, максимальной температуры и влажности применительно к условиям области Агадес республики Нигер показывает, что скорость ветра, максимальная температура и влажность, являясь стационарными процессами относительно математического ожидания, являются нестационарными и неэргодическими процессами по отношению к корреляционной функции.

5. Оптимизация скорости движения автотранспорта на основе решения прямой вариационной задачи минимизации функционала обеспечивает снижение расходов топлива на 30%.

Применение свободного выбега на железнодорожном транспорте

для снижения скорости его передвижения вдвое при подходах к пунктам остановки может обеспечить экономию до 75% энергии, затрачиваемой на разгон поезда, что эквивалентно затратам энергии на движение поезда по горизонтальному пути длиной 2,5...12,5 км, в зависимости от состояния его ходовой части.

6. Использование целевой функции в виде приведенных энергозатрат при оптимизации транспортного процесса позволяет на основе энергоэнтروпийного подхода определять наиболее эффективные решения по экономическим и энергетическим показателям, способствуя при этом улучшению экологической обстановки.

### **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ В РАБОТАХ**

1. Арзика С. Энергетически оптимальное управление транспортным процессом. / Вестник Восточнoукраинского государственного университета. Изд-во ВУГУ. Сер. Машиностроение, 1996, - с.173-175.

2. Арзика С., Брагин Б.Ф., Кичкина Е.И., Мартынов А.В. Применение статистического подхода при оценке влияния изменения параметров внешних факторов на расход топлива автотранспортного средства. / Вестник Восточнoукраинского государственного университета. Изд-во ВУГУ. Сер. Транспорт, 1996, -с. 95-101.

3. Арзика С., Брагин Б.Ф., Мартынов А.В. Совершенствование транспортных перевозок в условиях Нигера. Вост.-укр. гос. ун-т. Луганск, 1994. -8 с Библиогр. 8 назв. -Рус.- Деп. в ГНТБ Украины, 17.10.94, №2008- УК.94.

4. Арзика С., Брагин Б.Ф., Мартынов А.В. Оценка скорости передвижения автотранспортного средства, обеспечивающей минимальный расход топлива при движении. Вост. -укр. гос. ун-т. -Луганск, 1994. - 8 с. библиогр. 5 назв. -Рус.-Деп. в ГНТБ Украины, 13.02.95, №336-УК.95.

5. Мартынов А.В., Арзика Сулейман. Сравнение эффективности работы транспортных систем на основе метода подобия. / Вестник Восточнoукраинского государственного университета. Изд-во ВУГУ, Сер. Транспорт, 1996. - с. 62-66.

### АННОТАЦИЯ

Арзика С. Совершенствование транспортных перевозок в условиях республики Нигер.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.12 - Промышленный транспорт. Восточно-украинский государственный университет, г. Луганск, 1997 г.

Защищаются основные выводы и результаты работы по совершенствованию транспортных перевозок в условиях республики Нигер. Разработана методология сравнительной оценки эффективности работы промышленного транспорта и оптимизации на основе детерминированного и статических подходов транспортного процесса по критерию минимума энергозатрат.

### ANNOTATION

Arzika S. Traffic improvement under the condition of the republic of Niger.

The thesis for a candidate's degree of technical sciences according to the speciality 05.22.12-industrial transport. The East Ukrainian State University, Lugansk, 1997.

Defence of principal conclusions and resultats of work on traffic improvement under the condition of the republic of Niger. The methodology of comparative estimate of working efficiency of industrial transport and optimization on the basis of determinate and statistical approaches of transport process according to the criterion of minimum power consumption is developed.

Ключевые слова: Промышленный транспорт, логистика, энергия, критерии, оптимизация, случайный процесс, регрессия, эффективность, моделирование, подобие.

Арзика Сулейман

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕВОЗОК  
В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ НИГЕР**

05.22.12- Промышленный транспорт

Подписано к печати 25. 01.97. формат 60x84 1/16, п. л. 1  
Заказ 28 , тираж 100

402850  
**AB 36.970**