

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И СВЯЗИ УКРАИНЫ

ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА ИМЕНИ АКАДЕМИКА В. ЛАЗАРЯНА

ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ТРАНСПОРТНОЙ АКАДЕМИИ УКРАИНЫ



ТЕЗИСЫ

**Международной научно-практической конференции
«СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА
ТРАНСПОРТЕ, В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОБРАЗОВАНИИ»**

ТЕЗИ

**Міжнародної науково-практичної конференції
«СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ, В
ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ОСВІТІ»**

ABSTRACTS

**of the International Conference
« MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES ON A TRANSPORT, IN
INDUSTRY AND EDUCATION »**

(14.05.2007 - 15.05.2007)

Днепропетровск
2007

НАУЧНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

СОПРЕДСЕДАТЕЛИ:

Корниенко В.В.	к.т.н., 1-й зам. министра транспорта и связи Украины
Козак В.В.	генеральный директор Укрзализныци
Новицкий В.С.	д.т.н., проф., заместитель министра промышленной политики Украины
Пшинько А.Н.	д.т.н., проф., ректор ДИИТа

ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ:

Лоза П.А.	первый заместитель начальника, главный инженер Приднепровской ж.д.
Ноговицин А.В.	д.т.н., директор Департамента научно-технического и инновационного обеспечения министерства промышленной политики Украины
Мямлин С.В.	д.т.н., проф., проректор по научной работе ДИИТа
Жуковицкий И.В.	д.т.н., проф., зав. кафедрой электронных вычислительных машин ДИИТа
Скалозуб В.В.	д.т.н., проф., зав. кафедрой компьютерных информационных технологий ДИИТа

ЧЛЕНЫ КОМИТЕТА:

Аглотков С.А.	начальник Главного управления информационных технологий Укрзализныци
Алейник В.С.	начальник Главного управления перевозок Укрзализныци
Боднарь Б.Е.	д.т.н., проф., первый проректор ДИИТа
Дмитриев Н.Н.	д.т.н., проф., первый проректор НТУ (Киев)
Загарий Г.И.	д.т.н., проф., УкрДАЗТ (Харьков)
Лингайтис Л.П.	д.т.н., проф., (Вильнюс, Литва)
Микульский А.Ю.	директор филиала ВНИИАС (Москва, Россия)
Миненко В.Д.	директор ПКТБ АСУ ЖТ (Киев)
Михалев А.И.	д.т.н., проф., Национальная металлургическая академия Украины (Днепропетровск)
Мурзин В.С.	начальник Головного ИВЦ УЗ (Киев)
Негрей В.Я.	д.т.н., проф., первый проректор БелГУТ (Гомель, Беларусь)
Самсонкин В.Н.	д.т.н., проф., директор Государственного научного центра УЗ (Киев)
Ситаж М.	д.т.н., проф., декан (Силезская политехника, Катовице, Польша)
Якунин А.А.	д.т.н., генеральный директор корпорации «Промтелеком» (Днепропетровск)



ІТ-компанія **№1** в Україні

- СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ
- СЕРВЕРЫ И СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ
- ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА
- БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ
- ИТ-КОНСАЛТИНГ
- БИЗНЕС РЕШЕНИЯ
- ПОДГОТОВКА И СЕРТИФИКАЦИЯ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

www.incom.ua

СЕКЦИЯ 1

«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ»

Организация натурной переписи вагонов и контейнеров в АСК ВП УЗ

Абницкая С.Г., Коваленко Л.А., ПКТБ АСУ УЗ,
Данилюк И.С. Приднепровская ж. д., г. Днепропетровск

Автоматизированная система ввода информации о вагонах грузового парка в объеме переписного листа функционирует в среде АСК ВП УЗ с использованием существующих технических средств дорожных ИВЦ, обеспечивает обработку входных сообщений, а также формирование и выдачу выходных документов в виде справок, содержащих сведения о результатах переписи, как на момент ввода переписных листов, так и на момент проведения анализа результатов общесетевой переписи.

Общесетевая перепись состоит из нескольких взаимосвязанных этапов:

- обеспечение пользователя в день переписи необходимой информацией о наличии вагонов в ВМД на момент переписи;
- ввод переписного листа с контролем полноты и качества вводимой информации;
- сверка материалов натурной переписи и наличия вагонов в ВМД и ВМУ;
- обновление базы переписанных вагонов с учетом сверки с данными ГИВЦ УЗ;

Входными данными являются:

- сообщение по вводу переписного листа (1847);
- сообщение по вводу балансового наличия (1846);
- корректировочное сообщение достоверного переписного листа (1848);
- корректировочное сообщение на удаление достоверного переписного листа (333/1847);

Выходные документы, получаемые из базы переписи (код и название справки):

- 7100 - переписной лист без итоговой части;
- 7101 - итоговая часть без переписного листа;
- 7102 - переписной лист и итоговая часть;
- 7103 - перечень введенных переписных листов на объекте;
- 7104 - справка о наличии вагонов в ВМД (срез на момент переписи), но не переписанных на станции;
- 7105 – общий Акт ф.2;
- 7151 - Акт ф.2 для вагонов переписанных в поездах;
- 7152 - Акт ф.2 для вагонов переписанных вне поездов;
- 7153 - Акт ф.2 для вагонов переписанных на узкой колее;
- 7132 – перечень вагонов, которые прошли перепись, но отсутствуют в ВМД и ВМУ;
- 7133 – перечень вагонов из ВМУ которые не прошли перепись;
- 7140 - результаты переписи грузовых вагонов XX мая 20XX г.;
- 7141- результаты переписи грузовых вагонов XX мая 20XX г. по государствам – собственникам;

и другие.

Результаты работы комплекса программ по переписи вагонов грузового парка используются широким кругом пользователей из числа служб и их подразделений:

- вагонного хозяйства.
- перевозок;
- статистики;
- грузовой и коммерческой работы;

Организация выдачи информации различным категориям пользователей

Аносов А.Л., Чепижко С.П., Чередниченко М.С. ПКТБ АСУ ЖТ, г. Днепропетровск

Современное развитие информационных технологий привело к тому, что технологические процессы управления перевозками просто не возможны без информационной составляющей. Информацией в перевозочном процессе пользуется весь персонал, от операторов на станциях до руководства Укрзализниці. Это десятки тысяч человек на всей территории Украины. Для получения интересующей информации разработан целый ряд средств:

- Информационные запросы – специальные сообщения: 212, 213, 3121, 3122, 5280, 5283, 5284, 5380 и т.д., через которые можно запрашивать целые группы справок по различным объектам и сферам деятельности;
- Web-порталы – различные интранет сайты, которые взаимодействуют с пользователем через дружественный, интуитивно понятный интерфейс.

Разнообразны также способы расчета самих справок, на сегодня существует несколько вариантов:

- Насчет в массив готовых документов(МГД). При первом обращении к расчету справки она запоминается и больше не считается, а выводится;
- Регламент расчета справок в определенное время;
- Заказ справки пользователем (динамическое формирование).

В столь сложной системе еще одну ключевую роль играет защита информационных ресурсов.

Можно сформулировать условия выделения категорий (групп) пользователей:

- Методы получения информации;
- Способы расчета информации;
- Защита информации.

Отсюда можем вывести следующие укрупненные категории пользователей:

- Линейные пользователи;
- Управленческий аппарат Укрзализниці всех уровней;
- Клиенты Укрзализниці;

Выделение этих категорий пользователей обусловлено спецификой их работы и правом доступа к ресурсам.

Одним из наиболее гибких, а следовательно, перспективных путей являться отображение информации через Web-средства с возможностью перемещения по уровням иерархии. А для расчета справок предоставлять пользователям интерфейс заказа интересующих справок, дать возможность каждому пользователю в рамках его компетенции, чтобы к указанному им времени готовились мини отчеты по интересующей сфере деятельности. Основная идея заключается в создании технологии и программных средств для получения персонализированной отчетности оперативность, реквизитный состав которой пользователь будет выбирать самостоятельно.

Пути построения единой АСУ грузовых перевозок УЗ

Башлаев В.К., Цейтлин С.Ю., ПКТБ АСУ ЗТ, г. Днепропетровск

Великодный В.В., Главное управление информационных систем и технологий, г. Киев

Основой единой АСУ грузовых перевозок УЗ является единая информационная база, с которой работают все участники перевозочного процесса. Единая база обеспечивает однократный ввод информации в систему с дальнейшим ее использованием во всех технологических и управленческих процессах.

Между технологическим и управленческим использованием информации существует определенное различие:

- технологическое использование информации подразумевает ее обработку для ввода в систему новых первичных данных;
- управленческое использование информации подразумевает ее интерактивный контроль и анализ с любой имеющейся в базе степенью детализации, но без ввода в систему новых данных.

Возможны два подхода к реализации единой информационной базы рассматриваемой системы:

- централизованное хранение всей БД на единой вычислительной установке, к которой подключены все абоненты системы;
- распределенное хранение той же информации на множестве территориально разнесенных серверных узлов, объединенных в глобальную отраслевую сеть передачи данных.

Для случая централизованного хранения данных схема функционирования системы предельно проста. Однако, при этом необходимо учитывать и принципиальные недостатки такого подхода:

- очень высокие требования к производительности центрального комплекса и, особенно, к его средствам долговременного хранения данных. Как следствие – высокая стоимость приобретения и эксплуатации такого комплекса (зависимость данных затрат от производительности вычислительных средств имеет нелинейный характер);
- очень высокие требования к надежности и «живучести» центрального комплекса, т.к. он не может восстановить (хотя бы частично) потерянные при аварийной ситуации данные из других источников, а на время восстановления вычислительного процесса парализуется не только управленческое, но и технологическое использование информации по всему полигону УЗ. Учет этих требований также предполагает рост затрат на центральный комплекс;
- «жесткость» схемы функционирования, ограниченная масштабируемость системы при возрастании информационных потоков. При прогнозируемых темпах автоматизации железнодорожного транспорта можно ожидать потребности в удвоении объемов хранимой и перерабатываемой информации каждые 2 – 3 года. С другой стороны, сфера вычислительной техники и информационных технологий – одна из наиболее динамично развивающихся. Все это ведет к практически непрерывному пересмотру требований к такому комплексу и необходимости его частой модернизации или даже замены;
- уникальность подобного комплекса, влекущая за собой специфические квалификационные требования к обслуживающему персоналу, длительную подготовку специалистов по эксплуатации, жесткую привязку к фирме-производителю.

Второй подход свободен от перечисленных недостатков. Однако, для него характерны другие проблемы:

- более сложная схема функционирования, обеспечивающая единство информационной базы отрасли не на физическом, а логическом уровне;
- более высокий (по сравнению с централизованной архитектурой системы) трафик информационного обмена в глобальной отраслевой сети передачи данных, возникающий за счет необходимости дублирования части данных на смежных по вертикали серверных узлах системы.

Идеология АСК ВП УЗ создавалась именно как средство обеспечения логического единства БД грузовых перевозок отрасли при многосерверной архитектуре, что не исключает возможности использования многих проектных решений этой системы при централизованной схеме.

Основой единства информационного обеспечения грузовых перевозок в АСК ВП УЗ является так называемая логическая база данных (ЛБД) системы. ЛБД является виртуаль-

ной базой данных, т.к. предполагалось, что ни один из узлов АСК ВП УЗ не реализует ее на физическом уровне в полном объеме (при этом хранение и ведение любого атрибута ЛБД должно быть обеспечено не менее чем одним узлом). С другой стороны, единая ЛБД АСК ВП УЗ обеспечивает общее пространство имен, в рамках которого осуществляется межузловой информационный обмен.

Управленческое использование информации при таком подходе реализуется путем автоматического переключения пользователей между серверами разных узлов на основе WEB-технологии, т.е. в рамках создания отраслевого Интранета. Тем самым, каждый пользователь системы в принципе (ограничивается только его правами) получает интерактивный доступ ко всей ЛБД АСК ВП УЗ.

Обеспечение единства технологического использования информации по сути сводится к решению единственного вопроса: какие данные, сопровождаемые на одном узле системы, должны передаваться (дублироваться) на вышестоящий узел. Решение данного вопроса в АСК ВП УЗ опирается на тот факт, что каждому серверному узлу системы соответствует свой «подконтрольный» территориальный полигон. Предполагается, что «наверх» должны передаваться те и только те данные, технологическое использование которых возможно на другом узле системы, т.е. на другом полигоне.

Рост сетевого трафика при таком подходе возникает только за счет появления новых «нисходящих» потоков данных, т.к. объемы «восходящих» потоков даже несколько сокращаются (за счет сокращения расстояний передачи и фильтрации данных на каждом из узлов сети).

При построении единой модели перевозочного процесса по централизованной схеме понятие ЛБД является избыточным, т.к. оно становится эквивалентным понятию базы данных единого серверного узла. Но при любой схеме в силе остаются такие основные проектные решения АСК ВП УЗ, как:

- иерархическое структурирование (декомпозиция) системы на компоненты;
- объектно-ориентированная организация оперативных данных на основе типовых моделей и унификация доступа к ним;
- интеграция данных всех аспектов перевозочного процесса в логически единую информационную базу;
- реализация управленческого использования информации на основе WEB-технологии;
- реализация информационного обмена в системе на основе XML-технологии.

В настоящее время создан и эксплуатируется на ИВЦ всех шести дорог Украины типовой узел АСК ВП УЗ дорожного уровня. Разворачиваются работы по созданию в той же идеологии типового узла станционного уровня (отличие состоит только в составе реализуемых функций и, соответственно, в составе и детализации используемых моделей). Начаты работы и по «корневому» узлу системы – АСК ВП УЗ государственного уровня. В связи с этим, выбор схемы построения системы (односерверная или многосерверная) становится крайне актуальным, т.к. от него зависят требования, предъявляемые как к новым узлам, так и к развитию уже существующих.

Простое расширение дорожного полигона соответствующего узла АСК ВП УЗ до масштаба всей Укрзалізниці в принципе особых проблем не создает (если, конечно, отвлечься от вопросов выбора технических средств). Необходимо только определиться с реализацией функций, специфических для уровня железнодорожной администрации, которые отсутствуют на дорожном уровне. При переходе к односерверному построению системы можно считать, что единый сервер просто «поглощает» в себя все сервера дорожного уровня. Но точно так же он поглощает и все сервера линейного уровня – станции, ВЧД, ТЧ (иначе теряется смысл выбора односерверной архитектуры). Т.е. реализация всех функций узлов линейного уровня должна осуществляться на физически единой, централизованной базе данных, что не может не отразиться на требованиях ко всем этим системам.

Історически сложилась ситуація, при якій уже функціонує достатньо багато практично автономних АСК лінійного рівня. Одномоментна всеобщая їх заміна практично не реальна, що підтверджує і досвід впровадження вузлів АСК ВП УЗ дорожнього рівня. Тому реалізація односерверної схеми функціонування АСК ВП УЗ передбачає наявність достатньо тривалого перехідного періоду, впродовж якого єдиний центральний вузол системи буде по мірі готовності «перехватувати» на себе окремі функції цих АСК. Т.е. впродовж перехідного періоду в будь-якому випадку зберігається багатосерверна схема побудови системи.

Як випливає з вищесказаного, вибір варіанта побудови АСУ вантажними перевезеннями галузі є достатньо складною задачею, що вимагає комплексного урахування вартісних і надійсних показників, трудомісткості і тривалості переходу від існуючого стану, трудомісткості і ефективності подальшого функціонального розвитку системи. З іншого боку, від цього вибору залежать багато проектних рішень систем, розробка яких уже почата. Тому в найближчий час оптимальною представляється стратегія розробки всіх нових систем в існуючій ідеології АСК ВП УЗ на єдиній ЛБД, яку, в разі вибору односерверної архітектури, можна без принципових проблем реалізувати як не тільки логічно, але і фізично єдину базу даних. Звичайно, для цього потрібні відповідні обчислювальні потужності центрального сервера.

Загальні засоби організації логічного контролю вхідної інформації в АСК ВП УЗ

Гусєва В.В, ПКТБ АСУ ЗТ, м. Дніпропетровськ ,
Жевжик Є.Г.ПКТБ АСУ ЗТ, м. Донецьк

В АСК ВП УЗ створено гнучку систему логічного контролю вхідної інформації.

Розробка призначена для розширення функціональних можливостей системи логічного контролю інформації в АСК ВП, що забезпечує динамічне налаштування контролів вхідних повідомлень в залежності від будь-яких параметрів (вхідних або розрахункових).

Логічний контроль проводиться в оперативному режимі при обробці вхідних повідомлень.

Програми логічного контролю повідомлення реалізовані у вигляді послідовного виконання груп перевірок. До складу програм контролю входять:

- атомарні процедури перевірок,
- процедури груп перевірок,
- керуючі процедури, що об'єднують групи перевірок.

Безпосередньо контроль показників вхідного повідомлення проводиться атомарними перевірками. Процедури перевірок мають стандартний вихід - результат контролю, а саме:

- ознака відсутності помилок;
- ознака наявності помилок, обов'язкових до виправлення;
- ознака наявності сигнальних помилок.

Атомарні процедури перевірок об'єднуються в групи в залежності від логіки перевірок та послідовності їх виконання.

Одна атомарна перевірка може належати до складу різних груп.

Вхідною інформацією для логічного контролю повідомлення є код повідомлення і код станції передачі, для якої буде формуватися діагностика.

Нормативно-довідковою інформацією для логічного контролю є інформація таблиць налаштування, які містять усі перевірки, необхідні для вхідного повідомлення і налаштування вихідної діагностики з урахуванням специфіки станції, а саме:

- Класифікатор вхідних повідомлень;
- Класифікатор помилок форматного та логічного контролю;
- Класифікатор перевірок логічного контролю;
- Класифікатор груп перевірок логічного контролю;
- Відповідність перевірок групам логічного контролю;
- Групи логічного контролю для повідомлень;
- Налаштування перевірок логічного контролю для повідомлень, по яким передбачено нестандартний контроль;
- Налаштування перевірок логічного контролю для станцій, по яким передбачено нестандартний контроль.

Діагностика формується українською або російською мовою, в залежності від абонента.

В обробку кожного повідомлення включена сервісна процедура, яка за вказаною НДІ проводить налаштування логічного контролю для даного повідомлення.

Для роботи з таблицями налаштування використовується «АРМ організації логічного контролю вхідних повідомлень». АРМ надає користувачу зручні засоби ведення НДІ логічного контролю, а саме – підключення нових перевірок та організацію груп перевірок, керування параметрами перевірок в залежності від коду повідомлення або об'єкту здійснення операції, підключення (виключення) перевірок логічного контролю при обробці повідомлення.

Розробка корпоративної інформаційно-керуючої системи промислових підприємств залізничного транспорту

Бутько Т.В., Ломотько Д.В., Лаврухін О.В., УкрДАЗТ,
Панкратов В.І., ВАТ "Київ-Дніпровське МППЗТ"

В сучасних умовах функції доставки вантажів реалізуються логістичними системами, побудованими на базі автоматизованих інформаційно-керуючих систем. Широке впровадження сучасних інформаційних технологій в перевізний процес є інструментом, який може реалізувати вимоги вантажовласників.

Існуюча система інформаційного обміну ВАТ "Київ-Дніпровське міжгалузеве підприємство промислового залізничного транспорту (МППЗТ)" вирішує задачі електронного обміну оперативною інформацією (змінно-добовий звіт експлуатаційної роботи, звіт про вантажну роботу, довідка про оплату послуг вантажовласниками наданих ВАТ "Київ-Дніпровське МППЗТ", довідка про вагони, які перебувають під вивантаженням більше однієї доби, відомості про вагони СНД), автоматизованого складання і друку змінно-добової звітної документації.

Основою функціонування логістичного модуля автоматизованої керуючої системи повинен стати комплекс моделей. Зокрема, вагонна модель повинна забезпечувати контроль за дислокацією і станом вагонів, що обробляються на філіях підприємств промислового залізничного транспорту (ППЗТ) і на станціях примикання за принципом пономерного обліку. У даному випадку повинні використовуватись наступні параметри стану вагонів: вагон на станції примикання, вагон під навантаженням на коліях ППЗТ, подавання локомотивом залізниці, подавання локомотивом ППЗТ, прибирання, очікування подавання, очікування прибирання, очікування вивантаження.

Одна з першочергових задач – задача прогнозування часу надходження вагонів на філії МППЗТ. Цю задачу доцільно вирішувати одночасно для всіх філій МППЗТ. Вихідними даними для неї можуть бути: час відправлення вагонів в складі поїзду зі станції формування, тип і кількість вагонів, тип і кількість вантажу, відстань до станції призначення, кількість переформувань на шляху слідування і деякі додаткові фактори.

Регіональні центри – філії повинні функціонувати у середовищі типових програмно-технічних засобів, уніфікованих по рівням ієрархії ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ», які забезпечують впровадження сучасних інформаційних технологій при взаємодії суміжних рівнів корпоративної інформаційно-керуючої системи.

Перспективні напрямки розвитку корпоративної інформаційно-керуючої системи ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» пов'язані з інтеграцією інформаційних потоків виробничого призначення та даних про фінансовий стан, стан матеріальної бази, управління кадрами та інші підсистеми динамічного перерозподілу засобів транспорту.

Розроблений методологічний підхід щодо створення технології та організаційної структури корпоративної інформаційно-керуючої системи ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» дозволить удосконалити управління транспортними вантажопотоками у взаємодії промислового залізничного транспорту із магістральним залізничним та іншими видами транспорту, морськими та річковими портами, великими промисловими комплексами, транспортними системами інших країн та інших учасників транспортного процесу на базі ефективного використання сучасних інформаційно-керуючих технологій. Запропоновані підходи повинні дозволити вирішити основні проблеми, пов'язані з безперешкодним проходженням вантажів через промислові транспортні вузли шляхом створення логістичної системи керування вантажо- та вагонопотоками.

Методика расчета количественных параметров информационных потоков на сортировочной станции в условиях автоматизации идентификации подвижного состава

Дзюба В. В., Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна

При проектировании автоматизированных систем управления (АСУ), а также при автоматизации тех или иных технологических процессов часто требуется выполнять расчеты, связанные с определением количественных характеристик потоков сообщений, поступающих на пункты сбора и подготовки данных, в системы передачи и обработки информации и пр.

При использовании системы автоматической идентификации подвижного состава (САИПС) для таких целей как определение временных и пространственных координат подвижных единиц в пределах сортировочной станции, и прочих задач, связанных с поступлением определенных объемов информации к одному или нескольким абонентам, неизбежно возникает необходимость оценить характеристики возможных информационных потоков, которые используются при выборе аппаратуры обработки информации.

Данная информация может включать как информацию о составе поезда, его изменениях, эксплуатационных событиях с транспортными объектами в пределах сортировочной станции, так и времена начала и окончания технологических операций с подвижной единицей в привязке к ее номеру.

На ряд характеристик, в том числе, объем и содержимое информационных потоков, большое влияние оказывает технология использования САИПС. В зависимости от того как упорядочены потоки на сортировочной станции, соответственно меняются их характеристики.

Интенсивность поступления сообщений от считывателей САИПС зависит от интенсивности вагонопотока в зоне считывания, которая различна в разное время суток. Количество мест расстановки считывателей, т.е. зон считывания в пределах сортировочной станции в зависимости от ее типа и конкретной задачи, решаемой с использованием САИПС, может быть разное. Кроме этого, в ряде зон считывания имеются взлеты и падения интенсивности поступления сообщений, так, например, информация со считывателей

по входу сортировочной станции поступает только в моменты захода состава на станцию, а в ряде зон считывания (горка, пути надвига) сообщения поступают значительно чаще, что обусловлено технологическим процессом роспуска.

Таким образом, сложность в оценке объемов информации от устройств САИПС в определенные моменты времени заключается в том, что параметры информационных потоков кроме мест расстановки устройств считывания и их количества, определяются также динамикой эксплуатационных процессов и присущим ей сезонной, суточной и внутри-суточной неравномерностями.

Поскольку количество поступающих сообщений зависит от сложившейся в конкретный момент времени ситуации на сортировочной станции, то данные расчеты выполняются с целью определения верхней и нижней границ интенсивности информационных потоков.

Характеристики информационных потоков могут быть использованы при выборе типа и количества аппаратуры передачи данных, числа каналов связи, оценки загруженности серверов в вычислительных центрах обработки информации от САИПС.

Напрямки побудови електронного документообігу на підприємствах УЗ

Жуковицький І.В., Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна,
Пойманов М. М., Придніпровська залізниця

Необхідність впровадження на підприємствах залізничного транспорту із сучасним наукомістким виробництвом технологій електронного документообігу сьогодні не викликає ні в кого сумнівів і для багатьох з них є одним із пріоритетних завдань.

Суть концепції електронного документообігу складається в застосуванні принципів і технологій інформаційної підтримки життєвого циклу продукції на всіх його стадіях, заснованому на побудові й використанні інтегрованого інформаційного середовища. Як показує світовий досвід, широке використання інформаційних технологій (ИТ) у діяльності підприємств значно скорочує витрати й час на проектування, освоєння виробництва й експлуатацію, підвищує їхні шанси в конкурентній боротьбі.

Одним з важливіших компонентів електронного документообігу є електронна пошта. Використання електронної пошти на УЗ почалося з 1994 року. Перша корпоративна система документообігу, яка впроваджена на залізницях - поштова програма ccMail компанії Lotus corp. Досвід експлуатації корпоративної поштової системи ccMail виявив її переваги над програмними продуктами інших розробників та сприяв прийняттю рішення про впровадження на УЗ в 2000 році нової системи Lotus Notes.

Lotus Notes - це комунікаційна інфраструктура, що поєднує в собі поштове середовище клієнт/сервер корпоративного масштабу, глобальні засоби доступу і поширення інформації, засоби швидкої розробки і впровадження прикладних систем для колективної роботи, а також засоби доступу і створення інфраструктури мереж Intranet і WWW.

Корпоративна електронна пошта Lotus Notes є одним з базових засобів комунікацій в Укрзалізниці. В комплект поставки Lotus Notes крім засобів електронної пошти входять інші спеціалізовані програмні засоби для реалізації електронного документообігу. Наприклад, шлюзування з реляційними базами даних. Переваги зберігання даних з Lotus Notes в реляційних сховищах з подальшою генерацією звітів використовуються в системах "Договір УЗ", "ДПДД УЗ", "Плани ЦД" та "Довідник МТР УЗ".

Технологія Lotus Notes забезпечує швидкі засоби створення довідкових баз даних найрізноманітнішого інформаційного наповнення, здатних зберігати зовсім різноманітну ін-

формацію: документи, підготовлені за допомогою текстових редакторів, образи документів і інші зображення.

До прикладів подібних систем на УЗ можливо віднести базу наказів Укрзалізниці, системи збору фінансових та експлуатаційних показників, реєстр аварійно-небезпечних споруд УЗ та інші.

Вбудовані в Lotus Notes засоби роботи з документами (відстеження авторів, редакторів, прав доступу, засоби маршрутизації, електронний підпис і т.д.) разом з технологією баз даних колективного доступу та електронною поштою створюють універсальне середовище автоматизації документообігу і ділових процедур узагалі.

Автоматизація ділових процесів в Укрзалізниці здійснюється по мірі виникнення її потреби у замовників. На даний час автоматизовано кадрове діловодство в апаратах управлінь Укрзалізниці та залізниць. Створено комплекс програм по автоматизації контролю за виконавчою дисципліною. Розроблено та впроваджено системи автоматизації документообігу по закордонним відрядженням, наказам та апаратним нарадам.

Наказом від 19.10.2004 №231-Ц визначено необхідність побудови єдиної корпоративної системи документообігу Укрзалізниці(СКЕДО УЗ), яка передбачає інтеграцію існуючих систем та впровадження електронного підпису.

Автоматизація ведення статистичної бази даних локомотивної моделі залізниці

Зіненко О.Л., Гусєва В.В., Придніпровська залізниця

В рамках АСК ВП УЗ створена статистична база даних локомотивного господарства (СБД).

Мета даної розробки – забезпечення

- оцінки стану локомотивного господарства і роботи підприємств і їх підрозділів у порівнянні з планом, так і з попереднім періодом;
- оцінки виконання виробничої діяльності локомотивного господарства залізниці у відповідному звітному періоді (доба, місяць, квартал, рік) для прийняття управлінських рішень.

СБД забезпечує повну наявність в ній показників та характеристик всіх аспектів виробничої діяльності локомотивного господарства за довготривалий період. До них відносяться планові та облікові дані:

- експлуатаційної роботи (об'ємні та якісні показники) роботи рухомого складу;
- наявності та технічного стану локомотивного парку;
- фінансових показників експлуатаційної роботи.

Статистична база даних локомотивного господарства є складовою частиною єдиної інтегрованої бази даних залізниці та включає наступні дані:

- Облік виробки бригад за типом виробки;
- Квитанції за результатами таксування;
- Випуск локомотивів з ремонту та час знаходження в ремонті;
- Робота локомотивів по дільницях ДНЦ;
- Експлуатований парк локомотивів;
- Інвентарний парк локомотивів;
- Робота ТРС за видами руху;
- Робота приписного парку депо за родами роботи;
- Робота локомотивів депо за дільницями роботи локомотивних бригад;

- Маневрова робота по госпрозрахункових станціях та вагонних депо;
- Робота за договорами для транспортних організацій;
- Розподіл локомотивів депо за дільницями роботи локомотивних бригад;
- Робота ТРС за видами тяги;
- Наявність та стан локомотивів;

Інформаційним джерелом для СБД являються номерні дані з відповідних моделей АСК ВП УЗ:

- Поїзна модель залізниці (ПМЗ) - інформація про рух поїздів, облік переходу ТРС по стиках залізниці;
- Локомотивна модель залізниці (ЛМЗ) – інформація про локомотиви та операції, що змінювали дислокацію та стан ТРС;
- Бригадна модель залізниці (БМЗ) – інформація про локомотивні бригади, операції та зміни їх дислокацію і стану;
- Модель маршруту машиністу (МММ) – маршрути машиністів та результати таксування.

Створення статистичної база даних локомотивного господарства надає можливість забезпечення керівництва залізниці та ГІОЦ звітними статистичними та довідковими документами про стан, дислокацію та використання ТРС, ведення планових та прогнозних показників експлуатаційної діяльності локомотивного господарства, здійснення аналізу, контролю, оперативного та перспективного планування діяльності структурних підрозділів локомотивного господарства.

Загальні принципи побудови статистичної бази даних АСК ВП УЗ (СБД АСК ВП УЗ), особливості статистичної бази «Експлуатаційні показники роботи залізниці та підрозділів»

Зиненко О.Л., Придніпровська залізниця, м. Дніпропетровськ,
Лисенко Т.Н., ПКТБ АСУ УЗ, м. Дніпропетровськ, Котиль Н.В., Укрзалізниця, м. Київ.

Найважливішу роль у реалізації задачі стабільної роботи залізничного транспорту має вірне прогнозування, облік та аналіз експлуатаційної діяльності залізниць України. Об'єм експлуатаційної діяльності і оцінка якості роботи залізничного транспорту, а також технічної і економічної ефективності перевезень здійснюється за допомогою системи показників.

За допомогою цієї системи показників виробляються стратегія та тактика розвитку залізничної галузі, обґрунтовуються прогнози та управлінські рішення, здійснюється контроль за перебігом виконання встановлених завдань по перевезенням, виявляються резерви підвищення ефективності використання рухомого складу, оцінюються результати експлуатаційної діяльності залізниць та їх структурних підрозділів. Крім показників експлуатаційної роботи, існує система показників, які характеризують потужність технічних засобів залізничного транспорту. Статбаза зберігає інформацію, яка відображає головним чином обсяг та якість роботи залізниці. Інформаційне забезпечення підтримується як за рахунок прямого надання інформації з об'єктів її зародження, так і з інформаційних баз даних моделей АСКВП. Інформація, яка надходить до статистичної бази даних, повинна містити в собі тільки нумерований облік по об'єктах залізничного транспорту.

Статистична база даних автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями (СБД АСК ВП) призначена для:

- зберігання та накопичення вхідної інформації (у тому числі за довгостроковий період);

- забезпечення зберігання розрахункових показників;
- зберігання планових та прогнозних показників економічної діяльності залізниці;
- формування статистичних, аналітичних та довідкових вихідних документів для здійснення аналізу, контролю, оперативного та перспективного планування діяльності структурних підрозділів залізниці;
- заміни діючої системи ДИСКОР на більш удосконалену систему оперативного керування експлуатаційною роботою залізниці.

Інформаційне середовище статистичної бази даних повинно забезпечити повну наявність в ній показників та характеристик всіх аспектів виробничої діяльності підрозділів залізничного транспорту як за звітну добу, так і за довготривалий період.

Проектування статистичної бази даних повинно включати всі роботи (документи і програми), необхідні для формування:

- бази первинної статистики (стан, дислокація та використання об'єктів залізничного транспорту, тощо);
- бази нормативно-планових даних (для аналізу, контролю, оперативного та перспективного планування діяльності структурних підрозділів залізниці);
- бази розрахункових даних (для збереження якісних та кількісних показників експлуатаційної роботи залізниці за звітну добу);
- бази архівних даних (для регламентного зберігання інформації за попередні періоди для подальшого аналізу, не менше ніж за три попередні роки);
- бази вихідних документів (для надання напрацьованих та накопичених до друку наборів статистичних та аналітичних документів);
- бази зрізів моделей залізниці (для надання різноманітних вихідних документів про стан та дислокацію об'єктів залізничного транспорту на звітний (розрахунковий) час кожної доби).

Особливості побудови та організації оперативного контролю за станом та дислокацією локомотивів та локомотивних бригад засобами АСК ВП УЗ

Зіненко О.Л., Гусєва В.В., Придніпровська залізниця
Кондратьєва Г.В., Одеська залізниця

Локомотивне господарство є важливішим компонентом інфраструктури залізничного транспорту. Для обліку роботи локомотивних депо як підрозділів залізниці в АСК ВП УЗ створено системи оперативного контролю за станом та дислокацією локомотивів (ОКДЛ) та локомотивних бригад (ОКДБ).

Системи ОКДЛ, ОКДБ призначені для створення та підтримки в режимі актуального часу інформаційної моделі перевізного процесу, прогнозування та поточного планування експлуатаційної роботи підприємств локомотивного господарства.

ОКДЛ, ОКДБ функціонують в середовищі АСК ВП і мають свою базу даних, що є складовою частиною єдиної інтегрованої бази даних - локомотивну (ЛМЗ) та бригадну (БМЗ) моделі залізниці.

В основі моделей лежить уявлення про базу даних локомотивного господарства як цілісну систему, що складається з фізичних об'єктів, набором їх властивостей та подій з цими об'єктами. Об'єктами БД являються локомотиви, секції ТРС, машиністи. Подіями являються будь-які зміни стану об'єктів. Події відображаються в моделі як операції з об'єктами.

Інформаційним джерелом для локомотивної та бригадної моделей являються повідомлення про поїзди, локомотиви, їх характеристики та повідомлення про експлуатаційні події, що змінюють дислокацію та стан ТРС та локомотивних бригад, а саме:

- повідомлення про рух вантажних поїздів;
- повідомлення про рух пасажирських поїздів;
- повідомлення про операції з локомотивами;
- повідомлення про операції з локомотивними бригадами.
- початковий маршрут машиністу.

В рамках ОКДЛ, ОКДБ реалізовані наступні функції:

- форматний, логічний контроль і запис в базу вхідних повідомлень, що містять інформацію про локомотиви і локомотивні бригади;
- видача діагностики абоненту за підсумками обробки повідомлень;
- оперативне ведення локомотивної (ЛМД) і бригадної (БМД) моделей залізниці;
- аналіз якості вхідної інформації;
- формування і видача абонентам вихідних форм.

Створення систем ОКДЛ, ОКДБ забезпечує інформаційне забезпечення всіх рівнів локомотивного господарства, підвищення ефективності керування, зниження затрат на обслуговування тягового рухомого складу (ТРС), підвищення продуктивності праці в господарстві, підвищення безпеки руху.

Створення єдиної мережі передачі даних Придніпровської залізниці на базі цифрової транспортної мережі

Івченко Ю.М., Івченко В.Г., Гондар О.М., ДНУЗТ, ІСЦ Придніпровської залізниці,
м.Дніпропетровськ

В даній доповіді розглянуті призначення та галузь застосування єдиної мережі передачі даних (ЄМПД) Придніпровської залізниці (ПЗ), топологія первинної цифрової мережі ПЗ, архітектура мережі передачі даних Придніпровської залізниці.

Метою організації ЄМПД Придніпровської залізниці є необхідність створення теоретично обґрунтованої корпоративної мережі передачі даних як частини глобальної мережі Укрзалізниці, організації відмовостійкого функціонування мережі та можливості використання найновіших сучасних технологій та сервісів.

ЄМПД призначена для забезпечення:

- цілодобового інформаційного обміну між підрозділами Укрзалізниці, незалежно від їх територіального розміщення та організаційного підпорядкування;
- цілодобового обміну даними в автоматизованих системах АСК ВП УЗ та АСК ПП УЗ, системі керування підприємством, системі корпоративного електронного документообігу, доступ до централізованих інформаційних ресурсів та ресурсів мережі Інтернет;
- цілодобової роботи системи оперативного зв'язку адміністраторів ЄМПД та автоматизованих систем систем;
- інформаційного обміну між внутрішніми Інформаційними системами і зовнішніми інформаційними системами сторонніх організацій, які не належать Укрзалізниці;
- передачі голосових потоків за допомогою ЄМПД у рамках корпоративної мережі;
- можливості організації додаткових сервісів у рамках корпоративної мережі (систем відеоспостереження, відеоконференцій, надання технологічного зв'язку для оперативного штату підрозділів залізничного транспорту).

Оптическая транспортная сеть передачи данных (МПС) Приднпровской железной дороги представляет собой 2-х уровневую иерархическую структуру, в которой выделяются следующие уровни: Магистральный уровень; Дорожный уровень;

В качестве каналов связи используются каналы цифровой транспортной сети Украинской железной дороги. Каналы построены по технологии SDH. На каждом из объектов магистрального уровня выделяется канал связи на соседнюю та узловую точку с интерфейсом Ethernet. На каждом из объектов дорожного уровня выделяется канал на соседний объект с интерфейсом Ethernet.

Для резервирования магистрального та дорожного уровней используются как арендованные каналы связи, так и собственные линии некоммутированного связи.

Выделяется три этапа построения сети передачи данных.

На первом этапе для соединения объектов дорожного та магистрального уровня транспортной сети используются каналы точка-точка EoSDH.

На дорожном уровне выделены каналы последовательно, на магистральном до последовательных каналов добавляются каналы на ИЦ Днепропетровска.

На втором этапе конфигурация Ethernet-каналов, выделенных на SDH-оборудовании, не изменяется. Для обработки объема трафика, который увеличился, устанавливаются коммутаторы та более мощный маршрутизатор в ИЦ Днепропетровска. Существующие маршрутизаторы используются для агрегации трафика с объектов линейного уровня по существующим мидным коммутированным каналам связи.

На третьем этапе внедряется сетевая архитектура MPLS. Для оптимального использования всех возможностей архитектуры изменяется конфигурация каналов точка-точка EoSDH.

Интеграция информационных систем промышленных предприятий и железных дорог Украины при автоматизации оформления и обработки перевозочных документов

Кириченко А.А., ИЦ, г. Кривой Рог, Кириченко А.И., Украинская железная дорога, г. Киев.

Информационно - технологическое взаимодействие железной дороги с клиентами: отправителями и получателями груза, экспедиторами и операторскими компаниями, есть одно из основных условий интеграции смежных видов транспорта в единый транспортный конвейер и оптимизации его работы. Решение проблемы оптимизации предусматривает информационное взаимодействие железных дорог с промышленным транспортом, а так же подъездными путями портов.

В рамках такого взаимодействия необходимо внедрение электронного документооборота между железной дорогой, промышленными предприятиями, портами. В основе такого электронного документооборота лежит обмен данными автоматизированных систем при составлении и обработке перевозочного документа. И если на всех станциях Украинской железной дороги используется одна и та же система формирования и расчета перевозочного документа: комплекс СГР – АРМ ТВК, то АСУ предприятий значительно разнятся между собой и структурами баз данных, средствами обработки их, программирования.

Интеграция информационных систем смежников реализуется несколькими путями. Это - передача данных электронного перевозочного документа в виде XML - сообщения непосредственно в комплекс СГР – АРМ ТВК средствами электронной почты; использование промежуточного «модуля» - АРМ «вантажовидправника» для введения данных в объеме перевозочного документа непосредственно работниками промышленного предприятий и портов с автоматической передачей данных документа для начисления

платежей на сервер СГР железной дороги, а также в настоящее время разрабатывается программное обеспечение оформления приёма груза к перевозке через Web – офис.

Разработанная технология и программный комплекс, обеспечивает предприятия информацией о прогнозируемом времени подвода грузов и порожних вагонов в пункты назначения; выполнении работ по загрузке вагонов, включая оформление перевозочных документов; дислокации и состоянии отправленных грузов.

Предусмотрена интеграция информационных ресурсов всех участников таких перевозок: железной дороги, грузовладельцев, банков, экспедиторов, портов. Оптимизация времени нахождения грузов в пути достигается за счет выбора лучшего маршрута следования, оптимизация времени нахождения на станции примыкания достигается за счёт рационального использования вместимости и времени нахождения вагонов под грузовыми операциями грузовых фронтов промышленных предприятий и портов.

Пути совершенствования технологий работы железнодорожного транспорта Украины на основе развития автоматизированных систем управления

Козак В.В., Аглотков С.А., Укрзалізниця, г. Киев,
Пшинько А.Н., Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна

В условиях конкуренции на рынке транспортных услуг современные информационные технологии и созданные на их основе автоматизированные системы управления являются одним из важнейших факторов, определяющих пути и средства эффективного совершенствования многочисленных процессов на железнодорожном транспорте. Проблемно-ориентированное развитие автоматизированных систем управления (АСУ), их интеграция на основе единой информационной среды и принципов взаимодействия в рамках корпоративной многоуровневой сети автоматизированных рабочих мест (АРМ), поэтапное преобразование АСУ из информационных в информационно-управляющие, а далее в системы поддержки принятия решений по управлению эксплуатационными, технологическими, финансовыми и инвестиционными, а также другими процессами – основополагающий путь прогресса автоматизации на железнодорожном транспорте.

Отмечаются следующие направления автоматизации, требующие в настоящее время наиболее динамичного развития. Это дальнейшая интеграция АСУ железнодорожного транспорта и автоматизированных систем грузовладельцев. Она нацелена на упрощение взаимодействия грузовладельцев с железной дорогой, ведет к большей привлекательности железнодорожных перевозок для клиентов. Стратегически важным является развитие автоматизированных систем коммерческого хозяйства Укрзалізниця. Необходимо углубление взаимодействия грузоотправителей с системами АСУ УЗ на принципах логистики. Примерами таких разработок являются – обслуживание клиентов через сеть Интернет по принципу единого Web – портала Укрзалізниця; – организация, выполнение и сопровождение процессов грузовых перевозок с использованием средств электронного документооборота и другие. Эффективная автоматизация перехода на посуточное планирование – одно из самых перспективных направлений в области совершенствования организации грузовых перевозок. Для успешного решения этой задачи потребуются новые автоматизированные подсистемы, обеспечивающие экономически эффективное суточное планирование грузовых перевозок, а также работу локомотивного хозяйства.

Большую значимость имеет унификация и интеграция АСУ железнодорожного транспорта. В этой сфере выделяются крупные разработки в областях создания интегрированных систем управления перевозочным процессом, разработки приграничных систем авто-

матизации управления перевозками – приграничный район, а также систем автоматизации взаимодействия с портами. На повестке дня разработка средств автоматизации для систем принятия решений по управлению и интеграции грузовых и пассажирских перевозок. Важные задачи стоят перед АСУ пассажирского хозяйства, требует совершенствования взаимодействия системы АСК ПП УЗ и Экспресс – 3, а также автоматизированные системы по обеспечению международных пассажирских перевозок.

В настоящий период все возрастающую роль имеют разработки АСУ, обеспечивающих системное оптимальное управление инвестициями и инновациями.

На очереди развитие автоматизированных систем “Инфраструктура железнодорожного транспорта”, создание АСУ для обеспечения взаимодействия GPS–технологий с технологиями АСУ ЖТ, разработка технических условий, стандартов и программного обеспечения для согласования работы систем железнодорожной автоматики с АСУ транспорта.

Важным направлением интеграции АСУ является создание сетевой АСК ВП УЗ.

Геодезическая составляющая ГИС УЗ «Инфраструктура»

Корженевич И. П., Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна., ksi@a-teleport.com

Вопросами создания геоинформационной системы Укрзалізниці специалисты занимаются уже не первый год, но постоянным камнем преткновения остаются вопросы геодезического обеспечения такой системы.

Проблема заключается в отсутствии информации о пространственном положении пути не только в международной геодезической системе, но и в старой, вроде бы отмененной в 1994 году, системе. Без такой информации решение многих задач ГИС оказывается невозможным. К таким задачам могут быть отнесены: проверка габаритов; расчеты допусковых скоростей; выполнение тяговых расчетов; планирование работ и др. В результате сегодня практически не контролируется габаритное расстояние между соседними путями на безопасность движения поездов.

При попытках создания геодезической информации, прежде всего, возникали проблемы правильного отображения координат на поверхности эллипсоида в виде координат на плоскости. При расстояниях более 30 км эллиптичность земли уже начинает сказываться на результатах расчетов, что приводит к необходимости использования для железнодорожного полигона специальных систем координат. Некоторый опыт в этом направлении наработан на железных дорогах России.

Вторая проблема заключается в необходимости постоянного контроля и корректировки информации о плане железнодорожного пути. Для такого контроля возникает необходимость создания реперной системы, которая служила бы геодезической основой для детальной съемки. Опыт создания таких систем в России и Европе позволяет сделать вывод о достаточно высокой стоимости работ по их созданию и, в то же время, невозможности использования реперной системы рядовыми исполнителями без специального дорогостоящего оборудования. Автором разработаны рекомендации по созданию относительно простой реперной системы, свободной от указанных недостатков.

Полученная в результате съемки информация о координатах отдельных точек пути практически не может непосредственно использоваться для получения привычных параметров плана, таких как радиус и другие характеристики круговой кривой, длины прямых участков и переходных кривых. А без такой информации невозможно решать перечисленные выше задачи.

В российских и украинских изданиях сегодня можно встретить информацию о «чудодейственных» средствах для получения «высокоточной» информации о плане пути. Авторы этих материалов предлагают использовать системы спутниковой геодезии, гироскопические устройства, бесконтактные методы измерений в путеизмерительных вагонах, съемку плана путерихтовочными машинами и др. Анализ этих предложений показывает, что их точность весьма далека от потребностей железнодорожного транспорта.

Для получения параметров плана пути автором разработаны методика съемки и компьютерная система обработки информации, позволяющие с достаточно высокой точностью получать характеристики плана железнодорожного пути. Эти предложения прошли практическую апробацию во всех дистанциях пути Укрзалізниці, в ряде проектных организаций Украины и России. Отличительной особенностью предложенного подхода является «всеядность», как в вопросах съемки, так и в расчетах. В данном подходе появляется возможность всем организациям от дистанции пути до проектного института работать на единой основе.

Методика системного проектування АС УВП

Косолапов А.А., Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Розглядається методика системного аналізу і проектування інформаційних систем, яка використовувалась при створенні Аналітичних серверів управління вантажними перевезеннями (АС УВП).

Ця методика є розвитком і узагальненням науково-методичного підходу до проектування складних систем, який розробляється автором на кафедрі ЕОМ Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту вже впродовж більше 20 років. Він знайшов застосування при розробці таких систем як АСУРСГ (ст.. Ясиновата), АСУМД (ст.. Пермь-Сортувальна, Росія), ІУКСС (ст.. Нижньодніпровськ-Вузол), корпоративної інформаційної мережі університету (ДІТ) та інших інформаційних та управляючих систем залізниць України та Росії.

У пропонованій методиці враховані сучасні принципи і вимоги до створення складних інформаційних систем. Ця методика застосовується ітеративно при виконанні послідовності стадій, які відносяться до системного проектування і включають наступні стадії: формування вимог до системи, розробка концепції побудови автоматизованої системи, технічне завдання, ескізний проект і технічний проект.

Початковими даними для створення системи є:

- опис організаційно-технологічних характеристик системи;
- опис функцій, задач, алгоритмів, програм і використовуваного ними інформаційного забезпечення; ці дані повинні включати класифікацію функцій, задач, алгоритмів або програм, які виконуватиме проектувана система;
- опис технічних засобів для побудови систем і мереж;

Для всієї системи в цілому виділяються системні критерії і обмеження, до яких відносяться мінімізація вартості проекрованої системи або її максимально допустиме значення, показники надійності системи в цілому і/або її окремих підсистем (транзакцій), граничні часи обробки транзакцій, показники економічної ефективності і таке ін.

Проектування системи починається за трьома напрямками: технологічному, функціональному і технічному: формуються **типові** технологічні та **типові транзакції** з функцій, задач, алгоритмів і/або програм (залежно від рівня опрацювання системи) і **типові технічні рішення** з існуючих на підприємстві технічних рішень, а також з перспективних програмно-технічних засобів.

Методика складається з послідовності етапів аналізу та синтезу проектних рішень і завершується отриманням раціонального варіанту технічної структури системи з переліком вимог до її характеристик, складанням специфікацій на виготовлення комп'ютерних комплексів системи і інших даних, що входять до складу ТЗ, ескізного та технічних проектів розробки інформаційної системи

На кожному з перерахованих етапів використовується імітаційний-аналітичний **Комплекс Системної Інтеграції (КСІ)**, що є експертною системою, що містить підсистему знань першого роду (аналітичні моделі і методи оцінки і оптимізації проектних рішень), підсистему знань другого роду (базу продукційних правил проектування), базу даних про проектні рішення, підсистему імітаційного безперервно-дискретного моделювання систем і мереж, підсистему висновку (вирішувач) і підсистему взаємодії з проектувальником і експертами (інтелектуальний інтерфейс).

Розробка систем інформатизації колійного господарства

Курган Д. М., Кістол Д. В., Савлук В. Є. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Розвиток інформаційних технологій і розповсюдження обчислювальної техніки дає змогу їх широкого застосування у тому числі для галузевих потреб Укрзалізниці. Основні задачі, які повинні вирішувати системи інформатизації колійного господарства:

- збір, інтеграція, синхронізація та збереження даних, що отримані засобами діагностики та вимірювання;
- аналіз показників стану об'єктів колійного господарства;
- забезпечення формування звітної документації різних рівнів керування;
- виконання розрахункових задач, у тому числі безпосередньо за вихідними даними, що отримані з електронних засобів діагностики за безпаперовою технологією;
- прогнозування зміни стану об'єктів колійного господарства з метою своєчасного прийняття рішень керування;
- забезпечення керівництва різного рівня інформацією про реальний стан об'єктів для організації як оперативного, так і довгострокового керування з оптимізацією витрат;
- забезпечення підрозділів колійної інфраструктури вихідною інформацією про технічні параметри об'єктів колійного господарства та результатами обчислювань і проектувальних рішень для організації ремонтів і поточного утримання.

Створення такої складної системи одразу неможливо. Доцільно використовувати етапність і у розробці і у застосуванні. Першим етапом є створення графічно-інформаційної системи, яка дасть можливість сформувати відображення колійного розвитку, як системи об'єктів що пов'язані між собою, спочатку на рівні дистанції колії, а далі – на рівні залізниці і Укрзалізниці. В такій системі кожен об'єкт колійного господарства має своє геометричне місце розташування на схемі дистанції, роздільного пункту або перегону, базові технічні параметри та властивості взаємодії з іншими об'єктами, а також може й сам використовуватися як підсистема, яка в свою чергу теж розпадається на об'єкти. Функціонуюча система з такою ієрархією може виступати в якості основи для подальшого поетапного розвитку в сторону збільшення кількості видів об'єктів, розширення їх параметрів, видів зв'язків між ними, задач, що можуть вирішуватися.

Побудова такої системи і, в загальні, будь-який перехід до електронного документообігу, можлива тільки при наявності чітких стандартів по всій номенклатурі даних, що вимірюються, оцінюються, зберігаються та використовуються. Потрібна розробка та впровадження стандартів на вихідну і звітну інформацію з урахування як можливостей, так і обмежень цифрової системи подання даних.

Развитие функционального состава автоматизированной системы управления работой сортировочной станции

Миронов И.Н., Южное отделение ПКТЬ АСУЖТ, г.Харьков

В настоящее время на дорогах Украины работают АСУСС, основные задачи которых были разработаны в 1999-2001 годах. В 2006 году руководством Укрзализныци была поставлена задача автоматизации планирования поездообразования и автоматизации работы маневрового диспетчера. В рамках разработки планирования поездообразования предусматривается несколько этапов: а) прогнозирование поездообразования; б) подвязка поездов к ниткам графика, локомотивам и бригадам; в) составление плана на основе прогноза. В рамках автоматизации работы маневрового диспетчера планируется переработать существующий АРМ ДСЦ, в первую очередь автоматизировать ведение графиков и разработать средства моделирования для прогнозирования развития поездной и вагонной ситуации на станции. По всей видимости, эти работы будут последним заметным функциональным развитием существующих АСУСС, так как идеи по ведению модели станции и по построению программного обеспечения, заложенные при создании системы, выработали свой ресурс дальнейшего развития. Работы по планированию поездообразования и АРМ ДСЦ решено провести в рамках существующих АСУСС потому, что они более трудны в технологическом плане, чем в плане написания программ, кроме того, вряд ли АСУСС исчезнут с крупнейших сортировочных станций в ближайшие 2-3 года, а эти задачи будут особенно нужны именно там.

Последующее развитие автоматизированных систем управления работой станций будет происходить в рамках АСК ВП УЗ, и эти работы уже начались. Сейчас идут работы по созданию поездной и вагонной моделей станции. На первых порах она будет вестись на основе специально разрабатываемых сообщений из существующих АСУСС об изменениях в дислокации поездов и вагонов. На следующем этапе будут созданы или доработаны программы обработки сообщений о технологических операциях по хозяйству движения (расчет сортировочного листка, расформирование поезда, перестановка вагонов и т.д.). Для решения новых функциональных задач необходимо в АСК ВП УЗ интегрировать информационные задачи по различным хозяйствам, т.е. соединить АСУСС и различные АРМ. Это будет третьим этапом создания автоматизированных систем управления работой станций в рамках АСК ВП УЗ. Параллельно должна будет вестись стыковка с устройствами железнодорожной автоматики, в первую очередь – тензометрические весы, устройства автоматического управления роспуском составов и системы видеонаблюдения.

Одновременно с развитием АСУ станциями в составе АСК ВП УЗ желательно решить ряд технологических вопросов. Один из них – перечень учетных и отчетных форм, которые необходимо автоматизировать. Существующий перечень рассчитан на ручной труд, чтобы по учетным формам можно было составить отчетные формы, а также потом проверить правильность составления отчетов. При автоматизации же можно сразу составлять нужные отчеты. Другая проблема - противоречия инструкций по грузовому хозяйству и хозяйству движения (например, оформление порожних вагонов). Также требуется унификация терминов в различных хозяйствах (например, «крытые» в хозяйстве движения и в вагонном хозяйстве).

Автоматизация процессов моделирования динамики пассажирских вагонов

Мямлин С. В., Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна,
Приходько В. И., Крюковский вагоностроительный завод,
Жижко В. В., НИИ подвижного состава ДИИТа.

При проектировании подвижного состава выполняются необходимые расчеты, связанные с оценкой ходовых и прочностных качеств будущего экипажа. При этом, как правило, используются аналитические выражения для определения динамических показателей. Это, с одной стороны, упрощает процесс расчета, выполняемый конструкторами, с другой стороны – это не позволяет всесторонне оценить ходовые качества проектируемого экипажа. Поэтому кроме нормативных расчетов выполняются теоретические исследования ходовых качеств рельсовых экипажей на стадии проектирования. При этом закладываются предполагаемые параметры будущей конструкции.

Для изучения ходовых качеств создаваемых рельсовых экипажей очень важным условием является полнота математической модели, которая описывает движение экипажа в реальных условиях эксплуатации. Особенно это актуально при создании пассажирских вагонов, для которых следует обеспечить не только безопасность движения и ходовые качества, но и безопасность, и комфорт пассажиров. Созданная авторами математическая модель пространственных колебаний четырехосного пассажирского вагона локомотивной тяги позволяет производить оценку динамической нагруженности отдельных узлов и вагона в целом. При этом движение пассажирского вагона рассматривается с учетом реальных параметров пути и подрельсового основания. В отличие от других математических моделей данная модель позволяет не только оценивать ходовые качества вагона в виде различных динамических показателей (коэффициенты вертикальной и горизонтальной динамики обрессоренных и необрессоренных частей, ускорения кузова, плавность хода, коэффициент устойчивости), а также показатели износа колес и рельсов, но и производить выбор необходимых параметров рессорного подвешивания тележек с учетом обеспечения показателей безопасности движения и других факторов.

Для выполнения теоретических исследований с использованием предложенной математической модели разработана специальная компьютерная программа, защищенная Свидетельством об авторских правах.

Модель и программа расчета разработаны с использованием принципов объектно-ориентированного программирования, когда отдельные объекты механической системы в виде пассажирского вагона описываются соответствующими классами и общая модель формируется уже во время работы программы.

С использованием разработанной математической модели и компьютерной программы выполнен целый ряд теоретических исследований по изучению пространственных колебаний всех типов пассажирских вагонов, которые разработаны на ОАО «Крюковский вагоностроительный завод». При этом рассматривались как новые конструкции, так и серийные вагоны других заводов-изготовителей. В результате теоретических исследований были выбраны окончательные параметры конструкции вагона и тележек, которые успешно реализованы на реальных конструкциях. Выполненные экспериментальные исследования при проведении приемочных испытаний полностью подтвердили правильность выбранных параметров. Совпадение результатов теоретических и экспериментальных исследований подтверждает правильность формирования, как математической модели, так и разработанной компьютерной программы.

Таким образом, разработанный авторами, комплекс компьютерных программ, моделирующих пространственные колебания пассажирских вагонов, позволяет оценивать

динамические качества не только проектируемых вагонов, но и производить определение оптимальных параметров системы демпфирования колебаний. В конечном счете, это позволяет разработать технические рекомендации, способствующие повышению не только скорости движения вагонов, но и повышению безопасности и комфорта пассажиров.

АСК ВП УЗ как основа для интеграции автоматизированных систем управления грузовыми перевозками железнодорожного транспорта Украины

Науменко П.П., Укрзализныця, Миненко В.Д., ПКТБ АСУ, г. Киев,
Землянов В.Б., Приднепровская ж.д., г. Днепропетровск

С переходом к автоматизированной системе грузовых перевозок Укрзализныци (АСК ВП УЗ), разработанной специалистами вычислительных центров железных дорог вместо системы АСОУП, созданной еще в СССР, железнодорожные перевозки по-настоящему стали независимыми. Отход от использования базового комплекса системы АСОУП означает не только обеспечение подлинной национальной безопасности железнодорожного транспорта в области грузовых перевозок, но является и существенным шагом на пути развития автоматизированных систем управления перевозочным процессом. В качестве АСК ВП УЗ Укрзализныця получила новую современную систему управления грузовыми перевозками, которая по своим настоящим возможностям и перспективам развития во многом превосходит имеющиеся зарубежные аналоги. Создание и внедрение новой системы управления грузовыми перевозками позволяет с полным основанием утверждать о начале глобальной информатизации перевозочного процесса. Универсальные принципы и методы, разработанные и реализованные в АСК ВП УЗ, открывают перспективы для преобразования автоматизированных систем в интеллектуальные системы поддержки принятия решений персоналом на различных уровнях.

Созданная система дает возможность в полном объеме оперативно собрать и интегрировать информацию обо всех необходимых технологических и производственных операциях грузовых перевозок. На основе этих данных становится возможным применить новые информационные технологии для специалистов главных управлений перевозок – ЦД, вагонного хозяйства – ЦВ, грузовой и коммерческой работы – ЦМ, локомотивного хозяйства – ЦТ, финансов – ЦФ, непосредственно участвующих в организации, анализе и управлении эксплуатационной работой, а также другими сферами многогранной деятельности предприятий Укрзализныци.

В настоящее время автоматизированная система АСК ВП УЗ – это более 100 различных технологическо-экономических задач мониторинга и управления грузовыми перевозками, которые отражают все стороны процессов планирования перевозок, обработку первичных перевозочных документов, эксплуатацию средств перевозок, представленных различными характеристиками вагонов, других объектов. Средства системы охватывают весь жизненный цикл вагонов, локомотивов, начисления тарифа за перевозку. Организация перевозочного процесса, его фактическая реализация, финансово-экономические процессы, сопровождающие и обеспечивающие работу железнодорожного транспорта при выполнении грузовых перевозок, становятся увязанными в рамках единой среды автоматизированных систем.

Отметим лишь некоторые технологических задачах процесса перевозки, реализованных в среде системы АСК ВП УЗ, которые не обеспечивались средствами информационных технологий в базовом комплексе АСОУП. Среди многих выделим крупные задачи:

- ведение предупреждений на движение поездов, - месячное планирование, - оформление перевозочных документов и их увязка со всеми этапами процесса перевозки,

- создание сквозного логического контроля процессов перевозки грузов, - учет работы локомотивов и локомотивных бригад, - внедрение картотек вагонов, контейнеров, подъездных путей и др.

В действующей системе АСК ВП УЗ, построенной на основе принципов компонентно-ориентированного программирования, предусмотрены возможности дальнейшего совершенствования технологий процесса перевозки, интеграции АСУ ж.д. транспорта.

Автоматизация управления дорожным движением на автомобильном транспорте в городах Украины

Наумов В.С., ХНАДУ

Большинство крупных городов Украины имеет улично-дорожную сеть, которая не соответствует возросшей интенсивности дорожного движения. Решение данной проблемы возможно двумя способами: реконструкция улично-дорожной сети и введение эффективных методов организации дорожного движения. Первый способ связан со значительными капиталовложениями, его реализация требует длительного времени. Второй же более приемлем для обеспечения нормального функционирования транспортной системы города.

В настоящее время управление транспортными потоками с помощью изолированных перекрёстков является неэффективным. Основными задачами организации движения являются максимальное увеличение пропускной способности перекрёстков, транспортной сети, магистралей; сокращение времени поездки транспортных средств между отдельными районами, магистралями, улицами города; уменьшение транспортных задержек у перекрёстков. Нахождение оптимального режима управления является сложной задачей, при решении которой необходимо учитывать связь режима работы перекрёстка со смежными ему. Для решения перечисленных задач необходимы разработка алгоритмов управления потоками транспортных средств и внедрение магистральных автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД).

В настоящее время современная АСУДД существует только в Киеве. Также была предпринята попытка создания магистральной АСУДД в Днепропетровске, но, по мнению автора, днепропетровская система не является системой управления; фактически, существующая система позволяет лишь отслеживать состояние светофорных объектов на небольшом отрезке улично-дорожной сети (проспект Карла Маркса). Все существующие модели управления транспортными потоками на магистрали позволяют получить оптимальные решения лишь для самых простых моделей. Кроме того, существующие методы позволяют получить решение лишь при непосредственном участии оператора, что увеличивает вероятность получения неоптимальных результатов.

По мнению автора для полной автоматизации управления дорожным движением построение АСУД должно реализовываться последовательно по этапам: введение локальной системы управления, затем – магистральной, и далее – организация общегородской АСУД.

Автоматизированную систему управления дорожным движением можно укрупнённо представить в виде двух элементов: центральный диспетчерский пункт и сеть дорожных контроллеров с модемом и радиостанцией, находящихся на перекрёстках города. В свою очередь центральный диспетчерский пункт состоит из следующих элементов: источники бесперебойного питания, центральный пункт управления, автоматизированное рабочее место технолога, конвертор, концентратор верхнего уровня, радиостанции, антенны. Особый интерес с точки зрения усовершенствования методов управления дорожным

движением представляет методическое и программное обеспечение для оператора, который располагается в автоматизированном рабочем месте технолога.

Автором разработаны математические модели, алгоритмы и программное обеспечение для управления локальными (перекрёстками) и магистральными объектами, которые позволяют оперативно менять программы светофорной сигнализации в соответствии с условиями дорожного движения, что даёт возможность полностью автоматизировать управление и свести к минимуму человеческий фактор.

Модель асинхронного электропривода дизель–поезда

Орловский И.А., Запорожский национальный технический университет

На сегодняшний день более 50% железных дорог Украины не электрифицированы. Перевозка пассажиров здесь выполняется тепловозами и дизель-поездами. Создание мощных полностью управляемых силовых полупроводниковых приборов позволило упростить схемотехнические решения силовых цепей преобразователя и применить в дизель-поездах асинхронный тяговый электропривод переменного тока. При одинаковой мощности тяговых агрегатов асинхронный тяговый привод обладает лучшими технико-экономическими показателями по сравнению с приводом постоянного тока. Однако, широкое внедрение асинхронного привода на железных дорогах Украины сдерживается трудностями создания надёжной и экономичной системы управления.

Эффективность работы тягового привода дизель–поезда в значительной мере определяется схемными решениями, оптимальной настройкой параметров системы и зачастую опытом машиниста. Опытные машинисты экономят до 5-10% топлива по сравнению с установленной нормой, руководствуясь не только указаниями "режимных карт", но и собственным опытом (позволяющим учитывать состояние погоды, тип и нагрузку вагонов, профиль пути, скорость движения и другие факторы). В связи с этим перспективными являются разработки систем управления тяговым приводом с использованием средств искусственного интеллекта.

Перед тяговым приводом ставится следующая задача. Необходимо в условиях ограничений (по мощности дизеля, минимальной и максимальной частотам вращения дизеля, максимальным токам двигателей, генераторов и преобразователей, максимальным скоростям и ускорениям поезда) и изменяющихся условий эксплуатации (коэффициент сцепления колёс с рельсами, моменты основного и дополнительного сопротивлений, скорость на различных участках, параметры привода) осуществить заданный график движения поезда с минимальным потреблением энергии при простом для машиниста управлении поездом.

К механическим характеристикам распределённого тягового привода предъявляются противоречивые требования. С одной стороны, при работе двигателей на один вал для обеспечения их равномерной нагрузки механические характеристики двигателей должны быть мягкими, в случае жёстких характеристик они должны быть максимально идентичными, что обеспечить на практике сложно (например, изменяются из-за износа диаметры колёс). С другой стороны, в режиме буксования характеристики двигателей для уменьшения проскальзывания должны быть максимально жёсткими.

Для исследования новых схемных решений оптимального управления разработана модель тягового привода дизель-поезда с векторной системой управления асинхронными двигателями с учётом распределённой тяги, упругостей, проскальзывания колёсных пар и более простым управлением для машиниста. Применение векторной системы управления позволяет более гибко и оптимально управлять асинхронным двигателем. Степень де-

тализации различных частей общей модели тягового привода и механики подвижного состава определяется задачей исследования.

Предлагается система управления, в которой положение контроллера машиниста задаёт скорость движения поезда, а не положение рейки топливного насоса дизеля, как в традиционных системах. Обороты дизеля задаются автоматически системой управления, исходя из текущих потребляемых мощностей тяговых двигателей и преобразователя собственных нужд. Исследуется применение интеллектуальных технологий для повышения гибкости системы управления тягового привода при изменении его условий эксплуатации и параметров.

Організація та введення бази відправок в АСКВП УЗ

Острогова Л.М., Іванова Т.М., Цейтлін С.Ю.

Придніпровське відділення ПКТБ АСУ ЗТ, м. Дніпропетровськ

Відправочна модель є часткою АСКВП УЗ та забезпечує зберігання, обробку інформації з АРМ ТВК, введеної в товарних конторах на станціях залізниць.

Об'єктом для відправочної моделі є відправка. Відправкою вважаються матеріальні цінності, які перевозяться залізничним транспортом за одним комплектом перевізних документів.

Відправочна модель має зв'язки з наступними моделями:

- вагонна, яка описує об'єкт, у якому відправка транспортуватися;
- контейнерна, яка описує об'єкт, у якому відправка транспортуватися;
- модель клієнтів, яка описує інформацію по платнику, вантажовідправнику, вантажоодержувачу);
- платіжна модель, в якій фіксуються нарахування платежів за перевезення та інші послуги, пов'язані з перевезенням вантажу.

В відправочній моделі виконуються наступні операції:

- оформлення комплексу перевізних документів (являється інформацією для створення об'єкта відправки). Усі інші операції можуть також являтися інформацією для створення моделі відправки, якщо в БД інформація по даною відправки відсутня;
- друк відправки;
- прийом вантажу до перевезення (включає інформацію про відмітки митниці);
- повідомлення вантажовідправника;
- прибуття вантажу;
- роз кредитування;
- скасування документу;
- створення шаблону;
- корегування шаблону;
- видалення шаблону;
- обробка початкової передаточної відомості;
- обробка узгодженої передаточної відомості.

Повышение эффективности управления пассажирским вагонным хозяйством с использованием АСУ эксплуатацией и ремонтом пассажирских вагонов

Пивень В. А. Приднепровская ж.д., г. Днепропетровск,
Примак М.Н., Укрзализныця, г. Киев.

Исключение вагонов из приписного парка уже длительное время не компенсируется поставкой новых вагонов. Определенные резервы количества пассажирских вагонов необходимые для стабильной организации пассажирских перевозок, которыми обладали дороги Украины, в настоящее время практически исчерпаны. Критическое количество пассажирских вагонов заставляет в ряд важнейших проблем железнодорожного транспорта ставить задачу более эффективного использования существующего парка вагонов.

С целью максимального вовлечения пассажирских вагонов в перевозочный процесс и повышения безопасности движения пассажирских поездов в соответствии с приказами УЗ создается автоматизированная система управления эксплуатацией, ремонтом пассажирских вагонов и обслуживанием пассажиров в поездах (АСУ ЭРПВ). Техническое задание на АСУ ЭРПВ разработано совместно Приднепровской дорогой и ЗАТ Мальва и утверждено ЦЛ УЗ.

Головной организацией по созданию системы назначена Приднепровская дорога, базовыми предприятиями – Днепропетровское вагонное депо

В основе системы лежит моделирование и оптимизация информационных потоков, описывающих основные технологические процессы ремонта, обслуживания, подготовки в рейс пассажирских вагонов и обработки пассажирских поездов. Кроме того, система предусматривает контроль ресурсов, обеспечивающих содержание вагонов (кадры, материалы и запчасти, оборудование).

АСУ ЭРПВ включает в себя более 30 комплексов задач, объединенных в следующие подсистемы:

- АСУ ПВ - управление парком вагонов для формирования пассажирских поездов;
- АСУ ПТО - управление техническим обслуживанием и подготовкой пассажирских вагонов в рейс;
- АСУ РЕМОНТ - управление плановым ремонтом вагонов;
- АСУ СЕРВИС - управление сервисным обслуживанием пассажиров в поездах и резервом проводников.
- АСУ РЕСУРС - контроль и планирование ресурсов, обеспечивающих ремонт и эксплуатацию пассажирских вагонов.

При создании системы максимально использованы наработки, выполненные в 90 годах специалистами Приднепровской дороги, ПКТБ АСУЖТ, ВНИИЖТ, ДИИТ, ХаБИЖТ. При этом работы сориентированы на современные информационные технологии и правовую защиту: все разработки выполняются в лицензионной среде компании Intersystems.

Система создавалась как многопользовательская и многоуровневая и охватывает линейный, дорожный и верхний (Укрзализныця) уровни управления, а также обеспечивает необходимой информацией различных пользователей по горизонтальным связям.

В действующей системе АСУ ЭРПВ на линейном уровне в реальном режиме времени ведется контроль за использованием пассажирских вагонов, при этом автоматически формируются сообщения для дорожного уровня управления. В отчетное время, накопленные сообщения передаются на ЭВМ ИВЦ, обеспечивая актуальность динамической модели парка пассажирских вагонов дороги.

Специалисты пассажирской службы имеют возможность получать данные о парке пассажирских вагонов с ПЭВМ, установленных на рабочих местах. Кроме того доступ к статистической информации имеют работники службы статистики дороги.

Наиболее сложным и важным звеном в общей структуре управления является линейный уровень управления. Информация, циркулирующая на этом уровне, является наиболее объемной, разнообразной и требует самой высокой степени оперативности. Последующие уровни управления могут обеспечить высокую интегрирующую эффективность функционирования только при условии своевременной и достоверной информации линейного уровня управления. Наибольшая экономическая эффективность системы достигается при полном внедрении ее на всех перечисленных уровнях.

Поддержание достоверной информации обеспечивается одновременной работой многих пользователей с ПЭВМ, установленных на рабочих местах. Многопользовательский режим работы позволяет необходимые выходные документы и справки получать с любого рабочего места. В настоящее время в системе задействованы: осмотрщики вагонов, поездные электромонтеры, начальники поездов, техники по учету вагонов, распределители работ, мастера и бригадиры производственных участков, начальник ПТО, зам. начальника предприятия, кладовщики, бухгалтера, работники отдела кадров, экономисты, главный механик, технологи, нормировщики, нарядчики, распределители работ.

В 2004 году пусковой комплекс системы был принят в промышленную эксплуатацию комиссией УЗ на Приднепровской дороге. В 2006 году по инициативе Главного пассажирского управления была проведена натурная перепись пассажирских вагонов, а специалистами ЗАТ «Мальва» и ИВЦ Приднепровской дороги были начаты работы по тиражированию системы на сети дорог Украины.

Автоматизация ведения архива грузовых вагонов в АСК ВП УЗ

Подoliaк С.В., Коваленко Л.А., ПКТЬ АСУ УЗ, г. Днепропетровск

Внедрение в промышленную эксплуатацию системы АСК ВП УЗ предполагало перевод на работу с ней всех абонентов АСОУП и последующее отключение самой АСОУП. Соответственно, вся информация, предоставляемая абонентам, может основываться лишь на данных, которые поступили в АСК ВП УЗ. В большинстве случаев система способна обеспечить абонентов необходимыми данными. Исключение составляют задачи, которые требуют доступ к архивным данным (ремонт, дислокация вагонов, грузовая работа и работы на подъездных путях), относящимся к периоду времени, когда в АСК ВП УЗ информация еще не поступала или не может считаться достоверной.

Для обеспечения доступа к этой информации архивные данные должны быть перенесены из архива системы АСОУП. При решении вопроса о выборе структуры хранения архива вагонов учитывалось, что использование типовых моделей в этих целях по ряду причин, связанных с трудоемкостью загрузки, снижением эффективности оперативной обработки информации и использования дискового пространства, является нецелесообразным. В связи с этим в БД АСК ВП УЗ была отдельно создана база данных архива вагонов.

Структура архива вагонов АСК ВП УЗ во многом сходна со структурой архива АСОУП. Она обеспечивает достаточно эффективный доступ к данным при решении задач, в которых присутствует необходимость получения архивной информации. Сходность со структурой архива АСОУП обеспечивает минимально возможную трудоемкость работ по загрузке данных из АСОУП в АСК ВП УЗ.

Загрузка данных из АСОУП производится в 3 этапа с помощью текстовых файлов. На первом этапе производится формирование текстовых файлов с данными архива АСОУП. На втором этапе текстовые файлы загружаются в промежуточные таблицы БД АСК ВП УЗ. На третьем этапе данные промежуточных таблиц обрабатываются (рассчи-

тывається ряд показателів, приводяться к системі кодирования, прийнятій в АСК ВП УЗ) и записуються в таблиці архива.

В процесі експлуатації АСК ВП УЗ об'єм даних в оперативних моделях постійно росте. Не зважаючи на діючі принципи секціонування даних моделей по признаку актуальності, ріст об'єму даних, тим не менше, негативно сказується на оперативній обробці повідомлень и створює певні труднощі при роботах, зв'язаних з адмініструванням моделей. Для підтримки постійного об'єму оперативних моделей застарілі дані щомісячно переміщуються в архів вагонів АСК ВП УЗ. Таким чином, архів грузових вагонів АСК ВП УЗ, вперше заповнений даними архива АСОУП, внаслідок постійно (раз в місяць) поповнюється даними оперативних моделей.

Результатом такого підходу забезпечується фіксований об'єм оперативних моделей, що забезпечує стабільність тимчасових характеристик оперативної обробки інформації, и наявність доступу к архівним даним абонентів системи АСК ВП УЗ.

Задачі організації руху поїздів

Семенюк М.Й., Дем'яненко В.В., Головне управління перевезень Укрзалізниці, Київ
Пасічник О.А., Управління перевезень Львівської залізниці, м. Львів
Припула М.Г., Центр математичного моделювання ІППММ НАН України, м. Львів
Шпакович Р.Р., ІППММ НАН України, м. Львів

Для переміщення пасажирів і вантажів на дорогах Укрзалізниці задіяна значна кількість одиниць рухомого складу, які перебувають у процесі руху на мережі доріг залізниці або обслуговування на станціях. Такі перевезення вимагають багато затрат. Для економії енергоресурсів необхідно оптимізувати організацію вагонопотоків, як у часі, так і за напрямками руху. Це вимагає розв'язання цілого комплексу взаємопов'язаних задач. Базовою задачею такого комплексу є розрахунок оптимальних параметрів руху поїздів.

Реальні вимірювання енергетичних затрат показують, що потенціал для оптимізації, у багатьох випадках, складає до 20% від затрат енергоресурсів. Ефективність оптимізації зростає, якщо розрахунки параметрів руху поїздів і розрахунок параметрів безпеки переміщення поїздів, до яких, зокрема, належать мінімальні міжпоїзні та станційні часові інтервали між рухомими поїздами проводити паралельно з формуванням графіків руху поїздів. У підсумку такі розрахунки дозволяють максимізувати і пропускну здатність доріг залізниці.

Інформаційною підтримкою всіх вказаних і багатьох інших задач є графо-аналітична база мереж залізничних доріг України. Вона забезпечує ефективну взаємодію розв'язаних задач, постановку нових і просте їх інтегрування з діючими задачами. Частина задач пройшли, або проходять в даний час, апробацію в реальних умовах їх експлуатації.

Створення єдиної інтегрованої бази даних залізниць на базі редактора в графоаналітичній системі (ГАС) орієнтовано на клас взаємопов'язаних задач. Засоби графоаналітичної системи дадуть змогу наповнювати бази даних профілів залізниць на єдиному сервері, а також проводити розрахунки параметрів графіків руху поїздів і експортувати дані для розрахунку в інші системи та імпортувати вхідні дані.

Подальший розвиток і розширення можливостей ГАС надасть можливість значно розширити можливості оперативного планування роботи залізниць. Так планується зберігати в єдиній базі даних Укрзалізниці інформацію про тягові підстанції (координати, технічні параметри), відомості про локомотивний і вагонний парки, перелік основних, обер-

тових депо, пунктів технічного обслуговування, координати та характеристики великих та середніх штучних споруд, що мають безпосереднє відношення до верхньої будови колії.

Усі розрахунки будуть проводитися з максимальним використанням реальних характеристик дільниць та технічних засобів в режимі діалогу і надасть змогу отримати усі необхідні данні для розробки нормативного графіка руху поїздів з врахуванням не тільки часових параметрів але й енергетичних затрат, пропускної здатності дільниці, переробної здатності станцій. Широкі можливості побудованої графоаналітичної схеми залізниць об'єднують в єдиний комплекс **АРМ інженера по тягових розрахунках, АРМ інженера по розробці плану формування, АРМ інженера ТРА і АРТ інженера з розробки графіків руху.**

АСУ локомотивним господарством залізниць України

Сергієнко М.І. Укрзалізниця, Лоза П.О. ДП Придніпровська зал.,
Міненко В.Д. ПКТБ ІЗТУ, Зіненко О.Л. ДП Придніпровська зал.

В умовах реструктуризації залізничного транспорту України інформатизація локомотивного і господарства перевезень з метою підвищення ефективності використання парку тягового рухомого складу (ТРС) і енергетичних ресурсів – одна з першочергових задач автоматизації виробничої діяльності залізниць. Створення АСУ локомотивним господарством, що певний час відбувалось за окремими, розрізненими схемами, на сучасному етапі має за мету як функційний розвиток, щонайперше – в напрямку інформатизації інфраструктури, так і інтеграцію до єдиної інформаційно-керуючої системи виробничими процесами.

В доповіді проаналізовано стан автоматизації в локомотивному господарстві України. Наведено огляд відповідних діючих Інформаційних систем і АСУ в Росії. Запропоновано шляхи комплексного підходу до автоматизації галузі, зокрема за рахунок об'єднання розроблюваних систем обліку енергоресурсів, навігації та діагностики, автоматизації управління перевезеннями. Підкреслено зв'язок планів інформатизації по локомотивному господарству з Координаційним планом розробок і впровадження інформаційних технологій та телекомунікаційних систем, Програмою енергозбереження Укрзалізниці, Програмою .

В доповіді наведено архітектуру АСУ локомотивним господарством, місце системи в єдиному інформаційному просторі Укрзалізниці. Відображено структуру, базові компоненти АСУ локомотивним господарством в сховищі автоматизованої системи управління перевезеннями (АСК ВП УЗ); інформаційний і функційний склад. Єдина оперативна розгалужена база даних в частині відображення об'єктів локомотивного господарства є інформаційною основою для вирішення таких задач:

- оперативне планування та управління роботою тягового рухомого складу;
- нормування, облік в режимі реального часу і аналіз витрат паливно-енергетичних ресурсів і планування їх витрат для виконання запланованих обсягів перевезень;
- оперативний облік стану тягового рухомого складу, в т.ч. за даними бортових систем діагностики;
- навігація і контроль за дислокацією і використанням тягового рухомого складу, оперативний аналіз показників використання локомотивів;
- розрахунок кількісних і якісних показників роботи на базі оперативних номерних моделей автоматизованої системи управління перевезеннями;
- планування роботи локомотивних бригад і аналіз використання їх часу;

- облік і аналіз роботи ТРС і локомотивних бригад інших адміністрацій на полігоні залізниць;
- планування і аналіз виконання ремонтів тягового рухомого складу, в т.ч. – за поточними даними про його реальний стан;
- Оперативний облік і аналіз відмов локомотивів за окремими вузлами і агрегатами, планування заходів щодо їх модернізації і ін.

Проведено аналіз відповідності розробки вказаної АСК загальноприйнятим підходам і стандартам побудови корпоративних інформаційних систем.

Автоматизация деятельности операторских компаний и железнодорожных цехов промышленных предприятий

Солтысюк О.В., ТМ Софт, г. Киев

В условиях развития рыночной экономики и возрастающей конкуренции все большее значение приобретают вопросы автоматизации предприятий, так как они дают значительный экономический эффект за счет сокращения затрат на оплату труда работников, а также за счет получения более точной и оперативной информации для принятия управленческих решений.

Сегодня в Украине появилось много операторских компаний, которые имеют значительный парк собственных грузовых вагонов. Без создания информационных технологий и автоматизированных систем управление собственными вагонными парками операторов не только не эффективно, но зачастую не возможно. В информационных технологиях работы операторских компаний в первую очередь выполняются функции ведения собственной вагонной модели, которая позволяет сопровождать картотеку вагонов, учитывать и планировать ремонты и пробеги, иметь оперативную информацию о дислокации и состоянии вагонов. Без обеспечения таких функций управлять вагонными парками становится крайне сложно, а эффективно по экономическим, технологическим и логистическим характеристикам – просто невозможно.

Железнодорожные цеха крупных промышленных предприятий, по сути дела, являются малыми железными дорогами и имеют сходные с Укрзализныцей проблемы по планированию, организации и управлению перевозками. Общая длина подъездных путей промышленных предприятий в некоторых регионах сравнима с магистральными путями. Все острее становится проблема рационального взаимодействия операторских компаний с железными дорогами Укрзализныцы, в первую очередь на основе обмена оперативной информацией.

Для решения этих и многих других задач по управлению вагонными парками операторских компаний и организацию работы железнодорожных цехов крупных промышленных предприятий предназначен программный комплекс "ЖД-офис промышленных предприятий". В докладе рассмотрены основные характеристики программной системы "ЖД-офис промышленных предприятий", перечисляются его технологические и информационные возможности, рассмотрены методики решения задач по эффективной эксплуатации собственных вагонных парков, а также указаны средства планирования, анализа, представления результатов деятельности компаний на рынке железнодорожных транспортных услуг.

Особливості використання елементів АСК ВП УЗ на сортувальних станціях

Устенко А.Б., Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Як відомо, нині впроваджена Автоматизована система керування вантажними перевезеннями Укрзалізниці (АСК ВП УЗ), має стати спільною платформою для всіх інформаційних систем відповідного профілю. Передумовами цього є спільне сховище даних, де накопичується інформація про всі події технологічного процесу перевезень на УЗ, а також відкрита архітектура, яка орієнтована на поступове поширення системи.

Поширення використання АСК ВП УЗ в конкретних технологіях управління відбуватиметься зокрема за рахунок створення серверів прикладних програм (СПП). Такі сервери вочевидь мають використовувати спільні механізми обміну інформацією зі сховищем даних та надання інформації персоналу УЗ. Іншою їх функцією має стати підтримка управлінських рішень завдяки використанню методів математичного та імітаційного моделювання. Реалізація СПП АСК ВП різних призначень також повинна базуватись на спільних технічних та програмних рішеннях. Разом з тим очевидна необхідність врахування специфіки різних технологічних процесів, що автоматизуються.

В доповіді аналізуються особливості використання СПП АСК ВП на сортувальних станціях в двох головних аспектах: оцінки ефективності запропонованих загальних принципів реалізацій СПП АСК ВП відносно сортувальних станцій, а також аналізу специфічних проблем їх впровадження як елементів автоматизації сортувального процесу.

Аналіз підтверджує переваги реалізації СПП АСК ВП для сортувальних станцій на базі веб-рішення. При цьому на робочих місцях персоналу можуть використовуватись або лише стандартний браузер, або клієнтська програма, що забезпечує лише інтерактивний графічний інтерфейс для роботи з даними. Визначені функції серверної та клієнтської частини програмних засобів для такого рішення. Зокрема, СПП АСК ВП може виконувати функції логічного контролю введення повідомлень, що значно зменшує навантаження на сервер бази даних.

Підтверджена ефективність використання універсальної системи імітаційного моделювання AnyLogic, як інструменту імітаційного моделювання сортувального процесу. Засобами AnyLogic реалізована статистична імітаційна модель сортувальної системи, яка може використовуватись в середовищі СПП АСК ВП безпосередньо для підтримки управлінських рішень при високій надійності та ефективності моделювання. Імітаційне моделювання може використовуватись для прогнозування очікуваних наслідків різних варіантів управлінських рішень персоналу.

Виконаний аналіз варіантів взаємодії станційного СПП АСК ВП з іншими системами автоматизації сортувального процесу. Розглянуті варіанти складу повідомлень про хід та результати сортувального процесу, що спрямовуються до загального сховища даних. Визначені відповідні вимоги до функцій та розміщення серверів (безпосередньо на станції або на території вузла системи). Підтверджено, що для значної частини повідомлень, які виникають в системах автоматизації сортувального процесу їх передача в центральне сховище даних недоцільна.

Структуры информационных потоков на сортировочной станции в условиях автоматизации идентификации подвижного состава

Шафит Е. М., Дзюба В. В., Днепропетровский национальный университет
железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна

В условиях автоматизации идентификации подвижного состава, с использованием соответствующей системы (САИПС), меняются характеристики существующих информационных потоков на сортировочной станции (повышается достоверность получаемых номеров идентифицируемых подвижных единиц), а также появляются дополнительные информационные потоки от САИПС в автоматизированные системы управления верхнего уровня. Информация, используемая в сортировочном процессе и получаемая от устройств железнодорожной автоматики и автоматизированной системы управления сортировочной станцией, в данном случае интегрируется и дополняется данными, получаемыми с высокой достоверностью в реальном масштабе времени от средств САИПС, расположенных в пределах сортировочной станции. Данная информация может включать как информацию о составе поездов, его изменениях, эксплуатационных событиях с транспортными объектами в пределах сортировочной станции, так и времена начала и окончания технологических операций с подвижной единицей в привязке к ее номеру.

Таким образом возникает задача анализа и упорядочения получаемых в результате информационных потоков на сортировочной станции.

Имеется три варианта построения структуры информационных потоков на сортировочной станции в условиях автоматизации идентификации подвижного состава:

Информационные потоки от устройств считывания и концентраторов САИПС передаются напрямую системе верхнего уровня, где полученная информация анализируется, упорядочивается и разбивается на отдельные потоки информации, включающие номера подвижных единиц, к сортировочным станциям, на которых данная информация необходима. При этом первоначально информация от устройств считывания САИПС используется для контроля дислокации подвижных единиц между станциями железной дороги, и уже во вторую очередь для технологического процесса сортировочной станции.

При втором варианте информационные потоки от устройств считывания и концентраторов САИПС передаются автоматизированной системе управления сортировочной станции, после чего дополненные данными от низового оборудования железнодорожной автоматики сортировочной станции, распределяются на информационные потоки в пределах сортировочной станции – к соответствующим АРМам и информационные потоки к автоматизированным системам управления станционного и верхнего уровня.

При третьем варианте информационные потоки от устройств считывания и концентраторов САИПС одновременно передаются как в автоматизированную систему управления сортировочной станции, где используются в технологическом процессе, так и в систему верхнего уровня, где используются в задачах информационного отображения перевозочного процесса.

Предложенный вариант упорядочения информационных потоков на сортировочной станции в условиях функционирования САИПС может использоваться как для построения схем взаимодействия и обмена сообщениями между автоматизированными системами управления различных уровней, так и для использования более полной информации о сортировочном процессе в технологическом процессе сортировочной станции.

Динамика развития технологий перевозочного процесса и обеспечивающих информационных технологий

Цейтлин С.Ю., ПКТБ АСУ ЗТ, г. Днепропетровск,
Солтысюк О.В., ООО НПФ «ГМСофт», Миненко В.Д., ПКТБ АСУ ЗТ, г. Киев

Развитие информационных технологий расширяет возможности совершенствования технологического процесса. Сегодня без многих информационных технологий уже невозможно представить себе работу железнодорожного транспорта. Картотека грузовых вагонов, пономерной учет вагонных парков, учет погрузки/выгрузки, определение дислокации вагона в любом месте СНГ сделали возможным работу железнодорожного транспорта, о которой 15-20 лет назад не могли и мечтать.

Сегодня на повестке дня АРМ товарного кассира, АРМ приемосдатчика, автоматизированная система «Месплан», оперативное сальдо клиента, учет ремонтов и технического состояния грузовых вагонов и др. Ввод этих программных продуктов в эксплуатацию железных дорог поможет существенно изменить многие компоненты технологии и организации процесса перевозок.

Общий путь развития подразумевает на базе существующей технологии выделение информационных компонентов и их приоритетное развитие. Внедрение их в производственный процесс меняет саму технологию перевозочного процесса, после чего появляются и новые возможности совершенствования информационных технологий. Все это ведет к более эффективному процессу управления, экономии ресурсов.

На повестке дня электронный документооборот взаимодействия информационных систем пользователей железнодорожного транспорта и железных дорог, организация логистических центров, применение результатов средств автоматизации информационных систем.

Принципи технолого-економічного управління перевізним процесом

Шиш В.О., Яновський П.О., ДНДЦ УЗ

В умовах подальшого розвитку транспортного ринку ключовими питаннями для системи перевезень є наступні: своєчасне забезпечення вагонами відповідного типу усіх відправників вантажу відповідно до їхніх заявок; подальше закріплення залізничного транспорту на ринку перевезень шляхом розвитку маркетингу, удосконалення тарифної політики; удосконалення організаційної структури управління залізничним транспортом, технології перевізного процесу на основі широкого впровадження автоматизованих систем управління, автоматизації диспетчерського контролю просування поїздів; перехід до фінансової моделі управління на залізничному транспорті, підвищення ефективності управління інвестиційною діяльністю; подальше стимулювання праці й удосконалення кадрової політики.

Формування прибуткового механізму в сфері перевезень передбачає мінімізацію їхньої собівартості шляхом освоєння прогнозованих вантажопотоків оптимальною кількістю вагонів і локомотивів. Це вимагає освоєння не тільки нових технологій, але і нових підходів до організації вагонопотоків, до складання плану формування поїздів і графіка руху поїздів, а також удосконалення технічного нормування, оперативного управління і регулювання, організації тягового обслуговування поїздів, застосування ефективних технологій, що відповідають умовам ринкового середовища. Для рішення названих задач необхідно вести пономерний облік, контроль дислокації вагонів, регулювання використання вагон-

ного парку і впровадження мікропроцесорних систем диспетчерського управління рухом поїздів.

Розподіл вагонного парку СРСР, спільне використання вагонів країн СНД і Балтії при встановленій платі за користування вагонами іноземних власників на території України вимагають якісної зміни системи управління залізничним транспортом. Вагони стали самостійними об'єктами техніко-економічного аналізу. Це призвело до необхідності створення інформаційної моделі процесу перевезень з відображенням всіх операцій з кожним вагоном у Вагонній моделі залізниці (ВМД). Накопичена та збережена в дійсний час у базах даних АСОУП і ВМД інформація відбиває всі аспекти процесу перевезень (виконання технологіко-економічних показників експлуатаційної роботи), і тому ВМД можна вважати діючим інструментом обробки даних, загальнозрозумілою мовою сучасних інформаційних технологій – “сховищем даних”. Списування складів поїздів і постачання інформацією системи контролю дислокації вагонів повинна взяти на себе система автоматичної ідентифікації рухомого складу (САІРС-УЗ).

Реалізовані інформаційні технології на існуючих засобах обчислювальної техніки і зв'язку дають лише розрізнену інформацію щодо ходу перевізного процесу. Практично у всіх АСУ відсутнє прогнозування процесу перевезень, планування й наліз використання вагонів, як національного парку, так і країн СНД і Балтії, а також вагонів компаній-операторів, роль яких як перевізників значно зростає.

Впровадження інформаційних технологій перевізного процесу на підставі технологіко-економічної моделі управління (ТЕМП-УЗ) дозволить досягати значного зниження експлуатаційних витрат, зв'язаних з перевезенням вантажів (поліпшення використання рухомого складу, оптимізація регулювання, прискорення обороту вагона).

Першочерговими задачами наукового забезпечення комплексу підсистем ТЕМП-УЗ є:

- методологічні основи розрахунку й аналізу економічних показників експлуатаційної роботи залізниць;
- економічні основи розподілу фінансів між інфраструктурою залізниць;
- концептуальні основи побудови логістичних центрів;
- сучасні інформаційні технології комерції та торгівлі в логістичних системах транспортного обслуговування;
- побудова інформаційних і автоматизованих систем на базі застосування електронного документообігу й електронних платежів;
- формування сучасної тарифної системи з урахуванням створення комерційних компаній перевізників і незалежних операторів, визначення вагонної, локомотивної складових і плати за користування інфраструктурою залізниць;
- концептуальні основи створення інформаційно-аналітичних систем підтримки прийняття рішень у керуючих системах залізничного транспорту і системах формування інвестиційних проектів;
- технологія оперативного планування й аналізу поїзної і вантажної роботи в інформаційному забезпеченні вертикалей управління перевезеннями;
- оптимізація вагонопотоків і розробка схеми раціонального розміщення сортувальних станцій;
- створення динамічної моделі плану формування поїздів мережі залізниць України;
- формування законодавчих основ функціонування на транспортному ринку компаній операторів.

Технология информационного взаимодействия автоматизированных систем промышленных предприятий и Укрзализныци

Якунин А.А., Ин-т кибернетики НАН Украины, г. Киев,
Цейтлин С.Ю., ПКТБ УЗ, г. Днепропетровск

В развитии информационных систем средних и крупных промышленных предприятий отчетливо наметился переход от управления внутренней деятельностью, где достигнуты весьма ощутимые результаты, к созданию системы управления взаимоотношениями с заказчиками и поставщиками. Ведущую роль в решении этих вопросов играет ритмичность обеспечения производства необходимыми материалами, сырьем и оборудованием, а также качественное и своевременное обслуживание потребителей продукции.

На примере металлургического предприятия рассматриваются актуальные проблемы и технология информационного взаимодействия с автоматизированной системой грузоперевозками Укрзализныци.

В последнее время Укрзализныца провела огромную работу по модернизации системы управления грузовыми перевозками. Практически на всех станциях примыкания созданы АРМы товарного кассира, приемосдатчика, ТехПД и др.

В результате появились новые возможности развития информационных технологий взаимодействия промышленных предприятий и Укрзализныци.

К ним следует, прежде всего, отнести :

1. Электронный документооборот на всех стадиях согласования и оформления договоров, оперативном планировании грузоперевозок, отгрузки продукции, приемки грузов.
2. Повышение эффективности работы на подъездных путях. Это наиболее важный участок, поскольку более 70 % времени оборота вагонов приходится на станционные операции.
3. Применение современных технологий логистики и мониторинг всех транспортных операций в реальном масштабе времени.

Особенностью данных технологий является их разнообразие и сложность бизнес - процессов, необходимость четкого соблюдения организационных и юридических норм.

В реализации названных технологий особое место занимают специальные автоматизированные системы управления железнодорожными цехами промышленных предприятий. Как правило, это очень крупные цеха с большим количеством подвижного состава, несколькими узловыми производственными станциями и разветвленной железнодорожной сетью. Несмотря на успешное решение отдельных производственно – транспортных задач, таких как подготовка и оформление отгрузочных документов, слежение за оборотом вагонов внутри предприятия и некоторых других, в целом автоматизация управления железнодорожными цехами остается наиболее консервативной.

Развитие информационных систем промышленных предприятий и Укрзализныци предусматривает не только использование новейших информационных технологий, электронного документооборота, применения электронной цифровой подписи, организации взаимодействия систем в онлайн-режиме, но и новых взаимоувязанных подходов к созданию автоматизированных систем управления железнодорожными цехами предприятий, к разработке интерфейсов взаимодействия с различными по назначению информационными системами Укрзализныци. Синергетический эффект от такой согласованной работы трудно переоценить.

Керування обчислювальним процесом в інформаційних системах Укрзалізниці

Чепіжко С.П., Шинкаренко Ю.В. Придніпровське відділення ПКТБ АСУ ЗТ,
м. Дніпропетровськ

Мета створення – реалізація автоматизованого комплексу, що забезпечує надійну організацію обчислювального процесу вузла АСК ВП УЗ. Комплекс, який забезпечує гарантований прийом та передачу інформаційних повідомлень, а також обробку повідомлень.

Шлях досягнення цієї мети – створення комплексу по технології розподілених додатків, залучаючи технології DCOM, CORBA та NET.

Комплекс «Керування обчислювальним процесом» (КОП) є невід'ємною частиною АСК ВП УЗ, від якості і надійності якої залежить весь процес обробки інформації та інформаційних потоків на залізниці. Він взаємодіє з багатьма компонентами вузла АСК ВП УЗ і організовує обмін інформацією між ними. А саме повинен взаємодіяти з Сховищем Даних і Функціональним Програмним Забезпеченням (ФПЗ). ФПЗ може знаходитись, як у сховищі даних, так і зовні, як окреме програмне забезпечення.

Програмний комплекс «Керування обчислювальним процесом» створюється для автоматизації процесу прийому, передачі та обробки інформаційних повідомлень. Він призначений для організації керування обчислювальним процесом у вузлі АСК ВП УЗ і призначений для виконання наступних функцій:

- Запуск і зупинка системи і підсистем КОП;
- Визначення конфігурації комплексу КОП;
- Забезпечення зв'язку з задачами;
- Діагностика стану системи і підсистем КОП;
- Повідомлення і реакція на позаштатні ситуації;
- Організація процесу виконання прикладних програм на серверах ФПЗ, ґрунтуючись на архітектурі розподілених обчислень (CORBA, DCOM, NET);
- Забезпечення інтерфейсу для підключення до КОП додаткових модулів, які доповнюють функціональність першого;
- Маршрутизація повідомлень по серверах додатків.

При функціонуванні комплекс КОП повинен забезпечувати високу надійність і стійкість в роботі, забезпечувати зручний інтерфейс для контролю і керування. Робота комплексу не повинна залежати від роботи інших компонентів вузла АСК ВП УЗ.

З комплексом КОП можуть працювати тільки ті абоненти, яким дозволено працювати. Тобто необхідно дотримуватися правил авторизації і перевірки прав доступу.

При керуванні інформаційним обміном повинна забезпечуватися надійна, без втрати, передача інформації. Для цього організовано систему гарантованої доставки повідомлень в середовищі АСК ВП УЗ. Дана система веде облік переданих повідомлень і у разі втрати повідомлення на стороні прийому йде запит на повторення втраченого повідомлення.

Для забезпечення побудови розподіленої системи, на даний час використовується технологія DCOM, що дозволяють будувати комплекс у вигляді систем, виконаних окремими модулями. Кожний модуль повинен бути виконаний у якості DCOM об'єкта і підтримувати розроблений інтерфейс. Це дозволяє організовувати комплекс будь якої конфігурації не створюючи нових модулів і програм.

Далі будуть залучатися і інші технології розподілених обчислень.

Таким чином комплекс «Керування обчислювальним процесом» є дуже важливою частиною АСК ВП УЗ, яка вирішує питання організації обчислювального процесу вузла.

СЕКЦИЯ 2

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»

Программное резервирование микропроцессорных систем Siemens S7-300, S7-400

Белоусов Э.М., Зайчук Е.Н., Гриценко А.П. ООО НИП «ДІЯ», г. Днепродзержинск

К надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) в химической, нефтехимической, металлургической отраслях промышленности ставятся повышенные требования. Это обусловлено высокой стоимостью перезапуска технологического процесса, высокой стоимостью простоя.

Одним из эффективных методов повышения надежности технических устройств является резервирование. Применительно к АСУТП производится полное или частичное резервирование датчиков, систем управления, визуализации, каналов связи.

Многие из производителей микропроцессорных систем управления предлагают готовые решения для построения резервированных систем управления, например, контроллеры S7-400H фирмы Siemens. Однако, реактивность таких систем по сравнению с «обычными» S7-400 получается в несколько раз меньшей, что приводит к невозможности обработки быстро изменяющихся данных процесса (от 10Гц и более). К тому же стоимость программно резервируемой микропроцессорной системы на основе S7-400 или S7-300 при условии полного резервирования УСО ниже от 30 до 100%.

Построение дублированных (однократно резервируемых) микропроцессорных систем управления осуществлялось на базе SIMATIC S7-300 (процессор 315-2DP) и SIMATIC S7-400 (процессор 414-2DP). В качестве канала синхронизации использовалась сеть MPI (порт MPI/DP встроен в модуль процессора) с пропускной способностью 1,5 Мбит/с. Связь со SCADA производилась через блок переключения резерва (БПР) по сети PROFIBUS (порт DP встроен в модуль процессора, пропускная способность 1,5 Мбит/с).

С точки зрения задач управления технологическим процессом резервный контроллер находится в ненагруженном состоянии – в него постоянно копируются данные основного. Под «данными» имеется в виду значения входных, выходных сигналов, команды оператора, внутреннее состояние схем блокировок и управления, а также диагностические данные основного. Резервный контроллер решает такие задачи: прием синхронизируемых данных, диагностика собственных модулей ввода-вывода и передача их состояния основному, копирование принятых значений выходных сигналов в УСО, в случае отказа основного – переключение управления технологическим процессом на себя. Основной контроллер производит диагностику собственных модулей, опрос входных сигналов УСО, принимает команды оператора, осуществляет выполнение функций управления ТП, передает резервному данные синхронизации и диагностики, копирует значения сигналов управления ТП в УСО.

На сегодняшний день программное резервирование осуществлено на таких объектах: АСУТП узла регенерации блока разделения воздуха ЗАО «Донецксталь-металлургический завод» (S7-300, время синхронизации 0,4с, объем синхронизируемых данных – 76Б); АСУТП отделения синтеза винилацетата ЗАО «Северодонецкое объединение Азот» (5 дублированных S7-400, время синхронизации от 0,4 до 0,6с, объем синхронизируемых данных от 5 до 12КБ), АСУТП отделения ректификации винилацетата ЗАО «Северодонецкое объединение Азот» (S7-400, время синхронизации 0,7с, объем синхронизируемых данных 23КБ), АСУТП парка готовой продукции Качановского ГПЗ (S7-300, время синхронизации 0,9с, объем синхронизируемых данных 140Б).

Методика обеспечения отказоустойчивости матричных спецпроцессоров транспортных средств

Благодарный Н.П. Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Надежность функционирования высокоинтегрированных матричных спецпроцессоров (МСП) транспортных средств достигается путем использования методов обеспечения активной отказоустойчивости (придания МСП свойства реконфигурируемости). Реконфигурируемость МСП – сложное свойство, объединяющее контролепригодность, перестраиваемость структуры и восстанавливаемость функционирования после замены отказавших процессорных модулей (ПМ) МСП резервными ПМ. Показано, что известные методы реконфигурации не пригодны для обеспечения отказоустойчивости МСП реального времени (МСП транспортных средств на активных временных интервалах применения по назначению (активных интервалах)) и сводятся к скользящему резервированию с низкой кратностью. Это обстоятельство не позволяет эффективно использовать резервные ПМ для маскирования отказавших (подверженных сбоям) ПМ.

Предлагается решение задачи обеспечения отказоустойчивости МСП транспортных средств на активных интервалах применения транспортных комплексов путем оптимального размещения резервных ПМ на множестве $V \setminus V_o(t_{hi})$ исправных ПМ (V – множество ПМ МСП, $V_o(t_{hi})$ – множество отказавших ПМ МСП перед очередным активным интервалом в момент t_{hi} времени начала очередного активного интервала применения транспортного комплекса) и рационального их расходования на активных временных интервалах применения транспортных средств.

Стратегия рационального расходования резервных ПМ основывается на комплексировании методов локальной (децентрализованной) реконфигурации (ЛР) и глобальной (централизованной) реконфигурации (ГР). Предложена методика образования реконфигурационных пространств локальной и глобальной реконфигурации для рабочих ПМ МСП перед активными временными интервалами применения транспортных средств по назначению, учитывающая запас времени Δt_a на выполнение процедур реконфигурации МСП при маскировании отказавших (подверженных сбоям) ПМ резервными на активных временных интервалах, длительность t_a очередного активного временного интервала, априорные оценки ожидаемого числа сбоев $I_c(t_a)$ и отказов $I_o(t_a)$ ПМ МСП на активном временном интервале применения транспортных средств, требуемое значение вероятности $P(t)$ успешной реконфигурации МСП при маскировании отказавших ПМ и минимально-допустимую производительность МСП.

Предложены и исследованы модели оценок динамических характеристик локальной и глобальной реконфигурации МСП реального времени в условиях деградации и ререградации их структуры, воздействий нестационарных потоков отказов и сбоев в работе ПМ, а также восстановлений ПМ после окончания действия сбоев. Получены оценки вероятностей использования локальной ($\pi_{ЛР}$) и глобальной ($\pi_{ГР}$) реконфигурации МСП, допустимой длины l цепочек замен $\Pi_3(V_{ij}, V_{kl})$ отказавшего V_{ij} ПМ резервным ПМ V_{kl} при глобальной реконфигурации. Получены научно-практические рекомендации по выбору минимальных мощностей конфигурационных пространств рабочих ПМ МСП. Применение этих рекомендаций на пассивных временных интервалах функционирования МСП позволяет повышать кратность скользящего резервирования рабочих ПМ, максимизировать размерность отказоустойчивых МСП перед активными интервалами применения транспортных средств и, следовательно, обеспечить требуемую производительность при минимальных затратах резервного оборудования.

Аппаратная реализация комплекса по расчету рациональных режимов ведения локомотива

Боднарь Б. Е., Бобырь Д. В., Ляшук В. М., Иванов А. П.,
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна, Украина

Алгоритм решения задачи выбора рационального режима ведения поезда в созданном аппаратно-программном комплексе (АПК) основан на методах нелинейного программирования и векторной оптимизации по критерию минимума расхода энергоресурсов при заданном времени хода.

АПК измеряет и рассчитывает физико-механические и энергетические параметры движения поезда, как по участку в целом, так и в виде детальной таблицы для каждого пикета участка. Представление расчетных и измеренных значений в виде графических зависимостей, агрегированных таблиц и режимных карт для локомотивной бригады обеспечивает возможность выполнения оперативного анализа указанных параметров движения.

Аппаратно-программный комплекс состоит из модулей ввода, управления и корректировки нормативно-справочной информации, модуля расчета рациональных режимов ведения, модуля регистрации параметров движения электровоза и условий проследования участка. Регистрация параметров движения осуществляется с помощью датчика скорости, модуля ввода аналоговых сигналов тока и напряжения, дискретных сигналов и приемно-передающего модуля.

При выполнении поездки АПК осуществляет поочередной опрос приборов измерения силовых токов и напряжений, скорости, положения контроллера машиниста и показаний АЛСН, подключенных через общую линию связи к вычислительному устройству (ВУ), сравнивает действительные параметры движения с рассчитанными рациональными режимами и выдает визуальные и голосовые рекомендации.

Модуль ввода аналоговых сигналов предназначен для измерения тока и напряжения в силовой цепи электровоза, используя стандартные шунты тока и напряжения. Модуль состоит из входного усилителя формирователя, фильтра, измерительного узла, передающей части и гальванической развязки измерительной части и обрабатывающей результаты измерений.

Приемно-передающий модуль предназначен для приема и обработки информации поступающей с модулей измерения тока и напряжения, а также передачи обработанной информации посредством RS485 интерфейса на верхний уровень измерительной системы.

Модуль ввода дискретных сигналов предназначен для ввода сигналов о положении контроллера машиниста, а также для ввода сигнала с дискретного датчика скорости, также выполняет гальваническую развязку между входными цепями и вычислительной частью. Обработанная информация, как и в приемно-передающем модуле, передается на верхний уровень системы посредством RS485 интерфейса.

Датчики и блок сбора информации не влияют на работу локомотивных устройств и обеспечивают гальваническую развязку между цепями локомотива и аппаратно-программным комплексом, обеспечивают надежное снятие информации в условиях эксплуатации на электровозах.

Выбор метода обучения нейронных регуляторов для систем управления синхронными двигателями с постоянными магнитами

Демченко Ф.О., УкрГАЗТ, г. Харьков

Нейронные сети (НС) - это исключительно мощный метод имитации процессов и явлений, позволяющий воспроизводить сложные зависимости. НС по своей природе являются нелинейными, в то время как на протяжении многих лет для построения моделей использовался линейный подход. Кроме того, во многих случаях нейронные сети позволяют преодолеть "проклятие размерности", обусловленное тем, что моделирование нелинейных явлений в случае большого числа переменных требует больших вычислительных ресурсов.

Другая особенность НС связана с тем, что они используют механизм обучения. Пользователь НС подбирает представительные данные, а затем запускает алгоритм обучения, который автоматически настраивает параметры сети. При этом от пользователя требуется какой-то набор эвристических знаний о том, как следует отбирать и подготавливать данные, выбирать нужную архитектуру сети и интерпретировать результаты, однако уровень знаний, необходимый для успешного применения НС, гораздо скромнее, чем, например, при использовании традиционных методов.

В задачах управления наиболее широкое распространение получили многослойные НС прямого распространения, или многослойные персептроны (МП или MLP от Multi Layer Perceptron). Основной задачей исследования является выбор метода обучения. Для обучения таких сетей были рассмотрены метод прямого и обратного распространения ошибки, генетические алгоритмы (градиентный, с до обучение лидера, модифицированный генетический алгоритм и т.д.). На основании результатов моделирования были выделены такие методы: обратного распространения ошибки, градиентный генетических алгоритм и модифицированный генетический алгоритм. Проведена оценка структуры с использованием квадратичного критерия качества. Приведенный сравнительный анализ методов обучения показал, что метод обучения, основанный на модифицированном генетическом алгоритме, обеспечивает лучшие характеристики. При использовании этого метода качество процессов управления синхронными двигателями с постоянными магнитами значительно улучшается.

Выбор параметров контрольного участка для заданной точности идентификации подвижного состава

Егоров О.И.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна

Цель данной работы заключается в разработке методики с помощью которой было бы возможно оценить ошибку определения межосевых расстояний подвижных единиц для используемых средств железнодорожной автоматики и конструкции контрольного участка. В качестве средства достижения поставленной цели было выбрано имитационное моделирование. Имитационная модель процесса идентификации должна позволить оценить характеристики ошибки определения межосевых расстояний и, в дальнейшем, внести ряд предложений по повышению достоверности получаемых результатов идентификации подвижных единиц.

Полученные с использованием имитационной модели результаты дают возможность количественно и качественно проанализировать возможные погрешности идентификации подвижных единиц, а также их зависимость от ряда факторов влияющих на процесс идентификации. Однако данное исследование не позволяет в конечном итоге однозначно вычислить предположительную ошибку идентификации. Для полного завершения поставленной задачи был выбран метод планирования эксперимента. При помощи данного метода необходимо определить формулу, используя которую возможно однозначно определить ожидаемую ошибку для выбранного контрольного участка, средств железнодорожной автоматики и идентифицируемого подвижного состава.

Объектом исследования был выбран контрольный участок, на котором непосредственно происходило определение межосевых расстояний движущихся подвижных единиц. В качестве воздействий на процесс идентификации были выбраны факторы, характеризующие контрольный участок и объект идентификации, а именно:

- расстояние между датчиками;
- величина измеряемого межосевого расстояния ;
- точность работы точечных путевых датчиков.

Под откликом в нашем случае следует принимать значение среднего квадратического отклонения ошибки определения межосевого расстояния.

Использование результатов проведенных исследований дает возможность оценить допустимую ошибку определения межосевых расстояний на конкретном измерительном участке, оснащенном точечными датчиками с известными характеристиками работы. А также решить обратную задачу: для заданной допустимой ошибки идентификации подобрать характеристики контрольного участка и точечных путевых датчиков, удовлетворяющие заданному качеству идентификации.

В дальнейшем возможно применение результатов моделирования для увеличения точности определения ускорения движения подвижных единиц и как следствие из этого – их ходовых свойств (удельного сопротивления движению).

Принципы построения автоматизированной системы управления маршрутами скатывающихся отцепов на сортировочной станции

И. В. Жуковицкий, Ю.А. Косорига , Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна

В настоящее время задачу маршрутизации отцепов на большинстве сортировочных горок Украины решает релейная система горочной автоматической централизации (ГАЦ). К недостаткам данной системы следует отнести: ограниченные логические возможности, низкая надежность, высокое энергопотребление, громоздкость и др. Используемые при этом упрощенные алгоритмы слежения за отцепами для исключения нагонов требуют уменьшения скорости роспуска состава, что в целом снижает эффективность функционирования системы.

Проводимые в последние годы работы по совершенствованию систем автоматики и телемеханики на железных дорогах Украины в меньшей мере коснулись устройств горочной автоматики. Предлагаемые новые технические и технологические решения предусматривают внедрение программно-аппаратных комплексов на основе микропроцессорной техники.

Хотя в настоящее время в Украине имеются отдельные разработки микропроцессорных ГАЦ, однако, по нашему мнению, проблему создания микропроцессорных ГАЦ следует решать комплексно, проектируя интегрированную систему управления технологиче-

скими процессами сортировочной станции в увязке с информационной (АСУ СС, КС ЭОД).

В рамках такой интегрированной системы можно выделить подсистему АСУ МД, которая кроме традиционной задачи управления маршрутами скатывающихся с горки отцепов решает и другие задачи, такие как:

- автоматический прием от системы верхнего уровня сортировочных листов на составы готовые к расформированию;
- корректировка программы роспуска (при необходимости) оператором с использованием АРМа;
- контроль отрыва, с определением фактического количества вагонов в отцепе;
- контроль фактического маршрута;
- фиксация нагонов;
- автоматическое формирование 203-го сообщения (итог роспуска);
- извещение дежурного по горке о нарушениях технологического процесса;
- другие вспомогательные функции.

Авторами предложен вариант структурной схемы АСУ МД на базе персональных ЭВМ (ПЭВМ) и промышленных контроллеров (ПК). Данная структура предполагает децентрализованный метод контроля и управления, когда автоматизированное рабочее место оператора (АРМО), автоматизированное рабочее место электромеханика (АРМЭ) и центральный контролер (ЦК) располагаются на центральном (верхнем) посту, а на нижних постах находятся пучковые контроллеры (ПК).

Кроме традиционного напольного оборудования релейной ГАЦ (рельсовые цепи, фотоустройства, электроприводы) структура предполагает использование для контроля роспуска точечных реверсивных датчиков для счета осей.

В рассматриваемом варианте подсистемы предполагается, что из существующей аппаратуры СЦБ (устройств низовой автоматики) ГАЦ сохраняется блок управления приводом (БУП) и блок контроля состояния участка (КСУ). В перспективе возможна замена и этих узлов на более современные.

Горочное программно-задающее устройство на основе промышленного контроллера (ГПЗУ-МК)

И.В. Жуковичский, Ю.А. Косорига, Д.Л. Яковенко

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна

В настоящее время операторам сортировочной горки при расформировании составов, приходится выполнять одновременно ряд задач (управление скоростью скатывающихся отцепов, подготовка маршрутов, контроль правильности расцепки, выдача команд составителям (расцепщикам) и машинистам тепловозов, и пр.) что создает напряжение в его работе и, в конечном счете, сказывается на качественных показателях роспуска. Кроме того, составители на вершине горки, получая голосовые команды оператора, в ряде случаев делают ошибки при разделении состава на отцепы.

Предлагаемое устройство за счет автоматизации технологических функций позволяет освободить оператора от необходимости:

- ввода маршрутных заданий;
- выдачи голосовых команд составителям.

Составители, работая в условиях ГПЗУ-МК, получают данные об отцепках на путевые индикаторы, установленные на вершине горки.

Устройство построено на базе промышленного контроллера фирмы ADVANTECH. В состав ГПЗУ-МК входит АРМ оператора горки, связанный с контроллером устройства, а также с АСУ станции (КС ЭОД).

Сортировочный лист, сформированный в АСУ СС, по модемному каналу связи передается в АРМ оператора. На основании сортировочного листа в АРМе формируется программа роспуска, которая при необходимости может быть скорректирована оператором. Максимальное количество таких программ, обрабатываемых АРМом оператора, определяется числом путей парка прибытия станции. Перед началом расформирования очередного состава по команде оператора программа роспуска пересылается из АРМа в контроллер системы. В соответствии с программой роспуска контроллер выдает на путевые индикаторы информацию о длинах первых двух отцепов для составителей и на повторитель путевого индикатора на пульте оператора. Одновременно с этим маршруты указанных отцепов контроллер пересылает в маршрутный накопитель ГАЦ, и, как результат, – устанавливается маршрут для первого отцепа.

При скатывании отцепов, по сигналам от напольных датчиков, устройство автоматически изменяет данные на путевом индикаторе и готовит маршрут для очередного отцепа. После завершения программы роспуска состава путевые индикаторы погашены, задания в накопителе ГАЦ отсутствуют, а программа роспуска удаляется из контроллера.

В процессе роспуска составов по разным причинам могут наблюдаться отклонения от программы роспуска. Главными из них являются дробление отцепа и объединение отцепов. Для исключения сбоев в реализации программы роспуска на пульте оператора предусмотрены две кнопки – ЗАДЕРЖКА и ПРОДВИЖЕНИЕ. События, происходящие во время расформирования состава, фиксируются в протоколе работы системы в АРМе оператора.

В настоящее время устройство ГПЗУ–МК принято в промышленную эксплуатацию на ст. Нижнеднепровск-Узел Приднепровской ж. д.

Автоматизированная система управления скоростью скатывания порожних вагонов от вагоноопрокидывателей

Жуковицкий И.В., Остапец Д.А., Егоров О.И., Яковенко Д.Л.,
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна

На ряде промышленных предприятий разгрузка сыпучих грузов из полувагонов осуществляется с использованием специальных устройств – вагоноопрокидывателей. Одним из способов уборки порожних вагонов после их выгрузки на вагоноопрокидывателе является скатывание под воздействием силы тяжести на пути накопления. При скатывании порожних вагонов на пути накопления возникает необходимость управления скоростью их скатывания.

В 1989 году Днепропетровским институтом инженеров железнодорожного транспорта (ДИИТом) по заказу завода им. Ильича (г. Мариуполь) была разработана и введена в промышленную эксплуатацию на ст. Рудная автоматизированная система управления скоростью скатывания порожних вагонов от двух стационарных роторных вагоноопрокидывателей (АУСВ-У). Система была построена на базе двух управляющих вычислительных комплексов СМ-1800 и позволила в автоматическом режиме управлять замедлителями тормозных позиций, расположенных на пути скатывания порожних вагонов после их выгрузки на вагоноопрокидывателе.

Создание системы АУСВ-У позволило улучшить сохранности вагонного парка за счет уменьшения "боя" вагонов (повреждения вагонов при высоких скоростях соударения), сокращения времени простоя вагонов и маневровой работы по ликвидации "окон" на путях накопления, ликвидации тяжелой и опасной работы на путях "башмачников".

Однако, оборудование УВК СМ-1800 к настоящему времени морально устарело, физически изношено и не в полной мере обеспечивает качественную и надежную работу систему АУСВ-У. Поэтому руководством меткомбината принято решение о реконструкции системы АУСВ-У путем замены УВК СМ-1800 на современные микропроцессорные промышленные контроллеры фирмы «Advantech». Специальный пульт оператора в новой системе заменен АРМом на базе промышленного персонального компьютера. Реконструированная система получила название АУСВ-МК.

Обобщенная техническая структура АУСВ-МК представляет собой многоуровневую архитектуру с централизованной обработкой сигналов от датчиков. На самом нижнем уровне расположена аппаратура низовой автоматики (схемы управления замедлителями тормозной позиции, управления стрелками). Второй уровень представлен промышленной рабочей станцией AWS-8420 фирмы Advantech. Станция специально разработана для применения в тяжелых промышленных условиях. Процессор данной станции более чем на два порядка превосходит процессор УВК СМ-1800, что позволяет реализовать более совершенные алгоритмы управления и контроля.

На участках измерения ходовых свойств вагонов и в зоне тормозных позиций установлены датчики ДС-2, которые позволяют получить значения скоростей скатывания вагона в каждой координате пути, где они установлены.

На рабочую станцию поступают сигналы от напольных датчиков и пульта управления замедлителями. Здесь сигналы предварительно обрабатываются и, как результат, формируются управляющие сигналы на исполнительные механизмы и индикаторы системы. Кроме того, здесь формируются информационные сообщения, которые пересылаются в АРМ оператора и механика системы.

Монтаж системы АУСВ-МК на объекте планируется в 2007 году.

Регулирование температуры под сетками контактного аппарата и контроль состояния термпар с использованием модели объекта

Кода Ю. Г., Иванов А. А., Белоусов Э. М., ООО НИП «ДІА», г. Днепродзержинск

Внедрение АСУ ТП производства слабой азотной кислоты на ЗАО "Северодонецкое объединение Азот" с использованием программируемых логических контроллеров фирмы Siemens и дальнейшая обработка полученных архивных данных работы агрегата позволили выявить некоторые проблемы при автоматическом поддержании температуры под сетками контактного аппарата.

При окислении аммиака под давлением 0.716 МПа поддерживаемая температура на сетках контактного аппарата составляет около 880 – 910 °С. При уменьшении температуры на сетках контактного аппарата уменьшается унос платины с сеток, что увеличивает срок их службы, но и уменьшается степень конверсии аммиака. При увеличении температуры повышается степень конверсии аммиака, но также резко возрастают потери платиноидного сплава и вероятность сплавления или прожига катализаторных сеток, то есть остановки агрегата.

Под сетками катализатора установлены термопары, предназначенные для измерения температуры продуктов окисления в зонах реакции. При анализе работы агрегата и архивных данных значения температур под сетками контактного аппарата и соотношения ам-

миак/воздух было выявлено занижение показаний температуры на 20-50 °С, при эксплуатации термопар в течении 3-4 недель. Причиной является отравление термопар продуктами реакции и, как следствие, занижение ЭДС.

Занижение ЭДС термопар приводило к фактическому повышению температуры на каталитических сетках, что, в свою очередь, вызывало повышенный износ или выход из строя каталитических сеток и приводило к дополнительным финансовым потерям.

Также затруднялось регулирование температуры под сетками контактного аппарата из-за большой постоянной времени объекта управления.

Для улучшения качества регулирования температуры и диагностики показаний термопар была разработана и внедрена система автоматического управления на основе модели объекта.

При пуске агрегата, после перевода аммиака в смеситель, система обучается, то есть уточняются параметры модели объекта. После завершения уточнения параметров модели объекта включается в работу контур регулирования температуры под сетками контактного аппарата на основании расчетной температуры без учета постоянной времени объекта. А также система начинает контролировать состояние термопар, измеряющих температуру под сетками контактного аппарата, и, в случае выхода показаний одной из них за доверительный интервал, исключать ее из обработки и информировать персонал о ее неисправности.

Внедрение данной системы управления позволило повысить качество регулирования температуры под сетками контактного аппарата и, как результат, соотношения аммиак/воздух, исключить работу агрегата при повышенной температуре под сетками контактного аппарата, что позволило значительно уменьшить безвозвратные потери ценного сырья. Увеличена производительность агрегата за счет уменьшения времени простоя из-за плановых и аварийных остановок вызванный выходом из строя сеток контактного аппарата. Повышена информативность системы управления за счет предоставления персоналу более достоверной информации о состоянии термопар под сетками контактного аппарата.

Оптимальное планирование в GRID

Листровой С.В. УкрГАЗТ, г. Харьков

Планирование в GRID можно рассматривать как циклический процесс, который обрабатывает фиксированное на момент планирования множество заданий, находящихся в очереди, время выделения ресурсов и их диспетчеризации, осуществляет координацию распределения ресурсов между заданиями пользователей. В среде такого масштаба планирование распределения ресурсов является важнейшим механизмом обеспечения качества обслуживания, которое выражается, прежде всего, в обеспечении приемлемого и предсказуемого времени выполнения заданий пользователя, а также гибкости политики распределения ресурсов в соответствии с приоритетами. Известные на сегодняшний день проекты не способны обеспечить необходимый для GRID уровень качества обслуживания.

Планирование многопроцессорных заданий в GRID сопряжено с рядом проблем, специфичных именно для GRID, которые определяются гетерогенностью глобально распределенных вычислительных узлов с разными платформами и характеристиками оперативной памяти. Оно заключается в том, чтобы для каждого задания из очереди подобрать не просто ресурсы, а ресурсы, являющиеся лучшими по заданному пользователем критерию оптимальности среди всех глобально распределенных ресурсов, необходимость осуществления синхронизированной по времени доставки информации о состоянии ресурсов и прогнозе их использования.

Состояние вычислительного узла может быть представлено в виде множества временных интервалов, называемых слотами. Слот представляет собой структуру данных, состоящую из следующих полей: уникальный идентификатор слота; процессора, которому соответствует слот; время начала; время конца; задания, занимающего слот. Политика выделения ресурсов в различных кластерах может быть разной и при этом они могут находиться в различных часовых поясах. Поэтому начало и конец временного интервала в слотах может быть различным для разных кластеров, но длительность интервала времени выполнения задания одинакова. В рамках выбранной модели представления информации о состоянии вычислительных узлов в виде множества слотов, предлагается алгоритм, позволяющий подобрать минимальное количество процессоров для одновременного выполнения заданий и в дальнейшем перераспределить задания между процессорами таким образом, чтобы временная задержка заданий при их доставке на решение была минимальной.

Исходные данные для решения: список слотов, на которых можно выполнить задание; число заданий которое может быть одновременно выполнено одним процессором; отрезки времени прогнозируемого начала и конца выполнения заданий; матрица ожидаемых временных задержек доставки заданий до процессорных элементов.

В результате работы алгоритма определяется минимальное число процессоров, на котором можно выполнить текущий набор заданий и оптимальный план распределения заданий по процессорам, при котором минимизируется временная задержка доставки заданий для решения на соответствующем процессоре.

Технология измерения скорости вагона с использованием точечных датчиков скорости

Мудрык А.Б.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В.Лазаряна

Во время проведения работ по усовершенствованию автоматизированной управляющей системы скатывания вагонов от вагонопрокидывателя (АУСВ) на Мариупольском металлургическом комбинате им. Ильича большое внимание было уделено технологии получения ходовых свойств и мгновенной скорости вагона в различных точках спускной части горки.

Для измерения скорости применяются датчики скорости ДС-2, разработанные кафедрой ЭВМ. Датчик скорости представляет собой две катушки, расположенные на расстоянии 20 см друг от друга. Скорость вагона при наезде на датчик определяется как частное от деления расстояния между катушками на время прохождения колеса между катушками.

На горке от каждого из двух вагонопрокидывателей установлено 3 датчика ДС-2 для определения ходовых свойств вагона и 6 датчиков ДС-2 для измерения скорости вагона в различных точках спускной части горки. У каждого датчика имеется 2 канала (2 катушки). Таким образом на горке от одного вагонопрокидывателя необходимо считывать 18 сигналов (каналов).

За получение сигналов с датчиков скорости отвечает подсистема датчиков скорости, которая представляет собой набор аппаратных и программных средств и предназначена для опроса датчиков скорости с целью дальнейшего определения скорости скатывающегося вагона. Процесс происходит путем считывания аналоговых сигналов с датчи-

ков с помощью аналого-цифровых преобразователей (АЦП) и дальнейшей обработки этих сигналов.

В системе используется оборудование компании Advantech. Для обеспечения считывания сигналов применяются плата мультиплексирования и усиления сигналов PCLD-789D и плата АЦП PCL-818L.

Измерение скорости происходит следующим образом. Сигналы считываются по очереди с каждого датчика путем их опроса в постоянном цикле. Уровень считанного сигнала сохраняется в системе. Полученный в текущем цикле уровень сигнала на конкретном датчике сравнивается с предыдущим значением. Момент наезда колеса на датчик определяется как изменение полярности получаемого сигнала. Данный момент времени сохраняется в системе и используется в дальнейшем для определения скорости скатываемого вагона. Такая схема определения момента наезда колеса на датчик позволяет с большей частотой опрашивать все датчики ДС-2, так как упрощается его программная обработка.

Использование оборудования компании Advantech позволяет с высокой точностью определять моменты наезда колеса на датчики и, следовательно, скорость вагона. Имитационное моделирование процесса измерения скорости показало достаточно высокую скорость опроса датчиков и точность результатов.

Управление скатыванием одиночных вагонов с горки на станции промышленного ж.д. транспорта

Остапец Д.А., Яковенко Д.Л.,
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна

Распространенным способом уборки разгруженных с помощью вагоноопрокидывателей (в/о) ж.д. вагонов на предприятиях горно-металлургического комплекса Украины является скатывание их на пути накопления под действием силы тяжести. Для автоматизации управления процессом скатывания вагонов от двух стационарных роторных в/о на ст. Рудная Мариупольского металлургического комбината им. Ильича в 70-е гг. кафедрой ЭВМ ДИИТа была разработана и внедрена система АУСВ. Система до настоящего момента совершенствовалась и модифицировалась несколько раз (АУСВ-2, АУСВ-У) и сейчас с участием авторов ведутся работы по внедрению очередной модификации системы (АУСВ-МК).

При разработке системы АУСВ, кроме общеизвестных особенностей технологического процесса скатывания отцепов с горки (случайный характер параметров объекта и органов управления), учтены следующие особенности грузовой станции промышленного ж.д. транспорта: повышенная загрязненность путей скатывания и накопления остатками перевозимого груза (руда и т.п.); сравнительно небольшая (до нескольких сотен метров) длина путей накопления; сортировке подлежат одиночные порожние 4-осные полувагоны; отсутствие необходимости в интервальном регулировании в связи с достаточно большими интервалами времени между скатыванием вагонов.

Исполнительным органом в системах семейства АУСВ являются вагонозамедлители (ВЗ) нажимного типа (в последней версии системы, АУСВ-У, и внедряемой, АУСВ-МК, – замедлители РНЗ). Управление ВЗ тормозной позиции (ТП) на каждом пути скатывания совместное (т.е. они образуют единую ТП). При этом, ТП условно разделена на отдельные, т.н. «короткие», участки торможения. Особенностью систем АУСВ является метод измерения скорости, который базируется на использовании специальных точечных датчиков скорости собственной разработки (датчики ДС-2).

Для технической реализации системы АУСВ–МК был выбран КТС фирмы Advantech. Система включает в себя, собственно, контроллер – промышленный IBMPC–совместимый компьютер, АРМ оператора – панельный ПК и шкаф с коммутационными и релейными платами. Кроме того, в системе присутствует АРМ электромеханика, который с аппаратной точки зрения выполнен совместно на одном компьютере с контроллером. Большая часть логических подсистем системы реализована на программно-аппаратном комплексе контроллера.

При разработке подсистемы контроля заполнения пути (КЗП) были рассмотрены два варианта ее организации, с использованием принципа счета осей вагонов. Первый вариант предполагает установку всего двух датчиков счета осей - в начале и в конце пути, при этом предполагается уточнение координаты остановки отцепы на основании информации от других подсистем. Второй вариант предполагает разбиение сортировочного пути на участки, которые будут разделяться датчиками счета осей.

Были рассмотрены промышленно производимые Украиной и Россией датчики. На данном этапе предполагается использовать оптические (инфракрасные) датчики.

Відкриті рішення у автоматизації технологічних процесів. Система OpenSCADA

Савоченко Р.А., НПП “ДІЯ”, м. Дніпродзержинськ

Сучасні автоматизовані системи керування технологічних процесів (АСК-ТП) переважним чином будуються на закритих рішеннях світових виробників. Для взаємодії зі сторонніми системами такі рішення, часто, використовують відкриті протоколи, однак не менш частим стало використання закритих протоколів великими виробниками, які поставляють комплексні рішення. Можливість узгодження та оптимізації закритих рішень різних виробників до потреб споживача потребує значних витрат, ускладнюється або навіть стає неможливим, у той час коли гетерогенні системи стають звичайним явищем на промислових підприємствах.

У протипагу закритим рішенням великих виробників, у сферу АСК-ТП, останнім часом, почали впроваджуватися відкриті технології, які, на різницю від закритих, дозволяють отримати повний контроль над розробкою та узгодженням автоматизованих систем, особливо для відповідальних рішень. Так, на ринку програмованих логічних контролерів (ПЛК) почали з'являтися повністю відкриті рішення та рішення реалізовані на відкритих платформах.

Одним з таких рішень є відкрита SCADA(Supervisory control and data acquisition) система OpenSCADA(<http://oscada.diyaorg.dp.ua>), яку побудовано за принципами модульності, багатоплатформеності та масштабованості. OpenSCADA розробляється широкою спільнотою багатонаціональних розробників, які безпосередньо стикаються з АСК-ТП у своїй діяльності, а значить - добре розуміють проблеми споживача у різноманітних її відтинках. Наявна також і комерційна підтримка проекту. Зокрема, адаптація до кінцевого споживача та впровадження готових рішень на основі системи OpenSCADA здійснюється науково-інноваційним підприємством “ДІЯ”.

Система OpenSCADA може використовуватись:

- на промислових об'єктах, у якості повноцінної SCADA системи, та на будь якому рівні розгалуження;
- у вбудованих системах, в якості середовища виконання (в тому числі і ПЛК), та з впровадженням елементів традиційних SCADA-систем на рівні ПЛК;
- для побудови різноманітних математичних моделей (технологічних, хімічних, фізичних, електричних та інших процесів), у тому числі і повноцінних динамічних

моделей реального часу з можливістю навчання технологічного персоналу та побудови алгоритмів керування за моделлю;

- на персональних комп'ютерах, серверах та кластерах для збору, обробки, представлення та архівації інформації про систему та її оточення.

Серцем системи є модульне ядро, яке виконано на високому рівні модульності. Фактично всі частини, які можуть під час життя системи змінюватися винесені у модулі, забезпечуючи тим самим безперервний розвиток та підтримання системи на сучасному рівні з відторгненням або консервацією модулів застарілих технологій. У практичному плані, в залежності від того які модулі підключені, система може виконувати як функції різноманітних серверів, так і функції клієнтів клієнт-серверної архітектури, дозволяючи реалізовувати розподілені системи практично будь якої складності та за будь якими вимогами, охоплюючи широкий спектр суміжних рішень.

Впровадження відкритих технологій дозволяє споживачу позбавитися залежності від окремого виробника, отримати повністю підконтрольну та надійну автоматизовану систему, уніфікувати інформаційну систему підприємства в цілому та значно продовжити термін її функціонування.

Власні частоти, як інформаційна ознака стану елементів вузлів рейкових засобів транспорту

Тимошенко Є.В. УкрДАЗТ, м. Харків

Описаний проведений аналіз методів неруйнівного контролю різних технічних об'єктів. Показано, що перспективним є метод оцінки власних коливань різних елементів механічних систем в залежності від внутрішніх механічних напружень.

Перспективними являються методи контролю, що ґрунтуються на вимірі частот власних коливань. Вони є досить поширеними в техніці та використовуються для визначення фізико-механічних властивостей матеріалів та технічних систем.

У теперішній час на залізницях України починають використовуватися нові пружинні рейкові скріплення, які спрощують технологію обслуговування залізничної колії. Використання цих скріплень поставило нову науково-технічну задачу оцінки сили притискання підшви рейки та отримання інформації про її зміну з плином часу. Для вирішення цієї задачі може бути використаний названий вище метод контролю.

В УкрДАЗТ, спільно кафедрами Спеціалізованих комп'ютерних систем та Будівельних матеріалів, конструкцій та споруд лабораторним випробуванням були піддані два нових типи безболтових проміжних рейкових скріплень ПРС-4 та КПП-1. Отримані результати досліджень свідчать про чітку залежність частоти власних коливань пружинних клем від ступеня їхнього натягу. Показано, що ця властивість може бути використана в якості джерела інформації про ступінь притискання підшви рейки, а також про загальний технічний стан рейкового скріплення. Для технічної реалізації запропонованого методу контролю необхідне створення перетворювача механічних коливань у електричний сигнал, який може бути використаний для подальшої обробки та накопичення інформації про стан елементів скріплень верхньої будови колії.

З цією метою запропоновано використовувати автоматизоване робоче місце контролю стану скріплень. Такий АРМ потрібен відповідати наступним вимогам:

- монтуватися у вагоні-лабораторії;
- бути створеним на базі персонального комп'ютера промислового виконання;
- обладнуватися апаратурою передачі даних диспетчерам;

- виконувати функції збирання, накопичення та обробки інформації про характер зміни напруження у пружині скріплення;

Використання такого АРМу дасть змогу отримувати більш достовірну інформацію про стан пружин скріплень і в результаті її обробки виконувати прогнозування їх подальшого стану та термінів технічного обслуговування.

Таким чином, позитивною властивістю методу контролю за зміною частоти власних коливань пружинних клем, є можливість здійснення його безконтактним шляхом. Це дозволяє автоматизувати даний процес. Такий підхід відкриває широкі перспективи підвищенню безпеки, що особливо актуально з погляду реалізації в Україні програми з організації швидкісного залізничного руху.

Сучасні технології автоматичної ідентифікації рухомого складу на залізницях України

Чикін Ю.М., Шиш В.О., ДНДЦ УЗ

У зв'язку з необхідністю заміни ручної праці та переходом на безпаперові технології, автоматична ідентифікація рухомих одиниць має першочергову актуальність при автоматизації технологічних операцій перевізного процесу на залізничному транспорті

Автоматична ідентифікація являє у собі визначення на безконтактній підставі ідентифікаційних номерів рухомого складу та місцеположення визначених об'єктів у часі.

Враховуючи складні умови роботи та експлуатації обладнання на залізничному транспорті найбільш стійким визначився метод **радіочастотної ідентифікації**.

Метод радіочастотної ідентифікації використовують різноманітні RFID-системи (Radio Frequency Identification), які застосовують RFID технологію (ISO 10374). На залізничному транспорті України RFID технологія нашло своє відображення в системі автоматичної ідентифікації рухомого складу (CAIPC-RFID). Ця технологія проста і надійна. У зв'язку з тим, що відстань використання радіосигналу мала (3-5м), CAIPC практично не залежить від електромагнітних, геомагнітних та інших аномалій. Достовірність автоматично зчитаної інформації складає 99,999999%. Основним недоліком RFID технології є те, що вона надає дискретну координату перетинання рухомих об'єктом географічного фрагменту (як правило горловини станції чи контрольного посту депо) та відображує наявність знаходження рухомого складу в депо, на під'їзній колії, станції, залізниці та інших адміністративних об'єктах, які обумовлені границями зчитування системи. Але цей недолік не є суттєвим, тому що система CAIPC не використовується для управління рухом, а фактично призначена для заміни ручного вводу інформації в АСК ВП УЗ на автоматичний.

Альтернативною системою, яка використовує метод радіочастотної ідентифікації, та яка впроваджується на Укрзалізниці є система **супутникової навігації** типу GNSS (GNSS-Глобальна навігаційна супутникова система) під назвою АСУ-GNSS.

АСУ-GNSS дозволяє значно підвищити ступень деталізації інформації про дислокацію рухомого складу без прокладки кабельних ліній зв'язку, як це передбачено при реалізації CAIPC-RFID. Крім того, ця технологія дає можливість створення підсистем контролю технічного стану та управління рухом локомотива. З слабких місць системи визначені мала точність та технічна об'ємність реалізації проекту.

Для підвищення точності визначення координат проводять геодезичні роботи та створюють коректувальну координатну систему. Про це свідчить світовий досвід.

Для зниження технічної об'ємності системи пропонується наступне:

- для автоматичної ідентифікації вагонів пропонується впровадження технології „інтелектуального поїзду”. Кожний вагон поїзду обладнується датчиком пам'яті з інформацією

про паспортні дані, яка фіксується в бортовому комп'ютері за допомогою бортової LAN-шини або радіошини. Електричне живлення бортової шини даних поїзду здійснюється з локомотиву.

- використання RFID технології (CAIPC-RFID) зі зчитуючим пристроєм RFID, якій входить до складу бортового інтелектуального комплексу локомотива. Датчики RFID встановлюються у визначених місцях (тунелі, мости, стрілочні переводи - “мертві зони” для АСУ-GNSS). У датчик попередньо заноситься інформація з точною географічною координатою та номером колії).

При наявності впливу на радіозв'язок природних явищ, аномалій або інших технічних перешкод для забезпечення ідентифікації рухомого складу в інформаційних системах АСК ВП УЗ можливо використання CAIPC-RFID в класичному на даний час стані.

Сумісне використання вище зазначених ідентифікаційних технологій забезпечує АСК ВП УЗ повною автоматичною ідентифікацією рухомого складу. Крім того, використання технології CAIPC-RFID значно зменшить витратні ресурси на створення АСУ-GNSS, пов'язані з впровадженням коректувальної координатної системи.

СЕКЦИЯ 3 «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

Автоматизированное управление эксплуатацией вагонов собственников стран СНГ и Балтии на полигоне дороги

Андрющенко В.А., Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна

Важной задачей эксплуатации является обеспечение грузоотправителей вагонным парком. Для перевозок могут использоваться как вагоны инвентарного парка Укрзализныци, так и вагоны собственников стран СНГ и Балтии (иновагоны). В зависимости от направления перевозки использование иновагонов может снизить расходы на перевозку грузов до 40%. Расходы на перевозку иновагонами зависят от ряда таких факторов, как срок нахождения вагона на полигоне УЗ, станция дислокации, станции погрузки и выгрузки, состояние вагона. Также на параметры вагонопотоков влияет значительное количество субъективных факторов, зависящих от принятых управленческих решений на множестве станций сети железных дорог Украины.

Представленные в докладе результаты сравнения расходов на перевозку инвентарным парком и иновагонами с учетом указанных факторов показывают необходимость автоматизации процесса управления эксплуатацией вагонов. Трудности автоматизации обусловлены тем, что как показывают проведенные исследования, параметры вагонопотоков не обладают свойствами независимости наблюдений и статистической однородности. Для системы такого рода эффективным является использование моделей нечетких величин и построение на их основе экспертной системы, база знаний которой содержит обобщенную информацию о выполнении железнодорожных перевозок и представлена потоковым графом с дугами, нагруженными нечеткими величинами. Узлам графа соответствуют железнодорожные станции. Дугам графа соответствуют временные и объемные характеристики перемещения вагонопотоков.

В докладе разработан метод моделирования, который предусматривает преобразование транспортной сети железных дорог в форму, соответствующую возможностям ГЕРТ-систем. Суть метода заключается в преобразовании графа и расчете нечеткой интегральной характеристики дуги, являющейся эквивалентной заменой нечеткого потокового графа.

Использование экспертной системы предполагает непрерывное обучение, суть которого заключается в формировании правил вывода знаний о процессе перевозок. Исходными данными для ее построения являются данные о выполнении железнодорожных перевозок.

Предлагаемая модель используется в автоматизированной системе поддержки управленческих решений по эффективному использованию иновагонов. Основными функциями системы являются:

- расчет времени движения от станции дислокации до станции погрузки;
- прогнозирование срока выхода иновагона с территории Украины в случаях использования вагона под погрузку или сдачи порожняком;
- расчет экономической эффективности от использования иновагона по данному маршруту;
- оптимальное планирование находящихся на полигоне дороги вагонов инвентарного парка и иновагонов под погрузку.

Автоматизированная система имеет возможности мониторинга дислокации иновагонов на полигоне дороги, а также отслеживания положения отправленных грузов в пределах Укрзализныци.

Информационное обеспечение систем диагностирования подвижного состава

Боднарь Б.Е., Гилевич О.И., Очкасов А.Б., Боднарь Е.Б.
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна, Украина

Анализ существующего информационного обеспечения диагностических систем подвижного состава показывает, что в настоящее время в локомотивном хозяйстве Украины нет единой, современной автоматизированной системы учета и обработки диагностической информации. Отсутствие такой системы затрудняет разработку мероприятий по переходу на ремонт подвижного состава с учетом его фактического технического состояния, и значительно снижает эффективность используемых систем диагностирования, так как отсутствует анализ и обработка накопленной диагностической информации.

Решение поставленной задачи требует создания автоматизированной системы управления техническим состоянием локомотивов в которой можно выделить следующие подсистемы:

- Подсистема сбора и обработки диагностической информации.
- Подсистема накопления и анализа информации о отказах локомотивов.
- Подсистема анализа и планирования выполнения профилактических и ремонтных работ.

Подсистема сбора и обработки диагностической информации включает в себя стационарное и бортовое оборудование контроля и диагностирования установленное в локомотивных депо, на ремонтных заводах либо непосредственно на борту локомотивов. Задачей подсистемы является сбор информации о техническом состоянии узлов и агрегатов локомотивов в процессе эксплуатации с целью ее дальнейшего анализа.

Подсистема накопления и анализа информации об отказах локомотивов включает комплекс автоматизированных рабочих мест установленных локомотивных депо. Основными источниками информации являются журналы технического состояния и журналы замены оборудования, заполняемые в процессе эксплуатации. При сборе данных необходимо фиксировать: дату обнаружения отказа, депо приписки, серию локомотива, отказавший узел, номер локомотива, наработку локомотива от начала эксплуатации либо от времени проведения капитального ремонта до момента возникновения отказа, характер отказа, простой в ремонте, время устранения отказа.

Подсистема анализа, планирования и выполнения профилактических и ремонтных работ является подсистемой верхнего уровня, ее задачей является объединение информации из предыдущих подсистем, ведение электронного паспорта каждого локомотива и его узлов. Электронный паспорт локомотива включает диагностическую информацию, информацию об отказах, данные о проведении ремонтных работ.

Для повышения эффективности обработки диагностической информации бортовых систем диагностирования электровозов ДЭ1, в локомотивном депо Нижнеднепровск Узел введен в эксплуатацию программный комплекс расшифровки информации бортовых систем диагностирования электровозов ДЭ1 разработки ГП НИИЭС «Квант Радиоэлектроника» г.Киев. Так же в депо внедрена автоматизированная система учета и обработки информации о надежности локомотивов «Надежность» разработки кафедры «Локомотивы» ДИИТ.

Внедрение данных комплексов – это первый этап организации в локомотивном депо обработки информации бортовых систем диагностирования, направленный на разработку методов анализа накопленной информации и разработку системы содержания локомотивов учитывающей фактическое техническое состояние каждого локомотива.

Удосконалення системи оперативного управління пасажирськими перевезеннями на основі використання інтелектуальних технологій

Бутько Т.В., Прохорченко А.В.

Українська державна академія залізничного транспорту, Харків, Україна

Враховуючи темпи зростання об'ємів перевезень при зменшенні робочого парку вагонів, здійснення пасажирських перевезень потребує застосування ефективних технологій на основі принципів пасажирської логістики і ресурсозбереження.

В умовах розвитку інтелектуальних систем управління вирішення завдань оперативного рівня пов'язано з необхідністю формування системи підтримки прийняття рішень оперативного персоналу стосовно задачі оптимізації составоутворення на основі проведення оперативного регулювання вагонного парку в допустимих межах плану формування пасажирських поїздів.

Одним із напрямків вирішення цієї задачі є вдосконалення реалізації системи оперативного управління перевезеннями на основі визначення строків курсування поїздів та розрахунку оптимальної композиції їх составів у поточному процесі перевезення завдяки прогнозуванню пасажиропотоків в межах визначених періодом управління.

Вирішення задачі прогнозування пасажиропотоків пропонується здійснювати шляхом застосування методики здобуття знань з експериментальних даних на основі сучасних інтелектуальних технологій: методів нечіткої логіки, генетичних алгоритмів та нейронних мереж. Запропонована система підтримки прийняття рішень передбачає розроблення загальної моделі визначення регулювальних заходів на основі нейро - нечіткої мережі, що володіє як адаптивністю методів нечіткої логіки, зокрема враховує невизначеності моделювання і умови роботи системи управління, так і можливістю навчання по заданим контрольним параметрам перевізного процесу.

Зазначений підхід удосконалення системи оперативного управління дозволить покращити прийняття своєчасних і більш точних оперативних рішень, спрямованих на підвищення населеності пасажирських поїздів за умови максимального задоволення попиту на перевезення без додаткового рухомого складу.

Задачі оперативного призначення локомотивів в умовах невизначеності для систем підтримки прийняття рішень

Ветрова О.В., Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна.

Оперативне планування і керівництво перевезеннями є найбільш складними елементами управління перевізним процесом. У роботі представлено підхід до побудови елементів системи підтримки прийняття рішень (СППР) щодо управління локомотивним парком Придніпровської залізниці.

У сфері залізничного транспорту на сьогодні використання СППР є необхідним, оскільки обсяги перевезень з часом зростають, невизначеність в оперативному плануванні значно збільшилась за часів відмови від планового господарства (коли доля сталого ядра потягів складала до 75% графіка руху), але як і раніше, основним завданням залізничного транспорту є забезпечення повних обсягів перевезень із мінімальними витратами. Управління експлуатацією локомотивів є елементом оперативного планування і управління поїзною роботою і направлене на вибір оптимального рішення задач по забезпеченню виконання планів перевезень, передачі поїздів і вагонів, технічних норм використання рухомо-

го складу, ритмічності та безперервності і безпеки руху поїздів. В сучасних умовах все гостріше постає питання побудови якісної СППР як для полегшення прийняття правильних рішень, так і для навчання молодих диспетчерів на базі знань, що містить накопичений досвід оперативного регулювання. Задача практичного вдосконалення оперативного планування використання локомотивів потребує створення системи математичних моделей оцінки змінних властивостей поїздопотоків, одиниць локомотивного парку, формалізації технологій прийняття рішень диспетчерською зміною.

У роботі розв'язується задача оптимального призначення локомотивів для поїздів, яка займає ключове місце в оперативному управлінні. Проблема призначення представлена у вигляді недетермінованої моделі задачі про виконання плану завдань обмеженою кількістю виконавців. Досліджується наступна формалізована постановка задачі. Відомі можливі моменти відправлення кожного поїзда – $m_i = [a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ik_i}]$. Терміни формування поїздів \tilde{t}_i є недетермінованими або стохастичними величинами. Час, необхідний на доставку поїзда до місця призначення, визначений графіком і позначається: t_i . Для того, щоб після прив'язки до i -го поїзда та його обслуговування локомотив був готовий до прив'язки до j -го поїзда, потрібний час $\tilde{t}_{ij} \geq 0$. \tilde{t}_{ij} – недетерміновані величини, значення яких залежить від багатьох чинників (технічне обслуговування локомотива, маршрут руху локомотива після доставки i -го поїзда до місця призначення та інші).

Необхідно скласти такий план доставки поїздів, щоб для цього знадобилась визначена кількість локомотивів = N та всі поїзди були відправлені у пункти призначення якомога швидше (сумарний час простою поїздів на станціях був мінімальним).

Задача представлена у вигляді моделі недетермінованого лінійного програмування. Таким чином, пошук оптимального розв'язку такої задачі вимагає застосування методів прогнозування недетермінованих величин. У роботі подаються приклади розв'язання задач зазначеного типу, а також подібних задач оперативного планування. До них, наприклад, належить задача про призначення поїздам локомотивів з метою мінімізації кількості виконавців (локомотивів). На підставі запропонованих математичних моделей розробляється система інтелектуальної підтримки прийняття рішень з управління роботою локомотивного парку.

Интеллектуальная система на основе композиции и поиска Web-сервисов в распределенной среде Интернет

Гладун А.Я., Петрухина Л.В.

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем,
г. Киев

Для того, чтобы эффективно использовать Web-сервисы, доступ к которым обеспечивает сеть Интернет, необходимо использовать средства, автоматически осуществляющие поиск Web-сервисов, соответствующих (релевантных) потребностям пользователя, на семантическом уровне. Для этого необходимо проанализировать принципы и технологию сервис-ориентированных вычислений (COB) и области применения Web-сервисов, а также использовать интеллектуальные средства для поиска и композиции Web-сервисов. COB - вычислительная парадигма, которая использует сервисы как фундаментальные элементы для разработки приложений. Разработка системы COB - это процесс поиска, подбора и компоновки сервисов, удовлетворяющих требованиям пользователя.

Web-сервис – это набор логически связанных функций, которые могут быть программно вызваны через Интернет. В основе Web-сервисов лежат Интернет-стандарты (SOAP, WSDL и UDDI), которые разрабатываются совместно компаниями-разработчиками программного обеспечения.

SOAP позволяет передавать информацию по сети в формате XML. Информация о том, какие функции предоставляет данный Web-сервис, содержится в его описании – документе WSDL, а для поиска существующих Web-сервисов предполагается использование специальных реестров, совместимых со спецификацией UDDI.

Одним из распространенных средств представления семантики Web-сервисов являются онтологии - представление целостной структуры понятий определенной предметной области (ПрО) в рамках единой системы взаимосвязанных компонентов. Онтологии облегчают компоновку и поиск сервисов.

В докладе предлагаются алгоритмы нахождения соответствия между пользователем и описанием релевантного Web-сервиса, на основе использования онтологического представление знаний, что позволяет автоматизировать нахождение семантического подобия между запросом и описанием Web-сервиса, несмотря на синтаксические различия между ними. Для интероперабельного представления онтологий используется язык OWL и его модификация для сервисов OWL-S. Интеллектуальный поиск и автоматическая композиция Web-сервисов могут быть более эффективно выполнены на основе OWL-S. Используя OWL-S, Web-сервис может сообщать об своих функциональных возможностях потенциальным пользователям.

Для поиска Web-сервиса в распределенной среде Интернет используем алгоритм сравнения запроса пользователя с описанием Web-сервиса. Наш подход к ее решению базируется на предположении, что для описания семантики Web-сервисов используются относительно небольшие и простые по структуре онтологии, терминами которой являются слова одного и того же естественного языка (если описание Web-сервиса дается на языке, не знакомом пользователю, то он не сможет эффективно применить его для своих целей).

В результате выполненных исследований можно сделать выводы о том, что автоматизация поиска и компоновки Web-сервисов, должна базироваться на семантическом описании их функциональных возможностей. Однако открытыми остаются вопросы как создания онтологий, адекватно отражающих специфику определенных предметных областей, так и проблемы, связанные со сравнением и установлением соответствий между различными онтологиями.

Прогнозування економічних показників регіону на основі технологій індуктивного моделювання

Голуб С.В., Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
Шор О.М., Черкаська обласна державна адміністрація

Однією із основних задач, які необхідно вирішити, при управлінні розвитком економіки регіону є прогнозування економічних показників. Найпоширенішим методом, який використовується при економічному прогнозуванні на даний час в практиці управлінні економіки, є експертний метод. Основним інструментом є інтуїція і досвід спеціалістів. Втрата будь-кого із профільних фахівців приводить до значного погіршення якості прогнозування. В умовах політичної нестабільності, коли маємо значний рівень ротації кадрів, якісне та кількісне прогнозування стає значною проблемою, від вирішення якої в значній мірі залежить якість управління економікою регіону.

Крім того значна кількість показників статистичної звітності є надлишковими. Адекватність прогнозування та перелік контрольованих показників може бути значно скорочено за рахунок застосування індуктивних методів створення прогнозуючих моделей. При цьому виникає ряд проблем. Як при впровадженні будь-якої нової інформаційної технології інерційність працівників. Для застосування індуктивних методів моделювання показники розвитку регіону повинні бути подані за певним стандартом та в необхідній кількості. На даний час наявність великого масиву характеристик при їх приведенні до стандартного вигляду дає обмаль даних для створення індуктивних моделей. Прогнозування відбувається в умовах недостатньої кількості спостережень первинного опису. Тому актуальним є завдання підсилення здатності існуючих методів моделювання забезпечувати необхідною інформацією процес прийняття управлінських рішень.

В роботі пропонується застосувати багаторівневі технології побудови індуктивних прогнозуючих моделей для забезпечення моніторингу стану економіки регіону. Багаторівневі моделі будуються шляхом поєднання кількох моделей одного об'єкта, отриманих за різними методами моделювання.

Технології багаторівневого моделювання реалізуються на базі евристичної системи спостереження — яка реалізована на кафедрі математичного та програмного забезпечення автоматизованих систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Евристична система спостереження — це інформаційна система забезпечення моніторингу об'єктів оточуючого середовища, висновки про стан об'єкту в якій приймаються на основі евристик інформаційних моделей. Об'єктами моніторингу є екологічні, економічні, медичні, соціальні та інші системи, які оточують дослідника та впливають на процес формування управлінських рішень. Поєднання можливостей інформаційних моделюючих систем із знаннями експертів відповідних галузей економіки дозволяє отримувати адекватні прогнозуючі моделі економічних об'єктів за даних умов, з'являється можливість виявлення надлишковості в переліку показників статистичної звітності, зменшується трудомісткість процесу статистичного обліку. Можливість виявлення ваги кожного фактора, який був використаний як параметр моделювання, дозволяє прорахувати економічні наслідки спланованих заходів.

Информационное обеспечение работы городской пассажирской маршрутной системы

Горбачев П.Ф., Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Эффективность работы маршрутного пассажирского транспорта в городах в значительной степени зависит от уровня решений, принимаемых местными органами власти, которые являются организаторами работы транспортной системы и заказчиками транспортной работы на маршрутах. Сложность управляемого объекта и его социальная значимость предъявляют высокие требования к организации системы управления, которые, к сожалению, в нашей стране практически не выполняются.

В харьковском национальном автомобильно-дорожном университете разработана система объективной оценки качества работы маршрутной системы, которая не имеет аналогов в мировой практике и позволяет напрямую учитывать отношение пассажиров к параметрам работы городских маршрутов.

Программное обеспечение, необходимое для создания системы управления, основанной на учете интересов пассажиров, в основном существует, необходима только их незначительная доработка. Это VISUM или другие пакеты транспортного планирования, ко-

торые вполне доступны по стоимости. Но для полноценного управления объектом гораздо важнее информационное обеспечение.

База данных о потребностях населения и параметрах работы городских маршрутов является необходимым условием принятия обоснованных решений в сфере маршрутного пассажирского транспорта. Помимо этого она дает возможность оценки уровня качества обслуживания пассажиров, надежности и эффективности работы транспорта на маршрутах, прогнозирования спроса на перевозки.

Создание такой базы должно являться результатом выборочного мониторинга различных элементов транспортного процесса, который с одной стороны предоставляет информацию городским властям для оперативного управления процессом перевозок и выполнения ими контрольных функций, с другой – пополняет базу данных, обработка и анализ которых позволяют постоянно поднимать уровень управления в текущем и перспективном горизонтах.

Инструментами мониторинга должны стать:

- обследования различных элементов транспортного процесса с помощью профессионально подготовленных учетчиков и телеаппаратуры;
- фиксирование методом моментных наблюдений состояния маршрутных перевозок, коммуникаций различных видов транспорта и транспортной сети с помощью передвижной лаборатории;
- исследования поведения пассажиров в транспортной системе с помощью метода фиксации выявленного выбора и социологических опросов;
- документированные отчеты транспортных предприятий о выполненной на маршрутах работе.

Обследования элементов транспортного процесса должны обеспечить наличие в базе следующих информационных элементов:

- емкость остановочных пунктов, интенсивность подхода пассажиров и время ожидания транспорта;
- объем перевозок, транспортная работа, средняя дальность поездки пассажиров, коэффициенты использования вместимости, заполнения салона, все виды затрат времени и скорости движения на маршрутах;
- пассажиропотоки на участках маршрутной сети, интервалы движения на маршрутах и другие характеристики работы маршрутов.

Організація касово-фінансової звітності в системі АСК ВП УЗ

Грицюта Т.В., Подоляк С.В., ПКТБ АСУ ЗТ, м. Дніпропетровськ,
Ярош Р.Т., ІОЦ Львівської залізниці

На основі інформації, введеної з різних автоматизованих систем (АРМ ТВК, АРМ прийомоздавальника, АРМ ТехПД) проводиться розрахунок добового сальдо клієнтів та розрахунок касово-фінансової звітності.

Головна мета задачі:

– реалізація функції формування місячних звітів та надання в умовах функціонування АСК ВП оперативної інформації користувачам різних рівней Укрзалізниці щодо звітів про нараховані платежі, звітів різних зборів та інших доходних надходжень, довідок по зборах за вільними тарифами, по доходах залізничних станцій від надання додаткових послуг, штрафів та інших.

В рамках задачі повинні формуватися наступні документи:

1. Переліки залізничних документів.

Переліки призначені для платників та працівників ТехПД, формуються по закінченню добового розрахунку і містять інформацію про первинні документи, включені в особовий рахунок платника за звітну добу.

2. Особові рахунки платників.

Особові рахунки призначені для клієнтів, працівників ТехПД, формуються за звітний місяць і містять інформацію за кожен день місяця.

3. Зведення нарахованих сум.

Зведення призначене для контролю інформації працівниками ТехПД та складання місячних звітів по різних видах нарахувань. Формується за звітну дату, за звітний місяць, за заданий період.

4. Загальний звіт різних зборів і інших надходжень

Зведення різних зборів призначене для контролю інформації працівниками ТехПД та складання місячних звітів по додаткових зборах. Формується за звітну дату, за звітний місяць, за заданий період.

5. Звіт прибуткових надходжень від перевезення вантажів форми.

Звіт є складовою частиною загальних доходів УЗ від перевезення вантажів. У звіті відображені всі платежі та збори, внесені до перевізних документів по вантажах, які прибули або відправлялись на експорт через станції залізниці.

6. Звіт про відправлення та прибуття вантажів на станціях.

Звіт призначений для надання в умовах функціонування АСК ВП інформації про здійснення перевезень та для оцінки роботи залізниці щодо відправлення та видачі вантажів у відповідному звітному періоді (місяць, квартал, півріччя, 9 місяців та рік) для прийняття управлінських рішень.

Задача включає розрахунки показників обсягу перевезень вантажів, групування показників перевезень вантажів по встановленій Єдиній тарифно-статистичній номенклатурі вантажів.

7. Списки дебіторів/кредиторів.

Списки складаються по результатах добового розрахунку і призначені для керівництва залізниці та підрозділів для контролю за станом оплати залізничних послуг.

Принципи побудови систем підтримки прийняття рішень і управління вантажними перевезеннями на основі аналітичних серверів

Жуковицький І.В., Скалозуб В.В., Устенко А.Б. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

У доповіді запропоновано підхід і головні принципи щодо перетворення автоматизованих систем управління процесами вантажних перевезень у системи підтримки прийняття управлінських рішень персоналу з використанням відповідних сучасних засобів моделювання та оптимізації. Показано, що такі функції доцільно втілити в процесі розробки спеціальних підсистем АСК ВП УЗ – аналітичних серверів. Відмічається, що запровадження в Укрзалізницю для управління вантажними перевезеннями інформаційної системи нового покоління “Автоматизована система керування вантажними перевезеннями УЗ” (АСК ВП УЗ), яка відповідає вимогам до сучасних масштабних корпоративних систем, має відкриту архітектуру, виконує подійне моделювання процесів і об’єктне представлення даних, дозволяє ефективно і з мінімальними додатковими доробками перейти до перетворення автоматизованих систем у системи підтримки прийняття рішень. Ці доробки не впливають на структуру, організацію і супровід діючих інформаційних моделей баз даних. За рахунок них на якісно новому рівні можуть бути вирішені задачі математичного моде-

лювання та управління процесами вантажних перевезень, які використовують вихідні дані у формі часових послідовностей – рядів спостережень за технологічними та іншими процесами. Потреба щодо удосконалення викликана очікуваним довгостроковим терміном експлуатації АСК ВП УЗ, у якій ще не створено уніфікованих підсистем як засобів для підтримки управлінських рішень персоналу з використанням методів дослідження закономірностей, діагностування, прогнозування та оптимізації процесів перевезень на основі даних моніторингу та моделювання. Такі нові підсистеми аналізу і управління названі аналітичними серверами (АС). Призначення АС полягає у забезпеченні інформаційно-аналітичної підтримки управлінських рішень керівного, інженерно-технічного та диспетчерського персоналу, спираючись на інформаційний фундамент АСК ВП УЗ.

Орієнтація на ефективність підтримки конкретних управлінських функцій визначає необхідність створення комплексу або сімейства АС, які мають спеціалізуватись на різних типах задач управління вантажними перевезеннями: управління вагонними парками, управління локомотивними парками тощо. Запропоновано принципів створення АС, згруповані за наступними категоріями: - формування та використання інформаційної бази; - взаємодія з користувачами; - системна організація. Вирішуються питання стандартизації та загальносистемного забезпечення АС.

Методика АС що пропонується для розробки являє комплекс методів, а також відповідних процедур і засобів їх реалізації при рішенні задач моделювання, аналізу, діагностування та прогнозування на основі даних системи АСК ВП УЗ. Коротко концепцію методики із формування засобів моделювання та оптимізації рішень в АС утворюють наступні положення: використання уніфікованої форми представлення даних для рішення задач усіх категорій у відповідності до їх системної організації у АСК ВП УЗ, використання типових постановок завдань аналізу, прогнозування та ін, використання, по-можливості, стандартних і універсальних моделей і методів обробки даних спостережень за процесами виконання і забезпечення вантажних перевезень, застосування методів автоматизованої побудови математичних моделей на основі даних спостережень за процесами перевезень з використанням сучасних засобів моделювання, розрахунки точності та достовірності результатів, графічне відображення даних, стратегій і результатів, формування та застосування системи сценаріїв при постановках типових задач аналізу, діагностики і прогнозування процесів вантажних перевезень.

Анализ параметров модуляции информационных сверхнизкочастотных составляющих (кинем) речевого сигнала

Журавлев В.Н., Киевский национальный технический университет, НТУУ "КПИ",
Жуковицкий И.В., ДИИТ

1. Введение. Постановка задачи

В соответствии с законом Украины [1], целью информационной защиты является предотвращение утечки, хищения, утраты, искажения и подделки (имитации) информации. С точки зрения информационной разведзащищенности необходимо акцентировать внимание на информационной составляющей речевого сигнала (РС), которая должна быть сокрыта сигналом маскирования (СМ) в точке несанкционированного доступа технической разведки противника (ТРП).

Задачей доклада является обсуждение результатов анализа параметров угловой модуляции информационных сверхнизкочастотных составляющих РС, которые обусловлены движениями активных физиологических артикуляционных органов речеобразующей системы.

2. Основная часть

Изменения конфигурации голосового тракта и колебания голосовых связок взаимосвязаны так, что вся артикуляционная система функционирует как единый сложный объект, излучающий особым образом структурированный акустический РС $Si(t)$, адаптированный к природным помехам. Информативные движения физиологических артикуляционных органов речеобразующей системы $Ki(t)$ основатель Казанской лингвистической школы И.А. Бодуэн де Куртенэ объединил [2] общим термином "кинем". Принимая во внимание факт объединения частотных составляющих РС в частотные (равноартикуляционные) группы [3], сигнал $Si(t)$ можно представить как сумму несущих сигналов частотных групп $Si_F(t)$, которые модулированы методом угловой модуляции $M_\varphi[Si_F(t), Ki_F(t)]$ информационными составляющими кинем соответствующих частотных групп $Ki_F(t)$.

$$Si(t) = \sum_{i=1}^n M_\varphi[Si_{Fi}(t), Ki_{Fi}(t)],$$

где i - количество анализируемых частотных групп РС.

Исследования проводились с реальными РС, артикулированными из стандартных словесных таблиц профессиональным диктором. С целью исключения вокализованной составляющей РС слова артикулировались шепотной речью. Анализ осуществлялся методом оконных преобразований Гэбора, а также оригинальным методом, предусматривающим итерационное вычисление несущих частот кинем по критериям стационарности исследуемого сигнала (постоянства математического ожидания и дисперсии). Адекватность метода подтверждена инверсным восстановлением анализируемого РС.

В процессе анализа исследовались частоты кинем $Ki_F(t)$, частоты девиации несущих частот частотных групп на интервале времени длительности слова, а также максимальные индексы угловой модуляции несущих частот в полосе частотной группы.

3. Выводы

В результате исследований установлено: частоты кинем $Ki_F(t)$ лежат в диапазоне (2 – 60) Гц, с максимумом (24 – 30) Гц, что хорошо согласуется с утроенной частотой девиации первых трех фонем [3]; частоты девиации несущих частот частотных групп лежат в диапазоне (0,02 – 0,12) Гц, максимальная девиация наблюдается в высокочастотной части РС; индекс угловой модуляции несущих частот в полосе частотной группы лежит в диапазоне (0,1 – 7,6), максимальный индекс модуляции наблюдается в высокочастотной части РС.

Результаты исследований позволяют адаптировать СМ по информационным параметрам кинем РС, что повышает информационную разведзащищенность от ТРП при анализе в модели угроз корреляционных методов демаскирования РС.

4. Список ссылок

1. ДСТУ 3396.2-97. Державний стандарт України. Захист інформації, Технічний захист інформації. Терміни та визначення. Київ: - 1998. – с. 12.
2. Бодуэн де Куртенэ И.А. Разница между фонетикой и психофонетикой. Избранные труды по общему языкознанию. Т2, – М. – 1963. с. 547.
3. Цвикер Э., Фельдкеллер Р. Ухо как приемник информации. /Пер. с нем. под ред. Б.Г. Белкина. – М. - Связь - 1971. – с. 225.

Синтез граничного оптимального управления в задаче криодеструкции

Зайцев В. Г., Мельник О.О,
Днепропетровский национальный университет

На современном этапе развития информационных технологий наибольший интерес представляют собой решение вопросов создания интеллектуальных управляющих и информационных систем. Указанные интеллектуальные системы обычно предполагается разрабатывать для процессов управления системами, работающих как по принципу заранее заданной программы, так и по принципу обратной связи (синтез оптимального управления), причем для многочисленных технологий и систем второй подход предпочтительней. Вместе с тем такой подход требует значительных вычислительных затрат, что нерационально на современных бытовых и специализированных устройствах управления. Поэтому актуальной является проблема создания алгоритмов управления самыми разнообразными системами и процессами, использующих другие менее затратные в вычислительном плане алгоритмы. Данная работа посвящена разработке такого подхода для решения граничной задачи синтеза оптимального управления процесса со свободной границей на примере процесса криодеструкции биоткани.

Пусть $u(t, x)$ – температура охлаждаемой биологической ткани; $s(t)$ – граница зоны охлаждения биоткани; $f(u(t, x))$ – функция выделения тепла биотканью. Процесс описывается квазилинейным параболическим уравнением со свободной границей:

$$a^2 u_t(t, x) = u_{xx}(t, x) - a^2 f(u(t, x)), \quad 1 < x < s(t), \quad 0 < t \leq T, \quad (1)$$

$$u(x, 0) = 0, \quad 1 < x < s(0) = s_0, \quad (2)$$

$$u_x(1, t) = h(u(1, t) - p(t)), \quad 0 < t \leq T \quad (3)$$

$$u(t, s(t)) = 0, \quad u_x(t, s(t)) = 0, \quad 0 < t \leq T. \quad (4)$$

Здесь $p(t)$ – управление, монотонно изменяющаяся функция, характеризующая температуру внешней среды; a^2 – коэффициент температуропроводности биоткани, $a^2 = \lambda / c\rho$; λ – коэффициент теплопроводности, ρ – плотность, c – теплоемкость биоткани, h – коэффициент теплообмена. Требуется минимизировать функционал

$$I(p) = \alpha_1 \int_1^{s(T)} [u(T, x) - g(x)]^2 dx + \alpha_2 \int_0^T p^2(t) dt + \alpha_3 [s(T) - s_1]^2 \quad (5)$$

при условиях (1)-(4) с управлением в виде обратной связи.

Предполагается, что T – заданный конечный момент окончания протекания процесса криодеструкции ткани, $g(x)$ – гладкая функция, характеризующая требуемое состояние процесса в конечный момент времени T , s_1 – предельно допустимое значение границы криодеструкции биоткани. Отметим, что $f(u) = x^{1-\beta} u^\beta(x, t)$ – функция самопоглощения биоткани, где $0 \leq \beta < 1$.

Для решения проблемы предлагается алгоритм приближенного решения задачи синтеза граничного оптимального управления. На первом этапе используется метод линеаризации, который позволяет свести указанную задачу, описываемую уравнениями математической физики к численному решению обыкновенного дифференциального уравнения. Для полученного состояния, которое описывается уже ОДУ первого порядка, формулируется задача оптимального управления. На втором этапе используются достаточные условия оптимальности в форме Кротова В.Ф.. Приводятся некоторые варианты решения поставленной задачи оптимального управления.

Некоторые приложения формальных структур

Ильман В.М., Скалозуб В.В., Шинкаренко В.И., Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В.Лазаряна

Многие вопросы проектирования, моделирования и исследования различных систем промышленности, экономики, транспорта и других отраслей сопровождаются структуризацией предметных областей. Процесс структуризации прикладных систем связан с выделением множеств элементов, связей, отношений, то есть требует проведения этапа определенной формализации над предметной областью. По нашему мнению, удобным инструментом структуризации предметных областей является формальная структура, которая определяется через множество элементов – объектов, сигнатуру операций – связей и аксиоматику. Аксиоматика отражает множество правил, выполнения операций их свойства и прочее. Очевидно, так введенная формальная структура является носителем информации: об алгебраических свойствах моделей объектов предметной области; о строении этих объектов, которые порождаются этой структурой; об алгоритмических элементах построения как простых, так и сложных объектов предметной области; инженерии знаний и другим вопросам. В докладе процесс структуризации предметных областей, с помощью формальных структур, продемонстрирован на примерах из экономики, инженерии знаний, формальных языков.

В наших исследованиях рассмотрены некоторые общие алгебраические свойства формальных структур и их подструктур, элементы образующих подструктур заданной формальной структуры. При рассмотрении системы подструктур некоторой формальной структуры возникает проблема относительно того, является ли эта система образующей.

Проблемы создания образующих подструктур возникают при решении различных задач искусственного интеллекта, в частности: распознавания образов, построения формальных грамматик и алгоритмов, технологии тестирования программ и других задач. Например, при создании формальных языков, ориентированных на определенный класс алгоритмов, необходимо определить образующие операторы так, что бы можно было построить любой алгоритм этого класса.

Разработанный нами эффективный алгоритм построения образующих подструктур формальной структуры применен к формальным графовым структурам, к формальным структурам знаний, к алгоритмическим структурам и – грамматическим структурам.

Исходя из того, что различные прикладные задачи сводятся к проблемам восстановления образов, языков, планов работ, информационных потоков и иных элементов предметных областей, то нами рассмотрена определенная задача восстановления. Например, это могут быть задачи: восстановления транспортного потока грузовых перевозок по известным транспортным потокам на отдельных участках движения; восстановление распределения активного денежного ресурса отрасли по известным его долям распределения, восстановления образов по известным образцам и другие. Такие прикладные задачи восстановления сведены нами к проблеме восстановления формальных структур по заданным ее частичным подструктурам. Для решения проблемы восстановления формальных структур предложен конструктивный алгоритм восстановления на основе минимальных образующих подструктур.

Рассмотрены приложения проблемы восстановления формальных структур. В частности, решена задача восстановления грамматических структур по некоторым известным образцам языковых конструкций. Так как геометрическим образом формальной структуры в некоторых случаях является граф, и графы как самостоятельные объекты играют важную роль в прикладных задачах, то отдельно решена задача восстановления мультиграфа по заданным его подграфам.

Анализ временных рядов в моделях хаотической системы

Кавац А. А., Евтушенко А.В.

Национальная металлургическая академия Украины, г.Днепропетровск

Хаотическое поведение динамических систем обнаруживается в процессах, протекающих в различных технических системах. Определение момента возникновения хаотического поведения, с целью управления, является важной задачей. В последнее время в связи с развитием компьютерных технологий стали возможны попытки решения данной проблемы.

Работа посвящена анализу поведения компьютерной модели двойного маятника на основании критериев хаотического поведения системы. Данные методы позволяют оценить условия хаотического движения по результатам наблюдения выхода механической системы. К таким критериям относятся спектр мощности, сечение Пуанкаре и показатели Ляпунова.

Для исследования компьютерная модель системы двух связанных математических маятников реализована в среде Matlab 7.0 Simulink.

В точках О и В кинематической схемы двух связанных математических маятников расположены оси вращения (точки подвеса маятника), а начало системы координат xOy находится в неподвижной точке О (точка В - подвижная).

Массы m_1 и m_2 расположены в точках А и С, соответственно. Расстояние между точками кинематической схемы является переменной величиной.

Колебание такой системы связанных маятников можно описать двумя переменными θ_1, θ_2 – углами поворота вокруг своих осей В и О.

Необходимым условием хаотического поведения системы является потеря во времени зависимости движения от начальных условий. В случае проведения пассивного эксперимента исследованию подвергается выход системы при фиксированных управляющих параметрах, поэтому данное условие неприменимо.

Рассмотрим косвенные критерии определения хаотического поведения системы:

- непрерывный спектр мощности Фурье;
- фазовый портрет системы представляет странный аттрактор;
- сечения Пуанкаре фазового пространства;
- показатель Ляпунова.

Данные методы были реализованы в среде Borland C++ Builder в виде программы анализа временных рядов.

При вычислении спектра мощности используется алгоритм быстрого преобразования Фурье. Один из признаков хаотических колебаний — появление сплошного спектра частот.

Аттрактор системы построен при наличии двух координат x_1 и x_2 и восстановлен методом задержек из временного ряда, полученного на выходе системы. Значение задержки выбирается вручную до получения наибольшего заполнения аттрактором фазового пространства.

В случае хаотического поведения системы на сечении Пуанкаре получаем скопление точек в ограниченной области.

Существует два метода вычисления экспонент Ляпунова:

- прямой метод;
- метод, основанный на вычислении матрицы Якобиана.

При вычислении экспоненты Ляпунова применен прямой метод, т.к. он имеет ряд преимуществ по сравнению с методом основанном на вычислении Якобиана. Полученное положительное значение 2,16 соответствует системе находящейся в хаотическом режиме.

Обнаружение аномалий в работе почтового сервера при помощи алгоритма искусственного иммунитета

Калиберда Ю.О., Михалев А.И.

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

Для обнаружения аномалий в работе почтового сервера следует использовать комбинации, полученные путем скрещивания двух разных, заведомо известных по своему типу детекторов. Для отбора наиболее подходящих детекторов используется клональный отбор. Формально клональный алгоритм можно представить в следующем виде:

$$\text{CLONALG} = (\text{Ab}, \text{Ag}, \text{L}, \text{N}, n, \beta, d, \varepsilon),$$

где:

Ab – выходная популяция антител-детекторов (новых шаблонов писем, классифицированных как спам);

Ag – популяция антигенов (библиотечные шаблоны, класс которых заранее известен);

L – длина рецептора антитела (количество слов и словосочетаний, которые однозначно определяют письма);

N – количество антител в популяции;

n – количество антител, которые отбираются для клонирования;

β – множительный фактор, регулирующий количество клонов отобранных антител;

d – количество антител, подлежащие замене новыми;

ε – критерий остановки алгоритма.

В качестве составляющих антител в моделях популяции представляется корректным использовать сигнатуры. Под сигнатурой при этом понимается своего рода «слепки» письма, более короткие, чем само письмо, но с достаточной точностью идентифицирующую его семантику. Для каждого вероятного спамерского письма модельно создается сигнатура, как совокупность конкретных признаков, характеризующая это письмо с возможной информационной избыточностью. При этом используются самые разнообразные сигнатуры: список наиболее часто встречающихся слов письма, вектор служебных слов, контрольные суммы байт каждых пяти слов, свертки скользящих по тексту окон, совпадение поля «От» и обратного адреса, отсутствие исполняемого кода в теле вложений, совпадение указанной в теле сообщения контрольной суммы вложения и ее реального значения. Достоинством методов детектирования с использованием сигнатур является то, что они характеризуются минимумом ложных срабатываний.

Основными этапами предлагаемого алгоритма являются:

Этап 1: Построение детекторов из библиотеки заранее известных шаблонов (для построения шаблонов используется скрещивание (кроссинговер) сигнатур писем, которые однозначно определяют письма как спам)

Этап 2: Отбор детекторов, которые максимально совпадают с входным письмом, и которые определили, что это письмо классифицируется как спам.

Этап 3: Для процесса мутации могут использоваться письма из библиотеки шаблонов, однозначно не являющихся спамом.

Этап 4: Добавление полученного детектора в генную библиотеку для получения новых детекторов.

Застосування метрики у просторі нечітких чисел та нечіткої регресії при побудові інтелектуальної системи експертної грошової оцінки землі

К.Ф. Ковальчук, Є.Ю. Щербаков, Національна металургійна академія України

Приватизація міських земель і можливість здійснення майнових операцій із земельними ділянками чи з правом їх оренди зумовлюють необхідність визначення реальної ринкової вартості земельної власності.

Виходячи із цього вважається доречним застосування механізму інтелектуальної інформаційної підтримки прийняття рішень, що стосуються визначення вартості в усіх зацікавлених державних структурах. Методики моделювання, що засновані на традиційних математичних методах, не дають змоги враховувати ймовірної похибки визначення суми оцінки, її достовірності, а також фактори, що зазвичай характеризуються експертами в вербальній характеристичній формі. Тому в цій галузі вбачається доречним застосування класу математичних методів, що засновані на парадигмі нечітких множин та нечіткої логіки.

Для виявлення тенденцій, що спостерігаються на ринку землі для моделювання процедури експертної оцінки земельної ділянки необхідно вдаватися до регресійного аналізу нечітких даних.

Але задача обчислення коефіцієнту регресії нечітких чисел не завжди піддається вирішенню, хоча й існує рішення цієї задачі для різних окремих випадків, відомо її розв'язання лише для випадку, коли ці числа є трикутними.

Ці труднощі в розв'язанні завдання пошуку оптимальних коефіцієнтів регресії для нечітких чисел пов'язані головним чином з тим, що не завжди нечіткі числа є порівнюваними.

Оскільки арифметика нечітких чисел базується на арифметиці інтервалів, для того, щоб було можливо порівняти між собою нечіткі числа, необхідно мати можливість порівняння між собою інтервалів. За допомогою введення на просторі інтервалів метрики ви-

гляду $\rho(A, B) = \sqrt{\frac{(a_0 - b_0)^2 + (a_1 - b_1)^2}{2}} = \left(\sum_{i=0}^1 \frac{(a_i - b_i)^2}{2} \right)^{\frac{1}{2}}$ стає можливим введення на просторі нечітких чисел, що задані сімейством α -зрізів метрики вигляду

$$R(U, V) = \sqrt{\int_0^1 \sum_{i=0}^1 \frac{(\alpha U - \alpha V)^2}{2} d\alpha}$$

Із застосуванням цієї метрики для визначення відхилення емпіричного значення функції від результату побудови регресійної функції, можна перейти до розв'язання задачі регресійного аналізу нечітких чисел.

Результат, що отриманий, дозволяє узагальнити методи регресійного аналізу нечітких чисел від відносно вузької сукупності трикутних нечітких чисел на усю сукупність нечітких чисел вільного вигляду.

Є очевидним, що аналогічним чином можуть бути отримані формули для розв'язання задач множинної регресії із нечіткими числами.

Це дозволяє застосовувати регресійні методи для аналізу масиву даних щодо ринкових продажів земельних ділянок, експертний опис яких є за своєю природою сукупністю нечітких характеристик, не накладаючи при цьому обмежень на форму застосованих для аналізу нечітких чисел. Відповідно інформаційні системи та моделі оптимізації, що базуються на нечітких регресійних методах, будуть більш адекватними, ніж моделі, що базуються на аналізі лише звичайних чітких чисел.

Моделювання взаємодії видів транспорту у пунктах перевалки при інтермодальних перевезеннях

Ломотько Д.В., Обухова А.Л., УкрДАЗТ

Одним із основних напрямків розвитку залізничного транспорту і забезпечення його конкурентоспроможності на ринку транспортно-логістичних послуг є удосконалення технології перевізного процесу та взаємодії залізничного з іншими видами транспорту. Розвиток змішаних, комбінованих та інтермодальних способів перевезення дозволяє використовувати найвигідніші функції та властивості різних засобів транспорту. Ефективне їх використання дозволить зменшити витрати вантажовласників на перевезення вантажів, підвищить прибуток та стійкість функціонування всього транспортного комплексу України в цілому.

Координоване і ефективне управління вантажними перевезеннями за участю суміжних видів транспорту можливе при створенні єдиного органу оперативного управління всім перевізним процесом, запровадженні системи логістичний центрів.

Міжтранспортна логістична система управління вантажопотоками забезпечить безперешкодне проходження вантажів через стикові пункти транспортних вузлів, оптимізацію перевізного процесу за участю декількох видів транспорту, прискорення просування зовнішньоторгівельних вантажів, а також максимальне використання існуючих можливостей всіх видів транспорту України.

Один з основних напрямків удосконалення технології взаємодії видів транспорту полягає у створенні математичної моделі відповідних технологічних процесів з позиції системного аналізу. Запропонована модель оптимізації вантажопотоків дозволяє одержати оптимальну технологію транспортування вантажів з мінімальною вартістю перевезень та максимізацією синергетичного ефекту у системі. Дана модель має практичне використання для різних способів і схем перевезення за участю декількох видів транспорту.

Подальший розвиток у формалізації технології взаємодії видів транспорту полягає у отриманні попередніх варіантів маршруту слідування вантажу, а також прогнозного часу прибуття до пунктів призначення з урахуванням пропускної спроможності дільниць, їх довжини та характеристик траси після узгодження в виборі та кількості учасників перевезення, при введенні початкових даних про час відправлення зі станції, категорії поїзда, параметрів рухомого складу.

Практичне використання результатів моделювання можливо у складі комплексу моделей, які у вигляді програмних продуктів можуть бути інтегровані як до автоматизованих робочих місць оперативних працівників, так і на поїзних диспетчерських дільницях, полігонах, залізницях, в рамках єдиного інформаційно-керуючого простору.

Розробка корпоративної інформаційно-керуючої системи промислових підприємств залізничного транспорту

Буцько Т.В., Ломотько Д.В., Лаврухін О.В., УкрДАЗТ,
Панкратов В.І., ВАТ "Київ-Дніпровське МППЗТ"

В сучасних умовах функції доставки вантажів реалізуються логістичними системами, побудованими на базі автоматизованих інформаційно-керуючих систем. Широке впровадження сучасних інформаційних технологій в перевізний процес є інструментом, який може реалізувати вимоги вантажовласників.

Існуюча система інформаційного обміну ВАТ "Київ-Дніпровське міжгалузеве підприємство промислового залізничного транспорту (МППЗТ)" вирішує задачі електронного обміну оперативною інформацією (змінно-добовий звіт експлуатаційної роботи, звіт про вантажну роботу, довідка про оплату послуг вантажовласниками наданих ВАТ "Київ-Дніпровське МППЗТ", довідка про вагони, які перебувають під вивантаженням більше однієї доби, відомості про вагони СНД), автоматизованого складання і друку змінно-добової звітної документації.

Основою функціонування логістичного модуля автоматизованої керуючої системи повинен стати комплекс моделей. Зокрема, вагонна модель повинна забезпечувати контроль за дислокацією і станом вагонів, що обробляються на філіях підприємств промислового залізничного транспорту (ППЗТ) і на станціях примикання за принципом пономерного обліку. У даному випадку повинні використовуватись наступні параметри стану вагонів: вагон на станції примикання, вагон під навантаженням на коліях ППЗТ, подавання локомотивом залізниці, подавання локомотивом ППЗТ, прибирання, очікування подавання, очікування прибирання, очікування вивантаження.

Одна з першочергових задач – задача прогнозування часу надходження вагонів на філії МППЗТ. Цю задачу доцільно вирішувати одночасно для всіх філій МППЗТ. Вихідними даними для неї можуть бути: час відправлення вагонів в складі поїзду зі станції формування, тип і кількість вагонів, тип і кількість вантажу, відстань до станції призначення, кількість переформувань на шляху слідування і деякі додаткові фактори.

Регіональні центри – філії повинні функціонувати у середовищі типових програмно-технічних засобів, уніфікованих по рівням ієрархії ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ», які забезпечують впровадження сучасних інформаційних технологій при взаємодії суміжних рівнів корпоративної інформаційно-керуючої системи.

Перспективні напрямки розвитку корпоративної інформаційно-керуючої системи ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» пов'язані з інтеграцією інформаційних потоків виробничого призначення та даних про фінансовий стан, стан матеріальної бази, управління кадрами та інші підсистеми динамічного перерозподілу засобів транспорту.

Розроблений методологічний підхід щодо створення технології та організаційної структури корпоративної інформаційно-керуючої системи ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» дозволить удосконалити управління транспортними вантажопотоками у взаємодії промислового залізничного транспорту із магістральним залізничним та іншими видами транспорту, морськими та річковими портами, великими промисловими комплексами, транспортними системами інших країн та інших учасників транспортного процесу на базі ефективного використання сучасних інформаційно-керуючих технологій. Запропоновані підходи повинні дозволити вирішити основні проблеми, пов'язані з безперешкодним проходженням вантажів через промислові транспортні вузли шляхом створення логістичної системи керування вантажо- та вагонопотоками.

Математическая модель фазового перехода на клеточных автоматах

Михайловская Т.В.

Национальная металлургическая академия Украины

Фазовый переход – широко распространенное в природе явление, присутствующие при испарении, конденсации, плавлении, затвердевании, структурных переходах в твердых телах.

Затвердевание и кристаллизация доэвтектических чугунов, охватывающих основную номенклатуру чугунного литья, сопровождается фазовым переходом сложной природы, обусловленной сложностью физико-химических процессов при смене фаз.

Фазовый переход, как правило, проходит с выделением или поглощением тепла, т.е. этот процесс может быть описан уравнением теплопроводности с учетом тепловых эффектов фазового перехода.

В силу того, что описание реальных процессов затвердевания приводит к значительным отличиям от классической краевой задачи за счет множества факторов, наиболее важные из которых связаны с:

- выделением тепла при фазовом переходе, описываемым сложной диаграммой состояния;
- переносом тепла за счет конвективных потоков в жидкой фазе;
- учетом реальных граничных условий теплообмена;
- неоднородностью свойств отливки, связанной с зависимостью теплофизических коэффициентов от температуры;
- сложностью геометрии реальных отливок.

Перечисленные выше причины вызывают необходимость воспользоваться численными методами, подразумевающие дискретизацию пространства с помощью набора простейших элементов, представляющих в простейшем случае кубики – метод конечных элементов, тетраэдры – метод конечных автоматов, конечные автоматы – метод клеточных автоматов. Численное моделирование подразумевает дискретизацию времени, так что все физические величины оказываются заданными лишь в определенные моменты времени. Наличие дискретности приводит к необходимости построения аналогов законов сохранения, используемых при моделировании на разностной сетке, конечных элементах, клеточных автоматах.

Присутствие многих физико-химических факторов, наличие разрывов в физических параметрах затрудняют моделирование систем с фазовым переходом в виде системы дифференциальных уравнений в частных производных и решения ее конечно-разностным или конечно-элементными методами.

Клеточно-автоматный подход к описанию фазового перехода дает возможность перейти от решения дифференциального уравнения теплопроводности, к моделированию закона сохранения энергии для каждой «клетки» для которых определяют набор правил, описывающих поведение клеток (состояние) в зависимости от состояния соседних «клеток».

Формальные средства для моделирования сложных дискретных систем

Б. Б. Нестеренко, М. А. Новотарский, Институт математики НАН Украины

За последние годы, как в сфере разработки новых транспортных средств, так и в сфере их эксплуатации стремительно возрос интерес к технологиям моделирования, анализа и управления сложными системами. Типичными примерами таких систем являются гибкие производственные комплексы, телекоммуникационные сети, системы параллельной обработки информации, логистические системы. Общим для упомянутых систем есть то, что их эволюция происходит благодаря осуществлению ряда событий, связанных с активностями ресурсов.

Формально дискретные системы с событиями задают кортежем, состоящим из множества состояний и бинарного отношения, определяющего множество переходов между состояниями. Системы с данным формальным описанием еще называют немаркированными системами с переходами. Для представления систем с параллельной обработкой событий применяют формальное описание в виде кортежа, состоящего из множества состояний, множество меток, тернарного отношения, задающего переходы между состояниями модели под воздействием меток. Такие системы называют маркированными системами с переходами. Маркированная система с переходами может быть сведенной к немаркированной системе с переходами при условии, что множество меток состоит лишь из одного элемента. Моделирование будем понимать как процесс построения адекватного отображения наиболее важных сторон дискретной системы с некоторой заданной точностью и проведение экспериментов с моделью для получения информации об объекте исследования. Процесс адекватного отображения состоит в применении процедур построения модели, которые разрешают отвергнуть несущественные компоненты системы и упростить те компоненты, которые играют важную роль. При этом необходимо сохранить подобие модели объекту моделирования. Будем различать прямое, обратное и взаимное подобие между моделью и описываемой системой.

Модель системы для дальнейшего ее исследования должна быть определенным образом формализована. Формализм обеспечивает описание структуры заданных классов объектов и определяет однозначные правила взаимодействия между ними. С целью усовершенствования современных средств формализации сложных дискретных систем предложена новая версия сетей – асинхронные PRO-сети (сокращенно – APRO-сети). Упомянутые сети задаются в виде кортежа из множества позиций, конечного множества переходов, множества ребер между переходами и позициями, конечного множества маркировок и множества глобальных переменных. Элементы множества позиций содержат параметры позиций, которые включают идентификатор позиции, множество допустимых типов меток, текущее количество меток на позиции, максимально допустимое количество меток и список меток, размещенных на данной позиции. Переходы APRO-сети задаются параметрами, которые содержат идентификатор перехода, локальный счетчик времени, период простоя, идентификатор текущего процесса, максимально допустимое количество процессов, процедуру активации перехода и процедуру обслуживания перехода. Ребра APRO-сети определены с помощью матрицы инцидентности, а каждая метка представлена идентификатором, временем создания, типом и множеством атрибутов.

Описание динамики APRO-сети использует положения семантики последовательных шагов, адаптированные к предложенной версии сетей. В рамках данной семантики эволюция перехода состоит из активации, работы и деактивации. Рассмотрены условия наступления и успешного завершения каждого из указанных этапов, а также возможный критерий завершения процесса моделирования.

Автоматизація розрахунків штрафів, прострочок та контролю строків доставки вантажів

Николенко М.В., Пелипенко Л.В., ПКТБ АСУ ЗТ, м. Дніпропетровськ

Залізниці, які приймають участь у перевезенні вантажів, зобов'язані доставити вантажі за призначенням в установлені терміни. За несвоєчасну доставку вантажів залізниця сплачує одержувачу штраф, якщо не доведе, що прострочення сталося не з її вини. На даний час в рамках АСК ВП УЗ розроблена автоматизована система актово-претензійної роботи по прострочкам в доставці вантажу, яка призначена для автоматизації обліку претензій, виконанню розрахунків по претензіях клієнтів про несвоєчасну доставку вантажу та розподілу сум штрафу за прострочку у доставці вантажу.

Метою розробки системи в умовах АСК ВП УЗ є :

- розгляд претензії клієнта про затримку в доставці вантажу і розрахунок сум штрафу за прострочення;
- розподіл суми штрафу на винні залізниці і дирекції залізниць видачі вантажу;
- аналіз розглянутих претензій за звітний період;
- вживання заходів по притягненню до відповідальності винних у несвоєчасній доставці вантажу в межах залізниці і скороченню витрат залізниці по виплаті штрафу по претензіях клієнтів.

Система складається з наступних задач:

- «Розрахунок сум штрафу за прострочення в доставці вантажу». Згідно претензії клієнта виконується визначення строку доставки вантажу і розрахунок суми штрафу, яку необхідно виплатити клієнту, якщо вантаж не доставлено своєчасно;
- «Розподілення сум штрафу по залізницях, винних в несвоєчасній доставці вантажу». В задачі, згідно маршруту слідування вантажу, визначаються залізниці, на яких мали місце затримки в доставці вантажу, і виконується розподілення між ними розрахованих сум штрафів;
- «Розподілення сум штрафу по дирекціях залізниці видачі, винних в несвоєчасній доставці вантажу»; В задачі, згідно вагонній моделі залізниці видачі, визначаються дирекції, на яких мали місце затримки в доставці вантажу, і виконується розподілення між ними розрахованих сум штрафів;
- «Розподілення сум штрафу по дирекціях залізниці відправлення, винних в несвоєчасній доставці вантажу»; В задачі, згідно вагонній моделі залізниці відправлення, визначаються дирекції, на яких мали місце затримки в доставці вантажу, і виконується розподілення між ними сум штрафів, отриманих від залізниць видачі вантажів.

Розрахунок оперативного сальдо

Николенко М.В., Цейтлін С.Ю., ПКТБ АСУ ЗТ, м. Дніпропетровськ,
Кобрин Р.В., ІОЦ Львівської залізниці

Щодобово, згідно технологічного процесу роботи Технологічного центру з обробки перевізних документів (ТехПД) , виконується добовий розрахунок сальдо клієнтів та фінансової звітності. Інформація для добового розрахунку, в залежності від технології роботи залізниці, надходить з ТехПД, з АРМ ТВК (автоматизованого робочого місця товарного касира станції) та з банку “Експрес”.

Для оперативного стеження за станом сальдо клієнтів протягом доби розробляється “Задача оперативного відображення зміни стану сальдо особового рахунку клієнта” в рамках системи АСК ВП УЗ.

Оперативне сальдо розраховується протягом доби в режимі реального часу. Тобто значення сальдо для кожного платника перераховується кожного разу при надходженні в інформаційну базу даних (далі БД) чергового документу.

На початок доби приймається сальдо, розраховане при добовому поточному розрахунку по інформації, що надійшла протягом попередньої доби з АРМ ТВК, банку “Експрес” та ТехПД.

Інформація для включення в розрахунок оперативного сальдо надходить і записується в БД в режимі реального часу.

Введення в експлуатацію АРМ ТВК дозволяє отримувати оперативну інформацію по перевізних документах (по відправленню та прибуттю) безпосередньо із станцій виконання операцій та виконувати її запис в бази даних ІОЦ.

Розроблений та вводиться в експлуатацію АРМ прийомоздавальника, який дозволяє отримувати оперативну інформацію про нараховані платежі по відомостях плати за подачу-прибирання вагонів.

Розробка системи обробки та запису в бази даних інформації про платежі клієнтів з інформаційної системи АС “Експрес-Банк” надасть можливість отримання оперативної інформації про оплату послуг за перевезення.

Інформація з ТехПД записується в БД по мірі обробки документів працівниками ТехПД (кодування та набивки) чи порціями на протязі дня. Інформація включається в розрахунок оперативного сальдо в хронологічному порядку згідно часу запису в БД.

При розрахунках в період переходу на новий звітний місяць з 1-го по 3-тє, в добовий розрахунок включається інформація тільки за звітний місяць. Вся інформація за новий звітний місяць включається в розрахунок оперативного сальдо.

Интеллектуальное моделирование технологических процессов

Новикова Е. Ю.

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

Появление в последние годы методов интеллектуального моделирования и анализа систем расширяет классификацию с современной точки зрения. К ним относятся искусственные нейронные сети, генетические алгоритмы, гибридные нейронные сети и нечеткая логика. Общим у этих методов является то, что математические алгоритмы построения этих моделей основаны на человеческих и природных процессах мышления, эволюции, рассуждений.

Интеллектуальные методы позволяют обрабатывать большие объемы данных, обладают мощной производительностью и гибкостью и способны обнаруживать нелинейные зависимости между элементами сложных систем. Следовательно, данные методы являются эффективным средством изучения, моделирования и управления сложными системами.

В качестве примера моделирования и управления сложной технологической системы металлургического производства рассмотрим процесс микролегирования электростали азотом, титаном и алюминием.

Управление данным процессом производится путем применения аппарата нечеткой логики, заложенного в 1964 году американским ученым Лотфи Заде. Математический аппарат теории нечетких множеств позволяет построить модель объекта, основываясь на нечетких рассуждениях и правилах. Нечеткие модели описывают явления и процессы реаль-

ного мира на естественном языке при помощи лингвистических переменных, а механизм нечеткого вывода прозрачен и понятен человеку. База правил нечеткой продукции состоит из 375 правил. В качестве алгоритма нечеткого вывода использован алгоритм Мамдани, который в полном объеме реализует нечеткий вывод в системах правил нечеткой продукции.

В роле оптимизационных параметров данного процесса выступают: предел текучести σ_T и балл зерна (Z), которые в свою очередь непосредственно влияют, на прочность стали и, являются выходными лингвистическими переменными процесса микролегирования электростали. А в качестве входных лингвистических переменных использованы компоненты химического состава: процентный состав титана (Ti), алюминия (Al) и составляющая азот легирующего комплекса (ALK) в кг/т.

Программно процесс был реализован в среде моделирования нечетких систем fuzzyTECH, каждая система нечеткого вывода в данной среде представляется в форме отдельного проекта, при этом следует заметить, что программе fuzzyTECH проекты называются нечетко-логическими системами или системами нечеткой логики (FCL).

Проект системы нечеткого вывода в fuzzyTECH может иметь несколько блоков правил нечетких продукций, каждый из которых может содержать собственные входные и выходные лингвистические переменные. Кроме входных и выходных лингвистических переменных проекты могут иметь так называемые промежуточные лингвистические переменные, которые появляются в тех случаях, когда блоки правил соединяются последовательно.

Нечеткая система fuzzyTECH позволяет все операции по разработке, редактированию, отладке и анализу проектов выполнять в графическом интерактивном режиме. На основе разработанного и отлаженного проекта программой fuzzyTECH может быть сгенерирован программный код реализации системы нечеткого вывода на одном из языков программирования.

Построение баз данных АСУ грузовых перевозок с использованием расчетных компонентов типовых моделей (РКТМ)

Подoliaк С.В., Цейтлин С.Ю., ПКTB АСУ УЗ, г. Днепропетровск

В докладе рассматривается направление развития базы данных АСУ грузовых перевозок с целью повышения эффективности обработки информации, снижения затрат ресурсов системы при формировании выходных документов. Так же рассматривается возможность использования полученного решения для информационного обмена между автоматизированными системами управления, связанными с грузовыми перевозками.

Одним из путей решения задачи является создание базы данных, ориентированной на эффективную выборку данных и упрощение алгоритмов выборки при формировании выходных документов. Источником данных для нее будут являться оперативные типовые модели АСК ВП УЗ. Соответственно, рассматриваемая база данных получила название «Расчетных компонентов типовых моделей» (РКТМ).

Структура БД РКТМ определяется потребностью функциональных задач, которые решаются с ее использованием. В ней могут содержаться связанные данные различных типовых моделей. Сами данные могут содержать пономерную и статистическую информацию. Основным требованием к структуре РКТМ является ее приближенность к структуре выходных документов, которые будут формироваться с использованием РКТМ.

Данный подход позволит существенно снизить затраты ресурсов системы и увеличить ее быстроедействие при формировании выходных документов за счет того, что связы-

вание данных различных моделей, агрегирование информации, расчет ряда показателей производится один раз на сеансе формирования РКТМ.

Сеансы расчета данных производятся с некоторым небольшим интервалом времени. В рамках каждого сеанса из типовых моделей выбираются все изменения, произошедшие в них с момента предыдущего сеанса, после чего выбранные изменения расписываются по таблицам РКТМ.

Технологию ведения БД РКТМ можно задействовать и в задачах информационного обмена АСК ВП УЗ с другими автоматизированными системами или подсистемами самой АСК ВП УЗ. Идея такого обмена основывается на том, что изменения в оперативных моделях, которые обрабатываются на сеансах формирования РКТМ, можно рассылать в другие автоматизированные системы в удобном для обработки виде.

Принципы такого обмена задействованы в настоящее время в задаче информирования клиентов о работах с их подвижным составом (погрузка, выгрузка, перемещения в поездах, работа на подъездных путях, ремонты).

В процессе разработки единой АСУ грузовых перевозок (сетевой АСК ВП УЗ) в настоящее время планируется построение схемы передачи данных от дорожных узлов АСК ВП УЗ, которая использует в качестве формата передачи данных структуру РКТМ. Также планируется включение базы данных со структурой РКТМ в единую базу данных сетевой АСК ВП УЗ. На основе данных РКТМ единой базы данных предполагается разработка программного обеспечения формирования новых выходных документов и поэтапный перевод на работу с РКТМ существующего в действующей системе ГИВЦ (ОВПМУ).

Розробка автоматизованої системи вимірювання якості програм

Пономарьов Д.О., Ильман В.М. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Бурхливий розвиток обчислювальної техніки та її впровадження у найрізноманітніші ділянки життєдіяльності людини призвело до підвищення попиту на достатньо складне та гнучке програмне забезпечення. Ринкові вимоги примушують розробників програмного забезпечення створювати кінцевий продукт швидко, без затримок у часі. Це призводить до виникнення великої кількості проблем, пов'язаних зі збільшенням складності тестування та супроводу, зниженням якості і надійності розробленого продукту, що не припустимо, оскільки якість і надійність – основні потреби сучасної індустрії розробки програмного забезпечення.

В останні часи широке розповсюдження отримали різноманітні підходи з метричного виміру якості створюваного програмного продукту, що особливо важливо, оскільки всебічний аналіз метричних характеристик дозволяє покращити його внутрішню структуру, збільшити надійність, знизити складність тестування і супроводу, а також вартість розробки програми. Користь від аналізу метричних характеристик була повністю визнана спільнотою розробників, спеціалістів з забезпечення якості, менеджерів проектів і стала складовою частиною декількох міжнародних стандартів. Використання метрик в деяких великих західних компаніях дозволило не тільки знизити вартість розробки на 25% на рік, але й зменшити час на розробку програмного продукту на 10% на рік.

Зниження складності розроблюваного програмного продукту дозволяє значно покращити його якість, тому представлена робота розглядає метричні показники складності. Найбільш відомими метриками складності є метрики Холстеда і Мак-Кейба.

Згідно з Холстедом, деякі корисні виміри програм можуть бути отримані з кількості унікальних операторів та операндів, а також з їх загальної частоти повторень. Показни-

ки для метрики Холстеда безпосередньо можуть бути зняті з тексту програми, що є досить зручним для автоматизації процесу підрахунку кількісного показника виміру. Мак-Кейб запропонував інший вимір складності програм, що базується на теорії графів. Розрахунки цього виміру потребують покриття програми автоматом з унікальними точками входу та виходу. Таке представлення програми у вигляді автомату ускладнює процес автоматизованої обробки програми і підрахунку кількісних показників виміру. Метрики Мак-Кейба дозволяють визначити структурні показники, наприклад, цикломатична складність представляє число лінійно незалежних шляхів в графі потоку керування програми. Цим показником можна скористатись для визначення кількості тестів, які необхідні для перевірки всіх можливих шляхів виконання програми. Дослідження показали, що програма вважається складною, якщо цикломатичне число більше за десять.

В даній роботі запропоновані інтегровані метрики, що базуються на дослідженні зв'язковості графу програми та структурних векторів. Перший структурний вектор пов'язаний із степенями вершин, а другий – із довжиною шляхів графу.

Необхідність розробки автоматизованої системи для розрахунку метричних характеристик безсумнівна, оскільки сучасні програмні продукти налічують десятки, сотні тисяч строк, що робить досить складним розрахунок метричних характеристик. Крім того, так як програмні продукти розробляють на різних алгоритмічних мовах, нами запропонована автоматизована система, яка обробляє будь-яку програму по заданій граматиці. Створена система є достатньо гнучкою, що дозволяє без особливих складностей додавати до неї нові модулі для розрахунку інших метричних характеристик програми.

Модель оцінки адаптивних властивостей інноваційних проектів

Савчук Р. В., Національна металургійна академія України

Ключовою задачею при прийнятті управлінських рішень стосовно доцільності впровадження інноваційного проекту на підприємстві є оцінка ефективності інвестування коштів в нього. Для цього, перш за все, необхідно обчислити показник чистої приведеної вартості (NPV) потоку витрат, необхідних для реалізації проекту.

Інноваційні проекти в силу своєї ризикованості потребують розробки і використання специфічних методів їх оцінки. На етапі прийняття рішень про вкладення коштів для реалізації проекту відсутня вичерпна інформація, необхідна для економічного обґрунтування цього рішення. У таких умовах важливим стає оцінка адаптивних властивостей інноваційного проекту.

Під адаптивністю розуміємо процес цілеспрямованого пристосування проекту як системи до складного оточення. Адаптивність разом із стійкістю, динамічною рівновагою, диференціацією і лабільністю формує таке поняття як самоорганізація проекту.

Адаптивні властивості проекту визначаються так званим „моментом витрат”. Доцільність використання вимірників адаптивності проекту пов'язана з невизначеністю і вірогідним характером умов реалізації інноваційних проектів.

Пропонується будувати показник „момент витрат” за принципом дисконтування витрат з урахуванням двох коефіцієнтів. Перший – звичайний, що враховує різну значимість витрат за роками їх здійснення, а другий – спеціальний, для кількісної оцінки адаптивних властивостей проекту. Таким чином розрахунок „моменту витрат” здійснюємо за наступною формулою:

$$NPV_{\text{витрат}} = \sum_i^T INV_i \times D_i \times A_i,$$

де INV_i – витрати i -го періоду;

D_i – коефіцієнт дисконтування витрат за роками їх здійснення;

A_i – коефіцієнт, що враховує адаптивні властивості проекту.

Для обрахування спеціального коефіцієнту A_i використовуємо наступну формулу:

$$A_i = \frac{1}{(1 + \xi)^i},$$

де - ξ - середньорічний темп зростання невизначеності майбутніх можливостей реалізації проекту.

Зміст значення ξ можна визначити через уявлення про надійність проекту. Якщо для кожного року інвестиційного періоду визначити надійність умов реалізації цього проекту, то можна отримати ряд значень, що зменшуються – H_1, H_i, H_T . За цими даними можна обчислити темп зростання нашого „незнання” вірогідності реалізації проекту:

$$\xi = \frac{1 - H_i}{1 - H_{i-1}}.$$

Більш повну і змістовну характеристику адаптивних властивостей проекту надає показник „питомого моменту витрат”, чим вище значення цього показника, тим більш адаптивним є інвестиційний проект.

Використання показників оцінки адаптивних властивостей інноваційного проекту дозволяє приймати ґрунтовні рішення відносно інвестування коштів у розвиток підприємства.

Электронная коммерция в сфере консалтинговых услуг: новая модель

Савчук Л. Н., Шкиль Р. А., Национальная металлургическая академия Украины

В настоящее время одной из наиболее динамично развивающихся отраслей экономики является сфера консалтинговых услуг. К основным причинам развития консалтинга можно отнести: желание предприятий получить объективную оценку своей деятельности и квалифицированную помощь в критических ситуациях, необходимость привлечения дополнительных ресурсов для решения специфических задач. Параллельно с развитием консалтинга происходит развитие информационных технологий и появление новых методов и инструментов в электронной коммерции.

Ужесточение конкуренции на рынке электронной коммерции вызывает к жизни все более разнообразные формы и методы взаимодействия между всеми участниками. В настоящее время развитие бизнес-моделей в электронной коммерции отражает стремление участников установить устойчивые связи друг с другом путем предоставления им дополнительных услуг и стимулирования обратной связи.

Основной целью работы является разработка новой модели электронной коммерции ориентированной на сферу оказания консалтинговых услуг, ее описание и определение перспектив дальнейших исследований в данном направлении.

В классической схеме консалтинга существует ряд недостатков, однако использование инструментов электронной коммерции позволит оптимизировать процесс взаимодействия заказчиков и исполнителей на рынке консалтинговых услуг.

Во-первых, ввиду того, что рынок консалтинга растет и расширяется тематический охват предоставления консультаций, усложняется процесс поиска компании для выполнения запроса. Решением данной проблемы может быть создание единого каталога компаний, оказывающих услуги в сфере консалтинга. В электронной коммерции широко используются электронные каталоги, позволяющие организовать быстрый доступ к базе данных посредством глобальных сетей.

Во-вторых, одним из преимуществ электронной коммерции является глобальное присутствие. Заказчики получают возможность глобального выбора из всей совокупности исполнителей независимо от их географического положения. Ввиду того, что результатом работы консультанта является нематериальный продукт, а информация, то с использованием сетевых технологий значительно сокращается скорость передачи информации и соответственно затраты участников.

В-третьих, при выборе консультанта принимается во внимание информация, полученная из рекламы, отзывы других компаний или маркетинговые исследования. Существует большая вероятность того, что эти данные являются необъективными, поэтому возникает необходимость в экспертной оценке деятельности исполнителя. Особенностью консалтинга является то, что заказчик не всегда может проконтролировать выполнение своего запроса, с целью оценки результатов работы консультанта необходим независимый контроль и оценка результатов его работы.

Таким образом, на рынке консалтинга обосновано появление посредника-оператора, который посредством инструментов электронной коммерции разрешит проблемы поиска и выбора консультанта, экспертную оценку полученных результатов, а также обеспечит эффективное взаимодействие между участниками рынка консалтинговых услуг.

Следует отметить, что участие на рынке оператора-посредника обосновано тем, что на современном этапе развития информационных технологий, пока не существует информационных систем, которые могли бы обеспечить обратную связь между участниками электронной коммерции, и могли бы решать весь спектр задач, необходимых для ведения консалтингового бизнеса в сети.

Оператор кривизни на множині функцій з обмеженою варіацією

Сердюк М.Є.

Національна металургійна академія України

Актуальними на сьогодні є задачі обробки цифрових зображень. У відповідності до основного постулату математичної морфології основна геометрична інформація про будь-який малюнок міститься в сукупності його множин λ -рівнів. Границею таких множин є лінії рівнів – контурні криві, які є інваріантними до зміни інтенсивності зображення. Як відомо, кривизною лінії рівня $u(x, y) = \text{const}$ в точці (x, y) називають величину $\text{curv } u(x, y) = \text{div}[\nabla u / \|\nabla u\|]$ (за умови, що u є достатньо гладкою функцією, принаймні $u \in C^1(Q)$). Тут через $\nabla u / \|\nabla u\|$ позначено одиничний вектор нормалі до кривої $u(x, y) = \text{const}$. Проте, таке означення кривизни є неприйнятним для випадку, коли функція u не має достатнього запасу гладкості. Саме такою є ситуація в задачах цифрової обробки зображень, де зазвичай $u : Q \rightarrow R$ є функцією з обмеженою варіацією (Q - обмежена відкрита множина в R^2 з кусково гладкою границею). Для коректного тлумачення оператора $\text{div}(Du/|Du|)$ на класі функцій $BV(Q)$ скористаємося наступними міркуваннями. Введемо до розгляду функціональні простори: $X(Q) = \{z \in L^\infty(Q, R^2) : \text{div}(z) \in L^\infty(Q)\}$ та $L_{BV}(Q) = \{u \in L^2(Q) : T_k(u) \in BV(Q), \forall k > 0\}$, де $T_k(u) = [k - (k - u)^+] \text{sign}_0(u)$. Нехай $g \in L^\infty(\partial Q)$ - довільна фіксована функція така, що $\|g\|_{L^\infty} \leq 1$, ν^Q - зовнішня одинична нормаль до границі ∂Q . Будемо казати, що пара (u, v) належить графіку оператора \mathcal{B} ($(u, v) \in \text{Graph}(\mathcal{B})$), якщо $u \in L_{BV}(Q)$, $v \in L^\infty(Q)$ і при цьому існує розподілення $z \in X(Q)$

таке, що:

$$\operatorname{div} z = -v \text{ в } D'(Q), \quad z \cdot DT_k(u) = |DT_k(u)| \quad \forall k > 0, \quad z \cdot \nu^Q = g \text{ майже скрізь на } \partial Q. \quad (1)$$

Означена таким чином множина є завжди не пустою. Проте далеко не для кожної пари $(u, v) \in L_{BV}(Q) \times L^\infty(Q)$ крайова задача (1) має розв'язок в класі $X(Q)$. Наведемо низку результатів, які торкаються властивостей оператора \mathcal{B} .

Твердження 1. Оператор \mathcal{B} є монотонним, тобто $\int_Q (v_1 - v_2)(u_1 - u_2) dx \geq 0 \quad \forall (u_1, v_1), (u_2, v_2) \in \operatorname{Graph}(\mathcal{B})$.

Твердження 2. Оператор \mathcal{B} є секвенційно замкненим в добутку сильної топології на $L^r(Q)$ ($r \in [1, 2)$) та топології $*$ -слабкої збіжності на $L^\infty(Q)$, тобто, якщо $(u_n, v_n) \in \operatorname{Graph}(\mathcal{B})$, $u_n \rightarrow u$ в $L^r(Q)$, а $v_n \overset{*}{\rightharpoonup} v$ в $L^\infty(Q)$, то $(u, v) \in \operatorname{Graph}(\mathcal{B})$.

Для доведення цих тверджень використовується формула Гріна, теорема Банаха-Алаоглу, властивість напівнеперервності знизу варіації функції з $BV(Q)$.

Таким чином на класі функцій з обмеженою варіацією $u \in L^2(Q) \cap BV(Q)$ можна означити таку числову характеристику як кривизну $\operatorname{curv} u$ їх ліній рівня $u = \operatorname{const}$. А саме такою характеристикою виступатиме значення оператора дивергенції $\operatorname{div} : X(Q) \rightarrow L^\infty(Q)$ на розподіленнях $z \in X(Q)$, що є розв'язками крайової задачі (1) з умовою Неймана на границі. При цьому в силу замкненості такого оператора його залучення є особливо доречним в варіаційних задачах з допустимими розв'язками в просторах $L^2(Q) \cap BV(Q)$.

Модель переносимого доверия в оценке конкурентной позиции предприятия

Скороход А.Б., НМетАУ, г. Днепропетровск

При оценке конкурентных позиций предприятия исследователь очень часто сталкивается с двумя проблемами, первая – наличие большого объема информации о состоянии предприятия, его конкурентов и конкурентной среды, вторая проблема состоит в том, что данная информация носит отрывочный, неполный, неточный, противоречивый характер и поступает неравномерно в течение длительного времени. В последнее время отмечается значительный интерес к моделям искусственного интеллекта, в частности модели перемещаемого доверия, которые финансируются Сообществом Искусственного Интеллекта. Эта модель предназначена для формализации неопределенности именно такого типа, которая присутствует в задаче оценки конкурентной позиции предприятия. Автором на основе обзора и анализа многочисленных зарубежных публикаций были исследованы подходы к решению возникающих проблем. Произведен обзор и анализ результатов применения модели перемещаемого доверия, автором которой является Ph. Smets, с целью ее использования в задаче оценки конкурентных позиций предприятия. Автору не встречалось решение проблемы оценки конкурентной позиции предприятия при помощи модели перемещаемого доверия.

Всегда имеется некоторая априорная информация о процессе функционирования предприятий. Это теоретическая и экспертная информация, которая может быть выражена в виде качественных отношений между входными переменными модели и выходной величиной. Теория нечетких множеств предоставляет необходимые средства для представления и использования этих знаний и "инструментальных" данных – сведений поступающих из отчетов предприятий и рыночных сигналов.

Предлагается вместо единой системы логического вывода модульная система классификации предприятий. Она состоит в том, что образуют несколько систем логического вывода, каждая из которых основана на нескольких переменных. Каждый модуль имеет частичный взгляд на процесс. Некоторые модули более достоверны, чем другие, будучи основаны на группах более релевантных переменных. Для того, чтобы представить неопределенность и использовать многочисленные независимые источники информации предлагается использовать " модель перемещаемого доверия " Ph. Smets'a. Согласно этой модели в пространстве состояний предприятия имеется единственное "реальное" состояние. Определить его можно с помощью "свидетельств". Такими свидетельствами должны являться выходы нечетких классификаторов – независимых модулей логического вывода. Подобные подходы исследованы в задачах голосового диалогового ввода информации, определения состояния технологического процесса биореактора и многих других. База знаний необходимая для решения задачи включает перечень классов состояний предприятий, информационные схемы, информацию о фактах и правилах, таблицы баз знаний. Базовое назначение доверия формируется по начальным свидетельствам. Поступающие свидетельства комбинируются по известному правилу комбинирования. Вычисляется величина незнания, характеризующая неопределенность вывода.

Начальные результаты показали правильность предложенного подхода и вместе с тем выявили множество трудностей, связанных с формированием базы знаний. Учитывая сложность объекта исследования – предприятия в конкурентной среде, такое положение является закономерным. Для решения поставленной задачи потребуются значительные усилия специалистов в области «инженерии знаний» в данной предметной области.

Анализ и распознавание функционального состояния говорящего по его речи на нейронной сети

Карпов О.Н., Чугай А.А. Днепропетровский национальный университет

Постановка задачи. Задача оценки функционального состояния говорящего по его речи является сложной комплексной задачей, содержащей физически разнородные параметры. Решение данной задачи связано с оценкой взаимодействия психической реакции человека и моторной реакции всех частей речеобразующего тракта: резонансной системы, образуемой языком и полостью рта, губами, носовой полостью, голосовой мышцей и дыхательной системой. Соответственно, параметры речеобразования формируются как на психическом, так и на психоакустическом уровне. Решение задачи оценки функционального состояния говорящего по его речи может быть реализовано в виде некоторой иерархии уровней, отличающихся привлекаемыми для решения параметрами. *Первый* уровень заключается в сопоставлении параметров динамики частоты основного тона (F_{om}) и темпоральных характеристик речи. *Второй* уровень – сопоставление спектрально–временных характеристик речевых высказываний одного и того же формата (слов или фраз). Первый и второй уровни решаются для распознанного варианта формата (слова или фразы). Для решения задачи оценки функционального состояния говорящего первого уровня из исходного дискретизированного сигнала $s(t_j)$ формируется две группы параметров: сигнал F_{om} для тонального сигнала и темпоральные характеристики. Если квантованный речевой сигнал (РС) представляет собой знакопеременную последовательность целых чисел с $f_{кв} = 22$ кГц и разрядностью 16 бит (формат слова) с пределами значений $\pm 32767(8)$ кГц, то для решения задачи формирования сигнала $y_n(F_{om})$ применяются низкочастотный и высокочастотный цифровые фильтры.

Задача сопоставления решается для функции динамики F_{om} нейронной сетью. Зада-

ча применения нейронных сетей для принятия решения при распознавании слов речи имеет свои особенности по сравнению с другими методами последнего шага, а именно, Марковскими процессами, динамического программирования, принципа максимума Понтрягина, локальных экстремумов, для которых выбор распознанного образа решается как наилучшее приближение предъявленной и эталонных реализаций. Обычно в этом случае вычисляется или минимальное расстояние или максимальное подобие. Для нейронных сетей в принципе адаптация при обучении тоже реализуется как наилучшее приближение некоторого описания, соответствующего единичному состоянию некоторого нейрона, назначенному учителем для данного образа. Нейронная сеть должна быть многослойной. Каждый слой содержит 5 нейронов: 3-й соответствует обычному состоянию говорящего и обучается на $\pm 10\%$ отклонению от среднего значения; 2-й и 4-й соответствуют более $\pm 10\%$ отклонению. Одновременно 2-й и 4-й нейроны характеризуют среднее значение ОТ при заторможенности (утомлении) и возбуждении (активности), а 1-й – нижнее отклонение от среднего значения заторможенности относительно 2-го; при этом 3-й – верхнее отклонение от среднего значения заторможенности относительно 2-го; 5-й нейрон – верхнее отклонение относительно 4-го, т.е. от среднего значения возбужденного состояния, а 3-й нижнее отклонение относительно 4-го.

Каждый нейрон обучается на временном интервале 10 с, с шагом $\tau_0 = 0,1$ с, для значений функций частоты ОТ. Нейроны содержат 5 входов, на которые поступают отсчеты ОТ с $\tau_1 = 20$ мс, аппроксимируя функцию $F_{от}$. К выходам нейронов подключены накопительные счетчики функционального состояния за каждые 10 с. На интервале 1-2 минуты накапливаются статистические данные по каждому счетчику, образуя поле функционального состояния говорящего человека.

Моделювання процесів зворотного відновлення силових напівпровідникових приладів при їх послідовно-паралельних з'єднаннях

Шаповалов В.О., Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

В перетворювачах електричної енергії широко використовуються групові з'єднання силових напівпровідникових приладів (далі приладів). Найбільш серйозною проблемою при цьому є рівномірне розподілення струму і напруги між приладами в динамічних режимах. Існуючі моделі приладів (наприклад, у програмі PSpice) не завжди адекватно дозволяють моделювати такі процеси.

Для аналізу процесів зворотного відновлення силових діодів і тиристорів розроблена резистивно-зарядна модель напівпровідникового приладу. В цій моделі прилад представляється резистором, опір якого починає досить швидко наростати (як правило, по параболічному закону) з певного моменту часу. Наростання опору здійснюється таким чином, що із приладу у зворотному напрямку витікає заряд, який дорівнює заряду зворотного відновлення. Цей заряд (у мікрокулонах) має своє значення для кожного приладу і має суттєві розброси від приладу до приладу. В моделі не використовуються внутрішні фізичні параметри напівпровідникової структури, що полегшує умови моделювання.

На основі запропонованої моделі приладу розроблена модель послідовно-паралельного з'єднання чотирьох приладів. Ця модель реалізована програмно. При розв'язку диференціальних рівнянь, які описують схему моделювання, використовується метод Рунге-Кутта четвертого порядку. Результати моделювання (зміна струмів і напруги приладів в часі) можуть бути одразу представлені у графічній формі.

Комп'ютерна програма, яка розроблена, дозволяє досліджувати процес зворотного відновлення як окремого приладу, так і при паралельному, послідовному і паралельно-послідовному з'єднанні приладів. При моделюванні можна оптимізувати параметри дільників струму і RC-ланцюгів з урахуванням паразитних індуктивностей монтажу.

Програма може використовуватись при проектуванні перетворювачів енергії та в навчальному процесі.

Автоматизация разработки систем нейросетевого моделирования с использованием компонентов MATLAB

Швец О.М., Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна

В работе рассматриваются возможности пакета MATLAB по созданию систем нейросетевого моделирования. Neural Network Toolbox – компонент системы MATLAB, представляет собой инструмент моделирования искусственных нейронных сетей. Компонент поддерживает большое количество различных архитектур сетей и алгоритмов их обучения, имеет удобные средства визуализации процесса обучения сети и результатов ее работы. Язык программирования MATLAB позволяет создавать полноценные приложения и при обработке массивов данных гораздо удобней языка общего назначения. Разработчик нейросетевой системы имеет возможность сфокусировать свое внимание на выборе оптимальной архитектуры сети, не отвлекаясь на программирование деталей ее реализации.

На начальном этапе разработки системы Neural Network Toolbox является удобным инструментом для проектирования, реализации и визуализации нейронных сетей. При поставке готового программного продукта конечному пользователю желательна работа приложения в автономном режиме, т.е. без установки системы MATLAB.

Для создания автономных приложений используется компилятор MATLAB (mcc), который позволяет транслировать текст программы MATLAB (m-файлы) в текст программы на языке C или C++. Эти C/C++ файлы средствами утилиты mbuild в дальнейшем могут быть использованы для создания автономной программы, статической библиотеки или COM библиотеки. Компиляция систем нейросетевого моделирования сопряжена с рядом ограничений.

MATLAB Compiler версии 3.0 (MathWorks Release 13 SP1) не может компилировать программы, содержащие объекты. Т.к. нейронные сети в MATLAB описываются объектами, создание автономных нейросетевых программ или библиотек при помощи Compiler 3.0 невозможно.

Компиляция программ, содержащих объекты, стала возможной только при помощи Compiler 4.0. Даже последняя версия MATLAB Compiler 4.6 (издана 01.03.2007) применительно к Neural Network Toolbox версии 5.0.2 позволяет компилировать только программы, содержащие функции командной строки для работы с уже обученными нейронными сетями и не компилирует программы, которые содержат функции обучения нейронной сети, графический интерфейс пользователя Neural Network Toolbox, Simulink блоки, функцию gensim.

В работе возможности компонентов MATLAB исследованы на примере задачи прогнозирования числа вагонов на станции. Моделирование с использованием Neural Network Toolbox позволило исследовать возможности линейной сети и многослойного персептрона, выбрать оптимальную архитектуру многослойного персептрона и обучить его. Compiler 4.6 позволяет создавать автономные приложения или библиотеки для уже

обученной сети. Нейросетевая система оперативного прогнозирования числа вагонов на станции должна переобучаться по мере поступления данных о графике движения поездов. Создание системы на основе Neural Network Toolbox автономно от MATLAB невозможно ввиду ограничений приведенных выше. Для автономной системы прогнозирования необходима разработка собственных библиотек обучения многослойного персептрона.

Характеристики, показатели и метрики качества алгоритмов

Шинкаренко В.И., Днепропетровский национальный университет
железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна

Все автоматизированные системы, в том числе и на транспорте, имеют алгоритмическую основу. При этом качество таких систем в какой-то мере предопределяется качеством реализуемых в них алгоритмов.

Свойства алгоритмов, проявляемые во время выполнения, назовем эксплуатационными характеристиками алгоритмов. Хотя эти характеристики проявляются опосредствованно, при конкретных выполнениях программ, в которых они реализованы, они являются объективно присущими именно алгоритмам.

К таким характеристикам отнесем: вычислительную сложность алгоритмов, как свойство связанное с количеством вычислений необходимых для получения результатов; временную эффективность алгоритмов – качество связанное со временем выполнения алгоритмов и функциональную эффективность – определяющую то насколько хорошо алгоритм выполняет предназначенную ему функцию.

Последняя характеристика особенно важна для нечетко специфицированных алгоритмов, что характерно для алгоритмов "искусственного интеллекта", таких как нейросетевые, роевые; алгоритмы, связанные с разного рода неопределенностью – нечеткостью, вероятностью; алгоритмы кластеризации и классификации и т.п.

Для того чтобы качеством алгоритмов, и соответственно информационных систем, можно было бы управлять, оптимизировать или адаптировать к внешней среде, необходимо наличие показателей, которые могли бы достаточно объективно отражать соответствующие характеристики, быть их мерилем.

Показатели (меры) вычислительной сложности предложены еще в 60-70х годах прошлого столетия и содержатся во множестве работ исследователей алгоритмов. Они позволяют оценить потенциальные возможности алгоритмов. Однако, их применение для задачи выбора алгоритма из нескольких альтернативных достаточно проблематично.

Для временной эффективности автором предложены S-R-L- показатели, определяющие степень превосходства одного алгоритма над другим, область превосходства и превосходство в пределах. Разработаны методики оценки этих показателей на основе статистических исследований. Все оценки строятся для конкретной, определенной области применения алгоритмов.

Показаны возможности применения S- показателя для оценки временной эффективности алгоритмов применительно к различным архитектурам и модификациям вычислительных устройств. В частности, выполнены исследования по оценке эффективности применения кэширования данных для альтернативных алгоритмов.

Аналогичные S-R- показатели предложены для оценки функциональной эффективности алгоритмов. Наличие таких оценок дает возможность целенаправленного совершенствования алгоритмов и позволяет поставить целый ряд новых задач, способствующих повышению качества решения задач искусственного интеллекта.

Метрики качества необходимы для систематического и правильного применения показателей качества. Представлены метрики согласно стандарту ISO 9126 по схеме: название, назначение, метод применения, формулу и элементы данных, тип шкалы, тип меры, исходные данные, процесс жизненного цикла и интерпретацию полученных значений.

Наличие технологической группы характеристика + ее показатели + соответствующие метрики качества алгоритмов является необходимой предпосылкой решения задачи повышения эффективности алгоритмов путем выбора из альтернативных либо совершенствования существующих.

Реалізація технолого-економічної моделі перевізного процесу засобами бізнес-аналітики

Шиш В.О., Шеверда О.М., ДНДЦ УЗ

Модель економічної оцінки перевізного процесу (ЕОПП) є набором технологічних та економічних параметрів перевізного процесу та математичних методів їх розрахунку з оперативних даних про рух вантажних поїздів та вагонів. Модель передбачає оперативний (максимум щодобовий) розрахунок визначених параметрів в межах кожної дільниці та їх агрегація для дирекцій, залізниць і, врешті, для Укрзалізниці в цілому.

Формою представлення даних в ЕОПП є звітні форми та відповідні ним графіки. Для зручності використання, вихідні звітні форми поєднували традиційні показники, що ними вже користуються та економічні, що введені в рамках ЕОПП. Загальна кількість вихідних звітних форм, що були рекомендовані як додаток до моделі ЕОПП перевищувало двісті найменувань.

Комп'ютерна система, що реалізує модель ЕОПП була побудована за правилами створення аналітичних систем. Зважаючи на кількість технолого-економічних показників та розмаїття вихідних форм було прийнято рішення використати OLAP – технологію для роботи з аналітичними даними.

Сховище даних, на якому працює OLAP та двовимірні звітності побудовано за класичною схемою: схема вимірів фізично розділяє значення показників (кількісні факти) та дискрипторні елементи, що призначені для ідентифікації та категоризації ділового процесу. До категорій крім іншого входять ієрархія часу (доба, місяць, рік), рід вагонів, номенклатура вантажу, індекс потягу, приналежність вагонів, ієрархічний код та назва структурного підрозділу Укрзалізниці, для якого зроблено розрахунок. Процес наповнення сховища даних включає дві фази :

- наповнення проміжної бази даних операцій з вагонами;
- наповнення сховища аналітичних даних.

Остання є типовою операцією для наповнення сховищ даних.

Необхідність створення проміжної бази даних пов'язано з тим, що вхідні оперативні дані з автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями (АСКВП УЗ) є відмітками подій, що відбулися в процесі перевезення. На відміну, база даних операцій з вагонами зберігає побудовані на основі вхідних подій операції, що мають час виконання і, відповідно, можуть бути оцінені в грошовому еквіваленті. Для автоматичного визначення операції на послідовності вхідних подій був розроблений та реалізований спеціальний алгоритм розпізнавання. Для визначення операцій на дільницях, дирекціях та залізницях була створена база даних залізничної інфраструктури, яка описує елементи інфраструктури – станції та перегони, та схему їх з'єднання. Остання є фрагментарним маршрутизатором в межах дирекції. Таке рішення дозволяє визначити серію операцій на основі однієї пари подій. Наприклад, події перетину транзитним вагоном вхідної та вихідної станції дирекції

дають змогу розрахувати технологічно-економічні параметри для всіх дільниць руху цього вагону.

У дослідній системі було використано новий програмний інструмент бізнес-аналітики IBM Alphablox, що входить у сімейство продуктів IBM DB2. Сховище даних працює під управлінням СУБД IBM DB2.

Найбільшою проблемою при створенні дослідної аналітичної системи виявилась технічна неможливість автоматично передавати вхідні оперативні дані від АСКВП УЗ. Тому обробка та наповнення сховища даних виконувалась через щодобовий експорт даних.

Виконана робота показала, що технологічно-економічна модель перевізного процесу може бути реалізована як комп'ютерна система бізнес-аналітики. Тим самим відкрити для фахівців можливість аналізувати роботу з перевезення у певний час та в певному місці.

Перспективи створення інформаційно-аналітичної системи ІАС “Інфраструктура залізниць”- складової технологічно-економічної моделі перевізного процесу (Темп-уз)

Шиш В.О., Шенягін П.А., ДНДЦ УЗ

Сучасний розвиток інформаційних технологій технічно дозволяє створити єдину інформаційно-аналітичну систему, яка забезпечить більш ефективне використання потенціалу адміністративних, господарчих та рухомих об'єктів (рухомого складу) залізничного транспорту. На даний час відсутність єдиної ІАС, що включає до себе всі галузі інфраструктури, та в той же час використання окремих частково автоматизованих систем нормативно-довідкової інформації унеможливорює оперативне централізоване керування та аналіз як роботи окремих об'єктів інфраструктури (господарств, залізниць, дирекцій, дистанцій та ін.) так і галузі в цілому. Відсутність єдиної ІАС стаціонарних, адміністративних, господарчих та рухомих об'єктів створює комплекс невирішених питань інформатизації – відсутність інформаційної системи управління інфраструктурою, моделей технічного стану господарчих об'єктів та об'єктів управління, економічної оцінки результатів експлуатаційної та вантажної роботи та системи маркетингу. Це не дозволяє в повному обсязі автоматизувати роботу адміністративних одиниць залізниць і адміністрації залізничного транспорту.

Інформація, що використовується для вирішення задач управління залізничним транспортом, у тому числі інфраструктурою, має просторово-організовану структуру та не має єдиної інформаційної системи ведення, зберігання та обробки інформації на всіх рівнях організації.

ІАС “Інфраструктура залізниць” призначена для забезпечення вирішення задач:

- моніторингу та управління інфраструктурою господарств (моніторинг технічного стану стаціонарних об'єктів залізничного транспорту – колії, штучних споруд, засобів СЦБ, зв'язку, енергетики, моніторингу плану та поздовжнього профілю колій станцій та перегонів);
- паспортизації стаціонарних об'єктів залізничного транспорту;
- моніторингу експлуатаційних потужностей залізниць - оперативного контролю за наявною пропускною, переробною та провізною спроможностями об'єктів управління (станції, дільниці, сортувальні пристрої, навантажувально-розвантажувальні фронти); оперативного контролю за наявним завантаженням та місткістю об'єктів управління (залізниць, дирекцій, дільниць, станцій, коридорів, портів, навантажувально-розвантажувальних комплексів та сухопутних стиків);
- моніторингу ремонтної спроможності вагонних та локомотивних депо і заводів;

- моніторингу баз даних інфраструктури залізниць (моніторинг наявних схем станцій, господарств, перегонів, розподілу кілометрів, пікетів від “сигналу” до “схеми залізниць”);
- моніторингу розташування та переміщення рухомих одиниць (поїзди, локомотиви, вагони, інші одиниці рухомого складу, які обладнані GPRS пристроями) на коліях станцій, перегонів та під’їзних коліях;
- аналітика та прогнозування експлуатаційної роботи по всіх об’єктах та господарствах інфраструктури;
- аналітика та прогнозування подій, інцидентів та катастроф на залізничному транспорті.

Створення такої системи забезпечує новий рівень інтерактивного контролю над пропускнуою та переробною спроможністю залізничних станцій, вузлів, перегонів, під’їзних колій, інших стаціонарних об’єктів інфраструктури, контролю та моніторингу технічних та технологічних параметрів господарчих та адміністративних об’єктів з використанням чинних діючих нормативних, оперативних, довідкових та звітних документів.

СЕКЦИЯ 4 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ»

Использование MICROSOFT SHAREPOINT 2007 для построения систем электронного доступа к научно-образовательным ресурсам

Байдачный С.С., Microsoft-Украина, г. Киев

Рассматриваются возможности некоторых систем электронного доступа к научно-образовательным ресурсам. В докладе в качестве реализации систем предлагается продукт Microsoft SharePoint 2007, являющийся средством реализации процессов любой сложности, а также систем управления сайтами и их содержимым. Представлены основные возможности этого продукта. Исследуется соответствие Microsoft SharePoint 2007 требованиям, выдвигаемым к обобщенной модели систем электронного доступа к научно-образовательным ресурсам.

Важной проблемой ВУЗов является выбор программной и аппаратной платформы для построения систем электронного доступа к научно-образовательным ресурсам. Такой выбор должен быть сделан с учетом будущего развития инфраструктуры приложений и тех рекомендаций, которые дают крупнейшие компании по разработке программного обеспечения. Компания Microsoft, лидер продаж лицензий на программное обеспечение, предлагает средства для оптимизации инфраструктуры приложений на основе разработанной обобщенной модели системы электронного доступа к научно-образовательным ресурсам. Согласно ее инфраструктура приложений должна строиться на основе сервис-ориентированного подхода, а одним из продуктов по реализации платформы приложений является Microsoft SharePoint 2007. Этот продукт позиционируется как средство управления сайтами и их содержимым, а также рекомендуется для построения процессов любой сложности. Целью данного исследования является определение, насколько Microsoft SharePoint удовлетворяет требованиям предлагаемой обобщенной модели,

Система доступа строится на основе сервис-ориентированного подхода и не имеет жесткой привязке к аппаратной и программной платформе. XML Web службы, используемые в качестве «строительных блоков», позволяют реализовать модель в гетерогенном окружении, они применимы к существующей программной инфраструктуре ВУЗа. Основная задача Microsoft SharePoint 2007 – реализовывать системы документооборота внутри организаций любого типа, а также предоставлять механизмы по эффективному созданию порталов любой сложности и управлению содержимым этих порталов. При управлении коллекциями сайтов Microsoft SharePoint 2007 поддерживает множество шаблонов, позволяющих создавать новые иерархии сайтов или расширять существующие. Одновременно обеспечивается возможность по размещению собственных шаблонов или модификации существующих. Допускаются как простые изменения стилей, так и полные изменения представления сайтов, включая навигацию и механизмы управления.

Рассматриваются основные возможности Microsoft SharePoint 2007, которые могут быть полезны при построении систем электронного доступа к научно-образовательным ресурсам. В результате исследования делается вывод, что Microsoft SharePoint 2007 полностью укладывается в сервис-ориентированную модель, позволяет реализовать ряд модулей системы электронного доступа к научно-образовательным ресурсам. Этот продукт, благодаря разработке собственных решений, Web частей и процессов, может также служить базой для интеграции с существующими хранилищами данных и для организации электронного документооборота внутри ВУЗа.

Отмечается, что дальнейшие исследования должны состоять в сравнительном анализе Microsoft SharePoint 2007 с другими подобными решениями. При проведении такого анализа следует учитывать как возможности технологических решений, так и составляющие производительности, надежности, безопасности и общей стоимости.

Автоматизована система управління організацією навчального процесу університету

Боднар Б.Є., Гречін В.А. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна

Навчальний процес в університеті організований згідно з сучасними державними вимогами, нормативними документами МОН України з урахуванням вимог Болонського процесу.

При цьому характерним є концептуальний підхід до основної діяльності, що забезпечує високу якість підготовки фахівців і заснований на об'єктивності обліку і оцінки всіх показників успішності студентів. З цією метою ще з 70-х років упроваджена, постійно розширюється і удосконалюється система автоматизованого управління університетом, яка крім підсистем управління господарською діяльністю, включає такі підсистеми організації прийому і навчання студентів:

Підсистема «АБІТУРІЄНТ» - забезпечує роботу приймальної комісії університету, починаючи з прийому документів, формування індивідуального тестового завдання для кожного абітурієнта, організація проведення іспитів і конкурсу, формування наказів про зарахування, формування бази для видачі студентських квитків і ін.

Підсистема «СТУДЕНТ» - містить банк даних по всіх кафедрах і спеціальностях, календарні плани кожного курсу і спеціальності, інформацію про кожного студента починаючи з анкетних даних і фотографії студента. Система дозволяє проводити постійний облік і контроль ходу виконання планів самостійної роботи студентів, складання поточних і модульних контролів, екзаменів, визначення рейтингу кожного студента за весь період навчання в університеті. Сьогодні система адаптована до нових умов і забезпечує контроль над впровадженням кредитово-модульної системи контролю і оцінки знань студента.

Слід зазначити, що університет давно працює у напрямі впровадження модульного контролю знань студентів. Ще в 1999 році упроваджена модульно-рейтингова система контролю і оцінки знань студента, яка дуже близька за своєю структурою до нової кредитово-модульної системи.

З 1 вересня 2004-05 навчального року, в порядку педагогічного експерименту, відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України, введена кредитово-модульна система організації учбового процесу для всіх спеціальностей.

У доповіді викладаються структура автоматизованої системи, основні принципи організації навчального процесу при кредитно-модульній системі, які охоплюють всі сторони організації і нормування роботи студентів і викладачів.

Вивчення дисциплін “Опір матеріалів” і “Будівельна механіка” із застосуванням MathCAD

Бринза А.О., Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Однією з найважливіших задач, які стоять перед вищою школою є підвищення рівня комп'ютерної підготовки студентів. Майбутніх інженерів необхідно навчити вживанню комп'ютерних технологій при рішенні конкретних задач.

Найдоступнішою для навчання комп'ютерним технологіям є програма Mathcad. Головними достоїнствами цієї програми є простота у використанні, запис складних математичних виразів у такому вигляді, в якому вони звичайно записуються на листі паперу, використання таблиць і графіків при аналізі знайдених рішень. Ця програма вивчається студентами на першому курсі і надалі повинна бути застосована при вивчанні основних дисциплін.

В курсі «Опір матеріалів» вживання Mathcad доцільно в другій частині курсу, коли студенти вже засвоїли основні відомості по цій дисципліні. Найбільш доцільно розглянути наступні задачі із застосуванням комп'ютерних технологій:

- визначення внутрішніх зусиль, розмірів поперечних перетинів і переміщень при згині стрижня. Розглядається побудова пружної лінії балки змінного перерізу методами початкових параметрів і Мору;
- кручення затисненого по краях стрижня змінного перерізу при довільному навантаженні;
- розрахунок нескінченно довгої балки на пружній основі методом чисельної інтеграції початкового рівняння і вживання цієї задачі до розрахунку верхньої будови залізничного шляху;
- розрахунок короткої балки на пружній основі методом чисельної інтеграції початкового рівняння і вживання цієї задачі до розрахунку шпали залізничного шляху;
- подовжньо-поперечний згин стрижня.

При вивченні «Будівельної механіки» студенти повинні більш широко застосовувати матричні методи розрахунку і комп'ютерні технології, що приводить до істотного скорочення викладення і спрощення вивчення основних розділів курсу.

При вивченні «Будівельної механіки» рекомендується розглянути наступні задачі із застосуванням Mathcad:

- розрахунок статично невизначуваних рам і нерозрізних балок методами сил і переміщень на нерухоме і рухоме навантаження;
- визначення переміщень в статично невизначуваних системах;
- розрахунок двохшарнірної і безшарнірних арок на нерухоме навантаження;
- розрахунок просторової статично невизначуваної рами;
- розрахунок статично невизначуваних рам на стійкість методом переміщень;
- розрахунок на стійкість енергетичним методом;
- вільні і вимушені коливання системи з кінцевим числом ступенів вільності. Показано вживання цієї задачі до дослідження власних коливань балок, рам і ферм, а також до їх розрахунку на вібраційне навантаження.

Вживання комп'ютерної програми Mathcad в поєднанні з матричними методами розрахунку дозволяє істотно спростити вивчення і рішення складних задач «Опору матеріалів» і «Будівельної механіки», а також поліпшити аналіз одержуваних результатів шляхом їх табличного та графічного уявлення.

Формирование расписания занятий университета с использованием генетических алгоритмов

Вишнякова И. Н., Днепропетровский национальный университет
железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна

С 2005 года в учебном отделе университета эксплуатируется система АРМ «Расписание занятий». В системе имеются средства составления расписания занятий, модульных контролей только в ручном режиме, т.е. с использованием редактора расписания. Ввод информации и составление расписания занятий на один учебный семестр в редакторе расписания занимает от 3 до 5 недель. Это связано с обработкой больших массивов информации, которые поступают в бумажном виде с кафедр (данные о рабочей нагрузке преподавателей кафедры). Для повышения качества расписания, уменьшения затрат времени предлагается автоматизировать процесс составления расписания занятий с использованием генетических алгоритмов.

Генетические алгоритмы рекомендуется применять, когда не известен способ поиска точного решения задачи, или, когда имеется традиционный способ решения, однако он очень трудоемок. Самым трудным этапом разработки генетического алгоритма является кодировка хромосомы и вычисление значения фитнес-функции или функции приспособленности.

Пусть имеется учебная нагрузка преподавателей, в которой указана следующая информация: о дисциплине; виде занятия (лекция, практика, лабораторные занятия); количестве часов в неделю; группах, для которых она читается; преподавателях. Необходимо расставить учебную нагрузку в сетке расписания, где каждая ячейка характеризуется номером недели (числитель/знаменатель), днем недели и номером ленты.

Пусть вариант расписания занятий – это хромосома, а набор расписания занятий представляет собой популяцию. Хромосому можно закодировать несколькими способами:

- для каждого преподавателя отводится часть хромосомы – сетка расписания, где значением гена будет код учебной нагрузки;
- для каждого преподавателя отводится часть хромосомы – вся его учебная нагрузка, где значением гена будет код ячейки в сетке расписания.

Однако при таких способах кодирования хромосомы могут содержать недопустимые значения генов, при которых одновременно в одной и той же группе могут проводить занятия разные преподаватели, т.е. популяция может содержать недопустимые решения.

Для оценки хромосомы используется фитнес-функция, которая задается суммой штрафов (каждый штраф имеет вес), которые определяются при декодировании хромосомы. К штрафам относятся:

- наличие «окон» между занятиями;
- превышение допустимого количества лент в день;
- превышение допустимого количества лекций в день;
- превышение допустимого количества лекций, которые проводятся друг за другом;
- превышение заданного преподавателем количества рабочих дней в неделю;
- расстановка занятий на те ленты, когда преподаватель не может их проводить (например, ректорское заседание, командировка);
- расстановка занятий не на те ленты, которые преподаватель указывает как желаемые и др.

Целью генерации популяции является составление расписания занятий с минимальным значением функции приспособленности. Открытым остается вопрос кодирования хромосомы для избегания недопустимых решений.

АРМ «Розклад занять»

Вишнякова І. М., Разумов С. Ю.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Складання розкладу занять, розкладу екзаменаційних сесій є однією з найважливіших задач будь-якого навчального закладу. Цей процес досить складний та відповідальний. При створенні розкладу треба обробити великий об'єм інформації щодо навчального навантаження викладачів, аудиторного фонду, календарного плану навчання студентських груп тощо.

Для навчального відділу університету розроблено АРМ «Розклад занять», який успішно експлуатується протягом декількох років. АРМ складається з трьох основних підсистем:

- «Розклад занять»;
- «Розклад модульних контролів (екзаменаційної сесії)»;
- «Прийом, обробка та формування документації».

Підсистема «Розклад занять» представляє собою редактор занять, який надає диспетчеру наступні можливості:

- розстановка потокових занять;
- розстановка занять для груп та підгруп;
- розстановка занять для викладача;
- розстановка аудиторій для занять;
- контроль зайнятості викладача, груп, підгруп та аудиторій;
- контроль за кількістю годин в навчальному навантаженні та розкладі занять;
- редагування навчального навантаження викладача та груп.

Підсистема «Розклад модульних контролів (екзаменаційної сесії)» дозволяє диспетчеру складати розклад модульних контролів за днями за допомогою редактору.

Підсистема «Прийом, обробка та формування документації» була розроблена для автоматизації документообігу між навчальним відділом, кафедрами та факультетами. Для формалізації вхідної інформації в електронному вигляді був представлений документ «Розподіл навчального навантаження по кафедрі». Однак, протягом експлуатації системи вхідна інформація з кафедр поки що надається в паперовому вигляді. Вхідна інформація може подаватись в систему як у вигляді спеціально розробленого файлу в форматі MS Excel, так і вводиться за допомогою редактору навантаження.

Формування вихідної документації по розкладу занять та модульних контролів (МК) має деякі відмінності. При складанні документів по розкладу МК система спочатку формує шаблон з прив'язкою до днів їх проведення, а потім заповнює інформацією.

Для подальшого розвитку та вдосконалення функціональності системи планується розробити та впровадити в навчальному відділі засоби:

- автоматизованого складання розкладу занять та модульних контролів;
- автоматизованого обліку аудиторного фонду;
- роботи з календарним планом навчання студентських груп;
- оцінки та вибору з декількох альтернатив кращого розкладу із застосуванням методу аналізу ієрархій.

Розробка та впровадження АРМ «Розклад занять» з подальшою автоматизацією процесу складання розкладу дозволить прискорити формування необхідної документації, поліпшити якість розкладу, більш ефективно організувати роботу студентів у вільний час, забезпечити більш зручну можливість викладачам займатись науковою діяльністю.

От ИТ-образования до работы в сфере ИТ

Жильцова А.А., компания АприорИТ

В современных условиях становится всё более актуальной такая проблема как несоответствие навыков, получаемых студентами компьютерных специальностей, и требованиями современного рынка информационных технологий, ожиданиями работодателей.

В числе причин подобного несоответствия могут быть названы следующие. Часто студентам предлагается устаревший материал. Можно констатировать дисбаланс между теоретическими и практическими навыками с явным перевесом в сторону теории. Ещё один нюанс - недостаточное учебное время, отведенное для получения сугубо прикладного знания, изучения конкретных и актуальных разработок, приложений, языков программирования. Подчас студент не представляет, какими бывают реальные задачи в рамках его специализации, а значит, он не ознакомлен с конкретными возможными подходами к их решению, их спецификой. И ещё одной причиной несоответствия запросов рынка знаниям выпускников является банальное незнание требований к современному ИТ-специалисту. Какими навыками он должен обладать? Какие задачи уметь решать? Какие подходы и разработки сейчас наиболее актуальны? Знание ответов на эти вопросы помогло бы студенту скоординировать своё обучение и самообучение, а впоследствии найти достойную работу.

Первым и самым очевидным шагом к изменению ситуации является внедрение передового опыта в сфере ИТ в процесс обучения. Этот путь предусматривает переработку имеющихся программ курсов, связь их с современным положением вещей в ИТ-индустрии.

Главным шагом на пути решения описываемой общей проблемы нам кажется тесное сотрудничество практиков (то есть людей, работающих в информационной сфере, в том числе работодателей) и преподавательского состава ВУЗов. Это сотрудничество может проходить в разных направлениях, принимать различные формы. Так, например, ведущие специалисты компании могут быть приглашены для прочтения нескольких лекций по той или иной актуальной тематике. Ещё одним направлением сотрудничества может быть предоставление кафедрам актуальных интересных материалов, профессиональной литературы, а также предложение студентам практических заданий, связанных с реальными разработками.

Вторым важным шагом на пути повышения качества ИТ-образования является расширение информационного кругозора как преподавателей, так и студентов.

Рассуждая подобным образом и проанализировав имеющиеся тематические Интернет-ресурсы, мы пришли к мысли о создании единого информационного портала для студенческой молодежи и преподавателей как некоммерческого проекта нашей компании. Тематика портала – высшее, дополнительное образование Украины и трудоустройство молодежи.

Главная задача портала trajectory.org.ua – информирование о возможностях и их предоставление. Основной идеей является рассказать молодежи об имеющихся возможностях в плане повышения своего образовательного и профессионального уровня, а также возможного трудоустройства.

Автоматизована система «Кафедра»

Іванов О.П., Олійник Д.В. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

У будь-якому Вищому навчальному закладі одним з важливих моментів організації навчального процесу є формування навчального плану на кожну спеціальність (спеціалізацію) кафедри або факультету і забезпечення виконання цього плану. Ця процедура містить у собі чималий ряд задач, таких як розподіл навантаження по семестрах, розподіл дисциплін між кафедрами і викладачами, або виконання обмежень, обумовлених освітніми стандартами і регламентуючими документами ВНЗ. В даний час їхнє вирішення без застосування засобів автоматизації є справою складною і дуже трудомісткою. Основною роботою при цьому є обробка, складання і коригування тієї або іншої навчальної інформації. При такій постановці задачі особам, відповідальним за розподіли навчального навантаження і складання навчальних планів спеціальностей, тобто завідувачу кафедрою або особі, що виконує ці функції, приходиться проводити дуже велику кількість рутинної «паперової» роботи, де велика імовірність помилки, що може відбутися на різних рівнях, та й навантаження працівників таких структур у момент цієї роботи дуже значні.

В даний час у зв'язку із широким розвитком засобів автоматизації праці, зокрема комп'ютеризацією робочих місць, стало можливим створення комп'ютерної системи автоматизованої обробки і контролю інформації про навчальне навантаження. Система повинна забезпечувати збереження і контроль навчальних даних, а також дозволяти видачу необхідних документів щодо навчального процесу.

Складання документів, що стосуються роботи кафедри, їхнє узгодження відбувається щороку, і скасовуються від семестру до семестру. А якщо збереження і використання інформації за попередні роки не систематизовано, то відійти від «паперової» роботи не вдається. У залежності від навчального плану складається розклад, розподіл навантаження на кафедрі й інші робочі документи, що в остаточному підсумку приводить до оптимального розподілу ресурсів кафедри. Але всі ці документи, як правило, цілком не змінюються, а перерозподіляється число годин навантаження між дисциплінами, додаються або видаляються ті або інші дисципліни, відповідно до нових обмежень на навчальне навантаження.

Зважаючи на все вищесказане, була розроблена система АС «Кафедра». Основною метою розробки виступає необхідність переходу від «паперового» документообігу на кафедрі до електронного. Перш за все, система АС «Кафедра» спрямована на спрощення складання індивідуального плану навантаження викладачів кафедри та забезпечує наступні функції: ведення бази даних про

- штат кафедри (викладачі, інші працівники),
- спеціальності і дисципліни,
- групи студентів, кафедри і факультети,
- доручення викладачам;

складання, коригування, розподіл навантаження викладачів; формування, видача і друк документів, щодо роботи кафедри; забезпечення спільної роботи з АСУ «Декан» (система ведення успішності роботи студентів) у даний час експлуатованої в університеті.

Автоматизована система розроблена в середовищі MS Access XP виконує перелічені функції та на даний момент успішно використовується на декількох кафедрах університету. Планується інтеграція системи АС «Кафедра» до єдиної інформаційної системи університету та впровадження її по всіх кафедрах університету.

Многоуровневая система тестирования знаний студентов «Tester»

Корженевич И. П., ДИИТ, ksi@a-teleport.com

Система Tester, разработанная автором, предназначена для проверки знаний в самых разных областях. Задание, предлагаемое студенту, состоит из нескольких разделов, каждый из которых может содержать до 4-х уровней сложности. В каждом уровне сложности может быть до 10 вариантов заданий, один из которых выбирается для студента случайным образом. Студент сам принимает решение, на каком уровне сложности отвечать в том или ином разделе. При наличии времени он после решения простой задачи в разделе может решить и более сложную. Система состоит из рабочего места преподавателя (TestPro.exe) и рабочего места студента (Test.exe).

При каждом запуске рабочего места преподавателя запрашивается пароль доступа к программе, который задает преподаватель при регистрации программы. Кроме того, при создании теста задается пароль на допуск к редактированию и просмотру содержимого тестов. При начале тестирования у студента запрашивается номер его зачетной книжки. Файлы, содержащие информацию о тесте и его результатах, зашифрованы.

Каждое задание может содержать картинку в виде файла JPEG с разрешением 553x285 или текст в формате RTF (с картинкой в виде файла JPEG с разрешением 553x90 или без нее), текстовую часть задания и ответ. Текстовая часть задания может содержать генерируемое случайным образом число и формулу для расчета правильного ответа. В качестве текстовой части может использоваться и традиционное перечисление вариантов ответов, обозначенных цифрами или буквами. Может быть несколько вариантов правильного ответа.

Во время тестирования студент видит текущие значения своего рейтинга и модульного балла, а также информацию о времени тестирования и количестве решенных задач по уровням. Если ответ неправильный, то рейтинг студента уменьшается на величину штрафа. Если количество попыток решения данной задачи достигло максимально разрешенного значения, дальнейшие возможности ввода ответа по данной задаче блокируются. При правильном ответе рейтинг студента увеличивается. Величина увеличения рейтинга зависит от заданного преподавателем значения и от того, решал ли студент в этом разделе задания на более низком уровне. В последнем случае рейтинг возрастает на разницу между рейтингами уровней. Неправильные ответы могут штрафовать. О штрафовании студент предупреждается в начале тестирования. Максимальное количество попыток решения каждой задачи задается преподавателем при создании теста от 1 до 3, максимальное количество прохождений теста для одного студента также задается преподавателем от 1 до 3.

Завершение теста может происходить четырьмя путями. Тестирование прекращается в следующих случаях:

- по истечении отведенного времени;
- при решении самых сложных задач во всех уровнях;
- если студент не может решить больше ни одной задачи, или считает набранный рейтинг достаточным, он нажимает кнопку «Досрочное прекращение теста»;
- при закрытии программы или нажатии на кнопку «Закрыть программу».

После окончания тестирования результаты тестирования записываются в специальный зашифрованный файл и обновляются данные в открытом текстовом файле общих итогов тестирования.

Система прошла проверку в ДИИТе и используется в вузах Харькова, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга и Хабаровска.

Модель компьютерного контроля знаний

Куцевич И.В., Белоус Н.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Анализ существующих систем контроля знаний (СКЗ) выявил ряд недостатков. Основным недостатком является ограниченное количество типов вопросов, используемых при компьютерном тестировании. Не во всех системах реализованы даже основные формы тестовых заданий. В СКЗ отсутствуют формальные методы дифференцированной оценки ответов либо дифференцируемость реализована неформальными способами. В данной работе авторами предлагается модель компьютерного контроля знаний, учитывающая выявленные недостатки СКЗ, которая включает следующие элементы.

1. Блок “Алгоритм контроля”, который выполняет следующие функции:
 - анализ деятельности студента (проверка правильности его ответов и выполняемых действий);
 - управление процессом контроля знаний на основе выбранного метода;
 - определение результатов контроля, которое обычно сводится к выставлению оценки студенту.
2. База знаний, которая содержит методы и/или модели процесса контроля, а также совокупность знаний предметной области.
3. База данных, которая включает наборы вопросов и задач, предназначенных для проверки знаний студента и/или данные для формирования заданий. Контрольные задания могут также генерироваться автоматически на основе базы знаний.
4. Модель студента, которая включает разнообразную информацию о студенте: предыстория обучения; результаты текущей работы (тип выполненных заданий, время выполнения заданий, число обращений за помощью и т.д.); общий уровень подготовленности и другие.
5. Формировщик вопросов и задач, который используется для формирования и выдачи студенту очередного задания (вопроса или задачи).
6. Блок контроля знаний. Процесс контроля знаний состоит из трех этапов: формирование вопросов для контроля знаний на основе контрольных заданий, хранящихся в БД; выдача их студенту и получение его ответа, возможно, с обратной связью; выставление оценки за контроль. Первые два этапа относятся к организации процесса компьютерного контроля и обычно объединяются.

Для оценки одноальтернативного тестового задания достаточно применения дихотомической шкалы оценивания, где 1 соответствует правильному ответу, 0 – неправильному. При оценке других форм тестов этой шкалы недостаточно, поскольку обучаемый может дать неполный ответ, либо один из элементов ответа будет неточен. Для этих целей предлагается индивидуальное математическое обеспечение для каждой из форм тестовых заданий, которое учитывает степень правильности и возможность угадывания правильного ответа. Результат выполнения тестовых заданий определяется по непрерывной шкале оценивания и может быть получен для любой из существующих шкал оценивания. Применение на практике предлагаемого математического аппарата позволит повысить качество обучения и надежность оценки знаний, снизить вероятность угадывания ответов за счет использования всех форм тестовых заданий.

Система компьютерного контроля знаний, построенная на основе описанной в статье модели компьютерного контроля знаний и использующая разработанные авторами методы представления и анализа ответов, в настоящее время сертифицирована и успешно применяется в Харьковском национальном университете радиоэлектроники для тестирования студентов по различным дисциплинам.

Розробка інформаційної системи університету на основі сучасних засобів і методів програмування

Васецький Є.Г., Демідов О.О., Мажара Т.М., Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

На даний момент в університеті експлуатується декілька автоматизованих систем, які в певному обсязі виконують свої функції, але вже не відповідають сучасним вимогам до навчального процесу та можливостям технологій програмування. При потребі в модернізації та модифікації програмних засобів навіть для самих невеликих змін, програмістам доводиться вивчати початкові коди програм, що перетворює просту і часто дуже необхідну операцію модернізації в дуже трудомістку і тривалу. Іншою проблемою є те, що при необхідності використовувати декілька автоматизованих робочих місць (АРМ) користувач повинен навчатися і звикати до кожної програми, оскільки їх інтерфейси і загальні принципи взаємодії з користувачами не є уніфікованими. Також через те, що використовувалися різні засоби розробки, різні системи керування базами даних (СКБД) і навіть різні операційні системи, виникають труднощі своєчасного оновлення інформації.

В результаті аналізу ситуації з автоматизованими системами університету було прийнято рішення про створення єдиної інформаційної системи. Розвиток старих систем в умовах обмеженості ресурсів є недоцільним. Використання сучасних засобів та методів програмування допоможе зменшити затрати часу на розробку, а в майбутньому – і супроводження системи.

Було прийнято рішення розробляти систему з використанням web-технологій. Використання web - інтерфейсу дозволяє відмовитись від розробки клієнтського програмного забезпечення (ПЗ), виключити залежність від клієнтських операційних систем та застосовувати звичні для користувачів елементи інтерфейсу.

Окрім стандартного набору компонентів ASP.NET розробникам доступна бібліотека, що містить стандартні довідники, засоби для роботи з файлами на сервері та інші компоненти, які можуть бути потрібними при розробці та експлуатації підсистем.

Завдяки тому, що система має гнучку модульну структуру, заміна діючих АРМів проводиться поступово, не завдаючи незручностей користувачам. Модифікація однієї підсистеми може проводитися без втручання в роботу інших.

Для забезпечення ефективного використання бази даних (БД) було виділено основні таблиці, які будуть потрібні в більшості підсистем. Для зменшення впливу на програму змін фізичної структури БД, що як правило супроводжуються суттєвою модифікацією програмного коду, використовуються представлення (view) базових таблиць БД. Такий підхід дає можливість при зміні структури таблиць БД практично не коригувати програмний код системи, обмежившись створенням чи корекцією представлень.

Для розробки даної системи було обрано Microsoft Visual Studio 2005 – інтегроване середовище розробки, яке забезпечує підтримку більшості необхідних засобів для проектування та реалізації інформаційної системи університету. Засобом проектування баз даних обрано програмний продукт IBExpert, який розроблено фірмою HK-Software. Цей продукт дозволяє вести процес проектування і розробки бази даних в електронному вигляді.

Даний проект та чітке планування подальшої розробки дозволять уникнути проблем розвитку та модернізації системи, які виникали раніше при використанні окремих АРМів. Використання компонентно-орієнтованого підходу в розробці даної системи та створення необхідної документації дасть можливість супроводжувати систему навіть без участі розробників. Відмова від розробки та використання клієнтського ПЗ дозволить суттєво зменшити витрати на ліцензування операційних систем.

АСУ «Деканат»

Нечай В.Я., Фокша К.С. Днепропетровский национальный университет
железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна

Немаловажной проблемой в ВУЗе является управление и организация работы на факультетах. На данный момент существующие системы обеспечивающие организацию в работе на факультетах не учитывают множества особенностей существующих в ДИИТе, например перфокарты, или Болонский процесс. В результате такого подхода стала необходимость в разработке собственной системы АСУ «Деканат».

АСУ «Деканат» позволяет оперативно оценивать состояние на факультете: сократить время на поиск информации, автоматизировать трудоемкие затраты на формирование календарных планов, групп первого курса, расселения студентов первого курса в общежитие, автоматически проверяет данные связанные с учебным процессом и дает рекомендации, оповещает студентов о разных событиях по сети Интернет. Система позволяет оперативно получать информацию об успеваемости, сдачу контрольных сроков, зачетов и экзаменов, позволяет формировать, просматривать и печатать личные учебные карточки студентов, зачетные, экзаменационные и другие ведомости, напоминать декану, заместителю декана про запланированные мероприятия, вести учет приказов, распоряжений и выполнять другие действия.

Система состоит из независимых модулей, которые могут функционировать отдельно друг от друга. Для хранения данных используется база данных Oracle9i, система поддерживает клиент-серверную архитектуру.

Одной из главных задач системы – распределение студентов первого курса по группам при условии следующих критериев:

- равномерные группы по числу местных и иногородних студентов;
- равномерные группы по количеству студентов мужского и женского полов;
- равномерные группы по количеству бюджетных и контрактных студентов.

Решение задачи формирования можно разделить на две части: простую (распределить n студентов по k группам) и составную с ограничениями.

Для этого достаточно разделить n на k .
$$\sum_{j=1}^k a_j = n, \forall l, s \max(|a_l - a_s|) = 1.$$

Распределение, реализовано поочередно помещая студентов в k групп.

Усложняя задачу: необходимо распределить n студентов по k группам, так чтобы число студентов мужского и женского полов было одинаковым.

$$\sum_{j=1}^k (a_{j,1} + a_{j,2}) = n, \forall l, s \max(|a_{l,1} - a_{s,1}|) = 1, \max(|a_{l,2} - a_{s,2}|) = 1 \Rightarrow \max(|a_l - a_s|) = 2.$$

Для решения задачи необходимо всех студентов разбить на 8 подгрупп:

$$\sum_{j=1}^k (a_{j,1,1,1} + a_{j,1,1,2} + a_{j,1,2,2} + a_{j,1,2,1} + a_{j,2,1,1} + a_{j,2,1,2} + a_{j,2,2,2} + a_{j,2,2,1}) = n, \max(|a_l - a_s|) = 8$$

Если необходимо добавить еще один критерий, то число подгрупп увеличится в двое, т.е. $f=2^p$, где f – число подгрупп, а p – число критериев. Если существуют не только бинарные критерии, то число подгрупп можно вычислить по формуле: $f = \prod_h h^{n_h}$, где n_h – критерий h порядка.

Для реализации данного алгоритма достаточно отсортировать абитуриентов по трем критериям: форма обучения, место проживания, пол и разместить их по учебным группам.

Методические основы применения автоматизированной системы поддержки принятия решений по действиям Госспецтрансслужбы

Радкевич А.В., Яковлев С.О., Крамар И.Е., Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна.

Проводимая реформа армии, связанная с сокращением ее численности, предусматривает изменение технической основы работы штабов в результате внедрения нового инструментария для организационного управления на базе компьютерных систем.

Главной целью применения компьютерных систем на современном этапе является улучшение тактико-технических характеристик автоматизированных систем управления войсками (АСУВ) за счет:

- расширения класса расчетных задач, решаемых с использованием средств вычислительной техники и моделирования действий противоборствующих сторон;
- повышения оперативности и наглядности представления информации должностным лицам органов управления на средствах отображения;
- сокращения номенклатуры, уменьшения времени разработки, а также повышения качества и информативности боевых документов;
- создания тренажеров реального времени для тренировки, оперативного состава органов управления.

В Госспецтрансслужбе в ходе разработки и внедрения АСУ были созданы материальная, информационная, организационная и психологическая базы для качественно нового применения компьютерной техники в управлении войсками. Новизна применения ПЭВМ заключается в следующем. До настоящего времени ПЭВМ используются как средство доставки и обработки информации (в основном документальной). Разработка и внедрение автоматизированной системы поддержки принятия решений (АСППР) позволят должностным лицам (лицам, принимающим решение - ЛПР) органов управления Госспецтрансслужбы использовать ПЭВМ в качестве инструмента для анализа и выбора вариантов принимаемых решений и прогнозирования их последствий.

АСППР в отличие от АСУ Госспецтрансслужбы предусматривает включение в свой состав таких компонентов, как средства отображения обстановки на цифровой электронной карте, программный инструментарий для формирования и наращивания оперативной обстановки, для прогнозирования состояния подразделений Госспецтрансслужбы и объектов на сети железных дорог. Это позволяет говорить о моделировании объекта управления в процессе принятия решения.

Компьютерные системы моделирования, могут быть условно отнесены к трем обобщенным группам.

К первой группе относятся задачи, в которых моделирование обеспечивает объемное наглядное восприятие района операции (ведения боевых действий) для изучения рельефа местности инфраструктуры района.

Задачи второй группы включают пространственные динамические модели действий различных видов ВС и родов войск в общевойсковых, совместных и самостоятельных операциях для отработки вопросов организации рационального взаимодействия видов ВС и родов войск в ходе операции с целью наиболее полной реализации их потенциальных возможностей по нанесению вероятному противнику максимального ущерба.

К задачам третьей группы относятся специфичные учебно-тренировочные задачи для проведения штабных тренировок, командно-штабных учений и военных игр. Примером таких задач являются разнообразные тренажерные, имитационные и исследовательские задачи.

В этих условиях можно использовать два взаимодополняющих подхода: статистическое прогнозирование (для первого типа неформализуемых задач) и применение экспертных систем (ЭС) - для любых типов плохо структурированных задач.

Математическая модель типового рабочего места должностного лица (лица, принимающего решение - ЛПР) в органе управления Госспецтрансслужбы представляет собой систему массового обслуживания (СМО).

Автоматизированные задачи можно подразделить на два типа: учетно-расчетные, в которых выполняется прямой расчет по фиксированным алгоритмам, и аналитико-оптимизационные, в которых выполняется многовариантный анализ исходных данных, прогнозирование и экстраполяция, генерация нескольких вариантов решения для последующего принятия решения должностным лицом и его обоснования.

Реализация вышеизложенных методов и моделей при разработке АСППР позволит поднять использование вычислительной техники на качественно новый уровень, превратить ее из средства оргтехники в инструмент автоматизированного, интеллектуального обеспечения процесса принятия решений командирами и должностными лицами штабов и органов управления Железнодорожных войск.

АСК «Деканат» факультету безвідривної підготовки

Худенко В. Ф., Разумов С. Ю.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Організація навчального процесу є однією з найважливіших задач будь-якого навчального закладу. В університеті є дві форми навчання: денна та заочна. Факультет безвідривної підготовки забезпечує заочну форму навчання.

Для організації навчального процесу потрібні наступні речі: навчальні плани, плани організації навчального процесу, навчальні навантаження кафедр, розклади сесій, накази про зарахування та відрахування, документація по контролю успішності навчання студентів-заочників. Всі вищевказані документи породжують інші робочі документи, без яких неможливо проводити аналіз діяльності факультету та оцінювати якість навчання.

Весь обсяг документації вести вручну дуже складно. Крім того, цей спосіб ведення документації не виключає «людського фактору», що може призвести до помилок в документах. Тому виникла необхідність створення автоматизованої системи, функціональність якої зможе забезпечити виконання основних задач факультету.

При розробці системи ставились наступні задачі: підтримка актуальності інформації про студентів, забезпечення оперативної видачі потрібної інформації, функціонування в локальній мережі факультету, можливість роботи в мережі університету, забезпечення захисту інформації від несанкціонованого доступу, надання можливості конфігурації інтерфейсу користувача у відповідності до прав доступу.

Основною метою розробки автоматизованої системи є організація електронного документообігу факультету.

Автоматизована система складається з наступних підсистем: «Декан», «Методист», «Диспетчер», «Секретар».

Підсистема «Декан» надає можливість: отримання детальної інформації про успішність кожного студента, керування процесом видачі направлень на перездачу заліків, екзаменів, отримання загальної інформації по факультету.

Підсистема «Методист» є основним елементом автоматизованої системи, оскільки саме в ній реалізовані найважливіші функції, а саме: ведення бази даних по студентах, ве-

дення бази даних по навчальній документації (навчальні плани, плани організації навчального процесу, навчальні навантаження кафедр), ведення бази даних по успішності навчання студентів (залікові та екзаменаційні відомості, академічні довідки, довідки про закінчення теоретичного курсу тощо).

Підсистема «Диспетчер» надасть можливість формування розкладу занять на підставі планів організації навчального процесу.

Підсистема «Секретар» надає можливість автоматичного формування наказів на відрахування, переведення. Крім цього, формується необхідна статистична інформація.

Основними перевагами автоматизованої системи є: автоматичне формування планів організації навчального процесу на підставі навчальних планів; наявність засобів формування шаблонів навчальних планів, шаблонів навчального навантаження кафедр, що дозволяє суттєво прискорити створення навчальної документації на наступні роки та уникнути серйозних помилок в розрахунках.

Розроблена система впроваджена на факультеті безвідривної підготовки фахівців в 2004 році. На даний момент використовуються підсистеми «Методист» та «Секретар». Найближчою задачею є доробка підсистеми «Диспетчер», яка буде взаємодіяти АРМом «Розклад занять», що з дозволить полегшити формування розкладу занять для студентів заочної форми навчання.

Использование современных информационных технологий для исследования эмоционального напряжения людей работающих в сфере образования

Сергеев Е.В., Зайцева Т.А., Фридман А.Д., Сирык С.Ф.
Днепропетровский национальный университет

Каждой стадии развития общества соответствуют свои форма и содержание процесса обучения новых поколений, передачи им накопленных знаний, навыков, традиций.

В наши дни информационные технологии используются практически во всех существующих сферах жизнедеятельности, начиная с сельского хозяйства и заканчивая исследованием космоса. Естественно их широкое использование и в сфере образования. Компьютеризация обучения сегодня это естественный и необратимый процесс. Но использование компьютерных технологий в данной сфере не ограничивается только лишь созданием компьютерных классов, обучающих, развивающих, тестирующих программ, накоплением баз данных знаний и т.д. Процесс обучения достаточно специфичен – это постоянный живой контакт с различными возрастными категориями. Это постоянная работа с людьми, требующая больших эмоциональных затрат. У представителей многих профессий, чья деятельность связана с общением (например, торговые представители, продавцы, руководители разных уровней, менеджеры по персоналу), со временем развиваются симптомы утомления и опустошения, а в сфере образования данный вопрос стоит особо остро. Одной из многих популярных методик социологического исследования уровня эмоционального напряжения людей работающих в сфере образования, является так называемый «Синдром эмоционального выгорания».

С помощью компьютерных технологий с применением различных методов математического и статистического анализа, по результатам, полученным с помощью этой методики, можно получить выводы о наиболее развитых стадиях эмоционального выгорания, а также получить ответы на такие важные вопросы:

- чем объясняется истощение?
- в каких направлениях надо влиять на обстановку, чтобы снизить нервное напряжение?

- какие аспекты поведения человека подлежат коррекции, чтобы эмоциональное выгорание не наносило ущерба ни самой личности, ни профессиональной деятельности ни партнёрам?

На наших глазах наступает новый этап в развитии системы образования, это означает тотальный выход образовательного процесса за рамки конкретного учебного заведения. Становятся общедоступными лучшие мировые образцы преподавания тех или иных дисциплин, готовые курсы, программы и циклы, позволяющие компоновать учебные планы индивидуально и независимо от реальной мобильности учителя и ученика. Надежность систем дублирования и сохранности информации становится абсолютной, практически такой же, как возможность удаленного доступа к поистине неисчерпаемым ресурсам мировых библиотечных фондов, информационным базам данных, экспериментальному оборудованию и научным результатам лидирующих лабораторий и институтов.

Современные подходы в области повышения безопасности движения железнодорожного транспорта

Скогарев И.Е., Кобозев А.Я., Жижко В.В., Богомазова Е.А.,
НИИ подвижного состава колеи и транспортных сооружений

Тенденции развития железнодорожного транспорта в Украине, направленные на модернизацию эксплуатируемых и введение новых технических средств железнодорожной техники, повышение безопасности перевозок ставят перед собой цель поиска более новых подходов в обучении и контроля знаний специалистов Укрзализныци.

В настоящее время основными требованиями в мире к обучающе-тестирующим программным комплексам предъявляются высокие требования по легкости сопровождения, простоте и доступности пользовательского интерфейса, а так же надежной и своевременной технической поддержке. Подобного рода программное обеспечение позволяет экономить на временных затратах по обучению персонала подразделений, дает возможность быстро, а самое главное качественно преподносить учебный материал. Кроме того, из учебного процесса исключен «человеческий» фактор оценки результатов, что позволяет достаточно точно оценить уровень знаний персонала.

Сотрудниками НИИ подвижного состава Днепропетровского университета железнодорожного транспорта имени академика В.Лазаряна были разработаны программные комплексы, предназначенные для обучения и тестирования работников железнодорожного транспорта. В обучающую часть включены современные инструкции по безопасности движения:

- «Инструкция по сигнализации»;
- «Правила технической эксплуатации»;
- «Инструкция по движению поездов».

Материал изложен в удобной электронной форме с возможностью легкой навигации внутри документа. На базе каждой инструкции ведущими специалистами НИИ подвижного состава совместно с профессорско-преподавательским составом ДИИТа были разработаны тесты проверки знаний на знание материала.

Программа снабжена удобным интерфейсом не требующая специального обучения для работы с ней. Реализован административный модуль, позволяющий осуществлять гибкую настройку программы под конкретное структурное подразделение. Результаты тестирования предоставляются в виде электронных отчетов с возможностью экспорта данных в электронные таблицы Microsoft Office Excel. В программе осуществляется возможность проводить последующий анализ результатов средствами Microsoft Office Excel.

Программний комплекс дає можливість обучения, перевірки знань користувачів, а також можливість своєчасної організації здачі атестацій. Всі дані заносяться в базу даних, що дозволяє отримати звітну інформацію за будь-який заданий період з наступною її обробкою.

Ведуться розробки програм по різних темах по залізничній тематиці. Також ведеться виготовлення відеороликів і інтерактивних елементів обучения, що покращить наочність вивчаємого матеріалу.

Таким чином в університеті розроблені методи обучения спеціалістів залізничного транспорту в області безпеки руху з використанням можливостей обчислювальної техніки і програмного забезпечення, які дозволяють не тільки навчати, але і контролювати знання в відповідності з існуючим регламентом.

Моделювання руху системи тіл з пружними зв'язками

Ентін Й.А., Сиченко А.В., ліцей інформаційних технологій, м. Дніпропетровськ

Задача механіки полягає в тому, щоб на основі уявлень про механічний рух пояснити фізичні властивості механічних систем. Для їх вивчення механіка широко використовує моделюючі уявлення розглядаючи явища та процеси через знайомі образи. Кожній системі відповідає деяка механічна модель, яка спрощено відображає будову системи. На основі створених таким чином уявлень механіка за допомогою основних фізичних законів та математики теоретично встановлює зв'язок між різними властивостями систем, закономірності процесів та ін.

Однією з найпоширеніших на практиці механічних систем є система з двох тіл, сполучених підвісом, та блоку. Зазвичай в шкільній літературі вона розглядається дуже спрощено, вважається, що підвіс невагомий та нерозтяжний, тертя у блоці відсутнє. Мета цієї роботи – дослідити дану систему з урахуванням перелічених параметрів, тобто створити більш наближену, ніж у підручниках, до дійсності модель. Це дозволить глибше зрозуміти процеси, які відбуваються в блоках, та отримати точнішу картину взаємодій в блоці, при цьому не виходячи за межі понять та засобів зі звичайного шкільного курсу.

Для того, щоб змоделювати дану систему, необхідно створити свій опис механічних взаємодій в блоці, оскільки в літературі неможливо знайти повний розбір даної проблеми. Щоб розібрати досліджуване питання і створити чітку систему взаємодій, необхідно розбити його на підпункти і послідовно пояснити процеси, що відбуваються в даній системі.

В отриманій моделі системи вага підвісу просто додається до ваги тіл. Вважається, що підвіс має однакову густину і тому маса підвісу з тої чи іншої сторони блоку прямо пропорційна довжині відповідної частини підвісу. Оскільки тіла перебувають у русі, довжини підвісу постійно змінюються і ми отримуємо рух тіл, який не є рівноприскореним, хоча дуже подібним до нього. Додавання маси підвісу міняє сам характер руху, роблячи дуже складним вирішення поставленої задачі по фізичним формулам.

Оскільки враховується ще й розтяжність підвісу, до руху тіл додається ще і синусоїдальний рух. При цьому картина руху тіл кардинально змінилася відносно початкових уявлень, де внаслідок невагомості і нерозтяжності підвісу рух тіл були рівноприскорені, в отриманій теорії рух тіл описується складанням двох рухів - приблизно рівноприскореного та синусоїдального.

В даній роботі не розглядалась можливість поперечних коливань тіл або можливості прискорення підвісу у блоці. Отже, нами створено опис механічних взаємодій в блоці з урахуванням тертя в блоці, маси і розтяжності підвісу.

Розроблена комп'ютерна модель створена для того, щоб користувач міг наочно побачити перебіг процесів в даній системі. Після запуску моделі користувач побачить на екрані дану систему з блоку, перекинутого через нього підвісу та двох тіл на цьому підвісі. Якщо ввести кути нахилу даної системи, то користувач побачить, що система спирається на клин з заданими кутами при основі. При побудові клина з метою оптимального використання місця на екрані отримані доволі громіздкі формули. Оскільки не завжди можна показати дану модель в повний розмір, довелося ввести коефіцієнт переліку довжин, який дорівнює відношенню реальної величини тіл до величини тіл на екрані. Всі зміни в системі відбуваються в реальному часі, тобто коефіцієнт переліку швидкості дорівнює коефіцієнту переліку довжини. Змінюючи початкові дані можна вивчати поведінку системи у динаміці та поглибити свої знання з фізики у цьому розділі.

Современные технологии – путь к лучшему образованию

Юрков С.И.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна

Вот уже четвертый год подряд Microsoft Corporation и BT Group проводят всемирный студенческий конкурс под названием Imagine Cup (Кубок воображения). В этом году в конкурсе приняло участие более 65000 студентов из более чем 100 стран мира. Конкурс разделен на несколько секций: Technology Solutions (Software Design, Embedded Development, Web Development), Skills Challenges (Algorithm, IT Challenge, Project Hoshimi Programming Battle) и Digital Arts (Short Film, Interface Design, Photography). В секции Software Design действует программа Innovation Accelerator. Суть ее в том, чтобы помочь победившей команде составить бизнес план и начать внедрение разработанного ей программного обеспечения.

Для того чтобы оценить масштабы и степень инновации проектов приведем несколько примеров из Imagine Cup 2006.

Пример 1. У каждого пациента в больнице на рубашку нанесен штрих-код. Доктор, снабженный специальными очками, проходит по коридору. Встроенная в очки камера распознает штрих-код пациента, на которого смотрит доктор, отправляет штрих-код на сервер и выводит информацию о пациенте на одну из линз очков доктора. Он узнает последние данные о состоянии здоровья пациента и в случае необходимости, предпринимает какие-либо меры.

Пример 2. Набор для незрячих людей, который с помощью наушников, ультразвука, Bluetooth и GPS помогает составлять маршрут до нужного им пункта, проходит этот маршрут и предупреждает о находящихся поблизости движущихся автомобилях и препятствиях.

Тема Imagine Cup 2007 – образование. Команда ДИИТа участвовала в секции Digital Arts: Short Film (Цифровые искусства: короткометражный фильм), представляя фильм на тему “Технологии помогают всем и каждому получить доступ к лучшему образованию” под названием “Alan & Alina pass an exam”. Основной задачей было красочно раскрыть тему. Для этого мы использовали комическое противопоставление двух студентов во время сдачи экзамена, один из которых использует новые технологии, а другой – не использует. В то время как “технологичный” успешно сдает экзамен, “нетехнологичный” испытывает массу трудностей. Идея фильма – показать, что на самом деле второй студент также испытывает на себе влияние современных технологий, т.е. неявно использует их, и что игнорирование преимуществ, которые предоставляют нам новые технологии, ведет в

тупик. В результате представления работы мы стали одной из двух команд из СНГ прошедших во второй раунд конкурса.

Все согласятся с утверждением, что новые технологии делают образование более удобным, и что “скинуть на флешку” быстрее, чем уже ставшее вчерашним “закатать на компакт”. К сожалению, инновации распространяются у нас снизу вверх, а не наоборот, т.е. сначала какая-то услуга или технология становится популярной в массах, а лишь через несколько лет после этого ее начинают замечать чиновники.

Представьте, насколько было бы удобнее получать доступ к библиотеке ДИИТа через Интернет или хотя бы убрать читательские билеты и сделать доступ в библиотеку по студенческим билетам.

Содержание

СЕКЦИЯ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ»	3
Организация натурной переписи вагонов и контейнеров в АСК ВП УЗ Абницкая С.Г., Коваленко Л.А., Данилюк И.С.	4
Организация выдачи информации различным категориям пользователей Аносов А.Л., Чепижко С.П., Чередниченко М.С.	5
Пути построения единой АСУ грузовых перевозок УЗ Башлаев В.К., Цейтлин С.Ю., Великодный В.В.,.....	5
Загальні засоби організації логічного контролю вхідної інформації в АСК ВП УЗ Гусева В.В., Жевжик Є.Г.	8
Розробка корпоративної інформаційно-керуючої системи промислових підприємств залізничного транспорту Бутько Т.В., Ломотько Д.В., Лаврухін О.В., Панкратов В.І.....	9
Методика расчета количественных параметров информационных потоков на сортировочной станции в условиях автоматизации идентификации подвижного состава Дзюба В. В.....	10
Напрямки побудови електронного документообігу на підприємствах УЗ Жуковицький І.В. , Пойманов М. М.	11
Автоматизація ведення статистичної бази даних локомотивної моделі залізниці Зіненко О.Л., Гусева В.В.....	12
Загальні принципи побудови статистичної бази даних АСК ВП УЗ (СБД АСК ВП УЗ), особливості статистичної бази «Експлуатаційні показники роботи залізниці та підрозділів» Зиненко О.Л., Лисенко Т.Н., Котиль Н.В.....	13
Особливості побудови та організації оперативного контролю за станом та дислокацією локомотивів та локомотивних бригад засобами АСК ВП УЗ Зіненко О.Л., Гусева В.В., Кондратьєва Г.В.	14
Створення єдиної мережі передачі даних Придніпровської залізниці на базі цифрової транспортної мережі Івченко Ю.М., Івченко В.Г., Гондар О.М.....	15
Интеграция информационных систем промышленных предприятий и железных дорог Украины при автоматизации оформления и обработки перевозочных документов Кириченко А.А., Кириченко А.И.	16
Пути совершенствования технологий работы железнодорожного транспорта Украины на основе развития автоматизированных систем управления Козак В.В., Аглотков С.А., Пшинько А.Н.	17
Геодетическая составляющая ГИС УЗ «Инфраструктура» Корженевич И. П.	18

Методика системного проектування АС УВП	
Косолапов А.А.	19
Розробка систем інформатизації колійного господарства	
Курган Д. М., Кістол Д. В., Савлук В. Є.	20
Развитие функционального состава автоматизированной системы управления работой сортировочной станции	
Миронов И.Н.	21
Автоматизация процессов моделирования динамики пассажирских вагонов	
Мямлин С. В., Приходько В. И., Жижко В. В.	22
АСК ВП УЗ как основа для интеграции автоматизированных систем управления грузовыми перевозками железнодорожного транспорта Украины	
Науменко П.П.	23
Автоматизация управления дорожным движением на автомобильном транспорте в городах Украины	
Наумов В.С.	24
Модель асинхронного электропривода дизель–поезда	
Орловский И.А.	25
Організація та введення бази відправок в АСКВП УЗ	
Острогова Л.М., Иванова Т.М., Цейтлін С.Ю.	26
Повышение эффективности управления пассажирским вагонным хозяйством с использованием АСУ эксплуатацией и ремонтом пассажирских вагонов	
Пивень В. А., Примак М.Н.	27
Автоматизация ведения архива грузовых вагонов в АСК ВП УЗ	
Подольак С.В., Коваленко Л.А.	28
Задачі організації руху поїздів	
Семенюк М.Й., Дем'яненко В.В., Пасічник О.А., Притула М.Г., Шпакович Р.Р.	29
АСУ локомотивним господарством залізниць України	
Сергієнко М.І., Лоза П.О., Міненко В.Д., Зіненко О.Л.	30
Автоматизация деятельности операторских компаний и железнодорожных цехов промышленных предприятий	
Солтысюк О.В.	31
Особливості використання елементів АСК ВП УЗ на сортувальних станціях	
Устенко А.Б.	32
Структуры информационных потоков на сортировочной станции в условиях автоматизации идентификации подвижного состава	
Шафит Е. М., Дзюба В. В.	33
Динамика развития технологий перевозочного процесса и обеспечивающих информационных технологий	
Цейтлин С.Ю., Солтысюк О.В., Миненко В.Д.	34
Принципи технолого-економічного управління перевізним процесом	
Шиш В.О., Яновський П.О.	34

Технология информационного взаимодействия автоматизированных систем промышленных предприятий и Укрзалізниця	
Якунин А.А., Цейтлин С.Ю.....	36
Керування обчислювальним процесом в інформаційних системах Укрзалізниці	
Чепіжко С.П., Шинкаренко Ю.В.....	37

СЕКЦИЯ 2 «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ».....38

Программное резервирование микропроцессорных систем Siemens S7-300, S7-400	
Белоусов Э.М., Зайчук Е.Н., Гриценко А.П.	38

Методика обеспечения отказоустойчивости матричных спецпроцессоров транспортных средств	
Благодарный Н.П.	39

Аппаратная реализация комплекса по расчету рациональных режимов ведения локомотива	
Боднар Б. Е., Бобырь Д. В., Ляшук В. М., Иванов А. П.	40

Выбор метода обучения нейронных регуляторов для систем управления синхронными двигателями с постоянными магнитами	
Демченко Ф.О.	41

Выбор параметров контрольного участка для заданной точности идентификации подвижного состава	
Егоров О.И.	41

Принципы построения автоматизированной системы управления маршрутами скатывающихся отцепов на сортировочной станции	
И. В. Жуковицкий, Ю.А. Косорига.....	42

Горочное программно-задающее устройство на основе промышленного контроллера (ГПЗУ-МК)	
И.В. Жуковицкий, Ю.А. Косорига, Д.Л. Яковенко.....	43

Автоматизированная система управления скоростью скатывания порожних вагонов от вагоноопрокидывателей	
Жуковицкий И.В., Остапец Д.А., Егоров О.И., Яковенко Д.Л.	44

Регулирование температуры под сетками контактного аппарата и контроль состояния термопар с использованием модели объекта	
Кода Ю. Г., Иванов А. А., Белоусов Э. М.	45

Оптимальное планирование в GRID	
Листровой С.В.	46

Технология измерения скорости вагона с использованием точечных датчиков скорости	
Мудрык А.Б.	47

Управление скатыванием одиночных вагонов с горки на станции промышленного ж.д. транспорта	
Остапец Д.А., Яковенко Д.Л.....	48

Відкриті рішення у автоматизації технологічних процесів. Система OpenSCADA Савоченко Р.А.	49
Власні частоти, як інформаційна ознака стану елементів вузлів рейкових засобів транспорту Тимошенко Є.В.	50
Сучасні технології автоматичної ідентифікації рухомого складу на залізницях України Чикін Ю.М., Шиш В.О.	51
СЕКЦИЯ 3 «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ».....	53
Автоматизированное управление эксплуатацией вагонов собственников стран СНГ и Балтии на полигоне дороги Андрющенко В.А.	53
Информационное обеспечение систем диагностирования подвижного состава Боднарь Б.Е., Гилевич О.И., Очкасов А.Б., Боднарь Е.Б.	54
Удосконалення системи оперативного управління пасажирськими перевезеннями на основі використання інтелектуальних технологій Буцько Т.В., Прохорченко А.В.	55
Задачі оперативного призначення локомотивів в умовах невизначеності для систем підтримки прийняття рішень Ветрова О.В.	55
Интеллектуальная система на основе композиции и поиска Web-сервисов в распределенной среде Интернет Гладун А.Я., Петрухина Л.В.	56
Прогнозування економічних показників регіону на основі технологій індуктивного моделювання Голуб С.В., Шор О.М.	57
Информационное обеспечение работы городской пассажирской маршрутной системы Горбачев П.Ф.	58
Організація касово-фінансової звітності в системі АСК ВП УЗ Грицюта Т.В., Подоляк С.В., Ярош Р.Т.	59
Принципи побудови систем підтримки прийняття рішень і управління вантажними перевезеннями на основі аналітичних серверів Жуковицький І.В., Скалозуб В.В., Устенко А.Б.	60
Анализ параметров модуляции информационных сверхнизкочастотных составляющих (кинем) речевого сигнала Журавлев В.Н., Жуковицкий И.В.	61
Синтез граничного оптимального управления в задаче криодеструкции Зайцев В. Г., Мельник О.О.	63
Некоторые приложения формальных структур Ильман В.М., Скалозуб В.В., Шинкаренко В.И.	64

Анализ временных рядов в моделях хаотической системы Кавац А. А., Евтушенко А.В.....	65
Обнаружение аномалий в работе почтового сервера при помощи алгоритма искусственного иммунитета Калиберда Ю.О., Михалев А.И.	66
Застосування метрики у просторі нечітких чисел та нечіткої регресії при побудові інтелектуальної системи експертної грошової оцінки землі К.Ф. Ковальчук, Є.Ю. Щербаков	67
Моделирование взаимодействия видов транспорта у пунктах перевалки при интермодальных перевозках Ломотько Д.В., Обухова А.Л.	68
Розробка корпоративної інформаційно-керуючої системи промислових підприємств залізничного транспорту Бутько Т.В., Ломотько Д.В., Лаврухін О.В., Панкратов В.І.....	69
Математическая модель фазового перехода на клеточных автоматах Михайловская Т.В.	70
Формальные средства для моделирования сложных дискретных систем Б. Б. Нестеренко, М. А. Новотарский	71
Автоматизація розрахунків штрафів, прострочок та контролю строків доставки вантажів Николенко М.В, Пелипенко Л.В.	72
Розрахунок оперативного сальдо Николенко М.В., Цейтлін С.Ю., Кобрин Р.В.....	72
Интеллектуальное моделирование технологических процессов Новикова Е. Ю.	73
Построение баз данных АСУ грузовых перевозок с использованием расчетных компонентов типовых моделей (РКТМ) Подольак С.В., Цейтлин С.Ю.....	74
Розробка автоматизованої системи вимірювання якості програм Пономарьов Д.О., Ільман В.М.....	75
Модель оцінки адаптивних властивостей інноваційних проектів Савчук Р. В.	76
Электронная коммерция в сфере консалтинговых услуг: новая модель Савчук Л. Н., Шкиль Р. А.	77
Оператор кривизны на множестве функций с ограниченной вариацией Сердюк М.Є.....	78
Модель переносимого доверия в оценке конкурентной позиции предприятия Скороход А.Б.	79
Анализ и распознавание функционального состояния говорящего по его речи на нейронной сети Карпов О.Н., Чугай А.А.	80

Моделювання процесів зворотного відновлення силових напівпровідникових приладів при їх послідовно-паралельних з'єднаннях Шаповалов В.О.	81
Автоматизация разработки систем нейросетевого моделирования с использованием компонентов MATLAB Швец О.М.	82
Характеристики, показатели и метрики качества алгоритмов Шинкаренко В.И.	83
Реалізація технологічно-економічної моделі перевізного процесу засобами бізнес-аналітики Шиш В.О., Шеверда О.М.	84
Перспективи створення інформаційно_аналітичної системи ІАС “Інфраструктура залізниць”- складової технологічно-економічної моделі перевізного процесу (Темп-уз) Шиш В.О., Шенягін П.А.	85
 СЕКЦИЯ 4 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ».	87
Использование MICROSOFT SHAREPOINT 2007 для построения систем электронного доступа к научно-образовательным ресурсам Байдачный С.С.	87
Автоматизована система управління організацією навчального процесу університету Боднар Б.Є., Гречін В.А.	88
Вивчення дисциплін “Опір матеріалів” і “Будівельна механіка” із застосуванням MathCAD Бринза А.О.	89
Формирование расписания занятий университета с использованием генетических алгоритмов Вишнякова И. Н.	90
АРМ «Розклад занять» Вишнякова І. М., Разумов С. Ю.	91
От ИТ-образования до работы в сфере ИТ Жильцова А.А.	92
Автоматизована система «Кафедра» Іванов О.П., Олійник Д.В.	93
Многоуровневая система тестирования знаний студентов «Tester» Корженевич И. П.	94
Модель компьютерного контроля знаний Куцевич И.В., Белоус Н.В.	95
Розробка інформаційної системи університету на основі сучасних засобів і методів програмування Васецький Є.Г., Демідов О.О., Мажара Т.М.	96
АСУ «Деканат» Нечай В.Я., Фокша К.С.	97

Методические основы применения автоматизированной системы поддержки принятия решений по действиям Госспецтранслужбы Радкевич А.В., Яковлев С.О., Крамар И.Е.	98
АСК «Деканат» факультету безвідривної підготовки Худенко В. Ф., Разумов С. Ю.	99
Использование современных информационных технологий для исследования эмоционального напряжения людей работающих в сфере образования Сергеев Е.В., Зайцева Т.А., Фридман А.Д., Сирок С.Ф.	100
Современные подходы в области повышения безопасности движения железнодорожного транспорта Скогарев И.Е., Кобозев А.Я., Жижко В.В., Богомазова Е.А.	101
Моделювання руху системи тіл з пружними зв'язками Ентін Й.А., Сиченко А.В.	102
Современные технологии – путь к лучшему образованию Юрков С.И.	103