

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ
ВОСТОЧНОУКРАИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи
УДК 658. 256. 2

Тереховой Людмиле Ивановне

АНАЛИЗ РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Специальность 05.22.12 – Промышленный транспорт.

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Луганск 1996

Л.Т.



00751588 (Y)

№ 35.844

Диссертационная работа является рукописью.

Работа выполнена в Ростовской-на-Дону государственной академии строительства.

Научный руководитель -
кандидат технических наук,
доцент

Астафьев В. М.

Официальные оппоненты -
доктор технических наук,
академик транспортных академий
Украины и России, профессор

Белый Н. Д.

кандидат технических наук,
доцент

Пительгузов Н. А.

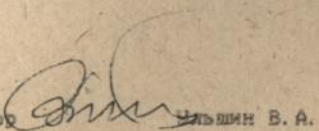
Ведущая организация - Ростовское-на-Дону предприятие
промышленного железнодорожного транспорта АО "Транспорт".

Защита состоится 21 ноября 1996 г.
в 14 часов на заседании специализированного совета
Д 18.02.02 Восточноукраинского государственного универси-
тета по адресу: 348034, г. Луганск, квартал Молодежный, 20а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Восточно-
украинского госуниверситета по адресу: 348034, г. Луганск,
квартал Молодежный, 20а.

Автореферат разослан "___" _____, 1996 г.
Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные пе-
чатью просим направлять в адрес университета.

Ученый секретарь
специализированного совета,
доктор технических наук, профессор


Чышин В. А.

AB - 35, 8.44

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ, АКТУАЛЬНОСТИ И СТЕПЕНИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ТЕМАТИКИ

Специфика функционирования промышленного железнодорожного транспорта заключается в его тесном взаимодействии с производством. Он или входит в него составной частью, обеспечивая межцеховые и внутрицеховые перевозки, или является связующим звеном между предприятием и магистральным транспортом. В отдельных случаях он в полном объеме выполняет функции транспорта общего пользования, осуществляя перевозки готовой продукции, сырья, топлива, материалов и т. д. между предприятиями, расположенными в одном экономическом районе.

В новых экономических условиях на транспорте утверждается концепция маркетинга залогом достижения цели транспортного предприятия является определение нужд и потребностей обслуживаемых предприятий, обеспечение их перевозками требуемого качества при использовании более экономичных прогрессивных технологий.

На работу промышленного железнодорожного транспорта оказывает влияние большое число трудноучитываемых, иногда неконтролируемых, факторов. Отсутствует научно обоснованная типология систем промышленного железнодорожного транспорта. Если на магистральном транспорте отдельные подсистемы (сортировочная станция, грузовые комплексы и т. д.) получили удовлетворительное методологическое описание с использованием известных функциональных зависимостей и вероятностных закономерностей, то на промышленном железнодорожном транспорте, имея свои особенности функционирования, использование аналогичных методов не обеспечивает достаточную точность решений, необходимых для проведения анализа и прогнозирования поведения транспортных систем. Именитые модели не адаптируемы к изменениям структуры и организации технологического процесса.

Своевременный анализ позволит оценить работоспособность системы в целом, выявить расходы, вызванные нерациональной организацией перевозочного процесса, определить варианты новых технологий. Прогнозирование позволит повысить научную обоснованность организации управления перевозками на промышленном железнодорожном транспорте.

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

ЦЕЛЬ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью исследования является разработка автоматизированной системы проведения анализа технологических процессов предприятий промышленного железнодорожного транспорта, направленной на совершенствование взаимодействия магистрального и промышленного транспорта, его элементов, и прогнозирование состояний транспортной системы при взаимном влиянии комплекса организационных и структурных факторов.

Для достижения поставленной цели сформулированы основные задачи работы:

1. Анализ функционирования реальных транспортных систем и определение однотипных подсистем /по выполняемым функциям.
2. Разработка моделей состояний и функционирования основных подсистем.
3. Разработка имитационной модели технологического процесса работы объекта промышленного железнодорожного транспорта.
4. Разработка научных методик анализа и прогнозирования функционирования систем промышленного железнодорожного транспорта.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОЛОГИИ, МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДМЕТА И ОБЪЕКТА

Методологической основой исследования, позволяющей определить организационную и функциональную структуры объекта, является концепция единого системного подхода.

Теоретическая часть диссертации базируется на теории систем массового обслуживания и теории агрегатов.

Для достижения поставленных цели и задач использовались методы исследования операций, структурной декомпозиции, сегрегирования, математического моделирования. Применен аппарат общей теории систем, теории массового обслуживания, кибернетики, прогностики, а также технических дисциплин: экологии промышленного транспорта, статистики железнодорожного транспорта, управления перевозочным процессом, грузовой и коммерческой работой.

Предметом исследования является технологический процесс работы предприятий промышленного железнодорожного транспорта, а объектом - предприятия промышленного железнодорожного транспорта.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается корректным использованием математического аппарата, адекватностью разработанных моделей, проверенных в промышленных условиях. Применение имитационных методов помогает предприятию в организации рационального перевозочного процесса, а также в разработке мероприятий или предварительном сценарии результатов их внедрения /мероприятия представлены на рис. 1/.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЕГО НАУЧНОЙ НОВИЗНЫ

Теоретическая ценность исследования заключается в использовании и развитии методов моделирования сложных промышленных объектов железнодорожного транспорта на основе теории агрегатов.

Практическая ценность заключается в разработке имитационной модели функционирования систем промышленного железнодорожного транспорта, позволяющей решать вопросы анализа и прогнозирования. Своевременный анализ тех. логического процесса позволяет внести коррективы в оперативном режиме, что снижает вероятность возникновения сбоев в работе предприятия, приводящих к дополнительным затратам. С использованием экспериментов вырабатываются основные варианты организации работ технологического процесса, реконструкции предприятия, грузовых фронтов обслуживаемых предприятий и др.

Разработанные модели и методики могут быть использованы для имитации технологических процессов предприятий промышленного железнодорожного транспорта вне зависимости от их ведомственной принадлежности и применяемой формы обслуживания /для железнодорожных цехов машиностроительных заводов, химической промышленности и др. /

Научная новизна работы а:

- представлении системы промышленного железнодорожного транспорта в виде комплекса взаимодействующих агрегатов;
- описании основных типов агрегатов, их состояний, операторов переходов и выходов;
- формулировке общих принципов отображения реальных объектов в виде А-систем;
- создании имитационной модели функционирования системы промышленного железнодорожного транспорта, позво-

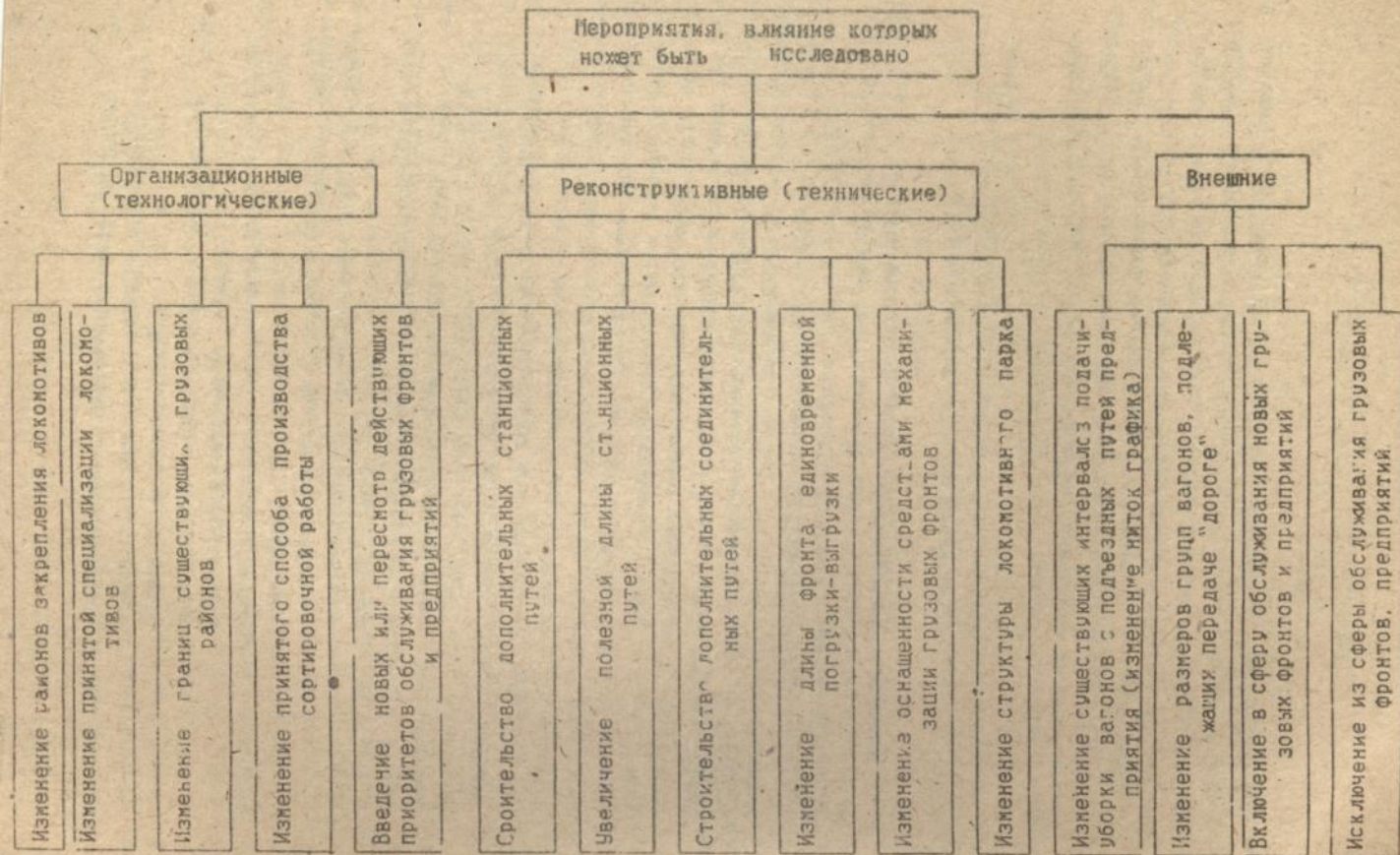


Рис. 1 Предприятия, влияние которых может быть исследовано

ляющей исследовать поведение системы в изменяющихся условиях:

- рационализации организации технологического процесса работы предприятий промышленного железнодорожного транспорта (сокращении срока оборота вагона, перепробегов локомотивов и т. д.).

Основная идея заключается в использовании теории агрегатов (кусочно-линейных) для имитационного моделирования функционирования систем промышленного железнодорожного транспорта, обеспечивающего решение практических задач управления.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АПРОБАЦИИ И ПУБЛИКАЦИЯХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИССЕРТАЦИИ

Результаты исследования докладывались и обсуждались на научно-теоретических конференциях Ростовской-на-Дону государственной академии строительства (РГАС) в рамках секции "Промышленный транспорт" (1989-1993 гг.), на кафедре "Проектирования дорог и управления на промышленном транспорте" (1992, 1993, 1995, 1996 гг.), на научной семинаре секции промышленного транспорта Восточнoукраинского Государственного Университета (1996 г.).

По теме диссертации опубликовано 6 работ, три из которых опубликованы в центральной печати. Список приводится в конце реферата.

Диссертация состоит из введения, четырех разделов и заключения, изложенных на 150 страницах машинописного текста, иллюстрированного 40 рисунками, содержащего 26 таблиц, список использованных источников из 161 наименования и приложений.

УРОВЕНЬ РЕАЛИЗАЦИИ, ВНЕДРЕНИЯ И НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК

Методики и имитационная модель использованы в процессе анализа и разработки технологических процессов работы предприятий промышленного железнодорожного транспорта: Подольского, Камышинского, Зингельского.

Из анализа технологических процессов с использованием имитационной модели установлено, что показатель оборот вагонов МПС отличается от аналогичного показателя, полученного традиционными графоаналитическими методами, на 2-5% в сторону уменьшения.

Методика прогнозирования использовалась для оценки эффективности намеченных мероприятий, направленных на сокращение оборота вагонов.

Рекомендованное изменение зон обслуживания /границ грузовых районов / на Энгельсском предприятии позволило сократить порожние пробеги локомотивов и достичь общей экономии вагоно-часов вагонов МПС. Предприятие получило годовую экономический эффект в размере 150 тыс. руб. (в ценах 1991 года).

ДЕКЛАРАЦИЯ КОНКРЕТНОГО ЛИЧНОГО ВКЛАДА ДИССЕРТАНТА В РАЗРАБОТКУ НОВЫХ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ, КОТОРЫЕ ВНОСЯТСЯ НА ЗАЩИТУ

Диссертантом лично разработаны: имитационная модель технологического процесса работы промышленного железнодорожного транспорта; методика представления реальных систем в виде агрегативных /А-систем/; основные типы кусочно-линейных агрегатов, их состояния, операторы переходов и выходов; методики анализа и прогнозирования.

Диссертант принимал непосредственное участие по внедрению промышленной прозерке систем автоматизированного анализа и прогнозирования на предприятиях промышленного железнодорожного транспорта /Подольского, Калининского, Энгельсского/.

СОДЕРЖАНИЕ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Во введении приведены актуальность, научная новизна и практическая ценность работы, а также данные о ее апробации, внедрении и объеме.

В первой главе дан обзор и краткая характеристика сложившихся форм обслуживания промышленных предприятий. Ввиду того, что изучаемый объект представляет собой большую сложную систему, приводится обзор работ по исследованию транспортных систем. Особое внимание методом моделирования транспортных систем уделялось в Санкт-Петербургском, Днепропетровском, Хабаровском, Липецком, Новосибирском институтах железнодорожного транспорта, работы по этой тематике велись Ш. А. Негонедзязовым в Калининском политехническом институте, Трихунковым в Иркутском институте инженерного транспорта, В. В. Сильяновым в Московской автомобильно-дорожном институте, В. И. Гриценко, А. А. Панченко, А. П. Лапа в Институте кибернетики АН УССР, А. И. Семеновым в Санкт-Петербургском университете экономики и финансов, Н. А. Пительгузовым в Восточнукра-

инском госуниверситете, Е. Г. Лазаревым, В. М. Астафьевым и И. В. Колмаковой в Ростовской-на-Дону государственной академии строительства. Разнообразные подходы реализованы в работах Е. Ф. Авранчук, С. В. Емельянова, А. А. Вавилова, И. Т. Козлова, П. А. Козлова, Т. П. Вознесенской, Г. И. Олешко, А. С. Воробьева, В. Н. Ростовцева, В. Г. Галабурда, Я. А. Митиашвили, В. Л. Бройдо, В. В. Диденко, В. С. Крылова, Г. Н. Буратова, В. А. Беменкова, А. И. Филенко, А. А. Персианова и др.

Анализ показал, что от исследования отдельных свойств (характеристик входящих вагонопотоков, перерабатывающих способностей) осуществляется переход к комплексному рассмотрению объекта. Аналитические, графо-аналитические модели вытесняются имитационными и диалоговыми. Задачи, требующие решения, включают как анализ состояния систем, что связано с получением объективной оценки существующей структуры и технологии работы транспортного предприятия, так обоснование и оценку региональных перспективных вариантов совершенствования и развития транспортной системы в целом. Наиболее сложным является создание логических систем, обеспечивающих интеграцию материально-технического обеспечения, производства, транспорта, сбыта и передачи информации о движении потоков.

Для промышленного железнодорожного транспорта, имеющего свои особенности функционирования, остается ряд нерешенных вопросов, связанных с анализом и прогнозированием поведения транспортных систем.

На основании анализа состояния вопроса сформулирована цель и поставлены задачи исследования.

Во второй главе сформулированы теоретические положения формализации технологического процесса работы предприятий промышленного железнодорожного транспорта. Выявлено, что вагонопоток имеет свои параметры в результате переработки его и передачи между различными уровнями, получившими название уровней взаимодействия: 1-й уровень - станция приыкания МПС; 2-й - промышленная станция; 3-й - станция (парк путей) грузового района; 4-я станция (парк путей) предприятия; 5-й - грузовой фронт (г.ч. 2). Анализ состава и последовательности выполнения операций с вагонами, поступающими по одну или две грузовые операции, показал, что выполнение отдельных операций тесно взаимосвязано с выделенными уровнями.



Рис. 2 Уровни взаимодействия предприятия промышленного железнодорожного транспорта

При выделении основных технологических операций, присвоении им кодов / 0 - приемо-сдаточные операции, 1 - расформирование, 2 - подача, 3 - грузовая операция, 4 - уборка, 5 - накопление и формирование / и использовании порядкового номера уровня время нахождения любого вагона на путях промышленного железнодорожного транспорта может быть представлено в виде суммы:

$$T = t_{01} + t_{22} + t_{12} + t_{23} + \dots \quad (1)$$

где t_{01} - приемо-сдаточные операции на станции приыкания НПС, мин ;
 t_{22} - подача на промышленную станцию, мин ;
 t_{12} - расформирование на промышленной станции, мин ;
 t_{23}

анализ позволил выделить однотипные устройства (станция и грузовой фронт), расположив которые в соответствии с уровнями взаимодействия и отобразив существующие технологические связи, любой объект промышленного железнодорожного транспорта можно представить в виде комплекса устройств. Для схемы, представленной на рис. 2, он будет иметь вид:

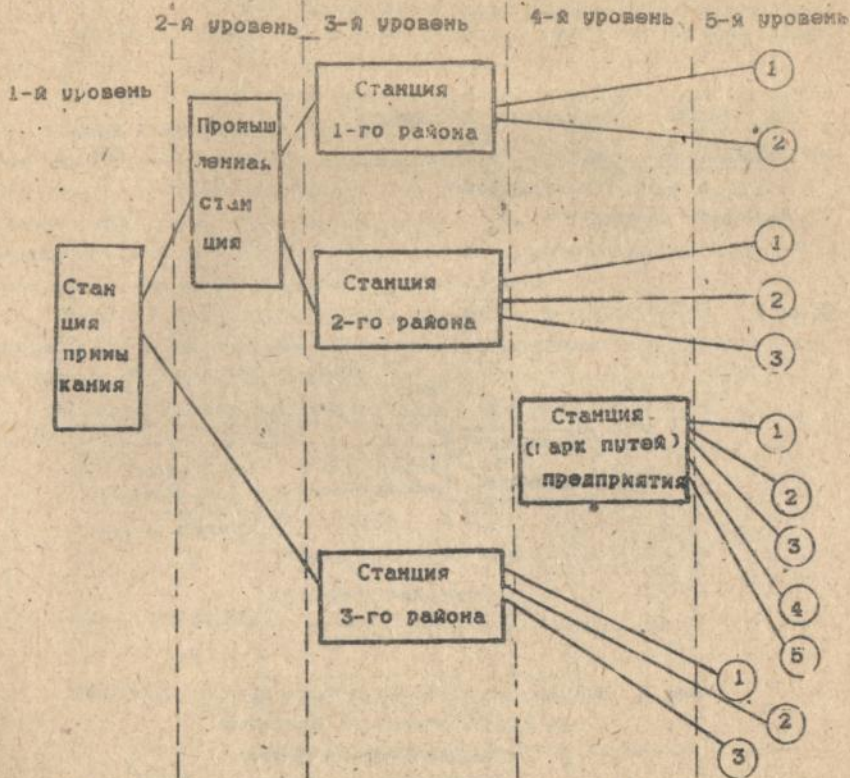


Рис. 3. Схематическое представление исходной системы в виде комплекса однотипных устройств

Объекты промышленного железнодорожного транспорта взаимодействуют со станциями прицепки магистральных железных дорог и предприятиями, организациями, фирмами, выступающими в качестве клиентов. Исследованием характеристик входящего вагонопотока предприятий промышленного железнодорожного транспорта для предприятий в целом, грузовых потоков и грузовых фронтов установлена ихже-

ственность видов распределения случайных величин: суточного количества вагонов и подач, количества вагонов в подаче, интервалов между подачами.

Было предложено представление системы промышленного железнодорожного транспорта в виде кибернетической модели, имеющей для простейшей системы вид, представленный на рис. 4.

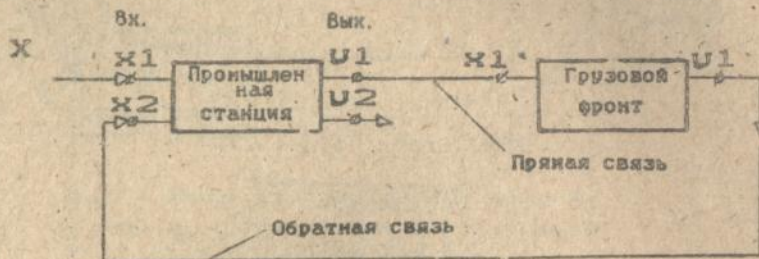


Рис. 4. Пример представления транспортной системы:
 а - схема путевого развития;
 б - кибернетическая модель

В модели представлены четыре основных элемента: первый - процесс или поток (вагонпоток), второй - вход, третий - выход, четвертый - прямые и обратные связи.

Модель позволяет реализовать событийный характер. Одним из событий является поступление заявки (вагона) на обслуживание. В качестве параметров заявки приняты число, месяц, время поступления, номер подачи, тип (номер) вагона, род груза, масса груза и адрес назначения:

$$X = \left\{ T, M, U, G, N, A \right\} \quad (2)$$

В связи с этим свойством поставлена задача описания поведения однотипных устройств в условиях возможных ситуаций. Такой подход, в частности, позволяет использовать информацию о выходе вагонпотока за предыдущие периоды (год, квартал, месяц) без выдвижения гипотез и проверок видов распределений случайных величин.

В третьей главе разработаны модель и алгоритм функционирования системы промышленного железнодорожного транспорта.

Так как в результате структурной декомпозиции были определены типовые устройства / станция и грузовой фронт/, приводится их описание в виде агрегатов. Под агрегатом, согласно принятому определению, понимается объект, определенный множеством T, X, F, Y, Z и операторами A и G , где моменты времени $t \in T$, входные сигналы $x \in X$, выходные сигналы $y \in Y$, состояния $z \in Z$, а операторы переходов A и выходов G реализуют состояния z и выходы y .

Дополнительно для описания очередей, возникающих в системе, введено еще одно типовое устройство, описываемое в виде кусочно-линейного агрегата ОЧЕРЕДЬ.

Схема агрегата имеет вид, представленный на рис. 5.

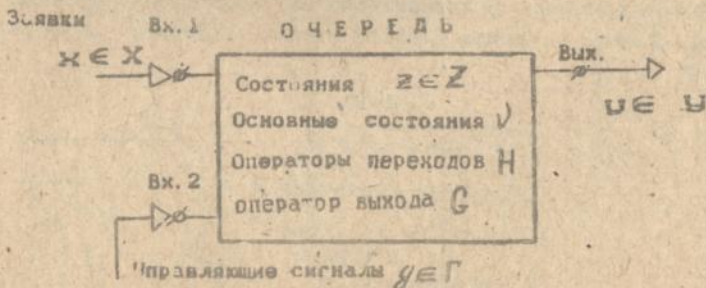


Рис. 5. Схема кусочно-линейного агрегата с именем ОЧЕРЕДЬ

Для этого типа агрегатов приводится описание параметров: внутренних состояний; основных событий; операторов переходов, реализующих реакции устройства на события, и оператор выхода, отвечающий за формирование сообщений, передаваемого на смежный агрегат.

Переменные: N - количество поступивших одновременно вагонов; K - количество заявок (вагонов) в очереди; B - код вида операции; TU - значение текущего времени (изменяется от 0 до $T_{\text{оп}}$), мин; TP - время простоя, мин; $T_{\text{ож}}$ - общее время нахождения заявки в системе, мин.

Массивы:

$OK, 10$ - массив состояний, количество строк которого K имеет смысл количества заявок, находящихся в очереди.

Операторы переходов:

Реализуют выбор операции и определение времени ее продолжительности в зависимости от кода B ; постановку в очередь поступившей на обслуживание заявки; выдачу заявки в ответ на поступившее требование ($q=1$); переход состояния в случае окончания времени выполнения операции ($TV=Top$).

Оператор выход μ

Обеспечивает выдачу заявки в ответ на поступившее требование ($q=1$) со смежного элемента. Передаваемая заявка корректируется по габаритам позиций, а в случае отсутствия очереди или наличия в ней только заявок с незаконченными операциями ($TV < Top$) формирует фиктивную заявку.

Фрагмент укрупненной блок-схемы функционирования агрегата ОЧЕРЕДЬ представлен на рис. 7.

Для моделирования функционирования подсистемы станция использован агрегат с именем СТАНЦИЯ, схема которого представлена на рис. 8.

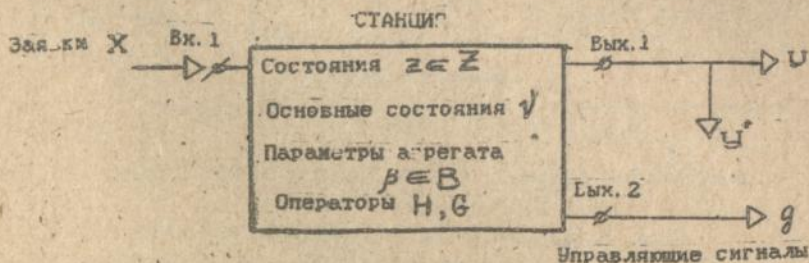


Рис. 8. Схема агрегата

Основные состояния определяются количеством находящихся в подсистеме заявок (вагонов), количество которых не может превышать суммарной вместимости станционных путей. В моменты поступления и ухода заявок происходит смена основных состояний /рис. 8/.

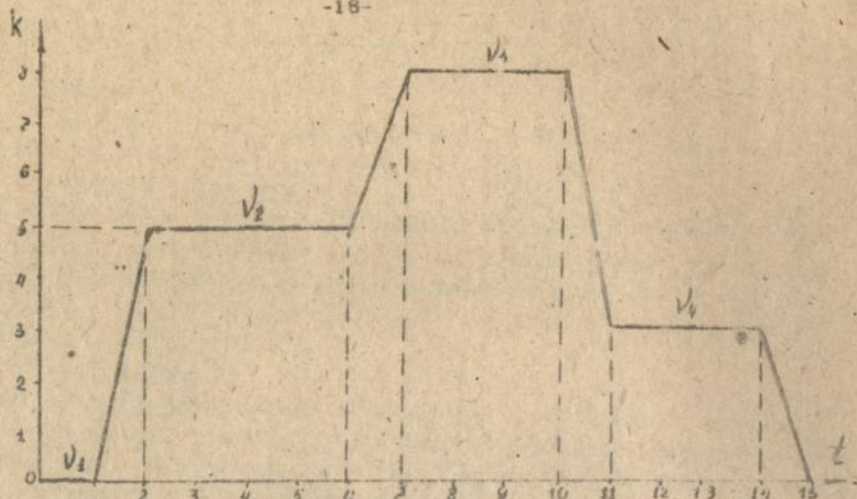


Рис. 8. Пример изменения основных состояний агрегата СТАНЦИЯ.

Введение дополнительных координат позволяет уточнить состояние подсистемы (зоны занятых путей, использование их вместимости, номера находящихся вагонов и т. д.).

Массивы:

B1(7, KP) — массив параметров станционных путей (Номера пути, специализации, номеров стрелок начала и конца пути, полной и полезной длин, вместимости). KP — количество станционных путей.
 B2(8, SP) — массив параметров локомотивов рабочего парка, где SP — количество локомотивов, а 8 — количество учитываемых параметров.
 B3(5, KI) — массив параметров локомотивов рабочего парка, где KI — количество локомотивов, а 5 — параметры (номер, тип, мощность, скорость, адрес закрепления).

Угруппированная блок-схема функционирования агрегата СТАНЦИЯ представлен на рис. 9.

Грузовой фронт может находиться в одном из трех основных состояний: ожидание подачи вагонов под грузовую операцию, ожидание уборки вагонов, рабочее (осуществление операций погрузки-выгрузки). Моделирование функционирования грузовых фронтов ведется с использованием агрегатов типа ГРУЗОВОЙ ФРОНТ, схема которого приведена на рис. 10.

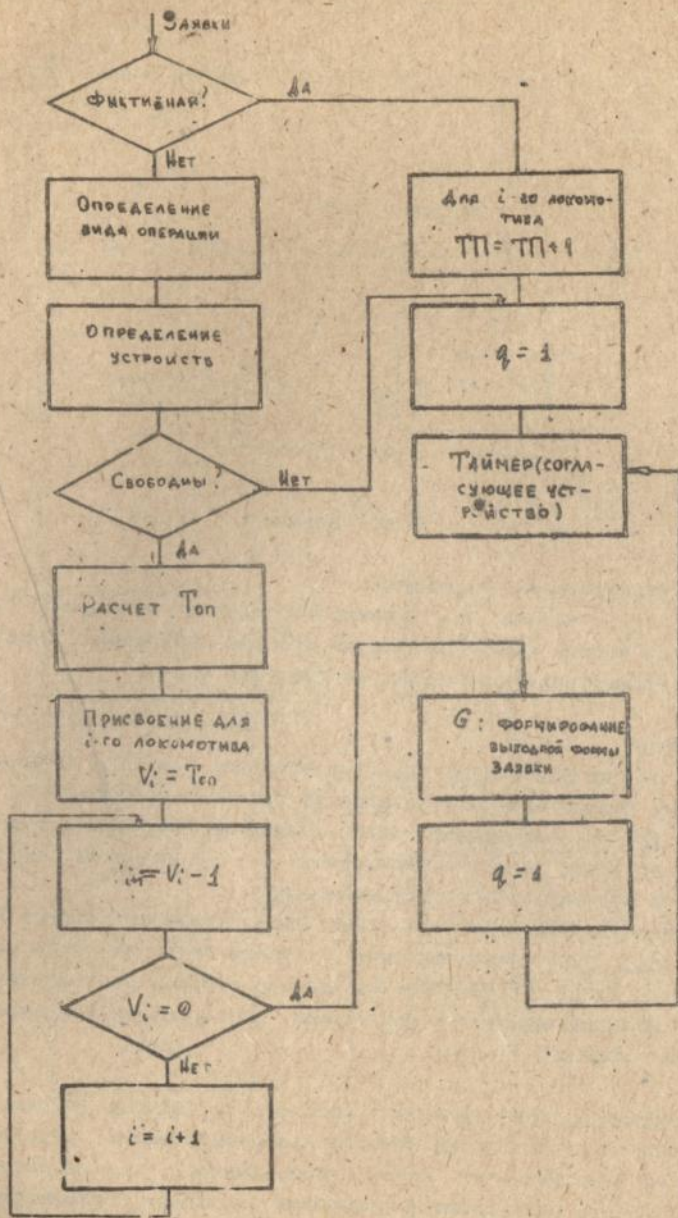


Рис. 9 Укрупненная блок-схема функционирования агрегата
СТАНЦИЯ

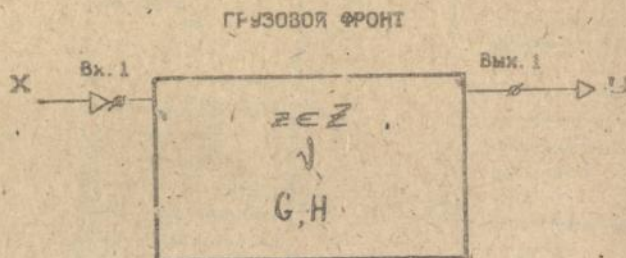


Рис. 9. Схема агрегата.

использованы переменные:

B - вид операции; $T_{оп}$ - время выполнения операции; TU - текущее время, мин.; TP - время простоя грузового фронта; TC - общее время нахождения на грузовом фронте.

Массивы:

$P(11, L)$ - массив параметров грузовых фронтов, где 11 - количество учитываемых параметров, L - количество грузовых фронтов.

$P(11, G)$ - массив, фиксирующий обслуживание на грузовых фронтах, где 11 - параметры заявки и переменные, G - количество грузовых фронтов, на которых ведется обслуживание.

Фрагмент укрупненной блок-схемы представлен на рисунке 11. В третьей главе также сформулированы основные принципы агрегирования основных типов устройств в единую структуру, соответствующую структуре моделируемого объекта и дано описание информационного обеспечения модели.

В четвертой главе приведена методика проведения анализа функционирования системы промышленного железнодорожного транспорта. За время же нахождения на путях промышленного железнодорожного транспорта вагон подвергается различным операциям, большинство из которых связано с передвижением по полъездным, станционным, соединительным путям и с выполнением грузовых операций.

Для определения этого понятия используются также "срок оборота" и "норма оборота вагона".

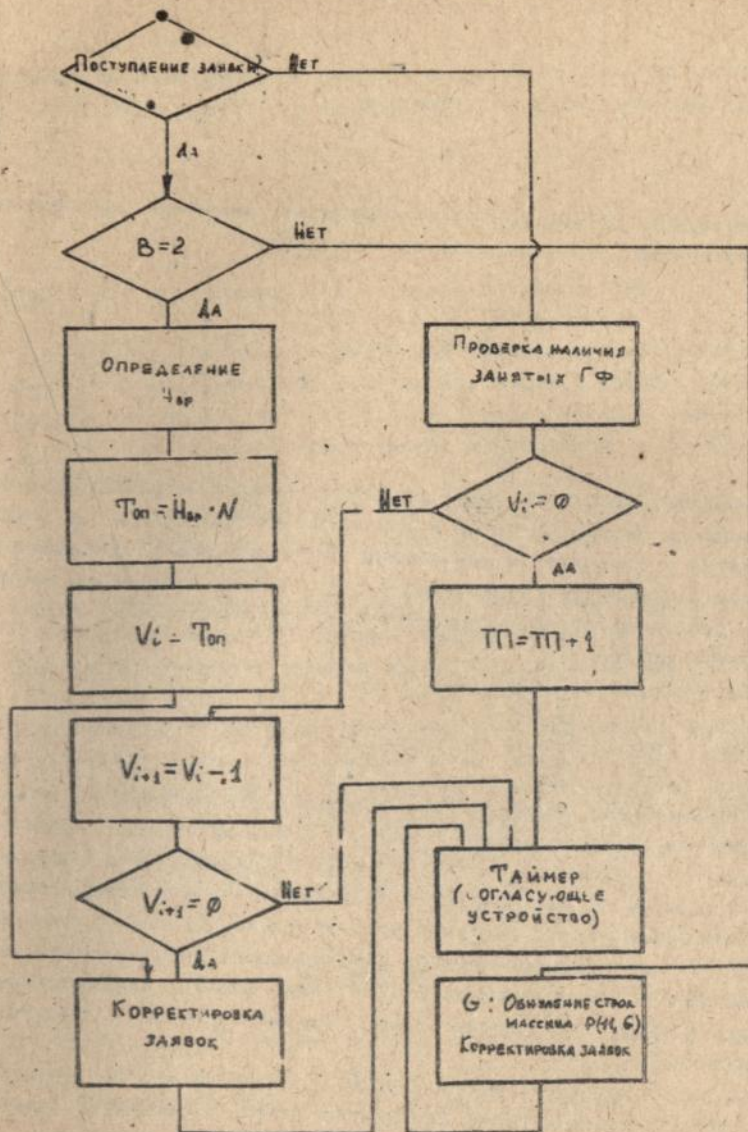


Рис. 11 Фрагмент укрупненной блок-схемы функционирования агрегата ГРИЗОВОЙ ФРОНТ

Конструкция модели позволяет определять значение показателя как по ядерному, так и безъядерному способу:

$$T_{\text{ЯН}} = \frac{\sum T}{\sum N} \quad (3)$$

или

$$T_{\text{НВ}} = \frac{\sum T}{(n+1)/2} \quad (4)$$

В отличие от существующей методики, не разграничивающей время нахождения вагона на путях предприятия не собственно "простой" (нахождение в ожидании) и нахождения под опекой, организован счет этих величин для каждого вагона, а при отправлении вагона на внешнюю сеть, производится суммирование значений времен простоя нарастающим итогом.

Относительная величина

$$K_P = \frac{\sum TP}{\sum T} \quad (5)$$

позволяет косвенно оценить работоспособность системы. Если при многократном моделировании различных технологических схем не происходит снижения K_P , то это говорит о необходимости проведения мероприятий по реконструкции предприятия (увеличения количества станционных путей, укладки дополнительных соединительных путей и т. д.) или грузовых фронтов обслуживаемых организацией (увеличение фронта единовременной подачи или фронта единовременной погрузки-выгрузки, оснащение локомотивной производственной средствами механизации).

Так как предприятия экономически заинтересованы в выполнении нормы, ограничивающей время нахождения вагона в системе, предусмотрен расчет коэффициента выполнения:

$$K_{\text{ЯН}} = \frac{N}{\sum T / \sum N} \quad (6)$$

или

$$K_{\text{НВ}} = \frac{2 \cdot N}{T / (P+1)}$$

где N - установленная норма оборота вагона.

В процессе моделирования ведется контроль за простоем локомотивов. Определяется расчетом коэффициент использования локомотива:

$$K_{iL} = \frac{\sum TL - \sum TPL}{\sum TL} \quad (6)$$

где для каждого локомотива $\sum TL$ - время в работе, мин ;
 $\sum TPL$ - время простоя, мин.

Рекомендуется при выборе различных технологических схем также стремиться к его снижению, так как при одной и той же расчетной вагонопотоке только за счет рационализации перевозочного процесса достигается снижение перепробегов локомотивов, а значит, и экономия ресурсов.

Возможен дифференцированный учет простоя вагонов: простой в ожидании освобождения локомотива, простой в ожидании освобождения грузового фронта и др.

В этой главе также описана методика прогнозирования поведения системы в изменяющихся условиях функционирования.

Мероприятия, влияние которых может быть исследовано, приведены на рис. 1.

Моделирование ведется по основному и планируемому вариантам последовательно. Планируемый вариант может включать несколько мероприятий, правила внесения изменений описаны в методике. Сравнение результатов базового и планируемого вариантов позволяет сделать заключение о целесообразности проведения мероприятий с точки зрения работоспособности системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе решена актуальная научная задача разработки модели функционирования систем промышленного железнодорожного транспорта, позволяющая повысить точность анализа и обеспечивающая прогнозирование изменений состояний систем под воздействием комплекса организационных и структурных факторов (см. рис. 1).

В процессе работы сделаны следующие основные выводы:

1. Анализ функционирования систем промышленного железнодорожного транспорта показал, что для их описания целесообразно использовать теорию кусочно-линейных агрегатов, что позволяет по-новому отнестись к структуре моделируемого объекта, существующим связям, соотнести операции технологического процесса по переработке вагонопотока на к элементам, а агрегатам систем промышленного железнодорожного транспорта.
 2. На основании теории агрегатов (кусочно-линейных) описаны основные агрегаты структур систем промышленного железнодорожного транспорта, в качестве которых определены: очередь, станция, грузовой фронт, а также выделены функции, выполняемые в технологическом процессе переработки вагонопотоков.
 3. Показано, что любая реальная система промышленного железнодорожного транспорта может быть представлена в виде комплекса типовых агрегатов, связанных единой целью функционирования, что даёт возможность преодолеть тенденцию рассмотрения систем промышленного железнодорожного транспорта в качестве инерционных и прогнозировать состояния систем как реакции на соответствующие плановые мероприятия.
 4. Разработана имитационная модель функционирования систем промышленного железнодорожного транспорта, позволяющая исследовать реакции системы на комбинации факторов.
 5. Разработана методика использования имитационной модели с целью проведения анализа и предоставления прогноза поведения системы в изменяющихся условиях функционирования.
 6. Автоматизированный анализ технологических процессов предприятий промышленного железнодорожного транспорта на основе разработанных модели и методик показал, что значения основных показателей (оборот вагона) отличаются от аналогичных показателей, полученных традиционным графо-аналитическим методом на 2-5%.
- Рекомендованное изменение зон обслуживания (границ грузовой район) на Энгельсском предприятии позволило сократить порожние пробеги локомотивов и достичь общей экономии вагоно-часов вагонов МПС. Предприятие получило годовой экономический эффект в размере 150 тыс. руб. /в ценах 1991 года/.
7. Разработанные модель и методики могут быть использованы для

исследований других сложных объектов промышленного железнодорожного транспорта вне зависимости от их ведомственной принадлежности и существующих форм обслуживания, в частности, для железнодорожных цехов металлургических и машиностроительных заводов, предприятий химической промышленности и др.

Основные положения диссертационной работы опубликованы:

1. Хмылев Д. А., Филиппов Ю. А., Терюкова Л. И. и др. Комплексная автоматизированная система расчета норм и нормативов межотраслевых предприятий промышленного железнодорожного транспорта. // Отчет о научно-исследовательской работе - Ростов н/Д: РИСИ, 1986.
2. Лазарев Е. Г., Божко Л. Д., Терюкова Л. И. и др. Методические указания к расчету себестоимости транспортных перевозок. - Ростов н/Д: РИСИ, 1988.
3. Лазарев Е. Г., Хмылев Д. А., Филиппов Ю. А., Терюкова Л. И. и др. Методические указания по нормированию себестоимости переработки грузов на межотраслевых предприятиях промышленного железнодорожного транспорта. - Ростов н/Д: ДснУ: РИСИ, 1988.
4. Лазарев Е. Г., Хмылев Д. А., Филиппов Ю. А., Терюкова Л. И. и др. Нормативно-справочные материалы для расчета себестоимости перевозок на межотраслевых предприятиях промышленного железнодорожного транспорта. - М.: Главпромжелдортранс, 1989.
5. Лазарев Е. Г., Хмылев Д. А., Филиппов Ю. А., Терюкова Л. И. и др. Методические указания по нормированию себестоимости переработки грузов на межотраслевых предприятиях промышленного железнодорожного транспорта. - М.: Главпромжелдортранс, 1989г.
6. Лазарев Е. Г., Комакова Л. Р., Хмылев Д. А., Терюкова Л. И. и др. Методические указания по нормированию себестоимости переработки грузов погрузчиками на межотраслевых предприятиях промышленного железнодорожного транспорта. - М.: МПС Главное управление промышленного железнодорожного транспорта, 1990.
7. Терюкова Л. И. Анализ работы технических систем промышленного железнодорожного транспорта в прокузле: Дис. ... канд. техн. наук по специальности 05.22.12 - Промышленный транспорт.

АНОТАЦІЯ

Тержкова Л. И. Аналіз роботи технічних систем промислового залізничного транспорту у промислових узлів.

Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук за фахом 05.22.12 - "Промисловий транспорт".

Східноукраїнський державний університет, Луганськ, 1996.

Захищено в 6 наукових робіт.

В дисертації на основі методів теорії агрегатів та імітаційного моделювання, розроблені наукові методики аналізування та прогнозування функціонування систем промислового залізничного транспорту. Розробка автоматизованої системи аналізу технологічних процесів підприємств промислового залізничного транспорту дає можливість поліпшити взаємозв'язку магістрального та промислового транспорту, його елементів та здатна до прогнозування буття транспортних систем у залежності від комплексу факторів. Експериментальні та промислові випробування підтвердили працездатність розроблених методик.

Ключові слова : промисловий залізничний транспорт, вагонопоток, методи теорії агрегатів, імітаційне моделювання, використання вагонів.

A B S T R A C T

Teryukova L. I. Analysis of industrial railway transport technical systems work at the Junction.

Thesis submitted for degree of candidate of sciences on TRANSPORT and HENDLINE EQUIPMENT.

Speciality's code 05.22.12

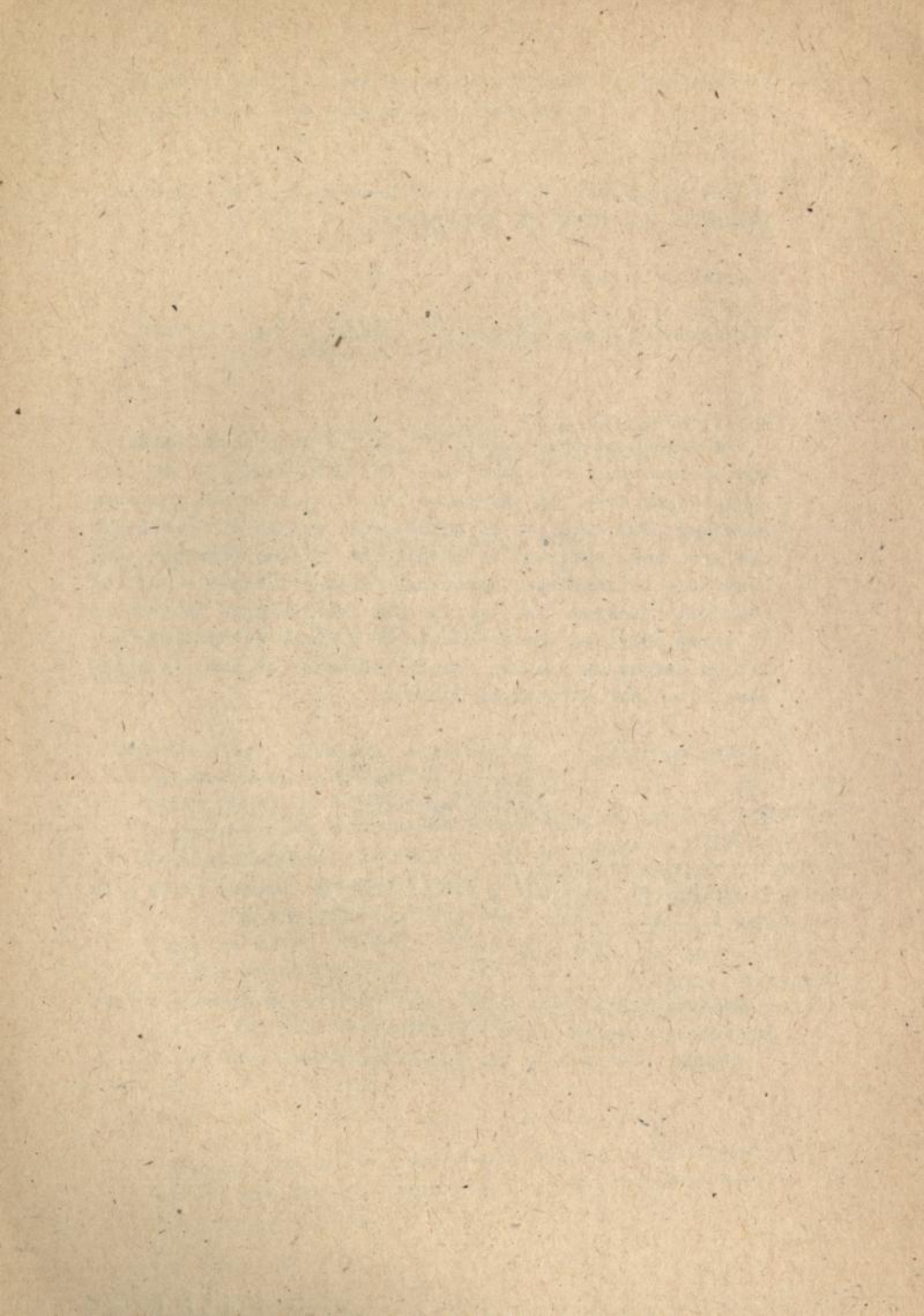
Eastukranian State University, Lugansk, 1996.

The dissertation presents scientific methods of analysis and forecasting the industrial railway transport systems functioning based on aggregate theory methods and imitation modeling. The creation of automatical system of technological processes analysis of industrial railway transport enterprises is aimed at improving railway transport and industrial transport interaction and its elements interaction. It makes possible the prognosis of a transport system condition caused by two-way mutual influence of complex organizational and structural factors.

Key words : technological process, car's stream, industrial railway transport enterprise, imitation modeling.

IP 020318. Подписано в печать 1.08.96. Формат 60x84 1/16
Бумага писчая. Печать офсетная. Уч. изд. Л. 1, 0.
Тираж 70 экз. С 289

Редакционно-издательский центр Ростовской-на-Дону государственной академии строительства.
344022, Ростов н/Д, ул. Социалистическая, 162.



44120

AB 35.844